

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
FACULTAD DE MEDICINA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE MEDICINA HUMANA



**“OXIGENOTERAPIA ASOCIADA A SEVERIDAD DE RETINOPATÍA DEL
PREMATURO EN EL SERVICIO DE NEONATOLOGÍA DEL HOSPITAL
REGIONAL DOCENTE DE CAJAMARCA, 2021-2023”**

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE MÉDICO CIRUJANO

AUTORA:

BACH. NATALI THALÍA LONGA CERNA

ASESOR

**M.C. MARCO ANTONIO BARRANTES BRIONES
DOCENTE AUXILIAR DE LA FACULTAD DE MEDICINA**

ORCID: 0000-0002-2747-5204

CAJAMARCA, PERÚ

2024

CONSTANCIA DE INFORME DE ORIGINALIDAD

1. Investigador: Nátali Thalia Longa Cerna
DNI: 72485256
Escuela Profesional: Medicina Humana
2. Asesor: M.C. Marco Antonio Barrantes Briones
Facultad/ Unidad UNC: Facultad de Medicina
3. Grado Académico o título Profesional: Título de Médico Cirujano
4. Tipo de Investigación: Tesis
5. Título de Trabajo de Investigación: **"OXIGENOTERAPIA ASOCIADA A SEVERIDAD DE RETINOPATÍA DEL PREMATURO EN EL SERVICIO DE NEONATOLOGÍA DEL HOSPITAL REGIONAL DOCENTE DE CAJAMARCA, 2021-2023"**
6. Fecha de Evaluación: 12/03/2024
7. Software Antiplagio : TURNITIN
8. Porcentaje de Informe de Similitud: 17%
9. Código Documento: oid: 3117: 339205103
10. Resultado de la Evaluación de Similitud: **APROBADO**

Cajamarca, 12 de Marzo del 2024



DEDICATORIA

A Dios por acompañarme en mis momentos más difíciles de mi carrera, por el amor y misericordia que me ha mostrado hasta el momento, brindándome sabiduría para superar los obstáculos presentados en el transcurso de esta hermosa carrera.

A mis padres, hermano y sobrinita, por ser el motivo constante de mi superación personal y por todo el apoyo incondicional brindado durante la elaboración de mi tesis y a lo largo de mi carrera.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por brindarme sabiduría, fuerza y salud para cumplir mis metas a lo largo de esta hermosa carrera, cumpliendo el sueño que me propuse desde corta edad.

A mi familia, en especial a mis padres, por ser mi motivo de inspiración y pilar más fuerte, quienes siempre me apoyaron en cada paso que daba a lo largo de mi vida, lo cual me ha permitido culminar la carrera de Medicina Humana. A mi hermano, por sus consejos y apoyo cuando lo necesitaba

A mi Asesor, Médico Especialista en Pediatría Marco Barrantes, por su apoyo, quien gracias a su experiencia y conocimiento me permitió culminar el presente trabajo de tesis.

Al Médico Especialista en Oftalmología Euler Velásquez, quién desde un inicio me mostró su total apoyo, dedicación y tiempo, quién con su conocimiento, experiencia y motivación me ha permitido la finalización del presente trabajo de tesis.

Además, agradecer a todos mis amigos a lo largo de esta hermosa carrera los cuales me apoyaron en momentos de mayor dificultad ayudando a superar los obstáculos que se nos presentaban.

INDICE DE CONTENIDOS

RESUMEN:	8
ABSTRACS	9
INTRODUCCIÓN.....	10
CAPÍTULO I: EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	11
1. Definición y delimitación del problema	11
2. Formulación del problema.....	12
3. Objetivos.....	12
3.1. Objetivo general	12
3.2. Objetivos específicos.....	13
4. Justificación.....	13
5. Limitaciones	14
CAPÍTULO III: MARCO TEÓRICO	15
1. Antecedentes.....	15
1.1. Internacionales.....	15
1.2. Nacionales:	17
1.3. Locales.....	18
1. Bases teóricas	19
2.1. Retinopatía del Prematuro (ROP).....	19
2.1.1. Definición	19
2.1.2. Epidemiología.....	19
2.1.3. Fisiopatología	20
2.2.4. Factores de riesgo	21
2.1.7. Diagnóstico.....	24
2.1.8. Tratamiento.....	26
2.2. Oxigenoterapia.....	27

2.2.1. Generalidades	27
2.2.2. Metabolismo oxidativo	27
2.2.3. Oxigenoterapia.....	28
2.2.4. Sistemas de aporte de oxígeno	29
2.2.5. Uso controlado de oxígeno suplementario:	33
2.2.6. Alta saturación de oxígeno y retinopatía del prematuro.....	34
CAPÍTULO IV: Formulación de Hipótesis y operación de variables.....	35
4.1. Hipótesis de investigación e hipótesis nula	35
□ Hipótesis de investigación (H1):.....	35
□ Hipótesis nula (H0):.....	35
4.2. Operacionalización de Variables	36
CAPÍTULO V: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	37
1. Tipo y nivel.....	37
2. Diseño de investigación.....	37
3. Población	37
4. Muestra	38
Criterios de inclusión:.....	38
Criterios de exclusión:	38
5. Fuentes e instrumento de recolección de datos	39
6. Técnica de recolección de datos	39
7. Procesamiento de la información y análisis de datos	39
CAPÍTULO V: RESULTADOS	40
CAPITULO VI: DISCUSIÓN.....	46
CAPITULO VII: CONCLUSIONES	50
CAPITULO VIII: RECOMENDACIONES.....	51
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS:	52

ANEXOS	58
FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS	58
ANEXO 2:	59
ANEXO 3:	60
ANEXO 4:	60

INDICE DE GRÁFICO

Figura 1. Flujograma de aplicación de los criterios de elegibilidad para la conformación de la muestra.....	40
--	----

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Características de los RN prematuros con retinopatía registrados servicio de neonatología del Hospital Regional Docente De Cajamarca durante el período de 2021-2023v (n=72)	41
Tabla 2. Clasificación de la retinopatía del prematuro en RN prematuros con retinopatía registrados servicio de neonatología del Hospital Regional Docente De Cajamarca durante el período de 2021- 2023v (n=72)	41
Tabla 3. Comorbilidades de los RN prematuros con retinopatía servicio de neonatología del Hospital Regional Docente De Cajamarca, 2021- 2023v (n=72).....	42
Tabla 4. Características del tratamiento con oxigenoterapia, servicio de neonatología del Hospital Regional Docente De Cajamarca, 2021- 2023v (n=72).....	43
Tabla 5. Condición final de los RN prematuros con retinopatía, servicio de neonatología del Hospital Regional Docente De Cajamarca, 2021- 2023v (n=72).....	44
Tabla 6. Prevalencia retinopatía en de los RN prematuros registrados en servicio de neonatología del Hospital Regional Docente De Cajamarca durante el período de 2021-2023v (n=72)	44
Tabla 7. Prevalencia de retinopatía en de los RN prematuros registrados en servicio de neonatología del Hospital Regional Docente De Cajamarca según tratamiento con oxigenoterapia (n=72)	45
Tabla 8. Características de la oxigenoterapia asociadas a la severidad de la retinopatía en el análisis bivariado.	45

RESUMEN

INTRODUCCIÓN: La retinopatía del prematuro es una patología donde hay una proliferación anormal de los vasos de la retina, al no ser detectada a tiempo es una de las causas principales de ceguera infantil. Así pues, la oxigenoterapia ayuda a mejorar la función respiratoria, siendo considerado un factor de riesgo para el desarrollo de la retinopatía del prematuro en aquellos recién nacidos prematuros, induciendo daño a las estructuras visuales.

OBJETIVO: Determinar la asociación entre la oxigenoterapia y la severidad de la retinopatía del prematuro en el servicio de neonatología del Hospital Regional Docente De Cajamarca durante el período de 2021- 2023

METODOLOGIA: estudio descriptivo, cuantitativo, correlacional, retrospectivo, de corte transversal y aplicada. Donde se examinaron historias clínicas de aquellos recién nacidos menores de 36 semanas de edad gestacional con un peso al nacer menor a 2500gr.

RESULTADOS: Se revisaron 72 historias clínicas de aquellos recién nacidos diagnosticados con retinopatía del prematuro, el sexo predominante fue el masculino con 54.2 %. Los pacientes que recibieron oxigenoterapia fueron 58.2%, iniciando con dispositivos de sistemas de alto flujo (Casco Cefálico) en un 20%, con una aplicación de FiO₂ en un intervalo de 21-47% en un 52.4%. Se muestra los pacientes con tratamiento de oxígeno que presentaron retinopatía del prematuro severo en 58.3% y sin tratamiento con una severidad con 41.7% siendo valores significativos ($p < 0.047$). Donde la comorbilidad asociada más frecuente fue sepsis en un 52.8%.

CONCLUSIÓN: La presente investigación determinó la asociación entre el uso de oxígeno suplementario y la severidad de la retinopatía del prematuro, predominando una severidad baja en pacientes con oxigenoterapia.

PALABRAS CLAVES: Retinopatía del prematuro, oxigenoterapia, recién nacido prematuro.

ABSTRACS

INTRODUCTION: Retinopathy of prematurity is a pathology where there is an abnormal proliferation of the retinal vessels, and if not detected in time it is one of the main causes of infant blindness. Thus, oxygen therapy helps to improve respiratory function, being considered a risk factor for the development of ROP in those premature newborns, inducing damage to visual structures.

OBJECTIVE: determine the association between oxygen therapy and the severity of retinopathy of prematurity in the neonatology service of the Hospital Regional Docente De Cajamarca during the period 2021- 2023.

METHODOLOGY: Observational, descriptive, quantitative, correlational, retrospective, cross-sectional and applied study. Medical records of newborns under 36 weeks of gestational age with a birth weight of less than 2500gr were examined.

RESULTS: We reviewed 72 medical records of those newborns diagnosed with retinopathy of prematurity, the predominant sex was male with 54.2%. Patients with oxygen therapy presented in 58.2%, starting with high flow system devices (Cephalic Helmet) in 20%, with an application of FiO₂ in a range of 21-47% in 52.4%. The patients with oxygen treatment presented a severity of 58.3% and without treatment with a severity of 41.7% being significant values ($p < 0.047$). The most frequent associated comorbidity was sepsis in 52.8%.

CONCLUSION: The present investigation determined the association between the use of supplemental oxygen and the severity of retinopathy of prematurity, with low severity predominating in patients with oxygen therapy.

KEY WORDS: Retinopathy of prematurity, oxygen therapy, premature newborn.

INTRODUCCIÓN

La retinopatía del prematuro viene a ser la desorganización vasoproliferativa a nivel de la retina que solo se puede encontrar en aquellos recién nacidos prematuros donde aún no se ha completado la maduración total de los vasos de la retina, convirtiéndose en una de las causas principales de ceguera infantil (1). Así pues, en los recién nacidos prematuros el desarrollo vascular será más rudimentario por lo que queda una superficie sin ser vascularizada a nivel de la retina (2).

La oxigenoterapia viene a ser el aporte de oxígeno suplementario el cual ayuda a mejorar la función respiratoria, así también es considerado un factor de riesgo para el desarrollo de la retinopatía en prematuros(3). La incidencia de la retinopatía del prematuro está relacionada con la edad gestacional del recién nacido, el bajo peso al nacimiento y el uso de oxígeno suplementario, la cual ha disminuido en aquellos países desarrollados (4). La oxigenoterapia usada, la concentración del oxígeno, el tiempo y/o el uso prolongado del soporte ventilatorio se identifican como factores de riesgo para que se manifieste la retinopatía en el prematuro, por lo que su utilización clínica deberá requerir de conocimientos previos sobre sus consecuencias y así lograr prevenir sus complicaciones.

Es así que en el servicio de Neonatología del Hospital Regional Docente de Cajamarca durante el periodo 2021-2023, se observó la gran cantidad de casos de retinopatía de la prematuridad, así como la exigua cantidad de estudios de investigación sobre el tema, generando interés, lo que ha suscitado realizar este trabajo permitiendo investigar respecto a la asociación entre la oxigenoterapia y la severidad de la retinopatía en el prematuro. Pues se pretende examinar si la oxigenoterapia administrada presenta una relación significativa para aumentar la gravedad de la retinopatía en el prematuro. Por lo que la importancia de este estudio consiste en la identificación de estrategias preventivas para mejorar la incidencia de la severidad de la retinopatía en el prematuro, así como establecer recomendaciones en la

práctica clínica en cuanto a la administración de oxígeno suplementario.

