



UNIVERSIDAD ESTATAL DEL SUR DE MANABÍ
FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA LABORATORIO CLÍNICO

MODALIDAD PROYECTO DE INVESTIGACIÓN
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
LICENCIADA EN LABORATORIO CLÍNICO

TEMA:

**“MARCADORES BIOQUÍMICOS Y SU RELACIÓN CON EL DIAGNÓSTICO
PRESUNTIVO DE OSTEOPENIA EN NEONATOS DE ALOJAMIENTO
CONJUNTO DEL HOSPITAL BÁSICO JIPIJAPA”**

AUTOR:

Herrera López Andrea Paola

TUTOR:

Lcda. Teresa Véliz Castro Mg. M.B.

JIPIJAPA- MANABÍ- ECUADOR

2017

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

En calidad de tutor del proyecto de investigación para optar por el título de Licenciado en Laboratorio Clínico de la Universidad Estatal del Sur de Manabí.

Certifico que he dirigido y revisado el Proyecto de investigación presentado por la señorita **HERRERA LÓPEZ ANDREA PAOLA** con cédula de identidad **N°171739726-7** cuyo tema de investigación es:

"MARCADORES BIOQUÍMICOS Y SU RELACIÓN CON EL DIAGNÓSTICO PRESUNTIVO DE OSTEOPENIA EN NEONATOS DE ALOJAMIENTO CONJUNTO DEL HOSPITAL BÁSICO JIPIJAPA"

Una vez revisado y corregido el trabajo de la Srta. **HERRERA LÓPEZ ANDREA PAOLA**, se certifica que se encuentra lista para su sustentación.

Atentamente




Lcda. Teresa Véliz C.
DOCENTE UNESUM
CARRERA LABORATORIO CLINICO

Lcda. Teresa Véliz Castro Mg. M.B
TUTOR DE TESIS

CERTIFICACIÓN DEL TRIBUNAL

El Proyecto de Investigación titulado: "MARCADORES BIOQUÍMICOS Y SU RELACIÓN CON EL DIAGNÓSTICO PRESUNTIVO DE OSTEOPENIA EN NEONATOS DE ALOJAMIENTO CONJUNTO DEL HOSPITAL BÁSICO JIPIJAPA" sometido a consideración por los miembros de la Comisión de Revisión y Evaluación de Titulación de la Carrera de Laboratorio Clínico de la Universidad Estatal del Sur de Manabí como requisito previo a la obtención del título de LICENCIADA EN LABORATORIO CLÍNICO.

Aprobado por la Comisión de Revisión y Evaluación de Titulación de la Carrera de Laboratorio Clínico.



PRESIDENTA



MIEMBRO PRINCIPAL



MIEMBRO PRINCIPAL

DEDICATORIA

Con este proyecto culmina una etapa muy importante de mi vida con mucho esfuerzo y dedicación por lo cual va dedicado especialmente a:

A Dios y la Virgencita, por brindarme el valor y la fuerza para seguir día a día a pesar de cada una de las duras pruebas que se han presentado a lo largo de este camino.

A mis padres: Diego y Susy, por darme la vida y ser el pilar fundamental, ya que, a pesar de las tormentas, han estado juntos brindándome su cuidado, apoyo y amor incondicional.

A mis hermanos: Diego y Miguel, Porque al hacerme su ejemplo se volvieron mi inspiración para salir adelante, demostrándoles que en la vida todo es posible con mucho esfuerzo y sacrificio.

A mi hija, Porque desde que supe que venía al mundo ha sido una de mis mayores inspiraciones en mis proyectos, es y siempre será mi gran bendición y fortaleza para seguir adelante.

A Hernán, Desde que lo conocí no ha hecho más que: ayudarme, escucharme, cuidarme y darme su amor incondicional.

A mi abuelita, por sus cuidados, consejos, amor y fundamentalmente ser parte de mi vida.

A mis familiares en general, Porque cada uno de ellos ha contribuido con un granito de arena para la culminación de esta meta.

A mis profesores, porque a lo largo de estos años, han dejado en mí una serie de enseñanzas incomparables que no olvidaré jamás.

Andrea Paola Herrera López

RECONOCIMIENTO

Con el presente trabajo agradezco principalmente a Dios y la Virgen por permitirme cumplir esta importante meta en mi vida.

A la Universidad Estatal del Sur de Manabí, por contribuir a mi formación profesional y prepararme para una nueva etapa de mi vida.

A los docentes de la UNESUM por los conocimientos impartidos, no solo académicos sino también de la vida cotidiana.

A mi Tutora, Licenciada Teresa Véliz, por ser mi apoyo y guía durante todo este proceso de titulación.

A la Licenciada Jazmín Castro por los consejos brindados a lo largo del periodo de formación profesional.

Al Hospital Básico Jipijapa, dirigido por la Dra. Amanda Sánchez, quien brindó la apertura para la realización del proyecto de titulación.

Al Jefe de Laboratorio del Hospital Básico Jipijapa, Licenciado William Lino, por su guía y apoyo durante el proceso de toma de muestras.

Al grupo de madres de familia de los neonatos, que me dieron la aprobación por medio del consentimiento informado para la realización de los exámenes.

Andrea Paola Herrera López

ÍNDICE

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR.....	I
CERTIFICACIÓN DEL TRIBUNAL.....	II
DEDICATORIA	III
RECONOCIMIENTO	IV
ÍNDICE	V
RESUMEN	VIII
ABSTRACT	IX
TEMA.....	X
I.INTRODUCCIÓN	1
1.1.Justificación.....	3
1.2.Diseño Teórico	5
1.2.1.Problema científico.....	5
1.2.2.Objeto de la investigación	6
1.2.3.Objetivos	6
1.2.3.1.Objetivo general	6
1.2.3.2.Objetivos específicos	6
1.2.4.Hipótesis	7
1.2.5.Variables	7
1.2.5.1.Variable independiente.....	7
1.2.5.2.Variable dependiente	7
1.3.Diseño Metodológico.....	8
1.3.1.Población	8
1.3.2.Muestra	8
1.3.2.1.Criterios de inclusión	8
1.3.2.2.Criterios de exclusión.....	8
1.3.3.Métodos	9
1.3.4.Técnicas e Instrumentos	9
1.3.4.1.Técnicas.....	9
1.3.4.2.Instrumentos	9
1.3.5.Recursos	10
1.3.5.1.Recursos humanos	10

1.3.5.2. Recursos institucionales.....	10
1.3.5.3. Recursos Físicos y Tecnológicos.....	10
1.3.5.4. Recursos Financieros.....	11
II. MARCO TEÓRICO	11
2.1. Antecedentes	11
2.2. Base Teórica.....	13
2.2.1. Osteopenia neonatal.....	13
2.2.2. Marcadores bioquímicos.....	21
2.2.2.1. Marcadores bioquímicos de remodelado óseo en el neonato.....	21
2.2.2.1.1. Calcio y fósforo.....	21
2.2.2.1.2. Vitamina D.....	22
2.2.2.1.3. Fosfatasa alcalina.....	23
2.2.3. Diagnóstico de Laboratorio: calcio, fósforo, vitamina D, Fosfatasa Alcalina.....	24
2.2.3.1. Calcio.....	24
2.2.3.1.1. Principio del método.....	24
2.2.3.1.2. Características del método.....	24
2.2.3.1.3. Pautas para la recolección y procedimiento de la muestra.....	24
2.2.3.1.4. Valores de referencia e interferencias.....	25
2.2.3.2. Fósforo.....	25
2.2.3.2.1. Principio del método.....	25
2.2.3.2.2. Características del método.....	26
2.2.3.2.3. Pautas para la recolección y procedimiento de la muestra.....	26
2.2.3.2.4. Valores de referencia.....	26
2.2.3.2.5. Precauciones.....	26
2.2.3.3. Fosfatasa alcalina.....	27
2.2.3.3.1. Principio del método.....	27
2.2.3.3.2. Características del método.....	27
2.2.3.3.3. Interferencias.....	27
2.2.3.3.4. Pautas para la recolección y procedimiento de la muestra.....	28
2.2.3.3.5. Valores de referencia.....	28
2.2.3.4. Vitamina D.....	29
2.2.3.4.1. Principio de la prueba.....	29
2.2.3.4.2. Limitaciones de la prueba.....	29

2.2.3.4.3. Configuración de la prueba	30
2.2.3.4.4. Pautas para Procedimiento de la muestra	30
2.2.3.4.5. Valores normales	31
2.3. Marco conceptual	31
III. DIAGNÓSTICO O ESTUDIO DE CAMPO	34
IV. DISEÑO DE LA PROPUESTA	37
4.1. Tema	37
4.2. Datos Informativos	37
4.3. Cobertura y Localización	37
4.4. Equipamiento Técnico Responsable	37
4.5. Costo	37
4.6. Justificación	38
4.7. Objetivos	38
4.7.1. Objetivo General	38
4.7.2. Objetivos Específicos	39
4.8. Análisis de factibilidad	39
4.9. Fundamentación científica	40
4.10. Cronograma	46
4.11. Presupuesto	47
V. CONCLUSIONES	48
VI. RECOMENDACIONES	49
VII. BIBLIOGRAFÍA	51
VIII. ANEXOS	55

RESUMEN

El proyecto cumplió con la determinación de marcadores bioquímicos y su relación con el diagnóstico presuntivo de osteopenia en neonatos de alojamiento conjunto del Hospital Básico Jipijapa, comprobó la utilidad de los marcadores bioquímicos: Fosfatasa Alcalina, Calcio, Vitamina D y Fósforo, para un diagnóstico temprano, y demostró que la prevención constituye un factor fundamental para evitar los estragos de la enfermedad. Para un mejor proceso investigativo fundamentalmente se aplicaron los métodos descriptivo, analítico y de corte transversal, que permitieron describir las actividades planificadas; y procesar las muestras; además, se utilizó la técnica de la encuesta e instrumento que facilitó la identificación de factores de riesgo. Los mismos que determinaron posteriormente que el 10% de los neonatos de la población en estudio podrían padecer de osteopenia; los factores predisponentes existen en la población objeto de estudio, comprobando que la prematuridad 77%, el bajo peso al nacer 23% <1.000 g y 30% <1.500 g, son los factores que inciden en el desarrollo de la dolencia. El género masculino es el más propenso a adquirir la patología, en cuanto a los marcadores bioquímicos 33% tiene valores elevados de Fosfatasa alcalina, 100% presentan valores de calcio normal, 19% tienen deficiencia en vitamina D y 100% presenta valores normales de fósforo. Resulta necesario un proceso de concienciación para un mejor conocimiento de esta enfermedad.

Palabras claves: Marcadores, Osteopenia, Neonato, Prevención, Prematuridad.

ABSTRACT

The project complied with the determination of biochemical markers and its relation with the presumptive diagnosis of osteopenia in neonates from the Joint Hospital of Jipijapa, and verified the usefulness of the biochemical markers: Alkaline Phosphatase, Calcium, Vitamin D and Phosphorus, for an early diagnosis, and showed that prevention is a fundamental factor to avoid the ravages of the disease. For a better investigative process, the descriptive, analytical and cross-cutting methods were used to describe the planned activities; and processing the samples; In addition, we used the survey and instrument technique that facilitated: the identification of risk factors. Those who later determined that 10% of the neonates in the study population could suffer from osteopenia; that the predisposing factors exist in the population under study, proving that 77% prematurity and low birth weight 23% <1,000 g and 30% <1,500 g, are the factors that influence the development of the disease. The female gender is the most likely to acquire the pathology, as for the biochemical markers 33% have high alkaline phosphatase levels, 100% present values of normal calcium, 19% have vitamin D deficiency and 100% have normal phosphorus values. An awareness process is necessary for a better understanding of this disease

Key words: Markers, Osteopenia, Neonato, Prevention, Prematurez.

TEMA

**“MARCADORES BIOQUÍMICOS Y SU RELACIÓN CON EL DIAGNÓSTICO
PRESUNTIVO DE OSTEOPENIA EN NEONATOS DE ALOJAMIENTO
CONJUNTO DEL HOSPITAL BÁSICO JIPIJAPA”**

I. INTRODUCCIÓN

La osteopenia es una enfermedad que afecta principalmente a los recién nacidos ocasionando un mal funcionamiento del tejido óseo, se caracteriza por una desmineralización esquelética que va a afectar el proceso de remodelación y formación del hueso; esta condición es muy severa manifestándose con fracturas hasta raquitismo con deformaciones óseas, un diagnóstico temprano resulta imprescindible para evitar los efectos adversos que la patología puede presentar.(4)

La Organización Mundial de la Salud determina que el 10 % de los nacimientos a nivel mundial se dan prematuramente. En América Latina la cifra de nacimientos prematuros varía entre 7.5% y 8.5%; mientras que, en el Ecuador la cifra estimada es del 5.1% de cada 100 nacidos vivos; datos relevantes considerándose que la prematuridad es el principal factor de riesgo para la aparición de la osteopenia (1)

La no existencia de datos específicos sobre la frecuencia de la osteopenia debido a: los diferentes métodos de detección, la dificultad de interpretación de las pruebas, las insuficientes investigaciones realizadas en el grupo de mayor riesgo debido a el estadio asintomático de la enfermedad y a cambios en la práctica clínica de los recién nacidos prematuros dificulta una estimación exacta de la incidencia (2)

Un estudio realizado por el Hospital Infantil “Federico Gómez” indica que del 5.1% de nacidos prematuros la osteopenia se presenta en el 55% de nacidos con peso <1000 g, y el 23% de nacidos con peso <1.500 g y raramente 0.5% en nacidos con peso < 2500 g, dependiendo este último de factores maternos tales como preeclampsia(3)

El propósito de la investigación fue determinar los marcadores bioquímicos y su relación con el diagnóstico presuntivo de osteopenia en neonatos de alojamiento conjunto del Hospital Básico Jipijapa, así mismo con ayuda de encuestas se identificó los factores predisponentes de osteopenia , además el análisis de fosfatasa alcalina, calcio, fósforo y vitamina D mediante método inmunoensayo de fluorescencia, cinético y colorimétrico en neonatos esto relacionando los resultados de los marcadores bioquímicos con los factores predisponentes los cuales serán presentados mediante cuadros estadísticos, barras, pasteles,etc.

Los métodos que se utilizaron en el trabajo investigativo fueron de carácter descriptivo ya que las actividades requeridas para la ejecución del proyecto fueron descritas debidamente, analítico para las pruebas de laboratorio y de corte transversal porque fue en un tiempo determinado donde los resultados se los obtuvo de acuerdo a los objetivos e hipótesis planteada.

El proyecto en esta localidad constituye un importante aporte científico al corroborar la importancia de las pruebas como ayuda diagnóstica de la osteopenia en neonatos, puesto que no se han realizado estudios anteriores a través de los métodos aplicados.

