

11237 97
2eje

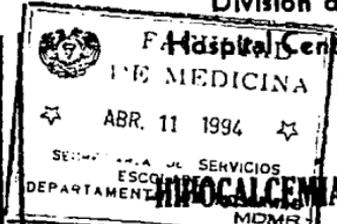


**UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTONOMA DE MEXICO**

FACULTAD DE MEDICINA

División de Estudios de Postgrado

Hospital Central Sur de Alta Especialidad
FACULTAD DE MEDICINA P E M E X .



**HIPOCALCEMIA SECUNDARIA AL USO
CONTINUO DE FOTOTERAPIA-**

TESIS DE POSTGRADO
Que para obtener la Especialidad en:
P E D I A T R I A
p r e s e n t a

Dr. Juan Carlos Medina González

TUTOR DE TESIS: DR. OCTAVIO ORIHUELA CHAVEZ



México, D. F.

Febrero de 1994

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



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 está 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.

Con mucho cariño a la pequeña
gran familia Medina González

A mis Padres:

Sidronio Medina Meza
Quién me enseñó a ser responsable
y a tener cariño por el trabajo.

Aida González Escobar por enseñarme
el amor de Dios.

A mis hermanos:
Miguel Angel
Alba Henriqueta
Luis Enrique
con quienes he compartido
todas mis alegrías

Marcelita y Dany de quienes
tengo un profundo cariño y
admiración.

Dra. Marcela Ortega López
quién me ha enseñado la
belleza del ser humano
A ti todo mi amor Bebé.

A mis compañeros de trabajo:
Dra. Luz María Pimentel Álvarez
Dra. Ofelia Mendoza Rojas
Dra. María de Jesús Estrada Loza
Dr. Jaime Ortiz Andrade
Dr. Mario Efrén Verzas Bustillos
Dr. José Luis Piedra Peña
Dra. Patricia Zarate Castañón
Dr. Víctor Andrade Sepulveda
Dr. Anselmo Medero García

A mis Maestros:

Dra. Ana Elena Limón Rojas
Dra. María del Carmen Obregón Mondragón
Dr. Adriana Valenzuela Flores
Dr. Octavio Orihuela Chavéz
Dr. Carlos Romero Flores
Dr. Jacobo Halabe Smeke
Dr. Guillermo Wakida Kusunoki
Dr. José Luis Cervantes Petersen
Dra. Sofía Peña Blancas
Dr. Antelmo Martínez
Dr. Sergio Hernández Rodríguez
Dr. Eduardo Sicilia
Dr. Sergio Quiroz Morales
Dra. Evangelina Filorio López

**Muy especialmente a los
niños, a quién debo mi
trabajo y dedicación.**

HOSPITAL CENTRAL SUR DE ALTA ESPECIALIDAD
PETROLEOS MEXICANOS

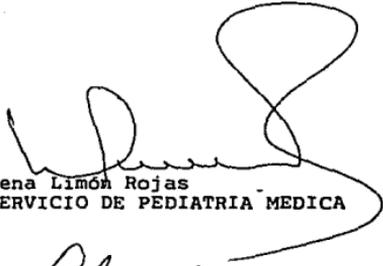
-HIPOCALCEMIA SECUNDARIA AL USO CONTINUO DE FOTOTERAPIA-

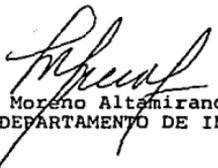
Autor de la tesis: Dr. Juan Carlos Medina González
Residente del tercer año de la especialidad
PEDIATRIA MEDICA

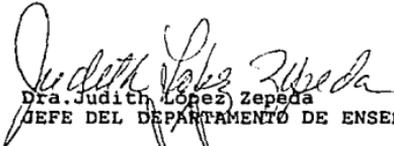
TUTOR: Dr. Ocatvio Orihuela Chávez


DR. JOSE DE JESUS GONZALEZ JASSO SILVA
Director del Hospital Central Sur de Alta Especialidad

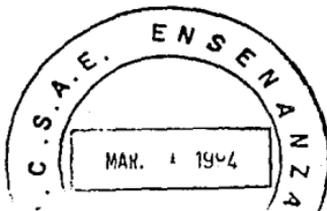
P E M E X


Dra: Ana Elena Limón Rojas
JEFE DEL SERVICIO DE PEDIATRIA MEDICA


Dra. Laura Moreno Altemirano
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE INVESTIGACION


Dra. Judith López Zepeda
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA


Dr. Octavio Orihuela Chávez
TUTOR DE LA TESIS



INDICE

	pagina
1. INTRODUCCION.....	1
2. ANTECEDENTES.....	3
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	8
4. OBJETIVOS.....	9
5. HIPOTESIS.....	10
6. METODOLOGIA.....	11
6.1 Tipo de estudio.....	11
6.2 Definición de población.....	11
6.3 Definición de variables.....	12
7. TECNICAS Y PROCEDIMIENTOS.....	14
8. HOJA DE RECOLECCION DE DATOS.....	16
9. RESULTADOS.....	18
10. DISCUSION.....	19
11. BIBLIOGRAFIA.....	23
12. ANEXOS (Cuadros, gráficas, figuras)	

INTRODUCCION.

La ictericia neonatal es una complicación común en el recién nacido, la incidencia de éste trastorno es mayor en recién nacidos prematuros y enfermos. En el pasado, el único método eficaz para tratar la ictericia neonatal intensa era la exanguinotransfusión, procedimiento que conllevaba efectos secundarios (1).

Hoy en día se reconoce la existencia de una asociación definitiva entre la hiperbilirrubinemia en la etapa neonatal y el riesgo de lesión al sistema nervioso central (2). Cuando Dobbs y Cremer en Inglaterra en 1955 iniciaron el uso de fototerapia para el tratamiento de la hiperbilirrubinemia, resultó un método seguro por su carácter extracorporal (3).

