



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO

FACULTAD DE MEDICINA HUMANA

PROGRAMA DE SEGUNDA ESPECIALIDAD



**EFICACIA DE LA FOTOTERAPIA INTERMITENTE EN
COMPARACIÓN A LA FOTOTERAPIA CONTINUA PARA EL
TRATAMIENTO DE LA ICTERICIA NEONATAL EN EL
HOSPITAL MANUEL NÚÑEZ BUTRÓN DE PUNO 2023**

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

PRESENTADO POR:

MARÍA DIOCELINA NOVOA ORBE

PARA OPTAR EL TÍTULO DE SEGUNDA ESPECIALIDAD EN:

PEDIATRÍA

PUNO – PERÚ

2023



Reporte de similitud

NOMBRE DEL TRABAJO

EFICACIA DE LA FOTOTERAPIA INTERMITENTE EN COMPARACIÓN A LA FOTOTERAPIA CONTINUA PARA EL TRATAMIENTO DE LA ICTERICIA NEONATAL EN EL HOSPITAL MANUEL NÚÑEZ BUTRÓN DE PUNO 2023

AUTOR

NOVOA ORBE MARÍA DIOCELINA

RECuento DE PALABRAS

22542 Words

RECuento DE CARACTERES

125446 Characters

RECuento DE PÁGINAS

93 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

1.0MB

FECHA DE ENTREGA

Sep 12, 2023 3:32 PM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Sep 12, 2023 3:33 PM GMT-5

● 17% de similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos

- 16% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 8% Base de datos de trabajos entregados
- 1% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● Excluir del Reporte de Similitud

- Material bibliográfico
- Material citado
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 10 palabras)




Dr. Fredy Passara Zeballos
COORDINADOR DE INVESTIGACIÓN
P.S.E. RESIDENTADO MEDICO

Resumen



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
FACULTAD DE MEDICINA HUMANA
PROGRAMA DE SEGUNDA ESPECIALIDAD
COORDINACION DE INVESTIGACIÓN

.....
ACTA DE EVALUACION DE PROYECTO DE INVESTIGACION
.....

TITULO DEL PROYECTO:

EFICACIA DE LA FOTOTERAPIA INTERMITENTE EN COMPARACIÓN A LA FOTOTERAPIA CONTINUA PARA EL TRATAMIENTO DE LA ICTERICIA NEONATAL EN EL HOSPITAL MANUEL NÚÑEZ BUTRÓN DE PUNO 2023

RESIDENTE:

MARÍA DIOCELINA NOVOA ORBE

SEGUNDA ESPECIALIDAD EN:

PEDIATRIA

Los siguientes contenidos del proyecto se encuentran adecuadamente planteados

CONTENIDOS	ADECUADAMENTE PLANTEADOS	
	SI	NO
Caratula	✓	
Índice	✓	
1. Título de la investigación	✓	
2. Resumen	✓	
3. Introducción	✓	
3.1. Planteamiento del problema	✓	
3.2. Formulación del problema	✓	
3.3. Justificación del estudio	✓	
3.4. Objetivos de investigación (general y específicos)	✓	
3.5. Marco teórico	✓	
3.6. Hipótesis	✓	
3.7. Variables y Operacionalización de variables	✓	
4. Marco Metodológico	✓	
4.1. Tipo de estudio	✓	
4.2. Diseño de Contrastación de Hipótesis	✓	
4.3. Criterios de selección	✓	
4.4. Población y Muestra	✓	
4.5. Instrumentos y Procedimientos de Recolección de Datos.	✓	
5. Análisis Estadístico de los Datos	✓	
6. Referencias bibliográficas	✓	
7. Cronograma	✓	
8. Presupuesto	✓	
9. Anexos (Instrumentos de recolección de información. Consentimiento Informado, Autorizaciones para ejecución del estudio)	✓	



Observaciones:

NINGUNA

En merito a la evaluación del proyecto investigación, se declara al proyecto:

a) APROBADO (✓)

Por tanto, debe pasar al expediente del residente para sus trámites de titulación

b) DESAPROBADO ()

Por tanto, el residente debe corregir las observaciones planteadas por la coordinación de investigación y presentarlo oportunamente para una nueva revisión y evaluación.

Puno, a los 12 días del mes de setiembre del 2023.



Dr. Fredy Pissara Zeballos
DIRECTOR
P.S.E. RESIDENCIADO MEDICO



Dr. Fredy Pissara Zeballos
COORDINADOR DE INVESTIGACIÓN
P.S.E. RESIDENCIADO MEDICO

c.c. Archivo



ÍNDICE

INDICE DE FIGURAS

RESUMEN

ABSTRACT

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

A. Introducción.....	11
B. Enunciado del problema.....	15
C. Delimitación de la Investigación.....	16
D. Justificación de la investigación.....	16

CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

A. Antecedentes.....	21
B. Marco teórico.....	32

CAPÍTULO III

HIPÓTESIS, OBJETIVOS Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

A. Hipótesis.....	60
1. General.....	60
2. Específicas.....	60
3. Estadísticas o de trabajo.....	61
B. Objetivos.....	62
1. General.....	62
2. Específicos.....	62
C. Variables y Operacionalización de variables:.....	63



CAPÍTULO IV

MARCO METODOLÓGICO

A. Tipo de investigación:.....	66
B. Diseño de investigación:	66
C. Población y Muestra.	66
1. Población:.....	66
2. Tamaño de muestra:	66
3. Selección de la muestra:	66
D. Criterios de selección.....	67
1. Criterios de inclusión	67
2. Criterios de exclusión.....	67
E. Material y Métodos:.....	67
F. Instrumentos y procedimientos de recolección de datos.	69
1. Instrumentos:.....	69
2. Procedimiento de recolección de datos:.....	70
G. Análisis estadístico de datos.	71
H. Aspectos éticos:	73

CAPÍTULO V

CRONOGRAMA Y PRESUPUESTO

A. Cronograma:	75
B. Presupuesto:.....	76

CAPÍTULO VI

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	77
--	-----------



CAPÍTULO VII

ANEXOS.....	88
Ficha de recolección de datos:	88
Ficha de validación por juicio de expertos:.....	90
Consentimiento informado.....	93



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Escala de Kramer y su estimación de bilirrubina sérica.....	59
--	----



RESUMEN

Objetivo: Determinar la eficacia de la fototerapia intermitente en comparación a la fototerapia continua para el tratamiento de la ictericia neonatal en el Hospital Manuel Núñez Butrón de Puno 2023. **Metodología:** El tipo de investigación tendrá un enfoque analítico de cohorte prospectiva y comparativa, de diseño experimental de ensayo clínico. La población estará conformada por los neonatos con ictericia neonatal en el hospital Manuel Núñez Butrón atendidos entre setiembre a diciembre del 2023. La muestra será de tipo censal, no se calculará tamaño de muestra, ingresarán al estudio 70 recién nacidos prematuros estimados con datos del 2022. Se formarán 2 grupos de estudio, el grupo FI (fototerapia intermitente) y el grupo FC (fototerapia continua), la asignación de los participantes se realizará aleatoriamente utilizando la técnica de randomización. El método científico que se utilizará será el inductivo. Se evaluará la escala de Kramer y la bilirrubina sérica al inicio, a las 12, 24, 36 y 48 horas de la fototerapia. Se usará una ficha de recolección de datos, y su validez será evaluada por juicio de expertos, coeficiente de correlación de Pearson y análisis de covarianza. Se formarán dos grupos para el análisis, un grupo de neonatos que recibirán fototerapia intermitente y el otro grupo de neonatos que recibirán fototerapia continua. Se realizará el análisis descriptivo para presentar las características de las variables, para esto se utilizará frecuencias absolutas y porcentajes. Para evaluar la eficacia de la fototerapia con las variables cualitativas y con las variables cuantitativas transformadas en categóricas, se calculará el Riesgo Relativo, intervalo de confianza, vapor de p y la diferencia de riesgos. Para las variables cuantitativas se calculará diferencia de medias mediante t de Student. Se aplicará el consentimiento informado y se considerará los principios de confidencialidad, beneficencia y no maleficencia, equidad y justicia; además el proyecto será presentado al comité de ética del HMNB para su aprobación.

Palabras clave: Ictericia, Neonatal, fototerapia, intermitente, continua.



ABSTRACT

Objective: To determine the efficacy of intermittent phototherapy compared to continuous phototherapy for the treatment of neonatal jaundice at the Manuel Núñez Butrón Hospital in Puno 2023. **Methodology:** The type of research will have an analytical approach of prospective and comparative cohort design. clinical trial experiment. The population will be made up of neonates with neonatal jaundice at the Manuel Núñez Butrón hospital treated between September and December 2023. The sample will be census-type, sample size will not be calculated, 70 estimated premature newborns with data from 2022 will enter the study. Two study groups will be formed, the IF group (intermittent phototherapy) and the FC group (continuous phototherapy), the assignment of the participants will be carried out randomly using the randomization technique. The scientific method that will be used will be the inductive one. The Kramer scale and serum bilirubin will be evaluated at the beginning, at 12, 24, 36 and 48 hours after phototherapy. A data collection sheet will be used, and its validity will be evaluated by expert judgment, Pearson's correlation coefficient and analysis of covariance. Two groups will be formed for the analysis, one group of neonates who will receive intermittent phototherapy and the other group of neonates who will receive continuous phototherapy. The descriptive analysis will be carried out to present the characteristics of the variables, for this, absolute frequencies and percentages will be used. To evaluate the efficacy of phototherapy with the qualitative variables and with the quantitative variables transformed into categorical ones, the Relative Risk, confidence interval, p vapor, and risk difference will be calculated. For quantitative variables, the mean difference will be calculated using Student's t. Informed consent will be applied and the principles of confidentiality, beneficence and non-maleficence, equity and justice will be considered; In addition, the project will be submitted to the HMNB ethics committee for approval.

Keywords: Jaundice, Neonatal, phototherapy, intermittent, continuous.



CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

A. Introducción.

La hiperbilirrubinemia, un aumento en los niveles de bilirrubina en la sangre, se destaca como uno de los problemas más frecuentes y relevantes que fallan a los recién nacidos en todo el mundo. Este aumento en los niveles de bilirrubina se manifiesta en la piel y las membranas mucosas del neonato como ictericia, una coloración amarillenta que puede ser indicativa de una acumulación excesiva de bilirrubina. Para evaluar y diagnosticar esta condición, se emplea la escala de Kramer, una técnica que mide la concentración de bilirrubina y ayuda a determinar la gravedad de la situación (1).

A nivel global, la hiperbilirrubinemia neonatal es una problemática que afecta a una cantidad considerable de recién nacidos. Se ha informado una tasa de incidencia de 99 casos por cada 100.000 nacidos vivos. Sin embargo, estas cifras varían ampliamente según la región geográfica; África muestra la mayor incidencia, mientras que Europa presenta las tasas más bajas. La ictericia severa, como resultado de esta condición, se posiciona como una de las principales razones de hospitalización durante la primera semana de vida, representando hasta un 35% de las admisiones en este período crítico (2).

La incidencia en Estados Unidos se estima de 1 a 2 por 1000 recién nacidos vivos; en países en vías de desarrollo, de 2.2 a 9.8; en México, 4,7 3. En Perú, varía de 23.3/1000 recién nacidos vivos en el Instituto Nacional Materno Perinatal 10 a 48.3 en el Hospital Nacional Arzobispo Loayza; no existe reporte a nivel nacional (3).



En países de latinoamérica aproximadamente 60% - 70% de los neonatos a término, además del 80% de los neonatos pretérmino, presentan ictericia. En la República Argentina nacen aproximadamente 700 000 niños por año. Alrededor del 60-70% de los recién nacidos presenta algún grado de ictericia (4).

La prevalencia de ictericia neonatal es de 35% en pacientes ingresados al área de Neonatología del Hospital Regional Manuel Núñez Butrón Puno, durante los meses de julio a septiembre del 2019 (5)

En el contexto de la morbilidad y mortalidad infantil a nivel global, la hiperbilirrubinemia se convierte en un tema de gran preocupación. De los cinco millones de recién nacidos que fallecen anualmente en todo el mundo, cerca del 40% muere debido a infecciones, y alarmantemente el 98% de estas muertes se concentra en países en desarrollo (6).

El enfoque de la hiperbilirrubinemia en el ámbito de la salud pública es esencial, especialmente en países en desarrollo, donde su impacto es más pronunciado. Las altas tasas de mortalidad neonatal en países como Perú, donde la tasa de mortalidad en 2019 fue de 10 por cada 1000 recién nacidos y las infecciones siguen siendo una causa significativa de muerte, destacan la necesidad urgente de implementar estrategias efectivas para la prevención y el manejo de la hiperbilirrubinemia (7).

El impacto de la hiperbilirrubinemia es particularmente marcado en los RN prematuros ya término, donde aproximadamente el 98% de los prematuros y alrededor del 67% de los nacidos a término presentan niveles elevados de bilirrubina en la sangre, lo que se traduce en ictericia en muchos casos (8,9).



La fototerapia se ha consolidado como una de las herramientas fundamentales para abordar la hiperbilirrubinemia neonatal. Esta técnica implica la exposición del neonato a la luz, lo que convierte la bilirrubina no conjugada en estereoisómeros más polares y menos neurotóxicos, facilitando su eliminación del cuerpo. Sin embargo, la eficacia de la fototerapia no es uniforme y está influenciada por factores como la intensidad y la longitud de onda de la luz, la distancia entre la fuente de luz y la piel, y la superficie de piel expuesta (10,11).

Aunque existen varios esquemas de tratamiento disponibles en el entorno clínico, generalmente la luz azul es la opción preferida para prevenir el desarrollo de encefalopatía por bilirrubina o ictericia nuclear causada por la acumulación excesiva de bilirrubina no conjugada (12,13).

La fototerapia puede aplicarse de manera continua e intermitente. En un estudio que comparó la fototerapia intermitente y continua, se encontró que no hay diferencia significativa en la eficacia entre ambas. En este estudio, la concentración media de bilirrubina en suero a las 36 horas fue de $9,17 \pm 1,83$ mg/dl en el grupo de terapia continua y $9,02 \pm 1,94$ mg/dl en el grupo de fototerapia intermitente. La disminución media de la bilirrubina desde el inicio fue de $7,43 \pm 0,07$ mg/dl en el grupo continuo y $7,31 \pm 0,48$ mg/dl en el grupo intermitente (14).

El debate entre la fototerapia continua e intermitente es un aspecto clave de la investigación. Sin embargo, durante el tratamiento de la hiperbilirrubinemia neonatal, el nivel de bilirrubina libre en el suero disminuida que puede debilitar el efecto protector de la bilirrubina en la membrana celular, volviéndola susceptible a lesiones y provocando la apoptosis celular. Además, en los últimos años se ha acumulado evidencia que indica que la fototerapia puede desencadenar una serie de reacciones adversas, incluyendo daño al ADN, riesgo de cáncer y mortalidad (15,16).



Estudios comparativos han revelado que ambas técnicas son igualmente efectivas en la reducción de los niveles de bilirrubina en suero. Sin embargo, la fototerapia intermitente presenta en términos de aceptación por parte de los padres, facilitación de la alimentación y ventajas del vínculo entre la madre y el neonato. Además, permite llevar a cabo otros procedimientos mejorados durante la terapia (17,18).

Sin embargo, durante el tratamiento de la hiperbilirrubinemia neonatal, el nivel de bilirrubina libre en el suero disminuida que puede debilitar el efecto protector de la bilirrubina en la membrana celular, volviéndola susceptible a lesiones y provocando la apoptosis celular.

Por consiguiente, hiperbilirrubinemia neonatal es una preocupación global que tiene un impacto significativo en la salud de los recién nacidos. La fototerapia se ha establecido como una herramienta efectiva en su manejo, pero su aplicación y modalidad requiere un enfoque cuidadoso para garantizar los mejores resultados clínicos. La prevención y el tratamiento adecuado son fundamentales para reducir los riesgos asociados con esta afección y asegurar un comienzo saludable en la vida de los neonatos. En última instancia, la investigación continua y la mejora de las estrategias clínicas son esenciales para abordar este desafío en la atención neonatal.

Por las razones expuestas, se plantea el estudio con la finalidad de evaluar la eficacia de la fototerapia intermitente con la continua en el tratamiento de la ictericia neonatal.



B. Enunciado del problema.

GENERAL

¿Cuál es la eficacia de la fototerapia intermitente en comparación a la fototerapia continua para el tratamiento de la ictericia neonatal en el Hospital Manuel Núñez Butrón de Puno en el 2023?

ESPECIFICOS

1. ¿Cómo es la disminución de la ictericia con la fototerapia intermitente en comparación a la fototerapia continua para el tratamiento de la ictericia neonatal en el Hospital Manuel Núñez Butrón de Puno 2023?
2. ¿Cuál es la incidencia de Kernicterus con la fototerapia intermitente en comparación a la fototerapia continua para el tratamiento de la ictericia neonatal en el Hospital Manuel Núñez Butrón de Puno 2023?
3. ¿Cuál es la velocidad de disminución de la ictericia con la fototerapia intermitente en comparación a la fototerapia continua para el tratamiento de la ictericia neonatal en el Hospital Manuel Núñez Butrón de Puno 2023?
4. ¿Cómo es la disminución de la bilirrubina sérica con la fototerapia intermitente en comparación a la fototerapia continua para el tratamiento de la ictericia neonatal en el Hospital Manuel Núñez Butrón de Puno 2023?
5. ¿Cuál es el tiempo de fototerapia de la fototerapia intermitente en comparación a la fototerapia continua para el tratamiento de la ictericia neonatal en el Hospital Manuel Núñez Butrón de Puno 2023?
6. ¿Cuál es la estancia hospitalaria con la fototerapia intermitente en comparación a la fototerapia continua para el tratamiento de la ictericia neonatal en el Hospital Manuel Núñez Butrón de Puno 2023?



C. Delimitación de la Investigación.

El proyecto se llevará a cabo en el periodo de setiembre a diciembre del 2023 en el Hospital Manuel Núñez Butrón de Puno. Este hospital es una institución de referencia para los establecimientos de la zona sur de la Región Puno y tiene una clasificación de categoría II-2. Tiene las especialidades médicas de Medicina, Pediatría, Cirugía y Ginecología.

D. Justificación de la investigación.

La elección de la fototerapia como tratamiento principal para la ictericia neonatal es ampliamente aceptada en la comunidad médica. Sin embargo, la disponibilidad en los enfoques de aplicación de la fototerapia, específicamente entre la fototerapia intermitente y la continua, plantea preguntas significativas sobre la eficacia y los posibles beneficios de cada método. Por lo tanto, la presente investigación se justifica por varias razones fundamentales.

En primer lugar, a pesar de la amplia implementación de la fototerapia en el manejo de la ictericia neonatal, existe una falta de consenso claro sobre la duración y el intervalo óptimo de la terapia intermitente y continua. La variación en las prácticas clínicas puede llevar a resultados inconsistentes ya la posibilidad de subtratamiento o sobretratamiento de los neonatos afectados. Por lo tanto, es esencial realizar una comparación sistemática entre ambos métodos para determinar cuál de ellos es más efectivo en la reducción de los niveles de bilirrubina en suero y en la prevención de complicaciones relacionadas.