Es así como lo dicho anteriormente sirvió de factor principal para escoger el tema de marcadores bioquímicos y su relación con el diagnóstico presuntivo de osteopenia en neonatos de alojamiento conjunto del Hospital Básico Jipijapa, con el fin de obtener resultados eficaces y poder prestar un eficiente servicio a la colectividad, que permita reconocer y tratar oportunamente la enfermedad permitiendo un mejoramiento de la calidad de vida de la población afectada.

1.1. Justificación

Su elaboración fue conveniente porque gracias a su ejecución se determinó los marcadores bioquímicos y su relación con el diagnóstico presuntivo de osteopenia en neonatos de alojamiento conjunto del Hospital Básico Jipijapa.

El beneficio lo obtuvieron los neonatos que nacieron en el hospital básico Jipijapa como una ayuda social debido a que fue un trabajo teórico – práctico que gracias a los métodos utilizados y a la encuesta se pudo identificar los factores predisponentes de osteopenia, se procesó con la técnica las muestras biológicas de los neonatos bajo el consentimiento de los padres pudiendo así analizar los marcadores bioquímicos por el método inmunoensayo de fluorescencia, mediante el método colorimétrico, cuantificar calcio y fósforo por ser los principales minerales en la formación ósea; además, a través del método cinético se logró obtener valores de fosfatasa alcalina, enzima de gran importancia en la remodelación ósea; y finalmente, debido a que el aporte de vitamina D está relacionado directamente con la absorción del calcio, mediante el método inmunoensayo de fluorescencia se constató la existencia o deficiencia de este tipo de vitamina.

La osteopenia es una patología severa de afectación ósea, que se presenta en neonatos, principalmente en prematuros o de bajo peso al nacer, debido a la desmineralización en el tejido óseo. Esto sugiere un gran riesgo para el recién nacido, quien puede sufrir fracturas en los huesos y cambios raquíuticos con deformaciones de carácter irreversible.

La enfermedad ósea metabólica del prematuro resulta entonces de la desmineralización de los huesos; es de origen multifactorial y se desarrolla luego de las primeras semanas de vida. La incidencia y la gravedad son inversamente proporcionales a la edad gestacional y al peso al nacer.(5)

El desarrollo óseo del niño a término y del niño pre término es muy diferente; el mayor porcentaje de la mineralización ósea se lleva a cabo durante en el tercer trimestre del embarazo a través del transporte activo placentario, al nacer prematuramente se ajustan estos aportes a la absorción a nivel intestinal, lo que ocasiona alteraciones significativas de las concentraciones séricas de los minerales que intervienen en la formación ósea (1)(p36)

El presente estudio posee gran relevancia clínica ya que mediante los resultados obtenidos se pudo demostrar: el valor e importancia de realizar previamente la medición de los marcadores bioquímicos frente a la existencia de los factores predisponentes en la detección y diagnóstico de la osteopenia.

Además tendrá un impacto positivo e importante connotación social al momento de poder brindar un servicio a la comunidad donde los beneficiarios directos serán los neonatos que al ser diagnosticados de manera precoz podrán ser tratados oportunamente, lo que disminuirá la actividad y progresión de la enfermedad.

La investigación fue viable debido a que en la Ciudad de Jipijapa no se han llevado a cabo anteriormente estudios sobre este tema; porque se contó con la predisposición de las instituciones involucradas, recursos humanos, económicos, materiales para su ejecución y la colaboración de los padres de los neonatos que comprenden la gravedad de la situación; también porque propiciará el mejoramiento de la salud y la calidad de la población en riesgo.

1.2. Diseño Teórico

1.2.1. Problema científico

Existen importantes innovaciones acerca de los métodos de detección de los infantes en riesgo de osteopenia; son varios los estudios que se han realizado con respecto al tema los mismos que van mejorando y perfeccionándose permanentemente; actualmente los métodos bioquímicos para la evaluación del metabolismo óseo son aquellos que más se consideran en la práctica clínica para un diagnóstico precoz (6-3, p419)

Así mismo un estudio realizado pudo determinar los niveles séricos de Calcio, fósforo, fosfatasa alcalina y vitamina D, radiografías de huesos largos a 30 recién nacidos pre término de peso de 1,055 g. De los 30 pacientes 5 recibieron esteroides prenatales, 20 fueron hijos de madres con preeclampsia, 29 se manejaron con asistencia mecánica e inmovilización y todos recibieron nutrición mixta, el 83.3% fue diagnosticado con osteopenia después de la realización de DEXA (Prueba mediante rayos x que permiten la observación directa del tejido óseo) y pruebas de laboratorio con valores de Calcio: bajos; Fósforo bajo o normal; Fosfatasa alcalina elevada y vitamina D baja (7)

Otro estudio transversal comparativo incluyó a 120 prematuros con peso <1,500 gramos al nacer que recibían corticoides y nutrición parenteral se analizaron niveles de calcio, fósforo y fosfatasa alcalina, concluyeron que 58 neonatos son propensos a padecer osteopenia, aunque el total de los pacientes afectados presentó una evolución asintomática y sin evidencia clínica de fracturas, si presentaron hipofosfatemia, con hipocalcemia y elevación de fosfatasa alcalina (8)

Como se ha mencionado las determinaciones bioquímicas: Calcio, fósforo, vitamina D y Fosfatasa alcalina son las pruebas que en conjunto nos brindan un indicio de información sobre el proceso de remodelación ósea, por lo tanto, los niveles séricos de estas pruebas podrían ser entonces utilizados en relación con enfermedades que afectan el tejido óseo tales como la osteopenia.

Lo que nos formula la siguiente interrogante:

- ¿De qué manera contribuyen los marcadores bioquímicos en la detección y prevención de osteopenia en neonatos del área conjunta del Hospital Básico Jipijapa?

1.2.2. Objeto de la investigación

Marcadores Bioquímicos y su relación con el diagnóstico presuntivo de Osteopenia

1.2.3. Objetivos

1.2.3.1. Objetivo general

Determinar los marcadores bioquímicos y su relación con el diagnóstico presuntivo de osteopenia en neonatos de alojamiento conjunto del Hospital Básico Jipijapa.

1.2.3.2. Objetivos específicos

- Identificar los factores predisponentes de osteopenia en los neonatos.

- Analizar en suero sanguíneo fosfatasa alcalina, calcio, fósforo y vitamina D mediante método inmunoensayo de fluorescencia, cinético y colorimétrico en neonatos.
- Relacionar los resultados de los marcadores bioquímicos con los factores predisponentes.
- Elaborar guía informativa relacionada con las principales causas, consecuencias y medidas preventivas que conlleva la osteopenia en neonatos.

1.2.4. Hipótesis

La determinación temprana de marcadores bioquímicos permite la detección de osteopenia en neonatos del área conjunta del Hospital Básico Jipijapa

1.2.5. Variables

1.2.5.1. Variable independiente

Marcadores Bioquímicos

1.2.5.2. Variable dependiente

Diagnóstico presuntivo de Osteopenia

1.3. Diseño Metodológico

1.3.1. Población

La población de la investigación la conforman 72 neonatos residentes del área conjunta del Hospital Básico Jipijapa nacidos durante el periodo de la investigación

1.3.2. Muestra

Se efectuó un muestreo no probabilístico voluntario, la muestra la conformaron 30 neonatos que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión.

1.3.2.1. Criterios de inclusión

- Neonatos nacidos de madres con antecedentes de preeclampsia
- Neonatos prematuros a partir de la cuarta semana de vida
- Neonatos que tengan un peso <2500 g
- Muestra de neonatos que no presenten hemolisis
- Consentimiento Informado de los padres aceptado

1.3.2.2. Criterios de exclusión

- Neonatos nacidos de madres que no presentan antecedentes de preeclampsia
- Neonatos prematuros antes de la cuarta semana de vida
- Neonatos que tengan un peso >2500 g
- Consentimiento informado de los padres negado
- Muestra de neonatos que presenten hemolisis

1.3.3. Métodos

Descriptivo: considerando que las actividades requeridas para la ejecución del proyecto fueron descritas debidamente.

Analítico: porque permitió procesar las muestras para obtener los resultados de la investigación.

Corte Transversal: debido a que la investigación se realizó en un tiempo determinado.

1.3.4. Técnicas e Instrumentos

1.3.4.1. Técnicas

En el presente trabajo de titulación se aplicó la siguiente técnica:

- Encuesta

1.3.4.2. Instrumentos

- Fichas de información
- Cuestionario estructurado a los padres de los neonatos
- Base estadística

1.3.5. Recursos

1.3.5.1. Recursos humanos

Estudiante investigador: Herrera López Andrea Paola

Tutor de investigación: Lcda. Teresa Veliz Castro Mg. M.B.

Directora del Hospital Básico Jipijapa: Dra. Amanda Sánchez

Involucrados en la investigación: padres de familia, neonatos y personal del área conjunta del Hospital Básico Jipijapa

1.3.5.2. Recursos institucionales

Área conjunta del Hospital Básico Jipijapa

Laboratorio del Hospital Básico Jipijapa

1.3.5.3. Recursos Físicos y Tecnológicos

- Jeringuilla
- Equipo para la realización de pruebas bioquímicas
- Curitas
- Algodón
- Alcohol
- Tubos tapa roja
- Internet
- Hojas A4

- Torniquete

1.3.5.4. Recursos Financieros

Investigación auto financiada por la autora

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

Para el diagnóstico de la osteopenia varios investigadores han realizado estudios que demuestran la relación existente entre los procesos que intervienen en la enfermedad y los niveles séricos de ciertos marcadores bioquímicos; además, se ha comprobado la especificidad de estas pruebas para un diagnóstico presuntivo de la enfermedad

En un estudio realizado mediante escrutinio bioquímico en el Instituto Mexicano del Seguro Social, en Guadalajara, México; donde realizaron mediciones de fosfatasa alcalina, calcio, fósforo y vitamina D a 120 pacientes del área de neonatología, dando como resultado el diagnóstico de osteopenia en 58 neonatos (48%) de la población total, cada uno con peso de 1067 ± 216 gramos, edad postnatal 41 ± 15.5 días, con predominio en el género masculino 32 (55%)(8)

Mediante un estudio observacional, prospectivo, comparativo y clínico a 30 neonatos, a los cuales se les determinaron los niveles séricos de calcio, fósforo y fosfatasa alcalina, y radiografías de huesos largos a las dos, cuatro, seis y ocho semanas a partir del ingreso; se tomaron en cuenta los factores

predisponente de la patología, dando como resultado: Los cambios radiológicos sugestivos de osteopenia fueron reportados en 83.3% de los pacientes durante las primeras dos semanas de estudio; y al final del estudio, 86.7% de los pacientes presentaron la enfermedad, todos con una mediana de peso al nacimiento de 1,055 g. (7, p 433)

En un estudio comparativo se determinaron niveles séricos de calcio, fósforo y fosfatasa alcalina. De 16 pacientes neonatos estudiados, el 31.2% presentó la enfermedad siendo el 75% en menores a 1,000 g. en las determinaciones séricas se observó una disminución del fósforo y una tendencia a elevarse anormalmente la fosfatasa alcalina (9)

Mediciones de fosfatasa alcalina, fósforo, calcio y vitamina D fueron realizadas a 130 neonatos 65 pertenecían al Hospital Enrique Garcés y 65 al Isidro Ayora, aplicando un estudio comparativo observacional, descriptivo de corte transversal; obtuvieron como resultado una prevalencia de osteopenia de 20,7%, presentándose en niños con peso bajo 59,2% y en pesos extremadamente bajos 40,7%; por último, se estimó que el 12,3% corresponden al sexo masculino(10)

Los resultados de las investigaciones hacen referencia a niveles séricos de calcio bajos, normales o elevado; fósforo bajo o normal; vitamina D en déficit o insuficiencia y fosfatasa alcalina; en las investigaciones además de establecerlos marcadores bioquímicos como ayuda diagnóstica también y se demuestra la relación de la patología con los factores de riesgo.

2.2. Base Teórica

2.2.1. Osteopenia neonatal

2.2.1.1. Definición

La osteopenia también llamada enfermedad ósea metabólica, es una patología cuya característica principal es la disminución de la densidad ósea provocada por la disminución del contenido mineral en los huesos (3, p419). Se presenta principalmente en la etapa post natal de los neonatos entre la tercera y cuarta semana de vida, observándose una densidad del tejido óseo en menor proporción a la adecuada para su edad (2, p337).

La incidencia de la enfermedad varía, pero ha devenido un problema común recientemente debido a índices de supervivencia mejorada de niños con bajo peso al nacer(11):

Su gravedad está relacionada directamente: con el peso y la edad gestacional del neonato al nacer; la prematurez y un peso menor a los 1.500 g pueden ser un indicio de sospecha de la enfermedad (8, p71)

Esta patología puede presentar distinta intensidad de afectación en el neonato; en casos leves, se puede observar una desmineralización ósea leve y controlable; y en casos severos, puede provocar fracturas patológicas.(12)

2.2.1.2. Manifestaciones clínicas

A pesar de las mejoras nutricionales y los cuidados médicos notables que se practican actualmente, la enfermedad metabólica ósea del prematuro sigue siendo un importante problema en neonatos prematuros, con bajo peso al nacer y recién nacidos con enfermedades crónicas.(13)

La osteopenia generalmente se identifica principalmente por la observación de un neonato que presenta bajo peso al nacer menor a 1.500 g y excesivo bajo peso al nacer menor a 1.000 g ocasionado por un déficit de minerales en los huesos, conforme la enfermedad se desarrolla existe la presencia de raquitismo en las extremidades del menor que concluyen con fracturas del tejido óseo que en casos extremos pueden ser irreversibles.(14)

A corto plazo, cuando no se inicia el tratamiento oportuno, las complicaciones más frecuentes son las fracturas de huesos largos y costillas, la incidencia en este tipo de lesión varía entre 10 y 32% (3, p420).

En los estadios avanzados de la enfermedad, el neonato que la padece exhibe: la aparición de fracturas patológicas junto con un dolor muy fuerte al realizar la manipulación de las extremidades, el crecimiento longitudinal no se realiza y el crecimiento cefálico se mantiene, existen casos en los que se ha presenciado miopía debido a deformidad orbitaria. (15)

2.2.1.3. Etiología

La osteopenia es una enfermedad de origen multifactorial y su principal característica es la desmineralización de la masa ósea, por lo que cualquier

factor que afecte el crecimiento óseo y la mineralización, puede conducir al desarrollo de la enfermedad (10-13).

Además de la condición de prematuridad, múltiples factores contribuyen a la aparición de este síndrome, y afectan directamente la mineralización de la masa ósea; entre ellos se tiene: alimentación parenteral por períodos prolongados, inmovilización del neonato por inducción o causas naturales, el tratamiento con medicamentos como esteroides, diuréticos y otros (3, p419).

