



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO

INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA SALUD

ÁREA ACADÉMICA DE MEDICINA



HOSPITAL DEL NIÑO DIF HIDALGO

TRABAJO TERMINAL

**“FACTORES DE RIESGO PARA HIPOCALCEMIA EN RECIÉN NACIDOS PRE
TÉRMINO HOSPITALIZADOS EN EL ÁREA DE NEONATOLOGÍA DEL
HOSPITAL DEL NIÑO DIF HIDALGO DE ENERO DE 2019 A MAYO DE 2024”**

PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN

PEDIATRÍA MÉDICA

QUE PRESENTA LA MÉDICO CIRUJANO

QUENNIE PAOLA HERNÁNDEZ MAQUEDA

M.C. ESP. Y SUB. ESP. ADRIANA ESPINOSA OROPEZA
ESPECIALISTA EN PEDIATRÍA MÉDICA Y SUBESPECIALISTA EN
NEONATOLOGÍA

DIRECTORA DEL TRABAJO TERMINAL

D. EN C. LYDIA LÓPEZ PONTIGO
DOCTORA EN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
CODIRECTORA DEL TRABAJO TERMINAL

PACHUCA DE SOTO, HIDALGO, OCTUBRE DE 2024

DE ACUERDO CON EL REGLAMENTO INTERNO DE LA COORDINACION DE POSGRADO DEL ÁREA ACADÉMICA DE MEDICINA, AUTORIZA LA IMPRESIÓN DEL TRABAJO TERMINAL TITULADO:

“FACTORES DE RIESGO PARA HIPOCALCEMIA EN RECIÉN NACIDOS PRE TÉRMINO HOSPITALIZADOS EN EL ÁREA DE NEONATOLOGÍA DEL HOSPITAL DEL NIÑO DIF HIDALGO DE ENERO DE 2019 A MAYO DE 2024”

QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN PEDIATRÍA MÉDICA QUE SUSTENTA LA MEDICO CIRUJANO:

QUENNIE PAOLA HERNÁNDEZ MAQUEDA

PACHUCA DE SOTO HIDALGO, OCTUBRE DE 2024

POR LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO

MTRO. ENRIQUE ESPINOSA AQUINO
DIRECTOR DEL INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA SALUD

M. C. ESP. ALFONSO REYES GARNICA
JEFE DEL ÁREA ACADEMICA DE MEDICINA

DR. EN C. OSVALDO ERIK SÁNCHEZ HERNÁNDEZ
COORDINADOR DE POSGRADO

DRA. EN C. LYDIA LÓPEZ PONTIGO
CODIRECTORA DEL TRABAJO TERMINAL

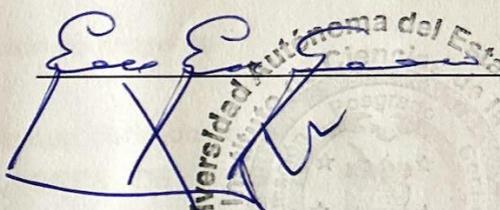
POR EL HOSPITAL DEL NIÑO DIF HIDALGO

MTRO. CÉSAR GUTIÉRREZ CHÁVEZ
DIRECTOR GENERAL DEL HOSPITAL DEL NIÑO DIF HIDALGO

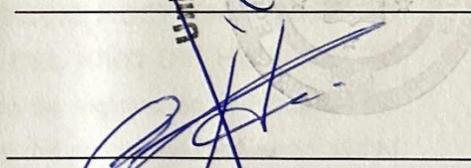
M.C. ESP. Y SUB. ESP. BRENDA GODINEZ HERNÁNDEZ
COORDINADORA DE ENSEÑAZA E INVESTIGACIÓN
DEL HOSPITAL DEL NIÑO DIF HIDALGO

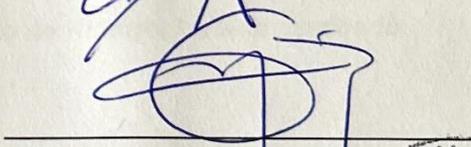
M.C. ESP. Y SUB. ESP. PERLA PÉREZ TELLEZ GIRÓN
PROFESORA TITULAR DE LA ESPECIALIDAD
DE PEDIATRÍA MÉDICA

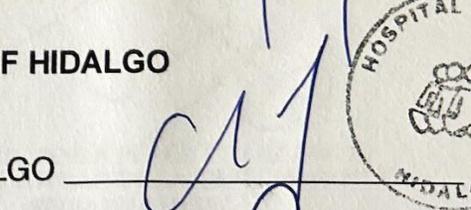
M.C. ESP. Y SUB. ESP. ADRIANA ESPINOSA OROPEZA
ESPECIALISTA EN PEDIATRÍA MÉDICA Y NEONATOLOGÍA
DIRECTOR DEL TRABAJO TERMINAL

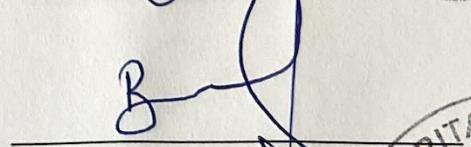


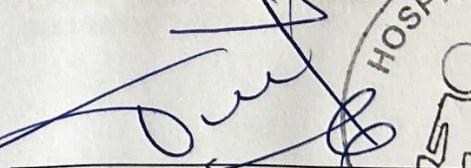
Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo
Instituto de Ciencias de la Salud

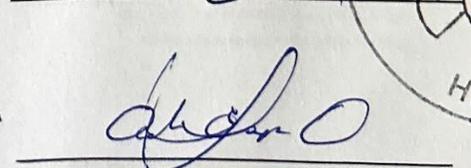


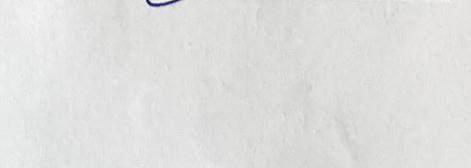
















H.N.D.D.G.Of.No. 3814/X/2024

Pachuca de Soto, Hgo., a 30 de Octubre de 2024

M.C. Quennie Paola Hernández Maqueda
Residente de Tercer año de la Especialidad en Pediatría
P R E S E N T E

Asunto: Autorización de impresión de proyecto

Por medio de la presente hago de su conocimiento que, derivado de la revisión de su proyecto de investigación titulado: **“FACTORES DE RIESGO PARA HIPOCALCEMIA EN RECIÉN NACIDOS PRE TERMINO HOSPITALIZADOS EN EL ÁREA DE NEONATOLOGÍA DEL HOSPITAL DEL NIÑO DIF HIDALGO DE ENERO DE 2019 A MAYO DE 2024”** y con número de registro en el Hospital del Niño DIF Hidalgo correspondiente al trabajo terminal del programa de Especialidad en Pediatría de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, ha sido aprobado para su impresión.


MTRO. CÉSAR GUTIÉRREZ CHÁVEZ
DIRECTOR DEL HOSPITAL DEL NIÑO DIF
HIDALGO


M. C. ESP. PERLA PÉREZ TÉLLEZ GIRÓN
PROFESOR TITULAR DE LA ESPECIALIDAD EN
PEDIATRÍA MÉDICA


M.C. ESP. Y SUB ESP. ADRIANA ESPINOSA
OROPEZA
DIRECTOR DE TESIS


DRA. EN C. EN E. LYDIA LÓPEZ PONTIGO
CODIRECTOR DE TESIS

C.c.p. Expediente
CGCH/PC/M/BCGHI/JRPM/bvjb




Agradecimientos

A Dios por no sólo permitirme llegar hasta aquí sino colocarme en el lugar y el momento precisos para lograrlo.

A mi padre quien con su ejemplo y amor me motivó a iniciar y continuar este camino y me impulsa a superarme día con día, a mi madre quien con su fortaleza, perseverancia e inmenso amor me ha cuidado y acompañado en cada paso de este recorrido porque sin ustedes nada de esto sería posible.

A mis hermanos por su apoyo incondicional en este gran reto, ustedes no lo saben, pero con acciones muy simples me levantaron en los momentos más difíciles. Especialmente a Christian y a Lorena por alojarme y cuidarme como mi propia familia durante estos años.

A mis sobrinas Sophia y Abril por motivarme a ser mejor persona y profesionista.

A mi compañero de vida y mejor amigo, por acompañarme, soportarme y apoyarme en este gran reto, gracias por creer en mí.

A mis maestros por sus enseñanzas y acompañamiento, porque en muchos de ustedes no sólo encontré enseñanza académica, sino también calidad humana, motivación e inspiración.

Por último pero no menos importante, a mis compañeros de generación con quienes compartí tantas emociones, sentimientos y experiencias durante estos años, gracias por ser mi familia y sostenerme cuando lo necesité, porque a pesar de las dificultades estuvimos juntos de principio a fin, hoy sé que nada hubiese sido lo mismo sin ustedes. Siempre estaré orgullosa de cada uno de ustedes.

Índice General

Índice de figuras	1
Índice de tablas	3
Abreviaturas	4
Resumen	5
Abstract.....	6
Marcoteórico	7
Justificación	13
Planteamiento del problema	14
Pregunta de investigación	15
Hipótesis	15
Objetivos	15
Metodología	16
Diseño de estudio	16
Selección de la población	17
Criterios de inclusión.....	17
Criterios de exclusión	17
Marco muestral	18
Tamaño de la muestra.....	18
Muestreo.....	18
Definición operacional de variables	19
Instrumentos de recolección	21
Aspectos éticos	22
Análisis estadístico	22
Resultados.....	23
Discusión	41
Conclusiones.....	43
Referencias.....	45
Anexo	48

Índice de figuras

Contenido	Página
Figura 1. Sexo de los pacientes recién nacidos pretérmino hospitalizados en Neonatología del Hospital del Niño DIF Hidalgo de enero de 2019 a mayo de 2024.	23
Figura 2. Edad gestacional de los pacientes recién nacidos pretérmino hospitalizados en Neonatología del Hospital del Niño DIF Hidalgo de enero de 2019 a mayo de 2024.	24
Figura 3. Hipocalcemia de aparición temprana en los pacientes recién nacidos pretérmino hospitalizados en Neonatología del Hospital del Niño DIF Hidalgo de enero de 2019 a mayo de 2024.	25
Figura 4. Distribución de vida extrauterina de los pacientes recién nacidos pretérmino hospitalizados en Neonatología del Hospital del Niño DIF Hidalgo de enero de 2019 a mayo de 2024.	27
Figura 5. Distribución de peso de los pacientes recién nacidos pretérmino hospitalizados en Neonatología del Hospital del Niño DIF Hidalgo de enero de 2019 a mayo de 2024.	28
Figura 6. Nivel de calcio de los pacientes recién nacidos pretérmino con bajo peso hospitalizados en Neonatología del Hospital del Niño DIF Hidalgo de enero de 2019 a mayo de 2024.	29
Figura 7. Presencia de hipocalcemia en los pacientes recién nacidos pretérmino con bajo peso hospitalizados en Neonatología del Hospital del Niño DIF Hidalgo de enero de 2019 a mayo de 2024.	30
Figura 8. Nivel de calcio de los pacientes recién nacidos pretérmino con peso normal o mayor para la edad gestacional hospitalizados en Neonatología del Hospital del Niño DIF Hidalgo de enero de 2019 a mayo de 2024.	31
Figura 9. Presencia de hipocalcemia de los pacientes recién nacidos pretérmino con peso normal o mayor para la edad gestacional hospitalizados en Neonatología del Hospital del Niño DIF Hidalgo de enero de 2019 a mayo de 2024.	32

Figura 10. Estado nutricional de los pacientes recién nacidos pretérmino hospitalizados en Neonatología del Hospital del Niño DIF Hidalgo de enero de 2019 a mayo de 2024.	34
Figura 11. Antecedente materno de diabetes mellitus en los pacientes recién nacidos pretérmino hospitalizados en Neonatología del Hospital del Niño DIF Hidalgo de enero de 2019 a mayo de 2024.	35
Figura 12. Uso de nutrición parenteral en los pacientes recién nacidos pretérmino hospitalizados en Neonatología del Hospital del Niño DIF Hidalgo de enero de 2019 a mayo de 2024.	37
Figura 13. Diagnóstico de asfixia neonatal en los pacientes recién nacidos pretérmino hospitalizados en Neonatología del Hospital del Niño DIF Hidalgo de enero de 2019 a mayo de 2024.	39

Índice de tablas

Contenido	Página
Tabla 1. Descripción operacional de variables.	19
Tabla 2. Edad gestacional e hipocalcemia en los pacientes recién nacidos pretérmino hospitalizados en Neonatología del Hospital del Niño DIF Hidalgo de enero de 2019 a mayo de 2024.	26
Tabla 3. Peso e hipocalcemia en los pacientes recién nacidos pretérmino hospitalizados en Neonatología del Hospital del Niño DIF Hidalgo de enero de 2019 a mayo de 2024.	33
Tabla 4. Antecedente materno de diabetes mellitus e hipocalcemia en los pacientes recién nacidos pretérmino hospitalizados en Neonatología del Hospital del Niño DIF Hidalgo de enero de 2019 a mayo de 2024.	36
Tabla 5. Necesidad de nutrición parenteral e hipocalcemia en los pacientes recién nacidos pretérmino hospitalizados en Neonatología del Hospital del Niño DIF Hidalgo de enero de 2019 a mayo de 2024.	38
Tabla 6. Diagnóstico de asfixia neonatal e hipocalcemia en los pacientes recién nacidos pretérmino hospitalizados en Neonatología del Hospital del Niño DIF Hidalgo de enero de 2019 a mayo de 2024.	40

Abreviaturas

Ca: calcio

DM: Diabetes mellitus

dL: Decilitro

EG: Edad gestacional

G: gramo

HAT: Hipocalcemia de aparición temprana

IC: Intervalo de confianza

Kg: Kilogramo

L: litro

Mg: Miligramos

Mmol: milimoles

NPT: Nutrición parenteral

OR: Odds ratio

PAEG: Peso adecuado para la edad gestacional

PBEG: Peso bajo para la edad gestacional

PMEG: Peso mayor para la edad gestacional

PTH: Hormona paratiroidea

RCIU: Retraso del crecimiento intrauterino

RN: Recién nacido

RNP: Recién nacido pretérmino

SDG: Semanas de gestación

UCIN: Unidad de cuidados intensivos neonatales

Resumen

Antecedentes: La hipocalcemia en el recién nacido pretérmino (RNP) es un problema clínico frecuente en las unidades de cuidados intensivos neonatales (UCIN) que puede tener complicaciones de consecuencias fatales y que tiene la particularidad de que es mayormente asintomática lo cual dificulta su diagnóstico oportuno con el fin de establecer un tratamiento expedito. Existe relativamente poca evidencia sobre factores de riesgo asociados a hipocalcemia en el RNP, especialmente en el medio nacional y local que permita definir grupos de alto riesgo.

