

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



**SENSIBILIDAD DEL MÉTODO DE BILIRRUBINOMETRO TRANSCUTÁNEO
PARA EL DIAGNÓSTICO DE HIPERBILIRRUBINEMIA NEONATAL**

SUSANA MARÍA GODOY ESCOBAR

Tesis

Presentada ante las autoridades de la
Escuela de Estudios de Postgrado de la
Facultad de Ciencias Médicas
Maestría en Ciencia Médicas con Especialidad en Pediatría
Para obtener el grado de
Maestra en Ciencias Médicas con Especialidad en Pediatría

Enero 2018



Facultad de Ciencias Médicas

Universidad de San Carlos de Guatemala

PME.OI.376.2017

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

HACE CONSTAR QUE:

El (la) Doctor(a): Susana María Godoy Escobar

Registro Académico No.: 200510183

Ha presentado, para su EXAMEN PÚBLICO DE TESIS, previo a otorgar el grado de Maestro(a) en Ciencias Médicas con Especialidad en **Pediatría**, el trabajo de TESIS **SENSIBILIDAD DEL MÉTODO DE BILIRRUBINOMETRO TRANSCUTÁNEO PARA EL DIAGNÓSTICO DE HIPERBILIRRUBINEMIA NEONATAL**

Que fue asesorado: Dr. Irving Oswaldo Paniagua Solorzano MSc.

Y revisado por: Dr. Carlos Enrique Sánchez Rodas MSc.

Quienes lo avalan y han firmado conformes, por lo que se emite, la **ORDEN DE IMPRESIÓN para enero 2018**

Guatemala, 15 de noviembre de 2017



Dr. Carlos Humberto Vargas Reyes MSc.
Director
Escuela de Estudios de Postgrado



Dr. Luis Alfredo Ruiz Cruz MSc.
Coordinador General
Programa de Maestrías y Especialidades

/mdvs

Guatemala, 22 de Mayo de 2017

Doctor
Edgar Rolando Berganza Bocaletti MSc
DOCENTE RESPONSABLE
MAESTRÍA EN CIENCIAS MÉDICAS CON
ESPECIALIDAD EN PEDIATRÍA
Hospital Roosevelt
Presente

Estimado Dr. Berganza:

Por este medio informo que he **ASESORADO** a fondo el informe final de graduación que presenta la Doctora **SUSANA MARÍA GODOY ESCOBAR** carne **200510183**, de la carrera Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Pediatría, el cual se titula: **"SENSIBILIDAD DEL MÉTODO DE BILIRRUBINOMETRO TRANSCUTÁNEO PARA EL DIAGNÓSTICO DE HIPERBILIRRUBINEMIA NEONATAL"**.

Luego de la asesoría, hago constar que la Dra. **SUSANA MARÍA GODOY ESCOBAR**, ha incluido las sugerencias dadas para el enriquecimiento del trabajo. Por lo anterior emito el dictamen positivo sobre dicho trabajo y confirmo está listo para pasar a revisión de la Unidad de Tesis de la Escuela de Postgrado de la Facultad de Ciencias Médicas.

Atentamente,


Dr. Irving Oswaldo Paniagua Solorzano
Neonatólogo - Pediatra
Colegiado No. 12,452

Dr. Irving Oswaldo Paniagua Solorzano MSc
Asesor de Tesis

Guatemala, 22 de Mayo de 2017

Doctor
Edgar Rolando Berganza Bocaletti MSc
DOCENTE RESPONSABLE
MAESTRÍA EN CIENCIAS MÉDICAS CON
ESPECIALIDAD EN PEDIATRÍA
Hospital Roosevelt
Presente

Estimado Dr. Berganza:

Por este medio informo que he **REVISADO** a fondo el informe final de graduación que presenta la Doctora **SUSANA MARÍA GODOY ESCOBAR** carne **200510183**, de la carrera Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Pediatría, el cual se titula: **"SENSIBILIDAD DEL MÉTODO DE BILIRRUBINOMETRO TRANSCUTÁNEO PARA EL DIAGNÓSTICO DE HIPERBILIRRUBINEMIA NEONATAL"**.