2.2.1.4. Factores predisponentes

La incidencia de la enfermedad varía a consecuencia de que los pacientes afectados pueden presentar una evolución asintomática, aunque existen factores que deben ser vigilados que predisponen la presencia de la enfermedad (8, p76)

Los diversos factores que se han asociado en predisposición a presentar la enfermedad son los siguientes: prematurez en el neonato, siendo este el factor más importante en relación con el padecimiento de la patología; bajo peso al nacer, que incluye los rangos de <2.500 g, <1.500 g y <1.000 g; ser de sexo masculino; presencia de complicaciones en bebés que no llegan a término tales como episodios de sepsis; uso de corticosteroides y nutrición parenteral, que se aplican en neonatos que no pueden usar sus vías digestivas normales (13, p87)

Algunos autores mencionan además como factor predisponente, el haber nacido en medio de complicaciones de preeclampsia materna; todos los factores mencionados favorecen el déficit de minerales que caracteriza a la enfermedad (7, p432)

2.2.1.5. Mecanismos implicados en la aparición de la osteopenia

- 1. Alteración de mineralización ósea:** factor principal predisponente ocasionado por escaso o nulo aporte de minerales materno- fetal en las últimas semanas de gestación ya sea déficit de calcio o fosforo,
- 2. Disminución de la absorción:** debido a: fármacos, nefropatías perdedoras,, inmovilización prolongada, o por déficit de vitamina D a consecuencia de absorción insuficiente o déficit materno,
- 3. Alimentación:** por alimentación enteral tardía o restricción alimentaria (2, p337).

2.2.1.6. Fisiopatología

La mineralización ósea materno- fetal se lleva a cabo durante el tercer trimestre de gestación, el aumento de la absorción intestinal de la madre ocasiona que esta tenga requerimientos mayores de calcio y fósforo que deben ser suministrados, si no se cumplen las crecientes demandas la mineralización que se le suministra de la madre al feto será insuficiente, ocasionando una formación ósea deficiente (15, p117).

La vitamina D aunque es el factor que ayuda a la absorción de los minerales óseos también puede afectar el proceso, una hipovitaminosis D materna afecta negativamente el desarrollo del esqueleto fetal (15, p116).

La placenta al ser el medio mediante la cual se produce el intercambio materno- fetal es de vital importancia y por tanto un daño crónico que interfiera con el intercambio de minerales ya sea fósforo o calcio, también contribuye a la

mineralización ósea deficiente, ocasionando incluso una alta incidencia postnatal de raquitismo en los recién nacidos (15, p116).

Sepsis, displasia broncopulmonar, la patología cerebral, trastornos neuromusculares conducen a una inmovilización prolongada relacionada con una mineralización ósea deficiente (15, p117).

2.2.1.7. Protocolo de prevención

No se ha definido un protocolo estándar que pueda prevenir la osteopenia pero se relacionan los factores de riesgo para tomar medidas de prevención, se aconseja monitorear a los neonatos que pesen menor a 1.500 g que no hayan cumplido las 40 semanas de gestación; se recomienda realizar pruebas de laboratorio que permitan la identificación de la enfermedad en todos los recién nacidos que demuestren factores de riesgo, se exhorta a realizar controles semanales o mensuales de los marcadores relacionados con el remodelado óseo (17, p207).

En neonatos que presenten deficiencias es necesario asegurar la compensación de minerales faltantes, especialmente de calcio y fósforo realizándose controles periódicos que permitan ver la evolución del paciente; el monitoreo debe realizarse hasta que el recién nacido presente un estado fisiológico normal (17, p206).

Se debe fomentar el uso de ejercicios pasivos diarios durante 5-10 min esto favorece el crecimiento y mineralización ósea, suspender diuréticos y esteroides que favorecen la pérdida renal de calcio, se administra suplementos minerales si la dieta no es adecuada (2, p338).

2.2.1.8. Cuidados prenatales que evitan la osteopenia

El bienestar de la mujer antes, durante y después del embarazo, tiene un impacto directo sobre el recién nacido, un entorno de bienestar familiar y social son beneficiosos para alcanzar los mejores resultados perinatales.(18)

- **Actividad física:** Los profesionales de salud recomiendan que la mujer realice actividad física en estado moderado durante la etapa de gestación para fortalecer los músculos y mejorar la circulación (18, p16).
- **Nutrición:** Es necesaria una buena alimentación que no falte o exceda los requerimientos adecuados para una mujer en gestación debido a que la desnutrición se asocia íntimamente con los riesgos de nacimientos prematuros y la obesidad aumenta el riesgo perinatal(18, p16).
- **Tabaco:** El tabaco o su exposición a este deben ser evitados ya que representa un riesgo de parto prematuro y de bajo peso al nacer para el neonato (18, p17).
- **Alcohol y drogas:** El uso de alcohol y drogas debe ser evitado ya que está asociado a muerte intrauterina y malformación del feto (18, p18).
- **Fármacos:** La administración de medicamentos debe ser vigilada por el profesional de salud ya que la etapa de gestación es muy delicada y existen fármacos que pueden ocasionar complicaciones o daños al feto (18, p18).

2.2.1.9. Diagnóstico de la osteopenia

El diagnóstico de la osteopenia está basado en métodos radiológicos complementados con pruebas de laboratorio; entre los métodos radiológicos más usados están la medición de densidad mineral ósea y el estudio radiológico DEXA (Prueba mediante rayos x que permiten la observación directa del tejido óseo) y en las pruebas de laboratorio tenemos la realización de las mediciones de varios marcadores bioquímicos que intervienen en el remodelamiento óseo (19, p17)

Las radiografías, por lo general se realizan como parte de la atención clínica estándar, pueden revelar varios grados de MBD (Enfermedad Ósea – metabólica, con sus siglas en inglés), incluyendo desmineralización o "osteopenia" cambios raquíuticos, y fracturas (13, p86).

En los estadios avanzados de la enfermedad un examen físico es útil porque se observarán las fracturas de los huesos, pero en los inicios de la osteopenia este examen no reflejará ningún significado clínico (19, p18).

En cuanto a los marcadores bioquímicos usados Ríos et al. (8) sostiene que los niveles altos de fosfatasa alcalina presentan 100% de sensibilidad y 70% de especificidad para el diagnóstico presuntivo de la osteopenia del prematuro (p75)

2.2.1.10. Marcadores de recambio óseo en relación con el diagnóstico de osteopenia

Los marcadores de remodelado óseo ofrecen información valiosa sobre los continuos procesos que se llevan a cabo en este tejido ya que son productos

de la actividad realizada por estos procesos, pudiéndose encontrar en suero y en orina. (6, p34)

El diagnóstico de la enfermedad en varias investigaciones establece parámetros de fósforo normal o hipofosfatemia < 3.5 mg/dL, hipocalcemia < 8.5 mg/dL, o normocalcemia 8.5-10 mg/dL, elevación de fosfatasa alcalina sérica > 900 UI/L y presencia de un déficit de vitamina D < 10 ng/ml (8, p72).

El marcador del recambio óseo fosfatasa alcalina en niveles elevados indica mayor actividad celular ósea, se menciona que un exceso de 700 a 750 UI / L, se asocian a una osteopenia en estado inicial y asintomática (15, p118).

2.2.1.11. Monitorización

Se debe monitorizar el metabolismo de calcio y fósforo realizándose un control rutinario de fósforo sérico y actividad de la fosfatasa alcalina a las 4 a 6 semanas de vida en los pacientes de riesgo (2, p337).

El calcio y el fósforo son los mayores constituyentes del hueso, conforma el sistema óseo de un recién nacido de término; aproximadamente 99% del calcio corporal y 80% de fósforo en forma de microcristales, también son los minerales que en condición de normalidad son absorbidos dándole la dureza y fuerza que el hueso necesita para llevar a cabo sus funciones; La vitamina D es la principal precursora para llevar a cabo la mineralización ósea. La fosfatasa alcalina es la enzima de mayor interés al ser la encargada de iniciar la absorción de minerales en el remodelado del hueso.(2, p337).

2.2.1.12. Directrices para el tratamiento de la osteopenia de la prematuridad

El neonato debe consumir calcio 2,5-4 mmol / kg / día y fosfato 2-3 mmol / kg / día que se administra en dosis divididas; asegurar una ingesta adecuada de calcio y fosfato de los alimentos, en bebés prematuros usar leche materna fortificada o fórmula para prematuros; garantizar la ingesta diaria de al menos 800 UI de vitamina D por día; monitoreo semanal para los niños en tratamiento; El ajuste de los niveles de calcio y fósforo se monitorizará junto con la actividad de fosfatasa alcalina sérica semanalmente cuando existen factores de riesgo asociados presentes en el neonato (2-17)

2.2.2. Marcadores bioquímicos

2.2.2.1. Marcadores bioquímicos de remodelado óseo en el neonato

El proceso biológico de remodelado óseo se lleva a cabo en el neonato en una proporción mayor que en la del adulto, este proceso lo conforman dos fases subsecuentes: el recambio y la formación ósea, en estas fases intervienen diversos minerales, enzimas, entre otros elementos que pueden considerarse marcadores indicativos que pueden predecir algún fallo de funcionamiento de cualquiera de las dos etapas, dichos marcadores se pueden determinar en suero, orina y plasma.(20)

2.2.2.1.1. Calcio y fósforo

Los minerales que se encuentran en mayor proporción en los neonatos son el calcio y el fósforo llegando a poseer 30 g de calcio y 16 g de fósforo; aunque, los dos minerales están estrechamente relacionados para cumplir funciones biológicas llevadas a cabo dentro del organismo, el 98% de calcio se encuentra

depositado en el tejido óseo desempeñando un papel biológico de extrema importancia en la adecuada formación de los huesos del cuerpo(21).

El fósforo es el segundo catión más importante para la formación del tejido óseo un total de 80% del fósforo del cuerpo está depositado en la masa ósea contribuyendo a la correcta realización del proceso de remodelado óseo(22)

El calcio y el fósforo son dos minerales principales que interactúan en diversos procesos del organismo humano, es por esta razón que existe una estrecha coordinación en la regulación de estos minerales, juntos intervienen en la formación del tejido óseo (20, p49)

En casos de normalidad debido al intercambio materno- fetal mediante el cordón umbilical el neonato presenta valores de calcio total de 12 mg/dl, entre las 24 y 48 horas de vida extrauterina los volúmenes disminuyen para posteriormente estabilizarse en la primera semana de vida (22, p169).

2.2.2.1.2. Vitamina D

La vitamina D es un micronutriente que interviene en varios procesos del cuerpo humano, aunque su principal función es la regulación del metabolismo del calcio, causando que el crecimiento del tejido óseo y su proceso de remodelado se lleve a cabo adecuadamente promoviendo que los huesos tengan la dureza y firmeza necesaria para desempeñar sus funciones (23)

La vitamina D se desplaza por el torrente sanguíneo trasladándose a los órganos donde ocurre la homeostasis del calcio y el fósforo, en el transcurso de este proceso son diversos los factores que intervienen para facilitar su

incorporación, lo que activara el proceso de absorción fosfocálcico (23, p29)

Al presentarse déficit en esta vitamina, el cuerpo del neonato no absorbe el calcio necesario y por tanto los huesos no se forman debidamente, ocasionando una pérdida de masa ósea que provoca que el tejido óseo se debilite y se rompan con facilidad (24)

Valores menores a 10 ng/ml son un indicativo de deficiencia de vitamina D; la hipovitaminosis eleva el riesgo de sufrir patologías relacionadas con los procesos en los que interviene este micronutriente especialmente las de tipo óseo (23, p29).

2.2.2.1.3. Fosfatasa alcalina

Las fosfatasas alcalinas son enzimas que se encuentra en diferentes partes del organismo humano; existen cinco tipos relacionadas directamente con el tejido en el que actúan, así se encuentran: la intestinal, de células germinales, placentaria, de tejido inespecífica y la ósea; la fosfatasa ósea es el principal indicador de la actividad osteoblástica proceso que interviene en la remodelación ósea. (25)

La fosfatasa alcalina es un marcador de metabolismo óseo, sus niveles en suero pueden reflejarla destrucción y reparación del hueso lo que lo convierte en un excelente indicador de osteopenia tanto en el diagnóstico como en el seguimiento (25, p51).

Las mediciones de fosfatasa alcalina, son de gran relevancia para la práctica clínica, debido a su relación directa con el metabolismo osteológico y la

inflamación; además, porque que las modificaciones enzimáticas se presentan antes de la aparición de los signos o síntomas clínicos asociados con la osteopenia (25, p51).

2.2.3. Diagnóstico de Laboratorio: calcio, fósforo, vitamina D, Fosfatasa Alcalina

2.2.3.1. Calcio

2.2.3.1.1. Principio del método

Para la prueba de calcio se realiza una medición de este mineral basado en la formación de un complejo coloreado entre el calcio de la muestra y la o-cresolftaleína, en medio alcalino; la concentración de calcio es proporcional a la intensidad del color que presente la muestra (26, 27,28).

2.2.3.1.2. Características del método

El rango de medida incluye el límite de detección de 0,17 mg/dl hasta el límite de linealidad de 15 mg/dl, cuando la concentración de la muestra es superior al límite de linealidad es necesario diluir 1/2 con Clna 9 g/L y multiplicar el resultado final por 2 (26, p1).

2.2.3.1.3. Pautas para la recolección y procedimiento de la muestra

Recolección: Se utilizan tubos de color rojo sin anticoagulantes para la obtención de suero, las cantidades de las muestras no deben ser de menos de 3ml ni mayor a 5ml, aunque en casos de difícil extracción se puede trabajar hasta con 1ml (26, p1).

Procesamiento: El equipo debe estar en óptimas condiciones para la realización de la prueba, tomándose en cuenta las condiciones del ensayo: la longitud de onda debe ser de 570 nm; la temperatura de 37°C; el procedimiento para la prueba es el siguiente:

- Para el blanco colocar 2 ml de reactivo 1 más 1 gota de reactivo 2
- Para el patrón colocar 2ml de reactivo 1 más 1 gota de reactivo dos y agregar 20 ul de reactivo patrón
- Para la muestra colocar 2 ml de reactivo 1 más 1 gota de reactivo 2 y agregar 20 ul de muestra
- Incubamos por 5 minutos y leemos la absorbancia de la muestra y el patrón frente al blanco de reactivo (26, p1).