Objetivo: Determinar los factores de riesgo asociados a hipocalcemia de aparición temprana en recién nacidos prematuros hospitalizados en la UCIN del Hospital del Niño DIF Hidalgo.

Material y métodos Se llevó a cabo un estudio de tipo transversal, analítico y retrospectivo en el que los pacientes en el estudio fueron divididos en 2 grupos, uno con el diagnóstico de hipocalcemia del pretérmino y el segundo consistente con controles sin este diagnóstico y se determinó la asociación de hipocalcemia neonatal con la edad gestacional, peso, antecedente de diabetes mellitus (DM), uso de nutrición parenteral (NPT) y asfixia neonatal.

Resultados: La asfixia neonatal (Odds ratio [OR]: 7.25, intervalo de confianza al 95% [IC] de 2.849-18.448, $p < 0.0001$), el antecedente materno de DM (OR: 4.797, IC de 1.866-12.326, $p = 0.0011$) y la prematuridad igual o menor a 32 semanas de gestación (SDG) (OR: 5.156, IC: 2.236-11.885, $p = 0.0001$) fueron los factores de riesgo estadísticamente significativos, el uso de NPT y el bajo peso no se asociaron con un aumento del riesgo de hipocalcemia.

Conclusiones: Los pacientes con alto riesgo para desarrollo de hipocalcemia de aparición temprana (HAT) consisten en aquellos con diagnóstico de asfixia neonatal, antecedente materno de diabetes mellitus y prematuridad igual o menor a 32SDG.

Palabras clave: Hipocalcemia, prematuridad, asfixia, nutrición parenteral, bajo peso.

Abstract

Background: Hypocalcemia in premature newborns is a common clinical problem in neonatal intensive care units that can have complications with fatal consequences and has the particularity that it is mostly asymptomatic, which makes it difficult to make a timely diagnosis to establish prompt treatment. There is relatively little evidence on risk factors associated with hypocalcemia in premature newborns, especially in the national and local environment that allows defining high-risk groups.

Objective: To determine the risk factors associated with early onset hypocalcemia in premature newborns hospitalized in the neonatal intensive care unit of the Hospital del Niño DIF Hidalgo.

Material and methods: A cross-sectional, analytical and retrospective study was carried out in which the patients in the study were divided into 2 groups, one with the diagnosis of preterm hypocalcemia and the second consisting of controls without this diagnosis and the association of neonatal hypocalcemia with gestational age, weight, history of diabetes mellitus, use of parenteral nutrition and neonatal asphyxia was determined.

Results: Neonatal asphyxia (Odds ratio [OR]: 7.25, 95% confidence interval [CI] 2.849-18.448, $p < 0.0001$), maternal history of diabetes mellitus (OR: 4.797, CI 1.866-12.326, $p = 0.0011$) and prematurity equal to or less than 32 weeks of gestation (OR: 5.156, IC: 2.236-11.885, $p = 0.0001$) were the statistically significant risk factors; the use of parenteral nutrition and low weight were not associated with an increased risk of hypocalcemia.

Conclusions: Patients at high risk for developing early-onset hypocalcemia include those with a diagnosis of neonatal asphyxia, maternal history of diabetes mellitus, and prematurity equal to or less than 32 SDG.

Keywords: hypocalcemia, prematurity, asphyxia, parenteral nutrition, low birth weight.

Marco teórico

Definición

La hipocalcemia es un problema metabólico común en los pacientes neonatos. Existe consenso sobre el tratamiento de los casos sintomáticos, mientras que el nivel de calcio con el que se iniciará el tratamiento y las opciones de tratamiento aún son controvertidas en pacientes asintomáticos¹.

La homeostasis del calcio en el paciente neonato es un reflejo de la transición de la regulación placentaria a la maduración hormonal al inicio de la vida extrauterina².

La hipocalcemia se define como calcio sérico total <8 mg/dl (2 mmol/l) o calcio ionizado <4,4 mg/dl (1,1 mmol/l) para lactantes a término o prematuros que pesan >1500 g al nacer y calcio sérico total <7 mg/dl (1,75 mmol/l) o calcio ionizado <4 mg/dl (1 mmol/l) para lactantes con peso al nacer <1500 g¹.

Clasificación

La HAT generalmente es asintomática; por lo tanto, se justifica la realización de paraclínicos en búsqueda de hipocalcemia a las 24 y 48 horas después del nacimiento en neonatos con factores de riesgo. La hipocalcemia de aparición tardía, que generalmente es sintomática, es más común una vez transcurridas 72 horas de vida extrauterina y hasta la primera semana de la misma². La forma más común corresponde a la de aparición temprana^{1,2}.

Fisiopatología

Durante el último trimestre del embarazo, el calcio se transfiere activamente de la madre al feto, lo cual se demuestra con el nivel elevado de calcio que se encuentra en el cordón umbilical y cuyo nivel incluso se ha relacionado con hipocalcemia en el recién nacido (RN)³. La hormona paratiroidea (PTH) y la calcitonina no atraviesan la barrera placentaria, mientras que el péptido relacionado con la PTH es el principal regulador del balance positivo de calcio en la placenta⁴. El calcio sérico en el feto tiende a ser de 1 a 2 mg más alto el de la madre⁴.

El calcio es fundamental para muchos procesos fisiológicos del organismo tales como la coagulación sanguínea, la transducción de señales intracelulares, la transmisión neuronal, las funciones musculares, la integridad y la función de la membrana celular, las actividades enzimáticas celulares, la diferenciación celular y la mineralización ósea⁵.

Aproximadamente el 99 % del calcio corporal se encuentra en el tejido óseo y el resto está presente en el líquido extracelular¹. Casi la mitad del calcio que se encuentra en el líquido extracelular se encuentra en forma activa ionizada, mientras que el 40 % está unido a la albúmina y el 10% restante el está unido a aniones como fosfato, citrato, sulfato y lactato⁶.

Los factores que regulan la homeostasis del calcio incluyen la hormona PTH, la vitamina D, la calcitonina y los receptores sensibles al calcio. Las acciones de la PTH incluyen la resorción ósea, la excreción de fosfato, la reabsorción renal de calcio y magnesio y el aumento de los niveles de vitamina D 1,25 (1,25OHD) a los niveles de los adultos a las 48 horas de vida al aumentar la actividad de la 1-alfa hidroxilasa⁷. El calcitriol promueve la resorción ósea y la absorción intestinal de calcio y fosfato. La calcitonina, secretada por las células parafoliculares de la glándula tiroides, disminuye la resorción ósea, así como reduce la absorción gastrointestinal de calcio y fosfato y aumenta la excreción renal de calcio y fosfato⁷.

El nivel de calcio sérico se ve afectado a su vez por los niveles séricos de fosfato, magnesio, albúmina y bicarbonato. El cambio en la concentración de albúmina no cambia el nivel sanguíneo de calcio ionizado, pero cambia la medición del nivel de calcio total mediante estudios de laboratorio. Cuando el calcio ionizado, la forma activa, no se mide directamente, se recomienda calcular el calcio corregido para el calcio total medido y la albúmina medida. En general, la concentración de calcio plasmático disminuye 0,8 mg/dl (0,2 mmol/l) por cada disminución de 1,0 g/dl en la concentración de albúmina plasmática. Otro factor que afecta la medición del calcio sérico es el pH sanguíneo dado que la alcalosis aumenta la cantidad de calcio unido a la albúmina y disminuye el nivel de calcio ionizado, lo que conduce a síntomas de hipocalcemia⁸. En la alcalosis respiratoria aguda, el nivel de calcio ionizado cae a 0,16 mg/dl por cada aumento de 0,1 unidades en el pH⁸, mientras que en la acidosis metabólica, la unión calcio-albúmina se reduce y el nivel de calcio ionizado aumenta⁸.

Etiología

La etiología de la HAT incluye prematuridad, asfixia neonatal, retraso del crecimiento intrauterino (RCIU), complicaciones maternas como diabetes, fármacos anticonvulsivos e hiperparatiroidismo, mientras que en la hipocalcemia de aparición tardía las causas principales son hipoparatiroidismo, fototerapia, hipomagnesemia, gastroenteritis por Rotavirus y altas ingestas de fosfato o deficiencia de vitamina D⁹.

Abordaje

Los signos y síntomas en caso de presentarse pueden consistir en apnea, cianosis, taquipnea, vómito, laringoespasma, irritabilidad neuromuscular (sacudidas

mioclónicas, nerviosismo, sobresalto exagerado y convulsiones), así como alteraciones cardiovasculares como taquicardia, insuficiencia cardíaca, intervalo QT prolongado y disminución de la contractilidad, aunque es importante resaltar que son inespecíficos que pueden no relacionarse con la gravedad de la hipocalcemia⁴.

El diagnóstico tardío provoca complicaciones como disfunción cardiopulmonar, convulsión hipocalcémica y tetania, que aumentan la morbilidad y mortalidad neonatal⁹.

El abordaje de la hipocalcemia en el periodo neonatal debe incluir una historia clínica detallada que incluya antecedentes familiares y de embarazo, especialmente en casos de diabetes gestacional, preeclampsia y deficiencia materna de vitamina D, así como antecedentes perinatales que incluyen como prematuridad, bajo peso al nacer, asfixia, sepsis neonatal, antecedentes de uso de medicamentos para la madre y el bebé, tipo de alimentación, carga de fosfato de la fórmula (si se usa), antecedentes de transfusión sanguínea y presencia de hiperparatiroidismo materno¹.

El examen físico se debe realizar después de considerar la presencia de cualquier anomalía facial o paladar hendido que pueda indicar la presencia de un síndrome establecido. Los estudios de laboratorio deben incluir los niveles de calcio ionizado, fosfato, fosfatasa alcalina, magnesio, albúmina y creatinina, además del nivel de calcio total sérico^{1,4}.

Los recién nacidos pretérmino con alto riesgo de hipocalcemia pueden ser susceptibles a manejo profiláctico, es decir, aquellos pacientes lactantes prematuros (≤ 32 semanas), los lactantes enfermos de madres diabéticas y aquellos con asfixia perinatal grave, en forma de 40 mg/kg/día de calcio elemental (4 mL/kg/día de gluconato de calcio al 10 %) para la prevención de la HAT, aunque esta práctica no es universal¹⁰.

Tratamiento

Debido a problemas de solubilidad, la nutrición parenteral no puede proporcionar tasas adecuadas de calcio y fósforo al paciente prematuro pretérmino por lo que su uso también se considera un factor de riesgo^{11,12,13}.

La Academia Estadounidense de Pediatría¹² y la Sociedad Europea de Gastroenterología, Hepatología y Nutrición Pediátrica¹³ recomiendan que la nutrición parenteral de los recién nacidos pretérmino se complemente con calcio y fosfato para satisfacer los requisitos de dichos nutrientes en este grupo de pacientes en específico.

En el caso de los lactantes que requieren nutrición parenteral, se puede añadir calcio en forma de gluconato de calcio al 10% (500 mg/kg/día, 50 mg/kg/día de calcio elemental) y administrarlo en infusión continua. Si se administra calcio parenteral durante más de 2 días, también se debe reponer el fósforo en función de los niveles séricos de fosfato. En los recién nacidos con síntomas como tetania o convulsiones, se administran 10 a 20 mg/kg de calcio elemental por vía intravenosa (1-2 ml/kg/dosis de gluconato de calcio al 10%) en infusión lenta durante unos 10 minutos bajo monitorización cardíaca para el tratamiento agudo de la hipocalcemia. Este tratamiento no normaliza el nivel de calcio, pero previene los síntomas graves de la hipocalcemia, como la convulsión. Tras la administración de calcio en bolo, se debe iniciar una infusión de calcio elemental de 50 a 75 mg/kg/día o de 1 a 3 mg/kg/h¹⁴.

Factores de riesgo

Todos los recién nacidos experimentan una fase de hipocalcemia poco después del nacimiento. El calcio alcanza su nivel más bajo entre 24 y 48 horas después del nacimiento debido a una inversión de los mecanismos fisiológicos fetales: baja producción de estrógeno y calcitonina y elevada secreción de hormona paratiroidea¹⁵.