Luego de la revisión, hago constar que la Dra. **SUSANA MARÍA GODOY ESCOBAR**, ha incluido las sugerencias dadas para el enriquecimiento del trabajo. Por lo anterior emito el dictamen positivo sobre dicho trabajo y confirmo está listo para pasar a revisión de la Unidad de Tesis de la Escuela de Postgrado de la Facultad de Ciencias Médicas.

Atentamente,


Dr. Carlos Enrique Sánchez Rodas MSc.
Revisor de Tesis

INDICE DE CONTENIDOS

	PÀGINA
RESUMEN	i
I. INTRODUCCIÓN	1
II. ANTECEDENTES	3
III. OBJETIVOS	13
IV. MATERIALES Y METODOS	14
V. RESULTADOS	25
VI. DISCUSION Y ANALISIS	34
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	37
VIII. ANEXOS	42

INDICE DE TABLAS

	PAGINA
TABLA 1	25
TABLA 2	25
TABLA 3	26
TABLA 4	26
TABLA 5	27
TABLA 6	27
TABLA 7	27
TABLA 8	28
TABLA 9	28
TABLA 10	28
TABLA 11	29
TABLA 12	29
TABLA 13	30
TABLA 14	30
TABLA 15	31
TABLA 16	31
TABLA 17	32
TABLA 18	32

RESUMEN

La ictericia en los recién nacidos constituye uno de los problemas más frecuentes del período neonatal y es causa frecuente de hospitalización en este período, lo que produce un alto costo económico, a las familias así como también a las instituciones que los atienden. Este estudio correlaciona la bilirrubinometría transcutánea y bilirrubina sérica como métodos diagnósticos en la hiperbilirrubinemia neonatal. Actualmente los bilirrubinómetros transcutáneos se utilizan con mayor frecuencia debido a que permiten una evaluación rápida y segura de la condición clínica del neonato, eliminando la subjetividad de la estimación visual de la ictericia, con el fin de la detección temprana y así evitar la toxicidad neurológica por bilirrubina ya que depende del tiempo de exposición a niveles altos.

Objetivo: determinar la sensibilidad de la bilirrubinometría transcutánea para determinar niveles de bilirrubina obtenidos en las primeras 48 horas de vida; comparada con los niveles de la bilirrubina sérica en neonatos > 35 semanas que se encuentran en alojamiento conjunto del hospital Roosevelt y relacionada con los neonatos que consultan la emergencia del hospital Roosevelt. **Población y metodología:** se evaluaron 140 casos diagnosticados con bilirrubina, así como también se realizó mediciones en 140 en pacientes sin ictericia clínica para control, se incluyeron los que cumplían criterios de elegibilidad. Se calculó la correlación de Pearson, sensibilidad y especificidad del bilirrubinómetro. Además del índice de concordancia de Kappa.

Resultados: la bilirrubinometría sérica demostró una sensibilidad 95%, especificidad 94%, con un valor predictivo positivo 94%, valor predictivo negativo 95%. Existe una correlación directa entre la bilirrubina transcutánea y la bilirrubina sérica ya que el coeficiente de Pearson es 0.90, tiene una fuerte relación ya que la línea de regresión está en 0.81. El índice de Kappa fue de 0.90 lo que demuestra una muy buena concordancia entre ambos métodos diagnósticos.

Conclusiones: Este estudio demostró que la bilirrubinometría transcutánea es útil para el diagnóstico de hiperbilirrubinemia neonatal debido a que tiene una alta sensibilidad (95%) y especificidad (94%). El valor predictivo positivo del método es alto (94%) lo que indica que la proporción de individuos que presenten la prueba positiva con la bilirrubinometría transcutánea realmente presenta ictericia neonatal; además el valor predictivo negativo es del 95% lo que indica que si la prueba esta negativo es porque no se presenta la hiperbilirrubinemia neonatal.

Palabras clave: ictericia neonatal, bilirrubinometría transcutánea, bilirrubina sérica.