A pesar de que se ha considerado un método seguro, se han observado efectos biológicos adversos, efectos directos sobre los tejidos, efectos indirectos mediado por fotorreceptores y efectos secundarios a productos de la fotodegradación(4).

Diversas reacciones fotodinámicas autocatalizadas por la bilirrubina indirecta producen oxígeno molecular, el que puede alterar una serie de compuestos químicos con doble ligadura. Cohen y colaboradores han referido que la desactivación del sistema enzimático puede deberse al efecto de fotooxidación, que actúa sobre membranas plaquetarias, propiciando aumento en el recambio de plaquetas, así menor producción y vida media, siendo un mecanismo poco estudiado, aún no se conocen las implicaciones clínicas(4).

Los estudios realizados por Davis y colaboradores con respecto al efecto de la fototerapia sobre los tejidos, han sugerido que en

forma prolongada se puede producir hipocalcemia por alteración en el mecanismo de producción de vitamina D.

ANTECEDENTES:

La ictericia neonatal se presenta en forma muy frecuente en recién nacidos, su prevalencia es mayor en países asiáticos, la mayor incidencia es en los recién nacidos pretérmino y enfermos(1).

En el inicio del período neonatal, la inmadurez del hígado con la degradación relativamente rápida de los eritrocitos viejos, especialmente los fetales, hacen que el índice de producción de la bilirrubina (que es casi el doble que en el adulto) exceda a la conjugación hepática y resulte de ello ictericia. La ictericia neonatal "no hemolítica" tiende a advertirse a finales del segundo o tercer día de vida, y alcanza su máximo al cuarto o quinto día de vida postnatal. La ictericia neonatal sin tratamiento muestra resolución espontánea al madurar el hígado en casi todos los recién nacidos, sin embargo una minoría, y en especial los que tienen complicaciones hemolíticas, la hiperbilirrubinemia puede alcanzar niveles tóxicos al grado de causar lesión cerebral permanente y con ello diversos grados de déficit neurológico y en casos extremos la muerte(6). En el pasado, el único método eficaz para tratar la ictericia neonatal era la exanguinotransfusión. Con el empleo del cateterismo umbilical señalado por Diamond, se logró el control eficaz de la ictericia intensa, sin embargo, "el rebote" que siempre acompaña a la exanguinotransfusión a menudo obliga a emplear el método por segunda vez, en especial en casos de hemólisis grave. La exanguinotransfusión con lleva morbilidad y mortalidad propias del método, en la que cada repetición resulta peligroso(7).

Cuando Dobbs y cremer iniciaron el uso de la fototerapia, pareció ser la solución en el tratamiento de la hiperbilirrubinemia neonatal, desde su advenimiento fué aceptado en todas las unidades de cuidados intensivos neonatal a nivel mundial. Su carácter extracorporal denota que con ello no surgen las complicaciones que son propias de una técnica de penetración corporal(3). A pesar de ser un método seguro, se han descrito diversos efectos biológicos por el uso de la fototerapia, los efectos directos sobre los tejidos, los indirectos mediados por los fotorreceptores y los que son secundarios a los productos de la fotodegradación. En los efectos "in vitro", se ven afectados los aminoácidos, los ácidos nucleicos, proteínas, vitaminas, ácidos grasos insaturados. Se ha especulado en relación a efecto sobre las membranas de las plaquetas con aumento en el recambio y alteración mínima en la producción. Así como efectos causados por la absorción lumínica, por eritema ocasionado por la radiación ultravioleta mediado por compuestos vasoactivos como la histamina(2).

Ocurren efectos indirectos mediados por fotorreceptores con lesión en la retina, alteración en la hormona del crecimiento y el cortisol en los niños, también se ha especulado sobre la disminución transitoria de la gonadotropina sérica. Se han observado efectos secundarios a los productos de la fotodegradación con deficiencia transitoria de la lactasa intestinal, diarrea, aceleración del tránsito intestinal en los niños sometidos a fototerapia continua; se ha especulado que estos efectos sean secundarios a los productos de la fotodegradación que alcanza la

luz intestinal(8,9,10,11).

En los recién nacidos que desarrollan colestásis durante el empleo de la fototerapia, se ha observado coloración café gris de la piel a los que se denomina "síndrome del niño bronceado", y que se considera éste sea secundario a la incapacidad del organismo de eliminar los productos de la fotodegradación en la bilis. Se atribuyen otros efectos a la fototerapia desde el punto de vista hidroelectrolítico, con incremento en las pérdidas hídricas por eliminación de los productos de la fotodegradación(9,11).

Se atribuyen efectos inducidos por la fototerapia continua en los electrolitos, hipocalcemia observada en recién nacidos pretérmino, y ratas recién nacidas. En los recién nacidos prematuros sometidos a fototerapia continua con luz blanca, se observa un incremento en la incidencia de hipocalcemia comparado con un grupo control de recién nacidos(7,12). La luz azul ha sido efectiva para reducir la hiperbilirrubinemia sin producir cambios significativos en el calcio sérico; aunque éste tipo de luz ha demostrado su eficacia en la biorreducción de la bilirrubina, tiene algunos inconvenientes como son la mayor dispersión de la luz, y los efectos indeseables observados en el personal médico como irritabilidad y cefaléa(12).