La hipocalcemia neonatal transitoria se ha estudiado con el fin de establecer su incidencia así como factores de riesgo asociados, en el estudio de Thomas y colaboradores, publicado en 2012, se encontró una incidencia de hipocalcemia de 18% en pacientes con factores de riesgo, con una mediana de edad al ingreso de 8 días y una estancia promedio de 3 días, se observó asimismo una predominancia de pacientes del sexo masculino (71.8%) así como hispanos (62.8%), asimismo, se determinó que los pacientes presentaban hipomagnesemia concomitante en el 96% de los casos. La media de hidroxivitamina D fue de 62,4 nmol/L (25 ng/mL). Todos los pacientes respondieron a manejo mediante suplementos de calcio¹⁶.

En RNP nacidos antes de las 32 SDG, la incidencia de HAT fue del 37% a las 12 horas, del 83% a las 24 horas y del 89% a las 36 horas, asimismo se ha determinado que en este mismo número de pacientes la hipocalcemia no se puede prevenir mediante el uso de calcitriol, lo cual contrasta con el manejo mediante este agente en pacientes de término¹⁷.

En el trabajo de Shrinath y colaboradores, publicado en 2017 se analizó la incidencia de hipocalcemia en pacientes neonatos ingresados a una UCIN en La India, encontrándose una incidencia de hipocalcemia temprana de 26.7%, con un mayor riesgo para el desarrollo de esta entre las 24 y 48 horas. El 80% de los casos detectados fueron asintomáticos, mientras que se detectó la DM materna como un

posible factor de riesgo dado que la incidencia en este grupo de pacientes se elevó hasta el 52%, mientras que en casos de asfixia perinatal la incidencia fue de 35%¹⁸.

El peso al nacimiento se considera como el factor de riesgo más importante para el desarrollo de hipocalcemia en el neonato dado que se trata de uno de los más comunes y fácilmente identificables, así como de los que mayor impacto tienen en el desarrollo de esta alteración metabólica, sea reportado una prevalencia de hipocalcemia en la tercera parte de los pacientes pretérmino con bajo peso lo cual los determina como un grupo de alto riesgo^{7,19}, o incluso en una mayor proporción, como en el caso del estudio de Jeong y colaboradores del año 2019 donde se encontró una incidencia del 42%²⁰ o en el caso de Greer en 2016 quien reportó una incidencia de hasta el 57%²¹.

Se ha propuesto que la prematuridad provoca hipocalcemia al estar relacionado con la terminación prematura del aporte transplacentario, exageración de la caída posnatal a niveles hipocalcémicos, aumento de calcitonina y disminución de la respuesta de los órganos diana a la hormona paratiroidea^{4,22}.

Se ha propuesto que la diabetes materna aumenta el riesgo de hipocalcemia en el RNP por una mayor demanda debido a macrosomía frecuente en estos pacientes así como a depleción de magnesio en madres con DM la cual provoca un estado de hipoparatiroidismo funcional de hipocalcemia en el bebé, asimismo, el riesgo agregado de asfixia y prematuridad en las madres diabéticas representa un factor de riesgo adicional para los pacientes recién nacidos^{4,23}.

La asfixia perinatal se ha relacionado a un aumento en la producción de calcitonina, aumento de la carga endógena de fosfato, lesión renal aguda, retardo en la ingesta de alimentos y disminución de la secreción de PTH, todos los cuales se relacionan a disminución del calcio sérico en el RNP²⁴. El nivel de fosfato también puede aumentar debido al daño celular y a un aumento de la producción de calcitonina en el contexto de asfixia perinatal²⁵.

El hiperparatiroidismo materno provoca hipercalcemia intrauterina que suprime la actividad paratiroidea en el feto, lo que provoca una respuesta paratiroidea deficiente a la hipocalcemia después del nacimiento, los casos relacionados a hiperparatiroidismo materno pueden causar cuadros graves y prolongados²⁶. El aumento de calcio materno debido al hiperparatiroidismo materno pasa al lactante a través de la placenta y suprime la síntesis de PTH fetal y altera la respuesta de PTH a la hipocalcemia posparto²⁷.

En el trabajo de Jeong y colaboradores, publicado en 2019, se buscó determinar los factores de riesgo para desarrollo de hipocalcemia en RNP de entre 32 y 36 semanas de gestación, encontrándose que los niveles más bajos de magnesio el

día 1 se relacionaron con HAT con una odds ratio (OR) de 0,247 utilizando un valor de corte de 1,7 mmol/L para hipocalcemia (sensibilidad 42,6%, especificidad 80,0%, $P=0,005$)²⁰.

En el trabajo de Kolsi y colaboradores de 2022 se buscó determinar los factores de riesgo asociados al desarrollo de hipocalcemia neonatal temprana en Túnez, encontrándose prematuridad en el 74% de los casos, asfixia perinatal en el 26%, diabetes en la madre en el 21%, retraso del crecimiento intrauterino en el 12% y preeclampsia en el 9%. Los casos de hipocalcemia únicamente fueron sintomáticos en el 19% de los casos, en los que el signo más frecuente fue temblor²⁸.

En el trabajo de Awan y colaboradores de 2023, se buscó determinar la relación entre diabetes mellitus en la madre y el desarrollo de hipocalcemia en RN durante las primeras 24 horas de vida extrauterina, se encontró que el 25,8% de los neonatos tenían hipocalcemia, y que frecuencia de hipocalcemia fue estadísticamente la misma en los casos masculinos y femeninos, valor $p > 0,05$ así como entre pacientes con entre 0 y 12 horas de vida extrauterina y 12 y 24 horas²³.

En el trabajo de Bhavya y colaboradores, publicado en 2019, se buscó determinar los factores predictores de HAT en pacientes de madre diabética, encontrándose una incidencia de 6% de la misma en el estudio, no se encontró una relación entre la ocurrencia de HAT y el nivel de calcio en el cordón umbilical, asimismo no se encontraron diferencias significativas en cuanto a la edad gestacional de los pacientes, pero sí se encontró un mayor riesgo ($p = 0.017$) en caso de Apgar menor a 7²⁹.

En el trabajo de Hussain y asociados, publicado en 2020, se buscó determinar la relación entre la hipocalcemia en neonatos y la edad gestacional, así como el bajo peso en el paciente pretérmino, encontrándose una mayor incidencia de hipocalcemia, en el 50.7% de los pacientes con estas dos condiciones, comparado con una incidencia de 37.3% en RNP tempranos y 13.3% en RNP tardíos. La incidencia de hipocalcemia en neonatos prematuros y de muy bajo peso al nacer fue estadísticamente significativa con un valor $p < 0,001$. Sin embargo, no se estableció una linealidad definitiva entre la hipocalcemia y la edad gestacional o el peso al nacer³⁰.

Justificación

La hipocalcemia del prematuro es una condición clínica de preocupante incidencia en los recién nacidos prematuros esto asociado a la mayor supervivencia en la actualidad de este grupo de pacientes. La hipocalcemia puede provocar complicaciones cardiovasculares y pulmonares potencialmente fatales en caso de que no se instaure un tratamiento expedito por los pacientes afectados por esta condición, lo cual se dificulta por el hecho de que la mayoría de los pacientes permanecen asintomáticos.

Las consecuencias potencialmente fatales de la hipocalcemia en el recién nacido pretérmino deben considerarse como complicaciones graves que se pueden prevenir en caso de lograr una identificación temprana de los pacientes afectados con el fin de establecer esquemas de profilaxis y tratamiento oportunos.

De manera específica en el Hospital del Niño DIF del estado de Hidalgo, no existe antecedente de investigaciones sobre la incidencia y prevalencia de la hipocalcemia del prematuro, lo que condiciona que no exista un protocolo enfocado a identificar a los pacientes de riesgo y la detección oportuna de dicha patología mediante estudios complementarios e historial del recién nacido ya antecedentes maternos.

En este contexto, la realización de un trabajo de investigación sobre la incidencia de hipocalcemia en los recién nacidos prematuros hospitalizados en la unidad de cuidados intensivos neonatales, resulta de vital importancia. Este estudio permitirá profundizar en el conocimiento de los factores que contribuyen al desarrollo de esta patología.

Los resultados de esta investigación podrían tener un impacto significativo en la práctica clínica, ya que proporcionarían información relevante para el diseño e implementación de estrategias de prevención de la hipocalcemia del prematuro.

Planteamiento del problema

En México se reportan en promedio 200 mil recién nacidos pretérmino, con un incremento en su supervivencia en los últimos años, con lo cual se ha observado un incremento en la incidencia de patologías asociadas a la prematuridad.

La hipocalcemia del prematuro es una entidad relativamente frecuente en el recién nacido pretérmino que puede derivar en alteraciones fatales, sin embargo, no se ha establecido el perfil epidemiológico de la enfermedad a nivel nacional o regional, por lo que no se conocen de momento las características clínicas y sociodemográficas de los pacientes afectados por hipocalcemia del prematuro ni los factores de riesgo asociados para su desarrollo.

En evidencia científica previa se han identificado factores maternos y perinatales que aumentan el riesgo de hipocalcemia en las primeras horas de vida extrauterina de los pacientes recién nacidos pretérmino, tales como prematuridad, bajo peso al nacimiento, diabetes mellitus en la madre y asfixia neonatal, sin embargo no existe evidencia nacional o regional sobre estos factores y su impacto en la población que se atiende en el Hospital del Niño DIF Hidalgo por lo que la determinación de factores de riesgo representa el primer paso para la mejora de los esquemas de prevención y tratamiento de hipocalcemia del recién nacido pretérmino. Por lo tanto, es necesario realizar una investigación que analice la prevalencia de la hipocalcemia del prematuro, así como identificar los factores de riesgo asociados a esta condición.

Pregunta de investigación

¿Cuáles son los factores de riesgo asociados a hipocalcemia en recién nacidos prematuros hospitalizados en la unidad de cuidados intensivos neonatales del Hospital del Niño DIF Hidalgo?

Hipótesis

Hipótesis nula

La edad gestacional, peso al nacimiento, antecedente de diabetes materna, uso de nutrición parenteral y asfixia neonatal no se asocian con hipocalcemia de aparición temprana en recién nacidos prematuros hospitalizados en la unidad de cuidados intensivos neonatales del Hospital del Niño DIF Hidalgo.

Hipótesis alterna

La edad gestacional, peso al nacimiento, antecedente de diabetes materna, uso de nutrición parenteral y asfixia neonatal se asocian con hipocalcemia de aparición temprana en recién nacidos prematuros hospitalizados en la unidad de cuidados intensivos neonatales del Hospital del Niño DIF Hidalgo.

Objetivos

Objetivo general

Determinar los factores de riesgo asociados a hipocalcemia de aparición temprana en recién nacidos prematuros hospitalizados en la unidad de cuidados intensivos neonatales del Hospital del Niño DIF Hidalgo.

Objetivos específicos

Caracterizar en términos sociodemográficos y clínicos a la población incluida en el estudio.

Determinar la prevalencia de hipocalcemia de aparición temprana en recién nacidos prematuros hospitalizados en la unidad de cuidados intensivos neonatales del Hospital del Niño DIF Hidalgo.

Determinar la asociación entre edad gestacional, peso al nacimiento, antecedente de diabetes materna, uso de nutrición parenteral y asfixia neonatal con hipocalcemia de aparición temprana en recién nacidos prematuros hospitalizados en la unidad de cuidados intensivos neonatales del Hospital del Niño DIF Hidalgo.

Metodología

Diseño de estudio

Se llevó a cabo un estudio de tipo transversal, analítico y retrospectivo.

Lugar

La investigación se llevó a cabo con los expedientes registrados en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales del Hospital del Niño DIF Hidalgo.

Tiempo

El protocolo se llevó a cabo en el tiempo comprendido entre el mes de enero de 2019 a mayo de 2024.

Persona

Se revisaron expedientes clínicos de pacientes recién nacidos pretérmino hospitalizados en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales del Hospital del Niño DIF Hidalgo.

Selección de la población

Criterios de inclusión

1. Recién nacidos de ambos sexos.
2. Recién nacidos prematuros de menos de 37 semanas de gestación.

Criterios de exclusión

1. Recién nacidos prematuros con enfermedades congénitas del metabolismo del calcio tales como el síndrome de Lightwood-Albright o hipocalcemia autosómica dominante.
2. Recién nacidos que fallezcan antes de cumplir 48 horas de vida extrauterina.

Criterios de eliminación

1. Recién nacidos prematuros que tengan expediente incompleto.
2. Recién nacidos prematuros que hayan fallecido durante la estancia.

Marco muestral

Tamaño de la muestra

La muestra quedo constituida por todos los expedientes de pacientes pretérmino hospitalizados en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital del Niño DIF Hidalgo durante el periodo comprendido entre enero 2019 a mayo de 2024 con diagnóstico de prematuridad, resultando en un total de 160 pacientes.

Muestreo

El muestreo incluyó los expedientes de los recién nacidos con diagnóstico de prematuridad (menores de 37 semanas de gestación) ingresados en la UCIN en el periodo de enero de 2019 a mayo de 2024.

Definición operacional de variables

Variable independiente: Sexo, edad gestacional, edad, peso al nacimiento, diabetes mellitus, nutrición parenteral, asfixia neonatal.