2.2.3.1.4. Valores de referencia e interferencias

En los neonatos o recién nacidos los valores de calcio van de 7.6 – 10.4 mg/dl; Se han descrito varias drogas y otras sustancias que interfieren en la determinación del calcio (26, p2)

2.2.3.2. Fósforo

2.2.3.2.1. Principio del método

La reacción del fósforo inorgánico se produce en medio ácido con molibdatoamónico formando un complejo de color amarillo, la intensidad del color formado es proporcional a la concentración de fósforo inorgánico presente en la muestra (29,30)

2.2.3.2.2. Características del método

La longitud de onda para el ensayo debe ser de 340nm, mientras que su rango de linealidad es de 0.3 mg/dl- 15.0 mg/dL (29, p1).

2.2.3.2.3. Pautas para la recolección y procedimiento de la muestra

Muestras: debe ser suero libre de hemólisis, mismo que debe ser separado lo antes posible de los eritrocitos con el fin de evitar la liberación de fósforo de los hematíes.

Procesamiento: para realizar el análisis agregar 3 ml de reactivo de fósforo más 300 ul de muestra leer en el equipo ya calibrado para la realización de la prueba (29, p1)

2.2.3.2.4. Valores de referencia

Los valores de referencia de este análisis en niños son de 5 – 9.6 mg/dl (29, p2)

2.2.3.2.5. Precauciones

- El reactivo utilizado para la realización de este análisis es corrosivo y puede provocar quemaduras graves; se debe evitar el contacto con ojos, piel o cualquier parte del organismo, en caso de accidente se debe acudir inmediatamente al médico (29, p2)

- La Calibración junto al blanco de reactivo es estable hasta 35 días, una vez cumplida la fecha se debe solicitar un nuevo blanco de reactivo para la calibración (29, p2)

2.2.3.3. Fosfatasa alcalina

2.2.3.3.1. Principio del método

La fosfatasa alcalina cataliza la hidrólisis del p-nitrofenilfosfato (pNPP) a pH 10,4 liberando p-nitrofenol y fosfato. La velocidad de formación del p-Nitrofenol, determinado fotométricamente, es proporcional a la concentración catalítica defosfatasa alcalina en la muestra (31,32)

2.2.3.3.2. Características del método

Para la realización del análisis de fosfatasa alcalina el rango de medida va desde 0,000 U/L hasta el límite de linealidad 1200 U/L; cuando las concentraciones son superiores al límite de linealidad, es necesario realizar una dilución de 1/10 con CINA 9 g/L y multiplicar el resultado final por 10 (31, p1)

2.2.3.3.3. Interferencias

El fluoruro, oxalato, citrato y EDTA, inhiben la actividad de la fosfatasa alcalina, la hemólisis interfiere en los resultados debido a las concentraciones elevadas de esta en los hematíes (32, p2)

2.2.3.3.4. Pautas para la recolección y procedimiento de la muestra

Muestra: suero libre de hemólisis recolectado en un tubo sin anticoagulantes máximo 3 ml mínimo 1ml (31, p1)

Procedimiento: existen ciertas condiciones que requiere este ensayo para su realización: en primer lugar, la longitud de onda debe ser de 405 nm; en segundo lugar, la temperatura ideal es de 37°C (31, p1)

Para el procesamiento de la muestra los pasos son los siguientes:

- Se prepara 1 ml de reactivo más 20ul de muestra
- Se incuba durante 1 minuto
- Leer la absorbancia inicial de la muestra, y leer la absorbancia cada minuto durante 3 minutos.
- Calcular el promedio del incremento de absorbancia por minuto (31, p1)

2.2.3.3.5. Valores de referencia

En niños los valores de referencia para este análisis son 0 - 231 U/L aunque existen ciertos factores que pueden afectar los resultados entre los cuales tenemos: ejercicio y periodos de crecimiento (31, p2)

2.2.3.4. Vitamina D

2.2.3.4.1. Principio de la prueba

La determinación de vitamina D es un inmunoensayo de fluorescencia para la determinación cuantitativa del total de 25 (OH)D₂/D₃ en suero humano; la prueba utiliza un método competitivo de inmuno detección (33, p1)

El método muestra una reacción de unión entre el material blanco en la muestra y la fluorescencia que en este caso es un anticuerpo de detección lo cual forma un complejo que está cargado para migrar hacia la matriz de nitrocelulosa, donde la pareja covalente de 25(OH)D₃ y seroalbúmina bovina está inmovilizada en una tira de prueba, e interfiere con la encuadernación del material objetivo y FL-etiquetada como anticuerpo (33, p1)

2.2.3.4.2. Limitaciones de la prueba

Existen ciertas reacciones cruzadas que pueden ocasionar falsos positivos, asimismo la falta de respuesta de los anticuerpos para el antígeno debido a que algunos componentes desconocidos lo enmascaran para no ser detectado por los anticuerpos (33, p2)

Otros factores que pueden causar interferencias en la prueba es la degradación del reactivo o buffer ocasionando que no pueda detectar los antígenos, de la misma manera los errores técnicos o de procedimiento pueden causar falsos erróneos, el diagnóstico clínico no solo debe ser basado en el resultado sino que debe ser apoyado por historial clínico (33, p2)

2.2.3.4.3. Configuración de la prueba

- Para poder configurar el procedimiento de la prueba primero debemos verificar que el número de lote coincida en el cartucho, en el chip y en los buffers
- Se requiere atemperar los buffers por lo menos 30 minutos antes de realizar el procedimiento
- El cartucho deber mantenerse sellado durante su almacenamiento
- En el momento de realización de la prueba el cartucho debe colocarse en una superficie plana libre de contaminación
- Es necesario encender la incubadora para que atempere a 37° y de la misma manera encender el equipo ichroma™ y pasar el chip y cassette control que indiquen que ya se puede realizar el procedimiento (33, p2)

2.2.3.4.4. Pautas para Procedimiento de la muestra

- Colocar 50 µL del buffer de liberación a un tubo de mezcla de muestra.
- Añadir 50 µl suero y mezclar bien pipeteando 10veces.
- Incubar a 35 °C durante 5 minutos.
- Agregar 100 µl del buffer de detección al tubo que contiene el buffer de liberación y la muestra, mezclar bien pipeteando 10 veces
- Incubar a 35 °C durante 15 minutos.

- Sacar el cartucho de prueba
- Colocar 75 µL de mezcla incubada
- Incubar durante 8 minutos
- Colocar el chip de vitamina D en el lector
- Pulsar el botón 'Select'
- Colocar el cartucho en la ranura completamente.
- Dejar que el equipo realice la lectura (33, p2)

2.2.3.4.5. Valores normales

El resultado de la prueba muestra la concentración de 25(OH)D₂/D₃ de la muestra los valores de referencia son los siguientes:(33)

- <10 ng/ml es indicativo de Deficiencia
- 10-19ng/ml es interpretado como Insuficiencia moderada
- 20-50 ng/ml indica Niveles óptimos
- >80 ng/ml es interpretado como Toxicidad (33, p2)

2.3. Marco conceptual

Neonato: Recién nacido pre término, a término o pos término.

Osteopenia: Metabólica ósea del neonato: enfermedad que afecta los huesos causando desmineralización.

Hipofosfaturia: Niveles bajos de fósforo en sangre de un organismo.

Hipocalcemia: Niveles disminuidos de calcio en sangre de un organismo.

Anticuerpo: Proteína del sistema inmunitario que detecta sustancias dañinas para el organismo.

Antígeno: Cualquiera sustancia que el cuerpo reconoce como extraña que desencadene una reacción del sistema inmunitario.

Método Colorimétrico: Método que al producir una reacción entre dos sustancias ocasionará un cambio de color para identificar cantidades de ciertos compuestos presentes en cualquiera de las dos sustancias.

Método Cinético: Reacción producida entre espécimen y muestra basado en las medidas de velocidad de reacción.

Recién nacido prematuro: Bebe nacido menor a las 37 semanas de vida gestacional.

Fractura patológica: Lesión localizada en el hueso provocada por una enfermedad.

Factor predisponente: factor condicionante que influye en el tipo como en la cantidad de recursos a los que un individuo puede recurrir.

Alojamiento Conjunto: Área hospitalaria donde permanece el recién nacido junto con su madre.

Desmineralización: pérdida de una cantidad anormal de sales minerales.

Desmineralización Ósea: pérdida de la matriz proteica y sales minerales.

Corticosteroides: medicamentos implicados en una gran variedad de mecanismos fisiológicos incluyendo aquellos que regulan la inflamación, el sistema inflamatorio, etc.

Asintomática: que no presenta síntomas.

Nutrición Parenteral: aporta al paciente por vía intravenosa los nutrientes básicos que necesita.

Sepsis: síndrome de anormalidades fisiológicas, patológicas y bioquímicas, potencialmente mortal asociadas a una infección.

Padecimiento: enfermedad o alteración de salud.

Diuréticos: sustancia que al ser ingerida provoca eliminación de agua y sodio en el organismo a través de orina o de excremento en forma de diarrea.

Normocalcemia: valores normales de calcio en la sangre.

Hipofosfatemia: niveles anormalmente bajos de fósforo en la sangre.

Reabsorción: procedimiento y resultado de reabsorber.

Osteoclástica: actividad que reabsorbe los nutrientes del hueso.

Osteoblástica: actividad en la cual se forma el hueso.

Hipoparatiroidismo: trastorno causado por la hipofunción de las glándulas paratiroides, caracterizada por una muy baja concentración de la hormona paratiroidea, de calcio y un aumento de la concentración de fósforo en la sangre.

Pseudohipoparatiroidismo: entidad heterogénea que se caracteriza por hipocalcemia e hipotiroidismo secundario.

Malnutrición: nutrición deficiente o desequilibrada.

Hipercalcemias: elevación de los niveles de calcio plasmático; puede producir trastornos del ritmo cardíaco.

Trastorno: alteración producida en las características esenciales o en el desarrollo normal de una cosa.

III. DIAGNÓSTICO O ESTUDIO DE CAMPO

La investigación se realizó siguiendo los lineamientos establecidos. La población objeto de estudio la constituyeron 72 neonatos, de la cual según los criterios de inclusión y exclusión se seleccionó una muestra de 30 neonatos del área conjunta del Hospital Básico Jipijapa, cuyos padres accedieron voluntariamente a trabajar en el proyecto mediante el consentimiento informado que establecía fecha y hora de la realización de las actividades consideradas imprescindibles para la investigación, incluyendo las tareas científicas planteadas que se cumplirían.

La actividad más significativa del proyecto fue la extracción sanguínea de cada uno de los neonatos, en la cual se respetaron las técnicas de laboratorio pre-establecidas; se les extrajo 3 ml de sangre por punción venosa, que se dejó coagular por 15 minutos, para posteriormente llevarla a centrifugación a 3.500 r.p.m., por cinco minutos, de donde se obtuvo el suero para llevar a cabo la medición de los niveles de calcio, fósforo, fosfatasa alcalina y vitamina D realizado en el equipo Architect Plus; los métodos utilizados para las determinaciones de los marcadores Bioquímicos fueron: colorimétrico, cinético e inmunoensayo de fluorescencia. Simultáneamente se llevó a cabo una encuesta a los padres de familia de los neonatos con un formulario previamente diseñado, que ayudo a la identificación de los factores predisponentes presentes en los neonatos participantes.

Conjuntamente los factores predisponentes y los resultados de laboratorio nos permitieron obtener un diagnóstico presuntivo de osteopenia.

De acuerdo a los resultados obtenidos de las actividades realizadas descritas anteriormente: para cumplir con el objetivo general: **Determinar los marcadores bioquímicos y su relación con el diagnóstico presuntivo de osteopenia en neonatos de alojamiento conjunto del Hospital Básico**

Jipijapa tenemos que del total de la población objeto de estudio 20 neonatos con el 67% presentaron valores normales en los Marcadores Bioquímicos, mientras que 7 neonatos con el 23% presentaron valores elevados y 3 neonatos con el 10% presentaron valores anormales en los marcadores bioquímicos, mostrando normocalcemia, fósforo normal, déficit de vitamina D y fosfatasa alcalina elevada, lo que nos da un indicio de una probable presencia de osteopenia.

Para cumplir con la primera tarea científica: **Identificar los factores predisponentes de osteopenia en los neonatos del Hospital Básico Jipijapa**, se realizó una encuesta a los padres de familia de los neonatos para establecer si la población objeto de estudio presentaba factores predisponentes de la enfermedad. En esta se identificó que el 77% de los neonatos no llegaron a término, mientras que 23% llegaron a cumplir las 39 semanas de gestación; con respecto al peso del neonato al nacer se obtuvo que 23% tuvieron un peso < 1.000 g, 30% pesaron < 1.500 g y 47% presentaron un peso < a 2.500 g. En cuanto al uso de diuréticos o corticosteroides, 30% de la población fue suministrado con uno de los dos tipos de medicación, mientras que al 70% no se le administró ninguna de las dos condiciones; en lo relacionado a episodios de sepsis 43% de la población los exhibió, mientras 57% no los presentó; con respecto al uso de nutrición parenteral 40% la usó, mientras que 60% no la usó; con respecto a la inmovilización por periodos largos el 100% no la tuvo en cuanto a las madres el 30% presentó preeclampsia mientras que el 70% no; en cuanto a cuidados prenatales que evitan osteopenia el 40% de las madres los tuvo mientras que el 60% no: con respecto a la ingesta de calcio, fósforo y vitamina D durante el embarazo el 30% no los ingirió mientras que el 70% sí. De los datos obtenidos se pudo comprobar que en la población objeto de estudio se encuentran presentes los factores predisponentes de la enfermedad.

Para cumplir con la segunda tarea científica: **Analizar en suero sanguíneo fosfatasa alcalina, calcio, fósforo y Vitamina D mediante método**

inmunoensayo de fluorescencia, cinético y colorimétrico en neonatos se obtuvo que 67% de los neonatos presentan valores normales de Fosfatasa alcalina, mientras que el 33% tienen valores elevados; en cuanto al calcio el 100% obtuvo valores normales, mientras que 30% arrojaron valores bajos; con respecto a la vitamina D el 90% poseen valores óptimos, mientras que 10% presentan valores que indican una deficiencia moderada; en lo relacionado al fósforo el 100% presentaron valores normales.

Para cumplir con la tercera tarea científica: **Relacionar los resultados de los marcadores bioquímicos con los factores predisponentes a osteopenia mediante método estadístico**, obtuvimos que de los 30 neonatos analizados el 100% presenta en las pruebas normocalcemia, el 33% hipofosfatemia además de déficit de vitamina D y valores elevado de fosfatasa alcalina; si lo relacionamos con los factores predisponentes de la osteopenia los mismos neonatos también presentaron: 77% la prematuridad, 53% el bajo peso al nacer, 30% fueron medicados con antidiuréticos, 43% tuvo episodios de sepsis, el 40% recibió nutrición parenteral 30% de las madres sufrieron preeclampsia y 60% no recibieron cuidados prenatales para evitar la osteopenia verificando la relación directa entre la presencia de los factores de riesgo y los niveles séricos de los marcadores bioquímicos

De acuerdo a la hipótesis planteada, basada en los resultados obtenidos de las pruebas pudimos comprobar que la determinación temprana de los marcadores bioquímicos presentó valores anormales en 10% por lo que sí es un aporte importante en la detección y prevención de osteopenia en neonatos del área conjunta del Hospital Básico Jipijapa

IV. DISEÑO DE LA PROPUESTA

4.1. Tema

Guía informativa relacionada con las principales causas, consecuencias y medidas preventivas sobre la osteopenia en neonatos.