Estos resultados sugieren que la hipocalcemia inducida por fototerapia no es mediada por metabolitos de la bilirrubina. Desde que todos los infantes son protegidos de los ojos para evitar lesiones de la retina por exposición a la fototerapia, el efecto de la hipocalcemia inducida probablemente envuelve una vía

extraóptica. David O. Hakanson Williams Bergstrom en la Universidad Estatal de Nueva York han estudiado éste efecto en ratas recién nacidas, cuya edad estaba comprendida entre 6hrs a 14 días y las cuales fueron expuestas a luz blanca. Se realizó enucleación bilateral óptica en 28 ratas; quince recibieron fototerapia y trece sirvieron como grupo control. Durante la fototerapia se observó decremento en los niveles de calcio. Cuando se cubrió la totalidad del cráneo, o se protegió el occipucio, no se observaron cambios en el calcio sérico durante la fototerapia continua. Con estos resultados, se sugiere un compromiso de la glándula pineal, ya que la síntesis de melatonina es inhibida por la luz, y la concentración sérica se precipita por la exposición a esta. En los animales adultos, éste efecto es mediado por impulsos originados en la retina y transmitidos a la glándula pineal por la vía accesoria óptica y ganglio simpático superior. En las ratas recién nacidas, la transiluminación craneal inhibe la síntesis de melatonina después de la enucleación. Sin embargo la función fisiológica de la melatonina no está bien definida, sugiere que existe una inhibición de la respuesta gonadal y adrenal de los esteroides(13,14,15).

La hipocalcemia persistió en las ratas recién nacidas ciegas, pero fué interrumpida por la administración de melatonina. Con la base de esto estudios, Hakanson y Bergstrom sugirieron un mecanismo fotorreceptor extrarretiniano, en el cuál interviene la precepción transcraneana directa de los fotones por la glándula pineal, y una reducción de la secreción de melatonina. La concentración sérica

baja de la melatonina resultante permite la captación libre del calcio por el hueso sin oposición(14).

Los estudios en seres humanos de hipocalcemia neonatal inducida por fototerapia continua se remontan a los estudios realizados por Constantino Romagnoli y su equipo de colaboradores en Roma en 1979. Sus resultados indican que la fototerapia fué efectiva para el tratamiento de la hiperbilirrubinemia, la incidencia de hipocalcemia fué mayor en el grupo de prematuros(16).

Estudiaron 360 recién nacidos con peso de 2500grs o mayor, 183 de ellos fueron prematuros y 177 pequeños para la edad gestacional con diversas patologías como asfixia, distress respiratorio, anemia hemolítica, hijo de madre daiabética, los cuales se excluyeron del estudio. Su estudio se dividió en dos parte; inicialmente se estudiaron 250 neonatos(137 pretérmino y 113 pequeños para la edad gestacional) que se asignaron en tres grupos. El primer grupo fué conformado de 136 recién nacidos, quienes solamente recibieron exanguinotransfusión como tratamiento de la hiperbilirrubinemia; en el segundo, 83 recién nacidos que recibieron 96hrs de fototerapia continua desde el primer día de vida, y el tercer grupo compuesto por 31 recién nacidos vivos que recibieron 72hrs de fototerapia intermitente. En el segundo estudio, el mismo grupo control de niños fué comparado con un grupo de 110 neonatos quienes recibieron fototerapia continua. En todos los grupos con fototerapia se logró resolver la ictericia e hiperbilirrubinemia, observandose la incidencia mayor de hipocalcemia en los recién nacidos prematuros (16).

PRESENTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

La fototerapia es la forma más usada de terapia y profilaxis de La hiperbilirrubinemia neonatal. La fototerapia se ha usado por más de 20 años en Europa, Latinoamérica y Estados Unidos. No se ha observado de efectos adversos graves por su uso; el informe oficial de un estudio colaborativo para valorar la seguridad y eficacia del empleo de la fototerapia, auspiciado por el Instituto Nacional de enfermedades, demostró la eficacia y seguridad del método como tratamiento de la hiperbilirrubinemia neonatal.

Dos alteraciones conocidas por el uso de la fototerapia son las hematológicas, como trombocitopenia, y sus aspecto clínicos han sido poco estudiados. De las alteraciones electrolíticas, la hipocalcemia asociada a fototerapia ha sido estudiado por diversos autores, entre los que se encuentra Davis, Cohen, Tam y recientemente Romagnoli. Este último ha estudiado grupos de recién nacidos pretérmino y de bajo peso para la edad gestacional expuestos a fototerapia continua, en los que ha reportado una incidencia mayor de hipocalcemia.

La existencia de hipocalcemia en el grupo de recién nacidos de término eutróficos no ha sido estudiada, mencionando algunos autores la existencia de hipocalcemia asintomática no detectada en éste grupo de recién nacidos expuestos a luminoterapia continua.

OBJETIVOS.

1.- Determinar si existen variaciones en los niveles séricos de calcio en los recién nacidos sometidos a fototerapia continua con luz blanca, con cuidados de protección ocular.

2.- Establecer la correlación entre el tiempo de fototerapia continua y los niveles séricos de calcio.

HIPOTESIS

Los niveles de calcio sérico están en relación inversa al número de horas de fototerapia continua con luz blanca.

METODOLOGIA

A). TIPO DE ESTUDIO.

- Longitudinal.
- Prospectivo.
- Comparativo.
- Observacional.
- Cohorte.

B). DEFINICION DE POBLACION.

Se incluyeron en el estudio a todos los recién nacidos de término que cursaron con ictericia neonatal y que fueron sometidos a fototerapia continua como tratamiento de la misma. Se excluyeron del estudio a todos los recién nacidos con patología de base que explique las alteraciones de hipocalcemia, como es la Sepsis neonatal, Enterocolitis, Hipotiroidismo, Poliglobulia, Asfixia neonatal, e Isoinmunización , etc.

Se eliminaron del estudio los pacientes que suspendieron la fototerapia por cualquier causa a excepción del término del tratamiento con la misma. Se comparó con un grupo control de recién nacidos no sometidos a fototerapia del cunero fisiológico, a los que se tomó una muestra de sangre para determinación sérica de calcio, albúmina y proteínas, tres días después de nacidos.

C). DEFINICION DE VARIABLES.

- 1.- EDAD GESTACIONAL.

a) Recién nacidos prematuros.

Cuando el neonato independientemente del peso, nace antes de las 37 semanas de gestación(menos de 259 días contados desde el primer día del último período menstrual).

b) Recién nacido de término.

Cuando el nacimiento se produce entre las 37 y 42 semanas de gestación(más de 295 días).

c) Recién nacido Postmaduro.

