



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

PETRÓLEOS MEXICANOS
SUBDIRECCIÓN DE SERVICIOS DE SALUD
GERENCIA DE SERVICIOS MÉDICOS
HOSPITAL CENTRAL SUR DE ALTA ESPECIALIDAD

**“TAMIZAJE CON ULTRASONIDO EN LA DETECCIÓN DE
NEFROCALCINOSIS EN PACIENTES LACTANTES MENORES A
2 AÑOS, ATENDIDOS EN EL HOSPITAL CENTRAL SUR DE
ALTA ESPECIALIDAD DE PEMEX, EN EL PERIODO DE MAYO
2015 A JUNIO 2016”**

TESIS DE POSGRADO

PARA OBTENER EL TÍTULO DE
MÉDICO ESPECIALISTA EN:

IMAGENOLOGÍA DIAGNÓSTICA Y TERAPEÚTICA

PRESENTA:

DR. TOMÁS ALEJANDRO REYES DEL CASTILLO

PROFESOR DEL CURSO:

DR. HERIBERTO HERNANDEZ FRAGA

ASESOR DE TESIS:

**DR. MIGUEL ÀNGEL GUTIERREZ LU
DRA. LAURA ESCOBEDO HERNANDEZ**



CIUDAD DE MÉXICO . JULIO 2016.



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

DRA. ANA ELENA LIMÓN ROJAS

DIRECTOR

DRA. JUDITH LÓPEZ ZEPEDA

JEFA DEL DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN

DR. HERIBERTO HERNANDEZ FRAGA

JEFE DEL SERVICIO DE RADIOLOGÍA E IMAGEN Y RADIOLOGÍA
INTERVENCIONISTA

DR. MIGUEL ANGEL GUTIERREZ LU

ASESOR DE TESIS

MÈDICO RADIOLOGO ADSCRITO CON ALTA ESPECIALIDAD EN
RESONANCIA MAGNÈTICA E IMAGEN MAMARIA.

DRA. LAURA HERNANDEZ ESCOBEDO

ASESOR ESTÀDISTICO

MÈDICO RADIOLOGO CON MAESTRIA EN CIENCIAS



ÍNDICE	3
TITULO	4
DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	5
MARCO TEÓRICO	6
JUSTIFICACIÓN	16
PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	17
HIPÓTESIS	17
OBJETIVO GENERAL	18
OBJETIVOS ESPECIFICOS	18
TIPO DE ESTUDIO	19
DISEÑO	19
DEFINICIÓN DEL UNIVERSO	19
CRITERIOS DE INCLUSIÓN, EXCLUSIÓN Y ELIMINACIÓN	20
MÉTODOS DE SELECCIÓN DE LA MUESTRA	20
DEFINICIÓN DE VARIABLES	20
MATERIAL Y MÉTODOS	25
RECURSOS Y LOGÍSTICA	26
CONSIDERACIONES ETICAS	27
RESULTADOS	27
DISCUSION	31
CONCLUSIONES	32
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	33
ANEXOS	35

TITULO:

**“TAMIZAJE CON ULTRASONIDO EN LA DETECCIÓN DE
NEFROCALCINOSIS EN PACIENTES LACTANTES MENORES A 2 AÑOS,
ATENDIDOS EN EL HOSPITAL CENTRAL SUR DE ALTA ESPECIALIDAD
DE PEMEX, EN EL PERIODO DE MAYO 2015 A JUNIO DE 2016”**

NOMBRE DEL INVESTIGADOR:

**DR. TOMÁS ALEJANDRO REYES DEL CASTILLO
R4 IMAGENOLOGÍA DIAGNÓSTICA Y TERAPEÚTICA**

DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

Actualmente, debido al incremento y disponibilidad en el uso de las técnicas de imagen a nivel abdominal, ha aumentado el diagnóstico de masa renal, sea benigna o maligna, reportándose hasta en un 50% en pacientes asintomáticos. La nefrocalcinosis en el lactante, al no producir síntomas, frecuentemente pasa desapercibida, retrasando el diagnóstico y tratamiento de la enfermedad relacionada, afectando el desarrollo y calidad de vida posteriores.

Probablemente, el incremento exponencial que ha sufrido la exploración ultrasonográfica en nuestros Centros Hospitalarios, debido a la gran accesibilidad, alta sensibilidad y especificidad diagnóstica, bajo costo y alta resolución espacial; además del aumento de pacientes referidos por exploraciones TC abdominales desde Unidades ambulatorias y de encamación no Urológicas estén colaborando de una forma positiva en la identificación, caracterización, estadificación y evaluación de las alteraciones renales, influyendo en otorgar un tratamiento oportuno y un seguimiento adecuado.

El planteamiento del problema lo podemos resumir en la siguiente pregunta:

¿Puede usarse al Ultrasonido Renal como un método de Tamizaje para Nefrocalcinosis en pacientes lactantes menores a 2 años, atendidos en el Hospital Central Sur de Alta Especialización de PEMEX, en el periodo de Mayo de 2015 a Junio de 2016?

MARCO TEORICO

ANTECEDENTES GENERALES

La evaluación sonográfica de los riñones por parte del Imagenólogo incluye una descripción detallada del parénquima renal (corteza y médula), sistema pielocalicial y vasculatura. Existe una gran variedad de procesos fisiológicos y patológicos que pueden ocasionar un espectro de cambios en la ecogenicidad de las pirámides renales al ser evaluados con transductores de alta frecuencia; éstos cambios han recibido poca atención en la literatura. ⁽²¹⁾

El ultrasonido es considerado el procedimiento diagnóstico de primera línea para detectar y categorizar alteraciones renales, incluyendo la nefrocalcinosis. Boyce y colaboradores, publicaron un estudio en 2013, evaluando pacientes con hipoparatiroidismo, concluyendo superioridad del ultrasonido.