4.2. Datos Informativos

Institución: Hospital Básico Jipijapa

Ubicación: Ciudadela Parrayes y Guales, Jipijapa

Beneficiarios: neonatos del área conjunta del Hospital Jipijapa

Dirección: 12 de octubre y Luis Bustamante

4.3. Cobertura y Localización

País: Ecuador

Región: Costa

Provincia: Manabí

Cantón: Jipijapa

4.4. Equipamiento Técnico Responsable

Investigador: Herrera López Andrea Paola

Tutor: Lcda. Teresa Veliz Castro Mg. M.B.

4.5. Costo

\$ 226,75 dólares

4.6. Justificación

La osteopenia o enfermedad ósea del recién nacido es una patología que actualmente presenta gran incidencia en la morbimortalidad de los neonatos, evidenciando esta situación mediante los datos obtenidos en el presente proyecto de tesis, donde se ha establecido que en el Hospital Básico Jipijapa 3 neonatos 10% de la población estudiada la padecen; considerando que es una cifra representativa y conociendo el significativo impacto que la enfermedad conlleva, es indispensable encontrar maneras de prevenir y minimizar los estragos de esta enfermedad. Se considera que mediante la elaboración de una guía informativa de la osteopenia en los neonatos con sus principales causas y consecuencias constituye una manera de coadyuvar a la solución del problema; la información proporcionada ayudará a que los padres estén debidamente informados y puedan tomar las medidas necesarias que eviten el desarrollo de la enfermedad hasta su etapa más grave, mejorando el pronóstico de vida de las personas que la padecen; además permite brindar conocimientos a las personas que no padecen la enfermedad, mismos que se transmitirán a la población en general; contribuyendo y causando un impacto positivo en la salud de la población

4.7. Objetivos

4.7.1. Objetivo General

Elaborar guía informativa relacionada con las principales causas y consecuencias sobre la osteopenia en neonatos.

4.7.2. Objetivos Específicos

- Obtener una lista de factores preponderantes que contribuyan a la detección temprana de la osteopenia en neonatos.
- Describir las consecuencias de la osteopenia en neonatos provocadas por la falta un de tratamiento preventivo y oportuno.
- Realizar la entrega de un folleto-guía sobre la osteopenia

4.8. Análisis de factibilidad

La propuesta ideada en la presente investigación se considera factible ya que se cuenta con la predisposición de apoyo por parte de las autoridades de salud y los profesionales a cargo de las áreas del hospital. Además, de la disposición de los padres de familia de los neonatos a participar y adquirir los conocimientos necesarios que ayuden en la salud de sus hijos. Por otra parte, el factor económico asumido por el autor es imprescindible para la impresión de los folletos. Es preciso destacar que se cuenta con la colaboración de los profesionales de la Carrera de Laboratorio Clínico, quienes brindarán su asesoría técnica. Finalmente se considera que con la socialización de las actividades realizadas se puede despertar el interés de colegas para profundizar en posteriores investigaciones que permitan brindar mayores beneficios en el campo de la salud.

4.9. Fundamentación científica

GUIA INFORMATIVA

Osteopenia Causas y Consecuencias

CONTENIDO:

Introducción

¿Qué es osteopenia?

Factores precedentes

Síntomas y consecuencias de un Diagnóstico tardío

Métodos de diagnostico

INTRODUCCION

La osteopenia es una patología de interés medicinal creciente caracterizada por la falta de minerales en el tejido óseo, siendo el déficit de calcio y fósforo los causantes de la desmineralización esquelética, afectando principalmente a recién nacidos; condición que es muy severa al no ser diagnosticada y tratada a tiempo, ya que puede presentar efectos adversos en la salud de quien la padece, los cuales van desde fracturas de los huesos hasta raquitismo con deformaciones óseas.

Un diagnóstico temprano resulta imprescindible para evitar los efectos adversos que la osteopenia puede presentar en los neonatos. El propósito de la presente investigación es realizar las mediciones de varios marcadores bioquímicos para de esta manera obtener un diagnóstico precoz de la enfermedad que ayude al paciente a ser tratado de manera preventiva y oportuna.

¿QUE ES LA OSTEOPENIA?

Se define a la osteopenia o enfermedad ósea del recién nacido como la disminución del contenido mineral del tejido óseo ocasionando debilitamiento de los huesos debido a la falta de calcificación como resultado de la insuficiencia de las reservas de calcio y fósforo, su aparición varía entre la 6 y 16 semanas después del nacimiento, aunque puede permanecer asintomática hasta que se presenta el raquitismo o fracturas (13, p85)

FACTORES QUE PRECEDEN A LA OSTEOPENIA

La enfermedad es multifactorial con numerosos factores de riesgo asociados:

- **Ser prematuro:** es común observar algún grado de osteopenia en bebés prematuros; esto debido a que en las últimas tres semanas de vida gestacional se produce el mayor intercambio de minerales sobre todo calcio y fósforo de la madre al feto proporcionando los minerales necesarios para la formación óptima del tejido óseo, al nacer el bebé antes de este intercambio su mineralización será pobre y por tanto la formación ósea se verá afectada (13, p87)

- **Presentar bajo peso al nacer:** ocasionada por cuidados deficientes en la embarazada, provocado por la falta de alimentación o de ingesta de vitaminas necesarias en el embarazo, lo que ocasiona que el feto no reciba los nutrientes necesarios durante su formación (34)

- **Lactantes con diuréticos a largo plazo o Corticosteroides:** existen situaciones en las que el recién nacido requiere medicación ocasionada por algún tipo de complicación en el nacimiento, los diuréticos y Corticosteroides, aunque son medicamentos necesarios en el tratamiento de algunas enfermedades también ocasionan excreción mineral facilitando la falta de mineralización del tejido óseo su uso prolongado puede desencadenar una osteopenia del recién nacido(35)

- **Nutrición parenteral prolongada:** existen recién nacidos que por una u otra razón no pueden ser alimentados con leche materna y requieren nutrición parenteral que no ofrece los minerales necesarios y por tanto podría ocasionar desmineralización(35)

- **Sexo masculino:** los bebés de sexo masculino al momento de su nacimiento requieren mayores cantidades de minerales y nutrientes para su formación y crecimiento la falta de estos evita su desarrollo óseo pudiendo causar la enfermedad (34, p119)
- **Inmovilización:** la falta de movimiento de las extremidades en el recién nacido es un factor que favorece una mineralización pobre del tejido óseo.(13)

Recién nacidos que presenten los factores antes mencionados deben ser monitoreados mediante la realización de las pruebas correspondientes para la detección de osteopenia.(13)

SÍNTOMAS Y CONSECUENCIAS DE UN DIAGNÓSTICO TARDÍO

La osteopenia es una patología que se presenta después de la sexta semana después del nacimiento, aunque también puede ser asintomática lo que conlleva a que en ocasiones se produzca la detección tardía de la misma (15, p116)

Los síntomas de la enfermedad en primera instancia se pueden observar como un deficiente aumento de peso, crecimiento lento o falta del mismo, dificultades respiratorias y dolor leve de extremidades (17)

En los casos más severos se observa un adelgazamiento de los huesos que ocasiona su debilidad y fragilidad que ocasiona fuerte dolor en la manipulación de las extremidades e incluso dificultad de movimiento, suelen presentarse fracturas leves que con atención pueden curarse.(15)(35)

En casos en que la enfermedad no es detectada de forma temprana se observa la presencia de raquitismo en el neonato, fracturas patológicas de los huesos e incluso llegar a depender de la asistencia respiratoria debido a la rigidez de la pared torácica excesiva.(17)

MÉTODOS DE DIAGNÓSTICO

En la actualidad, el diagnóstico de osteopenia se basa en las señales y mediciones de los marcadores bioquímicos clínicos y radiológicos.

- **DEXA:** Es una prueba mediante rayos x que permiten la observación directa del tejido óseo; evidenciando falta de mineralización, el raquitismo y las fracturas ocasionadas por la enfermedad.(36)
- **Densitometría ósea:** Es una prueba que permite medir la densidad ósea en la que se puede observar si existe una densidad ósea deficiente característica de la enfermedad.(36)
- **Análisis de sangre:** Estos se ordenarán para la determinación de los minerales faltantes en el recién nacido, además nos indicarán en qué medida están faltando; las determinaciones que se realizan en relación con la enfermedad son: niveles de calcio, fosfato, vitamina D y fosfatasa alcalina. (37)

La detección precoz de la osteopenia es la clave para el manejo exitoso de esta condición en recién nacidos; una vez detectada la enfermedad La osteopenia tiene un buen pronóstico siempre y cuando calcio, fósforo, vitamina D se administren adecuadamente a los bebés(34)

PREVENCIÓN

Entre los métodos de prevención de la enfermedad están:

- Nutrición óptima de parte de la madre en las semanas de gestación
- Suplementación de vitamina D si fuera necesaria
- Monitoreo de marcadores bioquímicos mediante exámenes de sangre en neonatos con factores de riesgo
- Fisioterapia, el ejercicio aumenta la mineralización ósea
- Limitación de la exposición prolongada a los medicamentos que afectan la mineralización (4-13,17)

4.10. Cronograma

FASES	ETAPAS	METAS	ACTIVIDADES	RESULTADO	TIEMPO
1	Planificación	Elaborar guía informativa con las principales causas y consecuencias sobre la osteopenia en neonatos.	Consultar e Impartir una guía informativa sobre la osteopenia a padres de familia y personal del hospital Básico Jipijapa	Involucrados informados sobre la patología	24 de agosto al 13 de septiembre
1	Planificación	Elaborar una lista de factores preponderantes que contribuyan a la detección temprana de la osteopenia en neonatos	consultar la respectiva información sobre los factores asociados con la enfermedad	información relevante sobre factores a tomar en cuenta para detección temprana de la enfermedad	24 de agosto al 31 agosto
1	Planificación	Describir las consecuencias de la osteopenia en neonatos asociados con la falta de tratamiento oportuno.	Instruir al personal del Hospital y a los padres de familia en relación con las consecuencias de la falta de diagnóstico de la osteopenia	Conocimiento relevante sobre las consecuencias de la enfermedad	1 al 6 de septiembre
3	Ejecución	Realizar la entrega de un folleto-guía sobre esta patología	Entrega de un folleto-guía a los padres de familia y personal del hospital básico Jipijapa	Conocimiento y propagación de la información sobre la patología: factores, consecuencias y prevención	FEBRERO-AGOSTO 2017

4.11. Presupuesto

RUBROS	UNID.	P.UNIT.	CANT.	TOTAL \$
Papel A4	Resma	\$ 4,00	2	\$ 8,00
Lapicero	Unid.	\$ 0,50	3	\$ 1,50
Resaltador	Unid.	\$ 1,00	2	\$ 2,00
Carpetas	Unid.	\$ 0,25	50	\$ 12,50
Corrector	Unid.	\$ 1,25	1	\$ 1,25
Cuaderno	Unid.	\$ 1,50	1	\$ 1,50
Internet				\$ 75,00
Transporte				\$ 35,00
Impresiones	Unid.	\$ 0,15	50	\$ 60,00
Viáticos				\$ 30,00
Total				\$ 226,75

V. CONCLUSIONES

- Del total de neonatos a los que se realizó la determinación de marcadores bioquímicos en relación con osteopenia se obtuvieron resultados de normocalcemia, fosforo normal, déficit de vitamina D y fosfatasa alcalina elevados, es decir que la problemática está presente en la población objeto de estudio.
- La encuesta permitió valorar los factores predisponentes de la osteopenia en los neonatos que participaron en el estudio por lo que se encuentran propensos al desarrollo de la enfermedad sobre todo porque los dos factores de riesgo más importantes como son la prematuridad y el bajo peso se demuestran en gran porcentaje.
- El análisis de suero de los neonatos permitió detectar que existe la presencia de valores elevados de fosfatasa alcalina, valores normales de calcio y una deficiencia de vitamina D en la muestra analizada; lo cual nos da una sospecha clara de que se podría presentar esta enfermedad en un futuro si no existe un control pertinente en el neonato.
- La investigación permitió constatar que existe una relación directa entre los resultados de las pruebas y los factores predisponentes de la osteopenia confirmando que conjuntamente son indicios de un posible desarrollo de la osteopenia.
- Los resultados obtenidos en el presente proyecto de titulación permiten concluir con la necesidad imperiosa de una labor de prevención contra la enfermedad de osteopenia en los recién nacidos, proyectándose en acciones de prevención tanto en el embarazo y el niño recién nacido

VI. RECOMENDACIONES

- Considerando la incidencia presentada por la enfermedad resulta imprescindible acoger la premisa de que es mejor evitar antes que curar, por lo que se recomienda la realización de campañas y programas de prevención dirigidos a las madres en periodo de gestación y a los establecimientos de salud que tratan directamente con los neonatos.
- Al verificar que los neonatos del Hospital Básico Jipijapa poseen los factores de riesgo que propician el desarrollo de la enfermedad. Sería recomendable un cuidado integral del recién nacido que minimice los riesgos de padecer la enfermedad
- Considerando el porcentaje significativo de neonatos que obtuvieron valores elevados de fosfatasa alcalina, déficit de vitamina D, junto con los factores predisponentes; se recomienda que se implemente la determinación de los marcadores bioquímicos en los neonatos que de una u otra manera presenten estos indicios en el Hospital Básico Jipijapa, además que se complemente con la densitometría ósea para tener un diagnóstico definitivo de la enfermedad
- Debido a la relación directa que se presenta entre los neonatos con pruebas altas y los factores de riesgo, es recomendable un mayor cuidado médico que contribuya a evitar los riesgos y complicaciones de la enfermedad

- Debido a las consecuencias y al impacto socio-económico ocasionado por la osteopenia se recomienda que los padres y la población en general adquieran mayor conocimiento de la enfermedad que permita así una mejor comprensión de la misma; además, de realizar Sicoprofilaxis en el embarazo mediante un club de embarazados donde se informen de todas las actividades que pueden realizar para prevenir la osteopenia
- Se recomienda que se cree un club de embarazadas en el cual se pueda comenzar a tratar los temas de un buen cuidado prenatal como es la alimentación, los ejercicios físicos que pueden realizar las mujeres en estado de gestación, las contraindicaciones medicas de ingerir cierto tipo de medicamentos y los medicamentos que se deben tomar como el calcio hierro y vitaminas, el cual este asesorado por médicos o personal que tenga conocimiento para capacitar a las futuras mamitas.