Variable dependiente: Hipocalcemia

Tabla 1. Definición operacional de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL Y OPERACIONAL	TIPO	UNIDAD DE MEDIDA O CLASIFICACIÓN
Hipocalcemia	<ul style="list-style-type: none"> • Calcio sérico total <8 mg/dl (2 mmol/l) o calcio ionizado <4,4 mg/dl (1,1 mmol/l) para lactantes a término o prematuros que pesan >1500 g al nacer y calcio sérico total <7 mg/dl (1,75 mmol/l) o calcio ionizado <4 mg/dl (1 mmol/l) para lactantes con peso al nacer <1500 g¹ • Presencia de diagnóstico de hipocalcemia en el RNP mediante determinación sérica. 	Cualitativa Categórica Dicotómica Nominal	Sí (1) No (0)
Sexo	<ul style="list-style-type: none"> • Características biológicas y fisiológicas que definen a hombres y mujeres³¹. • Hombres o Mujeres 	Cualitativa Categórica Dicotómica Nominal	Hombre Mujer
Edad gestacional	<ul style="list-style-type: none"> • Edad de un recién nacido desde el primer día de la última menstruación³². • Semanas 	Cuantitativa Continua Escalar	Semanas
Edad	<ul style="list-style-type: none"> • Tiempo que ha vivido una persona o ciertos animales o vegetales³³. • Días 	Cuantitativa Continua Escalar	Días

Peso al nacimiento	<ul style="list-style-type: none"> • Peso de un recién nacido al momento del nacimiento³⁴. • Peso del RNP al nacer. 	Cuantitativa Continua Escalar	Gramos
Diabetes mellitus	<ul style="list-style-type: none"> • La diabetes mellitus es un grupo de alteraciones metabólicas que se caracteriza por hiperglucemia crónica, debida a un defecto en la secreción de la insulina, a un defecto en la acción de la misma, o a ambas³⁵. • Antecedente de diagnóstico de diabetes mellitus en la madre del RNP. 	Cualitativa Categórica Dicotómica Nominal	Sí (1) No (0)
Nutrición parenteral	<ul style="list-style-type: none"> • Forma de apoyo nutricional que se administra directamente en el torrente sanguíneo mediante un catéter que se coloca en una vena³⁶. • Necesidad de uso de nutrición parenteral en el RNP 	Cualitativo Categórico Dicotómico Nominal	Sí (1) No (0)
Asfixia neonatal	<ul style="list-style-type: none"> • Falta de oxígeno (hipoxia) o la falta de perfusión (isquemia) en diversos órganos inmediatamente posterior al nacimiento³⁷. • Diagnóstico de asfixia neonatal en el RNP 	Cualitativo Categórico Dicotómico Nominal	Sí (1) No (0)

Instrumentos de recolección



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO

INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA SALUD

ÁREA ACADÉMICA DE MEDICINA

HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS



VARIABLE	TIPO	RESULTADO
Hipocalcemia	Cualitativa Categoría Dicotómica Nominal (Sí/No)	
Sexo	Cualitativa Categoría Dicotómica Nominal (Masculino/femenino)	
Edad gestacional	Cuantitativa Continua Escalar (SDG)	
Edad	Cuantitativa Continua Escalar (días)	
Peso al nacimiento	Cuantitativa Continua Escalar (gramos)	
Diabetes mellitus	Cualitativa Categoría Dicotómica Nominal (Sí/No)	
Nutrición parenteral	Cualitativo Categoría Dicotómico Nominal (Sí/No)	
Asfixia neonatal	Cualitativo Categoría Dicotómico Nominal (Sí/No)	

Aspectos éticos

La presente investigación cumple las normas del reglamento de la Ley General de Salud en materia de investigación para la salud en su Título Segundo, relacionado a los aspectos éticos de la investigación en seres humanos, en sus Artículos 13 al 27, para salvaguardar la integridad y respeto a sus derechos. De acuerdo con el artículo 17 de la Ley General de Salud se considera un riesgo tipo I que corresponde una investigación sin riesgo, por lo que esta investigación no representa ningún riesgo para la integridad de los participantes y garantiza la confidencialidad de su identidad y de la información obtenida en todo momento durante o posterior a la realización del estudio.

Análisis estadístico

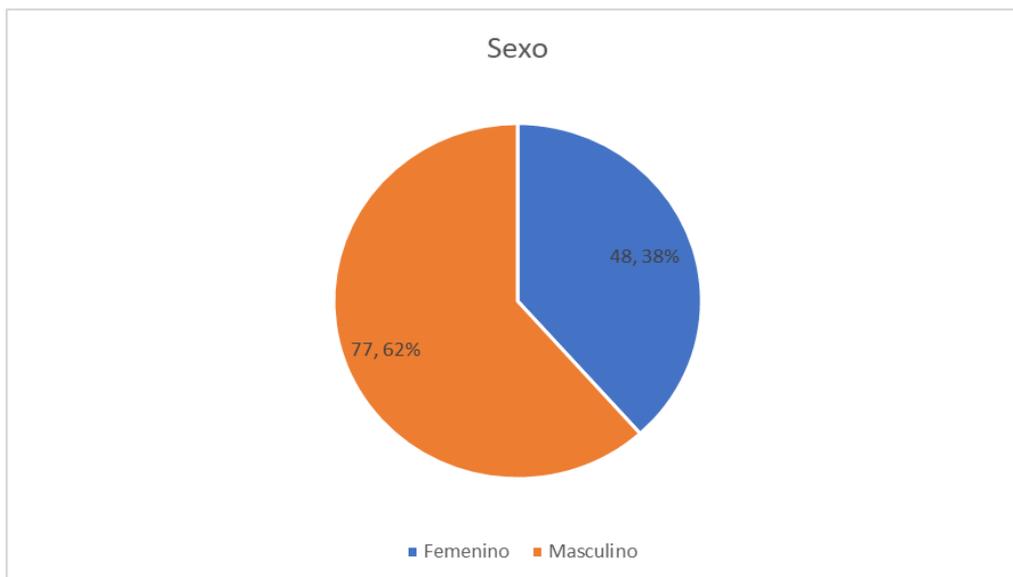
Los pacientes en el estudio fueron divididos en 2 grupos, uno con el diagnóstico de hipocalcemia del pretérmino y el segundo consistente con controles sin este diagnóstico, se elaboró una base de datos con los valores de las variables sexo, edad gestacional, edad, peso al nacimiento, antecedente de diabetes mellitus en la madre, uso de nutrición parenteral, y asfixia neonatal, posteriormente se utilizó el programa estadístico SPSS para comparar los resultados de las variables dependientes de cada grupo de estudio y determinar la asociación de hipocalcemia neonatal con la edad gestacional, peso, antecedente de diabetes mellitus, uso de nutrición parenteral y asfixia neonatal,.

Resultados

La muestra quedó constituida por todos los expedientes de pacientes pretérmino hospitalizados en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital del Niño DIF Hidalgo durante el periodo comprendido entre enero 2019 a mayo de 2024 con diagnóstico de prematuridad, resultando en un total de 160 pacientes a incluir en el estudio, sin embargo se excluyeron 10 expedientes por defunción de pacientes y presencia de enfermedades congénitas del metabolismo del calcio, mientras que 25 expedientes fueron eliminados por tratarse de expedientes clínicos incompletos.

En el estudio factores de riesgo para hipocalcemia en recién nacidos pretérmino hospitalizados en el área de neonatología del Hospital del Niño DIF Hidalgo de enero de 2019 a mayo de 2024 se incluyeron un total de 125 pacientes, de los cuales 77 correspondieron al sexo masculino (62% del total) y 48 al femenino (correspondientes al 38% del total. En la siguiente figura se muestra el sexo de los pacientes incluidos en el estudio.

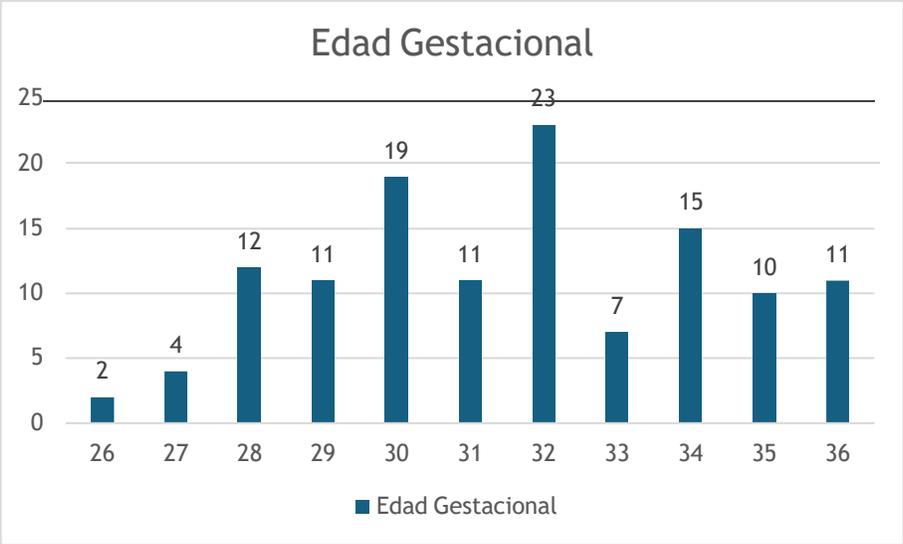
Figura 1. Sexo de los pacientes recién nacidos pretérmino hospitalizados en Neonatología del Hospital del Niño DIF Hidalgo de enero de 2019 a mayo de 2024.



Fuente: Expediente clínico electrónico

La edad gestacional de los pacientes tuvo un rango de 26 a 36 semanas de gestación con una media de 31.6 semanas de gestación, mediana de 32 semanas de gestación y moda de 32 semanas de gestación, la distribución por semanas de gestación se muestra en la siguiente figura.

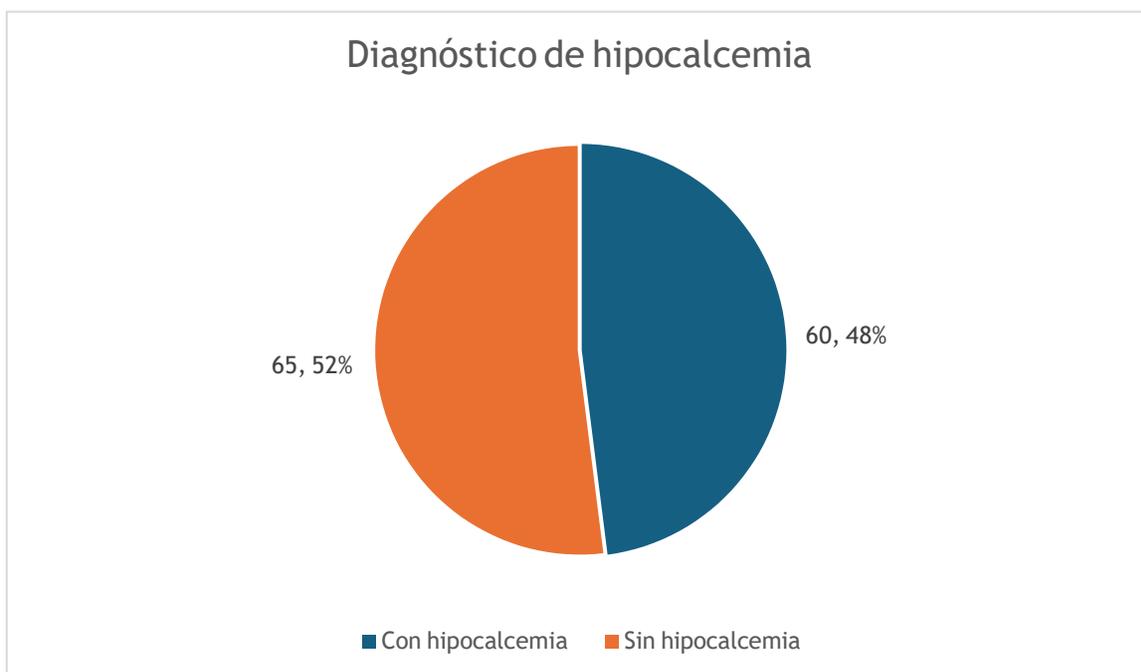
Figura 2. Edad gestacional de los pacientes recién nacidos pretérmino hospitalizados en Neonatología del Hospital del Niño DIF Hidalgo de enero de 2019 a mayo de 2024.



Fuente: Expediente clínico electrónico.

Del total de 125 pacientes incluidos en el estudio se encontró que 60 de ellos presentaron hipocalcemia (correspondientes al 48% del total), mientras que 65 no tuvieron esta alteración (correspondientes al 52% del total). En la siguiente figura se muestra la distribución de los pacientes de acuerdo con el diagnóstico de hipocalcemia.

Figura 3. Hipocalcemia de aparición temprana en los pacientes recién nacidos pretérmino hospitalizados en Neonatología del Hospital del Niño DIF Hidalgo de enero de 2019 a mayo de 2024.



Fuente: Expediente clínico electrónico.

Tomando en cuenta un punto de corte para la edad gestacional de 32SDG, se encontró que 82 pacientes tuvieron una SDG igual o menor al mismo (66% del total) mientras que 43 pacientes tuvieron una edad gestacional mayor (43% del total). Se encontró que en los pacientes con una edad gestacional de 32SDG o menor, la prevalencia de hipocalcemia fue mayor al encontrarse la misma en 50 pacientes de 60 posibles lo cual corresponde al 83% de esa cifra mientras que en los pacientes con una edad gestacional mayor a 32SDG se encontraron únicamente 10 casos de hipocalcemia, correspondientes al 17% del total de estos. En la siguiente tabla se muestra a los pacientes recién nacidos pretérmino hospitalizados en Neonatología del Hospital del Niño DIF Hidalgo de enero de 2019 a mayo de 2024 conforme a edad gestacional e hipocalcemia.