Datos técnicos. Fundamentos físicos

La ecografía es la aplicación del ultrasonido para el diagnóstico en medicina. El ecógrafo consta de dos partes diferentes: el equipo base y el transductor. El equipo base emite impulsos eléctricos que serán posteriormente recibidos y transformados en una imagen bidimensional: la ecografía. El transductor está formado por unos cristales especiales que al recibir el impulso eléctrico emitido por el equipo base se transforman en ultrasonidos. Los ultrasonidos reflejados por los tejidos a estudiar se recibirán en el transductor, donde se convertirán en energía eléctrica.

De los diferentes transductores, el más utilizado en la actualidad para la visualización de los riñones son los sectoriales a tiempo real con una frecuencia de 3.5 a 5 MHz. ⁽²⁾ Limitar el campo de visión hacia la mitad del riñón más cercana al transductor y la evaluación de solo una o dos pirámides y la corteza que las rodea ayuda a evaluar el área de interés de mejor manera. La mejora en la resolución es alcanzada usando transductores lineales de alta frecuencia (7.5-17MHz) ⁽²¹⁾

La nefrocalcinosis es un hallazgo importante en los niños, pero todavía sigue siendo insuficiente o mal diagnosticado en una alta proporción de los pacientes. Todos los niños con nefrocalcinosis deben ser evaluados cuidadosamente. ⁽³⁾

El término nefrocalcinosis se refiere al depósito de calcio a nivel de tejido renal, que puede afectar ya sea la corteza o la médula. Cuando se torna un hallazgo macroscópico, puede ser visible con radiografía convencional, ultrasonido o TAC. Se ha sugerido el término de nefropatía hipercalcémica como más apropiado. El riesgo de nefrocalcinosis en la hipercalcemia de cualquier origen tiene que ver más con la duración que con la intensidad de ésta, sobre todo si existe hipercalciuria asociada.

La forma medular de la nefrocalcinosis es más común. Se caracteriza ecográficamente en su período inicial por pirámides cuyo contorno o silueta presenta una banda de calcificación con su parte interior aún hipoecoica. Este hallazgo puede continuar progresando hasta que la pirámide se torna totalmente hiperecogénica. En su estadio avanzado se aprecia calcificación total de las pirámides medulares con presencia de un túnel acústico como en la litiasis. Entre las causas de nefrocalcinosis medular se encuentran la acidosis

tubular renal distal, el riñón en esponja medular, el hiperparatiroidismo, y otras como la hipermagnesemia con hipercalciuria y el reflujo vesico ureteral.

En la necrosis papilar secundaria a abuso de analgésicos la calcificación se concentra en el área papilar. A veces no es fácil distinguir entre calcificaciones en el área papilar y cortical.

La nefrocalcinosis cortical es rara y puede ocurrir secundariamente a daño cortical difuso de diferentes causas como necrosis cortical aguda, glomerulonefritis crónica, pielonefritis crónica, oxalosis primaria y secundaria, etc. La zona de calcificación puede visualizarse en forma de parches o en áreas confluentes. Con una radiografía simple de abdomen es posible visualizar los riñones con su zona cortical calcificada. ⁽⁴⁾

La nefrocalcinosis medular es una enfermedad poco frecuente observada típicamente en condiciones metabólicas propensas a cálculos de calcio renal, tales como las hiperoxalurias primarias, acidosis tubular distal, hiperparatiroidismo primario, riñón con médula en esponja, y la muy rara nefrolitiasis recesiva ligada al cromosoma X (enfermedad de Dent).

No hay una definición clara de nefrocalcinosis aparte de un aumento no específico, generalizado en el contenido de calcio en los riñones. No está claro si la definición implica una participación de la luz tubular y/o epitelio y/o espacio tubular intersticial, solo o en diferentes combinaciones. ⁽⁵⁾

Las tasas de incidencia no están disponibles para los niños, ni son conocidas para la nefrocalcinosis, que puede aparecer como una sola entidad o junto con urolitiasis. En contraste con el paciente adulto con cálculos renales, donde los factores ambientales son la principal causa, los trastornos genéticos y/o metabólicos son la razón principal de nefrocalcinosis y litiasis en la infancia.

Mientras la hipercalciuria se considera que es el factor de riesgo más frecuente, varios otros trastornos metabólicos como la hipocitraturia o hiperoxaluria, así como una variedad de enfermedades tubulares renales, por ejemplo, la enfermedad de Dent o acidosis tubular renal, tienen que ser descartadas. ⁽⁶⁾

ANTECEDENTES ESPECÍFICOS

Las calcificaciones renales son hallazgos comunes ecográficos que se identifican como imágenes hiperecogénicas, que al ser altamente reflectantes del sonido producen una zona hipo/anecoica posterior denominada “sombra acústica”. ⁽⁷⁾

La nefrocalcinosis se define por la presencia de depósitos de sales de calcio en el seno del parénquima renal, en contraposición con la litiasis renal, en la que las calcificaciones se sitúan en las vías urinarias. Su frecuencia en el niño, que parecía baja cuando el diagnóstico se basaba en la radiografía del abdomen o en la exploración del riñón, es más elevada desde que la ecografía permite la detección precoz, sobre todo en prematuros, en los que el descubrimiento de una nefrocalcinosis no es raro. ⁽⁸⁾

La incidencia de nefrocalcinosis, 15.3% de la población con edad gestacional igual o menor de 32 semanas, esto de acuerdo con publicaciones recientes. Si se considera la incidencia en el grupo de pacientes con factores de riesgo (grupo de estudio), la incidencia llega a 35.8%, lo que también ha sido reportado por diferentes grupos de trabajo. ⁽⁹⁾