CAPÍTULO I: EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1. Definición y delimitación del problema

La retinopatía del prematuro (ROP) se define como trastorno grave que puede presentarse en los recién nacidos prematuros, la cual afecta el desarrollo proliferativo de los vasos sanguíneos de la retina, esta se puede llegar a presentar como consecuencia de la neovascularización y en sus formas graves puede dar lugar al desprendimiento o tracción de la retina. La ROP suele presentarse en los recién nacidos prematuros con una vascularización incompleta y retina inmadura (5).

La retinopatía del prematuro es una de las principales causas prevenibles de importancia que puede llegar a ocasionar ceguera y/o pérdida visual severa durante la infancia. Según la Organización Mundial de la Salud, esta patología se puede presentar en el 34% de los recién nacido prematuros de todo el mundo(6). Así pues la severidad e incidencia de la aparición de esta patología aumentan a menor edad gestacional y bajo peso al nacer, la incidencia a lo largo de los años ha disminuido en los países desarrollados, reportando una incidencia del 20.3% en pacientes diagnosticados con retinopatía del prematuro menores de 1500gr, a comparación de los países en vías de desarrollo que aún sigue siendo una etiología importante de ceguera en el grupo de recién nacidos prematuros (4). En un estudio por revisión sistemática se logró identificar la prevalencia de retinopatía del prematuro en América latina, dándonos a conocer que el Perú informan una prevalencia del 9.4%(6).

Actualmente, no se encuentran estudios locales respecto a la retinopatía del prematuro y su asociación a la oxigenoterapia, sin embargo, en el año 2014 se realizó un estudio en el cuál

se demostró que la incidencia de retinopatía del prematuro en 43.5% en el Servicio de Neonatología del Hospital Regional Docente de Cajamarca.(7)

La Oxigenoterapia se define como el aporte de oxígeno suplementario (3). No obstante, es considerado como uno de los factores de riesgo identificados para la incidencia de retinopatía del prematuro por la administración no monitoreada, la cual esta comúnmente es utilizada en aquellos recién nacidos que presentan trastornos respiratorios (8).

En este contexto, se requiere datos actualizados sobre la asociación de la oxigenoterapia y severidad de la retinopatía del prematuro en nuestra localidad, para que de esta manera la presente investigación pueda ayudar a proporcionar posibles medidas preventivas complementarias y recomendaciones para reducir la severidad de la retinopatía del recién nacido asociado a la oxigenoterapia en el Hospital Regional Docente de Cajamarca.

2. Formulación del problema

¿Está la oxigenoterapia asociada a severidad de retinopatía del prematuro en el servicio de neonatología del Hospital Regional Docente De Cajamarca durante el período 2021 - 2023?

3. Objetivos

3.1. Objetivo general

Determinar la asociación entre la oxigenoterapia y la severidad de la retinopatía del prematuro en el servicio de neonatología del Hospital Regional Docente De Cajamarca durante el período de 2021- 2023.

3.2. Objetivos específicos

- Identificar la prevalencia de la retinopatía del prematuro en el servicio de neonatología del Hospital Regional Docente De Cajamarca durante el período de de 2021 - 2023.
- Evaluar el grado de severidad de la retinopatía del prematuro en los neonatos tratados con oxigenoterapia en comparación con los neonatos que no recibieron oxigenoterapia en el servicio de neonatología del Hospital Regional Docente De Cajamarca durante el período de 2021- 2023.
- Describir si existe una relación entre la duración de la oxigenoterapia y la severidad de la retinopatía del prematuro en los neonatos tratados con oxigenoterapia en el servicio de neonatología del Hospital Regional Docente De Cajamarca durante el período de 2021- 2023.
- Establecer recomendaciones para la práctica clínica en el servicio de neonatología del Hospital Regional Docente De Cajamarca para prevenir o reducir la incidencia y la severidad de la retinopatía del prematuro en neonatos tratados con oxigenoterapia.

4. Justificación

La retinopatía del prematuro representa un problema de salud pública mundial ya que es una de patologías más importantes de discapacidad visual grave en la infancia, en donde la oxigenoterapia es utilizada como tratamiento a los recién nacidos prematuros con dificultad respiratoria, lo que incrementa el riesgo en desarrollar la patología como tal, es por ende la importancia del diagnóstico precoz para prevenir futuras complicaciones las cuales podrían estar asociadas a la administración de oxígeno en el servicio de Neonatología.

El desarrollo de la investigación es de relevancia científica, pues aborda variables en el campo de la Oftalmología Pediátrica, lo que permitirá obtener nuevos

conocimientos actuales sobre el tema y su manejo en la práctica en la ciudad de Cajamarca. Así mismo, los resultados de la presente investigación podrán motivar el desarrollo de futuras investigaciones y mejorar la atención médica neonatal en el Hospital Regional de Cajamarca y en hospitales de todo el mundo.

5. Limitaciones

- La presente investigación recogerá información de las historias clínicas de los pacientes tratados en el servicio de neonatología las cuales podrían estar incompletas.
- Desconocer el tiempo exacto y volumen de agente de oxígeno.
- No todos los recién nacidos prematuros tienen evaluaciones oftalmológicas.
- Dificultad en acceder a la información de las historias clínicas debido a la demora del personal administrativo, lo cual aplazó la recolección de la información.

6. Consideraciones éticas

La investigación presente se realizará mediante la recolección de datos con historias clínicas de pacientes que presentaron retinopatía del prematuro asociado a la oxigenoterapia en el servicio de Neonatología del Hospital Regional Docente de Cajamarca durante el periodo del 2021-2023, se mantendrá la identidad reservada de los pacientes, por ende, se presentará una solicitud de autorización al comité de ética del Hospital Regional Docente de Cajamarca.

CAPÍTULO III: MARCO TEÓRICO

1. Antecedentes

1.1. Internacionales

Flores R.(9) realizó un estudio cuantitativo y cualitativo. En la Paz- Bolivia, durante el 2021. Con la finalidad de determinar la relación de la retinopatía del prematuro con el uso de oxigenoterapia, en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales del Hospital Agramont enero-junio 2019. Donde revisaron historias clínicas de 20 recién nacidos prematuros. Obtuvieron como resultado que el 95% presentaron retinopatía del prematuro durante la valoración oftalmológica, los cuales desarrollaron una retinopatía en la zona I un 30%; zona II un 65% y en la zona III un 5%: y el 5% no tenían complicaciones oftalmológicas. Concluyendo que el desarrollo de la severidad de la retinopatía del prematuro se encuentra asociado al uso de oxígeno, siendo un dato relevante por los grados de complicación que fueron encontrados.

Okamoto T. Et al(10), realizó un estudio de cohortes en UCI neonatal, en Brasil del 2019. Con la finalidad de evaluar la eficiencia de la reducción de saturación de oxígeno utilizado como suplemento en los recién nacidos prematuros hospitalizados en UCI para prevenir la severidad de la aparición de retinopatía en el prematuro. Se estudiaron 58 casos, excluyeron a los fallecidos (15/58; 26,8%) de los casos, diagnosticaron retinopatía en el prematuro en 15/43 (34,9%) pacientes. La duración de la oxigenoterapia se asoció con la presencia de retinopatía del prematuro. Concluyendo que la reducción de la saturación de oxígeno no fue eficaz para reducir el número de casos de Retinopatía del prematuro.

Pastro J. Toso B(11). realizó un estudio de tipo descriptivo, de cohortes, retrospectivo. En Paraná- Brasil del 2019. Con la finalidad de describir la influencia del oxígeno en la retinopatía del prematuro (ROP) en recién nacidos prematuros (RNPT) hospitalizados en unidad de cuidados intensivos neonatal y en seguimiento tras alta hospitalaria por servicio

de oftalmología del estado del Paraná, en Brasil. Teniendo como muestra 181 historias clínicas, en donde utilizaron oxígeno en 148 recién nacidos preterminos (81,7 %), predominando máscara e intubación orotraqueal, alrededor de 15 días. El tiempo de uso y la concentración de oxígeno de TOT, tiempo de uso de máscara y tiempo y concentración de oxígeno del continuous positive airway pressure (CPAP) fueron la causa de desencadenar la ROP en 50 (11,31 %) recién nacidos preterminos. Con la conclusión de que la terapéutica con oxígeno influyó en el desarrollo y gravedad de la retinopatía del prematuro.

Soares L. et al(12), realizaron un estudio de tipo revisión sistemática, con el objetivo de buscar evidencia acerca de la oxigenoterapia en neonatología durante el 2017, donde se identificaron 16 artículos donde resultaron sugiriendo las categorías de: enfermedades relacionadas con el uso de oxigenoterapia en los neonatos y factores de riesgo en relación al uso de oxígeno durante el período neonatal. Dando la conclusión como tal que la oxigenoterapia en recién nacidos presenta una paradoja, se caracteriza por su efecto nocivo y por el reconocimiento de su papel indispensable en la corrección de la hipoxia. A mayor tiempo en oxigenoterapia y mayor sea la fracción de inspiración oxígeno, más son las posibilidades de que se desarrollen problemas en los recién nacidos.

Morales A(13). realizó un estudio observacional, retrospectivo mediante una revisión de historias clínicas. En Costa Rica durante el año 2020, con el objetivo de Describir las características de la población de pacientes prematuros a quienes se les realizó tratamiento con láser de fotocoagulación en Costa Rica y compararla con lo descrito en otros países. Dónde consideraron una muestra de 83 pacientes que cumplían con los criterios de inclusión. Teniendo como resultados a la zona, la más prevalente fue la II en un 60%. En segundo lugar, la III en un 26% y finalmente la zona I en una 4%. Respecto al grado, un 55% de los pacientes presentaban grado 3, 24% grado 2 y 1% grado 4, no hubo pacientes con RDP grado 5. Concluyendo así la importancia de la retinopatía del prematuro como problema regional,

siendo principal causa de ceguera prevenible.

1.2. Nacionales:

Navarro A. (14) realizó un estudio descriptivo relacional, retrospectivo, de casos y controles. En la ciudad de Arequipa-Perú, en el año 2019. El objetivo del estudio fue determinar la existencia de la relación entre la oxigenoterapia y la severidad de la retinopatía en el Hospital Nacional Carlos Alberto Seguin Escobedo, donde se obtuvo una muestra de 35 recién nacidos prematuros que tenían retinopatía del prematuro y se incluyó a 72 controles, los cuales no habían desarrollado retinopatía. Hallando una duración promedio de 65 días de oxigenoterapia con una severidad de retinopatía del prematuro de grado II en 31,43%, grado II adicionalmente la enfermedad plus en 22,86%, Concluyendo la relación entre la duración de la oxigenoterapia y la severidad de la retinopatía, edad gestacional y peso al nacer.

Gama C. (15), realizó un estudio del tipo analítico, retrospectivo, de casos y controles. En la ciudad de Lima- Perú, en el año 2019. Dónde su objetivo principal fue determinar los factores asociados a retinopatía en prematuros, Hospital Nacional Hipólito Unanue. Se tomaron 95 casos y 95 historias como controles, teniendo como resultados que los factores asociados a retinopatía del prematuro fueron: La oxigenoterapia ($p=0.000$, $OR=6.7$, $IC\ 95\%: 3.551 - 12.641$). Se concluyó que la oxigenoterapia es un factor asociado a la severidad de la retinopatía del prematuro.

Astete S.(16) realizó un estudio de tipo cuantitativo, analítico, observacional, de casos y controles. En la ciudad de Lima- Perú, en el año 2020. El cual tuvo como objetivo determinar cuáles son los "factores de riesgo para el desarrollo" de la "retinopatía de la prematuridad en el servicio de neonatología de la Clínica Good Hope en el periodo enero a diciembre 2018", teniendo en cuenta las historias clínicas de 73 pacientes. Los resultados que obtuvieron en el estudio establecieron que no hay asociación entre la oxigenoterapia y la retinopatía del

prematureo. Concluyendo que La oxigenoterapia no es factor de riesgo para "retinopatía del prematureo".