En segundo lugar, aunque la fototerapia ha demostrado ser beneficiosa en la reducción de la ictericia, también ha surgido evidencia en años recientes sobre posibles efectos adversos asociados con este tratamiento. Se ha planteado la preocupación sobre



el estrés oxidativo, el daño al ADN y el riesgo de cáncer como posibles consecuencias de la fototerapia. Por lo tanto, una investigación comparativa entre la fototerapia intermitente y continua podría proporcionar información valiosa sobre si un enfoque en particular puede reducir estos posibles riesgos.

En tercer lugar, se ha observado que la fototerapia intermitente puede ofrecer ventajas en términos de comodidad tanto para los padres como para el personal del hospital. Esto podría influir en la adherencia al tratamiento y en la calidad de atención proporcionada a los neonatos. Evaluar y comparar la aceptabilidad y la facilidad de implementación de ambos enfoques podría llevar a una toma de decisiones más informada sobre la elección del tratamiento.

Por consiguiente, esta investigación se justifica por la necesidad de abordar, la falta de consenso sobre la efectividad y los posibles efectos secundarios de la fototerapia intermitente y continua en la ictericia neonatal. Los resultados de este estudio podrían contribuir a una mejor comprensión de cuál de los dos enfoques es más adecuado en términos de reducción de bilirrubina, prevención de complicaciones y seguridad, lo que a su vez mejoraría la calidad del cuidado brindado a los recién nacidos afectados.

El estudio será viable de realizar porque en el Hospital Manuel Núñez Butrón se cuenta con médicos pediatras y residentes de pediatría, los cuales también están destinados a realizar labores en el servicio de neonatología.

La población a beneficiar con la investigación serán los recién nacidos con ictericia neonatal en el hospital Manuel Núñez Butrón.

La fundamentación metodológica de esta investigación se basa en un diseño experimental controlado aleatoriamente para comparar los efectos de la fototerapia intermitente y continua en la ictericia neonatal. Se considerarán aspectos éticos y se



utilizarán métodos estadísticos apropiados para analizar y comparar las variables de interés en ambos grupos de estudio. Estos métodos y herramientas están diseñados y seleccionados con el propósito de ser transferibles y aplicables en investigaciones posteriores, contribuyendo así al avance continuo de la comprensión en este campo de estudio.

La justificación práctica de una investigación comparativa entre la fototerapia intermitente y continua en la ictericia neonatal radica en la necesidad de mejorar y optimizar los tratamientos utilizados en la atención neonatal. La ictericia neonatal es una afección médica común que afecta a un gran número de recién nacidos en todo el mundo. A pesar de los avances en la tecnología médica y la implementación de tratamientos como la fototerapia, las estrategias óptimas para gestionar esta afección aún no se han establecido definitivamente. En este contexto, la investigación comparativa entre la fototerapia intermitente y continua se presenta como una oportunidad invaluable para mejorar la eficacia y la seguridad de los tratamientos disponibles. La elección entre la fototerapia intermitente y continua es una decisión clínica crítica que puede influir en la duración de la hospitalización, la tasa de reducción de bilirrubina y la posible aparición de efectos adversos. La justificación práctica de esta investigación reside en su potencial para proporcionar a los profesionales de la salud neonatal una base científica sólida para tomar decisiones informadas sobre el tipo de fototerapia más adecuada en función de las necesidades individuales de cada neonato. Una investigación de este tipo no solo puede contribuir al cuerpo de conocimientos médicos, sino también al bienestar general de los recién nacidos y sus familias. Al identificar qué enfoque de fototerapia ofrece la mejor relación entre eficacia y seguridad, se pueden mejorar los protocolos de tratamiento, reducir la duración de la hospitalización y minimizar el estrés tanto para los neonatos como para sus padres. Esto, a su vez, puede tener un impacto positivo en los costos de



atención médica y en la calidad de vida de las familias. En última instancia, la justificación práctica de esta investigación radica en su potencial para proporcionar pautas más claras y basadas en evidencia para la toma de decisiones clínicas en el manejo de la ictericia neonatal. Al establecer la efectividad comparativa de la fototerapia intermitente y continua, este estudio puede guiar a los profesionales de la salud hacia un tratamiento más individualizado y óptimo para cada neonato, contribuyendo así a una atención neonatal más segura y efectiva.

La justificación social se centra en el impacto directo en la salud y el bienestar de los recién nacidos y sus familias. La ictericia neonatal es una preocupación de salud significativa que afecta a un gran número de recién nacidos en todo el mundo. La elección entre la fototerapia intermitente y continua como tratamiento para esta afección puede tener un impacto directo en la calidad de vida de los neonatos y en la experiencia de sus familias durante este período crucial. Por lo tanto, la justificación social de esta investigación radica en su capacidad para mejorar la atención y el bienestar general de esta población vulnerable. La llegada de un recién nacido es un momento emocionante y delicado para las familias. La ictericia y la necesidad de tratamiento pueden generar incertidumbre y preocupación. Al comparar la eficacia y seguridad de la fototerapia intermitente y continua, esta investigación tiene el potencial de ofrecer información valiosa a los padres y cuidadores, permitiéndoles tomar decisiones informadas y confiadas en colaboración con los profesionales de la salud. Una mayor comprensión de los beneficios y riesgos asociados con cada enfoque de fototerapia puede empoderar a las familias al brindarles la oportunidad de participar activamente en la toma de decisiones sobre el tratamiento de sus recién nacidos. Esto puede reducir la ansiedad y el estrés que a menudo acompañan a la hospitalización y al tratamiento médico en esta etapa temprana de la vida. Además, la justificación social de esta investigación se basa en su potencial



para mejorar los resultados a largo plazo para los recién nacidos. Al identificar el enfoque de fototerapia que ofrece la mejor tasa de reducción de bilirrubina y la menor incidencia de complicaciones, esta investigación puede contribuir a una recuperación más rápida y exitosa. Esto a su vez puede tener un efecto positivo en el desarrollo y la salud de los neonatos a medida que crecen.

La justificación económica se centra en los beneficios financieros derivados potenciales de la optimización de los recursos médicos y la reducción de costos asociados con el tratamiento. La atención médica neonatal, especialmente en lo que respecta a la ictericia, representa una carga significativa para los sistemas de salud y para las familias. La elección entre la fototerapia intermitente y continua como estrategia de tratamiento puede tener efectos económicos directos tanto en los costos de atención médica como en los gastos individuales de las familias. Por lo tanto, la justificación económica de esta investigación se basa en su potencial para optimizar los recursos y reducir los costos asociados con el tratamiento de la ictericia neonatal. La fototerapia es un enfoque de tratamiento común para la ictericia neonatal, pero las diferencias en la eficacia y en la duración del tratamiento entre la fototerapia intermitente y continua pueden influir en los costos médicos directos, como los días de hospitalización y los médicos utilizados. Al comparar los resultados de ambas estrategias de fototerapia, esta investigación puede proporcionar datos concretos sobre cuál enfoque resulta en una recuperación más rápida y una menor necesidad de recursos médicos. Además, la justificación económica también se deriva de la posibilidad de reducir los costos indirectos para las familias. La elección de un enfoque de fototerapia más eficiente puede resultar en una menor duración de la hospitalización y en una disminución de los gastos de transporte, alojamiento y cuidado relacionados con la estadía en el hospital. Esto puede aliviar la carga financiera para las familias y mejorar su bienestar económico durante un período crítico.



CAPÍTULO II

REVISIÓN DE LITERATURA

A. Antecedentes

A nivel internacional.

Gottimukkala S et al, (19) publicó un artículo en el 2023 cuyo objetivo fue evaluar la seguridad y eficacia de la fototerapia intermitente en comparación con la fototerapia continua en el tratamiento de la ictericia neonatal. Llevaron a cabo búsquedas el 31 de enero de 2022 en las bases de datos siguientes: CENTRAL a través de CRS Web, MEDLINE y Embase a través de Ovid. También se exploraron ensayos controlados aleatorizados (ECA) y cuasialeatorizados. Compararon la fototerapia intermitente y continua utilizando diversos métodos, dosis y duraciones definidas por los autores. Realizaron un análisis de efectos fijos y se expresen los resultados en términos de diferencia de medias, razón de riesgos y diferencia de riesgos, con intervalos de confianza del 95%. Los resultados primarios de interés en esta revisión fueron la velocidad de reducción de la bilirrubina sérica y la incidencia de kernícterus. Se aplicó el método GRADE para evaluar el nivel de certeza de la evidencia. La revisión incorporó 12 ECA (1600 lactantes), con un estudio en curso y cuatro pendientes de evaluación. Las diferencias entre la fototerapia intermitente y continua en la velocidad de reducción de la bilirrubina en los recién nacidos con ictericia resultaron mínimas o inexistentes (DM: -0.09 micromol/l/h; IC 95%: -0.21 a 0.03; $I^2 = 61%$; 10 estudios; 1225 recién nacidos; certeza baja). En un estudio con 60 lactantes no se presentó ninguna incidencia de disfunción cerebral inducida por la bilirrubina. No es posible determinar con certeza si la fototerapia intermitente o continua disminuyendo la disfunción cerebral debido a la calidad muy baja de la evidencia. Tampoco se hallaron diferencias significativas en el



fracaso del tratamiento (DR: 0.03; IC 95%: 0.08 a 0.2; RR: 1.6; IC 95%: 0.3 a 9.2; un estudio; 75 lactantes; certeza muy baja) ni en la mortalidad infantil (DR: -0.01; IC 95%: -0.03 a 0.01; RR: 0.7; IC 95%: 0.4 a 1.3; $I^2 = 0\%$; 10 estudios, 1470 lactantes; certeza baja). Concluyeron que se observaron diferencias mínimas o nulas entre la fototerapia intermitente y continua en términos de velocidad de reducción de la bilirrubina. Aunque la fototerapia continua parece más efectiva en recién nacidos prematuros, aún no se conoce completamente los riesgos de la fototerapia continua ni los posibles beneficios de mantener niveles ligeramente más bajos de bilirrubina. La fototerapia intermitente se relaciona con una menor exposición total a la fototerapia. Aunque los sistemas intermitentes presentan ventajas teóricas, hay aspectos de seguridad que no han sido adecuadamente abordados.

Ullah I et al, (20) publicaron un artículo en el 2022 cuyo objetivo fue comparar la fototerapia continua con la intermitente en la reducción de la bilirrubina sérica total, la velocidad de disminución de la bilirrubina, el tiempo de fototerapia y la estancia hospitalaria en neonatos con hiperbilirrubinemia no hemolítica. El estudio incluyó a 160 neonatos con un peso al nacer ≥ 2000 gramos una edad superior a las 34 semanas. Fueron asignados a dos grupos (grupo A: recibió fototerapia continua durante 3 horas y 50 minutos, seguido de un descanso de 45 minutos, (B, que recibió fototerapia intermitente durante 3 horas, seguidas de un descanso de 3 horas, y así sucesivamente. Se calculó el nivel de bilirrubina total en suero en ambos grupos y se realizó la comparación a las 12, 24 y 48 horas después del inicio de la fototerapia. Encontraron que la media de bilirrubina total en suero al ingreso fue de 16.01 ± 3.9 mg/dL para el grupo de fototerapia continua y 15.2 ± 1.1 mg/dL para el grupo de fototerapia intermitente. La media de bilirrubina total en suero después de 12 y 48 horas para la fototerapia continua fue de 13.3 ± 2.3 mg/dL, 11.1 ± 2.01 mg/dL, 9.3 ± 0.9 mg/dL, respectivamente, y de 13.1 ± 17 mg /dL, 9.54 ± 1.7



mg/dL, 8.9 ± 0.6 mg/dL ($p < 0.05$) para el grupo de fototerapia intermitente. La media de la velocidad de disminución de la concentración sérica de bilirrubina fue de 0.3 ± 0.14 mg/dL/h en el grupo A y 0.2 ± 0.07 mg/dL/h en el grupo B ($p = 0.5$). No hubo una gran diferencia en la duración media de la estancia hospitalaria entre los grupos A y B ($p = 0.5$). Concluyeron que la fototerapia intermitente es una mejor opción que la fototerapia continua en el tratamiento de la hiperbilirrubinemia no hemolítica, con beneficios adicionales como una menor interrupción de la relación madre-hijo y una reducción en la exposición a la radiación.

Chu L et al, (21) publicaron un artículo el 2021 cuyo objetivo fue revisar la literatura actual para determinar si la fototerapia intermitente es más efectiva que la fototerapia continua en el tratamiento de la hiperbilirrubinemia neonatal. Fue una revisión sistemática y un metanálisis. Resicaro fuente de datos de Pubmed, Embase, Biblioteca Cochrane, Infraestructura Nacional de Conocimiento de China, Medicina Biológica de China, Base de datos VIP y Base de datos Wanfang, utilizaron para seleccionar estudios originales publicados desde 1984 hasta 2019. Extrajeron y evaluaron estadísticamente mediante el software RevMan 5.3. Identificaron 416 registros, cuatro estudios (tres estudios aleatorios y un estudio retrospectivo) cumplieron los criterios de inclusión finales. Incluyeron 716 neonato en el metanálisis. No hubo diferencia en la eficacia del tratamiento y la bilirrubina sérica total, mientras que hubo una diferencia significativa en la duración de la fototerapia y los efectos secundarios después del tratamiento de fototerapia intermitente y fototerapia continua para la hiperbilirrubinemia neonatal. Concluyeron que la fototerapia intermitente pareció ser tan eficaz como la fototerapia continua para el tratamiento de la hiperbilirrubinemia neonatal y es más segura que la fototerapia continua. Las organizaciones de atención médica y los trabajadores de la salud deben elegir la fototerapia intermitente como la terapia preferida para la hiperbilirrubinemia neonatal. La



fototerapia intermitente es un método de tratamiento efectivo, factible y más seguro para los bebés con hiperbilirrubinemia en el departamento de pediatría. Las organizaciones de atención médica y los trabajadores de la salud deben elegir la fototerapia intermitente como la terapia preferida para la hiperbilirrubinemia neonatal.

Taheritafti R et al, (22) publicaron un artículo en el 2020 cuyo objetivo fue tuvo como objetivo investigar la eficacia de la fototerapia intermitente y continua para reducir la bilirrubina en la ictericia neonatal y el ritmo circadiano neonatal. Fue un ensayo clínico aleatorizado con 60 neonatos ictericos a término desde noviembre de 2016 hasta junio de 2017. Se dividieron al azar en dos grupos. En el grupo de fototerapia continua, el dispositivo de fototerapia se mantuvo encendido durante 24 horas, y en el grupo de fototerapia intermitente, el dispositivo de fototerapia se encendió durante 18 horas (apagado durante 6 horas). Comparen tanto las complicaciones tempranas como las tardías, incluida la duración de la estancia hospitalaria, la duración de la fototerapia, la tasa de kernícterus, la tasa de disminución de bilirrubina después de 24 y 36 horas y la melatonina sérica. Encontraron que la duración de la estancia hospitalaria fue de 2.3 ± 0.6 y 2.5 ± 0.9 días en los grupos continuo e intermitente, respectivamente ($P=0.5$). La duración de la fototerapia fue de 45.3 ± 16.4 y 46 ± 11.8 horas en los grupos continuos e intermitentes, respectivamente, y no hubo diferencias significativas ($p=0.8$). La tasa de cese de bilirrubina sérica en los dos grupos fue similar después de 36 horas. Aunque el nivel de melatonina fue mayor en el grupo intermitente que en el grupo continuo, la diferencia no fue estadísticamente significativa ($p=0.5$). Concluyeron que la fototerapia intermitente fue tan efectiva como la fototerapia continua para tratar a neonatos a término con ictericia. El nivel de melatonina en los dos grupos no presentó diferencias significativas. Sin embargo, se requieren más estudios para evaluar los efectos de la fototerapia en el ritmo circadiano de los neonatos.

Patil M et al (23) publicaron un artículo en el 2020 cuyo objetivo fue comparar la fototerapia intermitente y continua en la reducción de la bilirrubina sérica total (TSB), la velocidad de disminución de la bilirrubina, la duración de la fototerapia y la duración de la hospitalización en neonatos con hiperbilirrubinemia no hemolítica. Incluyeron 190 neonatos con más de 34 semanas de gestación y un peso al nacer ≥ 2000 g. Fueron asignados al azar al grupo A (fototerapia continua) y al grupo B (fototerapia intermitente). El grupo A recibió fototerapia durante tres horas y 45 minutos, seguidas de un período de descanso, mientras que el grupo B recibió fototerapia durante tres horas, seguidas de tres horas de descanso. Se realizaron estimaciones de los niveles de TSB en ambos grupos y se compararon después de 12, 24 y 48 horas de haber iniciado la fototerapia. Encontraron que la media de TSB al inicio fue de 15.6 ± 2.2 mg/dl para el grupo de fototerapia continua y 15.03 ± 1.07 mg/dl para el grupo de fototerapia intermitente. La media de TSB a las 12, 24 y 48 horas fue de 13.3 ± 2.4 mg/dl, 10.8 ± 1.7 mg/dl, 10.2 ± 0.95 mg/dl respectivamente para el grupo continuo, y 12.6 ± 1.7 mg/dl, 10.04 ± 1.8 mg/dl, 9.1 ± 0.7 mg/dl respectivamente para el grupo intermitente ($p < 0.05$). La media de la velocidad de disminución de la bilirrubina sérica fue de 0.22 ± 0.12 mg/dl/h para el grupo A y 0.21 ± 0.08 mg/dl/h para el grupo B ($p = 0.45$). No hubo una gran diferencia en la duración media de la hospitalización en ambos grupos ($p = 0.51$). Concluyeron que la fototerapia intermitente es una opción no inferior a la fototerapia continua en el manejo de la hiperbilirrubinemia no hemolítica, con ventajas adicionales de una menor interrupción en el vínculo madre-infante y una disminución de la irradiación.

Suri D et al (24) publicaron un artículo en el 2019 cuyo objetivo fue comparar la eficacia de la fototerapia intermitente con la continua. El estudio se realizó en 100 recién nacidos desde febrero de 2018 hasta julio de 2018 en el hospital y la facultad de medicina Sree Balaji. Los neonatos se dividieron aleatoriamente en dos grupos. El grupo de



fototerapia continua recibió fototerapia de forma continua durante 2 horas y el grupo de fototerapia intermitente de forma intermitente durante una hora. Los niveles séricos de bilirrubina total se midieron cada 36 horas. Encontraron que la edad media de los pacientes fue de $3.9 \pm 1,8$ ($p=0.9$) días, la bilirrubina media basal fue de $17.6 \text{ mg/dl} \pm 1.4$ ($p=0.4$), mientras que la bilirrubina media de seguimiento fue de $12.9 \text{ mg/dl} \pm 1.7$ ($p=0.95$), y la diferencia de medias entre la bilirrubina basal y de seguimiento fue de $4.7 \text{ mg/dl} \pm 1.2$ ($p=0.3$). Para los bebés del grupo A y B, la diferencia media entre la bilirrubina inicial y la de seguimiento fue de $4.8 \text{ mg/dl} \pm 1.2$ ($p=0.3$) y $4.6 \text{ mg/dl} \pm 1.2$ ($p=0.3$) respectivamente. La diferencia entre la edad media, la bilirrubina inicial media, la bilirrubina media de seguimiento y la disminución media de la bilirrubina para ambos grupos no fue estadísticamente significativa. Concluyeron que las fototerapias intermitentes y continuas son igualmente efectivas para reducir la hiperbilirrubinemia neonatal.