Etiopatogenia

El mecanismo mediante el cual se producen los depósitos de calcio en la médula renal no está del todo aclarado. En estados de hipercalcemia, la precipitación del calcio se ve favorecida en los lugares por donde se elimina ácido, donde el tejido se alcaliniza, y Anderson, Carr y Randall postulan que en el líquido que rodea a los túbulos en la medula renal se produce una alta concentración de calcio que es drenado por los linfáticos, y cuando estos exceden su capacidad se deposita en las papilas y en los márgenes de la médula dando lugar a esta imagen ecográfica de halos hiperecogénicos rodeando las pirámides medulares, con o sin sombra acústica en función del tamaño de las calcificaciones, permaneciendo conservada la cortical y el tamaño renal. ⁽⁷⁾

La nefrocalcinosis es causada por varias condiciones diferentes y el pronóstico renal se determina por la causa subyacente; mientras que la mayoría de los pacientes con nefrocalcinosis no progresan a la etapa terminal de la enfermedad renal, ciertas afecciones subyacentes, si no se tratan con eficacia, pueden estar asociados con disfunción renal progresiva. ⁽¹⁰⁾

La nefrocalcinosis es una condición poco común en la infancia, donde la causa más común es la acidosis tubular renal, aunque esto puede no manifestarse radiográficamente hasta la adolescencia. Sin embargo, algunos casos que ocurren ya en el primer mes de vida se han reportado similares a los que se presentan en el niño donde la nefrocalcinosis es visible en USG que es rara presentación en el niño de cuatro meses. ⁽¹¹⁾

La condición en la infancia más comúnmente asociada con nefrocalcinosis y acidosis metabólica es la acidosis tubular renal distal. ⁽¹²⁾

La asociación de hipotiroidismo congénito con nefrocalcinosis se ha informado anteriormente. Newman en 1973 revisó la entidad y encontró que 23 casos fueron reportados en la literatura mundial. El mecanismo postulado de nefrocalcinosis era que las mitocondrias intactas pueden acumular calcio contra el gradiente de concentración como un proceso activo mediante la fosforilación oxidativa en las células tubulares renales proximales o distales. Este mecanismo se altera en el hipotiroidismo, lo que lleva a las altas concentraciones de calcio intracitoplasmáticas que predisponen a la nefrocalcinosis. ⁽¹³⁾

Diagnóstico ecográfico

La apariencia del ultrasonido de los riñones en los recién nacidos difiere significativamente de la de los niños mayores. La corteza renal tiene ecogenicidad igual o mayor que la del hígado y el bazo, mientras que en niños mayores y adultos, la corteza es relativamente hipoecoica. La ecogenicidad de la corteza renal neonatal se debe a la concentración relativa, así como el aumento del volumen celular, de los glomérulos. Las pirámides medulares aparecen prominentes e hipoecoicas debido a un volumen cortical relativamente menor. ⁽¹⁴⁾

El diagnóstico suele establecerse casi siempre ante una nefrocalcinosis “macroscópica”, cuando las calcificaciones son suficientemente grandes como

para ser detectadas en las pruebas de imagen renal. La ecografía renal es la prueba de elección para detectar una nefrocalcinosis. Los depósitos cálcicos se manifiestan como zonas de hiperecogenicidad en el parénquima renal. En función de la localización, se distinguen las nefrocalcinosis medulares, las más frecuentes, en las que existen tres grados según la intensidad, y las nefrocalcinosis corticales o difusas.

Sin embargo, la hiperecogenicidad no es sinónimo de calcificación (salvo si se acompaña de un cono de sombra acústica) y se deben descartar algunas otras causas de hiperecogenicidad: microquistes de la poliquistosis recesiva, granulomas infecciosos, principalmente por *Candida*, precipitación intratubular de hematíes en la drepanocitosis (sobre todo heterocigótica), de uratos en las hiperuricemias congénitas o de proteína de Tamm-Horsfall en el recién nacido. Por otro lado, no hay que olvidar que la ecogenicidad cortical está fisiológicamente aumentada en el recién nacido, lo que puede requerir repetir la prueba al cabo de algunas semanas en caso de duda. ⁽¹⁵⁾

El diagnóstico ecográfico de nefrocalcinosis puede ser sugerido sólo cuando se localiza aumento de la ecogenicidad en el área de la médula renal. En personas normales, las pirámides son anecoicas relativamente a la corteza. Una clara distinción entre corteza y médula basada en la ecogenicidad relativa se puede observar en aproximadamente 50% de las personas normales. La anatomía vascular intrarrenal también se puede utilizar para distinguir la corteza de la médula. En alrededor del 25% de los pacientes, se pueden ver los vasos arcuatos corriendo a lo largo de la base de las pirámides en la unión cortico-medular. El aumento de la ecogenicidad puede estar inequívocamente

localizado en la médula si un vaso en forma de arco es visto limitando un espacio en forma de cuña ecogénica en el riñón. Las áreas de ecogenicidad aumentada también se pueden localizar en las pirámides si son distintos de los ecos del seno renal, separados entre sí por los bordes delgados de la corteza (columnas de Bertin), y bordeadas por la corteza. ⁽¹⁶⁾

En nefrocalcinosis medular, la calcificación tiende a ocurrir en la zona de las pirámides renales. Por lo general se asocia con calcio, fosfato y oxalato urinarios elevados o puede ocurrir con orina alcalina. Cualquier trastorno que pueda conducir a hipercalcemia o hipercalciuria puede estar implicado. En lugar de la formación de cálculos, las calcificaciones parenquimatosas más pequeñas se depositan en la médula, usualmente bilateral y simétricas. ⁽¹⁷⁾

Escala de calificaciones de nefrocalcinosis

Grado 0: Sin ecogenicidad anormal de las pirámides medulares

Grado I: Aumento leve en la ecogenicidad alrededor del borde de las pirámides medulares.

Grado II: Leve aumento difuso de en la ecogenicidad de toda la pirámide medular.

Grado III: Mayor, aumento más homogéneo en la ecogenicidad de toda la pirámide medular. ⁽¹⁸⁾

La mejor opción de tratamiento para la nefrocalcinosis depende de la curación de la causa subyacente, si es posible. Durante el curso de la nefrocalcinosis, el pronóstico está altamente asociado con la gravedad de la insuficiencia renal, por lo que el diagnóstico precoz tiene la prioridad más alta.