Mendoza V.(17) realizó un estudio de tipo observacional, retrospectivo, analítico y de corte transversal. En la ciudad de Huaccho- Perú, durante el 2020. Tuvo como objetivo determinar si la oxigenoterapia es un factor asociado a retinopatía del prematureo en el Hospital Regional de Huaccho en los años 2017-2019. Tomando una muestra total de 90 casos con retinopatía del prematureo y 90 historias como grupo control sin retinopatía del prematureo. Los pacientes que recibieron oxigenoterapia fue un 84,4% de los casos en comparación al 43,3% de los controles ($p < 0,000$; OR= 7,09; IC 95%: 3,50-14,38). Concluyendo finalmente que la oxigenoterapia es un factor asociado estadísticamente a la retinopatía del prematureo.

1.3. Locales

Ventura J. (7) realizó un estudio de tipo retrospectivo, observacional, analítico, trasversal. En la ciudad de Cajamarca-Perú, durante el año 2012-2013. Su objetivo principal fue determinar la incidencia, factores de riesgo y la frecuencia de los estadios de Retinopatía de la prematuridad en el Servicio de Neonatología del Hospital Regional de Cajamarca. Tomando una población de recién nacidos vivos < 37 semanas de 47 pacientes con diagnóstico de retinopatía de la prematuridad. Obteniendo como resultados una incidencia de 43.5%, presentando como factor de riesgo a la oxigenoterapia >29 días , uso de surfactante y bajo peso al nacer <1000 gr. La frecuencia de los estadios: etapa I con un 91.5%, etapa IV con 2.1% y presencia de enfermedad plus con 6.4%.

2. Bases teóricas

2.1. Retinopatía del Prematuro (ROP)

2.1.1. Definición

La retinopatía del prematuro (ROP) viene a ser una anormalidad en el desarrollo de los vasos sanguíneos de la retina, esto ocurre en aquellos recién nacidos prematuros o extremadamente prematuros, su gravedad viene a ser una de las causas principales de ceguera o disminución de la visión en los infantes de alrededor del mundo. (18)

2.1.2. Epidemiología

La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha definido a la prematurez como “al recién nacido mayor de 20 semanas y menor de 37 semanas de edad gestacional”.(19) La subsistencia de la mayor parte de los recién nacidos prematuros extremos, que presentan edades gestacionales al nacimiento entre 22-24 semanas, ha incrementado el riesgo de una ROP grave en aquellos bebés prematuros.(18) Así mismo, los más afectados sin duda alguna serán aquellos bebés de extremadamente bajo peso al nacer los cuales generalmente tienen una edad gestacional < 28 semanas.(20)

La incidencia de retinopatía del prematuro se ha estimado en un 22% para aquellos recién nacidos <32 semanas. Y la prevalencia en un estudio previo resalta que son 14.9 millones de recién nacidos a nivel mundial que nacieron prematuros, con una edad gestacional <28 semanas, 1.6 millones tenían entre 28-31 semanas, y 12.6 millones se encontraron entre 32-36 semanas.(21,22)

En todo el mundo aproximadamente unos 32 300 recién nacidos tienen un diagnóstico definitivo de discapacidad visual invariable debido al ROP por año, así mismo, de los mencionados 20 000 bebés podrían llegar a presentar discapacidad visual severa o una

ceguera total.(23)La retinopatía del prematuro viene afectando a los países en vías de desarrollo en un 35% de aquellos prematuros que nacieron con un peso < 1500gr, de estos 6-27% necesitaron tratamiento. Una investigación con una base poblacional a nivel nacional que se realizó a lo largo de nueve años mencionan una incidencia mundial de retinopatía del prematuro de 34mill de recién nacidos vivos, lo cual se representa en 1.7 casos por 1000 bebés recién nacidos.(24)

La ROP es común en aquellos recién nacidos más maduros en países en vías de desarrollo, a diferencia de aquellos RN prematuros en países desarrollados siendo esta una de las principales causas para la discapacidad visuales en la primera infancia.(25)

Así mismo se debe tener en cuenta que para considerar un recién nacido prematuro de acuerdo a la OMS , se ha de clasificar como: prematuro extremo (menor a 28 semanas), muy prematuro (28-32 ss) y prematuro moderado (32-37ss) (26).

2.1.3. Fisiopatología

El ROP viene a ser un desarrollo y progresión anormal vascular y neuronal de la retina en el recién nacido que es prematuro, dando como resultado una vascularización anormal de la retina, debido a la exposición de factores de riesgo. La patología presenta 2 fases posnatales típicamente:

FASE I (Vasobliterante): posteriormente al nacimiento del bebé hasta aproximadamente 30-32 semanas de la edad posmenstrual, el desarrollo normal de la vasculatura de la retina se interrumpe debido a la hiperoxia, conocida como una “toxicidad por el oxígeno”, y adicionalmente la pérdida de nutrientes y factores de crecimiento que son otorgados en la relación materno-fetal. El incremento de los vasos sanguíneos para y mediante la maduración

de la incrementa la demanda metabólica la cual empieza a producir la hipoxia. En aquellos recién nacidos prematuros inclusive el oxígeno del medio ambiente generará un entorno hiperóxico a diferencia del ambiente intrauterino, provocando una detención del crecimiento de los vasos sanguíneos de la retina. (20,23)(ver anexo1).

FASE II (vasoproliferativa): se manifiesta una vasoproliferación patológica promovida por la hipoxia, una incompleta vascularización permite que la retina se haga hipóxica, conduciendo a la liberación de factores múltiples angiogénicos, entre estos el factor de crecimiento endotelio-vascular (VEGF) y eritropoyetina (EPO), posteriormente esto conduce a la neovascularización retiniana lo que conlleva a una fibrosis intraocular y a un desprendimiento de retina. Así mismo, ciertas concentraciones del factor de crecimiento similar a la insulina 1 (IGF-1) incrementan pausadamente desde bajas concentraciones inmediatamente posterior a un parto prematuro hasta alcanzar concentraciones altas como para que pueda acceder a una activación de las vías del VEGF.(20,27)(ver anexo 1)

2.2.4. Factores de riesgo

Los factores de riesgo más importantes para el desarrollo del ROP son: el bajo peso al nacer, la prematuridad y el uso de oxígeno. Basados en evidencia científica llega a asociarse también a más 50 factores de riesgo. (28)

Factores de riesgo con tasas de riesgo más elevadas(28):

- Bajo peso al nacer
- Bajo peso intrauterino y postnatal, bajo ingesta calórica.
- Más de 1 semana en ventilación asistida
- Displasia broncopulmonar

- Uso de surfactante
- Transfusiones de sangre de alto volumen
- Sepsis
- Hiperglucemia y/o terapia con insulina postnatal o uso de corticoides.
- Fluctuaciones en los parámetros de gases en sangre
- Hemorragia intraventricular

2.2.5. Clasificación

Se utiliza la Clasificación Internacional para la Retinopatía del Prematuro (ICROP), se realiza para identificar la extensión, severidad, localización y la presencia o no de la enfermedad plus.(29)

A. Localización

Se han definido de acuerdo a 3 zonas concéntricas de acuerdo a la afección retiniana, éstas están centradas en el nervio óptico en lugar de la mácula. Se tomó en cuenta esta información por el sistema vascular de la retina normal la cual procede hacia afuera desde el centro del nervio óptico dirigiéndose hacia la ora serrata de manera ordenada, según la distancia entre la ora serrata y el disco óptico.(30) Se distinguirán 3 zonas (Ver Anexo 2).

- **Zona I:** es la parte más interna, “área desde el disco óptico hasta el doble de la distancia entre el disco y la mácula”, o también a 30° por todas las direcciones alrededor del disco óptico. Por lo tanto, esta viene a ser la zona más peligrosa para presentar una neoformación vascular anormal, es la más grave.(30,31)
- **Zona II:** es la zona intermedia, hay una maduración de la vasculatura retiniana y el “área desde el borde de la zona I hasta la ora serrata en el lado nasal y el ecuador en el lado temporal”.(31)

- **Zona III:** zona periférica, sucede cuando hay maduración de la vasculatura de la retina la cuál se produce dentro de un disco de diámetro de la ora serrata en el lado nasal, de al menos en 2 sectores horarios.(32) “Área que se extiende como una media luna desde la periferia de la zona II hasta la ora serrata en el lado temporal”.(31)

B. Extensión

En el ROP también se usan los términos como pre-umbral, umbral y enfermedad plus, estos definen la extensión de la retinopatía estos se miden de acuerdo a los 12 husos horarios comprometidos. (33) (Ver Anexo 3)

- **El umbral** es utilizado cuando ya hay indicación de tratamiento.
- **El pre-umbral** denota que el infante tiene un muy alto riesgo para la indicación del tratamiento.
- **La enfermedad plus** necesita de al menos 2 cuadrantes de dilatación y sinuosidad de los vasos retinianos del polo posterior.

Durante la examinación del fondo de ojo, la retina posterior, es vascular (retaguardia) esta se puede observar rosada y brillante, así también, la anterior viene a ser avascular (vanguardia) la cuál se puede observar de color grisácea y opaca. Entre estas deberá presentarse una zona de transición, que en la vasculo-génesis normal se observará como un color en degradé.(33)

C. Severidad: se han de considerar 5 etapas.

- **Grado I:** se observa una línea de demarcación fina entre la retina vascular y avascular.
- **Grado II:** hay una elevación de la línea de demarcación sobre el plano de la retina formando un cordón o borde.

- **Grado III:** elevación del cordón vascular hacia el vítreo por proliferación fibrovascular con tejido de neoformación que da un aspecto deshilachado.
- **Grado IV:** desprendimiento de la retina de forma parcial.
 - **IVa:** no hay desprendimiento a nivel de la mácula.
 - **IVb:** presencia de desprendimiento a nivel de la mácula.
- **Grado V:** desprendimiento total de la retina.
- **Enfermedad «plus» (+):** viene a ser la dilatación vascular progresiva y sinuosidad de los vasos retínales posteriores que también puede acompañarse de ingurgitación del iris, rigidez pupilar, opacidad vítrea y hemorragia del vítreo.(24)

2.1.6. Cuadro Clínico:

Signos y síntomas: En el ROP no se evidencia signos ni síntomas. Sin embargo, en las etapas graves puede presentar:

- Leucocoria
- Nistagmos
- Mala fijacion ocular

Los pacientes que han presentado ROP pueden relacionarse a un futuro estrabismo y/o miopía sobre todo si han requerido tratamiento.(1)

2.1.7. Diagnóstico

Las sugerencias de acuerdo a la American Academy of Pediatrics recomiendan que se debe realizar un tamizaje en infantes con peso menor a 1.500 gr o en aquellos recién nacidos menores de 30 semanas, el cual consiste en un examen de fondo de ojo con dilatación. También pues se recomienda realizar el examen de fondo de ojo en recién nacidos con edad gestacional mayor, pero que presenten una clínica inestable entre estos se incluye a aquellos que necesiten un soporte cardiorrespiratorio, así también se considera en casos riesgosos

dependiendo de la consideración del neonatólogo encargado. El método para realizarse el examen de fondo de ojo con dilatación se recomienda el uso de un oftalmoscopio binocular indirecto luego de dilatar las pupilas con Cyclomydril (0.2% ciclopentolato y 1.0% fenilefrina). (27)

La exploración de fondo de ojo se realiza la primera vez para poder valorar si hay presencia de retinopatía realizándose durante la cuarta semana de vida si la edad gestacional fue mayor de 28 semanas y a la quinta semana de vida si la edad gestacional es menor que 28 semanas, con controles realizados cada 2-3 semanas hasta el momento que la retina pueda completar su vascularización. Los niños que llegan a desarrollar retinopatía se deben controlar durante cada semana hasta que la retinopatía pueda evolucionar favorablemente o hasta que se encuentre en un estadio que requiera tratamiento(27).