VII. BIBLIOGRAFÍA

1. Organización Mundial de la Salud. Metabolismo Mineral Óseo en el Recién Nacido Prematuro. Washington.DC.; 2016.
2. Chaves N, Elorza D. Prevención de la osteopenia del prematuro. An Pediatría Continua. 2014; 12(6): p. 336-339.
3. Clarck P. Osteopenia del recién nacido prematuro. Medigraphic. 2015; 70(6): p. 419-420.
4. Hitrova S, Slancheva B, Popivanova A, Vakrilova L, Pramatarova T, Emilova Z, et al. Osteopenia of prematurity--prophylaxis, diagnostics and treatment. Akush Ginekol. 2012;; p. 24-30.
5. Barrera J, Salinas , Barajas. Factores de riesgo asociados a osteopenia del recién nacido Guadalajara: Peditrix Mex.; 2015.
6. Franco L, Ortiz M. Biochemical markers of bone metabolism. Revista Estomatología. 2015; 18(1): p. 30- 34.
7. Tapia C, Villalobos K, Ramírez J, Uscanga H, Robles L. Aparición de la osteopenia en recién nacidos de pretérmino en un servicio de neonatología. Bol Med Hosp Infant Mex. 2013; 70(6): p. 432-440.
8. Ríos M, Salinas M, Pérez NB,T, Barrera J. Factores de riesgo asociados a osteopenia del prematuro en una terapia intensiva neonatal de referencia. Acta Pediatría de Mexico. 2016; 37(2): p. 69-78.
9. Carsi E, Frausto O, Aguilar G. Incidencia de osteopenia en pacientes menores de 34 semanas de gestación en una unidad de cuidados intensivos neonatales. Perinatología Y Reproducción Humana. 2014; 28(4): p. 193-197.
10. Poma L, Ramirez H, Aagama E, Espinoza R. Factores de Riesgo Intrahospitalarios que Determinan la Prevalencia de Osteopenia en el

prematureo con Peso Inferior a 1500 G en los hospitales Enrique Garcez e Isidro Ayora de la ciudad de Quito en el Periodo entre enero y mayo del 2014. Tesis Doctoral. Quito; 2015.

11. Gül M, Heves K, Elif Ö, İlkay E, Şükrü H. Metabolic Bone Disease of Prematurity. *J Clin Res Pediatr Endocrinol*. 2014; 6(2): p. 111-115.
12. Wilson J, Roman A, Beca JP, Cortes J, Amaral H, Morales B, et al. Osteopenia de niños nacidos antes de término. Evaluación mediante densitometría ósea. *Revista Chilena de Pediatría*. 2012; 64(2): p. 89-93.
13. Rustico S, Calabria A, Garber S. Metabolic bone disease of prematurity. *Journal of Clinical and Translational Endocrinology*. 2014; 3(1): p. 85-91.
14. Garcia A, Ramos A, Crespo M. Enfermedad metabólica ósea de la prematuridad. *Bol. Pedriatic*. 2016;; p. 227-240.
15. Moghis R, Hassib N. Metabolic bone disease in the preterm infant: Current state and future directions. *Mundial J Methodol*. 2015;; p. 115-121.
16. Greer FR. Calcium and Phosphorus and the Preterm Infant. Washington. DC;; 2016.
17. Cormack B. Metabolic Bone Disease/Osteopenia of Prematurity. *National Women's Health*. 2013;; p. 206-207.
18. Dirección Nacional de Maternidad e Infancia. Recomendaciones para la Práctica del Control preconcepcional, prenatal y puerperal. ; 2013.
19. Antón, Jordi. OSTEOPENIA NAS DOENÇAS METABÓLICAS HEREDITÁRIAS. Guia Informatica. Barcelona: Hospital Sant Joan de Déu; 2016.
20. Kalantar Z, Gutekunst L, Mehrotra R, Kovesdy C, Bross R, Shinaberger. Fisiología del metabolismo del calcio y fósforo. *SALUD*. 2010;; p. 48-49.
21. Yeste D, Carrascosa A. Patología del metabolismo del calcio. Asociación

Española de Pediatría. 2011;; p. 177-192.

22. Narbona E, Contreras F, Pérez R, García F, Miras M. Metabolismo fosfocálcico en el periodo neonatal. Protocolos Diagnóstico Terapéuticos de la AEP: Neonatología. 2008;; p. 169-176.
23. Bover J, Egido J, Fernández Giráldez E, Praga M, Solozábal Campos C, Torregrosa J, et al. Vitamina D, receptor de la vitamina D e importancia de su activación en el paciente con enfermedad renal crónica. Revista Nefrología. 2015;; p. 28-41.
24. Steven H, Leder B, Shoback D. La vitamina D, el calcio, y la salud de los huesos. Hormone Health Network. 2012 Marzo.
25. Ledesma F, Harvey A, Acuña M, Celia C, Juárez R. fosfatasa alcalina como marcador bioquímico de enfermedad periodontal. RAAO. 2014;; p. 51-54.
26. SPINREACT A. Calcio: o-Cresolftaleína. Colorimétrico. España;; 2015.
27. Kessler G. calcium. Clin Chem. 2015; 10(8): p. 686-706.
28. Farrell E. Calcium. Toronto;; 2010.
29. SPINREACT. Fosforo: Fosfomolibdato. UV. España;; 2013.
30. Farrell E. Phosphorus. In Kaplan A. Clin Chem The C.V. Toronto: Princeton; 2011. p. 1072-1074.
31. SPINREACT B. Fosfatasa Alcalina: p-Nitrofenilfosfato. Cinético. DGKC. España;; 2015.
32. Rosalki S. Fosfatasa Alcalina. ; 2014.
33. I chroma™. vitamina D. corea;; 2015.
34. HS L, KW S, PC N. Osteopenia in Neonates: A Review. HK J Paediatr. 2008;; p. 118-124.
35. Kaneshiro NK, Zieve D. Osteopenia - Premature Infants. ADAM. 2011;; p.

108-110.

36. Bozzetti V, Tagliabue P. Metabolic Bone Disease in preterm newborn: an update on nutritional issues. *Ital J Pediatr.* 2009.
37. Andrew J, Aideon M. Diagnosis of Osteopenia of Prematurity. *aboutkidshealth.* 2009;; p. 29.
38. Organizacion Mundial de la Salud. Nacidos Demasiado Pronto: Informe de Acción Global sobre Nacimientos Prematuros. Nueva York: March of Dimes, PMNCH, Save the Children, Organización Mundial de la Salud; 2012.
39. Burtis A. *Tietz Textbook of Clinical Chemistry: AACC;* 2011.
40. Wenger C. Alkaline phosphatase. In A K. *Clin Chem The C.V. St Louis.* Toronto: Princeton; 2012. p. 1094-1098.

VIII. ANEXOS

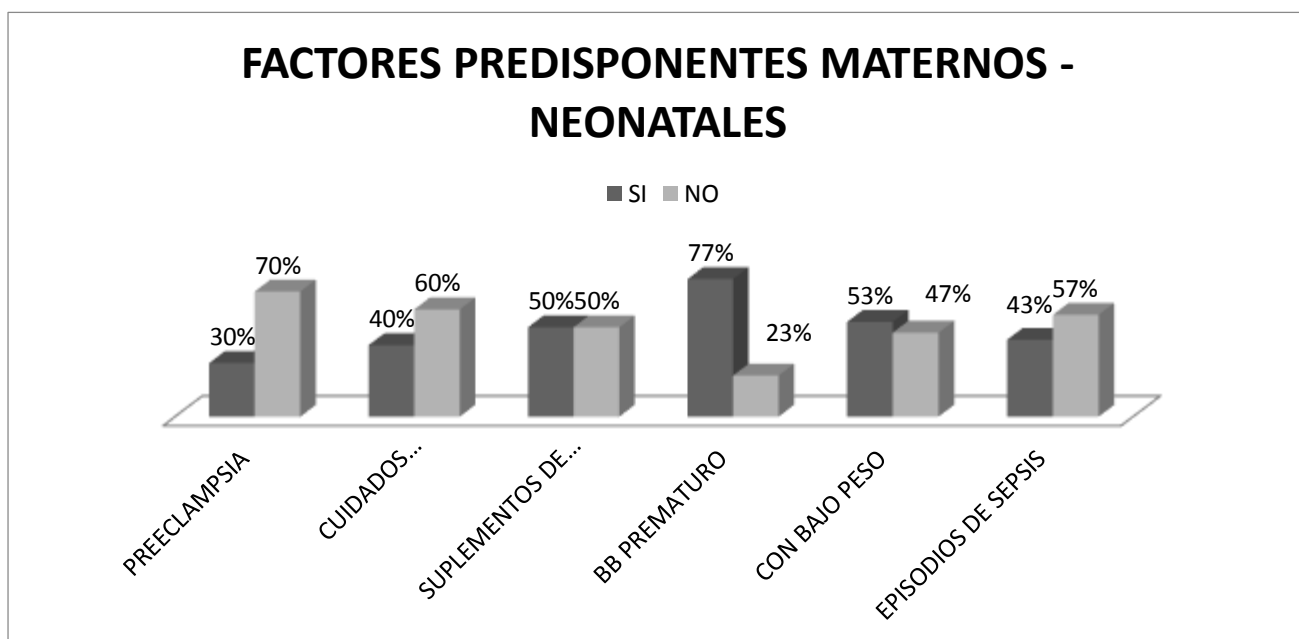
Anexo # 1: Base de datos de los resultados de marcadores bioquímicos.

PACIENTES GENERO MACULINO	PRUEBAS REALIZADAS			
	FOSFATASA ALCALINA (0-231 U/L)	CALCIO (7.6-10.4 mg/dl)	FOSFORO (5.0-9.6 mg/dl)	VITAMINA D (Deficiente <10ng/ml Nivel óptimo 20-50ng/ml)
201701	237 U/L	10.1 mg/dl	6.5 mg/dl	18.8ng/ml
201702	90 U/L	8.3 mg/dl	5.0 mg/dl	18.8 ng/ml
201703	289 U/L	10.0 mg/dl	6.0 mg/dl	<10ng/ml
201704	238 U/L	8.6 mg/dl	6.3 mg/dl	20.9 ng/ml
201705	243 U/L	10.1 mg/dl	5.4 mg/dl	32.9 ng/ml
201706	298 U/L	10.2 mg/dl	6.0 mg/dl	<10ng/ml
201707	185 U/L	10.0 mg/dl	7.1 mg/dl	24.5 ng/ml
201708	115 U/L	8.5 mg/dl	6.7 mg/dl	34.2 ng/ml
201709	191 U/L	9.4 mg/dl	7.9 mg/dl	21.4 ng/ml
201710	218 U/L	8.8 mg/dl	5.7 mg/dl	29.0ng/ml
201711	251 U/L	10.2 mg/dl	7.3 mg/dl	23.0ng/ml
201712	240 U/L	10.0 mg/dl	8.6 mg/dl	25.0ng/ml
201713	239 U/L	10.1 mg/dl	6.3 mg/dl	<10ng/ml
201714	95 U/L	7.8 mg/dl	8.5 mg/dl	43.0ng/ml
201715	221 U/L	9.8 mg/dl	9.5 mg/dl	35.0ng/ml
201716	119 U/L	7.8 mg/dl	7.5 mg/dl	40.0ng/ml
201717	201 U/L	9.2 mg/dl	6.9 mg/dl	21.0ng/ml
201718	199 U/L	8.1 mg/dl	7.8 mg/dl	45.0ng/ml
201719	150 U/L	9.9 mg/dl	6.8 mg/dl	33.0ng/ml
201720	173 U/L	8.6 mg/dl	7.5 mg/dl	24.0ng/ml
201721	219 U/L	10.1 mg/dl	6.1 mg/dl	28.0ng/ml
201722	105 U/L	7.9 mg/dl	7.3 mg/dl	44.0ng/ml
GENERO FEMENINO	FOSFATASA ALCALINA	CALCIO	FOSFORO	VITAMINA D
201723	200 U/L	8.6 mg/dl	6.2 mg/dl	50.0ng/ml
201724	199 U/L	9.1 mg/dl	6.2 mg/dl	23.3 ng/ml
201725	233 U/L	8.5 mg/dl	6.3 mg/dl	29.0ng/ml
201726	247 U/L	10.0 mg/dl	8.3 mg/dl	42.0ng/ml
201727	200 U/L	8.0 mg/dl	9.3 mg/dl	29.0ng/ml
201728	115 U/L	9.9 mg/dl	6.5 mg/dl	33.0ng/ml
201729	225 U/L	9.5 mg/dl	8.5 mg/dl	49.0ng/ml
201730	112 U/L	8.8 mg/dl	9.1 mg/dl	39.0ng/ml

Anexo # 2 Tablas estadísticas

Tabla de relación de factores predisponente de osteopenia materno neonatales

	FACTORES MATERNOS						FACTORES NEONATALES					
	PREECLAMPSIA		CUIDADOS PRENATALES		SUPLEMENTOS DE CALCIO, FOSFORO Y VITAMINA D		BEBE PREMATURO		BAJO PESO		EPISODIOS DE SEPSIS	
	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%
SI	9	30%	12	40%	15	50%	23	77%	16	53%	13	43%
NO	21	70%	18	60%	15	50%	7	23%	14	47%	17	57%
TOTAL	30	100%	30	100%	30	100%	30	100%	30	100%	30	100%

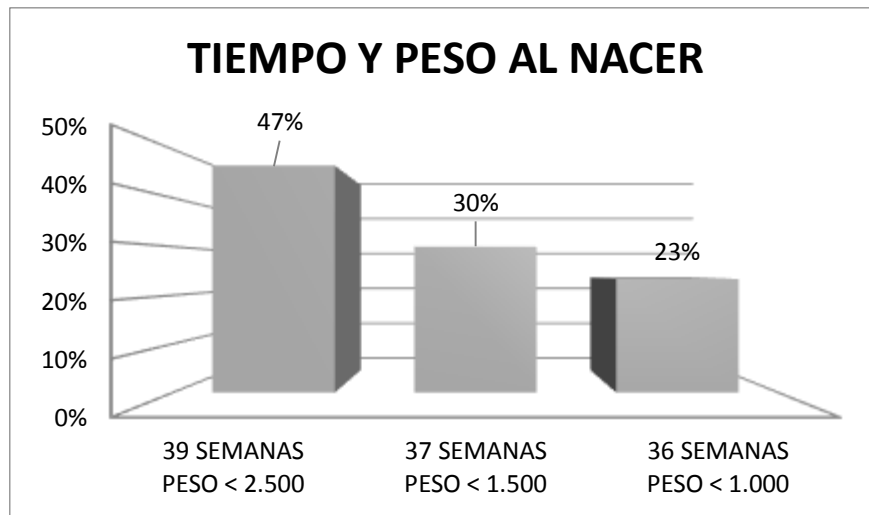


Análisis e interpretación de resultados: de acuerdo a la tabla y grafico #2 dentro de los factores maternos predisponentes a osteopenia obtuvimos que un 30% de las madres si presentó preeclampsia, otro 60% no recibió cuidados prenatales y un 50% consumió suplementos de calcio, fosforo y vitamina D con

respecto a los factores neonatales se presentó que el 77% nacieron bebés prematuros, un 53% presentó bajo peso al nacer y el 43% sufrió episodios de sepsis demostrando así una relación de causa y efecto predisponentes de osteopenia materno con neonatales.