(10)

Sensibilidad y especificidad del ultrasonido

La definición de la práctica basada en la evidencia para la evaluación de la nefrocalcinosis se ha visto limitada por la falta de estudios que comparen las técnicas de imagen. En 1990, Manz y colaboradores evaluaron 12 pacientes con nefrocalcinosis (incluyendo 9 casos confirmados con histología) utilizando radiografías, ultrasonido, y TC. La TC y la radiografía mostraron concordancia con la histopatología, pero los hallazgos de ultrasonido eran inespecíficos. Kim et al. realizan radiografías, ultrasonido, y TC en 18 usuarios de furosemida a largo plazo y se encontró nefrocalcinosis en 15 ultrasonidos, 12 tomografías, y 2 radiografías. Cramer et al. lleva a cabo una comparación prospectiva de ultrasonido y TC en conejos, en los que se indujo nefrocalcinosis y los hallazgos radiológicos se correlacionaron con histopatología. El ultrasonido mostró una sensibilidad superior (96% vs 64% para TC), pero menor especificidad para nefrocalcinosis (85% vs 96%). Más recientemente, Cheidde et al. compararon ultrasonido, TC, y rayos x en 62 pacientes con nefrocalcinosis; sin embargo, la interpretación fue limitada por la baja congruencia intra e inter observador. Al igual que en los estudios en conejos y usuarios de furosemida, los resultados de Boyce et al., sugieren que el ultrasonido es más sensible que la TC para la evaluación de la nefrocalcinosis. El ultrasonido parecía particularmente sensible a nefrocalcinosis de leve a moderada, como las puntuaciones más discordantes fueron de ultrasonidos grados 1 y 2 combinados con estudios negativos de TC. Estos hallazgos sugieren que la nefrocalcinosis temprana se hace visible en el ultrasonido antes que en TC. Esto es apoyado por observaciones de Boyce et al. en un sujeto con estudios inicialmente normales, que pasó a desarrollar nefrocalcinosis grado 1 en el ultrasonido que no se veía en la TC.

Se necesitan estudios longitudinales para investigar la evolución radiológica de la nefrocalcinosis. ⁽¹⁹⁾

La nefrocalcinosis puede ser detectada por radiografía convencional, ecografía o tomografía computarizada (TC). La ecografía es más sensible que la radiografía convencional. En conejos con nefrocalcinosis, la ecografía fue más sensible que la TC (96% vs 64%), pero la TC fue más específica que la ecografía (96% vs 85%). Como la TC implica una alta dosis de radiación, no es adecuada para detectar nefrocalcinosis en recién nacidos prematuros. La ecografía es un método fiable para la detección y clasificación de los niños pequeños con riesgo de nefrocalcinosis, con buena concordancia intra e interobservador (coeficiente kappa, respectivamente, 0.80 y 0.76). La reproducibilidad de la ecografía en la detección de nefrocalcinosis en los recién nacidos prematuros tiene un muy buen acuerdo intraobservador (kappa 0.84), pero un acuerdo interobservador moderado (kappa 0.46). La nefrocalcinosis se encuentra exclusivamente en la médula en más de 95% de los riñones.

Sin embargo, el aumento de la ecogenicidad medular en el recién nacido prematuro no se encuentra exclusivamente en nefrocalcinosis, sino también en otras condiciones, tales como candidiasis renal, infección por citomegalovirus, insuficiencia renal aguda, enfermedad renal poliquística, trombosis de la vena renal, o como un fenómeno transitorio que resuelve espontáneamente de etiología poco clara en la primera semana después del parto. ⁽²⁰⁾

JUSTIFICACIÓN

Ante cualquier efecto masa en el área renal, descubierto, bien mediante exploraciones de rutina ultrasonográficas o, a través de exploraciones TC no específicas o específicas de patología renal, se debe de protocolizar estrictamente al paciente para obtener una cadena de datos que nos permita efectuar una correlación anatomo-imagenológica del proceso. Los criterios de clasificación de la patología quística, no complicada y complicada, las características de enfermedades específicas como la nefrocalcinosis son fácilmente caracterizables mediante ultrasonografía.

En las lesiones renales es donde se encuentra la piedra angular de la caracterización. La profundización en las correlaciones radio-patológicas y el estudio de los modelos arquitecturales de nefrocalcinosis y su visualización en las diferentes técnicas de diagnóstico por imagen nos permiten aportar más claves de especificidad de comportamiento biológicos y de su entidad histológica.

HIPÓTESIS Y PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

No se propone por ser un trabajo descriptivo.

¿Puede usarse al Ultrasonido Renal como un método de Tamizaje para Nefrocalcinosis en pacientes lactantes, atendidos en el Hospital Central Sur de Alta Especialización de PEMEX, en el periodo de Mayo de 2015 a Junio de 2016?

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Describir el uso del ultrasonido como método de tamizaje en la detección de nefrocalcinosis en pacientes lactantes, atendidos en el Hospital Central Sur de Alta Especialización de PEMEX, en el periodo de Enero de 2015 a Junio de 2016.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Valorar el uso del ultrasonido como método de tamizaje para nefrocalcinosis

Valorar el uso del ultrasonido como método de tamizaje de patología renal

Clasificar en grupos de edad a los pacientes en estudio.

Clasificar en grupos de género masculino y femenino a la población en estudio.

Identificar el peso al nacimiento de los pacientes en estudio.

Identificar la edad gestacional de los pacientes en estudio.

Describir los valores del test Apgar en la población en estudio.

Identificar las siguientes variables en los pacientes en estudio:

Hiper calciuria (antecedentes);

Tubulopatías congénitas (anomalías hidroelectrolíticas, retraso del crecimiento);

Hiperoxaluria primaria (insuficiencia renal, opacidad renal difusa).