I. INTRODUCCIÓN

La ictericia en los recién nacidos constituye uno de los problemas más frecuentes del período neonatal; se presenta en algún grado en alrededor del 60-70%.¹ La ictericia en los prematuros tardíos y recién nacidos a término se diagnostica frecuentemente, y puede ser motivo de ingreso en la primera semana de vida.^{2,3,4} Esta es considerada una condición fisiológica que afecta hasta un 80% de los prematuros y un 60% de los a neonatos a término.^{5,6} Se han documentado casos en los cuales la hiperbilirubinemia es excesiva y no es tratada oportunamente puede llevar a una neurotoxicidad irreversible.^{3,7}

De acuerdo a la estadística de la unidad de Neonatología del Hospital Roosevelt en el 2008 la ictericia neonatal se registró como la segunda causa de morbilidad (10.14%). La incompatibilidad de grupo (ABO) se presentó en el 3.25% de los ingresos.⁸ Los pacientes con diagnóstico de ictericia neonatal ocupan un promedio de 66.45 días cama al año.⁹

La Academia Americana de Pediatría (AAP) en 1995 alertó sobre la necesidad de efectuar un seguimiento de estos niños, y consideró que en los Recién Nacidos a término la cifra de bilirrubina ≥ 17 mg/dL después de las 72 horas de vida sería una hiperbilirubinemia significativa, ya que suele incluir a todos los recién nacidos a término que van a desarrollar una ictericia potencialmente peligrosa.¹⁰ En el 2004 la AAP recomendó el uso de la medición transcutánea de bilirrubina, así también que deben evaluarse las cifras de bilirubinemia precoz en relación a las horas de vida y no por días.¹¹

Entre las recomendaciones de la Academia Americana de Pediatría en el 2004 y el Comité de Expertos para la Hiperbilirubinemia Neonatal Severa en el 2008, para los recién nacidos de 35 o más semanas. Enfatizaron la importancia del diagnóstico sistemático universal para el riesgo de severa hiperbilirubinemia, estrecho seguimiento y pronta intervención cuando esté indicado.⁵ La edad gestacional límite (entre 35 y 37 semanas), se considera como un factor de riesgo, debido a que tienen más probabilidades de experimentar una pérdida excesiva de peso por una ingesta insuficiente, de presentar ictericia intensa y prolongada y de daño neurológico asociado a bilirrubina. Si la bilirrubina transcutánea supera los límites normales, se debe comprobar en suero.^{12,13}

Los mayores factores de riesgo para hiperbilirubinemia severa son: prematurez, lactancia materna, antecedente de ictericia significativa en un hermano, incompatibilidad Rh/ABO, deficiencia de glucosa-6-fosfato deshidrogenasa, cefalohematoma, asfixia.^{12,14,15,16}

Se han desarrollado diversos métodos de cuantificación visual basados en la progresión de la coloración céfalo caudal (Kramer), esta resulta imprecisa. Sólo con la determinación sérica obtenida por punción venosa, arterial o capilar, permite confiablemente cuantificar la hiperbilirrubinemia. Sin embargo este es un procedimiento invasivo, doloroso, e implica un riesgo de infección.^{17, 18} El uso de los bilirrubinómetros transcutáneos permite obviar la subjetividad en las mediciones, aunque presentan un importante margen de error.¹⁸

Varios estudios han demostrado que la exactitud de la bilirrubinometría transcutánea podría cambiar según el origen étnico de los infantes.¹⁹ Por lo que resulta importante que se realicen estudios de correlación en los diferentes grupos poblacionales. Por otra parte se describen otros beneficios, tales como un método no invasivo, seguro, no doloroso de la estimación de la bilirrubina total reportando resultados instantáneos.^{20, 21} Otros beneficios es la facilidad de realización de la prueba, el bajo costo si se tiene en cuenta el elevado ahorro en las muestras de laboratorio, el corto período de tiempo que se requiere para realizarla y la posibilidad de ser usada al lado del paciente lo que genera tranquilidad en la madre.^{10, 22}

En la actualidad criterios económicos obligan a los hospitales a programar el alta materna de forma precoz, antes de las 48 horas de vida de los recién nacidos.^{10, 23, 21}

Se sabe que en nuestro medio un neonato puede ser dado de alta a la 24 horas de vida (parto vaginal) o durante las primeras 48 horas (cesárea); es importante establecer de manera pronta quién de los recién nacidos tienen factores de riesgo para desarrollar ictericia con un valor que necesite manejo hospitalario o no, y así poder decidir el manejo oportuno respectivo.