ANEXO 3: Tabla de la relación del tiempo de gestación al nacer con los rangos de peso que pre-disponen a los neonatos a osteopenia.

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
39 SEMANAS PESO < 2.500	14	47%
37 SEMANAS PESO < 1.500	9	30%
36 SEMANAS PESO < 1.000	7	23%
Total	30	100%

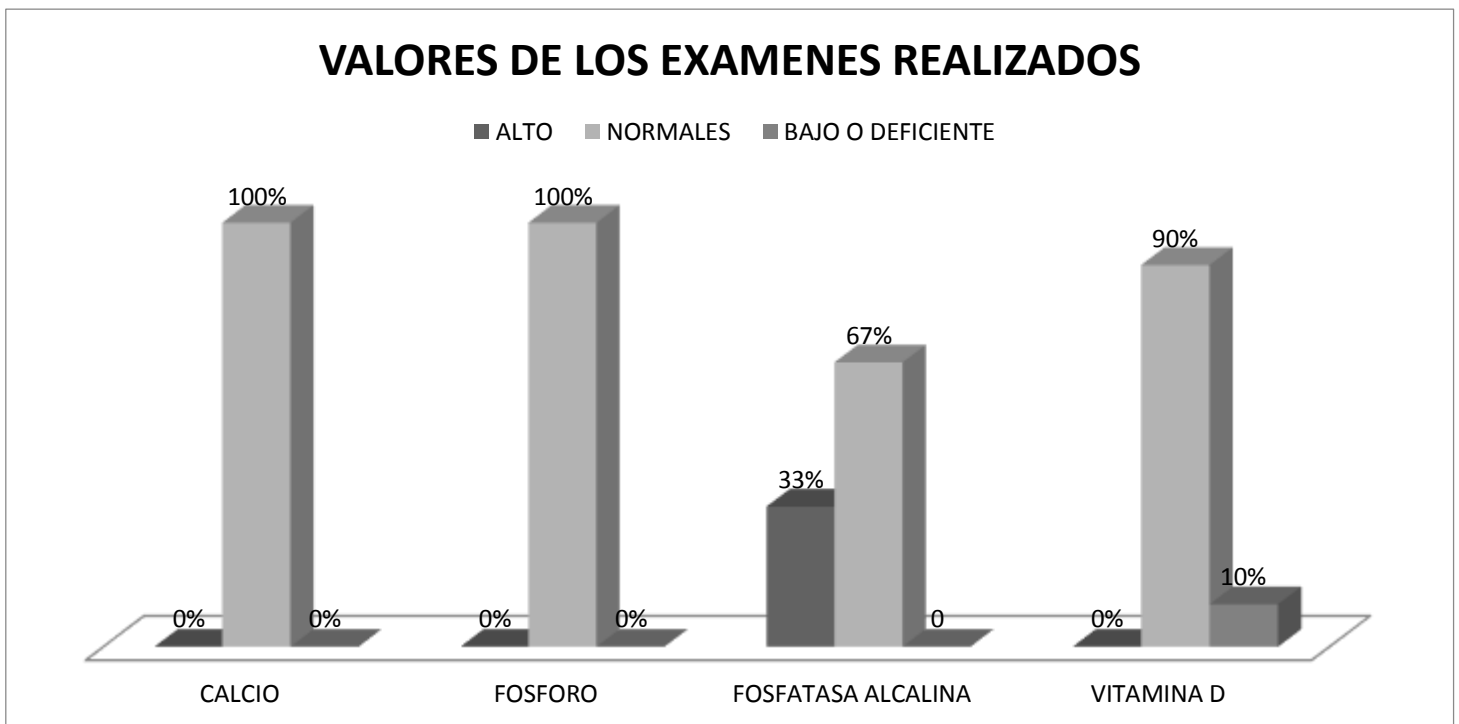


Análisis e interpretación de resultados: de acuerdo a la tabla y grafico #3 referente a los resultados del tiempo de gestación y el peso al nacer obtuvimos que 14 neonatos con el 47% nacieron a las 39 semanas con un peso <2.500, mientras que 9 neonatos con el 30% nacieron a las 37 semanas con un peso <1.500, por ultimo 7 neonatos con el 23% nacieron a las 36 semanas con un peso <1.000, de esta manera verificamos la relación del tiempo y el peso que predisponen a los neonatos a la osteopenia.

ANEXO 4: VALORES DE LOS EXAMENES REALIZADOS A LOS NEONATOS DEL HOSPITAL JIJIJAPA

CRITERIOS	VALORES DE LOS EXAMENES REALIZADOS							
	CALCIO (7.6 – 10.4 mg/dl)		FOSFORO (5 – 9.6 mg/dl)		FOSFATASA ALCALINA (0 – 231 U/L)		VITAMINA D (DEFICIENCIA <10ng/ml) (Niveles Óptimos 20- 50ng/ml)	
	F	%	F	%	F	%	F	%
ALTO	0	0%	0	0%	10	33%	0	0%
NORMALES	30	100%	30	100%	20	67%	27	90%
BAJO O DEFICIENTE	0	0%	0	0%	0	0%	3	10%
TOTAL	30	100%	30	100%	30	100%	30	100%

GRAFICO N°4



Análisis e interpretación de resultados: de acuerdo a la tabla y grafico #4 referente a los resultados de los exámenes obtuvimos que en las muestras de los 30 neonatos analizados el examen de calcio el 100% de los neonatos

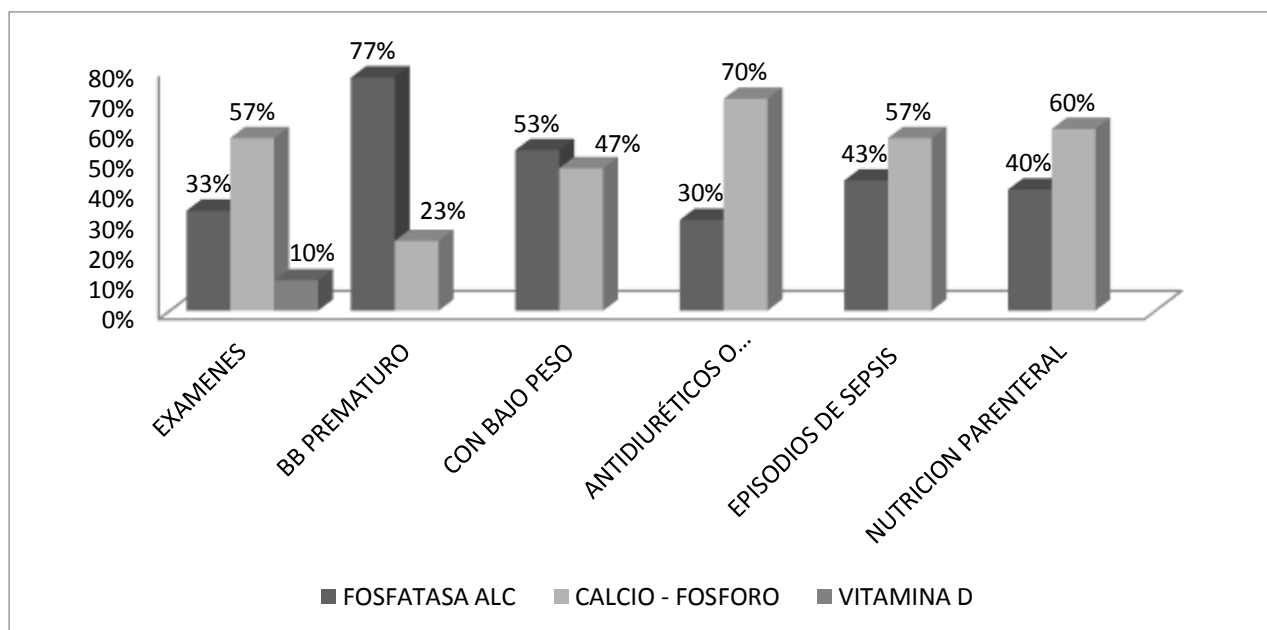
presentaron valores normales, en la prueba de fosforo el 100% también presento valores normales, mientras que la prueba de fosfatasa alcalina el 67% presento valores normales y el 33% presento valores elevados y por último en la prueba de vitamina D el 90% presento valores normales mientras que el 10% presento deficiencia de vitamina D.

ANEXO 5: Resultados de los marcadores bioquímicos comparados con los factores predisponentes a osteopenia mediante método estadístico

Tabla N°5

FACTORES PREDISPONENTE A OSTEOPENIA												
RESULTADOS DE MARCADORES BIOQUÍMICOS ANALIZADOS	BEBE PREMATURO		BAJO PESO		ANTIDIURÉTICOS O CORTICOSTEROIDES		EPISODIOS DE SEPSIS		NUTRICION PARENTERAL			
	F	%	F	%	F	%	F	%	F	%		
ALTOS (FOSFATASA ALCALINA)	10	33%	23	77%	16	53%	9	30%	13	43%	12	40%
NORMALES (CALCIO Y FOSFORO)	17	57%	7	23%	14	47%	21	70%	17	57%	18	60%
BAJOS (VITAMINA D)	3	10%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
TOTAL	30	100%	30	100%	30	100%	30	100%	30	100%	30	100%

Gráfico N° 5



Análisis e interpretación de resultados: de acuerdo a la tabla y grafico #5 referente a los resultados y la comparación de los factores predisponentes a

osteopenia obtuvimos que en las muestras de los 30 neonatos analizados el 57% presento valores normales en las pruebas de calcio y fosforo, pero el 33% presento valores altos en las pruebas de fosfatasa alcalina, además de déficit de vitamina D un 10 %; si lo relacionamos con los factores predisponentes de la osteopenia los neonatos con valores altos también presentaron: 77% la prematuridad, 53% el bajo peso al nacer, 30% fueron medicados con antidiuréticos, 43% tuvo episodios de sepsis y el 40% recibió nutrición parenteral verificando la relación directa entre la presencia de los factores de riesgo y los valores elevados con la osteopenia.

.

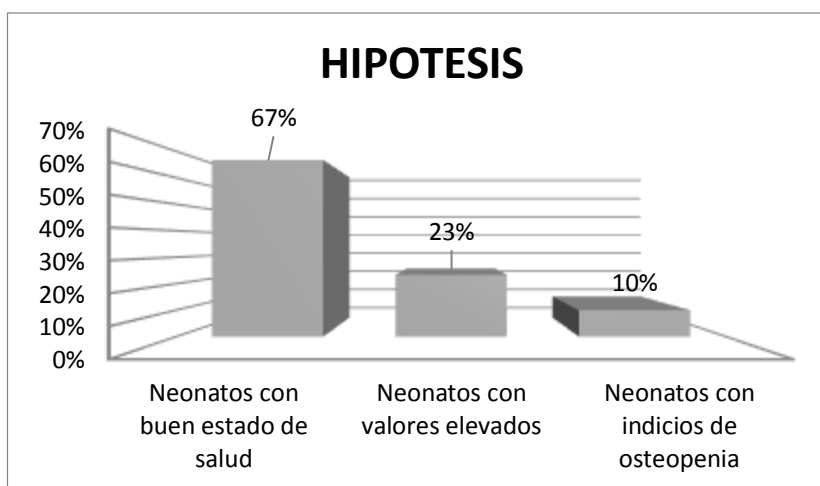
Hipótesis

Según la hipótesis planteada la determinación temprana de marcadores bioquímicos permitirá la detección y prevención de osteopenia en neonatos del área conjunta del Hospital Básico Jipijapa

Tabla

ALTERNATIVAS	FRECUENCIA	PORCENTAJE
Neonatos con buen estado de salud	20	67%
Neonatos con valores elevados	7	23%
Neonatos con indicios de osteopenia	3	10%
total	30	100%

Gráfico



Análisis e interpretación de resultados: De acuerdo a la hipótesis planteada según la tabla y gráfico, basada en los resultados obtenidos de las pruebas pudimos comprobar que la determinación temprana de los marcadores bioquímicos presentó valores anormales en un 10% por lo que sí es un aporte importante en la detección y prevención de osteopenia en neonatos del área conjunta del Hospital Básico Jipijapa

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Sr(a). _____

PADRE DE FAMILIA

De nuestras consideraciones,

Por medio de la presente, nos es grato comunicarle que su hijo o hija ha sido seleccionado para participar en el proyecto de investigación titulado:

“MARCADORES BIOQUÍMICOS Y SU RELACIÓN CON EL DIAGNÓSTICO PRESUNTIVO DE OSTEOPENIA EN NEONATOS DE ALOJAMIENTO CONJUNTO DEL HOSPITAL BÁSICO JIPIJAPA”.

El proyecto tiene la finalidad de identificar si su bebe posee los factores de riesgo que pueden conllevar a que se produzca la osteopenia para de esta manera lograr detectarla tempranamente con el fin de reducir los impactos de la enfermedad en la calidad de vida en la población objeto de estudio.

Para la realización del mismo, es necesario que usted responda un cuestionario y nos autorice a que su recién nacido participe en el examen clínico permitiendo la extracción de sangre venosa para la determinación de las pruebas bioquímicas: calcio, fósforo, vitamina D y fosfatasa alcalina.

Estas actividades están previstas en el área de alojamiento conjunto de las instalaciones del Hospital Básico Jipijapa

Estas pruebas no tendrán ningún costo, su participación será voluntaria y no representa perjuicio de ningún tipo.

Los resultados que se obtengan se manejarán con absoluta confidencialidad y sólo serán usados para los fines de este estudio en el marco de la ética profesional.

Dada la importancia de este proyecto, esperamos contar con su apoyo y participación responsable.