El método que se utiliza para realizar el examen de fondo de ojo con una adecuada dilatación recomiendan utilizar un oftalmoscopio binocular indirecto tras dilatar las pupilas con cyclomydril, realizado por el oftalmólogo.(27)

Se debe realizar el diagnóstico mediante un examen de fondo de ojo con oftalmoscopia indirecta a las 4 semanas de vida en los infantes. La reiteración de los exámenes posteriores dependerá de la decisión del oftalmólogo en donde dependerá de la localización, severidad, extensión y presencia de enfermedad plus.(29)

El primer examen de fondo de ojo para valorar la presencia de ROP se realiza a la cuarta semana de vida dependiendo si la edad gestacional es mayor de 28 semanas y en la quinta semana si la edad gestacional es menor de 28 semanas. La vigilancia posterior de los controles se han de realizar cada 2 - 3 semanas hasta que la retina pueda completar su

vascularización. Los bebés que desarrollan unas ROP se deberán controlar cada semana hasta que se notar signos de regresión o hasta que progrese la retinopatía a una etapa que se necesite tratamiento.(27)

2.1.8. Tratamiento

Inicialmente de manera preventiva para la retinopatía del prematuro consiste en disminuir aquellos factores de riesgo como el uso de oxigenoterapia no controlada y/o ventilación artificial a largo plazo. Actualmente la terapia gold standart para el tratamiento del ROP es la ablación láser. Es así que para la terapéutica la American Academy of Ophthalmology recomienda usar el estudio Early Treatment for Retinopathy of Prematurity(ETROP), que se basa en clasificación de riesgo (Ver Anexo 4). (27,34)

Terapia láser está recomendada para la clasificación de ROP tipo I, sin embargo, se ha observado que afecta de manera negativa a los infantes tratados con láser transpupilar pueden tener riesgo incrementado de 70% en contraer una miopía. Los pacientes con un tipo 2 deben tener un seguimiento y ser observados de cerca para prevenir la progresión a enfermedad tipo I. (27,34)

En el estudio “The Bevacizumab Eliminates the Angiogenic Threat of Retinopathy of Prematurity (BEAT-ROP)” determinó la eficacia del Bevacizumab intravítreo como una monoterapia para el tratamiento de la Retinopatía del prematuro. Donde se mostraron significativamente beneficios del Bevacizumab a comparación de la terapia con láser para el tratamiento de la ROP zona I, etapa III con enfermedad plus. Así pues, terapia fotocoagulación con láser es capaz de causar una destrucción a nivel la vasculatura retiniana periférica que puede llegar a conducir a una pérdida de la visión periférica de manera permanente. A diferencia del Bevacizumab intravítreo, donde permite el crecimiento

continuo normal de la vasculatura en la retina periférica, salvaguardando óptimamente la visión periférica. Sin embargo, el Bevacizumab actualmente aún no está aprobado por la FDA como tratamiento de la ROP. (34,35)

Actualmente es considerado al tratamiento con fotocoagulación láser como una primera línea, detiene la progresión de la enfermedad en un 90% de los casos. (36) Así pues se usa en primera línea pese a que el láser esté asociado a la estrechez de la cámara anterior, astigmatismo y miopía. El tratamiento óptimo debería ser dentro de las primeras 48 horas a partir del diagnóstico de ROP agresivas posteriores y dentro de las 72 horas para las demás. (37)

2.2. Oxigenoterapia

2.2.1. Generalidades

El oxígeno es uno de los fármacos más usados en el servicio de neonatología, pues entre los trastornos mayormente frecuentes se encuentra la insuficiencia respiratoria. Por los que es necesario saber el empleo del oxígeno adecuado, para un buen manejo clínico, así como conocimientos acerca del metabolismo oxidativo y de las complicaciones patológicas en caso de un mal uso. Así pues, se deberá tratar de lograr un buen equilibrio para llegar al balance entre hiperoxemia e hipoxemia, para no dañar a los tejidos sensibles, como los son la retina, sistema nervioso central, el pulmón y/o el aparato digestivo.(8)

2.2.2. Metabolismo oxidativo

El oxígeno tiene como función fisiológica aceptar electrones que vienen de la fosforilación oxidativa, que coincide en la unión del ciclo de Krebs y la cadena de transporte respiratorio. Los principios inmediatos concuerren a nivel de la molécula de acetil-coA, que en la

mitocondria viene a ser metabolizada dentro del ciclo de Krebs, donde hay liberación de electrones con elevada carga de energía, transportados a la cadena respiratoria. La energía es usada para fijar un potencial de transmembrana, que se utiliza para la formación de adenil-trifosfato (ATP). El metabolismo oxidativo será veinte veces más útil que el no oxidativo para conseguir energía de los principios próximos. Así pues, “una molécula de glucosa en combustión aeróbica produce 36 a 38mol de ATP, mientras que de forma anaeróbica (vía lactato) sólo produce 2 mol de ATP”. (8)

2.2.3. Oxigenoterapia en recién nacidos prematuros

Desde el nacimiento del prematuro es necesario utilizar el oxígeno suplementario para poder así tratar de restablecer el estado general del paciente, pero este oxígeno puede llegar a ocasionar vasoconstricción a nivel de la retina, en el caso de los recién nacidos prematuros el proceso de obliteración en los capilares inmaduros localizados por detrás del límite de avance del mesénquima puede llegar a ocasionar una apoptosis a nivel de los astrocitos que son altamente sensibles a la deficiencia de oxígeno que llegan a morir con hipoxia. Por lo que en los prematuros el uso de oxígeno se puede considerar un arma de 2 filos que puede ser indispensable para la supervivencia del bebé pero que a su vez podría producir una apoptosis celular insidiosa. (1)

Para lo mismo debemos tener en cuenta las definiciones muy importantes para reconocer futuras complicaciones:

a. Hipoxemia son los bajos niveles de presión parcial de oxígeno arterial (PaO₂) menor de 60 mmHg, lo que concierne a una saturación de oxígeno arterial (SatO₂) de un 90%. El descubrimiento de la hipoxemia se confirma al medir la PaO₂ mediante un análisis de gases arteriales y/o medir la SatO₂ de la hemoglobina mediante pulsioxímetro.(38)

b. Hipoxia: oxígeno inapropiado en los tejidos para la función adecuada de las células y órganos. (38)

c. Medición de O₂: Medir el oxígeno en sangre arterial se denomina PaO₂ a diferencia, de cuando se utiliza oximetría de pulso usamos la SatO₂. Los rangos adecuados de SatO₂ se encuentra entre 97- 99% a nivel del mar, teniendo como un límite mínimo de 94%. La cantidad de oxígeno que es utilizado depende de los niveles de hipoxemia constatados y no de la clínica. (38,39)

El oxígeno suplementario se deberá administrar en recién nacidos que pueden llegar a presentar los siguientes signos:

- Saturación de oxígeno <90%
- Cianosis central
- Aleteo nasal, quejidos, retracción severa de la pared torácica inferior
- Incapacidad para beber o comer (debido a problemas respiratorios), en estado letárgico, deprimido, soñoliento.
- Una frecuencia respiratoria que sea mayor o igual de 70 respiraciones por minute.

(38)

2.2.4. Sistemas de aporte de oxígeno

El oxígeno suplementario se puede llegar a administrar para pacientes en ventilación mecánica ya sea invasiva o no invasiva, como en ventilación espontánea. La ventilación espontánea puede optar por distintos dispositivos que se clasifican conforme la administración del flujo, que se pueden agrupar en sistemas de alto y bajo flujo. (40)

A. Sistemas de bajo flujo:

Estos vienen a tener un rendimiento variable, donde se suministra oxígeno puro al 100% a

un flujo inferior al pico del flujo inspiratorio del paciente. El oxígeno que es administrado se combina con el aire inspirado y se consigue un FiO₂ variable, que dependerá del volumen inspiratorio y el flujo que es administrado. (40)

1. Cánula nasal o gafas nasales: es el dispositivo empleado de manera más frecuente. Las cánulas se conectan hacia un flujometro de oxígeno mediante un tubo, es recomendable usar un medio de humidificación de burbujeo a una velocidad de 1- 4 L/min para así mejorar la conducción nasal. El O₂ fluye desde la cánula hasta la nasofaringe aquí llega a mezclarse con el ambiente. Su uso prolongado puede llegar a causar lesiones a nivel de la piel por presión en las zonas de contacto. (38) Existen niveles de oxígeno que se recomienda para su administración dependiendo de la edad del paciente, así en neonatos es de 0.5 -1 L/min, lo que proporciona una presión positiva mínima o nula, y en niños es de 0.25 – 2.5 L/min. (41) Se es posible suministrar un FiO₂ desde 0.24-0.44. (40)

2. Máscaras faciales

Mascarilla simple de oxígeno: cubre la boca y la nariz. La mascarilla es de peso ligero, incrementa el FiO₂ porque cuenta con el reservorio que cubre la nariz y boca. El oxígeno se entrega de la misma forma que con la cánula nasal, flujos de 5-12 L/min. Al ser un dispositivo de variable rendimiento el FiO₂ puede variar dependiendo del flujo, ajuste de la máscara y del patrón ventilatorio, llegando a aportar entre 0,3 a 0,6. La mascarilla simple se recomienda un flujo de oxígeno superior a 5L/min para evitar la reinhalación del CO₂, también es recomendada para la utilización de períodos cortos cuando es insuficiente la cánula nasal.(40)

Mascarilla de reservorio con reinhalación parcial: Este dispositivo está conformado por una mascarilla simple asociada a una bolsa reservorio de 600-800 ml. El flujo de oxígeno

debe encontrarse entre 8-15 L/min para llenar el reservorio y así poder evitarse algún colapso a lo largo de la inspiración, se suministra en conjunto a un humidificador de burbujas el cual conserva a la bolsa en la mitad de su capacidad, combina oxígeno de la máscara con la bolsa reservorio. A medida que se va llenando la bolsa reservorio con el flujo de oxígeno en el primer tercio de la espiración, el gas del reservorio contiene alto O₂ y bajo CO₂, el gas restante es exhalado por los orificios laterales de la mascarilla, pues permite la salida del aire durante la espiración evitando así la reinhalación. Este sistema permite suministrar un FiO₂ más elevado (entre 0.6-0.9).(38,40)

B. Sistemas de alto flujo:

El flujo suministrado al paciente será suficiente para proveer la totalidad del gas inspirado, independiente del patrón respiratorio del paciente, lo que permite regular más exactamente el FiO₂.(40)

Mascarilla de arrastre de aire o máscara Venturi: El oxígeno bajo presión se suministra por la boquilla de chorro justo debajo de la máscara. A medida que el gas se traslada por la boquilla, aumentará su velocidad. El FiO₂ aportado dependerá del flujo de oxígeno, tamaño de la boquilla (jet) y de los puertos de arrastre (ventana), existen tradicionalmente dos tipos de boquilla ajustables de caudal oxígeno entre 3-15 L/min. Si hay un FiO₂ inferior a 0.35, la máscara Venturi puede actuar como un sistema de rendimiento fijo, sin embargo, en valores mayores de 0.35, el flujo cae de 40 L/min, por lo que actuará como un equipo de rendimiento variable. Este tipo de dispositivo es perfecto cuando se necesita administrar un FiO₂ preciso a aquellos pacientes que necesiten aportes menores de 0.35 de O₂; también son candidatos aquellos pacientes con enfermedad pulmonar crónica que hipoventilan cuando se exponen a altos valores de FiO₂. (38)

Mascarilla de reservorio con reinhalación parcial:

Es en una máscara simple que se le adiciona un depósito adjunto. Se pueden llegar a

concentraciones de O₂ del 50-60% con unas tasas de flujo de O₂ de entre 10-12 L/min. Se el arrastre de aire del ambiente disminuye gracias a los puertos de exhalación y cualquier espacio que quede entre la cara y la máscara. (39)

El gas del depósito es rico en oxígeno, a pesar de que contiene algo de gas exhalado. Así pues a medida que se va llenando la bolsa reservorio con el flujo de oxígeno en el primer tercio de la espiración, el gas del reservorio presenta un contenido alto O₂ y bajo CO₂. Para mantener un aumentado porcentaje de O₂ en el depósito y bajar la cantidad de reinhalación de CO₂, se ajusta el oxígeno y así se evita que colapse el dispositivo. La máscara de rebreather parcial se ha de utilizar para conservar el flujo del oxígeno, durante el transporte, por ejemplo, para aquellos pacientes que necesiten elevadas concentraciones de oxígeno. (39)