Cuando en neonato sin tomar su peso, nace después de las 42 semanas de gestación.

2. PESO PARA LA EDAD GESTACIONAL.

El peso adecuado para la edad gestacional se establece de acuerdo a las gráficas de Lubschenko, al comparar las semanas de gestación con el peso, y se califica como sigue:

a). Peso adecuado para la edad gestacional.

En los recién nacidos de edad gestacional de 37-42 semanas con peso comprendido entre 2700gr y 3500gr.

b). Peso bajo para la edad gestacional.

En todo recién nacido que de acuerdo a los anterior, su peso sea menor de 2500grs.

c). Peso alto para la edad gestacional.

En base a lo anterior, el peso superior a 3500grs.

3. HIPOCALCEMIA.

Nvel sérico de calcio inferior a 7mg/dl, con calcio ionizado

inferior a 3,0mg/dl.

4. HIPOALBUMINEMIA.

Un nivel sérico de albúmina inferior a 3,5mg/dl.

5. HIPOPROTEINEMIA.

Nivel de proteína sérica inferior a 6mg/dl.

6. HIPERBILIRRUBINEMIA.

Nivel de bilirrubina sérica superior a 12mg/dl en recién nacidos de término eutrofico a las 48hrs de vida extrauterina.

7. ICTERICIA.

Coloración amarillo de la piel secundario al depósito de bilirrubina en la piel.

8. FOTOTERAPIA CONTINUA.

Método empleado para el tratamiento de la hiperbilirrubnemia, en base a la acción fotooxidante de la luz ultravioleta con ruptura del anillo pirrólico de la bilirrubina en su porción IX-A, lo que permite un cambio de configuración molecular, favoreciendo su hidrosolubilidad y permitiendo su eliminación.

TECNICAS Y PROCEDIMIENTOS

En todos los recién nacidos con ictericia e hiperbilirubinemia que ameriten fototerapia como manejo, se realizará somatometría completa como parte de la exploración física del recién nacido, con medición de perímetro cefálico, tórax, abdomen, pie, talla, peso.

Se determinará la edad gestacional en base a la fecha de última menstruación y características físicas del recién nacido con base a la valoración de Capurro para correlación física y edad gestacional.

Al inicio de la fototerapia se tomará muestra de sangre para determinación de calcio, albúmina, proteínas mediante micrométodo en un mililitro de sangre del paciente. Se anotará la fecha y hora del inicio de la fototerapia y el día y hora de su finalización para totalizar el tiempo de exposición a la fototerapia.

Se usaran en todos los recién nacidos lámparas Healtdyne de luz blanca de 400hrs de duración, siguiendo las especificaciones de los fabricantes, a una distancia de 70cm de la superficie corporal del recién nacido. Durante el tiempo que dure el empleo de la fototerapia, se tendrá cuidado en la protección ocular con antifaz, así como vigilancia del estado de hidratación. En cada ocasión en que se tome muestra de sangre para medición de bilirrubinas, se solicitará determinación de calcio, albúmina, proteínas con el objeto de correlacionar los niveles de calcio sérico y las horas de luminoterapia y llevar una curva del calcio sérico. La determinación de albúmina y proteínas es con el objeto de valorar la hipocalcemia real, ya que el calcio se encuentra unido a

proteínas, y si existe hipoalbuminemia e hipoproteinemia producirá un falso negativo en los valores séricos de calcio.

A los recién nacidos sanos del grupo control del cunero del HCNCS, se les tomará una muestra sérica para determinar calcio, albúmina, proteínas al cumplir 72hrs de vida extrauterina. Se tomará a esta edad gestacional con la finalidad de evitar resultados falsos de hipocalcemia, los que se puede observar en forma transitoria e todos los recién nacidos sanos, debido al hipotiroidismo funcional. En éste grupo de recién nacidos, también se efectuara somatometria completa como parte de la exploración física .

HOJA DE RECOLECCION DE DATOS.

FOTOTERAPIA:COMPLIACIONES ELECTROLITICAS SECUNDARIAS AL USO CONTINUO.

DR. JUAN CARLOS MEDINA GONZALEZ.

DR. OCTAVIO ORIHUELA CHAVEZ.

Nombre..... Ficha..... Fecha de ingreso.

Fecha y hora de inicio de la fototerapia.

Fecha y hora de finalización de la fototerapia.

Horas totales de fototerapia continua.

SOMATOMETRIA.

Peso.

Talla.

Perímetro cefálico.

Perímetro de tórax.

Perímetro del abdomen.

Pie.

GRUPO Y RH.

INDICACION DE FOTOTERAPIA.

- 1.Ictericia neonatal ()
- 2.Ictericia fisiológica exacerbada ()
- 3.Policitemia ()
- 4.Hijo de madre diabética ()

- 5.Hipotiroidismo ()
- 6.Trombocitopenia inmune()
- 7.Incompatibilidad a grupo ABO,Kell,A,B,Duffy ()
- 8.Sepsis ()
- 9.ictericia secundaria a lactancia ()
- 10.Otros ()

EDAD GESTACIONAL

SEXO

- 1.Pretérmino ()
- 2.Término ()
- 3.Postérmino ()

CIFRA DE CALCIO:

CIFRA DE PROTEINA

CIFRA DE ALBUMINA.

RESULTADOS.

Se estudiaron en dos grupos: uno expuesto a la fototerapia y otro no expuesto a la fototerapia, los grupos estaban compuestos de 14 y 21 niños respectivamente. De los 14 niños sometidos a fototerapia continua, 11 fueron del sexo femenino y 3 del sexo masculino, con peso promedio de 3171gr(+/- 271gr) y 38 semanas de edad gestacional. En todos los recién nacidos en que se dió fototerapia, presentaron ictericia neonatal con un pico máximo al cuarto día de vida extrauterina.