Tabla 2. Edad gestacional e hipocalcemia en los pacientes recién nacidos pretérmino hospitalizados en Neonatología del Hospital del Niño DIF Hidalgo de enero de 2019 a mayo de 2024.

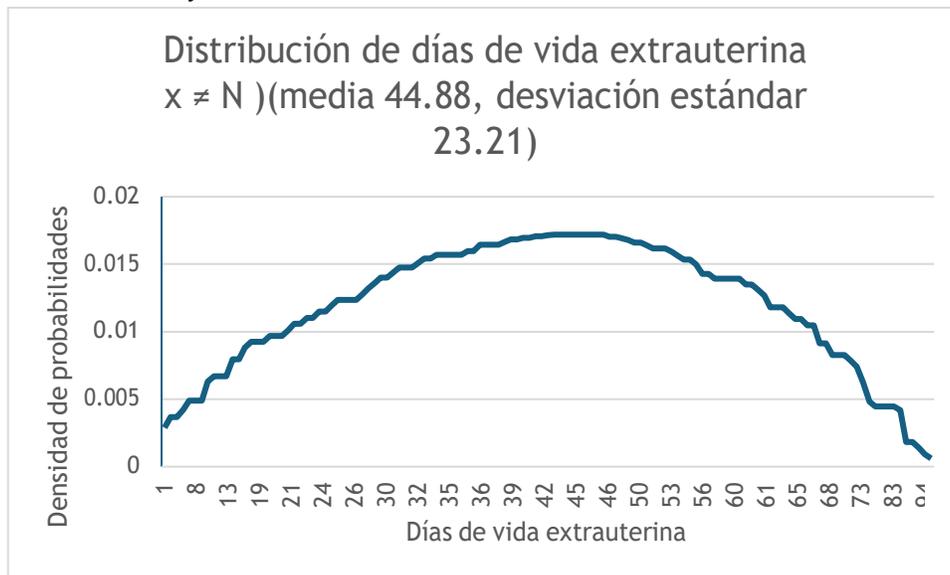
	Hipocalcemia	Sin Hipocalcemia	Total
SDG ≤ 32	50 (83%)	32 (49%)	82 (66%)
SDG > 32	10 (17%)	33 (51%)	43 (34%)
Total	60 (48%)	65 (52%)	125 (100%)

Fuente: Expedientes clínicos.

Tomando en cuenta dichos datos, se calculó un OR de hipocalcemia para pacientes con SDG ≤ 32 de 5.156 con un IC de 2.236-11.885 y una p = 0.0001 lo cual lo establece como un factor de riesgo estadísticamente significativo.

Los días de vida extrauterina de los pacientes del estudio tuvieron un rango de 1 día hasta 105 días, con una distribución no gaussiana mostró una media de 44.88 días, mediana de 43 días, cuartil 25 correspondiente a 26, cuartil 50 correspondiente a 43, cuartil 75 correspondiente a 60. En la siguiente figura se muestra la distribución de la edad gestacional de los pacientes incluidos en el estudio.

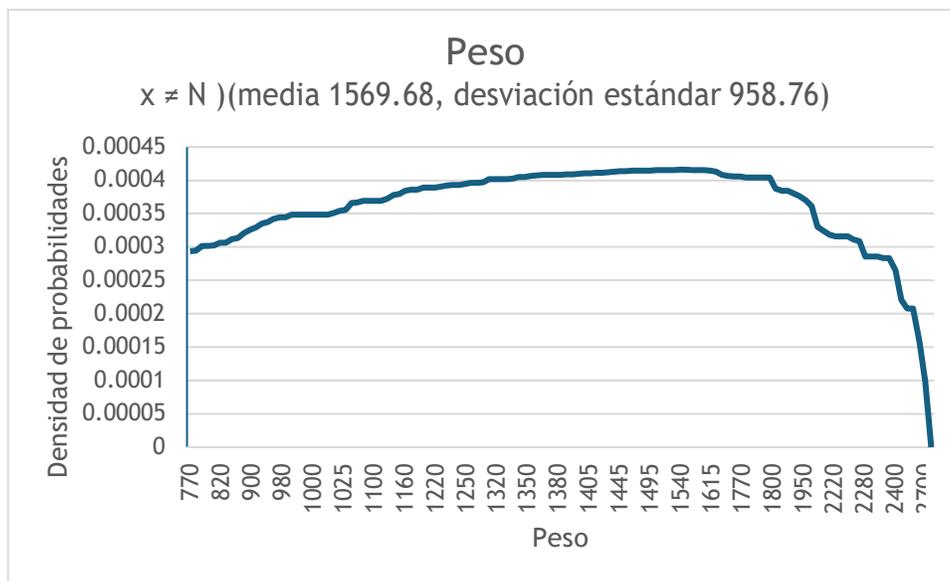
Figura 4. Distribución de vida extrauterina de los pacientes recién nacidos pretérmino hospitalizados en Neonatología del Hospital del Niño DIF Hidalgo de enero de 2019 a mayo de 2024.



Fuente: Expediente clínico electrónico

El peso de los pacientes tuvo un rango de 770 a 10510 gramos, con una distribución no gaussiana, con una media de 1569.88 gramos, una mediana de 1570 gramos, cuartil 25 correspondiente a 1100, cuartil 50 correspondiente a 1380, cuartil 75 correspondiente a 1800. En la siguiente figura se muestra la distribución del peso de los pacientes incluidos en el estudio.

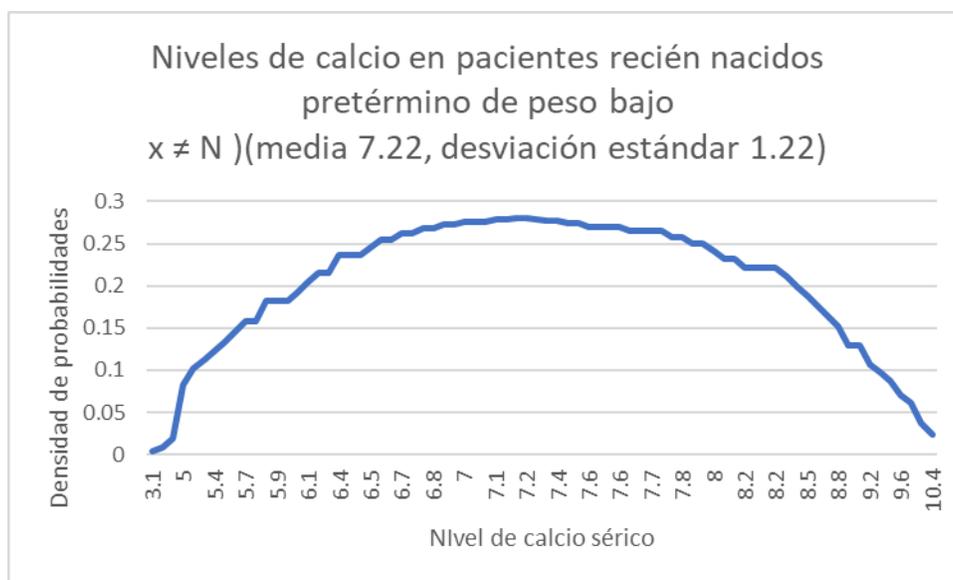
Figura 5. Distribución de peso de los pacientes recién nacidos pretérmino hospitalizados en Neonatología del Hospital del Niño DIF Hidalgo de enero de 2019 a mayo de 2024.



Fuente: Expediente clínico electrónico

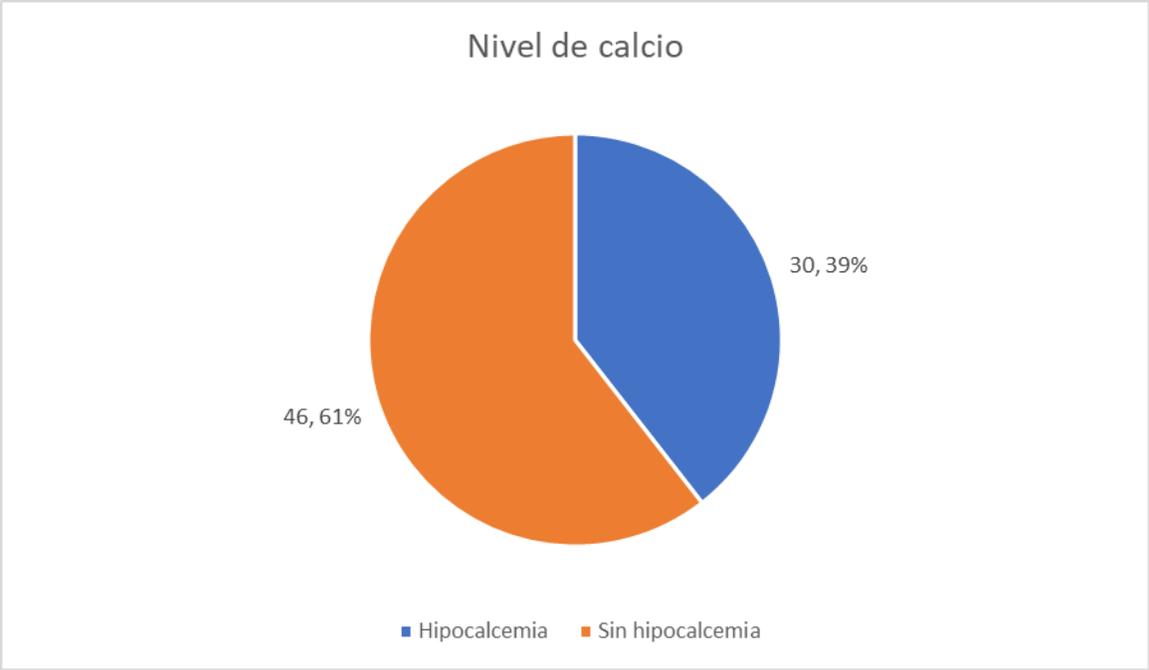
La evaluación del calcio sérico se llevó a cabo tomando en cuenta el peso de los pacientes, en el caso de los pacientes con bajo peso (menor a 1500g) se tomó en cuenta un umbral de 7mg/dL para determinar el diagnóstico de hipocalcemia. Un total de 76 pacientes pertenecieron a este grupo, el rango de valores fue de 3.1 a 10.4mg/dL, con una mediana de 7.35. En la siguiente figura se muestra la distribución del calcio sérico de los pacientes con bajo peso, el valor de calcio de 7 se encontró en el percentil 39 lo cual indica que el 39% de los pacientes de este grupo presentaron hipocalcemia. En las siguientes figuras se muestra la distribución del valor del calcio, así como de los pacientes con hipocalcemia.

Figura 6. Nivel de calcio de los pacientes recién nacidos pretérmino con bajo peso hospitalizados en Neonatología del Hospital del Niño DIF Hidalgo de enero de 2019 a mayo de 2024.



Fuente: Expediente clínico electrónico

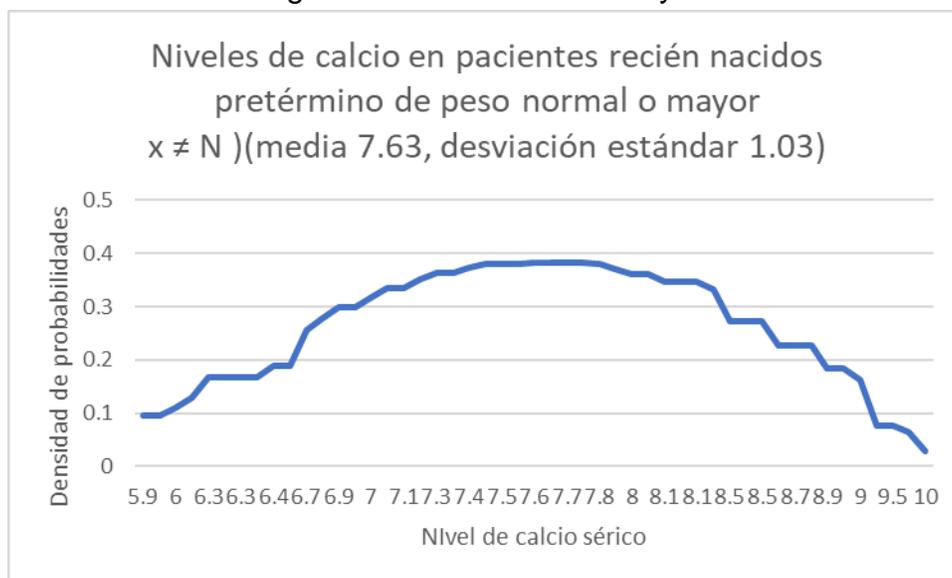
Figura 7. Presencia de hipocalcemia en los pacientes recién nacidos pretérmino con bajo peso hospitalizados en Neonatología del Hospital del Niño DIF Hidalgo de enero de 2019 a mayo de 2024.