Sistemas de gran volumen de aerosol y humidificación: estos sistemas de gran volumen o llamados también nebulizadores neumáticos que arrastran de aire , usan nebulizadores que arrastran aire lo cual ayuda a proporcionar gas a las máscaras faciales, dispositivos de traqueotomía, estos instrumentos son conocidos como nebulizadores de chorro. Así pues, con la humidificación y el control de calor, los nebulizadores de arrastre de aire son dispositivos tradicionales para administrar O₂ a pacientes traqueostomizados. “Los equipos reutilizables ofrecen valores de FiO₂ de 0.4, 0.6 y 1.0, mientras que los desechables ofrecen 8 ajustes de FIO₂ calibrados entre 0.28 y 0.98”. (38) Dentro de los nebulizadores neumáticos encontramos la Mascarilla de tienda facial, es útil en pacientes que no toleran la máscara facial, adhiere al sistema Venturi disminuyendo el riesgo de reinhalación de CO₂. Finalmente, estos dispositivos de alto volumen son rellenados con agua destilada, la cual es nebulizada con el flujo de aire enriquecido con oxígeno. El agua destilada que se utiliza para nebulizar provocando edema a nivel de la mucosa presentando un carácter hipotónico. Así también, el agua destilada se puede volver ácida a nivel ambiental por absorción de CO₂

(con un pH 5,5), por lo tanto irrita la vía aérea, llegando a producir un broncoespasmo.(35, 39)

Halo, campana, Casco Cefálico, Oxihood: Este dispositivo es cilíndrico, de plástico, transparente y abierto en ambos extremos. Este es un sistema de O₂ de alta concentración y flujo alto (de 7- 15 L/minuto) que usa una estructura en forma de cúpula de plástico duro o suave semejante a una tienda de campaña que se coloca sobre la cabeza del infante (si este se encuentra en una incubadora) o sobre el cuerpo (si se encuentra en una cuna). Se utilizan mayormente en los que no se tolera una cánula. (39)

Se pueden lograr llegar una concentración de O₂ del 80-90 % con flujo de oxígeno entre ≥ 10 - 15 L/min. “El gas exhalado sale por la abertura en el cuello”.(38) Se usa un sistema de transferencia para poder llegar a humidificar el O₂ y así evitar que la sequedad de la piel y el gas inspirado. En los recién nacidos prematuros menores de 1500 g, el O₂ se calienta a la misma temperatura que la incubadora. (39)

2.2.5. Uso controlado de oxígeno suplementario:

Se sugiere iniciar una reanimación en la sala de partos en aquellos recién nacidos con niveles bajos de oxígeno entre 30% - 50% utilizando una ventilación a presión positiva seguidamente del monitoreo permanente de la saturación de oxígeno utilizando un pulsioxímetro para lograr mantener niveles de SatO₂ entre 89-94%, y delimitar una alarma mínima de 88% y una máxima de 95%. Se deberá realizar en cualquier sistema de suministro de oxígeno como el CPAP, halo, cánula binasal, entre otras modalidades durante cualquier circunstancia e independiente del tiempo de la terapia con oxígeno suplementario.

Los niveles deseados de saturación de oxígeno que se deberán encontraren los primeros minutos de vida son: a los 3 minutos en 70%-75%, a los 5 minutos en 80%- 85% y a los 10 minutos en 85%-95% (37).

2.2.6. Alta saturación de oxígeno y retinopatía del prematuro

Las investigaciones SUPPORT y BOOST II encontraron una relación entre el tratamiento de saturación de oxígeno >95% y una tasa elevada de la retinopatía del prematuro severo. Así pues, se deberá evitar la hipoxemia o hiperoxemia en la práctica diaria. En general, debemos considerar una PaO₂ entre 50-80 mmHg para llegar a satisfacer las demandas metabólicas.(39)

CAPÍTULO IV: Formulación de Hipótesis y operación de variables

4.1. Hipótesis de investigación e hipótesis nula

- **Hipótesis de investigación (H1):**

Existe asociación entre la oxigenoterapia y la severidad de la retinopatía del prematuro en el servicio de neonatología del Hospital Regional Docente De Cajamarca durante el período del 2021-2023

- **Hipótesis nula (H0):**

No hay asociación entre la oxigenoterapia y la severidad de la retinopatía del prematuro en el servicio de neonatología del Hospital Regional Docente De Cajamarca durante el período del 2021-2023

Variables:

- Variable Independiente: Oxigenoterapia
- Variable dependiente: Retinopatía del prematuro
- Variables intervinientes:
 - Edad gestacional
 - Sexo del recién nacido
 - Peso de los pacientes al nacimiento

4.2. Operacionalización de Variables

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	TIPO	INDICADOR	VALORES	ESCALA
Retinopatía del prematuro	Enfermedad que se presenta en recién nacidos pretérminos , que afecta a los vasos sanguíneos de la retina en desarrollo, la cual puede causar pérdida de la visión e incluso ceguera.	La clasificación internacional para la retinopatía del prematuro (ICROP) proporcionará una clasificación de acuerdo a la gravedad y la extensión.	Dependiente Cuantitativa	Localización	Zona I	Ordinal
					Zona II	
					Zona III	
				Severidad	Etapa 1	Numérica Ordinal
					Etapa 2	
					Etapa 3	
Etapa 4						
Etapa 4A						
Extensión	Etapa 4B	Ordinal				
	Etapa 5					
	Enfermedad plus					
Oxigenoterapia	Aporte artificial de oxígeno concentrado, para mejorar la oxigenación tisular y estabilizar la saturación de oxígeno en la sangre.	Suministración de oxígeno mediante dispositivos como cánulas nasales, mascarillas y ventiladores mecánicos. Será medido mediante la concentración de oxígeno y la duración de la oxigenoterapia	Independiente Cualitativa	Tiempo de la oxigenoterapia	Días	Ordinal
				Tipo de administración	Cánula nasal	Nominal
					CPAP	
					Ventilación mecánica	
Saturación de oxígeno	Cámara de Hood- oxihood	Numérica: discreta				

CAPÍTULO V: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

1. Tipo y nivel

Se realizó el presente estudio de tipo observacional donde no se controló las variables del estudio, descriptivo, correlacional, de corte transversal y retrospectivo por la temporalidad en la que se aplicará el estudio.

2. Diseño de investigación

El presente proyecto de investigación es un estudio observacional, pues se evaluarán las variables sin intervenir en las mismas, de tipo descriptivo y correlacional, lo que nos permitirá principalmente determinar si existe una posible asociación entre el uso de oxigenoterapia y la severidad de la retinopatía del prematuro en el Hospital Regional Docente De Cajamarca durante los años 2021-2023. Así mismo, tiene un diseño de corte transversal, pues evaluará la presencia de la retinopatía del prematuro y la oxigenoterapia una vez en un momento determinado del tiempo, así pues, se revisará las historias clínicas de los pacientes previo a obtener el permiso autorizado por el comité de ética para empezar la recolección de datos mediante una ficha de recolección validada por oftalmólogo, pediatra y neonatologos con experiencia. Posteriormente, se realizará una base de datos en el programa Excel. finalmente, se realizará el análisis estadístico de los datos recolectados para obtener los resultados en forma de gráficos y/o tablas según sea el caso.

3. Población

Historias clínicas de todos los recién nacidos prematuros con diagnóstico clínico de retinopatía del prematuro las cuales fueron en un total de 963 historias en el servicio de neonatología del Hospital Regional de Cajamarca durante el periodo 2021-2023.

4. Muestra

La muestra estará conformada por todas las historias clínicas con diagnóstico de retinopatía del prematuro, de los cuáles se seleccionarán los que cumplen con los criterios de inclusión, dándonos una muestra de 72 historias clínicas durante los años 2021-2023.

Criterios de inclusión:

- Recién nacidos prematuros, de ambos sexos, con edad gestacional menor o igual de 36 semanas y/o un peso al nacer menor o igual de 2.500 gramos, que hayan nacido en el Hospital Regional Docente de Cajamarca.
- Recién nacidos prematuros, de ambos sexos, que hayan sido evaluados por oftalmólogo de turno durante la cuarta semana de vida si la edad gestacional fue mayor de 28 semanas y a la quinta semana de vida si la edad gestacional es menor que 28 semanas en el Hospital Regional Docente de Cajamarca
- Recién nacidos con el diagnóstico clínico de Retinopatía del Prematuro que hayan recibido oxigenoterapia durante su estadía en el servicio de neonatología del Hospital Regional Docente de Cajamarca.

Criterios de exclusión:

- Pacientes recién nacidos prematuros con historias clínicas que contengan datos incompletos indispensables para la evaluación de las variables.
- Pacientes recién nacidos prematuros que presentaron desde el momento del nacimiento algún tipo anomalía ocular congénita, enfermedades genéticas y/o malformaciones congénitas que puedan influir en el desarrollo de la retinopatía en prematuro.

5. Fuentes e instrumento de recolección de datos

Se utilizó una ficha de recolección de datos previamente validada y comprobada su confiabilidad por expertos en la materia para obtener la información respecto a las variables de investigación. (Anexo 01).

6. Técnica de recolección de datos

La técnica de recolección de datos utilizada fue la observación, así pues, primeramente, se emitió un documento al Hospital Regional Docente de Cajamarca para la aprobación de revisión de historias clínicas de los pacientes seleccionados.

Obtenido el permiso para el acceso a las historias clínicas solicitadas, la investigación procedió a realizarse mediante la identificación y delimitación de la muestra de estudio, en esta etapa se seleccionó las historias clínicas de los pacientes con diagnóstico de Retinopatía del prematuro en el Servicio de Neonatología del Hospital Regional Docente de Cajamarca, considerando los criterios de inclusión y exclusión previamente mencionados, empleando la ficha de recolección de datos del estudio para la recopilación de información y permitir posteriormente su análisis.

7. Procesamiento de la información y análisis de datos

Los datos obtenidos de la investigación se ordenaron utilizando el programa de Microsoft Excel, facilitando el análisis estadístico. Así pues, se aplicará el paquete estadístico SPSS 26.0 para el correcto análisis de la investigación, los resultados serán descritos de acuerdo a las estadísticas obtenidas, estos serán presentados en tablas y/o gráficos, los cuáles se procederán a la interpretación y análisis de los mismos, mediante la adecuada evaluación de cada variable a través de la estadística descriptiva e inferencial.

CAPÍTULO V: RESULTADOS

En el presente estudio de investigación realizado en el Hospital Regional de Cajamarca, comprendió una población total de 963 pacientes, donde al aplicar los criterios de inclusión en donde se presenta como aquellos recién nacidos con una edad gestacional menor igual a 36 semanas, disminuyendo la población a una cantidad de 106 pacientes en donde al aplicar la fórmula para la toma de muestra nos da como resultado una muestra de 85 pacientes que al aplicar los demás criterios de exclusión por orden mencionados en la Figura 1, nos permite una muestra total de 72 pacientes aptos para el presente estudio.

Figura 1. Flujograma de aplicación de los criterios de elegibilidad para la conformación de la muestra.