Las indicaciones de fototerapia fueron diversas, siendo la más frecuente ictericia fisiológica exacerbada en 9 pacientes(64,3%), incompatibilidad grupo ABO sin isoimmunización, ictericia por lactancia materna y multifactorial 1 respectivamente(7.1%).

El grupo control comprendió 21 recién nacidos de término eutrófico sin patología, a quienes se tomó una muestra de sangre para determinación de calcio, albúmina, proteínas.

No hubo diferencia estadísticamente significativa en los niveles de calcio entre el grupo expuesto($p > 0,05$), el promedio de calcio en el grupo expuesto(A) fué 8,6mg/dl(+/-1.2mg/dl) y el grupo no expuesto(B) fué 8,8mg/dl(+/-1.2mg/dl). Tampoco existió diferencia estadísticamente significativa en los niveles de proteína, albúmina(ver cuadros, graficas).

Con los datos obtenidos no se pudo corroborar que la exposición a fototerapia produce disminución en los niveles de calcio sérico.

DISCUSION.

Han sido pocas las alteraciones secundarias al empleo de la fototerapia continua publicadas en la Literatura. Diversos autores han informado variaciones en los niveles séricos de calcio, e hipocalcemia secundaria.

Las primeras observaciones fueron hechas por David O. hakanson y Williams Bergstrom en la Universidad Estatal de Nueva York, quienes consideraron que la hipocalcemia no era mediada por metabolitos de la bilirubina, en la cuál la existencia de una vía extraóptica explicaba éste fenómeno. Su modelo experimental se realizó en ratas recién nacidas expuestas a fototerapia continua.

Los estudios de hipocalcemia inducida por fototerapia en seres humanos, se remontan a años más recientes en trabajos de Conatantino Romagnli y su grupo en 1975. En sus resultados Romagnoli observó hipocalcemia en el grupo de recién nacidos prematuros en una mayor proporción que el grupo de recién nacidos de bajo peso para la edad gestacional.

La patogénesis de la hipocalcemia inducida por fototerapia continua es poco clara, con pocas publicaciones en la Literatura mundial.

Con base en los trabajos de otros autores, surgen una serie de interrogantes en cuanto a la hipocalcemia relacionada con el empleo de fototerapia continua.

1. ¿Qué sucede en recién nacidos de término en cuanto a la exposición continua a fototerapia y los niveles séricos de calcio?
2. ¿Se presentan hipocalcemia asintomática?

3. ¿Es un factor importante la edad gestacional y el peso para la edad en el desarrollo de hipocalcemia asociada a luminoterapia?
4. ¿Influyen las horas de luminoterapia continua en el desarrollo de hipocalcemia?
5. ¿Influye la edad postnatal y el inicio temprano de luminoterapia en el desarrollo de hipocalcemia?

Este trabajo se realizó con el objetivo de establecer la relación existente entre el tiempo de exposición a fototerapia continua con luz blanca y los niveles séricos de calcio, con base en la hipótesis de que los niveles de calcio sérico están en relación inversa a la cantidad de horas de fototerapia continua con luz blanca.

El grupo de estudio comprendió 282 recién nacidos de término eutróficos, 14 de los cuales presentaron ictericia neonatal y requirieron tratamiento con fototerapia continua. El inicio de la fototerapia en promedio fué a las 96hrs de vida extrauterina, a diferencia del grupo estudiado por Romagnoli, en el cuál la fototerapia se inició al nacimiento. El inicio tardío de la fototerapia fué con la finalidad de evitar la presentación de hipocalcemia neonatal temprana, la cual ocurre aproximadamente en 35-50% en los neonatos prematuros, dependiendo del peso para la edad gestacional y factores perinatales.

Se excluyeron del estudio los recién nacidos que presentaron Asfixia neonatal, Distress respiratorio, Enterocolitis, Anemia hemolítica, Sepsis, Malformaciones congénitas, hijo de madre diabética en quienes se presenta hipocalcemia secundaria a la

patología de base. Se tomó muestra de sangre al inicio de la fototerapia para determinar valores de calcio, albúmina, proteínas.

Las muestras para determinación de bilirrubina en promedio se tomó cada 24hrs. La fototerapia fué efectiva como tratamiento de la ictericia e hiperbilirubinemia en el grupo estudiado, las horas de luminoterapia en promedio fué de 71,3hrs(+/- 26hrs) y el promedio de calcio sérico fué 8,6mg/dl(+/- 1.24mg/dl). El grupo control comprendió 21 recién nacidos sin patología, a quienes se tomó muestra de calcio sérico 72hrs después del nacimiento. No existió diferencia estadísticamente significativa en los valores de calcio, albúmina, proteínas entre el grupo control y el de estudio.

La edad gestacional por sí misma juega un papel importante en el desarrollo de hipocalcemia, que es más frecuente en el grupo de recién nacidos prematuros (30-50%), en los que existe un hipoparatiroidismo funcional con falta de respuesta del órgano terminal a la hormona paratiroidea, hipercalcitonemia, anormalidades en el metabolismo de la vitamina D y disminución en la absorción intestinal de calcio. El nivel sérico materno de calcio iónico(Ca^{++}) disminuye durante el embarazo y está asociado con el aumento del nivel sérico materno de hormona paratiroidea. Se considera que existe una "bomba" placentaria activa de calcio de la circulación de la madre al feto, resultando una relativa hipocalcemia fetal que puede ser más intensa en los prematuros, en los que existe una hipoproteinemia, lo cual implica que el calcio unido a ésta se encuentre reducido.

De igual manera, el peso para la edad gestacional tiene

consecuencias bioquímicas y metabólicas del crecimiento fetal alterado, con frecuencia se observan niveles séricos alterados de proteínas, peralbúmina e inmunoglobulinas cursando transitoriamente con hipocalcemia.