Zhou S et al, (25) publicaron un artículo en el 2019, el objetivo principal del estudio fue evaluar dos enfoques de fototerapia utilizados en el tratamiento de esta condición: la fototerapia continua y la fototerapia intermitente. La fototerapia es un tratamiento que utiliza luz azul para convertir la bilirrubina en una forma soluble en agua que el cuerpo puede eliminar más fácilmente. Este enfoque es una parte esencial del manejo de la ictericia hemolítica ABO para prevenir complicaciones graves, como daño cerebral. Los investigadores llevaron a cabo un análisis retrospectivo que involucró a 307 pacientes neonatales con ictericia hemolítica ingresados en un hospital en China durante un período de casi ocho años. Dividieron a estos pacientes en dos grupos: uno sometido a fototerapia continua y otro a fototerapia intermitente. Los resultados revelaron algunas diferencias significativas entre los dos enfoques. En primer lugar, se encontró que el grupo de fototerapia continua requería un tiempo de tratamiento significativamente más largo en



comparación con el grupo de fototerapia intermitente. Esto sugiere que la fototerapia continua puede ser más intensiva en términos de duración del tratamiento. Sin embargo, lo más importante es que ambos grupos mostraron una reducción significativa en los niveles de bilirrubina en sangre después del tratamiento, lo que indica que ambos métodos son efectivos para tratar la ictericia hemolítica ABO. La tasa de éxito global fue similar entre los dos grupos, lo que refuerza la idea de que ambos enfoques son igualmente efectivos en términos de control de la bilirrubina y resolución de la ictericia. Un hallazgo importante fue la diferencia en las tasas de efectos secundarios. El grupo de fototerapia continúa experimentando tasas más altas de efectos secundarios en comparación con el grupo de fototerapia intermitente. Estos efectos secundarios, sin embargo, se resolvieron con el tratamiento sintomático y no se asociaron con complicaciones graves. Concluyeron que tanto la fototerapia continua como la fototerapia intermitente son opciones efectivas para el tratamiento de la ictericia hemolítica ABO neonatal. Sin embargo, los médicos deben considerar la duración del tratamiento y las tasas de efectos secundarios al elegir el enfoque más adecuado para cada paciente. Esta información puede ser valiosa para guiar las decisiones clínicas y mejorar la atención de los recién nacidos con esta afección.

Khaliq A (26), publicó un artículo en el 2016 cuyo objetivo fue comparar la disminución media de la bilirrubina sérica después de la fototerapia intermitente en comparación con la fototerapia continua en el tratamiento de la ictericia neonatorum. Fue un ensayo controlado y aleatorizado se llevó a cabo en neonatos ingresados en la unidad de estudio neonatal del Departamento de Medicina Pediátrica, Sala A, del Hospital Lady Reading en Peshawar, desde el 1 de octubre de 2012 hasta el 31 de marzo de 2013. Ingresaron al ensayo 258 pacientes después de cumplir con los criterios de inclusión/exclusión. Encontró que la edad media de los pacientes fue de 3.9 ± 1.8 días ($p=0.9$), la bilirrubina basal media fue de $17.6 \text{ mg/dl} \pm 1.4$ ($p=0.4$), mientras que la



bilirrubina de seguimiento media fue de $12.9 \text{ mg/dl} \pm 1.7$ ($p=0.95$), y la diferencia media entre la bilirrubina basal y la de seguimiento fue de $4.7 \text{ mg/dl} \pm 1.2$ ($p=0.3$). Para los bebés del grupo A, la diferencia media entre la bilirrubina basal y la de seguimiento fue de $4.8 \text{ mg/dl} \pm 1.2$ ($p=0.3$). Para los bebés del grupo B, la diferencia media entre la bilirrubina basal y la de seguimiento fue de $4.6 \text{ mg/dl} \pm 1.2$ ($p=0.3$). La diferencia entre la edad media al ingreso, la bilirrubina basal media, la bilirrubina de seguimiento media y la disminución media de la bilirrubina sérica para los grupos A y B no fue estadísticamente significativa. Concluyó que las fototerapias intermitentes y continuas son igualmente efectivas. Debido a sus beneficios adicionales, la fototerapia intermitente podría adoptarse como un procedimiento de rutina en lugar de la fototerapia continua en las unidades de cuidados neonatales.

Sachdeva, M et al, (27) publicaron un artículo en el 2015 cuyo objetivo fue comparar la fototerapia intermitente con un programa de "12 horas de encendido y luego 12 horas de descanso" en comparación con la fototerapia continua para la hiperbilirrubinemia neonatal. Fue un ensayo controlado aleatorizado de no inferioridad, prematuros tardíos (>34 semanas) y recién nacidos a término sanos con hiperbilirrubinemia neonatal y bilirrubina sérica total (TSB) $< 18 \text{ mg/dL}$ aleatorizados en intermitente (IPT) o grupo continuo (CPT). Los lactantes del grupo IPT recibieron ciclos de fototerapia de 12 h de encendido y de 12 h de descanso. En ambos brazos se continuó con fototerapia hasta BST $< 13 \text{ mg/dL}$. El resultado primario fue la tasa de caída de la bilirrubina. Setenta y cinco lactantes (IPT $n = 36$ vs. CPT $n = 39$) se inscribieron en el estudio. La tasa de caída de la bilirrubina fue significativamente mayor con la fototerapia "IPT" ($p = 0.002$). Concluyeron que en los recién nacidos a término y prematuros tardíos con hiperbilirrubinemia moderada no hemolítica, la fototerapia intermitente con ciclos de 12 horas de encendido y 12 horas de descanso es tan eficaz como la fototerapia continua.



A nivel Nacional

Saravia J (28) publicó su tesis en el 2020 cuyo objetivo fue evaluar si la aplicación de fototerapia se alineó con los estándares técnicos establecidos en la guía del Instituto Nacional para la Excelencia en Salud y Cuidados (NICE, por sus siglas en inglés). Fue un estudio descriptivo transversal de observación en el servicio de neonatología del Hospital María Auxiliadora (HAMA) durante los tres últimos meses del año 2019. Se seleccionó una muestra basada en la población de neonatos con ictericia neonatal atendidos en el HAMA de octubre a diciembre, considerando un tamaño poblacional de 238, lo que resultó en un total de 148 neonatos en el estudio. El análisis estadístico consistió en calcular frecuencias absolutas y relativas, así como medias y desviaciones estándar, utilizando el software estadístico SPSS v.23. De la muestra de neonatos estudiada, 48 recibieron fototerapia. De este grupo, el 25.0% (12/48) recibió prescripciones que no siguieron las recomendaciones establecidas en la guía NICE para el inicio de la fototerapia. En todos estos casos, se excluyó que los niveles de bilirrubina total en los neonatos no justificaban la iniciación de la fototerapia, considerando tanto su edad gestacional como el tiempo que habían pasado fuera del útero. Concluyó que la mayoría de las prescripciones de fototerapia realizadas por el personal de neonatología del HAMA estuvieron en línea con las indicaciones de la Guía de Práctica Clínica (GPC) de ictericia neonatal del NICE.

Quispe E (29), publicó su tesis en el 2018 que tenía varios objetivos importantes. En primer lugar, buscaba evaluar la prevalencia de la ictericia neonatal en un hospital específico durante el año 2017. Esta información es esencial para comprender la carga de la enfermedad en una población particular y puede ayudar a los profesionales de la salud a planificar y asignar recursos de manera eficiente. Además, el estudio se centró en el cumplimiento de las directrices establecidas en el Normograma 2004 de la Asociación



Americana de Pediatría (AAP) para la fototerapia. La fototerapia es una técnica en la que los recién nacidos son expuestos a una luz especial que ayuda a descomponer la bilirrubina y eliminarla del cuerpo. Las directrices de la AAP proporcionan pautas claras sobre cuándo y cómo debe administrarse la fototerapia en bebés con ictericia. Los resultados del estudio revelaron que la prevalencia de la ictericia neonatal en el hospital analizado fue del 1,8%, lo que indica que esta es una condición relativamente común en esa población específica. Además, se observará que el uso de la fototerapia se aplicó en aproximadamente el 67.3% de los casos, lo que sugiere que es una intervención terapéutica ampliamente utilizada en la atención de recién nacidos con ictericia. El estudio también proporcionó información valiosa sobre las características clínicas de los bebés con ictericia. Por ejemplo, se identificó que el tercer día de vida era el momento más común para que apareciera la ictericia, y se observó una mayor prevalencia en bebés de género femenino. Además, se destacaron factores de riesgo importantes, como la enfermedad hemolítica y la inestabilidad en la temperatura. Un hallazgo significativo fue la alta concordancia entre los pacientes que recibieron fototerapia y aquellos que cumplían con los criterios establecidos en las directrices de la AAP. Esto indica que los médicos de ese hospital estaban aplicando las pautas de manera efectiva y seleccionando adecuadamente a los pacientes que necesitaban fototerapia. Concluyeron que los hallazgos son relevantes tanto desde una perspectiva clínica como epidemiológica, y pueden ayudar a mejorar la atención y el manejo de esta condición en recién nacidos. Además, destacó la importancia de seguir las directrices de la AAP para garantizar un tratamiento adecuado y eficaz.

A nivel Regional

Colque V (30) publicó su tesis en el 2020 cuyo objetivo fue reconocer las señales clínicas vinculadas a los diferentes tipos de ictericia neonatal tratados en el Hospital



Manuel Núñez Butrón de Puno, entre julio y septiembre de 2018. El enfoque de investigación fue observacional, prospectivo, transversal, analítico y explicativo. Se revisaron historiales médicos y se eligieron variables relevantes para recopilar datos. La muestra, compuesta por 57 casos, se seleccionó de manera no aleatoria y conveniente. Se usó el software SPSS ver 25 para el análisis estadístico, empleando las pruebas de Chi cuadrado de Pearson y T de Student. Los resultados demostraron que los antecedentes patológicos de las madres tenían mayor relación con el tipo de ictericia neonatal tratado en el hospital que las características específicas del neonato. Aunque hubo variaciones en los tipos de ictericia entre diferentes grupos de edades gestacionales, estas diferencias no fueron estadísticamente significativas ($p=0.4$). Sin embargo, se encontraron relaciones estadísticamente significativas entre antecedentes de diabetes mellitus e infección urinaria materna con ictericia patológica ($p=0.000$). Otros factores como el líquido amniótico de color verdoso ($p=0.000$) y niveles elevados de bilirrubina total predominantemente directa ($p=0.000$) también mostraron relaciones significativas con la ictericia patológica. La complicación más asociada con la ictericia patológica fue el Kernícterus con evolución favorable ($p=0.000$). Se descarta que la ictericia fisiológica (68%) fue más común que la ictericia patológica (32%).

Chirinos E (31) publicó su tesis en el 2018 cuyo objetivo fue identificar los elementos de riesgo perinatales vinculados al empleo de fototerapia como tratamiento para la ictericia neonatal en el Hospital Regional Manuel Núñez Butrón - Puno, durante el periodo enero-diciembre de 2017. El diseño del estudio se dividió en dos fases. La primera parte se enmarca en un enfoque descriptivo y transversal, mientras que la segunda fase se constituyó como un análisis de casos y controles. La población de estudio estuvo compuesta por 81 casos y 81 controles, cuya selección se llevó a cabo de manera aleatoria. Demostró que 33 (20.4%) de los prematuros necesitaron alguna vez una fototerapia, en



contraste con los 12 (7.4%) que no requirieron dicho tratamiento. Asimismo, 13 (8.0%) de los recién nacidos que experimentaron una pérdida de peso necesitaron fototerapia, en comparación con solo 1 (0.6%) que no la necesitó. En cuanto a los bebés con bajo peso al nacer, 29 (17,9%) precisaron fototerapia, en contraposición a los 15 (9.3%) que no la necesitaron. Concluyó que los factores de riesgo perinatales asociados al uso de fototerapia para tratar la ictericia neonatal fueron prematuridad, pérdida de peso y bajo peso al nacer con un impacto significativo. Estos factores presentan razones de probabilidad OR de 3.9, lo que indica una mayor probabilidad de que se requiera fototerapia en la presencia de estos elementos. Concluyó que los factores de riesgo perinatales asociados al uso de fototerapia para tratar la ictericia neonatal fueron prematuridad, pérdida de peso y bajo peso al nacer

B. Marco teórico.

ICTERICIA NEONATAL

La ictericia neonatal, también conocida como hiperbilirrubinemia neonatal, es un fenómeno en el cual la piel, los ojos y las membranas mucosas de un recién nacido presentan una tonalidad amarillenta debido a niveles elevados de bilirrubina en la sangre. La bilirrubina es un producto de desecho generado por la descomposición de los glóbulos rojos en el cuerpo y normalmente es procesada y eliminada por el hígado. La acumulación de bilirrubina en niveles elevados en la sangre es lo que provoca la coloración amarilla característica de la ictericia.

El término "ictericia" tiene su origen en la palabra francesa "jaune", que significa amarillo, y es una descripción adecuada de la manifestación visual de esta condición en la piel y los ojos del recién nacido.



Este fenómeno es bastante común en los primeros días y semanas de vida de un bebé y puede ser una razón frecuente de preocupación para los padres y los profesionales de la salud. Cerca del 60% de los bebés nacidos a término y alrededor del 80% de los bebés prematuros experimentan algún grado de ictericia durante la primera semana de vida. En la mayoría de los casos, esta ictericia es leve, de corta duración y no representa una amenaza grave para la salud del bebé. A menudo, se le llama "ictericia fisiológica", y tiende a resolverse por sí sola a medida que el hígado del bebé madura y se vuelve más eficiente para procesar la bilirrubina.

Sin embargo, es crucial diferenciar entre la ictericia fisiológica y una forma más severa de ictericia llamada "ictericia patológica". En algunos casos, los niveles extremadamente altos de bilirrubina pueden ser tóxicos para el sistema nervioso central del bebé, lo que puede llevar a complicaciones graves como la encefalopatía bilirrubinica, que puede causar daño cerebral. Por lo tanto, los profesionales de la salud monitorizan de cerca los niveles de bilirrubina en los recién nacidos y toman para tratar niveles elevados medidas si es necesario. Esto puede involucrar terapias como la fototerapia, en la cual la piel del bebé se exponen a luces especiales que ayudan a descomponer la bilirrubina, o en casos más graves, pueden ser necesarias transfusiones de sangre para reducir los niveles de bilirrubina de manera más rápida (32).

La hiperbilirrubinemia no conjugada (HBNC) es la principal causa de la ictericia clínica en la mayoría de los recién nacidos, pero en algunos casos de ictericia, se presenta hiperbilirrubinemia conjugada (HBC), la cual siempre indica la presencia de una causa subyacente de naturaleza médica o quirúrgica. La etiología de las hiperbilirrubinemias no conjugadas y conjugadas es diversa y amplia. Los bebés prematuros y aquellos con deficiencias enzimáticas congénitas son especialmente susceptibles a los efectos perjudiciales de la bilirrubina no conjugada en el sistema nervioso central. La presencia



de niveles elevados de bilirrubina en sangre puede ocasionar disfunciones neurológicas inducidas por la bilirrubina (BIND), y si no se aborda de manera adecuada, puede desencadenar encefalopatías agudas y crónicas relacionadas con la bilirrubina.

El tratamiento de la HBNC se basa en la utilización de fototerapia y exanguinotransfusiones, siendo estos últimos un procedimiento en el que se reemplaza una cantidad de sangre del bebé con sangre donada. Además, en ciertos casos, la administración de inmunoglobulina intravenosa (IVIG) puede generar respuestas positivas en un subgrupo de pacientes. Por otro lado, el abordaje de la HBC es más complejo y su enfoque depende principalmente de la causa subyacente que la provoca.

A pesar de los avances en la atención médica y el tratamiento de la hiperbilirrubinemia, esta sigue siendo una causa significativa de morbilidad y mortalidad en los recién nacidos. (33).

Etiología

Hiperbilirrubinemia no conjugada (HBNC) o hiperbilirrubinemia indirecta

La hiperbilirrubinemia no conjugada, tanto en su forma fisiológica como patológica, es un fenómeno complejo que involucra diversos factores en el metabolismo de la bilirrubina en los recién nacidos. La ictericia fisiológica, que es la variante más común, se deriva de procesos normales que ocurren en los primeros días de vida de un neonato. Aunque puede ser un motivo de preocupación para los padres, en la mayoría de los casos es un proceso benigno y autolimitado.

La peculiaridad de los niveles elevados de bilirrubina en los recién nacidos se debe a varias razones fundamentales. En comparación con los adultos, los recién nacidos tienen niveles más altos de bilirrubina total en suero (TSB), una situación acentuada por el aumento en la masa de glóbulos rojos (GR) debido a la adaptación del feto a la vida



extrauterina y la vida útil más corta de estos GR. Como resultado, se produce una mayor cantidad de bilirrubina libre.

La enzima uridina difosfato glucuronosiltransferasa (UGT) desempeña un papel crucial en la conjugación de la bilirrubina, un paso necesario para su excreción del cuerpo. Sin embargo, en los recién nacidos, especialmente en los prematuros, la actividad de esta enzima es considerablemente menor que en los adultos. Esta falta de madurez enzimática limita la capacidad de los neonatos para convertir la bilirrubina no conjugada en su forma soluble y excretarla a través de la bilis y las heces.

Además, la circulación enterohepática es más intensa en los recién nacidos. Este proceso implica la reabsorción de la bilirrubina desde el intestino hacia el hígado, lo que aumenta aún más los niveles de TSB. Esta combinación de factores conlleva a que la ictericia fisiológica se manifiesta después de las primeras 24 horas de vida, alcanza su punto máximo alrededor de las 48 a 96 horas y finalmente disminuye a medida que el sistema enzimático y de excreción se desarrolla y se normaliza.

La distinción entre la ictericia fisiológica y la patológica es esencial para una atención médica adecuada. Mientras que la ictericia fisiológica es generalmente benigna y autolimitada, la ictericia patológica puede indicar condiciones subyacentes más graves, como trastornos metabólicos o enfermedades hepáticas. Por lo tanto, es fundamental que los profesionales de la salud estén atentos a los indicadores que puedan señalar la necesidad de una intervención médica más específica.

En conclusión, la hiperbilirrubinemia neonatal, ya sea fisiológica o patológica, es un fenómeno complejo influenciado por múltiples factores relacionados con el metabolismo de la bilirrubina en los recién nacidos. Comprender estas complejidades



ayuda a los profesionales de la salud a proporcionar un diagnóstico y tratamiento adecuado para garantizar la salud y el bienestar de los neonatos (34).