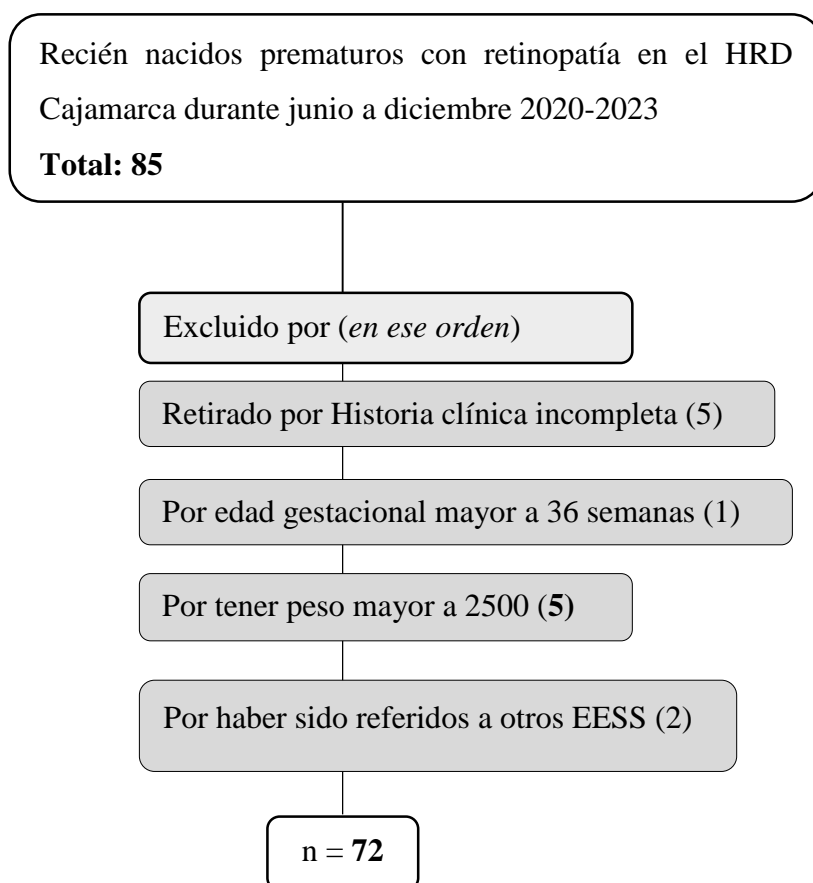


Tabla 1. Características de los RN prematuros con retinopatía registrados servicio de neonatología del Hospital Regional Docente De Cajamarca durante el período de 2021-2023v (n=72)

Características	N (%)
Características del prematuro	
Sexo	
Femenino	33 (45.8)
Masculino	39 (54.2)
Edad Gestacional [mediana (RIC)]	
Muy prematuro	8 (11.1)
Prematuro moderado	64 (88.9)
Peso al nacimiento (RIC)	
Muy bajo peso al nacer (<1500 gr)	1 (1.4)
Bajo peso al nacer (1500-2500 gr)	71 (98.6)

Tabla 2. Clasificación de la retinopatía del prematuro en RN prematuros con retinopatía registrados servicio de neonatología del Hospital Regional Docente De Cajamarca durante el período de 2021- 2023v (n=72)

Retinopatía del prematuro		
Localización		
Zona 1		7 (9.7)
Zona II		9(12.5)
Zona I y II		5 (6.9)
Zona III		36 (50.0)
Zona II y III		15 (20.8)
Severidad		
Baja (grado 1 y 2)		63 (87.5)
Alta (grado 3 y 4)		9 (12.5)

En cuanto a la prevalencia de la retinopatía del prematuro del Hospital Regional de Cajamarca fueron agrupados en cuanto a la severidad que han presentado los recién nacidos prematuros, siendo agrupados el grado I y grado II en severidad baja, así mismo se agrupó grado III y grado IV dentro de severidad alta de acuerdo a las definiciones de bases teóricas.

Tabla 3. Comorbilidades de los RN prematuros con retinopatía servicio de neonatología del Hospital Regional Docente De Cajamarca, 2021- 2023v (n=72)

Características	n(%)
Comorbilidad	
Síndrome de Dificultad respiratoria (n=31)	
EMH	20 (64.5)
TTRN	6 (19.4)
Neumonía connatal	3 (9.6)
Neumonía Viral	2 (6.5)
Sepsis	
Si	38 (52.8)
Cardiopatías congénitas (n=9)	
FOD	7 (77.8)
PCA	2 (22.2)
Otras comorbilidades (n=27)	
Ictericia	5 (18.5)
Hiperbilirubinemia	5 (18.5)
Policitemia	6 (22.2)
Otros	11 (50.0)

Tabla 4. Características del tratamiento con oxigenoterapia, servicio de neonatología del Hospital Regional Docente De Cajamarca, 2021- 2023v (n=72)

Oxigenoterapia		
Tratamiento con oxigenoterapia		
	No	30 (41.7)
	Si	42 (58.3)
Tto con Oxígeno en días [mediana (RIC)] n=42		
	1 a 6	24 (33.3)
	7 a 12	14 (19.4)
	13 a 18	4 (5.6)
Dispositivo de administración de O2 (n=42)		
	Sistemas de bajo flujo (CBN y FL)	13 (15.3)
	Sistema de alto flujo (CC)	17 (20.0)
	Ventilación Mecánica No Invasiva (CPAP)	9 (10.6)
	Ventilación mecánica	3 (3.5)
Saturación de oxígeno [mediana (RIC)] n=42		
	Normosaturación (>95%)	1 (2.4)
	Desaturación Leve (93-95%)	4 (9.5)
	Desaturacion Moderada (88-92%)	32 (76.2)
	Desaturacion Grave (<88.5)	5 (11.9)
FiO2 [mediana (RIC)] n=42		
	21 al 47	22 (52.4)
	48 al 73	2 (4.8)
	74 al 100	18 (42.9)

Tabla 5. Condición final de los RN prematuros con retinopatía, servicio de neonatología del Hospital Regional Docente De Cajamarca, 2021- 2023v (n=72)

Características	N (%)
Condición final	
Referencia	4 (5.6)
Sin datos del seguimiento	43 (59.7)
Aun en control	12 (16.7)
Alta por resolución	13 (18.1)

Tabla 6. Prevalencia retinopatía en de los RN prematuros registrados en servicio de neonatología del Hospital Regional Docente De Cajamarca durante el período de 2021-2023v (n=72)

Severidad de la Retinopatía	Año			Total	p valor*
	2021	2022	2023		
Severidad Baja	21 (87.5)	20 (95.2)	22 (81.5)	63 (87.5)	0.362
Severidad Alta	3 (12.5)	1 (4.8)	5 (18.5)	9 (12.5)	
Total	24 (100)	21 (100)	27 (100)	72 (100)	

* Prueba Chi2 para valorar la diferencia de proporciones de la severidad de la retinopatía según año.

Tabla 7. Prevalencia de retinopatía en de los RN prematuros registrados en servicio de neonatología del Hospital Regional Docente De Cajamarca según tratamiento con oxigenoterapia (n=72)

Tratamiento con Oxigenoterapia	Severidad de retinopatía		Total	p valor*
	Baja	Alta		
Sin tratamiento	26 (41.3)	4 (44.4)	30 (41.7)	0.047
Con tratamiento	37 (58.7)%	5 (55.6)	42 (58.3)	
Total	63 (87.5)	9 (12.5)	72 (100)	

* Prueba Chi2 para valorar la diferencia de proporciones de la severidad de la retinopatía según año.

Tabla 8. Características de la oxigenoterapia asociadas a la severidad de la retinopatía en el análisis bivariado.

Oxigenoterapia	Severidad de la Retinopatía		p valor*
	Baja	Alta	
Tratamiento con Oxígeno en días			
1 a 6	21 (56.7)	3 (60)	0.003
7 a 12	12 (32.4)	2 (40)	
13 a 18	4 (10.8)	0	
Dispositivo de administración de O2			
Sistemas de bajo flujo (CBN y FL)	12 (32.4)	1 (20.0)	0.043
Sistema de alto flujo (CC)	15 (40.5)	2 (40.0)	
Ventilación Mecánica No Invasiva (CPAP)	8 (21.6)	1 (20.0)	
Ventilación mecánica	2 (5,4)	1 (20.0)	
Saturación de oxígeno			
Normosaturación (>95%)	1 (2.8)	0	0.700
Desaturación Leve (93-95%)	3 (8.3)	1 (16.7)	

Desaturación Moderada (88-92%)	27 (75.0)	5 (83.3)	
Desaturación Grave (<88.5)	5 (13.9)	0	
FiO2			0.035
21 al 47	19 (51.4)	3 (60)	
48 al 73	2 (5.4)	0 (0)	
74 al 100	16 (43.2)	2 (40)	
Localización de la Retinopatía			
Zona I	7 (11.1)	0	0.001
Zona II	6 (9.5)	3 (33.3)	
Zona I y II	2 (3.2)	3 (33.3)	
Zona III	35 (55.6)	1 (11.1)	
Zona II y III	13 (20.6)	2 (22.2)	

*CBN: cánula binasal

*FL: flujo libre

*CC: casco cefálico y/o campana

*CPAP: presión positiva continua en la vía aérea

CAPITULO VI: DISCUSIÓN

En el presente estudio de investigación se encontró que a los recién nacidos prematuros que fueron diagnosticados algún grado de retinopatía del prematuro asociado a una severidad baja en donde se tomó en cuenta el grado I y grado II fue un total de 87.5% a diferencia de aquellos asociados a una severidad alta donde se tomó en cuenta el grado III y IV con un total de 12.5%, dándonos a entender que en el Hospital Regional Docente de Cajamarca durante el periodo 2021- 2023 , predomina una severidad baja durante el diagnóstico de retinopatía del prematuro, en comparación con otros hospitales del Perú donde encontramos que el grado de severidad baja tiene un porcentaje más elevado , donde se encuentra una prevalencia de 31.43%(14). Evidenciándose del total de la muestra estudiada la mayoría que presentó el diagnóstico de retinopatía del prematuro fue del sexo masculino en un 54.2% y femenino en un 45.8%, predominando el sexo masculino, en donde se relacionó la edad

gestacional en donde menores de 33 semanas fueron el 11.1 %, así pues, predominando aquellos recién nacidos con edad gestacional de 34-36 semanas con un 88.9% y peso al nacimiento donde el bajo al nacer 1500- 2500 fue predominando en un 98.6 % , los cuales son factores de riesgo importantes para poder desarrollar retinopatía del prematuro , así pues según Fernández R. se evidenció que hay predominio del sexo masculino en 30.3% y bajo peso al nacer para desarrollar ROP en un estudio en el Hospital Iván Portuondo de Cuba (9,22). Así también, se apoyaría a los estudios que plantean donde los países desarrollados en comparación con los países en vías de desarrollo presentan casos de ROP en recién nacidos prematuros de menor peso y de menor edad gestacional(21,32).

A partir de los resultados obtenidos se observó que el 33.3% de los pacientes se encontraron con tratamiento con oxígeno suplementario siendo a predominio de un intervalo entre 1-6 días , siendo esta un tiempo reducido en comparación con el estudio de Pastro J. y Toso B. donde tuvo como resultado el uso de oxigenoterapia de un promedio de 15 días en aquellos recién nacidos prematuros que presentaron el diagnóstico de retinopatía, donde predominó el uso de CPAP (presión positiva continua en la vía respiratoria) , a diferencia del presente estudio donde el dispositivo de mayor uso fue el casco cefálico en su mayoría en un 20% a diferencia de los otros sistemas de administración de oxígeno(11). Siendo el segundo dispositivo usado en frecuencia los sistemas de bajo flujo en un 15.3%, siguiendo la ventilación mecánica no invasiva usando CPAP en un 10.6%, finalmente el uso de ventilación mecánica con el 3.5% . Así mismo durante la recolección de datos se observó el retiro progresivo de oxígeno pasando de los sistemas de alto flujo a los de bajo flujo evitando así la hipoxia y el estrés oxidativo siendo un factor protector para disminuir la severidad de la retinopatía del prematuro según estudios revisados previamente como nos sugiere en el estudio de Navarro y National Eye Institute (14,33,42)

Así pues, se pudo obtener resultados en cuanto la relación entre el FiO₂ y la severidad del prematuro presentando así una relación entre el 21-47% dándonos un porcentaje de severidad baja de 51.4% y de severidad alta en un 60% a comparación de un FiO₂ más alto usado de entre 74-100%, presentando una severidad baja de 43.2% y severidad alta de 40%, demostrándonos que en el Hospital Regional Docente de Cajamarca se opta por el uso de FiO₂ en menores cantidades que de acuerdo a los estudios previos nos indica que el aumento de FiO₂ es un factor de riesgo importante para la severidad del ROP(1,38).