De tal forma, que estas dos condiciones por sí misma son importantes para explicar la hipocalcemia encontrada en el grupo estudiado por Romagnoli y conformado en éste estudio, en el cual las características de los recién nacidos como son la edad gestacional, el peso, el inicio temprano de luminoterapia son los factores de importancia en la asociación de hipocalcemia y luminoterapia. Las horas totales de luminoterapia continua en el grupo de estudio fué similar al promedio reportado por Romagnoli y no fué factor para el desarrollo de hipocalcemia.

Con base en los resultados obtenidos, se concluye que la patogénesis de la hipocalcemia inducida por luz blanca es poco clara, la edad gestacional y el bajo peso para la edad gestacional son factores asociados a una mayor incidencia de hipocalcemia.

En el grupo de recién nacidos de término con peso adecuado para la edad gestacional, la fototerapia sigue siendo un método seguro para el tratamiento de hiperbilirrubinemia, no existe correlación en las horas de luminoterapia continua y los niveles séricos de calcio.

BIBLIOGRAFIA.

1. K.L. TAM: Fototerapia en la Ictericia neonatal: Clinicas de Perinatología, Macgraw hill 421-432, 1991.
2. ARTURO VARGAS: Fototerapia: conceptos actuales; Bol. Hosp infant 7-13, 1984.
3. CREMER RJ, PERRYMAN PM: influence of light on the hyperbilirrubinemia of infant, Lancet 1, 1094-1097, 1986.
4. COHEN AM, OSTROM JD: New concepts in phototherapy: Photoisomerization of bilirubin IX-A an potencial toxic effect of light. Pediatrics 65:740-750, 1980.
5. DOWN HJ: Effect of phototherapy on neonatal fluid on bilirrubin encephalopatya: A review. Pediatrics, 64, 362-366, 1979.
6. KARP WB: Biochemical alterations in neonatal hyperbilirrubinemia. Acta Pediatr Acad Hung, 22, 187-189, 1981.
7. TAM. KL: Comparicion of efectiveness of phototherapy and exchange transfusion in the manegement of no-hemolytic neonatal hyperbilirrubinemia. J: Pediatric, 97, 609-617, 1975.
8. DOBSON V, COWETT RM: long term effect of phototherapy on visual function. J. pediatrics: 86, 55-56, 1975.
9. KOPELMAN AE, BROWN RS: The Bronze Baby syndrome: A complication of phototherapy. J: Pediatric 81, 466-469, 1987.
10. MUNHLENDAL KEV: Growth hormone and cortisol in neonate during phototherapy. J. Pediatric 81, 426-436, 1981.
11. RYHALL RC: Phototherapy and insensible water loss in the newborn infant. AM J. Dis Child; 129, 230-236, 1972.
12. TAM KL: Efficacy of fluorecent daylight, blue, and green lamps in

the manegement of no-haemolitic hyperbilirrubinemia.
J.Pediatrc,114,132-136,1989.

13.GUSCHER EG:Hypocalcemia associated with phototherapy in newborn rats:Photochem photobiol,37,177-180,1983.

14.HAKANSOM DO,BERGSTROM WT:Phototherapy induced hupocalcemia in newborn rats:Prevention by melatonin:Science 29,807-809,1981.

15.LUCEY JF,PALIDORI E:Recent observation on light in neonatal jaundice. Pediatrcs 69,381-382,1982.

16.ROMAGNOLI G:Phototherapy induced hypocalcemia. J. Pediatrcs 94,815-820,1979.

17.OGAMI J,ONISHI S ET AL:Five year's experience inphototherapy:Pediatrcs 12,530-536,1989.

CUADRO 1

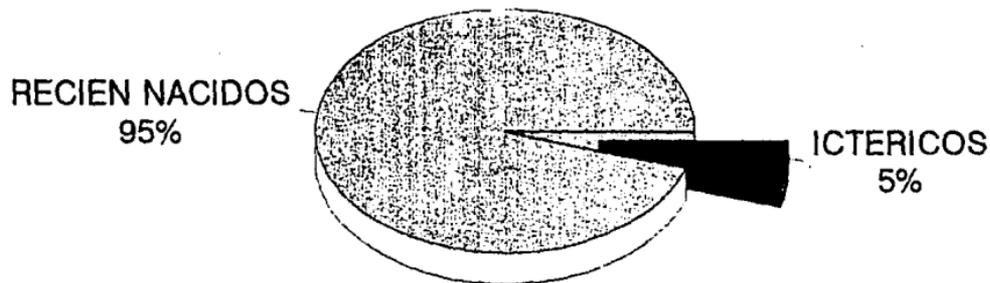
GRUPO DE FOTOTERAPIA		GRUPO CONTROL	
	MEDIA (DESV.STANDAR)	MEDIA(DESV.STANDAR)	VALOR p
PESO	3171gr(217,65)	3109gr(283,65)	0.532716
TALLA	50,9cm(1,95cm)	49,3cm(1,59cm)	0.154480
CEFALICO	33,8cm(1,31cm)	33,1cm(0,89cm)	0.049822
TORAX	33,1CM(2,06CM)	32,3cm(0,93cm)	0.042245
ABDOMEN	31,8cm(1,67cm)	31,9cm(1.03cm)	0.782168
PIE	7,9cm(0,19cm)	7,4cm(0,33cm)	0.009502
CALCIO	8,6mr(1,54mg)	8.8mg(0.20mg)	0.529659
ALBUMINA	3,8gr(0,19gr)	3,9gr(0.22gr)	0.709587
PROTEINA	6,3gr(0,58gr)	6,8gr(0,63gr)	0,75058

CUADRO 2

	GRUPO DE FOTOTERAPIA	GRUPO CONTROL	
	FEMENINO	11	11
SEXO	MASCULINO	10	3
GRUPO SANGUINEO			
	O+	14	9
	A+	1	3
	AB+		1
	B+	3	10
EDAD GESTACIONAL			
	Pretérmino		
	Postérmino		
	Término	14	21
INSICACION DE FOTOTERAPIA			
	Ictericia neonata	2	
	Ictericia exacerbada	9	
	Policitemia		
	Hijo de madre diabética		
	Cefalohematoma		
	Estenosis pilórica		
	Hipotiroidismo		
	Incompatibilidad ABO		
	Ictericia por lactancia	1	
	Otros	1	