Entre los resultados del estudio se demostró que la bilirrubinometría transcutánea es útil para el diagnóstico de hiperbilirrubinemia neonatal debido a que tiene una alta sensibilidad (95%) y especificidad (94%). El valor predictivo positivo del método es alto (94%) lo que indica que la proporción de individuos que presenten la prueba positiva con la bilirrubinometría transcutánea realmente presenta ictericia neonatal. Además existe una correlación estadísticamente significativa, entre la hiperbilirrubinemia detectada con el bilirrubinómetro Dräger JM- 103 mediante la medición de bilirrubinometría transcutánea (línea de regresión: 0.81, correlación de Pearson: 0.9) comparada con la bilirrubina sérica total. Además de tener muy buena concordancia entre ambos métodos diagnósticos ya que el índice de Kappa es de 0.90. Por lo que se concluye que la bilirrubinometría transcutánea es un método útil para tamizaje para la predicción del desarrollo de la hiperbilirrubinemia severa en pacientes de ≥ 35 semanas de edad gestacional.

II. ANTECEDENTES

De acuerdo a la Comisión Interinstitucional de Acciones Conjuntas del Sector Académico y del Sector Salud establece como prioridades comunes de investigación en salud, se debe realizar estudios sobre tecnología en salud con el fin de incorporar e incrementar nuevas formas de diagnóstico en salud basada en avances tecnológicos.²⁴

La Asociación Americana de Pediatría indicó en el 2004 sobre el uso de la medición transcutánea posee pocos estudios pero que según la información recabada sugiere que en la mayoría de los neonatos, estos instrumentos proveen de 2 a 3 mg/dl de la bilirrubina sérica, y puede remplazar en muchos casos esta medida particularmente en los casos con bilirrubina menor de 15 mg/dl. La habilidad de los instrumentos transcutáneos para proveer medidas exactas en diferentes grupos raciales requiere de estudios adicionales.^{11,19}

De acuerdo a Bhutani et al (2000) la medición transcutánea de bilirrubina podría ser útil, ya que podría minimizar las muestras de sangre para una condición frecuente y usualmente benigna. Además es una prueba exacta y no invasiva que permitiría la implementación costo efectiva de un programa de tamizaje universal de bilirrubina basado en el riesgo, y así prevenir la hiperbilirrubinemia y tal vez incluso el kernicterus.³

Estudios sugieren que del 20% a 50% se ha reducido la toma de muestras para el análisis sérico de bilirrubina después de la implementación de la medición transcutánea de bilirrubina.²⁵

El área del cuerpo (frente, esternón, espalda, rodilla, pie) donde se realiza la medición transcutánea interviene en la exactitud de los resultados; las medidas realizadas en frente y esternón tienen la mayor correlación con la bilirrubina sérica.^{26,27,28} Sugieren que el esternón sea la ideal por ser un área que no se encuentra expuesta a la luz solar, especialmente en niños que han sido dados de alta del hospital. La efectividad también puede variar por ciertos factores, tales como fototerapia y la exposición solar.^{27, 28}

Varios estudios han colocado la medición sérica de bilirrubina como el gold estándar para cuantificar de forma confiable la hiperbilirrubinemia, esto resulta desafortunadamente para el

neonato en un procedimiento invasivo, doloroso, y lo coloca en riesgo de infección.^{18,29,17} Por lo que desde el 2004 la AAP recomienda el uso de bilirrubinómetro transcutáneo.^{30,31} En el Hospital Roosevelt se cuenta con un bilirrubinómetro marca Jaundice Meter JM-103 de Drager, sin embargo es necesario realizar validación en nuestra población.