La localización de la zonas en los recién nacidos del presente estudio dio como resultado una mayor cantidad en zona III con un porcentaje de 50% , zona II con 12.5% , Zona I con 9.7%, siendo la Zona III donde hay presencia de menor vascularización al nacer lo que significa que es más susceptible al estrés oxidativo y a la hipoxia presentando mayor probabilidad de progresar a estadios más severos e incluso llegar al desprendimiento de la retina por lo que se deberá evaluar adecuadamente y dar seguimiento oportuno para su control, la zona I y zona II presentan mayor vascularización lo que permite ser menos susceptible a la hipoxia (13). Durante la investigación no se asoció ninguna zona con enfermedad plus por lo que significa que no hubo presencia de dilatación venos y hemorragias en polo posterior disminuyendo el riesgo de un progreso a una retinopatía del prematuro en algún estado grave , así mismo la zona I es considerada la más crítica comparada con las dos mencionadas anteriormente pues al encontrarse más cerca a la papila óptica, cualquier tipo de daño a este nivel puede afectar a la visión , pero se asocia a una enfermedad menos grave a comparación de la zona III, zona de vascularización mínima lo cual la hace vulnerable a la isquemia y al estrés oxidativo causado por el uso de oxígeno suplementario en altas concentraciones de FiO₂, se sabe que en la zona III tiene una alta probabilidad de progresar rápidamente en

estadios más severos , dándonos a entender que en la presente investigación que hay un porcentaje de 50% de recién nacidos que han sido diagnosticados con ROP, los cuales pueden presentar complicaciones si no se realiza un seguimiento oportuno(14). Así mismo, se recolectaron datos importantes donde se observa localizaciones que abarcan tanto la zona I y II con un porcentaje de 6.9%, con predominio en zona II y III con un 20.8%, dándonos a conocer localizaciones intermedias las cuales de acuerdo a los controles de seguimiento se observó que algunas lograron resolver o progresar a una sola zona de entre las que se mencionan.

Como limitaciones durante la toma de datos de las historias clínicas algunos estuvieron incompletos, los cuales no se tuvieron en cuenta en el análisis, disminuyendo el tamaño de la muestra. Así también, las historias clínicas presentaban algunos datos para interpretar, la cual se tomó como referencia a la Guía de práctica clínica del MINSA para la interpretación de los datos que se necesitaban. Una de las limitaciones fue la dificultad en acceder a la información de las historias clínicas debido a la demora del personal administrativo, lo cual aplazó la recolección de la información necesitada.

CAPITULO VII: CONCLUSIONES

- Se determinó la asociación entre el uso de oxígeno suplementario y la severidad de la retinopatía del prematuro, predominando una severidad baja en pacientes con oxigenoterapia.
- Se identificó la prevalencia de la retinopatía del prematuro asociado a la severidad dándonos a conocer que durante el 2023 aumentó la prevalencia de padecer retinopatía del prematuro con una severidad alta a comparación de los años 2021 y 2022
- Se logró evaluar el grado de severidad de la retinopatía del prematuro en los neonatos tratados con oxigenoterapia en comparación con los neonatos que no recibieron oxigenoterapia, demostrando que la severidad baja dentro del grado I y II, así como la severidad alta, grado III y IV, está asociada al uso de oxígeno suplementario.
- Se logró concluir que no existe relación entre la duración de la oxigenoterapia y la severidad de la retinopatía del prematuro en los neonatos tratados con oxigenoterapia.
- Administrar oxigenoterapia con precaución en aquellos recién nacidos prematuros para que no desarrollen algún grado de severidad retinopatía del prematuro.

CAPITULO VIII: RECOMENDACIONES

- Implementar estrategias para prevenir la retinopatía del prematuro dentro de las cuales podría centrarse la monitorización de saturación de oxígeno y control estricto de uso de oxígeno suplementario en recién nacidos prematuros empezando con sistemas de bajo flujo.
- Durante la presente investigación se observó que algunos de los pacientes que presentaban el diagnóstico de retinopatía del prematuro abandonaron el seguimiento presentando grados de severidad baja los cuales sería importante hacer conocer a los familiares y al personal de salud la importancia que significa un control respectivo de aquellos recién nacidos prematuros nacidos a lo largo de la región de Cajamarca e incentiven a la población respectiva la importancia de los controles posteriores luego del nacimiento.
- Implementar programas de control para aquellos recién nacidos prematuros que abandonan el seguimiento pese a presentar el diagnóstico de retinopatía del prematuro.
- Tener en cuenta los factores de riesgo asociados a la retinopatía del prematuro, para el control y el manejo adecuado, importantes para prevenir la retinopatía del prematuro.
- Durante la realización del estudio se observó que algunas historias clínicas presentaban evaluaciones oftalmológicas en destiempo de los recién nacidos prematuros, pero hubo seguimiento al alta, lo cual se recomienda tener cuidado en las fechas recomendadas para la evaluación oftalmológica oportuna y prevenir severidad de la retinopatía del prematuro de acuerdo a las guías clínicas y así optar el tratamiento oportuno.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS:

1. Guías de Práctica Clínicas | Instituto Nacional de Salud del Niño San Borja [Internet]. [citado 22 de marzo de 2023]. Disponible en: <https://www.insnsb.gob.pe/guias-de-practica-clinicas/>
2. Legrá Nápoles S, Ríos Araújo B, Dueñas Romeo B, López Fernández R, Gutiérrez Escobar M, Lugones Sánchez J. Caracterización de la retinopatía de la prematuridad en neonatos con factores de riesgo. Medisur [Internet]. 2011 [citado 4 de marzo de 2024]; Disponible en: <http://www.medisur.sld.cu/index.php/medisur/article/view/1530/6607>
3. Oxigenoterapia | Pediatría integral [Internet]. [citado 13 de marzo de 2023]. Disponible en: <https://www.pediatriaintegral.es/publicacion-2021-01/oxigenoterapia/>
4. LibroROP.pdf [Internet]. [citado 13 de marzo de 2023]. Disponible en: <https://pao.org/wp-content/uploads/2016/05/LibroROP.pdf>
5. Salud OP de la. Guía de práctica clínica para el manejo de la retinopatía de la prematuridad [Internet]. OPS; 2018 [citado 13 de marzo de 2023]. Disponible en: <https://iris.paho.org/handle/10665.2/34948>
6. Organización Panamericana de la Salud. Síntesis de evidencia y recomendaciones: guía de práctica clínica para el manejo de la retinopatía de la prematuridad. Rev Panam Salud Pública [Internet]. 22 de diciembre de 2021 [citado 13 de marzo de 2023];45:1. Disponible en: <https://iris.paho.org/handle/10665.2/55390>
7. Ventura Chilón JJ. Incidencia y factores de riesgo de retinopatía de la prematuridad en el servicio de neonatología del hospital regional de Cajamarca en el periodo Enero 2012-Diciembre 2013. Univ Nac Cajamarca [Internet]. 2014 [citado 23 de marzo de 2023]; Disponible en: <http://repositorio.unc.edu.pe/handle/20.500.14074/531>
8. Vento Torres M. Oxigenoterapia en el recién nacido. An Pediatría Contin [Internet]. 1 de marzo de 2014 [citado 13 de marzo de 2023];12(2):68-73. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-anales-pediatria-continuada-51-articulo-oxigenoterapia-el-recien-nacido-S1696281814701714>
9. Flores Rojas A. Retinopatía relacionado con oxigenoterapia en prematuros en la Unidad

- de Cuidados Intensivos Neonatales del Hospital Agramont enero-junio 2019 [Internet]. 2021 [citado 10 de marzo de 2023]. Disponible en: <https://repositorio.umsa.bo/xmlui/handle/123456789/25989>
10. Okamoto CT, Assman R, Olderburg Neto C, Nisihara R. Retinopathy of prematurity: analysis of a damage reduction attempt. *Rev Bras Oftalmol* [Internet]. 2019 [citado 10 de marzo de 2023];78(2). Disponible en: <https://www.rbojournal.org/en/article/retinopathy-of-prematurity-analysis-of-a-damage-reduction-attempt/>
 11. Pastro J, Toso BRG de O. Influence of oxygen in the development of retinopathy of prematurity. *Rev Bras Enferm* [Internet]. junio de 2019 [citado 10 de marzo de 2023];72(3):592-9. Disponible en: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-71672019000300592&tlng=en
 12. Soares LG, Sauka JM, Higarashi IH, Soares LG, Filipin LCS, Uema RTB. Efeitos da oxigenoterapia em neonatologia: revisão integrativa de literatura: Effects of oxygenotherapy in neonatology: integrating literature review. *Rev Enferm Atual Derme* [Internet]. 8 de abril de 2019 [citado 10 de marzo de 2023];87(25). Disponible en: <https://www.revistaenfermagematual.com/index.php/revista/article/view/165>
 13. Morales Aguilar DE. Caracterización de la población de pacientes con retinopatía del prematuro que fueron tratados con láser de fotocoagulación en el Hospital Nacional de Niños en el período enero 2015 a diciembre 2019. *Univ Costa Rica San José Costa Rica* [Internet]. 11 de diciembre de 2020 [citado 10 de marzo de 2023]; Disponible en: <https://kerwa.ucr.ac.cr/handle/10669/82271>
 14. Navarro Arapa JL. Relación entre la oxigenoterapia y la severidad de la retinopatía del prematuro. Hospital Nacional Carlos Alberto Seguin Escobedo. Essalud, Arequipa, 2017 – 2019. Universidad Católica de Santa María; 2020.
 15. Gama Cabrera RG. Factores asociados a retinopatía en prematuros, Hospital Nacional Hipolito Unanue, enero a diciembre 2017. *Univ Ricardo Palma* [Internet]. 2019 [citado 9 de marzo de 2023]; Disponible en: <https://repositorio.urp.edu.pe/handle/20.500.14138/1780>

16. Astete Saldaña ED. Retinopatía de la prematuridad y factores de exposición en el servicio de neonatología de la clínica Good Hope en el periodo enero a diciembre del 2018. Univ Ricardo Palma [Internet]. 2020 [citado 10 de marzo de 2023]; Disponible en: <https://repositorio.urp.edu.pe/handle/20.500.14138/3148>
17. Veramendi M, Aldair R. Factores asociados a retinopatía del prematuro en el Hospital Regional De Huacho 2017-2019. 2020 [Internet]. Disponible en: <http://repositorio.unjfsc.edu.pe/handle/20.500.14067/3900>
18. Raghuveer TS, Zackula R. Strategies to Prevent Severe Retinopathy of Prematurity: A 2020 Update and Meta-analysis. NeoReviews [Internet]. 1 de abril de 2020 [citado 7 de marzo de 2023];21(4):e249-63. Disponible en: <https://publications.aap.org/neoreviews/article/21/4/e249/88504/Strategies-to-Prevent-Severe-Retinopathy-of>
19. World Health Organization. Oxygen therapy for children: a manual for health workers [Internet]. World Health Organization; 2016 [citado 20 de marzo de 2023]. 57 p. Disponible en: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/204584>
20. Hellström A, Smith LEH, Dammann O. Retinopathy of prematurity. Lancet [Internet]. 26 de octubre de 2013 [citado 20 de marzo de 2023];382(9902):1445-57. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4389630/>
21. Blencowe H, Lawn JE, Vazquez T, Fielder A, Gilbert C. Preterm-associated visual impairment and estimates of retinopathy of prematurity at regional and global levels for 2010. Pediatr Res [Internet]. diciembre de 2013 [citado 20 de marzo de 2023];74(Suppl 1):35-49. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3873709/>
22. Fernández Ragi RM, Toledo González Y, García Fernández Y, Rodríguez Rivero M, García Díaz O. Retinopatía de la prematuridad en el neonato con peso menor de 1 500 g. Rev Cuba Pediatría [Internet]. marzo de 2010 [citado 7 de marzo de 2024];82(1):0-0. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0034-75312010000100003&lng=es&nrm=iso&tlng=es
23. Retinopathy of prematurity: a review of epidemiology and current treatment strategies [Internet]. [citado 20 de marzo de 2023]. Disponible en: <https://www.e->