Con base en el mecanismo de elevación de la bilirrubina, la etiología de la hiperbilirrubinemia no conjugada se puede subdividir en las siguientes tres categorías:

Según el mecanismo que conduce a la elevación de los niveles de bilirrubina, la etiología de la hiperbilirrubinemia no conjugada puede clasificarse en tres categorías principales:

1. Aumento en la producción de bilirrubina:

Hemólisis inmunomediada: En el contexto de incompatibilidades en los grupos sanguíneos, como la incompatibilidad ABO y Rhesus, los anticuerpos maternos producidos como respuesta a antígenos en los glóbulos rojos del feto pueden cruzar la placenta y atacar los glóbulos rojos del bebé. Esto provoca la destrucción prematura de los glóbulos rojos y libera bilirrubina en grandes cantidades en el torrente sanguíneo. La bilirrubina resultante no puede ser completamente procesada por el hígado inmaduro del recién nacido, lo que conduce a la hiperbilirrubinemia no conjugada. La enfermedad hemolítica del recién nacido (HDN) es un ejemplo destacado de esta categoría.

Hemólisis no mediada por el sistema inmunológico: Esta categoría engloba una serie de condiciones en las cuales los glóbulos rojos son destruidos en cantidades anormales, no necesariamente como respuesta a la inmunidad materna. Los defectos genéticos en la membrana de los glóbulos rojos, como la esferocitosis y eliptocitosis hereditarias, pueden aumentar la susceptibilidad a la hemólisis. Además, deficiencias enzimáticas como la deficiencia de glucosa-6-fosfato deshidrogenasa (G6PD) y la deficiencia de piruvato quinasa pueden llevar a la acumulación de bilirrubina debido a la destrucción acelerada de los glóbulos rojos. También se deben considerar factores como



el secuestro (acumulación) de glóbulos rojos, como ocurre en cefalohematomas o hemorragias intracraneales, y la policitemia, que aumenta la carga de glóbulos rojos en circulación, contribuyendo a una mayor producción de bilirrubina.

2. Disminución en la depuración de bilirrubina:

Crigler-Najjar tipo I y II, y síndrome de Gilbert: En estas afecciones genéticas, se presentan defectos enzimáticos que comprometen la capacidad del hígado para procesar la bilirrubina. En el síndrome de Crigler-Najjar tipo I, la actividad de la enzima glucuronosiltransferasa está casi ausente, lo que resulta en una acumulación significativa de bilirrubina no conjugada en el cuerpo. En el tipo II, aunque la actividad enzimática es baja, no es completamente nula. Por otro lado, el síndrome de Gilbert se caracteriza por una reducción en la actividad de esta enzima en momentos de estrés, lo que puede llevar a niveles ligeramente elevados de bilirrubina.

3. Causas diversas:

En este grupo, se encuentran diversas condiciones que pueden contribuir a la hiperbilirrubinemia no conjugada. La exposición a ciertos medicamentos, como sulfonamidas, ceftriaxona y penicilinas, puede interferir con el metabolismo de la bilirrubina. Además, condiciones maternas como la diabetes y el hipotiroidismo congénito pueden influir en los niveles de bilirrubina en el recién nacido. Problemas relacionados con la alimentación, como la ictericia de la leche materna y la ictericia de la lactancia, pueden surgir debido a factores que afectan la eliminación de la bilirrubina. Asimismo, anomalías anatómicas como la obstrucción intestinal y la estenosis pilórica pueden afectar la eliminación de la bilirrubina y contribuir a su acumulación (35).

En el contexto de la incompatibilidad del factor Rhesus (Rh), se presenta una situación en la que una madre con factor Rh negativo ha estado expuesta previamente a



glóbulos rojos que portan el factor Rh positivo. Esta exposición suele surgir de embarazos anteriores o abortos espontáneos. Como resultado de esta exposición, la madre desarrolla una sensibilización en la que se generan anticuerpos específicos dirigidos contra el antígeno Rh presente en los glóbulos rojos con factor Rh positivo.

Inicialmente, esta reacción de sensibilización da lugar a la producción de anticuerpos de tipo IgM, los cuales no tienen la capacidad de atravesar la barrera placentaria que protege al feto en desarrollo. Sin embargo, en embarazos posteriores, la clase de anticuerpos cambia y se convierte en anticuerpos IgG. A diferencia de los IgM, los anticuerpos IgG sí tienen la capacidad de cruzar la placenta y alcanzar el feto en el útero. Esto puede ocasionar la destrucción de los glóbulos rojos del feto que contienen el factor Rh positivo en su composición sanguínea.

La inmunogenicidad del antígeno Rh es significativa, y esto conlleva a menudo a una forma grave de hiperbilirrubinemia en el feto o recién nacido. En situaciones más severas, este proceso puede llevar a la hidropesía en el feto, donde se acumula líquido en los tejidos del feto debido a la anemia y la insuficiencia cardíaca resultantes.

Para mitigar el riesgo de esta reacción inmunológica adversa, el Colegio Estadounidense de Obstetras y Ginecólogos (ACOG) ha formulado la recomendación de administrar inmunoglobulina anti-D a todas las mujeres embarazadas que posean factor Rh negativo. Esta administración se realiza aproximadamente a las 28 semanas de gestación y nuevamente después del parto, en el caso de que se confirme que el bebé tiene factor Rh positivo o si no se tiene información sobre el factor Rh del bebé. Esta medida ayuda a prevenir la sensibilización y la producción de anticuerpos IgG que podrían tener efectos dañinos en embarazos futuros (36).



Las causas subyacentes de la hiperbilirrubinemia no conjugada (HBNC) que no están relacionadas con respuestas inmunológicas abarcan diversas afecciones que involucran defectos en las enzimas y membranas de los glóbulos rojos, así como condiciones asociadas con la hemoglobina y eventos sistémicos. Un ejemplo destacado es la deficiencia de glucosa-6-fosfato deshidrogenasa (G6PD), una enzima crucial para la protección de los glóbulos rojos contra los efectos dañinos de los radicales libres y los oxidantes. Esta deficiencia, que se hereda de forma recesiva ligada al cromosoma X, puede resultar en una respuesta anormal a factores oxidativos, como infecciones, ciertos fármacos y la ingesta de alimentos como las habas. En estas situaciones, los glóbulos rojos deficientes en G6PD son propensos a la hemólisis,

Otro trastorno enzimático relacionado con la HBNC es la deficiencia de piruvato quinasa (PKD), un trastorno hereditario autosómico recesivo. La piruvato quinasa es crucial para la generación de trifosfato de adenosina (ATP), la fuente principal de energía para los glóbulos rojos. En la deficiencia de PKD, los glóbulos rojos, especialmente los más jóvenes, tienen una vida útil reducida debido a la incapacidad para generar suficiente ATP. Esto da como resultado anemia y, en algunos casos, puede manifestarse como HBNC en los recién nacidos.

Asimismo, las hemoglobinopatías, que son trastornos genéticos que afectan la estructura o producción de la hemoglobina, también pueden contribuir a la HBNC. Estos trastornos pueden influir en la fragilidad y vida útil de los glóbulos rojos, aumentando así el riesgo de hemólisis y liberación de bilirrubina.

La hiperbilirrubinemia no conjugada puede surgir de una variedad de causas no inmunológicas, incluyendo defectos enzimáticos como la deficiencia de G6PD y PKD, así como hemoglobinopatías. Estas afecciones pueden desencadenar la hemólisis de



glóbulos rojos, llevando a la acumulación de bilirrubina y, en consecuencia, a la presentación de ictericia en los recién nacidos. (37,38).

La esferocitosis hereditaria (HS) y la eliptocitosis hereditaria (HE) como trastornos que afectan la morfología y función de los glóbulos rojos, pueden conducir a la hiperbilirrubinemia no conjugada (HBNC): (39).

Esferocitosis Hereditaria (HS): La HS es un trastorno genético que afecta la membrana de los glóbulos rojos, haciendo que estos sean más esféricos en lugar de su forma bicóncava normal. Esto les hace más frágiles y menos flexibles, lo que puede llevar a una mayor destrucción de los glóbulos rojos, un proceso conocido como hemólisis.

Los pacientes con HS pueden experimentar anemia hemolítica crónica, ictericia (coloración amarillenta de la piel y los ojos debido al exceso de bilirrubina no conjugada), así como agrandamiento del bazo (esplenomegalia) debido a la eliminación excesiva de glóbulos rojos defectuosos por parte del bazo.

Los episodios de exacerbación de la hemólisis pueden ser desencadenados por infecciones, estrés o deshidratación. Los síntomas varían en gravedad, y algunos pacientes pueden no requerir tratamiento, mientras que otros pueden necesitar esplenectomía (extirpación del bazo) para aliviar los síntomas (39).

Eliptocitosis Hereditaria (HE): En HE, los glóbulos rojos tienen una forma elíptica o alargada en lugar de su forma redonda típica. Esta anomalía morfológica hace que los glóbulos rojos sean menos flexibles y más susceptibles a la destrucción.

A diferencia de la HS, la mayoría de las personas con HE son asintomáticas y pueden no darse cuenta de que tienen este trastorno hasta que se realiza un análisis de sangre que muestra glóbulos rojos con forma elíptica.



Sin embargo, en algunos casos raros, la HE puede estar asociada con la HBNC en recién nacidos debido a la hemólisis extravascular en el bazo. La ictericia y la anemia pueden estar presentes en estos casos.

En ambos trastornos, el diagnóstico preciso y el manejo médico son esenciales. Se pueden realizar pruebas de laboratorio, como el recuento de reticulocitos y la medición de bilirrubina, para evaluar la gravedad de la hemólisis y determinar si se necesita tratamiento. La esplenectomía (extirpación del bazo) puede ser una opción en casos graves de HS para reducir la hemólisis y aliviar los síntomas.

Es importante destacar que, si bien estos trastornos pueden predisponer a la HBNC, la mayoría de las personas con HS o HE no desarrollan síntomas graves y pueden llevar una vida normal con una atención médica adecuada y seguimiento regular (39).

Existen muchas condiciones que aumentan el riesgo de hiperbilirrubinemia no conjugada

El cefalohematoma, es una acumulación de sangre entre el periostio y el cráneo del bebé debido al trauma durante el parto. A medida que los glóbulos rojos se liberan de esta área, pueden contribuir al aumento de la carga de bilirrubina en el cuerpo del recién nacido, aumentando así el riesgo de HBNC.

La hemorragia Subgaleal, es un sangrado debajo del cuero cabelludo del bebé que puede ocurrir durante el parto. Puede causar una gran pérdida de sangre y, por lo tanto, aumentar la concentración de bilirrubina en la sangre del bebé.

La hemorragia Intracraneal, En algunos casos, puede haber una hemorragia dentro del cerebro del recién nacido, lo que resulta en la liberación de glóbulos rojos adicionales en la circulación y, por lo tanto, en una mayor carga de bilirrubina.



La policitemia se caracteriza por un aumento en el número de glóbulos rojos en la sangre, lo que puede llevar a un mayor riesgo de HBNC debido a un aumento en la descomposición de los glóbulos rojos y, por ende, en la producción de bilirrubina.

Varios factores clínicos se asocian con la policitemia, como la restricción del crecimiento intrauterino, nacer como un bebé grande para la edad gestacional, tener una madre diabética (HDM), la exposición al tabaco durante el embarazo, residir en áreas de gran altitud y la existencia de gemelos idénticos con transferencia sanguínea entre ellos.

La práctica de la transfusión placentaria, que implica retrasar el corte del cordón umbilical después del parto, se ha utilizado para reducir la probabilidad de anemia posnatal en los recién nacidos. Aunque se ha observado que esta estrategia tiene beneficios en el desarrollo neurológico de los bebés nacidos a término y prematuros, también puede aumentar el riesgo de hiperbilirrubinemia debido al aumento en la cantidad de sangre fetal transferida al bebé durante el parto (40,41).

Existen trastornos relacionados con defectos en la enzima UGT1A1, que desempeña un papel fundamental en la conjugación y eliminación de la bilirrubina. El síndrome de Gilbert resulta en episodios leves de hiperbilirrubinemia, especialmente durante situaciones de estrés. En cambio, los síndromes de Crigler-Najjar tipo 1 y tipo 2 son trastornos hereditarios raros, con el tipo 1 siendo más grave y el tipo 2 menos grave. Ambos tipos requieren atención médica y seguimiento cuidadoso para prevenir complicaciones relacionadas con la hiperbilirrubinemia.

El Síndrome de Gilbert, también conocido como "Gilbert's syndrome" o "disfunción de la bilirrubina glucuroniltransferasa," es una condición hereditaria relativamente común que afecta a la enzima uridina difosfato glucuronosiltransferasa (UGT1A1). La UGT1A1 juega un papel crucial en la conjugación de la bilirrubina en el



hígado, un paso necesario para su excreción. Las personas con el síndrome de Gilbert tienen una mutación en el gen UGT1A1 que reduce la actividad de esta enzima, lo que resulta en una disminución de la capacidad del hígado para procesar y eliminar la bilirrubina. Como resultado, experimentan episodios de hiperbilirrubinemia no conjugada, en los que los niveles de bilirrubina en sangre aumentan, dando lugar a una coloración amarilla de la piel y los ojos (ictericia). Esta ictericia suele manifestarse en momentos de estrés, enfermedad o falta de sueño.

El Síndrome de Crigler-Najjar Tipo 1, en contraste con el síndrome de Gilbert, el síndrome de Crigler-Najjar tipo 1 es un trastorno autosómico recesivo extremadamente raro y grave. En este síndrome, la actividad de la UGT1A1 está completamente ausente debido a mutaciones graves en el gen UGT1A1. Como resultado, los recién nacidos con esta afección desarrollan hiperbilirrubinemia severa en los primeros días de vida. Los niveles de bilirrubina aumentan significativamente en el torrente sanguíneo, y si no se trata, puede conducir a una encefalopatía por bilirrubina, una afección neurológica grave que puede provocar daño cerebral permanente o incluso la muerte.

El Síndrome de Crigler-Najjar Tipo 2, es también una afección hereditaria autosómica recesiva, pero a diferencia del tipo 1, los pacientes con el síndrome de Crigler-Najjar tipo 2 retienen cierta actividad de la enzima UGT1A1. Esto significa que los niveles de bilirrubina en sangre no son tan elevados como en el tipo 1, y los pacientes generalmente no experimentan encefalopatía por bilirrubina. Sin embargo, aún padecen hiperbilirrubinemia crónica y pueden requerir tratamiento para mantener los niveles de bilirrubina bajo control. El síndrome de Crigler-Najjar tipo 2 suele diagnosticarse en la infancia o la adolescencia (42).

La lactancia y la leche materna pueden producir HBNC en recién nacidos. La ictericia de la lactancia materna, también denominada ictericia por insuficiencia de



lactancia materna, es un tipo de ictericia que suele manifestarse durante la primera semana de vida del bebé. Se origina cuando el recién nacido no recibe una cantidad adecuada de leche materna debido a dificultades en la lactancia o a una alimentación insuficiente. La insuficiencia de lactancia materna conduce a la deshidratación del bebé y, en algunos casos, a la hipernatremia, que es un aumento anormal de los niveles de sodio en la sangre. Estos desequilibrios pueden afectar la función del hígado y la eliminación de bilirrubina, contribuyendo así al desarrollo de la ictericia. Además, la falta de alimentación adecuada puede ralentizar la motilidad intestinal del bebé, lo que a su vez disminuye la eliminación de bilirrubina a través de las heces o el meconio. Como resultado, la bilirrubina no conjugada se acumula en la sangre, causando ictericia.

La ictericia de la leche materna, a diferencia de la anterior, se desarrolla más tarde, por lo general, en la primera semana de vida del bebé, alcanza su punto máximo en la segunda semana y tiende a resolverse alrededor de las dos semanas de edad. Esta forma de ictericia se cree que está relacionada con la interacción de componentes presentes en la leche materna con la bilirrubina. Se ha observado que el pregnanediol, una sustancia en la leche materna, inhibe la actividad de la enzima uridina difosfato glucuronosiltransferasa (UGT) en el hígado del bebé. La UGT es responsable de la conjugación de la bilirrubina, un paso fundamental para su excreción. La interferencia con esta enzima puede resultar en una acumulación de bilirrubina no conjugada en el torrente sanguíneo del bebé. Además, se ha identificado que la beta-glucuronidasa presente en la leche materna contribuye a la desconjugación de la bilirrubina conjugada en los intestinos, lo que lleva a un aumento de la bilirrubina no conjugada (43).

Existen diversas causas misceláneas de hiperbilirrubinemia no conjugada (HBNC) en recién nacidos. Los bebés nacidos de madres diabéticas a menudo tienen una mayor concentración de hemoglobina en sangre, lo que se conoce como policitemia neonatal. La



policitemia se debe al aumento en la producción de glóbulos rojos en respuesta a la exposición prenatal a niveles elevados de glucosa. Esta condición puede aumentar la degradación de los glóbulos rojos y, como resultado, la producción de bilirrubina no conjugada. La ictericia es una consecuencia común de la policitemia en estos bebés. El hipotiroidismo congénito, la disminución en la producción de hormonas tiroideas puede afectar la captación hepática de bilirrubina. Las hormonas tiroideas son esenciales para la conjugación de la bilirrubina en el hígado. Además, esta afección puede influir en la actividad de la enzima uridina difosfato glucuronosiltransferasa (UGT), que es fundamental para la conjugación de la bilirrubina. Una motilidad intestinal más lenta también puede contribuir a la retención de bilirrubina en estos bebés. Cuando existe una obstrucción en el tracto gastrointestinal del bebé, la bilirrubina conjugada, que normalmente se elimina en las heces, puede ser reabsorbida y recirculada al hígado. Esto resulta en un mayor reciclaje de bilirrubina y puede dar lugar a niveles elevados de bilirrubina en sangre. Esta situación puede estar relacionada con problemas estructurales en el sistema gastrointestinal. Algunos medicamentos administrados a los recién nacidos, como ciertos antibióticos y fármacos utilizados en el tratamiento de otras afecciones, pueden influir en la HBNC. Estos medicamentos pueden desplazar la bilirrubina de la albúmina, la proteína transportadora en la sangre, lo que puede aumentar la cantidad de bilirrubina no conjugada circulante en el torrente sanguíneo. La sepsis, una infección sistémica grave, puede causar daño oxidativo a los glóbulos rojos. Este daño puede aumentar la degradación de los glóbulos rojos y la liberación de bilirrubina no conjugada en el torrente sanguíneo. La sepsis puede ser un factor de riesgo importante para el desarrollo de HBNC en los recién nacidos y es una condición que requiere atención médica inmediata (44).



El manejo de la HBNC en recién nacidos prematuros es un desafío debido a la falta de evidencia sólida y a la necesidad de equilibrar la reducción de la bilirrubina con otros factores de riesgo, como la encefalopatía por bilirrubina y la retinopatía del prematuro. La atención médica individualizada y una evaluación cuidadosa de cada caso son esenciales para garantizar la salud y el bienestar de estos bebés, mientras se espera que la investigación futura proporcione más orientación en esta área.