La ictericia en los recién nacidos constituye uno de los problemas más frecuentes del período neonatal; se presenta en algún grado en alrededor del 60-70%.^[1] El término ictericia se define como la coloración amarillenta de las escleras, mucosas y piel, determinada por la elevación de la bilirrubina sérica por encima de 5mg/dl. La ictericia en los prematuros tardíos y recién nacidos a término se diagnóstica frecuentemente, y puede ser motivo de ingreso en la primera semana de vida.^{[2],[3],[4]} Produciendo alto costo económico, a las familias así como también a las instituciones que atienden a estos niños.¹ Esta

condición fisiológica se presenta hasta en un 80% de los prematuros y en un 60% de los a neonatos a término.^{[5],[6]} La hiperbilirubinemia cuando es excesiva y no es tratada oportunamente puede llevar a una neurotoxicidad irreversible. ^{[3],[7]} La frecuencia de exanguinotransfusión ha disminuido, probablemente se debe a un control clínico más estricto y mejores equipos de luminoterapia disponibles¹.

Se utiliza como instrumento el normograma de Buthani para apoyar la toma de decisiones, debido a que permite reflexionar sobre potenciales evoluciones de mayor o menor riesgo en los recién nacidos. Son de gran utilidad si se utilizan las horas de vida del neonato como potencial de riesgo, siempre acompañado de un adecuado juicio clínico.²³

En la actualidad criterios económicos obligan a los hospitales a programar el alta materna de forma precoz, antes de las 48 horas de vida de los recién nacidos.^{[8],[9],[10]} Es necesario realizar una evaluación rápida y segura de la condición clínica del neonato, por lo que se ha implementado el uso de bilirrubinómetros transcutáneos, y así se elimina la subjetividad de la estimación visual de la ictericia.²⁰

A. FISIOPATOLOGÍA

La predisposición del recién nacido a la producción excesiva de bilirrubina se debe a que posee un número mayor de glóbulos rojos cuyo tiempo de vida promedio es menor que en otras edades y muchos de ellos ya están envejecidos y en proceso de destrucción; el sistema enzimático del hígado es insuficiente para la captación y conjugación adecuada.^{6,16,23} La ingesta oral está disminuida en los primeros días, existe una disminución de la flora y de la motilidad intestinal con el incremento secundario de la circulación enterohepática. Durante

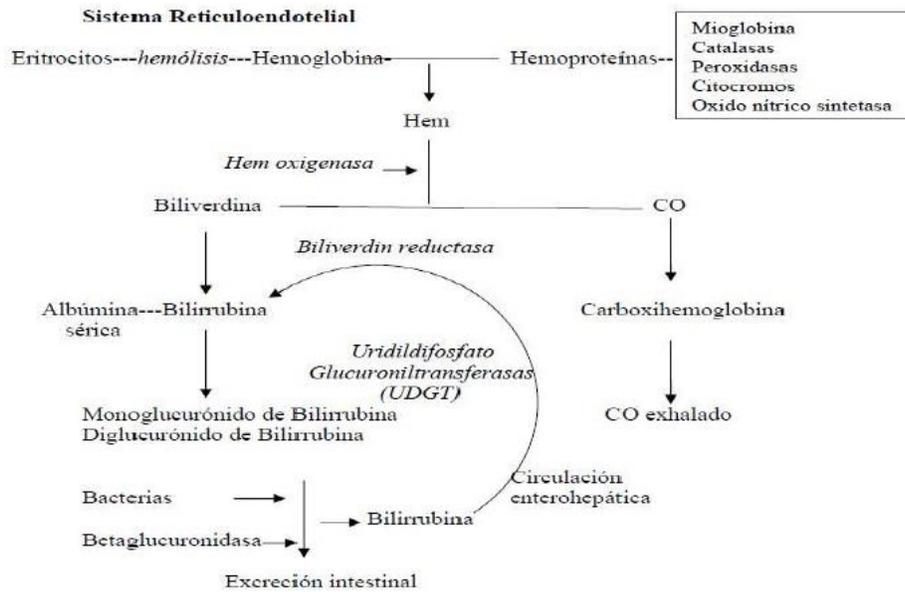
el nacimiento el recién nacido está expuesto a diferentes traumas que puede resultar en hematomas o sangrados que aumentaran la formación de bilirrubina.^{6, 23}

La bilirrubina es producida en un 75% por la destrucción normal en el sistema retículo endotelial de los glóbulos rojos del recién nacido por la acción de la hemoxigenasa; el 25% restante se genera por eritropoyesis inefectiva, metabolismo de la mioglobina, el citocromo y algunas enzimas.