NACIMIENTOS

RECIEN NACIDOS ICTERICOS



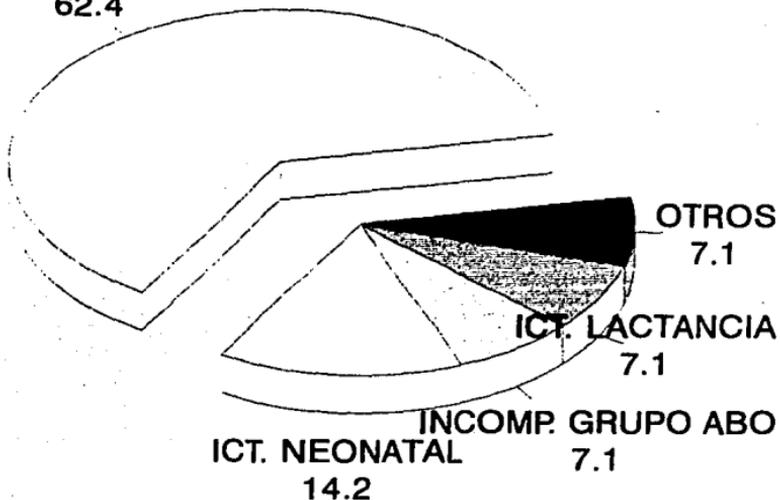
PEDIATRIA

INDICACION DE FOTOTERAPIA

GRUPO DE ESTUDIO

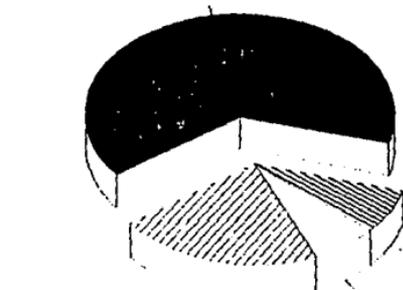
ICT.EXACERBADA

62.4



GRUPO SANGUINEO

O POSITIVO
64



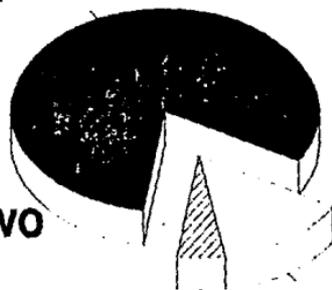
A POSITIVO
21

B POSITIVO
7

AB POSITIVO
7

FOTOTERAPIA

O POSITIVO
81