Uno de los principales obstáculos en el manejo de la HBNC en bebés prematuros es la falta de datos sólidos y estudios específicos en esta población. La prematuridad en sí misma introduce una serie de factores variables que hacen que el manejo sea más complejo. La evidencia científica es limitada en cuanto a los niveles de bilirrubina que son seguros en recién nacidos prematuros y los umbrales para iniciar tratamientos como la fototerapia o la exanguinotransfusión. Los bebés prematuros tienen un mayor riesgo de desarrollar encefalopatía por bilirrubina debido a la inmadurez de su sistema nervioso central y otros factores. Esto plantea un dilema en el manejo de la HBNC, ya que es necesario equilibrar la reducción de la bilirrubina con el riesgo potencial de daño cerebral. La falta de directrices claras puede llevar a decisiones difíciles para los profesionales de la salud. La bilirrubina también desempeña un papel como antioxidante en el cuerpo. Mantener niveles bajos de bilirrubina en bebés prematuros a través de un tratamiento agresivo podría disminuir los antioxidantes disponibles, lo que podría afectar negativamente a la retinopatía del prematuro, una afección ocular común en prematuros. Esto crea un equilibrio delicado en el manejo de la HBNC en esta población. La falta de pautas basadas en evidencia sólida puede llevar a una variabilidad significativa en la práctica clínica entre diferentes centros de atención neonatal. Esto puede resultar en decisiones de manejo inconsistentes y en la falta de un enfoque estándar para abordar la HBNC en bebés prematuros. Dada la complejidad de la HBNC en bebés prematuros, se



necesita una investigación adicional para comprender mejor los umbrales de tratamiento, las implicaciones a largo plazo y las estrategias óptimas para el manejo. Se requieren estudios clínicos y seguimientos a largo plazo para evaluar los resultados de diferentes enfoques de tratamiento y desarrollar recomendaciones basadas en evidencia (45).

Fisiopatología

La formación, transporte y excreción de la bilirrubina es un proceso complejo y altamente regulado que involucra varios órganos, principalmente el hígado y el sistema reticuloendotelial. La conversión de la bilirrubina no conjugada en bilirrubina conjugada en el hígado es esencial para permitir su eliminación eficiente del cuerpo y prevenir la acumulación tóxica de bilirrubina en los tejidos.

La bilirrubina se origina como un subproducto del catabolismo del hemo, que es una molécula presente en la hemoglobina, el componente principal de los glóbulos rojos. Cuando los glóbulos rojos envejecen o se degradan, la hemoglobina se libera y se descompone en sus componentes básicos, entre ellos, el hemo. El primer paso en la formación de la bilirrubina es la conversión del hemo en biliverdina, liberando hierro y monóxido de carbono. Este proceso es catalizado por la enzima hemo oxigenasa. La biliverdina, resultante de la etapa anterior, se transforma en bilirrubina mediante la acción de otra enzima llamada biliverdina reductasa. Este proceso también ocurre en el sistema reticuloendotelial del cuerpo. La bilirrubina generada en esta etapa se conoce como bilirrubina no conjugada o indirecta. Es importante destacar que esta forma de bilirrubina es hidrófoba, lo que significa que es poco soluble en agua y, por lo tanto, no puede ser excretada directamente a través de la orina. La bilirrubina no conjugada se une a la albúmina, una proteína en la sangre, y se transporta en la circulación sanguínea hacia el hígado. Esta unión a la albúmina permite que la bilirrubina no conjugada sea transportada de manera segura en el torrente sanguíneo sin causar daño a los tejidos. El hígado



desempeña un papel crucial en la conversión de la bilirrubina no conjugada en bilirrubina conjugada o directa, que es soluble en agua y, por lo tanto, se puede excretar más fácilmente. En el retículo endoplásmico liso del hígado, la bilirrubina no conjugada se combina con ácido glucurónico gracias a la acción de la enzima uridina difosfato-glucuronosiltransferasa (UGT). Esta conjugación transforma la bilirrubina en una forma que es adecuada para su eliminación. La bilirrubina conjugada se excreta principalmente en la bilis, un líquido producido por el hígado y almacenado en la vesícula biliar. La bilis se libera en el tracto gastrointestinal, donde la bilirrubina conjugada se mezcla con otros componentes digestivos y se excreta principalmente en las heces. Sin embargo, una parte de la bilirrubina conjugada puede desconjugarse en el intestino debido a la acción de la enzima beta-glucuronidasa y ser reabsorbida en la circulación enterohepática, lo que contribuye al equilibrio de bilirrubina en el cuerpo (46).

La elevación de los niveles de bilirrubina en los recién nacidos, conocida como hiperbilirrubinemia neonatal, es una condición común debido a las diferencias fisiológicas entre los neonatos y los adultos en la producción, transporte y metabolismo de la bilirrubina. Esta sustancia es un producto de desecho del catabolismo de la hemoglobina, que se encuentra en los glóbulos rojos. Los recién nacidos, al tener una mayor cantidad de glóbulos rojos y una vida útil más corta de estos, tienden a producir más bilirrubina en relación con su peso corporal que los adultos. En los recién nacidos a término, los niveles de bilirrubina sérica total (TSB) pueden alcanzar concentraciones máximas de 5 a 6 mg/dl en los primeros días de vida, en contraste con los niveles de bilirrubina sérica en adultos que normalmente son inferiores a 1 mg/dl. La bilirrubina en su forma no conjugada, también llamada bilirrubina indirecta, es insoluble en agua y se une a la albúmina en la sangre para su transporte. Sin embargo, el hígado del recién nacido aún no ha madurado por completo, lo que limita su capacidad para convertir la bilirrubina



no conjugada en su forma conjugada, conocida como bilirrubina directa, que es soluble en agua y puede ser excretada a través de la bilis. La hiperbilirrubinemia neonatal puede tener varias causas, como un aumento en la producción de bilirrubina debido a la degradación de glóbulos rojos adicionales, una captación hepática deficiente de bilirrubina, una conjugación deficiente en el hígado o un aumento en la circulación enterohepática de bilirrubina. En casos graves de hiperbilirrubinemia, la bilirrubina no conjugada puede cruzar la barrera hematoencefálica y depositarse en ciertas áreas del cerebro, lo que puede llevar a problemas neurológicos y encefalopatía por bilirrubina. Los bebés prematuros son aún más vulnerables a los efectos tóxicos de la bilirrubina, ya que su sistema nervioso central está menos maduro y tienen una menor capacidad para manejar la bilirrubina no conjugada. Además, las comorbilidades frecuentes en bebés prematuros, como hemorragias intraventriculares, pueden aumentar su susceptibilidad a la toxicidad de la bilirrubina. El monitoreo cuidadoso de los niveles de bilirrubina y la implementación de tratamientos como la fototerapia o la exanguinotransfusión en casos graves son estrategias clave para prevenir complicaciones neurológicas en recién nacidos con hiperbilirrubinemia. Las pautas de tratamiento varían según la edad gestacional, el peso al nacer y la presencia de factores de riesgo adicionales, y deben ser administradas por profesionales de la salud capacitados (47).

La hiperbilirrubinemia conjugada es un trastorno médico que se caracteriza por niveles elevados de bilirrubina conjugada en el suero sanguíneo debido a anomalías en varios aspectos del proceso de metabolismo de la bilirrubina y del sistema biliar. La bilirrubina es un producto de desecho del catabolismo de la hemoglobina, y normalmente, una vez producida, se une con el ácido glucurónico en el hígado para formar bilirrubina conjugada, que es soluble en agua y puede ser excretada a través de la bilis hacia el tracto gastrointestinal. Sin embargo, en la hiperbilirrubinemia conjugada, este proceso se ve



comprometido en diversas etapas. Una de las causas comunes de la hiperbilirrubinemia conjugada es la colestasis, que es una disminución en la secreción de bilis desde el hígado hacia el tracto biliar. Esto puede deberse a varias razones, como obstrucción de los conductos biliares, daño hepático o trastornos genéticos que afectan la función de las proteínas transportadoras de la bilis. La colestasis resulta en un aumento de los niveles de ácidos biliares en el hígado, lo que conlleva a la proliferación de los conductos biliares y puede causar fibrosis hepática con el tiempo. Además, los ácidos biliares tienen propiedades inflamatorias y pueden inducir la apoptosis de los hepatocitos (células hepáticas), lo que eventualmente lleva a daño en el hígado. La consecuencia de la colestasis y la hiperbilirrubinemia conjugada es la reducción en la capacidad del organismo para procesar grasas y absorber vitaminas liposolubles (A, D, E y K) en el intestino delgado. Esto puede llevar a deficiencias nutricionales y problemas de salud relacionados con estas vitaminas. Por ejemplo, una deficiencia de vitamina K puede causar trastornos de la coagulación sanguínea, mientras que una deficiencia de vitamina D puede afectar la salud ósea y la absorción de calcio. En casos graves de hiperbilirrubinemia conjugada que no se tratan adecuadamente, el daño hepático puede progresar y dar lugar a cirrosis hepática, lo que tiene implicaciones significativas para la función hepática y la salud en general. Por lo tanto, el diagnóstico temprano y el manejo médico adecuado son fundamentales para abordar tanto la acumulación de bilirrubina como las posibles complicaciones metabólicas y nutricionales asociadas a esta afección (48).

Antecedentes y cuadro clínico

La evaluación de la ictericia en recién nacidos es un aspecto crucial de la atención pediátrica, ya que la ictericia es un síntoma común en los neonatos y puede ser un indicativo de problemas médicos subyacentes. Para llevar a cabo una evaluación



adecuada, se siguen una serie de pasos que involucran tanto la recopilación de información clínica como la observación de ciertos signos físicos. Comenzar con una historia detallada implica recopilar información relevante. Esto incluye la historia del nacimiento, como si fue un parto vaginal o una cesárea, si hubo complicaciones durante el parto, y si el bebé tuvo una estancia en la unidad de cuidados intensivos neonatales. También se toma en cuenta la historia familiar para identificar posibles predisposiciones genéticas a la ictericia. Es importante conocer cuándo comenzó la ictericia en el recién nacido, ya que esto puede proporcionarle pistas sobre su causa subyacente. La ictericia que aparece en las primeras 24 horas de vida puede ser más preocupante y requerir una evaluación más exhaustiva. Las pruebas serológicas de la madre son cruciales para identificar la incompatibilidad de grupo sanguíneo, que puede conducir a la ictericia neonatal. Esto se refiere a situaciones en las que la madre tiene un tipo de sangre diferente al del bebé, lo que puede llevar a la formación de anticuerpos que afectan los glóbulos rojos del recién nacido. Además de la historia clínica, la evaluación física es esencial. Se observa el color de la piel y de las mucosas del bebé, ya que la ictericia se manifiesta como una coloración amarillenta en la piel y los ojos debido a la acumulación de bilirrubina en el cuerpo. El color de las Heces y Prurito en la Orina son signos adicionales que pueden dar pistas sobre el tipo de ictericia presente. Por ejemplo, heces pálidas y orina oscura pueden indicar una obstrucción biliar, mientras que la ictericia con prurito puede estar asociada a enfermedades hepáticas. Identificar factores de riesgo es esencial para prevenir la hiperbilirrubinemia grave, que puede causar daño cerebral en casos extremos. Los factores de riesgo incluyen niveles elevados de bilirrubina antes del alta hospitalaria en áreas de alto riesgo, incompatibilidad de grupo sanguíneo, gestación temprana o tardía, antecedentes familiares de ictericia neonatal y otros mencionados anteriormente. En función de la evaluación, se pueden realizar pruebas adicionales, como



análisis de sangre para medir los niveles de bilirrubina. Si los niveles son elevados y existe riesgo de hiperbilirrubinemia grave, se puede recomendar el tratamiento con fototerapia para ayudar a eliminar el exceso de bilirrubina del cuerpo (49).

La evaluación de la ictericia en recién nacidos es un proceso esencial en la atención pediátrica, ya que la ictericia, que se manifiesta como una coloración amarillenta de la piel y las mucosas debido al aumento de bilirrubina en la sangre, es un hallazgo común en los neonatos. Aunque el examen visual durante la luz del día puede ser una herramienta útil para detectar la ictericia, existen limitaciones, especialmente cuando se trata de bebés que han recibido fototerapia previamente o tienen una pigmentación de piel más oscura. Por esta razón, se hace énfasis en la importancia de confirmar la ictericia clínicamente significativa mediante la medición de los niveles de bilirrubina en sangre total (TSB) o mediante la utilización de dispositivos de medición transcutánea de bilirrubina. Estos métodos brindan datos más precisos y objetivos para evaluar la gravedad de la ictericia y tomar decisiones de tratamiento adecuadas. Además de la medición de la bilirrubina, es esencial llevar a cabo un examen físico enfocado en la búsqueda de posibles causas subyacentes de la ictericia patológica. Esto implica evaluar diversos signos y síntomas, como: La palidez puede indicar anemia, lo que podría estar relacionado con la ictericia; las petequias que pueden ser un signo de trastornos de la coagulación sanguínea que contribuyen a la ictericia; el cefalohematoma que es una acumulación de sangre entre el cráneo y el periostio, que puede ser una causa de ictericia si se produce una hemólisis excesiva; una hemorragia debajo del cuero cabelludo que puede deberse a un trauma durante el parto y contribuir a la ictericia; la presencia de hematomas grandes puede ser un signo de traumatismo en el nacimiento que está relacionado con la ictericia; el agrandamiento del hígado y el bazo puede ser indicativo de infecciones, trastornos metabólicos o enfermedades hematológicas que causan ictericia; la pérdida de peso y



signos de deshidratación pueden estar relacionados con una ingesta inadecuada de leche materna o fórmula, lo que puede empeorar la ictericia; la encefalopatía por bilirrubina produce signos de daño cerebral debido a la acumulación de bilirrubina, como letargo, alteraciones en el sueño, tono muscular anormal y convulsiones. Sin embargo, algunos bebés con kernicterus pueden ser asintomáticos en el período neonatal, lo que hace que el diagnóstico sea aún más desafiante. Algunas causas de ictericia neonatal, como las enfermedades hepáticas o metabólicas, pueden afectar varios sistemas del cuerpo, por lo que la evaluación física minuciosa puede proporcionar pistas importantes para el diagnóstico y ayudar a orientar las pruebas adicionales necesarias (50).

Diagnóstico de hiperbilirrubinemia no conjugada

Para evaluar estos niveles de bilirrubina, existen dos enfoques principales: el uso de dispositivos de medición transcutánea y la obtención de muestras de sangre para determinar la bilirrubina sérica total (TSB). La medición transcutánea de bilirrubina (TcB), implica el uso de un dispositivo que emite luz a través de la piel del bebé para medir la absorción de la luz y estimar los niveles de bilirrubina en la sangre. La ventaja de la TcB es que es menos invasiva y reduce la necesidad de tomar muestras de sangre con frecuencia, lo que puede ser beneficioso para el bienestar del bebé. Sin embargo, tiene limitaciones importantes. La precisión de la TcB puede verse afectada en bebés con piel oscura debido a la dificultad de penetración de la luz a través de la piel más pigmentada. Además, después del tratamiento con fototerapia (una terapia para reducir los niveles de bilirrubina), la TcB puede ser menos confiable, ya que la fototerapia puede cambiar la distribución de la bilirrubina en los tejidos de la piel. La muestra de sangre para bilirrubina sérica total (TSB), implica la extracción de una pequeña cantidad de sangre del bebé, generalmente a través de un pinchazo en el talón, para medir los niveles de bilirrubina en el laboratorio. La ventaja de este método es que proporciona resultados más precisos y es



el estándar de oro para determinar los niveles de bilirrubina en el cuerpo. La TSB se debe medir cuando los niveles de bilirrubina transcutánea (TcB) superan ciertos umbrales, como el percentil 95 en el nomograma transcutáneo o el 75% del nomograma de bilirrubina sérica total (TSB), especialmente si se considera la necesidad de administrar fototerapia para reducir los niveles de bilirrubina a niveles seguros. Es importante destacar que la TcB tiene limitaciones adicionales en cuanto a la detección de la fracción directa de bilirrubina, que es esencial para el diagnóstico de la colestasis neonatal, una condición en la que la bilirrubina se acumula debido a problemas en el sistema biliar (51).

Las pruebas diagnósticas recomendadas para identificar la causa de la hiperbilirrubinemia no conjugada, especialmente cuando se sospecha que una enfermedad hemolítica subyacente está involucrada, son fundamentales para un diagnóstico preciso y un tratamiento adecuado en los neonatos con ictericia grave. La determinación del tipo de sangre materno/neonatal es esencial para detectar incompatibilidades de grupo sanguíneo entre la madre y el bebé; cuando la madre y el neonato tienen grupos sanguíneos incompatibles (por ejemplo, madre Rh negativo y bebé Rh positivo), existe un riesgo de sensibilización materna y la formación de anticuerpos que pueden atacar y destruir los glóbulos rojos del bebé; esta reacción inmunitaria es una causa común de hiperbilirrubinemia hemolítica. La prueba de Coombs es crucial para detectar la presencia de anticuerpos en la superficie de los glóbulos rojos del neonato. Cuando se encuentran anticuerpos, esto sugiere una respuesta inmunológica anormal que puede estar contribuyendo a la destrucción prematura de los glóbulos rojos del bebé. Análisis de Sangre Completa y Recuento de Reticulocitos, estas pruebas evalúan la cantidad y la calidad de los glóbulos rojos en la sangre del neonato. Un recuento de reticulocitos elevados indica una respuesta a la hemólisis, ya que los reticulocitos son glóbulos rojos jóvenes liberados por la médula ósea como respuesta a la destrucción de los glóbulos



rojos maduros. El frotis de sangre es un análisis microscópico que permite examinar la morfología (forma y estructura) de los glóbulos rojos. Esta prueba puede revelar anomalías en la forma o el tamaño de los glóbulos rojos, lo que puede ser indicativo de una enfermedad hemolítica subyacente. La prueba de G6PD (Glucosa-6-Fosfato Deshidrogenasa) verifica la actividad de la enzima G6PD, que es crucial para proteger los glóbulos rojos del daño oxidativo. La deficiencia de G6PD puede hacer que los glóbulos rojos sean más susceptibles a la destrucción, lo que puede llevar a la hiperbilirrubinemia. Además de estas pruebas, es importante monitorear periódicamente los niveles de albúmina sérica, especialmente cuando los niveles de bilirrubina total (TSB) se acercan a niveles que podrían requerir una exanguinotransfusión. La albúmina sérica se considera un marcador sustituto de la bilirrubina libre, que es la fracción de bilirrubina responsable de la toxicidad inducida por la bilirrubina en el cuerpo. La relación entre la bilirrubina y la albúmina (B/A) es una herramienta adicional que puede ayudar a predecir el riesgo de kernicterus (daño cerebral por bilirrubina) y puede servir como una guía alternativa para determinar si es necesaria una exanguinotransfusión en casos de hiperbilirrubinemia (52).

Tratamiento de la hiperbilirrubinemia no conjugada

La fototerapia y la exanguinotransfusión constituyen los pilares fundamentales en el tratamiento de neonatos que presentan hiperbilirrubinemia no conjugada.