El factor hem por la acción de la enzima hemo-oxigenasa se transforma en biliverdina, produciéndose además monóxido de carbono que se elimina por los pulmones y hierro libre el cual puede ser reutilizado para síntesis de hemoglobina. La biliverdina se convierte en bilirrubina por acción posterior de la biliverdina reductasa (NADPH). Esta bilirrubina se denomina indirecta o no conjugada y es un anión liposoluble y tóxico en su estado libre. Un gramo de hemoglobina produce 35mg de bilirrubina y aproximadamente se forma 8-10mg de bilirrubina al día por cada kilogramo de peso corporal.

La albúmina capta dos moléculas de bilirrubina indirecta. La primera se une fuertemente a la bilirrubina, y la segunda tiene una unión lábil y puede liberarse fácilmente en presencia de factores clínicos (deshidratación, hipoxemia, acidosis), agentes terapéuticos (ácidos grasos por alimentación parenteral) y algunas drogas (estreptomina, cloranfenicol, alcohol bencílico, sulfisoxazole, ibuprofeno), que compiten con esta unión y liberan bilirrubina en forma libre a la circulación. Por cada gramo de albúmina se puede unir hasta 8,2mg de bilirrubina. Cuando llega la bilirrubina al hepatocito, se desprende de la albúmina y es captada en sitios específicos por las proteínas Y-Z (ligandinas), cuyos niveles son bajos los primeros 3-5 días de vida, los cuales transportan la bilirrubina indirecta al interior del hepatocito hacia el retículo endoplásmico liso, donde se lleva a cabo la conjugación, siendo la enzima más importante la UDPGT y el producto final un compuesto hidrosoluble, la bilirrubina directa o glucuronato de bilirrubina. La bilirrubina directa es excretada activamente hacia los canalículos biliares, la vesícula biliar y luego al intestino, donde la enzima β -glucuronidasa la convierte nuevamente en bilirrubina no conjugada para regresar la mayoría al hígado por la circulación enterohepática; una pequeña parte de la bilirrubina intestinal se elimina como estercobilinógeno y urobilinógeno, por acción de la colonización bacteriana.^{5,6}

Fig 1 – Metabolismo de la bilirrubina



Fuente: Hiperbilirubinemia neonatal. Rossato. 2008

a.1 Ictericia Fisiológica

Se presenta en los primeros días en el 60 a 70% de los recién nacidos a término, duración máxima de una semana; y durante la primera semana en el 80% de los prematuros, no mayor de 2 o 3 semanas. Predomina la bilirrubina indirecta.^{5,16} El incremento diario de bilirrubina no debe de exceder 5mg/dl.²³

Según la edad de inicio de aparición de la ictericia se pueden presentar dos cuadros clínicos:

1. Ictericia por lactancia materna: inicio temprano en la primera semana de vida; factor asociado principalmente es el aporte bajo calórico por ayuno o deshidratación que aumenta la circulación enterohepática de bilirrubinas; podría requerir algunas veces fototerapia; se resuelve al mejorar el aporte de leche materna y no es necesario suspender la lactancia materna.
2. Ictericia por leche materna: inicio luego de la primera semana de vida, se alcanzan niveles máximos hacia los 15 días de vida, que suelen regresar a la normalidad entre las 4-12 semanas de vida. Clínicamente es un neonato que come bien con adecuada ganancia de peso, no se requiere suspender lactancia para hacer el diagnóstico.⁵

a.2 Ictericia Patológica

Se produce en las primeras 24 horas de vida, en presencia de un incremento superior a los 0.5mg/dl por hora o a los 5mg/dl diarios; o bien, que supere los 15mg/dl en neonatos a término y 10mg/dl en pretérmino. Se considera patológica cuando hay evidencia de hemólisis aguda o si persiste durante más de 10 o 21 días, respectivamente, en recién nacidos a término o pretérmino.^{6, 19}

Figura 2.