cep.org/journal/view.php?doi=10.3345/cep.2021.00773

24. Cauich-Aragón LM, De la Fuente-Torres MA, Sánchez-Buenfil E, Farías-Cid R. Caracterización epidemiológica de la retinopatía del prematuro en el Hospital de la Amistad Corea-México. Período 2005 a 2014. *Perinatol Reprod Humana* [Internet]. 1 de marzo de 2017 [citado 20 de marzo de 2023];31(1):21-7. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-perinatologia-reproduccion-humana-144-articulo-caracterizacion-epidemiologica-retinopatia-del-prematuro-S0187533717300444>
25. Gilbert C, Fielder A, Gordillo L, Quinn G, Semiglia R, Visintin P, et al. Characteristics of Infants With Severe Retinopathy of Prematurity in Countries With Low, Moderate, and High Levels of Development: Implications for Screening Programs. *Pediatrics* [Internet]. 1 de mayo de 2005 [citado 20 de marzo de 2023];115(5):e518-25. Disponible en: <https://doi.org/10.1542/peds.2004-1180>
26. Nacimientos prematuros [Internet]. [citado 11 de marzo de 2024]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/preterm-birth>
27. Bejarano FC, Morales EIC, Núñez DD, Campos JVQ. Retinopatía del prematuro. *Rev Medica Sinerg* [Internet]. 1 de marzo de 2019 [citado 20 de marzo de 2023];4(3):38-49. Disponible en: <https://revistamedicasinergia.com/index.php/rms/article/view/183>
28. Guzmán AAM, Cabeza HCC, Armas MM, Sánchez OD, Alarcón LM, González E de la CL. Recomendaciones para la atención de la retinopatía de la prematuridad en Cuba. *Rev Cuba Pediatría* [Internet]. 2 de marzo de 2021 [citado 20 de marzo de 2023];93(1). Disponible en: <https://revpediatria.sld.cu/index.php/ped/article/view/1090>
29. Bancalari M. A, Schade R, Bancalari M. A, Schade R. Retinopatía del prematuro: Actualización en detección y tratamiento. *Rev Chil Pediatría* [Internet]. febrero de 2020 [citado 20 de marzo de 2023];91(1):122-30. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0370-41062020000100122&lng=es&nrm=iso&tlng=es
30. Classification of Retinopathy of Prematurity*. The International Classification of Retinopathy of Prematurity Revisited. *Arch Ophthalmol* [Internet]. 1 de julio de 2005 [citado 20 de marzo de 2023];123(7):991-9. Disponible en: 55

<https://doi.org/10.1001/archophth.123.7.991>

31. Cernichiaro-Espinosa LA, Olguin-Manriquez FJ, Henaine-Berra A, Garcia-Aguirre G, Quiroz-Mercado H, Martinez-Castellanos MA. New insights in diagnosis and treatment for Retinopathy of Prematurity. *Int Ophthalmol* [Internet]. 1 de octubre de 2016 [citado 20 de marzo de 2023];36(5):751-60. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s10792-016-0177-8>
32. Fleck BW, Stenson BJ. Retinopathy of Prematurity and the Oxygen Conundrum: Lessons Learned from Recent Randomized Trials. *Clin Perinatol* [Internet]. 1 de junio de 2013 [citado 20 de marzo de 2023];40(2):229-40. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0095510813000353>
33. Sola A, Chow L, Rogido M. Retinopatía de la prematuridad y oxigenoterapia: una relación cambiante. *An Pediatría* [Internet]. 1 de enero de 2005 [citado 20 de marzo de 2023];62(1):48-63. Disponible en: <http://www.analesdepediatria.org/es-retinopatia-prematuridad-oxigenoterapia-una-relacion-articulo-13070182>
34. Lueder G, Archer, MD, S, Hered, MD, R, Karr D, Kodsí S. 2022-2023 Basic and Clinical Science Course, Section 06: Pediatric Ophthalmology and Strabismus [Internet]. Vol. 17. 2023 [citado 22 de marzo de 2023]. 321-325 p. Disponible en: <https://store.aao.org/2022-2023-basic-and-clinical-science-course-section-06-pediatric-ophthalmology-and-strabismus.html>
35. Quimson SK. Retinopathy of Prematurity: Pathogenesis and Current Treatment Options. *Neonatal Netw* [Internet]. 1 de enero de 2015 [citado 22 de marzo de 2023];34(5):284-7. Disponible en: <https://connect.springerpub.com/content/sgrnn/34/5/284>
36. Hine CC, Morera EA, Martínez IM, Ramos CJE. Abordaje y nuevas propuestas terapéuticas en la retinopatía del prematuro.: Retinopatía del prematuro. *Rev Cienc Salud Integrando Conoc* [Internet]. 16 de agosto de 2022 [citado 22 de marzo de 2023];6(4):71-8. Disponible en: <https://www.revistacienciaysalud.ac.cr/ojs/index.php/cienciaysalud/article/view/446>
37. Galina LÁ, Sanchez C, Mantilla M. Retinopatía del prematuro. *Oftalmol Clin Exp*

- [Internet]. septiembre de 2018 [citado 22 de marzo de 2023];69-80. Disponible en: https://oftalmologos.org.ar/oce_anteriores/items/show/394
38. Rodríguez J, Reyes M, Joquera R. Oxigenoterapia en pediatría. Rev Ped Elec [Internet]. 2017 [citado 22 de marzo de 2023];14(1):1-11. Disponible en: <https://www.revistapediatria.cl/volumenes/2017/vol14num1/5.html>
39. Mir Villamayor R. «Oxigenoterapia en neonato» un problema aun no resuelto. Pediatría Asunción [Internet]. diciembre de 2016 [citado 22 de marzo de 2023];43(3):237-45. Disponible en: http://scielo.iics.una.py/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1683-98032016000300237&lng=en&nrm=iso&tlng=es
40. Gonzales A, García M, García S. Oxigenoterapia | Pediatría integral. Pediatr Integral [Internet]. 10 de marzo de 2021 [citado 22 de marzo de 2023];XXV(1):38-44. Disponible en: <https://www.pediatriaintegral.es/publicacion-2021-01/oxigenoterapia/>
41. Ebert T, Novalija J, Uhrich T, Barney J. The effectiveness of oxygen delivery and reliability of carbon dioxide waveforms: a crossover comparison of 4 nasal cannulae. Anesth Analg [Internet]. febrero de 2015 [citado 22 de marzo de 2023];120(2):342-8. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25390281/>
42. Retinopathy of Prematurity | National Eye Institute [Internet]. [citado 7 de marzo de 2024]. Disponible en: <https://www.nei.nih.gov/learn-about-eye-health/eye-conditions-and-diseases/retinopathy-prematurity>

ANEXOS

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

FACULTAD DE MEDICINA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE MEDICINA HUMANA

FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Número: Número de Historia Clínica:

Año de atención:

Fecha de nacimiento:

1. Características del prematuro

- Edad gestacional:semanas
- Sexo del RN: () Masculino () Femenino
- Peso al nacer:gramos

2. Oxigenoterapia

- Tiempo de uso de la oxigenoterapia:días
- Dispositivo de administración del oxígeno:
() Cánula nasal () CPAP () Ventilación mecánica () Campana () otro:.....
- FiO₂ máxima:
- Saturación mínima de oxígeno:
- Saturación máxima de oxígeno:

3. Retinopatía del prematuro:

- Localización: () Zona 1 () Zona 2 () Zona 3
- Severidad:
() Grado I () Grado II () Grado III () Grado IV () IV a () IV b () Grado V ()

- Enfermedad “plus” Extensión: sectores horarios

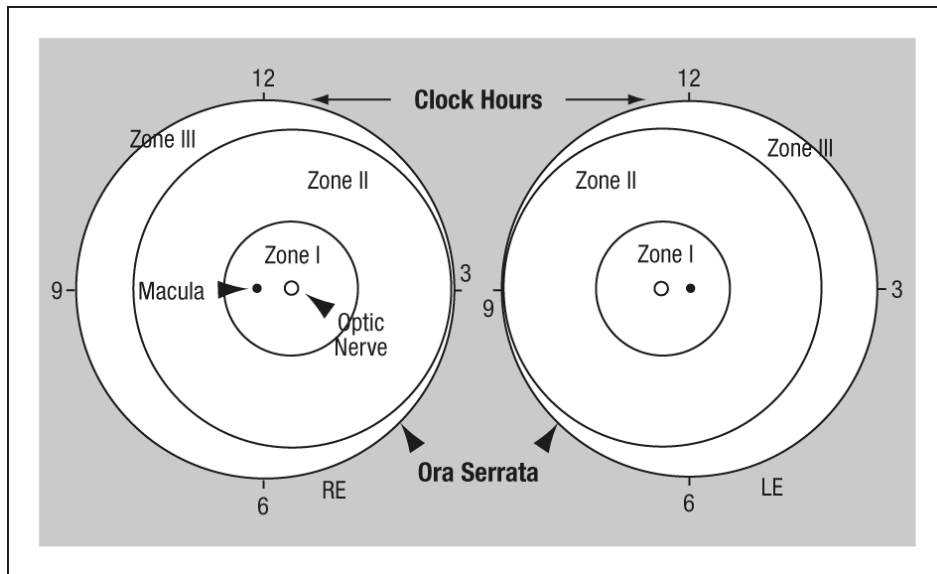
4. Comorbilidades del recién nacido:

- Bajo peso al nacer ()
- Síndrome de dificultad respiratoria ()
- Sepsis ()
- Otro:

5. Abandono del seguimiento: Sí () No()

ANEXO 2:

Localización por zonas:

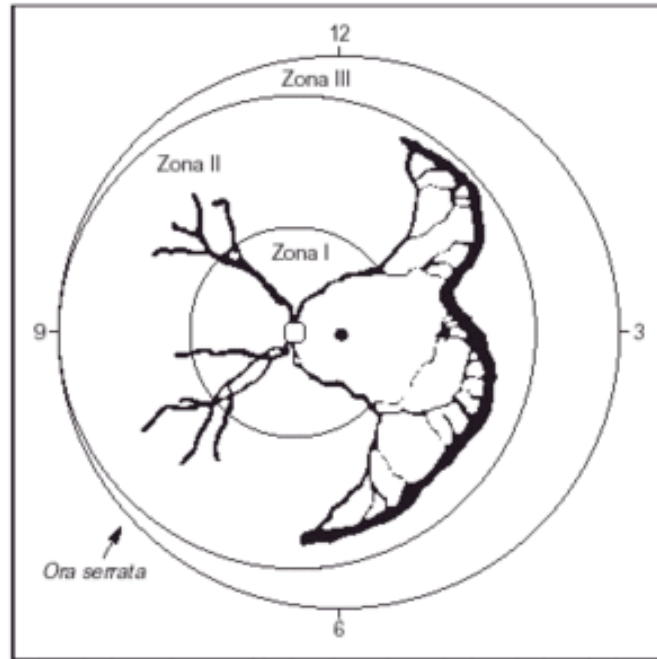


Fuente: **The International Classification of Retinopathy of Prematurity Revisited**

“Esquema de la retina del ojo derecho (OD) y el ojo izquierdo (OI) que muestra los límites de las zonas y las horas del reloj utilizadas para describir la ubicación y el alcance de la retinopatía del prematuro”. (30)

ANEXO 3:

Pre-umbral, umbral y enfermedad plus:



Viñeta de retinopatía del prematuro en zona II con extensión de más de 5 h contiguas.(33)

Fuente: Reynolds JD et al. N Engl J Med 1998;338: 1572.

ANEXO 4:

Tratamiento para la Retinopatía del prematuro de acuerdo a la clasificación de riesgo:

ROP tipo 1	ROP tipo 2
Zona I, cualquier estadio con enfermedad plus	Zona I, estadio 1 o 2 sin enfermedad plus
Zona I, estadio 3 sin enfermedad plus	Zona II, estadio 3 sin enfermedad plus
Zona II, estadio 2 o 3 con enfermedad plus	

Fuente: Lueder G, Archer, MD, S, Hered, MD, R, Karr D, Kodsi S. 2018-2019 Basic and Clinical Science Course, Section 06: Pediatric Ophthalmology and Strabismus. American Academy of Ophthalmology

La terapéutica la American Academy of Ophthalmology recomienda usar el estudio Early Treatment for Retinopathy of Prematurity (ETROP). (34)