Fototerapia

La fototerapia es un tratamiento esencial para abordar la hiperbilirrubinemia no conjugada en recién nacidos, que se caracteriza por niveles elevados de bilirrubina en sangre, lo que puede provocar ictericia y, en casos graves, daño cerebral. La fototerapia es altamente efectiva en la reducción de los niveles de bilirrubina en sangre a niveles



seguros. Funciona mediante la exposición de la piel del bebé a una luz especial de alta intensidad, generalmente en el rango azul-verde (460 a 490 nm), que es absorbida por la bilirrubina en la piel. Esto provoca la fotoisomerización de la bilirrubina, transformándola en una forma que el cuerpo puede eliminar más fácilmente. La decisión de iniciar la fototerapia se basa en varios factores, incluyendo los niveles de bilirrubina según un gráfico de referencia, la edad gestacional del bebé, los factores de riesgo, como la incompatibilidad de grupo sanguíneo, y las pautas específicas del hospital. El objetivo es reducir los niveles de bilirrubina a un nivel que sea seguro para el bebé. La eficacia de la fototerapia depende de la dosis de luz administrada y de la longitud de onda específica utilizada. Para aumentar la dosis, las unidades de fototerapia se colocan a la distancia mínima segura del bebé, y el número de unidades puede aumentarse según sea necesario. La luz en el rango azul-verde es la más efectiva para tratar la bilirrubina. Durante la fototerapia, es esencial cubrir los ojos del bebé para proteger su retina de posibles daños causados por la luz. También es importante exponer la máxima superficie corporal posible del bebé a la luz y evitar interrupciones en el tratamiento. El mantenimiento de una hidratación adecuada y la garantía de una producción normal de orina son esenciales, ya que la mayoría de la bilirrubina se excreta en la orina como lumirrubina. Después de suspender la fototerapia, es común observar un aumento temporal en los niveles de bilirrubina, conocido como "bilirrubina de rebote". Por lo general, este nivel es menor que el registrado al inicio de la fototerapia y suele no requerir la reanudación del tratamiento. A pesar de ser generalmente segura, la fototerapia puede tener efectos secundarios. Estos incluyen erupciones cutáneas, deshidratación, hipocalcemia, daño retiniano, hemólisis debida al daño oxidativo, retraso en el cierre del conducto arterioso persistente (PDA) en bebés prematuros y, en casos raros, reacciones alérgicas (53).



Tipo de fototerapia

La fototerapia es un tratamiento médico que utiliza radiación luminosa para reducir los niveles elevados de bilirrubina en la sangre de recién nacidos con hiperbilirrubinemia no conjugada, un trastorno que puede causar ictericia y, en casos graves, daño cerebral. Para llevar a cabo la fototerapia, se emplean lámparas especiales diseñadas para emitir luz en el rango de longitud de onda óptimo para la conversión de la bilirrubina en una forma que el cuerpo pueda eliminar de manera más eficiente. Estas lámparas pueden ser lámparas fluorescentes azules especiales o sistemas de iluminación LED.

La elección del tipo de fototerapia depende de la longitud de onda máxima producida por la luz, y existen varios tipos principales:

- **Fototerapia Simple, Estándar o Convencional:** En esta modalidad, se utiliza radiación en el rango de $8-10 \mu\text{W}/\text{cm}^2/\text{nm}$. Se emplean lámparas con tubos fluorescentes que incluyen tanto tubos blancos como tubos azules. Este enfoque es el más común y efectivo para tratar la hiperbilirrubinemia.
- **Fototerapia Doble o Intensiva:** Esta variante utiliza radiación superior a $30 \mu\text{W}/\text{cm}^2/\text{nm}$. Se utiliza un mayor número de tubos azules en las lámparas para aumentar la intensidad de la luz. Esta modalidad se emplea cuando los niveles de bilirrubina son muy elevados o en casos de hiperbilirrubinemia grave.
- **Fototerapia Intermitente:** En este enfoque, se realizan ciclos alternos de exposición a la luz y períodos de descanso. Por lo general, se establece un ciclo de 12 horas de exposición seguido de 12 horas de descanso. La fototerapia simple o convencional es la única que se puede aplicar de manera intermitente.
- **Fototerapia Continua:** En esta modalidad, el bebé recibe exposición a la luz las 24 horas del día, excepto durante momentos esenciales como la alimentación o los



cambios de pañal. La exposición continua a la luz ayuda a mantener los niveles de bilirrubina bajo control de manera constante.

Exangineotransfusión

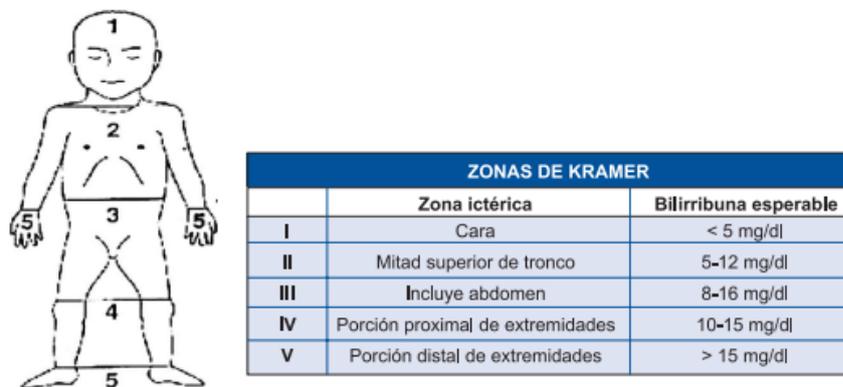
La exanguinotransfusión (ET) es un procedimiento médico que se utiliza como una opción de tratamiento secundario en casos graves de hiperbilirrubinemia no conjugada, que es una elevación de los niveles de bilirrubina en la sangre, generalmente en recién nacidos. Esta condición puede provocar ictericia y, en casos extremos, daño cerebral. La ET se considera cuando la fototerapia, que es el tratamiento de primera línea, no ha logrado reducir los niveles de bilirrubina a niveles seguros o cuando los niveles iniciales de bilirrubina total (TSB) están dentro del rango que indica la necesidad de una ET según las pautas clínicas. Las pautas pueden variar según el centro médico y la región, pero generalmente se basan en el gráfico de referencia de bilirrubina. Durante una ET, se extrae gradualmente la sangre del recién nacido y se reemplaza con sangre donada que es compatible. Este proceso se realiza en pequeñas cantidades para minimizar el impacto en el paciente y reducir los niveles de bilirrubina en la sangre. Por lo general, se realiza una transfusión de sangre de doble volumen, que equivale a alrededor de 160 a 180 ml por kilogramo de peso corporal del bebé. Dado que la mayoría de la bilirrubina se encuentra en el compartimento extravascular (fuera de los vasos sanguíneos), los niveles de TSB inmediatamente después de la ET suelen ser aproximadamente el 60% de los niveles previos al procedimiento. Con el tiempo, estos niveles aumentan al 70-80% de los niveles anteriores debido al equilibrio con la fracción extravascular de bilirrubina. Durante la ET, se debe llevar a cabo un monitoreo continuo de los signos vitales del bebé, y se realizan análisis de sangre para evaluar los niveles de bilirrubina, el recuento completo de glóbulos rojos, el calcio sérico, la glucosa y los electrolitos después del procedimiento. Después de la ET, se reanuda la fototerapia para mantener los niveles de bilirrubina bajo control.

La fototerapia se continúa hasta que los niveles de bilirrubina alcancen un punto en el cual pueda suspenderse de manera segura. Es importante destacar que la ET es un procedimiento médico que se reserva para casos graves de hiperbilirrubinemia no conjugada que no responden adecuadamente a la fototerapia. Se realiza con precaución y bajo estricta supervisión médica para garantizar la seguridad y el bienestar del bebé (54).

Escala de Kramer para la valoración de la ictericia neonatal

Kramer en 1969 observó que se podía estimar los niveles séricos de bilirrubina con solo la observación de la ictericia cutánea del neonato, y por consiguiente, se podrían evitar las numerosas punciones para exámenes de laboratorio, lo que ofrece muchos beneficios al neonato.

Figura 1. Escala de Kramer y su estimación de bilirrubina sérica.



Fuente: (55) Acosta S, Torres M, Colina J, Colina J. Utilidad diagnóstica del método de Kramer para la detección clínica de la hiperbilirrubinemia neonatal. Invest. clín [Internet]. 2012 [citado 2023 Ago 20]; 53(2):148-156. Disponible en: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0535-51332012000200004&lng=es.



CAPÍTULO III

HIPÓTESIS, OBJETIVOS Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

A. Hipótesis

1. General

La fototerapia intermitente es más eficaz que la fototerapia continua para el tratamiento de la ictericia neonatal en el Hospital Manuel Núñez Butrón de Puno 2023.

2. Específicas

- La disminución de la ictericia es mayor con la fototerapia intermitente en comparación a la fototerapia continua para el tratamiento de la ictericia neonatal en el Hospital Manuel Núñez Butrón de Puno 2023.
- La incidencia de Kernicterus es menor con la fototerapia intermitente en comparación a la fototerapia continua para el tratamiento de la ictericia neonatal en el Hospital Manuel Núñez Butrón de Puno 2023.
- La velocidad de disminución de la ictericia es mayor con la fototerapia intermitente en comparación a la fototerapia continua para el tratamiento de la ictericia neonatal en el Hospital Manuel Núñez Butrón de Puno 2023.
- La disminución de la bilirrubina sérica es mayor con la fototerapia intermitente en comparación a la fototerapia continua para el tratamiento de la ictericia neonatal en el Hospital Manuel Núñez Butrón de Puno 2023.



- El tiempo de fototerapia es menor con la fototerapia intermitente en comparación a la fototerapia continua para el tratamiento de la ictericia neonatal en el Hospital Manuel Núñez Butrón de Puno 2023.
- La estancia hospitalaria es menor con la fototerapia intermitente en comparación a la fototerapia continua para el tratamiento de la ictericia neonatal en el Hospital Manuel Núñez Butrón de Puno 2023.

3. Estadísticas o de trabajo

Ho1: Disminución de ictericia con fototerapia intermitente < Disminución de ictericia con fototerapia continua.

Ha1: Disminución de ictericia con fototerapia intermitente > Disminución de ictericia con fototerapia continua.

Ho2: Incidencia de Kernicterus con fototerapia intermitente > Incidencia de Kernicterus con fototerapia continua.

Ha2: Incidencia de Kernicterus con fototerapia intermitente < Incidencia de Kernicterus con fototerapia continua.

Ho3: Velocidad de disminución de ictericia con fototerapia intermitente < Velocidad de disminución de ictericia con fototerapia continua.

Ha3: Velocidad de disminución de ictericia con fototerapia intermitente > Velocidad de disminución de ictericia con fototerapia continua.

Ho4: Disminución de bilirrubina sérica con fototerapia intermitente < Disminución de bilirrubina sérica con fototerapia continua.



Ha4: Disminución de bilirrubina sérica con fototerapia intermitente > Disminución de bilirrubina sérica con fototerapia continua.

Ho5: Tiempo de fototerapia con fototerapia intermitente > Tiempo de fototerapia con fototerapia continua.

Ha5: Tiempo de fototerapia con fototerapia intermitente < Tiempo de fototerapia con fototerapia continua.

Ho6: Estancia hospitalaria con fototerapia intermitente > Estancia hospitalaria con fototerapia continua.

Ha6: Estancia hospitalaria con fototerapia intermitente < Estancia hospitalaria con fototerapia continua.

B. Objetivos

1. General

Determinar la eficacia de la fototerapia intermitente en comparación a la fototerapia continua para el tratamiento de la ictericia neonatal en el Hospital Manuel Núñez Butrón de Puno 2023.

2. Específicos

- Determinar la disminución de la ictericia con la fototerapia intermitente en comparación a la fototerapia continua para el tratamiento de la ictericia neonatal en el Hospital Manuel Núñez Butrón de Puno 2023.
- Determinar la incidencia de Kernicterus con la fototerapia intermitente en comparación a la fototerapia continua para el tratamiento de la ictericia neonatal en el Hospital Manuel Núñez Butrón de Puno 2023.



- Determinar la velocidad de disminución de la ictericia con la fototerapia intermitente en comparación a la fototerapia continua para el tratamiento de la ictericia neonatal en el Hospital Manuel Núñez Butrón de Puno 2023.
- Determinar la disminución de la bilirrubina sérica con la fototerapia intermitente en comparación a la fototerapia continua para el tratamiento de la ictericia neonatal en el Hospital Manuel Núñez Butrón de Puno 2023.
- Determinar el tiempo de fototerapia de la fototerapia intermitente en comparación a la fototerapia continua para el tratamiento de la ictericia neonatal en el Hospital Manuel Núñez Butrón de Puno 2023.
- Determinar la estancia hospitalaria con la fototerapia intermitente en comparación a la fototerapia continua para el tratamiento de la ictericia neonatal en el Hospital Manuel Núñez Butrón de Puno 2023.

C. Variables y Operacionalización de variables:

Variable dependiente:

- Eficacia de la fototerapia: Disminución de la ictericia, incidencia de Kernicterus, velocidad de disminución de la ictericia, disminución de la bilirrubina sérica, tiempo de fototerapia y estancia hospitalaria.

Variables independientes:

- Tipo de fototerapia.
- Edad gestacional.
- Sexo.
- Peso al nacer.



Operacionalización de variables:

Variable dependiente

VARIABLE	Indicador	Unidad / Categoría	Escala	Tipo de variable
Eficacia de la fototerapia	Disminución de la ictericia (escala de Kramer)	1 2 3 4 5	Razón	Cuantitativa
	Incidencia de Kernicterus (%)	0 <1 >1	Razón	Cuantitativa
	Velocidad de disminución de la ictericia (horas)	< 12 12-24 25-36 36-48 > 48	Razón	Cuantitativa
	Disminución de la bilirrubina sérica (mg/dl)	0 < 1 1-5 6-10 >10	Razón	Cuantitativa
	Tiempo de fototerapia (horas)	< 12 12-24 25-36 36-48	Razón	Cuantitativa
	Estancia hospitalaria (días)	< 3 3-7 > 74	Razón	Cuantitativa



Variables independientes:

VARIABLE	Indicador	Unidad / Categoría	Escala	Tipo de variable
Tipo de fototerapia	Registro de historia clínica	Intermitente Continua	Nominal	Cualitativa
Edad gestacional	Semanas	< 37 37-42 ≥ 42	Razón	Cuantitativa
Sexo	Registro de historia clínica	Masculino Femenino	Nominal	Cualitativa
Peso al nacer	Gramos	< 3500 3500-4000	Razón	Cuantitativa



CAPÍTULO IV

MARCO METODOLÓGICO

A. Tipo de investigación:

El tipo de investigación tendrá un enfoque analítico de cohorte prospectiva y comparativa.

B. Diseño de investigación:

La investigación será de diseño experimental, de ensayo clínico aleatorizado.

C. Población y Muestra.

1. Población:

La población estará conformada por los neonatos con ictericia neonatal en el hospital Manuel Núñez Butrón atendidos entre setiembre a diciembre del 2023.

2. Tamaño de muestra:

La muestra será de tipo censal, no se calculará tamaño de muestra, ingresarán al estudio los neonatos con ictericia en el hospital Manuel Núñez Butrón atendidos entre setiembre a diciembre del 2023, que de acuerdo a la información del año 2022 se estima que serán 70 neonatos.

3. Selección de la muestra:

Se formarán 2 grupos de estudio, el grupo FI (fototerapia intermitente) y el grupo FC (fototerapia continua), la asignación de los participantes se realizará aleatoriamente utilizando la técnica de randomización.

Para la randomización, primero se elaborará una relación del 1 al 70, esta lista será dividida en dos grupos de 35 neonatos con ictericia en cada uno (grupo FI y grupo FC),



seguidamente con el software Excel se generará números aleatorios creando una secuencia aleatorizada para cada grupo. Conforme vayan ingresando los neonatos con ictericia al estudio durante los meses de setiembre a diciembre del 2023 serán asignados al grupo que corresponda de acuerdo a la secuencia aleatoria previamente generada.

D. Criterios de selección.

1. Criterios de inclusión

- Neonato con diagnóstico de ictericia neonatal.
- Neonato con indicación de fototerapia.
- Atendido en el Hospital Manuel Núñez Butrón de Puno
- Periodo de setiembre a diciembre del 2023.

2. Criterios de exclusión

- Neonato nacido con malformaciones congénitas mayores.
- Neonato cuya madre no firme el consentimiento informado.

E. Material y Métodos:

1. De laboratorio:

Material:

- Tubos fluorescentes de 24 pulgadas en número de 6 – 8 (Fluorescente luz de día de 20WF20T12/D).
- Placa protectora de fluorescentes de material resistente al calor.
- Cuneta o incubadora.
- Sábana blanca.
- Protectores oculares.



Métodos:

A los neonatos del grupo FI se les aplicara fototerapia por 12 horas con 12 horas de descanso, a neonatos del grupo FC se les aplicará fototerapia continua durante las 24 horas hasta su alta. La evaluación de la ictericia mediante la escala de Kramer se realizará a las 12, 24, 36, 48, et. Horas (cada 12 horas hasta la indicación de alta de fototerapia). La evaluación de la bilirrubinemia sérica se realizará a las 12, 24, 36, 48, et. Horas (cada 12 horas hasta la indicación de alta de fototerapia).

Técnica de aplicación de la fototerapia:

Se utilizará fluorescente luz de día, 20WF20T12/D.

Las luces fluorescentes serán ubicadas a 40° 50 cm del neonato.

Durante la aplicación de la fototerapia los neonatos permanecerán desnudos con Protección de ojos y genitales.

Se garantizará una exposición a la luz de la mayor área posible de superficie cutánea, realizando cambio de posición cada 2 horas.

Se asegurará que los protectores oculares no oculten las fosas nasales, para evitar asfixia y apnea.

Los neonatos a término estarán en una cuna y los pretérminos en una incubadora.

En la incubadora el espacio entre esta y la cubierta de los fluorescentes será de 10 cm para impedir un calor excesivo.

Se monitorizará y controlará la temperatura del neonato.

Los recién nacidos serán pesados en forma diaria y los de bajo peso 2 veces al día y se administrará 10% a 20% de líquidos adicionales a sus requerimientos habituales.



Se examinará los ojos de los neonatos para evaluar daños o infección.

Para aumentar la superficie del lactante expuesto a la fototerapia se colocará una sábana blanca dentro de la cuna o la incubadora para que la luz se refleje hacia la piel del lactante.

2. De la investigación:

El método científico que se utilizará será el inductivo, para que los resultados obtenidos de la muestra puedan ser inferidos a la población.

Para la obtención de datos, se procederá de la siguiente manera:

Se realizará una reunión con todos los pediatras del hospital para exponerles el proyecto de investigación y se solicitará su participación en el desarrollo del mismo.

Los neonatos serán captados en el área donde se administrará la fototerapia. El pediatra explicará a la madre sobre el estudio a realizar. Si la madre acepta que su hijo participe en el estudio se le aplicará el consentimiento informado. Seguidamente se procederá con los procedimientos médicos.

F. Instrumentos y procedimientos de recolección de datos.

1. Instrumentos:

Se utilizará una ficha de recolección de datos, elaborada en base a investigaciones anteriores.

La ficha contendrá datos de filiación del neonato, edad gestacional al nacimiento, sexo, peso al nacer y procedimientos de la fototerapia.

La validez de contenido se realizará por juicio de expertos. Para la validez de criterio se utilizará la correlación de Pearson y para la validez de constructo se utilizará

el análisis de covarianza. Para esta evaluación del instrumento, la ficha se aplicará a 5 neonatos en dos oportunidades con un intervalo de 7 días. Las formulas a utilizar serán:

Coefficiente de correlación de Pearson:

$$r = \frac{Cov(x, y)}{\sqrt{Var(x) * Var(y)}}$$

Interpretación: Si el coeficiente de correlación es positivo y mayor a 0.8 indicará que el instrumento tiene validez de criterio.