Fuente: Expediente clínico electrónico

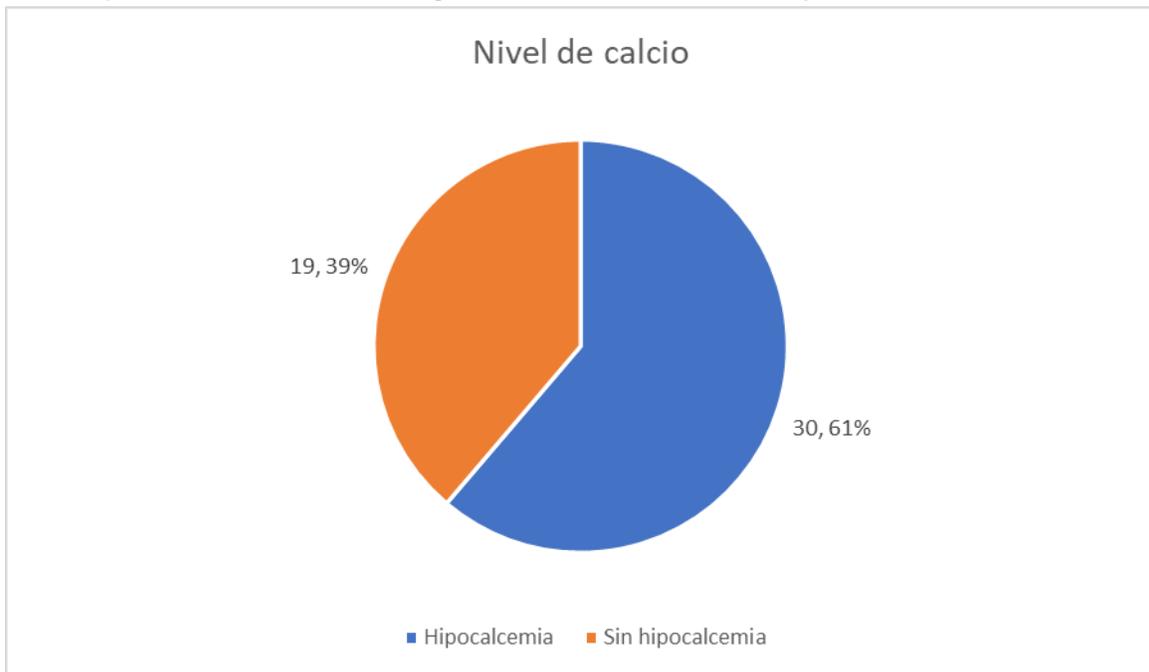
La evaluación del calcio en los pacientes con peso normal o mayor para la edad gestacional (igual o mayor a 1500g) se tomó en cuenta un umbral de 8mg/dL para determinar el diagnóstico de hipocalcemia. Un total de 49 pacientes pertenecieron a este grupo, con un rango de valores de 5.9 a 10mg/dL, con una mediana de 7.6. En la siguiente figura se muestra la distribución del calcio sérico de los pacientes con peso normal o mayor para la edad gestacional, el valor de calcio de 7 se encontró en el percentil 61 lo cual indica que el 61% de los pacientes de este grupo presentaron hipocalcemia. En las siguientes figuras se muestra la distribución del valor del calcio, así como de los pacientes con hipocalcemia.

Figura 8. Nivel de calcio de los pacientes recién nacidos pretérmino con peso normal o mayor para la edad gestacional hospitalizados en Neonatología del Hospital del Niño DIF Hidalgo de enero de 2019 a mayo de 2024.



Fuente: Expediente clínico electrónico

Figura 9. Presencia de hipocalcemia de los pacientes recién nacidos pretérmino con peso normal o mayor para la edad gestacional hospitalizados en Neonatología del Hospital del Niño DIF Hidalgo de enero de 2019 a mayo de 2024.



Fuente: Expediente clínico electrónico

Tomando en cuenta un punto de corte para el peso de los pacientes de 1500g, se encontró que 76 pacientes tuvieron bajo peso (61% del total) mientras que 49 pacientes tuvieron peso normal o alto (39% del total). Se encontró que en los pacientes con hipocalcemia hubo 30 casos de peso menor a 1500g (50% de los pacientes de este grupo) por 30 casos de pacientes sin hipocalcemia (50% de los pacientes de este grupo), mientras que en el caso de los pacientes sin hipocalcemia se encontraron 46 casos de peso menor a 1500g (71% de este grupo) por 19 con peso igual o mayor a 1500g (29% de este grupo). En la siguiente tabla se muestra a los pacientes recién nacidos pretérmino hospitalizados en Neonatología del Hospital del Niño DIF Hidalgo de enero de 2019 a mayo de 2024 conforme a peso e hipocalcemia.

Tabla 3. Peso e hipocalcemia en los pacientes recién nacidos pretérmino hospitalizados en Neonatología del Hospital del Niño DIF Hidalgo de enero de 2019 a mayo de 2024.

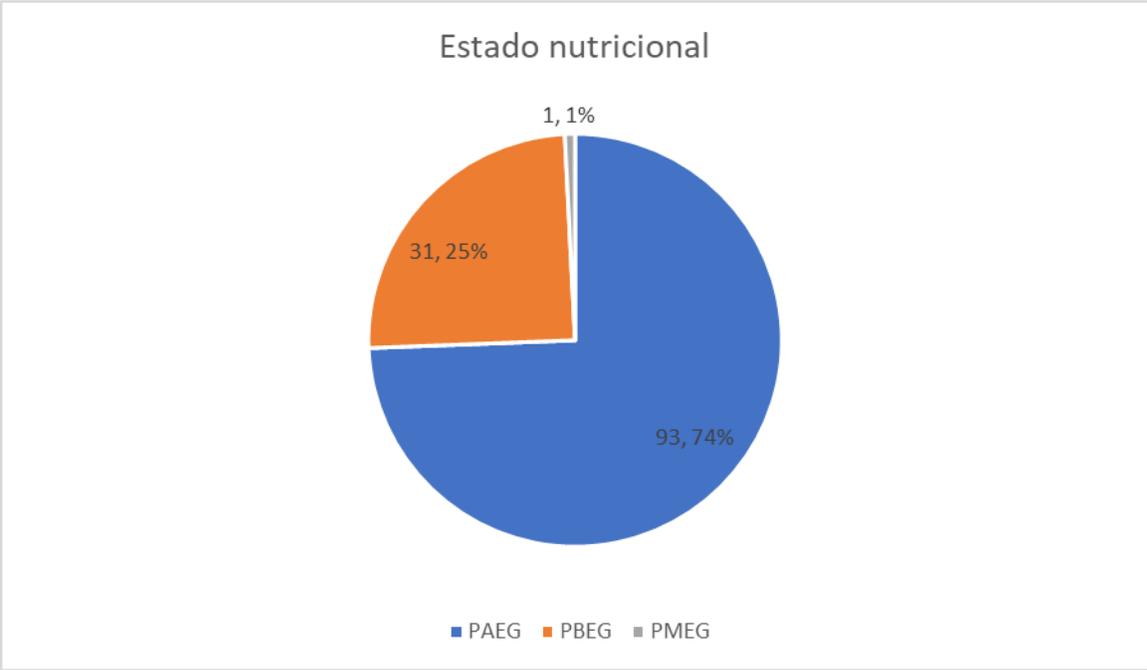
	Hipocalcemia	Sin Hipocalcemia	Total
Peso < 1500g	30 (50%)	46 (71%)	76 (61%)
Peso ≥ 1500g	30 (50%)	19 (29%)	49 (39%)
Total	60 (48%)	65 (52%)	125 (100%)

Fuente: Expedientes clínicos.

Tomando en cuenta dichos datos, se calculó un OR de hipocalcemia para pacientes con peso < 1500g de 0.413 con un IC de 0.197-0.862 y una $p = 0.0186$ lo cual lo establece como un factor de protección estadísticamente significativo.

En cuanto al estado nutricional de los pacientes recién nacidos pretérmino hospitalizados en Neonatología del Hospital del Niño DIF Hidalgo de enero de 2019 a mayo de 2024, se encontró un peso adecuado para la edad gestacional (PAEG) en 93 pacientes (equivalente al 74% del total), se encontró un peso bajo para la edad gestacional (PBEG) en 31 pacientes (equivalente al 25% del total), mientras que se encontró un peso mayor para la edad gestacional (PMEG) en un paciente (equivalente al 1% del total).

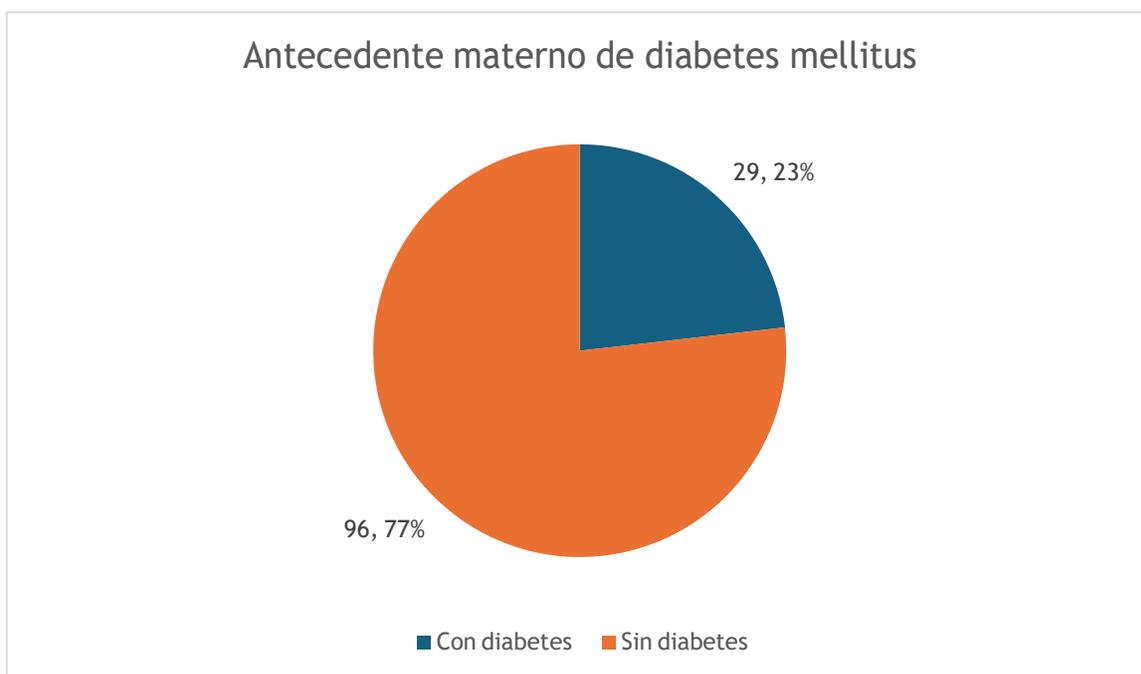
Figura 10. Estado nutricional de los pacientes recién nacidos pretérmino hospitalizados en Neonatología del Hospital del Niño DIF Hidalgo de enero de 2019 a mayo de 2024.



Fuente: Expediente clínico electrónico

En cuanto al antecedente materno de diabetes mellitus en los casos de pacientes recién nacidos pretérmino hospitalizados en Neonatología del Hospital del Niño DIF Hidalgo de enero de 2019 a mayo de 2024, se encontraron 29 casos con dicho diagnóstico (correspondiente al 23% del total), mientras que 96 no presentaron diabetes (correspondiente al 77% de los casos). En la siguiente figura se muestra antecedente materno de diabetes mellitus.

Figura 11. Antecedente materno de diabetes mellitus en los pacientes recién nacidos pretérmino hospitalizados en Neonatología del Hospital del Niño DIF Hidalgo de enero de 2019 a mayo de 2024.



Fuente: Expediente clínico electrónico

Se encontró que 22 pacientes presentaron hipocalcemia y antecedente materno de diabetes mellitus (correspondiente al 37% del total de los pacientes con hipocalcemia), mientras que en 38 casos de hipocalcemia no se encontró antecedente materno de diabetes mellitus (correspondiente al 63% del total). En el caso de los pacientes sin hipocalcemia se encontró antecedente materno de diabetes mellitus en 7 pacientes (11% del total) mientras que en 58 pacientes no se encontró dicho antecedente (89% del total). En la siguiente tabla se muestra a los pacientes recién nacidos pretérmino hospitalizados en Neonatología del Hospital del Niño DIF Hidalgo de enero de 2019 a mayo de 2024 conforme a antecedente materno de diabetes mellitus e hipocalcemia.

Tabla 4. Antecedente materno de diabetes mellitus e hipocalcemia en los pacientes recién nacidos pretérmino hospitalizados en Neonatología del Hospital del Niño DIF Hidalgo de enero de 2019 a mayo de 2024.