1. Incremento en la producción de bilirrubina

Por hemólisis

Incompatibilidad por factor Rh, ABO y grupos menores.

Defectos enzimáticos de los eritrocitos: deficiencia de la G6PD, deficiencia de piruvato-cinasa, porfiria eritropoyética, etc.

Defectos estructurales de los eritrocitos: esferocitosis, eliptocitosis, etc.
Administración de fármacos a la madre (ocitocina, nitrofurantoína, sulfonamidas, bupivacaína) o al niño (dosis alta de vitamina K3, penicilina).

Infecciones y septicemia neonatal.

Por causas no hemolíticas

Céfalohematoma, hemorragias, sangre digerida.

Policitemia: ligadura del cordón umbilical, transfusión feto-fetal, etc.

Aumento de la circulación entero-hepática: ayuno, ingesta oral deficiente, obstrucción intestinal, ictericia por leche materna, etc.

2. Disminución en la captación y conjugación hepática

Ictericia fisiológica

Síndrome de Gilbert, síndrome de Crigler-Najjar, síndrome de Lucey - Driscoll.

Hipotiroidismo e hipopituitarismo.

Ictericia por leche materna

3. Dificultad o eliminación disminuida de bilirrubina

Infecciones: sepsis, infección de vía urinaria, infecciones peri natales, etc.

Ostrucción biliar: hepatitis neonatal, atresia biliar, quiste del colédoco, etc.

Problemas metabólicos: enfermedad fibroquística, galactosemia, hipotiroidismo, etc.

Anomalías cromosómicas: síndrome de Turner, síndrome de Down.

Drogas: acetaminofen, alcohol, rifampicina, eritromicina, corticosteroides, etc.

]

Fuente: Mazzi González. REV Soc Bol Ped 2005; 44(1); 26-35.

a.3 Neurotoxicidad

Los niveles altos de bilirrubina pueden depositarse en el cerebro ocasionando una disfunción transitoria o lesiones neurológicas permanentes.¹⁹ La bilirrubina libre es lipofílica y puede atravesar la barrera hematoencefálica intacta.¹⁵ Además de la concentración de bilirrubina a nivel del tejido nervioso la toxicidad neurológica depende del tiempo de exposición a tales niveles, de la susceptibilidad del huésped y de la presencia de comorbilidades.

Se presentan dos cuadros clínicos:

1. Encefalopatía birrubínica aguda:

- Fase temprana: letargia, hipotonía, succión débil.
- Fase intermedia: irritabilidad, ligero estupor, hipertonía.
- Fase tardía: opistotonos, retrocolis, llanto débil, no succión, apnea, fiebre, coma, convulsiones, muerte.

2. Encefalopatía crónica o Kernicterus:

- Parálisis atetoide cerebral, pérdida de audición, displasia del esmalte dentario, parálisis de la mirada, grado variable de retardo mental.^{5,6,16}

Las regiones del cerebro afectadas más frecuentemente son los ganglios basales, particularmente los núcleos subtalámicos y el globo pálido, el hipocampo, el cuerpo geniculado, varios núcleos cerebrales, incluyendo el colículo inferior, vestibular oculomotor, coclear y olivar inferior, y el cerebelo, especialmente el núcleo dentado y el vérmix.⁵

b. FACTORES DE RIESGO

La edad gestacional límite (entre 35 y 37 semanas), se considera como un factor de riesgo, debido tienen más probabilidades de experimentar una pérdida excesiva de peso por una ingesta insuficiente, de ictericia intensa y prolongada y de daño neurológico asociado a bilirrubina. Si la bilirrubina transcutánea supera los límites normales, comprobar en suero.^{12,13}