Describir si cuenta con examen general de orina patológico.

TIPO DE ESTUDIO

Por la participación del investigador: el estudio es observacional.

DISEÑO

Por la direccionalidad: el estudio es transversal.

Por la temporalidad: el estudio es prospectivo.

Por el propósito del estudio: es descriptivo.

DEFINICIÓN DEL UNIVERSO:

El estudio se llevó a cabo en el Hospital Central Sur de Alta Especialización de PEMEX, en el periodo de Enero de 2015 a Junio de 2016.

La población sujeta al estudio fueron lactantes menores a 2 años con examen general de orina y que fueron atendidos en el hospital sede de nuestra investigación.

Se delimitó la muestra de acuerdo a los criterios de inclusión y exclusión.

Una vez obtenidos los resultados se realizaron análisis estadísticos, análisis de resultados, así como discusión y conclusiones.

CRITERIOS:

a.- Criterios de inclusión:

Pacientes con expediente completo.

Todos los lactantes menores a 2 años con examen general de orina

Pacientes registrados durante el periodo del estudio.

b.- Criterios de exclusión:

Pacientes transferidos para su atención a otra unidad hospitalaria.

Pacientes sin expediente completo.

c.- Criterios de eliminación:

No se proponen por el tipo de estudio.

MÉTODOS DE SELECCIÓN DE LA MUESTRA:

El muestreo fue determinístico, la muestra estuvo determinada por todos los pacientes sanos y/o enfermos que reunían los criterios de selección.

DEFINICIÓN DE VARIABLES Y ESCALAS DE MEDICIÓN:

NEFROCALCINOSIS:

El término se refiere al depósito de calcio a nivel de tejido renal, que puede afectar ya sea la corteza o la médula. Cuando se torna un hallazgo macroscópico, puede ser visible con ultrasonido o TAC. Se ha sugerido el término de nefropatía hipercalcémica como más apropiado.

EDAD:

Con origen en el latín aetas, es un vocablo que permite hacer mención al tiempo que ha transcurrido desde el nacimiento de un ser vivo.

GÉNERO:

Estado social y legal que nos identifica como femenino o masculino.

PESO CORPORAL:

Esta noción menciona a la cantidad de masa que alberga el cuerpo de una persona. A partir de esta cifra, es posible estimar ciertas características acerca de las condiciones de salud de un individuo.

EDAD GESTACIONAL:

La edad gestacional se define como el tiempo medido en semanas desde el primer día del último ciclo menstrual de la mujer hasta la fecha en que se efectúa la medición. Un embarazo de gestación normal es de aproximadamente 40 semanas, con un rango normal de 38 a 42 semanas.

TEST APGAR:

El Test de Apgar es un examen rápido que se realiza al recién nacido para obtener una valoración de su estado de salud general. Se realiza en el primer y quinto minuto después del nacimiento. Si fuera necesario, se realizará de nuevo el examen al décimo minuto.

El test de Apgar evalúa cinco parámetros: esfuerzo respiratorio, frecuencia cardíaca, tono muscular, reflejos y color de la piel, dando una puntuación a cada uno de 2, 1 o 0 puntos, dependiendo de la vitalidad del recién nacido. De este modo, sumando las valoraciones otorgadas en estos parámetros, el recién nacido obtendrá una determinada puntuación, siendo el 0 la puntuación más baja y el 10 la puntuación más alta.

En el primer minuto, el Test de Apgar sirve para saber como el recién nacido ha tolerado el proceso del alumbramiento, además de orientar la asistencia médica del recién nacido en la sala de partos al profesional que lo realiza; mientras que al minuto 5 le indica como el bebé se está adaptando a la vida extrauterina y, por ello, es más importante como indicador o pronóstico de la salud del bebé.

Fue diseñado por la anesthesióloga Virginia Apgar, quien desarrolló diversos estudios para evitar la asfixia y disminuir la mortalidad en los recién nacidos, algo que, medio siglo después, ha conseguido con creces. Aunque se llama así por su creadora, también se utiliza como acrónimo o regla mnemotécnica para recordar los parámetros que evalúa: Apariencia – Pulso – Gesticulación – Actividad – Respiración.

HIPERCALCIURIA:

La hipercalciuria se define como una excreción urinaria de calcio superior a 4 mg/kg/día, en el contexto de una dieta normal en cuanto al contenido de calcio, proteínas y sodio. La calciuria también puede ser estimada en una orina aislada, determinando la relación calcio/creatinina (Ca/Cr), expresada en mg/mg. Por encima del año de edad, una relación superior a 0,2 mg/mg sugiere hipercalciuria. Durante los primeros 6 meses de vida, los valores considerados normales son inferiores a 0,8 mg/mg y, desde los 6 meses al año de vida, de 0,6 mg/mg. El riesgo de nefrocalcinosis en la hipercalcemia de cualquier origen tiene que ver más con la duración que con la intensidad de ésta, máxime si hay hipercalciuria asociada.

TUBULOPATÍAS:

Las tubulopatías son un grupo heterogéneo de entidades definidas por anomalías de la función tubular renal. Se distinguen las tubulopatías hereditarias o primarias de las secundarias a tóxicos, fármacos u otras enfermedades. Pueden ser simples o complejas según se afecte el transporte tubular de una o varias sustancias.

HIPEROXALURIA PRIMARIA:

La hiperoxaluria primaria (HOP) es un desorden metabólico hereditario autosómico recesivo del metabolismo del glioxalato, que cursa con una producción excesiva de oxalato.

El trastorno más frecuente se debe al déficit enzimático de alanin: glioxalato aminotransferasa (HOP tipo I) específico en el peroxisoma hepático. La incidencia de HOP es difícil de estimar, dado que muchos casos son reconocidos tardíamente o bien nunca son identificados. Tiene una prevalencia estimada de 1-3 por millón de población y una tasa de incidencia de aproximadamente 1:100 000 nacidos vivos.