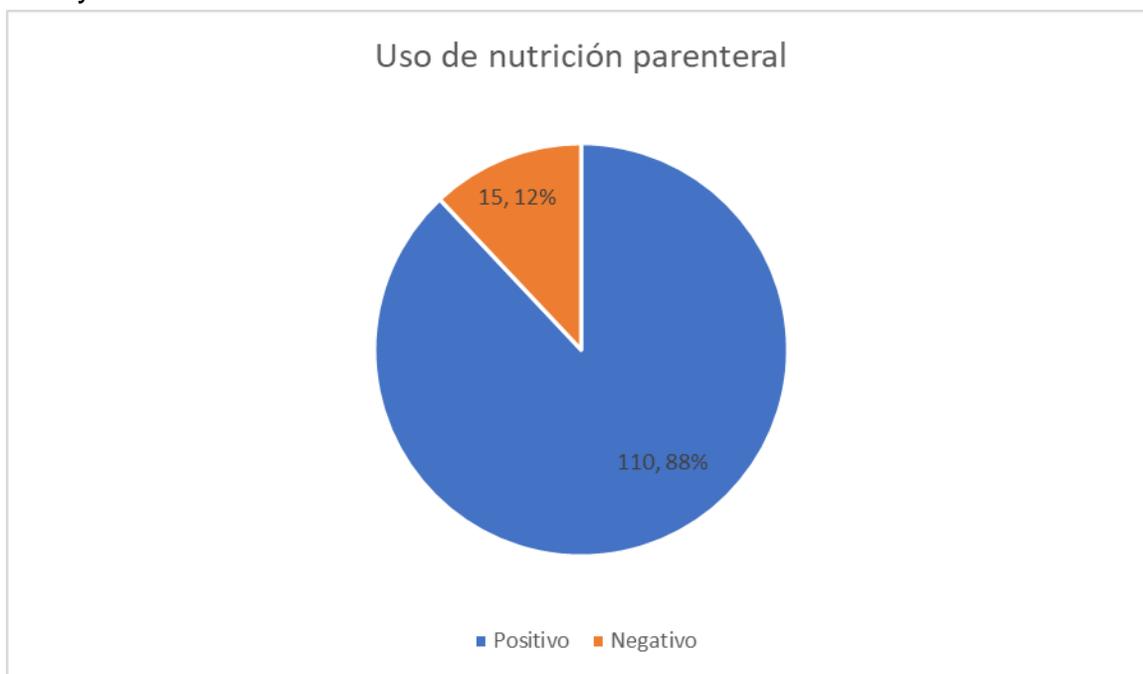
	Hipocalcemia	Sin Hipocalcemia	Total
Con diabetes mellitus	22 (37%)	7 (11%)	29 (23%)
Sin diabetes mellitus	38 (63%)	58 (89%)	96 (77%)
Total	60 (48%)	65 (52%)	125 (100%)

Fuente: Expedientes clínicos.

Tomando en cuenta dichos datos, se calculó un OR de hipocalcemia para pacientes con antecedente materno de diabetes mellitus de 4.797 con un IC de 1.866-12.326 y una $p = 0.0011$ lo cual lo establece como un factor de riesgo estadísticamente significativo.

El tratamiento con nutrición parenteral se llevó a cabo en 110 pacientes (correspondientes al 88% del total), mientras que en 15 pacientes no se dio tratamiento con nutrición parenteral (correspondiente al 12% del total). En la siguiente figura se muestra el uso de nutrición parenteral en los pacientes recién nacidos pretérmino.

Figura 12. Uso de nutrición parenteral en los pacientes recién nacidos pretérmino hospitalizados en Neonatología del Hospital del Niño DIF Hidalgo de enero de 2019 a mayo de 2024.



Fuente: Expediente clínico electrónico

Se encontró que 51 pacientes presentaron hipocalcemia y necesidad de nutrición parenteral (correspondiente al 85% del total de los pacientes con hipocalcemia), mientras que en 9 casos de hipocalcemia no se encontró antecedente de nutrición parenteral (correspondiente al 15% del total). En el caso de los pacientes sin hipocalcemia se encontró antecedente de nutrición parenteral en 59 pacientes (91% del total) mientras que en 6 pacientes no se encontró dicho antecedente (9% del total). En la siguiente tabla se muestra a los pacientes recién nacidos pretérmino hospitalizados en Neonatología del Hospital del Niño DIF Hidalgo de enero de 2019 a mayo de 2024 conforme a antecedente de nutrición parenteral e hipocalcemia.

Tabla 5. Necesidad de nutrición parenteral e hipocalcemia en los pacientes recién nacidos pretérmino hospitalizados en Neonatología del Hospital del Niño DIF Hidalgo de enero de 2019 a mayo de 2024.

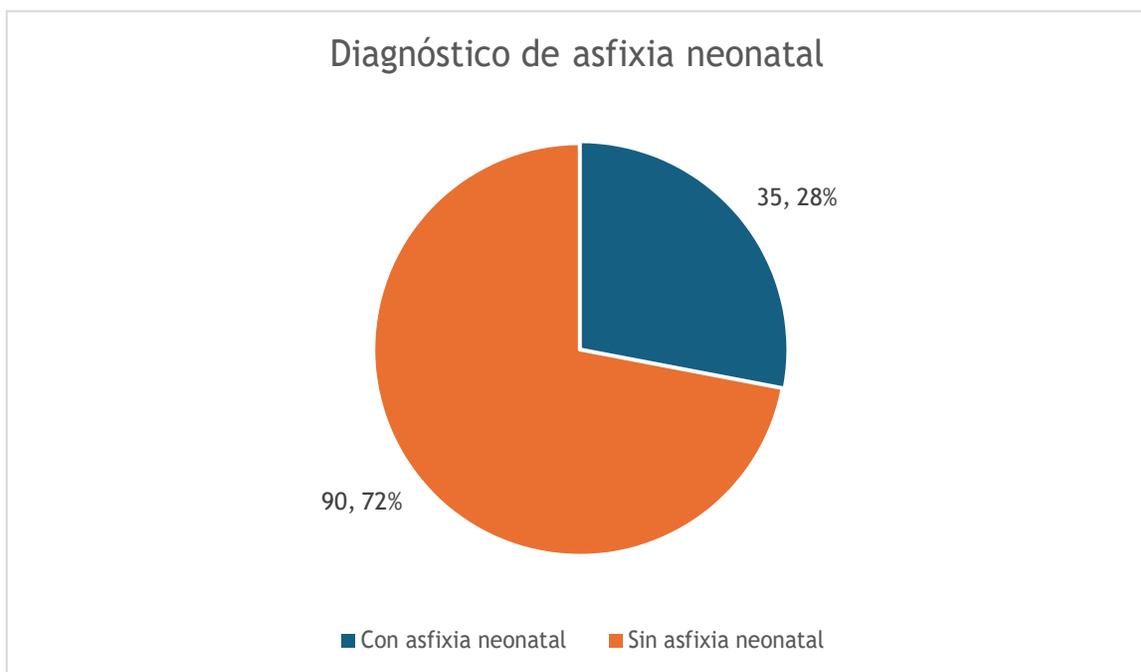
	Hipocalcemia	Sin Hipocalcemia	Total
Con nutrición parenteral	51 (85%)	59 (91%)	110 (88%)
Sin nutrición parenteral	9 (15%)	6 (9%)	15 (12%)
Total	60 (48%)	65 (52%)	125 (100%)

Fuente: Expedientes clínicos.

Tomando en cuenta dichos datos, se calculó un OR de hipocalcemia para pacientes con antecedente nutrición parenteral de 0.576 con un IC de 0.92-1.729 y una $p = 0.325$ lo cual lo establece como un factor de protección estadísticamente no significativo.

El diagnóstico de asfixia neonatal se llevó a cabo en 35 pacientes (correspondientes al 28% del total), mientras que en 90 pacientes no se estableció el diagnóstico de asfixia neonatal (correspondiente al 72% del total). En la siguiente figura se muestra el diagnóstico de asfixia neonatal en los pacientes recién nacidos pretérmino.

Figura 13. Diagnóstico de asfixia neonatal en los pacientes recién nacidos pretérmino hospitalizados en Neonatología del Hospital del Niño DIF Hidalgo de enero de 2019 a mayo de 2024.



Fuente: Expediente clínico electrónico

Se encontró que 28 pacientes presentaron hipocalcemia y diagnóstico de asfixia neonatal (correspondiente al 47% del total de los pacientes con hipocalcemia), mientras que en 32 casos de hipocalcemia no se encontró antecedente de nutrición parenteral (correspondiente al 53% del total). En el caso de los pacientes sin hipocalcemia se encontró diagnóstico de asfixia neonatal en 7 pacientes (11% del total) mientras que en 58 pacientes no se encontró dicho antecedente (89% del total). En la siguiente tabla se muestra a los pacientes recién nacidos pretérmino hospitalizados en Neonatología del Hospital del Niño DIF Hidalgo de enero de 2019 a mayo de 2024 conforme a diagnóstico de asfixia neonatal e hipocalcemia.

Tabla 6. Diagnóstico de asfixia neonatal e hipocalcemia en los pacientes recién nacidos pretérmino hospitalizados en Neonatología del Hospital del Niño DIF Hidalgo de enero de 2019 a mayo de 2024.

	Hipocalcemia	Sin Hipocalcemia	Total
Con asfixia neonatal	28 (47%)	7 (11%)	35 (29%)
Sin asfixia neonatal	32 (53%)	58 (89%)	90 (71%)
Total	60 (48%)	65 (52%)	125 (100%)

Fuente: Expedientes clínicos.

Tomando en cuenta dichos datos, se calculó un OR de hipocalcemia para pacientes con diagnóstico de asfixia neonatal de 7.25 con un IC de 2.849-18.448 y una $p < 0.0001$, lo cual lo establece como un factor de riesgo estadísticamente significativo.

Discusión

Se dividió a los pacientes en dos grupos de acuerdo con el peso para la edad gestacional, en el caso de los pacientes con peso bajo, es decir aquellos con peso menor a 1500g, se encontró una prevalencia de hipocalcemia de 39% mientras que en el caso de los pacientes con peso normal o mayor para la edad gestacional se encontró una prevalencia de hipocalcemia del 61%.

La incidencia de hipocalcemia en los pacientes recién nacidos pretérmino con bajo peso, ha mostrado una amplia variación de acuerdo con la fuente consultada, habiéndose reportado desde en una tercera parte de los casos¹⁹, lo cual es un dato similar al obtenido en este estudio con un 39% de los pacientes afectados en este grupo, sin embargo también existen otras fuentes donde se ha reportado una prevalencia de hipocalcemia en recién nacidos pretérmino del 42%²⁰ lo cual de cualquier forma también representa un dato parecido al que se obtuvo en los pacientes con bajo peso en este estudio.

Existe igualmente evidencia bibliográfica donde se ha mencionado una prevalencia de hipocalcemia en el prematuro de entre el 30 y 57%²¹ lo cual se ajusta a los valores que se encontraron en el presente estudio tomando en cuenta que se encontró en el 39% para los pacientes con bajo peso y 61% en peso normal o alto.

Se ha considerado que los infantes pretérmino con bajo peso conforman un grupo de alto riesgo para hipocalcemia^{7,19}, lo cual contrasta con los resultados de este estudio donde se encontró un mayor prevalencia en pacientes con peso normal o alto.

Considerando únicamente la edad gestacional se encontró en el presente estudio que el 83% de los neonatos que presentaron hipocalcemia se encontraban dentro del grupo de pacientes con una edad gestacional igual o menor a 32 semanas de gestación, lo cual es similar a lo reportado con anterioridad en otros estudios donde se encontró una incidencia en este grupo de entre 37% y 89% dependiendo del momento de la toma de muestra para hipocalcemia en este grupo de pacientes de alto riesgo¹⁷.

Se encontró que el antecedente materno de diabetes mellitus fue un factor de riesgo para el desarrollo de hipocalcemia al haberse encontrado en el 37% de los pacientes con hipocalcemia, lo cual va de acuerdo con lo reportado en la literatura previamente donde se ha reportado una incidencia entre el 27 y 52% de los

pacientes^{18,28}.

La asfixia neonatal se estableció como el factor de riesgo que confirió mayor probabilidad de desarrollo de hipocalcemia, encontrándose en el 47% de los pacientes que desarrollaron hipocalcemia, lo cual es un porcentaje mayor al reportado con anterioridad en la literatura el cual ha sido entre 26 y 35%^{18,28}.

Conclusiones

La prevalencia de hipocalcemia en el recién nacido pretérmino es alta y parecida a lo reportado en literatura internacional lo cual puede indicarnos que se trata de un problema clínico frecuente al que debe prestarse especial atención cuando se trata de grupos de riesgo como pacientes con bajo peso al nacer.

Los resultados de este trabajo indican que la mayoría de los factores de riesgo previamente identificados para el desarrollo de hipocalcemia en el recién nacido en la literatura internacional fueron aplicables para la población local, identificándose la edad gestacional igual o menor a 32SDG, antecedente materno de diabetes mellitus y diagnóstico de asfixia neonatal como factores de riesgo estadísticamente significativos para hipocalcemia del prematuro, aunque también existieron contrastes con la evidencia previa como en el caso de la nutrición parenteral la cual no mostró una asociación significativa y en el del bajo peso de los pacientes el cual no se asoció a un mayor riesgo de hipocalcemia tal como se ha definido en estudios previos.

Algunas de las variaciones de los parámetros encontrados como es el caso de que la hipocalcemia resultó más frecuente en casos de pacientes con peso normal o elevado para la edad gestacional pueden ser un área de oportunidad para el desarrollo de nuevos protocolos de investigación ya que esto contrasta con evidencia previa en donde se considera que el bajo peso es un factor de riesgo para hipocalcemia.

Aún hace falta mucha investigación clínica en el área de hipocalcemia del recién nacido pretérmino para dilucidar un método de identificación de los pacientes con mayor riesgo para el uso en grandes poblaciones de pacientes, asimismo una vez que se obtenga este posible método de abordaje para los pacientes, se podrá llevar a cabo investigación básica y clínica para determinar esquemas de profilaxis óptimos ya que la hipocalcemia del recién nacido pretérmino muchas veces es asintomática lo cual dificulta su diagnóstico en el paciente.