HE LEIDO LA INFORMACIÓN PROPORCIONADA, HE TENIDO LA OPORTUNIDAD DE PREGUNTAR SOBRE ELLA Y SE ME HA CONTESTADO SATISFACTORIAMENTE LAS PREGUNTAS QUE HE HECHO. CONSIENTO VOLUNTARIAMENTE PARTICIPAR EN ESTA INVESTIGACIÓN.

FIRMA DEL RESPONSABLE DEL PARTICIPANTE

FIRMA RESPONSABLE INVESTIGACIÓN

C.I. _____

ENCUESTA FORMATO

ENCUESTA A LOS PADRES DE FAMILIA DE LOS NEONATOS DEL AREA CONJUNTA DEL HOSPITAL BASICO JIPIJAPA FACTORES DE RIESGO QUE INFLUYEN EN OSTEOPENIA

NOMBRE:

GENERO:

EDAD:

1. ¿Su bebe nació antes de completar las 40 semanas de gestación?

Sí ____

No ____

2. ¿Cuál fue el peso de su bebé al nacer?

<a 2.500 g ____

<a 1.500 g ____

<a 1.000 g ____

3. ¿su bebe es de sexo?

Masculino ____ femenino ____

4. ¿Se administró medicamentos a su bebé mientras estuvo ingresado como corticosteroides o diuréticos?

Sí ____

No ____

5. ¿Su bebé presento episodios de sepsis?

Sí ____

No ____

6. ¿Su bebé recibió nutrición parenteral?

Si___

No ___

7. Su bebe estuvo inmovilizado por periodos largos

Si___

No ___

8. ¿usted sufrió complicaciones de preclamsia?

Si___

No ___

9. Recibió cuidados prenatales para evitar la osteopenia

Si___

No ___

10. Consumió suplementos de calcio, fosforo y vitamina D durante el embarazo

Si___

No ___

FIRMA DEL PARTICIPANTE

OFICIOS INSTITUCIONALES

Jipijapa, 22 de Noviembre del 2016

Dra. Amanda Sánchez Gutiérrez
DIRECTORA DEL HOSPITAL BASICO JIPIJAPA

Yo, HERRERA LOPEZ ANDREA PAOLA con C.I. 1717397267 estudiante de la Carrera de Laboratorio Clínico de la Universidad Estatal del Sur de Manabí, con el debido respeto me dirijo a usted para solicitar se me permita realizar mi **PROYECTO DE TITULACIÓN** en el establecimiento presto a su dirección, cuyo tema es el siguiente:

“Marcadores Bioquímicos y su relación con Osteopenia en Neonatos de Alojamiento Conjunto del Hospital Básico Jipijapa”

Con el fin de obtener una respuesta favorable pido muy encarecidamente que el tema propuesto sea analizado, revisado; esperando su oportuna respuesta quedo de usted muy agradecida.



Atentamente

Andrea Herrera L.
HERRERA LOPEZ ANDREA PAOLA

1717397267



Oficio Nro. MSP-HBJ-2017-0003-O

Jipijapa, 04 de enero de 2017

Asunto: SOLICITUD AUTORIZACIÓN REALIZACIÓN DE PROYECTO DE TITULACIÓN

Andrea Paola Herrera Lopez
En su Despacho

En respuesta al Documento No. MSP-HBJ-2017-0003-E

Por el presente tengo a bien informarle que se da la respectiva autorización para realizar el Proyecto de Titulación con el tema: Marcadores Bioquímicos y su relación con Osteopenia en Neonatos de alojamiento conjunto del Hospital Básico Jipijapa".

Con sentimientos de distinguida consideración.

Atentamente,

Documento firmado electrónicamente

Dra. Amanda Josefá Sánchez Gutiérrez
DIRECTORA HOSPITAL BÁSICO JIPIJAPA

Referencias:
- MSP-HBJ-2017-0003-E

Anexos:
- image2016-11-30-1619170676622001483537722.pdf

Copia:
Señora Ingeniera
Olga Monserrat Bague Del Valle
Analista de Activos Fijos

Dirección: Edificio NETLAB, Calle "A" (Oe7A) N31-145 y Mariana de Jesús

QUITO 28 DE MAYO DEL 2017


Quien suscribe Dr. Luis Narváez – Medico Patólogo de Laboratorios Especializados NetLab – Quito.

CERTIFICO

Que la Sra. **Herrera López Andrea Paola** portadora de la cedula de ciudadanía N° **1717397267** ingreso a nuestras instalaciones las muestras biológicas de 30 pacientes cuyas determinaciones fueron Fosfatasa Alcalina, Vitamina D , Calcio y Fosforo las mismas que fueron analizadas durante los meses de Enero y Febrero del presente año.

Se otorga la presente constancia para los fines que la interesada considere conveniente.

Servicios Netlab Laboratorio Clínico
Acreditado ISO 15189:2012/Acreditación N°
OAE LCI C 14 – 002 (*) Ensayos incluidos en
el alcance de Acreditación SAE Accredited by
Accreditation Canada


Dr. Luis Narváez
Médico Patólogo
Senescyt 1003-03-343217
MSP LI-F3 N°13

NETLAB

LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

Dirección: Edificio NETLAB, Calle "A" (Oe7A) N31-145 y Mariana de Jesús

NOMBRE : BAQUE BAQUE

FECHA: 31 DE ENERO DEL 2017

DOCTOR/A:

EDAD : RN.

Examen	Resultado	Unidades	Valores de Referencia
QUIMICA CLINICA SANGUINEA			
POSPATASA ALCALINA (*) <i>Metodo: Fotometria</i> VERIFICADO	237	U/L	0 - 231
CALCIO (*) <i>Metodo: Fotometria</i>	10.16	mg/dL	7.6 - 10.4
POSPORO (*) <i>Metodo: Fotometria</i> Validado por: Carlos Vallejo, TMD.	6.5	mg/dL	5 - 9.6
INMUNOQUIMICA SANGUINEA			
VITAMINA D 25 HIDROXI <i>Metodo: Quimioluminiscencia</i> VALIDOS DE REFERENCIA:	18.8	ng/mL	
DEFICIENCIA:	MENOR A 10 ng/mL		
DEFICIENCIA MODERADA:	10-19 ng/mL		
NIVELES OPTIMOS:	20-50 ng/mL		
AUMENTO DEL RIESGO DE HIPERCALCIURIA:	51-80 ng/mL		
TOXICIDAD:	MAYOR A 80 ng/mL		
VERIFICADO Validado por: Carlos Vallejo, TMD.			

NETLAB 
LABORATORIOS ESPECIALIZADOS

PBX: 593-2 2 920-911

FAX: 593-2 2 255-731

E-MAIL: servicios@netlab.com.ec



CERTIFICADO No. 754

Licenciada
Carmen Baque Mendoza, Mg.
DECANA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD- UNESUM
Presente.-

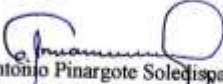
Señora Licenciada:

Por medio de la presente me permito CERTIFICAR que fue corregido el Summary, correspondiente a la Tesis de Grado "MARCADORES BIOQUÍMICOS Y SU RELACIÓN CON OSTEOPENIA EN NEONATOS DE ALOJAMIENTO CONJUNTO DEL HOSPITAL BÁSICO JIPIJAPA", Previo a la obtención del título de Licenciado en Laboratorio Clínico, perteneciente al egresado/a **HERRERA LÓPEZ ANDREA PAOLA**, mismo que fue corregido por el Lcd. Antonio Pinargote Soledispa, Mg. Eii.

Particular que hago extensivo para los fines consiguientes.

Jipijapa, 02 de marzo de 2017

Atentamente,


Lic. Antonio Pinargote Soledispa, Mg. DUIE
COORDINADOR DEL CENTRO DE IDIOMAS



CERTIFICADO GRAMATOLOGO

Enrique Eduardo Luna Sornoza, Magíster en Gerencia Educativa
Con el registro del SENESCYT Nro. 1025-12-742857, por medio del

Presente tengo a bien:

CERTIFICAR

Que he revisado la redacción, estilo y ortografía de la tesis de grado elaborada por HERRERA LÓPEZ ANDREA PAOLA, con C.C. Nro. 1717397267 previo a la obtención del título de:

LICENCIADA EN LABORATORIO CLINICO

TEMA DE TESIS: "MARCADORES BIOQUÍMICOS Y SU RELACIÓN CON OSTEOPENIA EN NEONATOS DE ALOJAMIENTO CONJUNTO DEL HOSPITAL BÁSICO JIPIJAPA".

Trabajo de investigación que ha sido escrito de acuerdo a las normas ortográficas y de sintaxis vigentes.



Enrique Eduardo Luna Sornoza

C.C. 1307715241

No. de Reg. 1025-12-742857

Celular. No. 0991654942

Email: eduardolunasornoza@gmail.com

CERTIFICADO URKUND

CERTIFICACIÓN

El proyecto de investigación titulado "MARCADORES BIOQUÍMICOS Y SU RELACIÓN CON EL DIAGNÓSTICO PRESUNTIVO DE OSTEOPENIA EN NEONATOS DE ALOJAMIENTO CONJUNTO DEL HOSPITAL BÁSICO JIPIJAPA" fue enviado por la señorita estudiante HERRERA LOPEZ ANDREA PAOLA al programa anti plagio URKUND el mismo que emite la información del 4% de similitud. Por lo que se considera dar continuidad al proceso de titulación.

Atentamente.




Lcda. Teresa Véliz Castro
DOLY + EL UNF SUR
Calle...

Lcda. Teresa Véliz Castro Mg. M.B
TUTOR DE TESIS

CRONOGRAMA

ACTIVIDADES	OC T	NOVIEMBRE				DICIEMBRE				ENERO				FEBRERO			
	SEMANA 4	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMAMA 4	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMAMA 4	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMAMA 4	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMAMA 4
Termino de requisitos de la unidad de titulación	X	X	X	x	X	X	x	x	x								
Entrega de 3 ejemplares de proyectos en carpeta manila Pre- sustentación										x	X						
Pre- sustentación incluye etapa 1 Planificación del proyecto de investigación												x	X				
Ejecución del trabajo de investigación														x	x	X	X

CONTINUACION DEL CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDADES	ABRIL				MAYO				JUNIO				JULIO				AGOSTO			
	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMAMA 4	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMAMA 4	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMAMA 4	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMANA 4	SEMANA 1	SEMANA 2	SEMANA 3	SEMAMA 4
TRABAJOS DE TUTORIAS PARA CORRECCIONES			x	X																
TRABAJOS DE TUTORIAS PARA CORRECCIONES					X	X	X													
TRABAJOS DE TUTORIAS PARA CORRECCIONES								X	X											
ANALISIS DE LA TESIS POR PARTE DE LA COMISION											X	X								
Entrega de 3 ejemplares d proyectos en carpetas manila sustentación final													X							
Sustentación final incluye etapa 2 elaboración, presentación y discusión del proyecto de investigación														X						
Corrección final del proyecto de investigación															X					
Entrega de proyecto final- 1 ejemplar empastado color verde y 1 ejemplar en formato pdf digital CD con la respectiva identificación																		X		
Entrega de Titulos en secretaria general de la Unesum																				X

PRESUPUESTO

	CANT.	P.UNIT.	TOTAL \$
MATERIALES DE LABORATORIO			
Exámenes de Laboratorio	30	31,29	938,70
Tubos Tapa Roja	30	0,30	9,00
Tubos para Transportar Muestras	30	0,10	3,00
Jeringuillas 3ml	30	0,15	4,50
Agujas pediátricas	50	0,10	5,00
Alcohol	1	5,00	5,00
Torniquete	1	2,50	2,50
Puntas celestes	100	0,05	5,00
Torundas	100	0,03	3,00
Curitas	50	0,05	2,50
Guantes	100	0,10	10,00
Mascarillas	100	0,05	5,00
Lápiz Graso	1	2,00	2,00
Cooler transporte de muestras	5	5,00	25,00
Envío de muestras	5	3,00	15,00
MATERIALES DE ESCRITORIO			
Resma de Hojas bond	3	4,00	12,00
Esferos	2	0,30	0,60
Resaltador	2	0,45	0,90
Sobres Manila	12	0,15	1,80
Carpetas	6	0,50	3,00
Marcador permanente	2	0,80	1,60
Impresiones	600	0,10	60,00
Empastados	6	12,00	72,00
EXTRAS			
Viáticos y Refrigerios		100,00	100,00
Imprevistos		100,00	100,00
TOTAL			1387,10

FOTOS



Fig.1: Neonatos participantes del proyecto que se encuentran en el área de Alojamiento Conjunto del Hospital Básico Jipijapa.



Fig.2: Realizando la encuesta a las mamás del área de Alojamiento Conjunto del Hospital Básico Jipijapa.



Fig.3: Realizando la toma de muestras sanguíneas a los neonatos de Alojamiento Conjunto del Hospital Básico Jipijapa.



Fig.4: Recolección de las muestras sanguíneas de los neonatos de Alojamiento Conjunto del Hospital Básico Jipijapa.



Fig.5: Proceso de Centrifugación y Separación de los sueros sanguíneos de los neonatos de Alojamiento Conjunto del Hospital Básico Jipijapa.



Fig.6: Dispositivo para el transporte de los sueros sanguíneos de los neonatos hacia el laboratorio clínico Net Lab.



Fig.7: Equipos automatizados del laboratorio clínico NET LAB. donde se realizan las diferentes pruebas bioquímicas del proyecto.



Fig.8: Ingreso de los datos de los pacientes en los Equipos automatizados del laboratorio clínico NET LAB. para realizar las diferentes pruebas bioquímicas del proyecto.



Fig.9: Selección de las muestras e Ingreso de las gradillas en el equipo del laboratorio clínico NET LAB. donde se realizan las diferentes pruebas bioquímicas del proyecto.



Fig.10: Obtención de los resultados de las pruebas bioquímicas ingresadas Equipos automatizados del laboratorio clínico NET LAB.

Urkund Report - andrea urkun.docx (D29352394).pdf - Adobe Acrobat Reader DC

Inicio Herramientas Urkund Report - an... x Iniciar sesión

Archivo Edición Ver Veptana Ayuda

URKUND

Urkund Analysis Result

Analysed Document: andrea urkun.docx (D29352394)
Submitted: 2017-06-13 02:38:00
Submitted By: andre_nena_29@hotmail.com
Significance: 4 %

Sources included in the report:

NADIA SORNOZA.docx (D15165183)
Enzimas Hepáticas..docx (D19134121)
<http://bibliat.unam.mx/es/revista/boletin-medico-del-hospital-infantil-de-mexico/articulo/aparicion-de-la-osteopenia-en-recien-nacidos-de-pretermino-en-un-servicio-de-neonatalogia>
<http://biblioteca.posgradauacaoredator.com.br/?q=osteopenia>
http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1665-11462013000600004&lng=pt
http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-11462013000600004

Instances where selected sources appear:

18

ES 20:41 04/07/2017