NEFROCALCINOSIS MEDULAR:

La forma medular de la nefrocalcinosis es más común. Se caracteriza ecográficamente en su período inicial por pirámides cuyo contorno o silueta presenta una banda de calcificación con su parte interior aún hipoeoica. Este hallazgo puede continuar progresando hasta que la pirámide se torna totalmente hiperecogénica. En su estadio avanzado se aprecia calcificación total de las pirámides medulares con presencia de un túnel acústico como en la litiasis. Entre las causas de nefrocalcinosis medular se encuentran la acidosis

tubular renal distal (que puede a su vez ser consecuencia de la misma), el riñón en esponja medular, el hiperparatiroidismo, y otras como la hipermagnesemia con hipercalciuria y el reflujo vesico ureteral. En la necrosis papilar secundaria a abuso de analgésicos la calcificación se concentra en el área papilar.

NEFROCALCINOSIS CORTICAL:

La nefrocalcinosis cortical es rara y puede ocurrir secundariamente a daño cortical difuso de diferentes causas como necrosis cortical aguda, glomerulonefritis crónica, pielonefritis crónica, oxalosis primaria y secundaria, etc. La zona de calcificación puede visualizarse en forma de parches o en áreas confluentes.

CUADRO DE VARIABLES

Variable	Tipo	Escala	Medición
NEFROCALCINOSIS	Cualitativa	Dicotómica	Presente / Ausente
EDAD	Cuantitativa	De razón	En meses
GÉNERO	Cualitativa	Nominal	Masculino/Femenino
PESO CORPORAL	Cuantitativa	De razón	En Kg
EDAD GESTACIONAL	Cualitativa	Dicotómica	Prematuro / a término
TEST APGAR	Cuantitativa	De razón	En números del 0 al 10
HIPERCALCIURIA	Cualitativa	Dicotómica	Presente / Ausente
TUBULOPATÍAS	Cualitativa	Dicotómica	Presente / Ausente
HIPEROXALURIA PRIMARIA	Cualitativa	Dicotómica	Presente / Ausente
INFECCIONES DE VÍAS URINARIAS	Cualitativa	Dicotómica	Presente / Ausente

MATERIAL Y MÉTODOS

Se formó la población en estudio con base en los criterios de inclusión y de exclusión, se obtuvieron variables de interés y se ordenaron para su análisis

PROCESAMIENTO Y PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN

Modelo de análisis de resultados

1. Con el fin de evaluar las características basales de la población, se analizaron las variables nefrocalcinosis, edad, género, peso corporal, test de apgar, hipercalciuria, tubulopatías, hiperoxaluria primaria e infecciones de vías urinarias. En el caso de la edad, peso corporal, edad gestacional y test de apgar, por tratarse de variables cuantitativas de forma inicial se evaluó el tipo de distribución, utilizando Shapiro W y Kolmogorov s tomando como nivel crítico P.05 para considerarlo normal; se utilizó la media como medida de tendencia central y desviación estándar como medida de dispersión; se utilizó como medida de tendencia central la mediana y como medida de dispersión rangos intercuartílicos. En el caso de nefrolitiasis, género, edad gestacional, hipercalciuria, tubulopatías, hiperoxaluria e infección de vías urinarias, por tratarse de variables cualitativas dicotómicas se evaluó la frecuencia absoluta y relativa.

2. Se analizaron las características basales de la población para identificar diferencias de medias entre los grupos con presencia y ausencia de nefrocalcinosis, utilizando t de student para muestras independientes para la edad, peso corporal y test de apgar, considerando que se trata de variables cuantitativa, si cumple con los supuestos de normalidad, en caso contrario se utilizó U de Mann Whitney; en el caso de de nefrolitiasis, edad gestacional, género, hipercalciuria, tubulopatías, hiperoxaluria e infección de vías urinarias , se utilizó chi 2 (o prueba exacta de Fisher en caso de que una celda esperada la frecuencia sea menor de 5.)

*La hoja de recolección de datos se encuentra en el apartado de Anexos.

RECURSOS Y LOGÍSTICA

RECURSOS HUMANOS:

El responsable de esta investigación. Un director experto y un director metodológico.

RECURSOS MATERIALES:

Ultrasonido VOLUSON 730GE

Ultrasonido TOSHIBA ISTYLE 99M104428

Procesador de datos CARESTREAM / PACS de radiología digital y material didáctico.

RECURSOS FINANCIEROS:

Los gastos del presente estudio fueron propios del tesista.

CONSIDERACIONES ÉTICAS

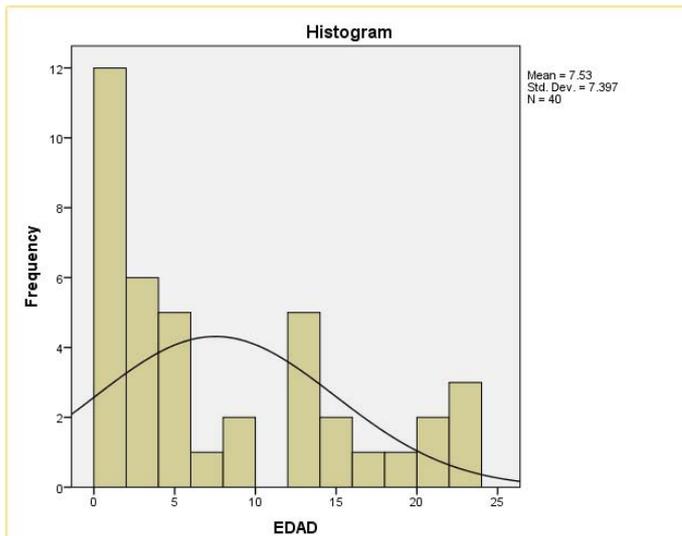
Se tuvo confidencialidad en el manejo de los datos y se respetaron los principios establecidos por la Ley General de Salud. Hubo maniobra de intervención y por lo tanto se requirió de consentimiento informado.