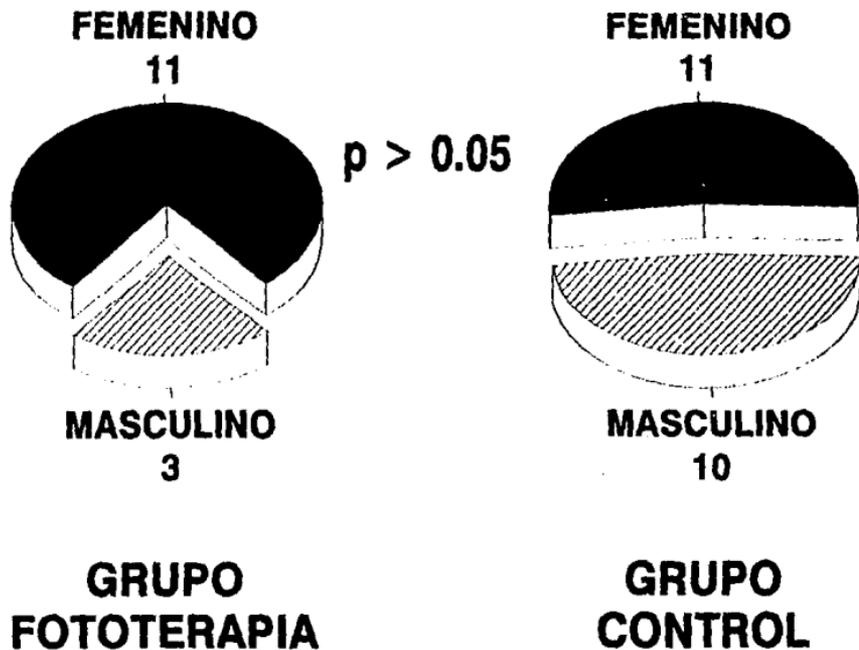


A POSITIVO
5

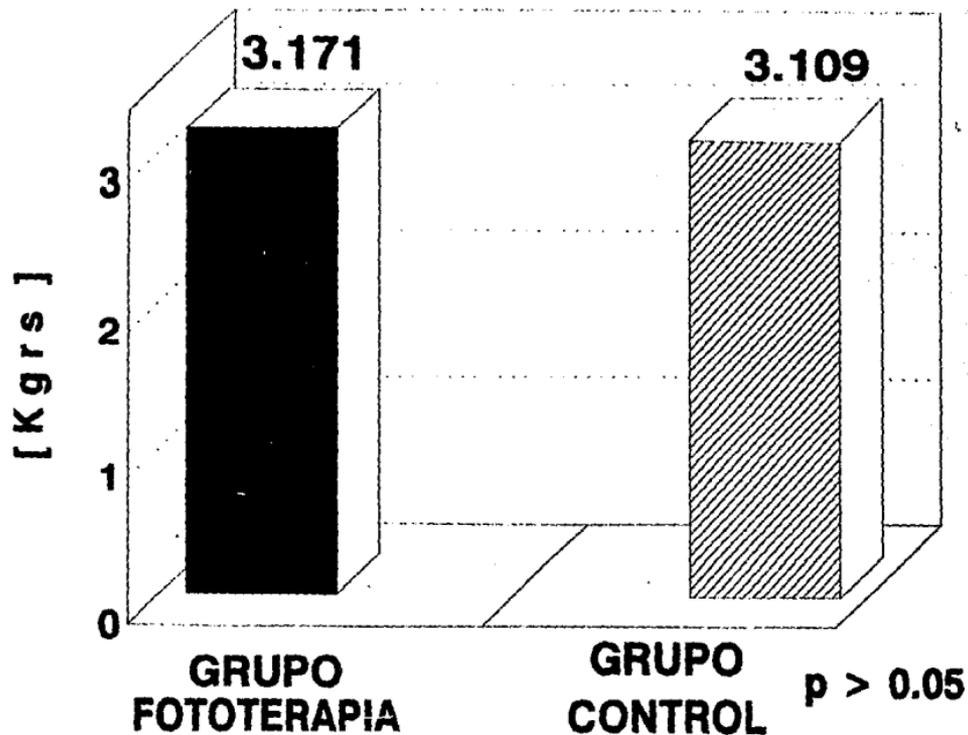
B POSITIVO
14

GRUPO CONTROL

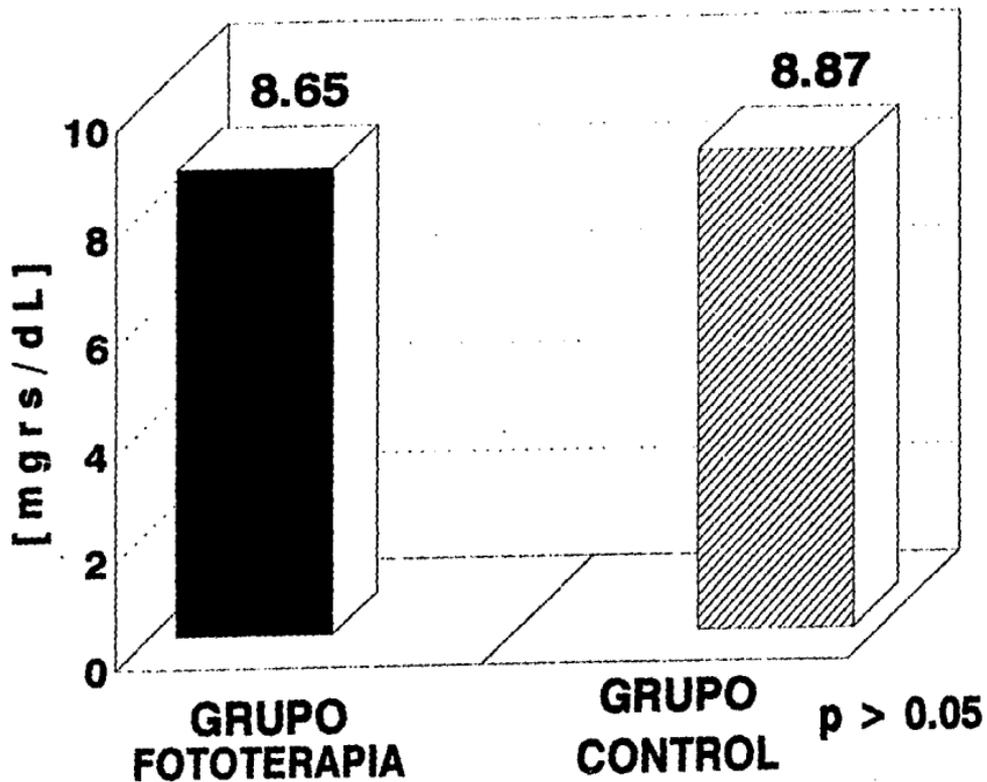
DISTRIBUCION POR SEXO



DISTRIBUCION DE PESO

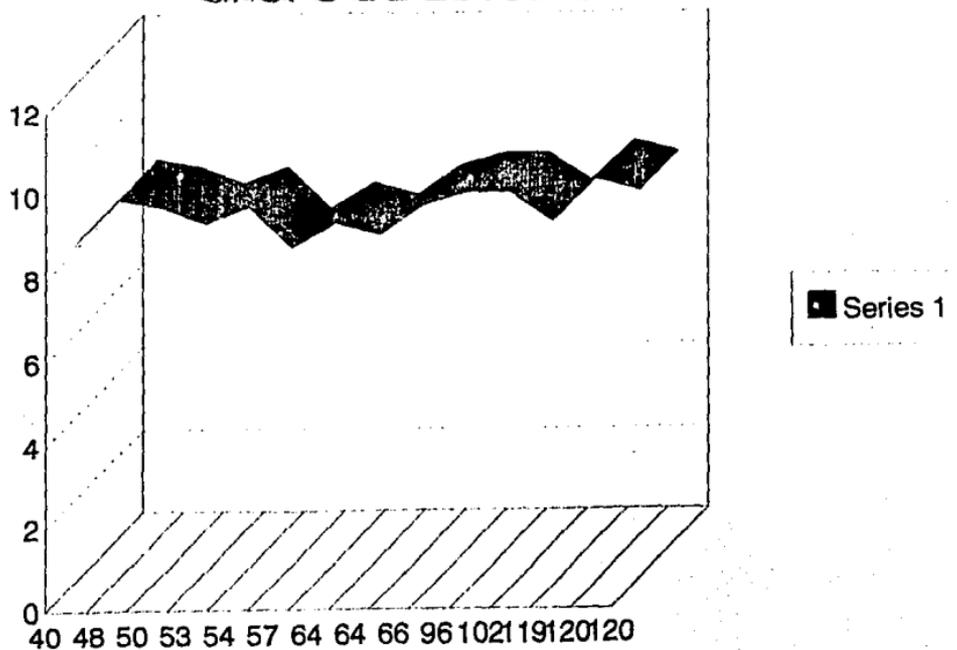


NIVEL DE CALCIO SERICO



HORAS DE FOTOTERAPIA Y NIVELES DE CALCIO SERICO

GRUPO DE ESTUDIO



PEDIATRIA