A pesar de que aún no se determina de forma definitiva el protocolo de abordaje de los pacientes con hipocalcemia en el recién nacido pretérmino, se debe prestar especial atención a los pacientes que se consideran grupos de riesgo que de acuerdo con los hallazgos de este estudio corresponden a los pacientes con edad gestacional igual o menor a 32 SDG, aquellos con antecedente materno de diabetes

mellitus y aquellos con diagnóstico de asfixia neonatal.

En futuros trabajos de investigación se podría investigar sobre incidencia y causas específicas de hipocalcemia temprana y tardía, donde se determine la temporalidad de estas alteraciones en los pacientes recién nacidos como una forma de aportar mayor información sobre el desarrollo de hipocalcemia y a su vez de estrategias de prevención y tratamiento incluso tomando en cuenta factores adicionales como el uso de nutrición parenteral.

Las diferencias que se han encontrado en este estudio respecto a otras poblaciones son merecedoras de que se continúe con investigación en el rubro para determinar las causas de las diferencias entre la población mexicana y la internacional con el fin de comenzar con el desarrollo de esquemas de prevención y terapéuticos adecuados al medio local.

Referencias

1. Vuralli D. Clinical approach to hypocalcemia in newborn period and infancy: Who should be treated? *Int J Pediatr* [Internet]. 2019;2019:1-7. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1155/2019/4318075>
2. Cheng E, George A, Bansal S, Nicoski P, Amin S. Neonatal Hypocalcemia: Common, Uncommon, and Rare Etiologies . *NeoReviews*. 2023; 24(4): e217-e218.
3. Vishali G, Alis M, Prakash G, Abirami A, Balagopal M. Assessment Of Umbilical Cord Calcium Levels And Its Correlation With Newborn Weight And Length. *Journal of Pharmaceutical Negative Results*. 2022; 13(1): 2270-2277.
4. Jain A, Agarwal R, Sankar M, Deorari A, Paul V. Hypocalcemia in the Newborn. *The Indian Journal of Pediatrics*. 2010; 77(10): 1123-1128.
5. Matikainen N, Pekkarinen T, Ryhänen E, Schalin-Jäntti C. Physiology of Calcium Homeostasis: An Overview. *Endocrinol Metab Clin North Am*. 2021;50(4):575-590.
6. Labriola L, Wallemacq P, Glubis B, Jadoul M. The impact of the assay for measuring albumin on corrected ('adjusted') calcium concentrations. 2009; 24(6): 1834-1838.
7. Pillai S, Foster C, Ashraf A. Approach to Neonatal Hypocalcemia. *Newborn* 2022;1(1):190-196.
8. Allgrove J. Physiology of calcium, phosphate and magnesium. *Endocrine Development*. 2009;16:8-31.
9. Khalesi N, Namiranian P, Samavati S, Farahani Z. The Frequency of Early and Late Hypocalcemia Among Hospitalized Newborns in An Iranian Hospital. *Shiraz E-Med J*. 2015;16(6):e28080.
10. Apsera L, Sianturi P, Nafianti S. Prophylactic efficacy of 400 vs. 200 mg/kg /day calcium gluconate to prevent neonatal hypocalcemia. *PI*. 2023;63(5):346-2.
11. Perrone S, Caporilli C, Grassi F, Ferrocino M, Biagi E, Dell'Orto V, et al. Prenatal and neonatal review on early identification of newborns at high risk for osteopenia. *Nutrients*. 2023; 15(6): 3515.
12. American Academy of Pediatrics, Committee on Nutrition. Nutritional needs of low-birth-weight infants. *Pediatrics* 1985;75:976-86.
13. Koletzko B, Goulet O, Hunt J. Guidelines on paediatric parenteral nutrition of the European Society of Paediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition (ESPGHAN) and the European Society for Clinical Nutrition and

- Metabolism (ESPEN), supported by the European Society of Paediatric Research (ESPR). *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2005;41 suppl 2:S1-87.
14. Hsu S, Levine M. Perinatal calcium metabolism: physiology and pathophysiology. *Seminars in Fetal and Neonatal Medicine*. 2004;9(1):23-36.
 15. Moreira A, Jacob R, Lavender L, Escaname E. Metabolic Bone Disease of Prematurity. *NeoReviews*. 2015; 16(11), e631-e641.
 16. Thomas T, Smith J, White P, Adhikari S. Transient Neonatal Hypocalcemia: Presentation and Outcomes. *PEDIATRICS*. 2012; 129(6), e1461-e1467.
 17. Venkataraman P, Tsang R, Steichen J, Grey I, Neylan M, Fleischman A. Early neonatal hypocalcemia in extremely preterm infants. High incidence, early onset, and refractoriness to supraphysiologic doses of calcitriol. *Am J Dis Child*. 1986 Oct;140(10):1004-8.
 18. Shrinath G, Rajesh N, Laveesh M. Incidence of early onset hypocalcaemia in newborns admitted in level. *International Journal of Medical Paediatrics and Oncology*. 2017;3(4): 180-182.
 19. Tsang R, Light I, Sutherland J, Kleinman L. Possible pathogenetic factors in neonatal hypocalcemia of prematurity. The role of gestation, hyperphosphatemia, hypomagnesemia, urinary calcium loss, and parathormone responsiveness. *Journal of Pediatrics*. 1973;82(3):423-429.
 20. Jeong J, Lee E, Heo J, Choi E, Park K, Choi B. Perinatal Risk Factors for Early Onset Hypocalcemia in Moderate-to-Late Preterm Infants. *Perinatology*. 2019;30(4):208-213.
 21. Greer F. Calcium and Phosphorus and the Preterm Infant. *NeoReviews*. 2016;17(4), e195-e202.
 22. Frank R. Greer; Calcium and Phosphorus and the Preterm Infant. *Neoreviews* April 2016; 17 (4): e195-e202.
 23. Awan N, Abbas S, Naz M, Jameel M, Iftikhar S. Frequency of Hypocalcemia in Infants of Diabetic Mothers within 24 Hours of Life. *PJMHS*. 2023;17(2): 586-589.
 24. Thakur J, Bhatta N, Singh R. et al. Prevalence of electrolyte disturbances in perinatal asphyxia: a prospective study. *Ital J Pediatr*. 2018;44(56).
 25. Venkataraman P, Tsang, Chen I, Sperling M. Pathogenesis of early neonatal hypocalcemia: studies of serum calcitonin, gastrin, and plasma glucagon. *Journal of Pediatrics*. 1987;110(4):599-603.
 26. Mitsiakos G, Katsaras GN, Chatziioannidis I, Gkampeta A, Mitsiakou C, Nikolaidis N. A neonate with late-onset hypocalcemia due to unrecognized maternal hyperparathyroidism and a systematic overview of similar cases. *Ger Med Sci*. 2021;19(9).

27. Mestman J. Parathyroid disorders of pregnancy. *Seminars in Perinatology*. 1998;22(6):485-496.
28. Kolsi N, Chaabene M, Rregaieg C, Bouroui A, Charfi M, Hamad B. Early onset neonatal hypocalcemia. *Pediatric Critical Care Medicine*. 2022;23(S11).
29. Bhavya S, Ranitha R. Early predictors of early onset neonatal hypocalcaemia in infants of diabetic mother. *Int J Contemp Pediatr*. 2019 May;6(3):1325-1329.
30. Hussain R, Khushdil A, Ghafoor T, Akram S, Tanveer S. Hypocalcemia among preterm and very low birth weight neonates in a tertiary care neonatal unit. *Pak Armed Forces MedJ*. 2020; 70(1):195-200.
31. Instituto Nacional de Estadística. Sexo. (Internet). Instituto Nacional de Estadística. Disponible en: <https://www.ine.es/DEFIne/es/concepto.htm?c=4484>
32. Engle W, American Academy of Pediatrics Committee on Fetus and Newborn «Age terminology during the perinatal period». *Pediatrics*. 2004;114 (5): 1362-4.
33. Real Academia Española. Edad. (Internet). Real Academia Española. Disponible en: <https://dle.rae.es/edad>
34. Georgia Department of Public Health.. Definitions (internet). Available from: <https://web.archive.org/web/20120402214755/http://oasis.state.ga.us/oasis/help/mch.html>
35. Rojas E, Molina R, Rodríguez C. Definición, clasificación y diagnóstico de la diabetes mellitus. *Rev. Venez. Endocrinol. Metab*. 2012;10 (supl.1)
36. National Institutes of Health. Nutrición Parenteral. (Internet). National Institutes of Health. Available from: <https://www.cancer.gov/espanol/publicaciones/diccionarios/diccionario-cancer/def/nutricion-parenteral>
37. Tejerina H. Asfixia neonatal. *Rev. bol. ped*. 2007; 46(2).

Anexo



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO
Instituto de Ciencias de la Salud
School of Medical Sciences
Área Académica de Medicina
Department of Medicine

21 de septiembre del 2022
ICSa/AAMPO677/2022
Asunto: Nombramiento

**DRA. en C.LYDIA LOPEZ PONTIGO
PRESENTE.**

Conociendo su alto desempeño profesional y su compromiso con la docencia e investigación, le invitamos a fungir como **Codirector (a) Metodológico (a)** del Proyecto Terminal del (la) **M.R. HERNÁNDEZ MAQUEDA QUENNIE PAOLA** residente de Primer Año de la Especialidad de **Pediatría Médica**, con sede en el Hospital del Niño DIF Hidalgo, correspondiente al periodo 2022-2025.

El tema de estudio versa sobre **"DESARROLLO NEUROLOGICO EN EL RECIEN NACIDO PRETÉRMINO"**.

De los avances y cumplimiento del proyecto le solicitamos atentamente se nos notifique para su control.

Hacemos mención que el desarrollo del proyecto deberá realizarse durante el penúltimo año de especialidad y concluirse en el último, con el fin de que el proceso de titulación se culmine en tiempo y forma.

Para cualquier información adicional, quedamos a sus órdenes.

Residente: M.R. Hernández Maqueda Quennie Paola

Datos del contacto:
Email quennie.paola@gmail.com

Codirector Metodológico:

Dra. en C.Lydia Lopez Pontigo

Email: lydial@uaeh.edu.mx

Asimismo, se les informa a los Médicos Residentes que deberán presentarse con su Codirector (a) Metodológico (a), en caso de no localizarlos o tener inconveniente por ambas partes, deberán de notificarlo inmediatamente por escrito con sus respectivas evidencias con la **M.C. ESP. Y SUB ESP. MARIA TERESA SOSA LOZADA, COORDINADORA DE POSGRADO**, con horario de lunes a viernes 8:00 a 16:00 hrs. al correo institucional posgradosmedicina@uaeh.edu.mx deberá de entregar en forma inmediata una copia de este nombramiento a la jefatura de enseñanza de su unidad médica para su registro y seguimiento.

Cabe señalar, que al concluir es responsabilidad del Médico Residente entregar a su codirector (a) metodológico (a) un ejemplar de su Trabajo Terminal.

Sin otro particular, aprovecho la ocasión para enviarles un cordial saludo.

ATENTAMENTE
"AMOR, ORDEN Y PROGRESO"

M.C.ESP. LUIS CARLOS ROMERO QUEZADA
JEFE DEL ÁREA ACADÉMICA DE MEDICINA
CHAIR OF THE DEPARTMENT OF MEDICINE

LCRQ/MTSL/



Circuito ex-Hacienda La Concepción s/n Carretera
Pachuca Actopan, San Agustín Tlaxiaca, Hidalgo,
México. C.P. 42160
Teléfono: 52 (771) 71 720 00 Ext. 4308,2361,4346, 4310
medicina@uaeh.edu.mx





HNDIF-CEI-OF. Of. 521/IV/2024

Pachuca de Soto, Hgo., a 22 de abril de 2024.

M.C. Quennie Paola Hernández Maqueda
Responsable de Proyecto de Investigación
PRESENTE

Número de registro Protocolo de Investigación.

Por medio de la presente, le informo que se ha revisado su protocolo de investigación bajo los preceptos establecidos por la Ley General de Salud en materia de Investigación para la Salud y la NOM-012-SSA3-2012 que establece los criterios para la ejecución de proyectos de investigación para la salud en seres humanos, por lo tanto, se aprueba la ejecución del proyecto de investigación con número de solicitud CICEICB-2024-02-02 y titulado "INCIDENCIA Y PREVALENCIA DE LA OSTEOPENIA DEL PREMATURO Y LAS ALTERACIONES DEL CALCIO EN LOS RECIEN NACIDOS PRE TÉRMINO HOSPITALIZADOS EN NEONATOLOGÍA DE ENERO DE 2019 A MAYO DE 2024.", otorgando el número de registro:

CICEICB-EP-2024-06

Se solicita que, a partir de la fecha, indique este número en todos los documentos de difusión científica derivados de esta investigación y al finalizar el proyecto, deberá notificar vía oficio la terminación del mismo a los comités de Investigación del Hospital del Niño DIF Hidalgo. Finalmente, se le invita que realice las actividades de investigación en el Hospital de acuerdo con las buenas prácticas Clínicas y a los preceptos de la ética, metodología científica y bioseguridad apegados a la normatividad.

Este documento tiene vigencia hasta el 31 de marzo de 2025.

ATENTAMENTE

Dr. José Roberto Pioquinto Mendoza
Jefe de Investigación
Presidente del Comité de Ética en Investigación
CONBIOÉTICA-13-CEI-001-20210930

C.c.p. Expediente CICEICB
R/W/JRPM/bvjb

Bvd. Felipe Ángeles Km 84.5, Venta Prieta, 42083
Pachuca de Soto, Hgo. Tel. 01 (771) 717 9580