El presente protocolo se ajusta a los lineamientos de la ley general de salud de México, promulgada en 1986, y las convenciones de Helsinki y Tokio respecto a la confidencialidad de los participantes en el estudio

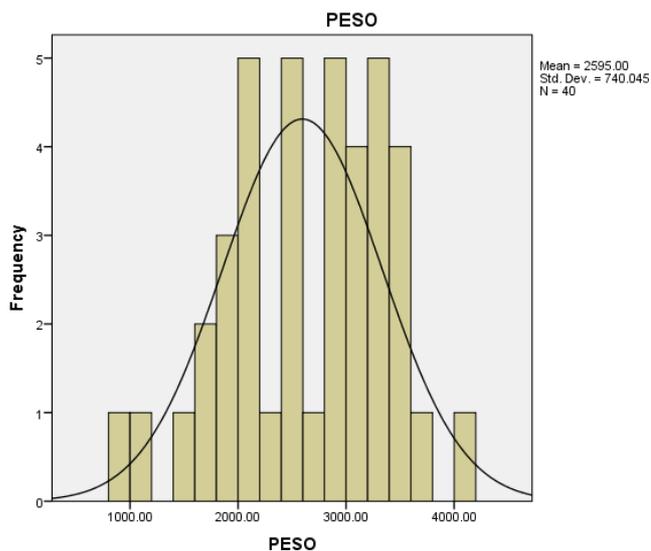
RESULTADOS

Se obtuvo una muestra de 40 pacientes, 2 pacientes fueron eliminados por no contar con expediente electrónico.

El rango de edad fue de 1 a 23 meses, con distribución no paramétrica, con una mediana de 4 y moda de 1. Percentil 25(1), percentil 50(4), percentil 75(12.7).



El peso, tuvo distribución normal, con una media de 2595grms, d.e. de 740gms.



El 55% de la muestra fueron hombres, 55% fue prematuro, 40% tuvo bajo peso al nacer, un 10% por debajo de 7 en escala de Apgar, 7 (17.5%) presentaron tubulopatías, 3 (7.5%) Hiperoxaluria, 13 (32.5%) IVUS, 8 (20%) Hipercalciuria. En 12 pacientes (30%) se observó nefrocalcinosis, en cuanto a la edad, por tener distribución no paramétrica, se utilizó U de Mann-Whitney, obteniendo P.631, por lo que se asume que no hay diferencia de medianas. El peso, con distribución normal, se analizó mediante T de student, obteniendo P.602, tuvo una media de 2500grs para el grupo con nefrocalcinosis y de 2635

para el grupo sin alteraciones sonográficas, tampoco se observa diferencia de media.

Las variables dicotómicas no mostraron diferencias de proporciones significativas, la variable que mostró un OR mayor fue el bajo peso al nacer, fue de 2.856, con P de 0.166, IC 95% (0.732 – 11.9), por lo que probablemente, una mayor muestra podría modificar los resultados.

Tabla 1. Diferencia de proporciones en variables dicotómicas en pacientes con Nefrocalcinosis.

Variable	USG NORMAL	NEFROCALCIN	P	OR	IC 95%
Prematuro	17 (60.7)	5 (41.7)	0.267*	0.462	(0.117- 1.829)
Femenino	13 (46.4%)	5 (41.7%)	0.781*	1.213	(0.309- 4.4761)
Bajo Peso	9 (32.1%)	7 (58.3%)	0.166 **	2.956	(0.732- 11.9)
Apgar	3 (10.7%)	1 (8.3%)	0.654**	0.758	(0.711- 8.11)
Tubulopatía	4 (14.3%)	3 (25%)	0.410**	0.636	(0.229- 1.760)
Hiperoxaluria	2 (7.1%)	1 (8.3%)	0.668**	0.892	(0.167- 4.763)
IVUS	7 (25%)	6 (50%)	0.154**	0.481	(0.192- 1.206)
Hipercalciuria	4 (14.3%)	4 (33.3%)	0.170**	0.5	(0.200- 1.2550)

*Chi2 Pearson, **P. Fisher

Se dividieron los hallazgos en la clasificación ACR, agrupando los grupos 3 y 4 como de alto riesgo y los grupos 1 y 2 como de bajo riesgo, se realizó diferencia de proporciones mediante prueba exacta de Fisher, identificando significancia estadística únicamente en Hipercalciuria, encontrándola en el 66.7% de los pacientes del grupo de alto riesgo y en 11.8% de los pacientes en el grupo de bajo riesgo, con una P de 0.01, OR de 15 con IC 95% (2.046 – 109.993).

DISCUSIÓN

La adquisición de imágenes se realizó en pacientes lactantes sanos y/o enfermos, sin embargo es claro que el mayor número de paciente en nuestro estudio fueron recién nacidos hospitalizados en terapia intensiva.

Se tomó como hallazgo positivo para nefrocalcinosis el aumento de la ecogenicidad focal o difuso a nivel de una o más pirámides renales, éste hallazgo fue más evidente al realizar la técnica de “focus sonography” la cual utiliza un transductor lineal de 12MhZ y se dirige hacia la piràmide renal más superficial.

Es de vital importancia mencionar que existen identificadas múltiples etiologías del aumento de la ecogenicidad en las piràmides renales, la más común e importante es la nefrocalcinosis pero también se ha descrito hiperecogenicidad transitoria de las piràmides renales en pacientes lactantes y recién nacidos sanos; en nuestro estudio solo se realizó el análisis de ambos riñones en una ocasión por cada paciente.

CONCLUSIONES

No se demostró diferencia significativa en ninguna de las variables estudiadas en presencia y ausencia de nefrocalcinosis, encontrando bajo peso al nacer como la que podría tener significancia si se tiene una muestra mayor.