Análisis de covarianza:

$$Cov = \frac{(xi - \bar{x}) * (yi - \bar{y})}{n}$$

Interpretación: Si la covarianza es positiva y mayor a 0 indicará que el instrumento tiene validez de constructo.

2. Procedimiento de recolección de datos:

- El proyecto se enviará al comité de residentado médico para su aprobación.
- Una vez aprobado el proyecto por la dirección de residentado médico, se solicitará autorización al Director y Jefe del servicio de pediatría del Hospital Manuel Núñez Butrón de Puno.
- El pediatra que atenderá al neonato con ictericia hará la evaluación inicial de la escala de Kramer e indicará la toma de muestra de sangre para medición de la bilirrubina, luego registrará los datos en la ficha de recolección.
- El pediatra, de acuerdo a su diagnóstico decidirá la administración de fototerapia, si se diera la indicación de fototerapia, el pediatra aplicará el consentimiento informado a la madre. La ficha deberá estar adjuntada a la historia clínica.



- El pediatra administrará la fototerapia de acuerdo a la metodología.
- Los datos de las evaluaciones de la escala de Kramer, la bilirrubina sérica y las evaluaciones de las características y respuesta a la fototerapia serán escritos en la historia clínica y la ficha.
- El investigador en forma semanal revisará las fichas, si faltarán datos, consultará al médico que atendió al neonato y al médico que administro la fototerapia o revisará la historia clínica para completar los datos de la ficha.

G. Análisis estadístico de datos.

Antes de iniciar el análisis, se realizará el control de calidad de la información de cada una de las fichas, luego se ingresarán los datos una base diseñada en Excel para Windows, el análisis se realizará con un nivel de confianza de 95% en el paquete estadístico SPSS versión 25.

Estadística descriptiva:

Primero se realizará el análisis descriptivo para presentar las características de las variables, para esto se utilizará frecuencias absolutas y porcentajes.

Estadística de evaluación de la eficacia de la fototerapia:

Se comparará los resultados entre los grupos FI y FC, elaborando tablas de contingencia para las variables cualitativas, para el análisis en estas tablas, de las variables cuantitativas, estas serán transformadas a variables categóricas, la tabla se construye de la siguiente manera:

Fototerapia	Resultado en cada variable		Total
	Mejora	No mejora	
Intermitente	A	B	A+B
Continua	C	D	C+D
Total	A+C	B+D	N

Donde:

A: Fototerapia intermitente y mejora en resultados.

B: Fototerapia intermitente y no mejora en resultados.

C: Fototerapia continua y mejora en resultados.

D: Fototerapia continua y no mejora en resultados.

Luego, se calculará el Riesgo Relativo (con su intervalo de confianza y valor de p), y la diferencia de riesgos. Las fórmulas serán:

Riesgo Relativo (RR):

$$RR = \frac{\frac{A}{A+B}}{\frac{C}{C+D}}$$

Diferencia de riesgos (DR):

$$DR = \frac{C}{C+D} - \frac{A}{A+B}$$

Interpretación: Si el RR es mayor a 1, el intervalo de confianza no contiene el 1 y el valor de p es menor de 0.05, entonces la fototerapia intermitente es más eficaz en comparación a la fototerapia continua.

Luego, se realizará el análisis de las variables cuantitativas calculando la diferencia de medias, para lo cual se utilizará la t de Student, con la siguiente formula:



$$t = \frac{\bar{X}_A - \bar{X}_B}{\sqrt{S^2 \left(\frac{1}{n_A} + \frac{1}{n_B} \right)}}$$

Donde:

$$S^2 = \frac{\sum(X_A - \bar{X}_A) + \sum(X_B - \bar{X}_B)}{n_A + n_B - 2}$$

S: desviación estándar

\bar{X}_A : *media en el grupo con fototerapia intermitente*

\bar{X}_B : *media en el grupo con fototerapia continua*

X_A : *valor en cada participante en el grupo con fototerapia intermitente*

X_B : *valor en cada participante en el grupo con fototerapia continua*

n_A : *tamaño de muestra grupo con fototerapia intermitente*

n_B : *tamaño de muestra grupo con fototerapia continua*

Interpretación: Si el valor de p es menor a 0.05 entonces la fototerapia intermitente es más eficaz en comparación con la fototerapia continua.

H. Aspectos éticos:

Se tendrá en consideración los siguientes criterios de la ética en investigación:

1. Consentimiento informado: Se aplicará el consentimiento informado a las madres de los neonatos que ingresen al estudio.
2. Confidencialidad: Para mantener la confidencialidad de los datos de los neonatos, en el informe final no se registraran los datos de filiación de los neonatos, ni algún otro dato que pueda identificarlos.



3. Beneficencia y no maleficencia: Se considera que practicar el tratamiento de fototerapia a los neonatos con ictericia, representa un beneficio para evitar complicaciones; por otro lado, el riesgo que se presenta la fototerapia es mínimo.
4. Equidad y justicia: En la selección de los neonatos con ictericia no habrá ningún tipo de discriminación, en vista que todos los participantes tendrán la misma oportunidad de ingresar a cada uno de los grupos de estudio.
5. Autorización ética: Se solicitará aprobación del Comité de Ética del Hospital Manuel Núñez Butrón previamente a la ejecución del estudio.
6. Divulgación de resultados: En la publicación de los resultados se tendrá en cuenta la protección de la identidad de las participantes y se respetará los derechos de propiedad intelectual de cualquier colaborador o fuente mencionada.



CAPÍTULO V

CRONOGRAMA Y PRESUPUESTO

A. Cronograma:

ACTIVIDAD	2023		2024	
	AGO	SET-DIC	ENE	FEB
1. Planteamiento del Problema y revisión de Bibliografía	X			
2. Elaboración del proyecto	X			
3. Presentación del Proyecto	X			
4. Recolección de datos		X		
5. Procesamiento de datos			X	
6. Elaboración de informe Final				X
7. Presentación del Informe final				X



B. Presupuesto:

GASTO	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (S/)	COSTO TOTAL (S/)
Material de escritorio	Varios	---	----	400.00
Asesor estadístico	Consultas	2	200	400.00
Material de computo	Varios	---	---	250.00
Fotocopiado	Varios	---	---	150.00
Pasajes del investigador	Pasaje	12	20	240.00
TOTAL				1,540.00

Fuente de financiamiento: El tratamiento de la fototerapia y la hospitalización serán financiados por el SIS. Los gastos descritos en la tabla anterior de presupuesto, serán financiados por la investigadora.



CAPÍTULO VI

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Acosta S, Torres M, Colina J, Colina JA. Utilidad diagnóstica del método de Kramer para la detección clínica de la hiperbilirrubinemia neonatal. Invest. clín [Internet]. 2012 [citado 2023 Ago 19]; 53(2):148-156. Disponible en: http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0535-51332012000200004&lng=es.
2. Yucra J. Prevalencia de Ictericia Neonatal Patológica Asociada a Incompatibilidad de Grupo Sanguíneo Tipo Abo y Rh, En Recién Nacidos a Término del Hospital Regional Guillermo Díaz de la Vega Abancay Año 2017. Tesis Pregrado. Puno: Universidad Nacional del altiplano [Internet]. 2018 [citado 2023 Ago 19]. Disponible en: https://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14082/6488/Yucra_Campos_Jeff_Watson.pdf?sequence=1&isAllowed=y
3. Ruiz B. Alessandra, Pantoja-Sánchez Lilian R. Características clínico-epidemiológicas de sepsis neonatal temprana en un hospital público, Lima, Perú. Horiz. Medicina. [Internet]. 2022 oct [citado 2023 Ago 18]; 22(4): e2095. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-558X2022000400008&lng=es.
4. Spinelli S, García H , Aspres N , Boccaccio C , De Luca J , Tovo A , et al. Prevalencia de ictericia en el periodo neonatal en un hospital público de la ciudad de Buenos Aires. Rev. Hosp. Mat. Inf. Ramón sardá [Internet]. 2011 [citado 2023 Ago 19]; 30(1):10-14. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/912/91218702003.pdf>



5. Curasi J. Prevalencia de ictericia clínica neonatal y correlación con valores séricos de bilirrubina en el Hospital Manuel Núñez Butrón Puno – 2019. Tesis de pregrado. Puno: Universidad Nacional del Altiplano [Internet]. 2022 [citado 2023 Ago 19]. Disponible en:
http://tesis.unap.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14082/18167/Curasi_Cari_Julio_Waldir.pdf?sequence=3&isAllowed=y
6. Ruiz B, Pantoja L. Características clínico-epidemiológicas de sepsis neonatal temprana en un hospital público, Lima, Perú. Horiz. Medicina. [Internet]. 2022 oct [citado 2023 Ago 18]; 22(4): e2095. Disponible en:
http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-558X2022000400008&lng=es.
7. Ministerio de Salud. Guías de práctica clínica para la atención del recién nacido. Lima: MINSA [Internet]. 2007 [citado 2023 Ago 19]:81-84. Disponible en:
http://bvs.minsa.gob.pe/local/IMP/471_IMP198.pdf
8. Chang P, Waite W. Evaluación de la fototerapia domiciliaria para la hiperbilirrubinemia neonatal. The Journal of pediatrics [Internet]. 2020 [citado 2023 Ago 19]; 220:80-85. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32067781/>
9. Mitra S, Rennie J. Ictericia neonatal: etiología, diagnóstico y tratamiento. British Journal of Hospital Medicine [Internet]. 2017 [citado 2023 Ago 19]; 78(12):699-704. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29240507/>
10. Dani C, Becciani S, Pratesi S. Cambios en la bilirrubina sérica total durante la fototerapia en recién nacidos prematuros tardíos y a término con hiperbilirrubinemia no hemolítica. Early Human Development [Internet]. 2019 [citado 2023 Ago 19]; 131:41-4. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30831388/>



11. Patil M, Gowthami G, Bijapure H, Sajjan A, Kalyanshettar S, Patil S. Fototerapia continua frente a intermitente en el tratamiento de la hiperbilirrubinemia neonatal no hemolítica: un estudio aleatorizado de no inferioridad. *J Nepal Paediatr Soc* [Internet]. 2020 [citado 2023 Ago 19]; 40(3): 185-189. Disponible en: <https://www.nepjol.info/index.php/JNPS/article/view/29535>
12. Ebbesen F, Hansen T, Maisels M. Actualización sobre fototerapia en neonatos con ictericia. *Curr Pediatr Rev* [Internet]. 2017 [citado 2023 Ago 19]; 13:176-180. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28721812/>
13. Arnold C, Tyson J, Pedroza C, Carlo W, Stevenson, Wong R, et al. Estudio de búsqueda de dosis de fototerapia cíclica para bebés con peso extremadamente bajo al nacer: un ensayo clínico aleatorizado. *JAMA Pediatr* [Internet]. 2020 [citado 2023 Ago 19]; 174:649-656. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32338720/>
14. Niknafs P, Mortazavi A, Torabinejad M, Bijari B, Niknafs N. Fototerapia intermitente versus continua para reducir la hiperbilirrubinemia neonatal. *Iran J Pediatr* [Internet]. 2008 [citado 2023 Ago 19]; 18:251-256. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/43559916_Intermittent_Versus_Continuou_s_Phototherapy_for_Reducing_Neonatal_Hyperbilirubinemia
15. Mesbah S, Shahidi M, Nakhshab M. Un mayor riesgo genotóxico en linfocitos de neonatos hiperbilirrubinémicos tratados con fototerapia. *Biomed J* [Internet]. 2017 [citado 2023 Ago 19]; 21(3): 182-189. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5392221/>
16. Newman T, Wickremasinghe A, Walsh E, Grimes B, McCulloch C, Kuzniewicz M. Estudio de cohorte retrospectivo de fototerapia y cáncer infantil en el norte de California. *Pediatrics* [Internet]. 2016 [citado 2023 Ago 19]; 137(6):e20151354, 2016. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27217477/>



17. Chen J, Sadakata M, Ishida M, Sekizuka N, Sayama M. El masaje para bebés mejora la ictericia neonatal en recién nacidos a término. *Tohoku J Exp Med* [Internet]. 2011 [citado 2023 Ago 19]; 22(2):97-102. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21263210/>
18. Jiao Y, Jin Y, Meng H, Wen M. Un análisis sobre el efecto del tratamiento de la fototerapia con luz azul combinada con Bifico en el tratamiento de la ictericia hemolítica neonatal. *Exp Ther Med* [Internet]. 2018 [citado 2023 Ago 19]; 16(2):1360-1364. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30112064/>
19. Gottimukkala S, Lobo L, Gautham K, Bolisetty S, Fiander M, Schindler T. Intermittent phototherapy versus continuous phototherapy for neonatal jaundice. *Cochrane Database of Systematic Reviews* [Internet]. 2023 [citado 2023 Ago 19]; 3: CD008168. Disponible en: <https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD008168.pub2/full/ess#>
20. Ullah I, Khan I, Ahmad K, Khan K, Shafiq M, Ullah S. Comparison of Intermittent vs. Continuous Phototherapy in the treatment of Non-Haemolytic Neonatal Hyperbilirubinemia. *P J M H S* [Internet]. 2022 [citado 2023 Ago 19]; 16(04):1168-1170. Disponible en: [file:///C:/Users/LENOVO/Downloads/1168%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/LENOVO/Downloads/1168%20(1).pdf)
21. Chu L, Xue X, Qiao J. Eficacia de la fototerapia intermitente frente a la fototerapia continua para el tratamiento de la hiperbilirrubinemia neonatal: una revisión sistemática y un metanálisis. *JAN* [Internet]. 2021 [citado 2023 Ago 19]; 77(1):12-22. Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jan.14535>
22. Taheritafti R, Taheritafti M. Comparison of Intermittent and Continuous Phototherapy to Treat Non-hemolytic Moderate Hyperbilirubinemia in Term Infants: A



- Randomized, Controlled Trial. *Biomed J Sci & Tech Res* [Internet]. 2020 [citado 2023 Ago 19]; 24(2):18065-18070. Disponible en:
<https://biomedres.us/pdfs/BJSTR.MS.ID.004017.pdf>
23. Patil M, Gowthami G, Bijapure H, Sajjan A. Fototerapia continua frente a intermitente en el tratamiento de la hiperbilirrubinemia neonatal no hemolítica: un estudio aleatorizado de no inferioridad. *Revista de la Sociedad Pediátrica de Nepal* [Internet]. 2020 [citado 2023 Ago 19]; 40(3):185-918. Disponible en:
<https://www.semanticscholar.org/paper/Continuous-vs-Intermittent-Phototherapy-in-the-of-A-Patil-G./3c3c5df4c58f0626aba7bf13191b48c797fe26f3>
24. Suri D, Krithika A, Somasekar R. Un estudio comparativo para determinar la fototerapia intermitente versus continua para reducir la hiperbilirrubinemia neonatal en un hospital de atención terciaria en Chennai, Tamil Nadu, India. *International Journal of Contemporary Pediatrics* [Internet]. 2019; 6(6):2287-2291. Disponible en:
[file:///C:/Users/LENOVO/Downloads/medip,+IJCP-2777+O%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/LENOVO/Downloads/medip,+IJCP-2777+O%20(2).pdf)
25. Zhou S, Wu X, Ma A, Zhang M, Liu Y. Análisis del efecto terapéutico de la fototerapia intermitente y continua en la ictericia hemolítica neonatal. *Exp Ther Med* [Internet]. 2019 [citado 2023 Ago 19]; 17(5):4007-4012. Disponible en:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6447920/>
26. Khaliq A. Comparison of continuous with intermittent phototherapy in the treatment of neonatal jaundice. *J Postgrad Med Inst* [Internet]. 2016 [citado 2023 Ago 19]; 30(2): 173-176. Disponible en:
https://applications.emro.who.int/imemrf/J_Postgrad_Med_Inst/J_Postgrad_Med_Inst_2016_30_2_173_176.pdf
27. Sachdeva, M., Murki, S., Oleti, T. Fototerapia intermitente versus continua para el tratamiento de la hiperbilirrubinemia moderada no hemolítica neonatal en lactantes de



- más de 34 semanas de edad gestacional: un ensayo controlado aleatorio. Eur J Pediatr [Internet]. 2015 [citado 2023 Ago 19]; 174:177–181. Disponible en: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00431-014-2373-8#citeas>
28. Saravia J. Uso de fototerapia en neonatos con hiperbilirrubinemia en el Hospital María Auxiliadora, Lima – Perú, 2019. Tesis de pregrado: Lima: Universidad Federico Villareal [Internet]. 2020. citado 2023 Ago 19]. Disponible en: <https://repositorio.unfv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13084/4294/SARAVIA%20GAMBOA%20JOEL%20ENRIQUE%20%20TITULO%20PROFESIONAL.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
29. Quispe E. Ictericia y cumplimiento del normograma 2004 de la asociación americana de pediatría para fototerapia en el servicio de neonatología del Hospital Regional Honorio Delgado Espinoza-2017. Tesis de pregrado. Arequipa: Universidad Nacional de San Agustín [Internet]. 2018. Disponible en: <https://repositorio.unsa.edu.pe/server/api/core/bitstreams/11ababca-0d2f-4626-8771-1cc08bf3bf0c/content>
30. Colque V. Características clínicas relacionadas con el tipo de ictericia neonatal atendidos en el servicio de neonatología del hospital Manuel Núñez Butrón de Puno, de julio a setiembre del 2018. Tesis de pregrado. Puno: Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez [Internet]. 2020 [citado 2023 Ago 19]. Disponible en: http://repositorio.uancv.edu.pe/bitstream/handle/UANCV/4717/T036_74687741_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y
31. Chirinos E. Factores de riesgos perinatales asociados al uso de fototerapia para el tratamiento de ictericia neonatal en el HRMNB-Puno, periodo enero-diciembre 2017. Tesis de pregrado. Puno: Universidad Nacional del Altiplano [Internet]. 2018 [citado 2023 Ago 19]. Disponible en:



- https://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14082/6430/Chirinos_Coaguila_Even_Greg.pdf?sequence=1&isAllowed=y
32. Mitra S, Rennie J. Ictericia neonatal: etiología, diagnóstico y tratamiento. *Br J Hosp Med (Londres)* [Internet]. 2017 [citado 2023 Ago 19]; 78 (12):699-704. Disponible en:
https://www.magonlinelibrary.com/doi/abs/10.12968/hmed.2017.78.12.699?rfr_dat=cr_pub++0pubmed&url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori%3Arid%3Acrossref.org
33. Bhutani VK, Wong R. Bilirubin-induced neurologic dysfunction (BIND). *Semin Fetal Neonatal Med* [Internet]. 2015 [citado 2023 Ago 19]; 20(1):1. Disponible en:
[https://www.sfnjournal.com/article/S1744-165X\(14\)00105-X/fulltext](https://www.sfnjournal.com/article/S1744-165X(14)00105-X/fulltext)
34. American Academy of Pediatrics Subcommittee on Hyperbilirubinemia. Manejo de la hiperbilirrubinemia en el recién nacido de 35 o más semanas de gestación. *Pediatrics* [Internet]. 2004 [citado 2023 Ago 19]; 114(1):297-316. Disponible en:
<https://publications.aap.org/pediatrics/article/114/1/297/64771/Management-of-Hyperbilirubinemia-in-the-Newborn>
35. Shahid R, Graba S. Análisis de resultados y costos de la implementación de la prueba de Coombs selectiva en la sala de recién nacidos. *J Perinatol* [Internet]. 2012 [citado 2023 Ago 19]; 32(12):966-969. Disponible en:
<https://www.nature.com/articles/jp201226>
36. Boletín de prácticas del ACOG Prevención de la aloinmunización Rh D. Number 4, May 1999 (replaces educational bulletin Number 147, October 1990). Clinical management guidelines for obstetrician-gynecologists. American College of Obstetrics and Gynecology. *Int J Gynaecol Obstet* [Internet]. 1999 [citado 2023 Ago 19]; 66(1):63-70. Disponible en:



- <https://obgyn.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1016/S0020-7292%2899%2990000-0?sid=nlm%3Apubmed>
37. Gómez S, Marcial J, Vanoye A, Serrano H, Ortega D, González A, et al. Glucosa-6-fosfato deshidrogenasa: actualización y análisis de nuevas mutaciones en todo el mundo. *Int J Mol Sci* [Internet]. 2016 [citado 2023 Ago 19]; 17(12):2069. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5187869/>
38. Grace R, Zanella A, Neufeld E, Morton D, Eber S, Yaish H, et al. Deficiencia de piruvato quinasa eritrocitaria: informe de estado de 2015. *Am J Hematol* [Internet]. 2015 [citado 2023 Ago 19]; 90(9):825-830. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5053227/>
39. Da Costa L, Galimand J, Fenneteau O, Mohandas N. Esferocitosis hereditaria, eliptocitosis y otros trastornos de la membrana de los glóbulos rojos. *Blood Rev* [Internet]. 2013 [citado 2023 Ago 19]; 27(4):167-178. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0268960X13000192?via%3DiHub>
40. Fogarty M, Osborn D, Askie L, Seidler A, Hunter K, Lui K, Simes J, Tarnow W. Pinzamiento tardío versus temprano del cordón umbilical para bebés prematuros: una revisión sistemática y metanálisis. *Am J Obstet Gynecol* [Internet]. 2018 [citado 2023 Ago 19]; 218(1):1-18. Disponible en: [https://www.ajog.org/article/S0002-9378\(17\)31439-4/fulltext](https://www.ajog.org/article/S0002-9378(17)31439-4/fulltext)
41. Fenton C, McNinch N, Bieda A, Dowling D, Damato E. Resultados clínicos en recién nacidos prematuros después de la institución de un cambio de práctica de pinzamiento tardío del cordón umbilical. *Adv Neonatal Care* [Internet]. 2018 [citado 2023 Ago 19]; 18(3):223-231. Disponible en:



- https://journals.lww.com/advancesinneonatalcare/abstract/2018/06000/clinical_outcomes_in_preterm_infants_following.10.aspx
42. Maruo Y, Nakahara S, Yanagi T, Nomura A, Mimura Y, Matsui K, et al. Genotipo de UGT1A1 y correlación fenotípica entre el síndrome de Crigler-Najjar tipo II y el síndrome de Gilbert. *J Gastroenterol Hepatol* [Internet]. 2016 [citado 2023 Ago 19]; 31 (2):403-408. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26250421/>
43. Preer G, Philipp B. Comprensión y manejo de la ictericia de la leche materna. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* [Internet]. 2011 [citado 2023 Ago 19]; 96(6):F461-466. Disponible en: <https://fn.bmj.com/content/96/6/F461.long>
44. Rubarth L. Bebés de madres diabéticas. *Neonatal Netw* [Internet]. 2013 [citado 2023 Ago 19]; 32(6):416-418. Disponible en: <https://connect.springerpub.com/content/sgrnn/32/6/416>
45. Maisels M, Watchko J, Bhutani V, Stevenson D. Una aproximación al manejo de la hiperbilirrubinemia en el recién nacido prematuro de menos de 35 semanas de gestación. *Revista de Perinatología* [Internet]. 2012 [citado 2023 Ago 19]; 32(9):660-664. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/jp201271>
46. Dennery P, Seidman D, Stevenson D. Hiperbilirrubinemia neonatal. *N Engl J Med* [Internet]. 2001 [citado 2023 Ago 19]; 344 (8):581-590. Disponible en: https://www.nejm.org/doi/10.1056/NEJM200102223440807?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori:rid:crossref.org&rfr_dat=cr_pub%20%20pubmed
47. Benchimol E, Walsh C, Ling S. Diagnóstico precoz de la ictericia colestática neonatal. *Can Fam Physician* [Internet]. 2009 [citado 2023 Ago 19]; 55(12):1184-1192. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2793221/>
48. Chen H, Wu S, Hsu S, Liou B, Chen H, Chang M. Revisión de la ictericia: avances recientes en el diagnóstico y tratamiento de enfermedades hepáticas colestáticas



- hereditarias. *J Biomed Sci* [Internet]. 2018 [citado 2023 Ago 19]; 25(1):75. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6203212/>
49. Maisels M Bhutani V, Bogen D, Newman T, Stark A, Watchko J. Hiperbilirrubinemia en el recién nacido ≥ 35 semanas de gestación: una actualización con aclaraciones. *Pediatrics* [Internet]. 2009 [citado 2023 Ago 19]; 124(4):1193-1198. Disponible en: <https://publications.aap.org/pediatrics/article-abstract/124/4/1193/71857/Hyperbilirubinemia-in-the-Newborn-Infant-35-Weeks?redirectedFrom=fulltext>
50. Vij M, Rela M. Atresia de vías biliares: patología, etiología y patogenia. *Future Sci OA* [Internet]. 2020 [citado 2023 Ago 19]; 6(5):FSO466. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7273417/>
51. Casnocha L, Matasova K, Zibolen M, Krcho P. Precisión de la medición transcutánea de bilirrubina en recién nacidos después de la fototerapia. *J Perinatol* [Internet]. 2016 [citado 2023 Ago 19]; 36(10):858-861. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/jp201691>
52. Hulzebos C, Dijk P, van Imhoff D, Bos A, Lopriore E, Offringa M, et al. El índice de albúmina y bilirrubina en el tratamiento de la hiperbilirrubinemia en bebés prematuros para mejorar el resultado del desarrollo neurológico: un ensayo controlado aleatorio - BARTrial. *PLoS One* [Internet]. 2014 [citado 2023 Ago 19]; 9(6):e99466. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4057208/>
53. Wang J, Guo G, Li A, Cai W, Wang X. Desafíos de la fototerapia para la hiperbilirrubinemia neonatal (Revisión). *Exp Ther Med* [Internet]. 2021 [citado 2023 Ago 19]; 21(3):231. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7859475/>



54. Patra K, Storfer-Isser A, Siner B, Moore J, Hack M. Eventos adversos asociados con la exanguinotransfusión neonatal en la década de 1990. *J Pediatr* [Internet]. 2004 [citado 2023 Ago 19]; 144(5):626-631. Disponible en:
[https://www.jpeds.com/article/S0022-3476\(04\)00099-X/fulltext](https://www.jpeds.com/article/S0022-3476(04)00099-X/fulltext)
55. Acosta S, Torres M, Colina J, Colina J. Utilidad diagnóstica del método de Kramer para la detección clínica de la hiperbilirrubinemia neonatal. *Invest. clín* [Internet]. 2012 [citado 2023 Ago 20]; 53(2):148-156. Disponible en:
http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0535-51332012000200004&lng=es.



CAPÍTULO VII

ANEXOS

ANEXO 1

Ficha de recolección de datos:

**EFICACIA DE LA FOTOTERAPIA INTERMITENTE EN COMPARACIÓN A
LA FOTOTERAPIA CONTINUA PARA EL TRATAMIENTO DE LA
ICTERICIA NEONATAL EN EL HOSPITAL MANUEL NÚÑEZ BUTRÓN DE
PUNO 2023**

Nombre: Historia clínica No.

1. Tipo de fototerapia:

a) Intermitente ()

b) Continua ()

2. Edad gestacional al nacer: semanas

3. Sexo:

a) Masculino ()

b) Femenino ()

4. Peso al nacer: gramos

5. Disminución de la ictericia:

Escala	Horas de tratamiento con fototerapia					
	Inicio	12	24	36	48	Otra (.....)
Kramer						



6. Complicación con Kernicterus:

a) Si ()

b) No ()

7. Velocidad de disminución de la ictericia:

Disminución de la ictericia	Kramer a horas de tratamiento con fototerapia					
	Inicio	12	24	36	48	Otra (.....)
Si		De: ... A: ...				
No						

8. Disminución de la bilirrubina:

Disminución de la bilirrubina	Disminución de la bilirrubina a horas de tratamiento con fototerapia					
	Inicio	12	24	36	48	Otra (.....)
Si		De: ... A: ...				
No						

9. Tiempo de fototerapia: horas

10. Estancia hospitalaria: días



ANEXO 2

Ficha de validación por juicio de expertos:

EFICACIA DE LA FOTOTERAPIA INTERMITENTE EN COMPARACIÓN A LA FOTOTERAPIA CONTINUA PARA EL TRATAMIENTO DE LA ICTERICIA NEONATAL EN EL HOSPITAL MANUEL NÚÑEZ BUTRÓN DE PUNO 2023

Remitente: María Diocelina Novoa Orbe, Residente de pediatría del Hospital Manuel
Núñez Butrón de Puno

Destinatario: Estimado Señor Doctor, Especialista en el Hospital Manuel Núñez Butrón
de Puno.

Asunto: Evaluación de Juicio de Expertos para el Tema "Eficacia de la fototerapia
intermitente en comparación a la fototerapia continua para el tratamiento de la ictericia
neonatal en el Hospital Manuel Núñez Butrón de Puno 2023"

Estimado/a: Dr/a

Es un placer dirigirme a usted en relación con el proceso de evaluación de juicio de
expertos en el contexto de la investigación titulada "Eficacia de la Fototerapia
Intermitente en Comparación a la Fototerapia Continua para el Tratamiento de la Ictericia
Neonatal en el Hospital Manuel Núñez Butrón de Puno 2023". En calidad de especialista
en pediatría, estoy encabezando este proceso en colaboración con un equipo de
investigación.

El propósito de esta carta es invitarlo/a a participar como experto/a en esta evaluación
que tiene como objetivo principal recopilar conocimientos especializados acerca de la
eficacia de la fototerapia intermitente en comparación con la fototerapia continua en el



tratamiento de la ictericia neonatal. Su participación en este proceso es invaluable para enriquecer y validar los resultados de nuestra investigación.

La evaluación se llevará a cabo mediante la revisión y puntuación de un cuestionario diseñado específicamente para este propósito. Este cuestionario se adjunta a la presente. Su participación y aportes serán tratados con confidencialidad y serán de uso exclusivo para fines de investigación. Si tiene alguna pregunta o inquietud, no dude en ponerse en contacto conmigo a través del número de celular 937541584.

Agradecemos de antemano su colaboración y su valioso tiempo en contribuir a este importante estudio que busca mejorar la calidad de atención médica en nuestro hospital. Esperamos contar con su participación en este proceso de evaluación de juicio de expertos.

Atentamente,

.....

María Diocelina Novoa Orbe



Número de ítem	Validación de contenido		Validación de constructo		Validación de criterio		Observaciones
	El ítem está dentro del contexto de la variable		El ítem mide el indicador planteado		El ítem clasifica a los sujetos en las categorías.		
	Si	No	Si	No	Si	No	
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							

Lugar y fecha:

Nombre del experto:

Firma:

No. De Registro en el Colegio Médico:



Anexo 3

Consentimiento informado

EFICACIA DE LA FOTOTERAPIA INTERMITENTE EN COMPARACIÓN A LA FOTOTERAPIA CONTINUA PARA EL TRATAMIENTO DE LA ICTERICIA NEONATAL EN EL HOSPITAL MANUEL NÚÑEZ BUTRÓN DE PUNO 2023

Investigador Principal: María Diocelina Novoa Orbe, Residente de pediatría del Hospital Manuel Núñez Butrón de Puno

Yo, con DNI número,
en mi calidad de madre del neonato, con fecha de
nacimiento, con domicilio en, en
pleno uso de mis facultades mentales y en capacidad de tomar decisiones informadas
sobre la salud de mi hijo/a, por este medio manifiesto mi consentimiento para que mi
hijo/a participe en el estudio antes mencionado.

Entendiendo y aceptando los siguientes puntos:

1. Entiendo que mi hijo/a será sometido/a a un tratamiento de fototerapia intermitente y/o fototerapia continua como parte de un estudio de investigación para evaluar la eficacia de ambos tratamientos en el tratamiento de la ictericia neonatal.
2. Comprendo que mi hijo/a recibirá uno de los dos tipos de fototerapia (intermitente o continua) según el grupo al que sea asignado aleatoriamente. Mi hijo/a será



monitoreado/a cuidadosamente durante el tratamiento y su salud estará en manos de profesionales médicos calificados.

3. Entendiendo que la información médica y los resultados del tratamiento de mi hijo/a serán tratados con absoluta confidencialidad. La información recopilada se utilizará con fines de investigación y no se compartirá mi identidad ni la de mi hijo/a con terceros.
4. He sido informado/a de los posibles riesgos y beneficios asociados con los tratamientos de fototerapia intermitente y fototerapia continua. Comprendo que ambos tratamientos son considerados seguros y que se tomarán todas las medidas necesarias para garantizar la salud y el bienestar de mi hijo/a.
5. Comprendo que mi participación y la participación de mi hijo/a en este estudio son completamente voluntarias. Tengo el derecho de retirar a mi hijo/a del estudio en cualquier momento sin necesidad de explicar las razones y sin que esto tenga ningún efecto negativo en su atención médica futura.
6. Si tengo alguna pregunta, inquietud o necesito aclaraciones en cualquier momento durante la participación de mi hijo/a en este estudio, puedo ponerme en contacto con la investigadora principal María Diocelina Novoa Orbe, Residente de pediatría del Hospital Manuel Núñez Butrón de Puno a través del número de celular 937 541 584.
7. Acepto que los resultados de esta investigación pueden ser utilizados en informes, publicaciones científicas o presentaciones académicas, manteniendo el anonimato de mi hijo/ay el mío.

Doy mi consentimiento voluntario para que mi hijo/a participe en este estudio y confirmo que ha tenido la oportunidad de hacer preguntas y aclarar mis dudas antes de tomar esta decisión.



Firma de la Madre:

Fecha:

Este consentimiento informado ha sido leído y explicado a la madre (y al padre o tutor, si aplica) del neonato por la Investigadora Principal, y todas las preguntas han sido respondidas de manera satisfactoria.

Firma de la Investigadora Principal:

Fecha:

Nota: Se proporciona una copia impresa del consentimiento informado a la madre para su referencia y conservación.



DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD DE TESIS

Por el presente documento, Yo María Diocelina Novoa Orbe,
identificado con DNI 71252677 en mi condición de egresado de:

Escuela Profesional, Programa de Segunda Especialidad, Programa de Maestría o Doctorado

PEDIATRÍA

informo que he elaborado el/la Tesis o Trabajo de Investigación denominada:

" EFICACIA DE LA FOTOTERAPIA INTERMITENTE EN COMPARACIÓN A LA
FOTOTERAPIA CONTINUA PARA EL TRATAMIENTO DE LA ICTERICIA
NEONATAL EN EL HOSPITAL DANIEL NÚÑEZ BUITRÓN PUNO 2023 "

Es un tema original.

Declaro que el presente trabajo de tesis es elaborado por mi persona y **no existe plagio/copia** de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación (tesis, revista, texto, congreso, o similar) presentado por persona natural o jurídica alguna ante instituciones académicas, profesionales, de investigación o similares, en el país o en el extranjero.

Dejo constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el trabajo de investigación, por lo que no asumiré como tuyas las opiniones vertidas por terceros, ya sea de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o Internet.

Asimismo, ratifico que soy plenamente consciente de todo el contenido de la tesis y asumo la responsabilidad de cualquier error u omisión en el documento, así como de las connotaciones éticas y legales involucradas.

En caso de incumplimiento de esta declaración, me someto a las disposiciones legales vigentes y a las sanciones correspondientes de igual forma me someto a las sanciones establecidas en las Directivas y otras normas internas, así como las que me alcancen del Código Civil y Normas Legales conexas por el incumplimiento del presente compromiso

Puno 13 de SEPTIEMBRE del 2023

FIRMA (obligatoria)



Huella



AUTORIZACIÓN PARA EL DEPÓSITO DE TESIS O TRABAJO DE INVESTIGACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL

Por el presente documento, Yo MARÍA DIOCEUNA NOVOA ORBE,
identificado con DNI 71252677 en mi condición de egresado de:

Escuela Profesional, Programa de Segunda Especialidad, Programa de Maestría o Doctorado

PEDIATRÍA

informo que he elaborado el/la Tesis o Trabajo de Investigación denominada:

" EFICACIA DE LA FOTOTERAPIA INTERMITENTE EN COMPARACIÓN A LA FOTOTERAPIA CONTINUA PARA EL TRATAMIENTO DE LA ICTERICIA NEONATAL EN EL HOSPITAL DANIEL NÚÑEZ BUSTRÓN DE PUNO 2023 "

para la obtención de Grado, Título Profesional o Segunda Especialidad.

Por medio del presente documento, afirmo y garantizo ser el legítimo, único y exclusivo titular de todos los derechos de propiedad intelectual sobre los documentos arriba mencionados, las obras, los contenidos, los productos y/o las creaciones en general (en adelante, los "Contenidos") que serán incluidos en el repositorio institucional de la Universidad Nacional del Altiplano de Puno.

También, doy seguridad de que los contenidos entregados se encuentran libres de toda contraseña, restricción o medida tecnológica de protección, con la finalidad de permitir que se puedan leer, descargar, reproducir, distribuir, imprimir, buscar y enlazar los textos completos, sin limitación alguna.

Autorizo a la Universidad Nacional del Altiplano de Puno a publicar los Contenidos en el Repositorio Institucional y, en consecuencia, en el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto, sobre la base de lo establecido en la Ley N° 30035, sus normas reglamentarias, modificatorias, sustitutorias y conexas, y de acuerdo con las políticas de acceso abierto que la Universidad aplique en relación con sus Repositorios Institucionales. Autorizo expresamente toda consulta y uso de los Contenidos, por parte de cualquier persona, por el tiempo de duración de los derechos patrimoniales de autor y derechos conexos, a título gratuito y a nivel mundial.

En consecuencia, la Universidad tendrá la posibilidad de divulgar y difundir los Contenidos, de manera total o parcial, sin limitación alguna y sin derecho a pago de contraprestación, remuneración ni regalía alguna a favor mío; en los medios, canales y plataformas que la Universidad y/o el Estado de la República del Perú determinen, a nivel mundial, sin restricción geográfica alguna y de manera indefinida, pudiendo crear y/o extraer los metadatos sobre los Contenidos, e incluir los Contenidos en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.

Autorizo que los Contenidos sean puestos a disposición del público a través de la siguiente licencia:

Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional. Para ver una copia de esta licencia, visita: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

En señal de conformidad, suscribo el presente documento.

Puno 13 de SEPTIEMBRE del 2023.

FIRMA (obligatoria)



Huella