Se dividió al grupo en pacientes de bajo y alto riesgo para nefrocalcinosis dependiendo la clasificación del ACR obtenida por ultrasonido y en el grupo de alto riesgo se encontró una significancia con hipercalcuria.

El uso de ultrasonido renal como método de tamizaje para nefrocalcinosis no se recomienda por su baja sensibilidad, sin embargo, ésta puede aumentar si se realiza en pacientes con bajo peso al nacer y/o con evidencia de hipercalciuria.

Por los hallazgos indirectos obtenidos durante el estudio, creemos que es de vital importancia realizar un cribado sonográfico de los órganos abdominales en el recién nacido de alto riesgo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1.- Rivera M, Quereda C. Nefrología diagnóstica e intervencionista: una oportunidad para los nefrólogos españoles. *Nefrologia* 2011; 31(2):131-3.
- 2.- Rivera M. Incorporación de la ecografía a la práctica rutinaria del nefrólogo: nuestra experiencia. *NEFROLOGIA* 1995; XV(2):104-107.
- 3.- Ş emsa F, Birsin Z, et al. Medullary nephrocalcinosis in a pediatric patient: answer. *Pediatr Nephrol* 2010; 25:1431–1433.
- 4.- Salgado O. Ultrasonido en modo B y Doppler a color en riñón nativo. Parte II. *Nefrología Argentina* 2010; 8(1):61-70.
- 5.- Gambaro G, Abaterusso C, et al. The origin of nephrocalcinosis, Randall's plaque and renal stones: A cell biology viewpoint. *Archivio Italiano di Urologia e Andrologia* 2009; 81(3):166-170.
- 6.- Habbig S, Beck B, et al. Re: Nephrocalcinosis and Urolithiasis in Children. *Kidney Int* 2011; 80: 1278–1291.
- 7.- Moreno P, Hernanz P, et al. Nefrocalcinosis medular bilateral: a propósito de un caso. *FMC*. 2013; 20(8):496-501
- 8.- Gagnadoux M. Nefrocalcinosis infantil. *EMC – Pediatría* 2004; 39(2):1-22.
- 9.- Martínez J, Vaisman S, et al. Nefrocalcinosis en recién nacidos prematuros. *Rev Chil Pediatr* 2000; 71(3).
- 10.- Koçak G, Koçak E, et al. An unusual cause of acute renal failure in a patient with surgical hypoparathyroidism: nephrocalcinosis. *Endocrine* 2012; 41:162–163.

- 11.- Baburao V, Prajapati S, et al. Nephrocalcinosis in Renal Tubular Acidosis. JMSCR 2014; 2(9):2219-2221.
- 12.- Mantan M, Sharma S, et al. Neonatal Acidosis With Nephrocalcinosis: A Clinical Approach. American Journal of Kidney Diseases 2009; 53(3):546-549.
- 13.- Mantan M, Mishra D. Congenital Hypothyroidism and Nephrocalcinosis. INDIAN PEDIATRICS 2010; 47(17):281.
- 14.- Fox L, Rogerson S. Nephrocalcinosis in a preterm infant. AJUM 2009; 12(3):42–43.
- 15.- Gagnadoux M. Nefrocalcinosis en el niño. EMC – Pediatría 2013; 48(1):1–5.
- 16.- Glazer G, Callen P, et al. Medullary Nephrocalcinosis: Sonographic Evaluation. AJR 1982; 138:55-57.
- 17.- Santangelo L, Giordano M. Urine with stones: nephrocalcinosis and vitamin D. Italian Journal of Pediatrics 2014, 40(Suppl 1):A18.
- 18.- Dick P, Shuckett B, et al. Observer reliability in grading nephrocalcinosis on ultrasound examinations in children. Pediatr Radiol 1999; 29:68-72.
- 19.- Boyce A, Shawker T, et al. Ultrasound is Superior to Computed Tomography for Assessment of Medullary Nephrocalcinosis in Hypoparathyroidism. J Clin Endocrinol Metab 2013 98:989–994.
- 20.- Schell-Feith E, Kist-van Holthe J, et al. Nephrocalcinosis in preterm neonates. Pediatr Nephrol 2010; 25:221–230.
- 21.- Alan Daneman, MD, Oscar M. Navarro, et al. Renal Pyramids: Focused Sonography of Normal and Pathologic Processes. Radiographics Sept 2010; 30:1287-1306

ANEXOS

HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

NEFROCALCINOSIS:

EDAD:

GÉNERO:

PESO CORPORAL:

EDAD GESTACIONAL:

TEST APGAR:

HIPERCALCIURIA:

TUBULOPATÍAS:

HIPEROXALURIA PRIMARIA:

NEFROCALCINOSIS MEDULAR:

NEFROCALCINOSIS CORTICAL:

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO:

DECLARACIÓN DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Sr./Sra., de años de edad y con identificación personal n°, manifiesta que ha sido informado/a sobre los beneficios que podría suponer la realización de ultrasonido renal en mi hijo/a con fecha..... para cubrir los objetivos del Proyecto de Investigación titulado:..... TAMIZAJE CON ULTRASONIDO EN LA DETECCIÓN DE NEFROCALCINOSIS EN PACIENTE LACTANTES MENORES A 2 AÑOS, ATENDIDOS EN EL HOSPITAL CENTRAL SUR DE ALTA ESPECIALIDAD DE PEMEX, EN EL PERIODO DE MAYO DE 2015 A JUNIO DE 2016...con el fin de mejorar los resultados clínicos de los padecimientos y sus expectativas de atención médica.

He sido informado/a de los beneficios que aportará la presente investigación.

He sido también informado/a de que mis datos personales serán protegidos e incluidos en un fichero que deberá estar protegido y con las garantías de la ley.

Tomando ello en consideración, OTORGO MI CONSENTIMIENTO a que esta aplicación de dicha encuesta tenga lugar y sea utilizada para cubrir los objetivos especificados en el proyecto.

Fecha:

Nombre y Firma:

*Se anexa formato oficial de la Institución