Los mayores factores de riesgo para hiperbilirrubinemia severa son: prematuridad, lactancia materna, antecedente de ictericia significativa en un hermano, incompatibilidad Rh/ABO, deficiencia de glucosa-6-fosfato deshidrogenasa, cefalohematoma, asfixia.^{12,14,15,16}

c. BILIRRUBINOMETRO TRASCUTÁNEO

Fue introducido en Japón en 1980 como un método de tamizaje para el diagnóstico de la ictericia neonatal. En las últimas décadas se desarrolló como un método no invasivo, seguro, no doloroso de la estimación de la bilirrubina total reportando resultados instantáneos.²³

Se han desarrollado diversos métodos de cuantificación visual basados en la progresión de la coloración céfalo caudal (Kramer), esta resulta imprecisa. Sólo con la determinación sérica obtenida por punción venosa, arterial o capilar, permite confiablemente cuantificar la hiperbilirrubinemia. Sin embargo este es un procedimiento invasivo, doloroso, e implica un riesgo de infección. ^{17, 18} El uso de los bilirrubinómetros transcutáneos permite obviar la subjetividad en las mediciones, aunque presentan un importante margen de error. ¹⁸

Varios estudios han demostrado que la exactitud de la bilirrubinometría transcutánea podría cambiar según la raza de los infantes. ¹⁹ Por lo que resulta importante que se realicen estudios de correlación en los diferentes grupos poblacionales. Por otra parte se describen otros beneficios, tales como un método no invasivo, seguro, no doloroso de la estimación de la bilirrubina total reportando resultados instantáneos. ^{20, 21} Otros beneficios es la facilidad de realización de la prueba, el bajo costo si se tiene en cuenta el elevado ahorro en las muestras de laboratorio, el corto período de tiempo que se requiere para realizarla y la posibilidad de ser usada al lado del paciente lo que genera tranquilidad en la madre. ^{10, 22}

La Asociación Americana de Pediatría indicó en el 2004 sobre el uso de la medición transcutánea posee pocos estudios pero que según la información recabada sugiere que en la mayoría de los neonatos, estos instrumentos proveen de 2 a 3 mg/dl de la bilirrubina sérica, y puede remplazar en muchos casos esta medida particularmente en los casos con bilirrubina menor de 15 mg/dl. La habilidad de los instrumentos transcutáneos para proveer medidas exactas en diferentes grupos raciales requiere de estudios adicionales. ^{11, 19}

De acuerdo a Bhutani et al (2000) la medición transcutánea de bilirrubina podría ser útil, ya que podría minimizar las muestras de sangre para una condición frecuente y usualmente benigna. Además es una prueba exacta y no invasiva que permitiría la implementación costo efectiva de un programa de tamizaje universal de bilirrubina basado en el riesgo, y así prevenir la hiperbilirrubinemia y tal vez incluso el kernicterus. ³

Estudios sugieren que del 20% a 50% se ha reducido la toma de muestras para el análisis sérico de bilirrubina después de la implementación de la medición transcutánea de bilirrubina.²⁵

El área del cuerpo (frente, esternón, espalda, rodilla, pie) donde se realiza la medición transcutánea interviene en la exactitud de los resultados; las medidas realizadas en frente y esternón tienen la mayor correlación con la bilirrubina sérica.^{26,27,28} Sugieren que el esternón sea la ideal por ser un área que no se encuentra expuesta a la luz solar, especialmente en niños que han sido dados de alta del hospital. La efectividad también puede variar por ciertos factores, tales como fototerapia y la exposición solar.^{27, 28}

Varios estudios han colocado la medición sérica de bilirrubina como el gold estándar para cuantificar de forma confiable la hiperbilirrubinemia, esto resulta desafortunadamente para el neonato en un procedimiento invasivo, doloroso, y lo coloca en riesgo de infección.^{18,29,17} Por lo que desde el 2004 la AAP recomienda el uso de bilirrubinómetro transcutáneo.^{30,31}

Bilirrubinometro Dräger JM- 103: provee la medida de bilirrubina transcutánea en mg/dl o $\mu\text{mol/l}$. Rango de medición 0.0 a 20 mg/dl o mayor (de 0 a 340 $\mu\text{mol/l}$). Contiene una fuente de luz lámpara de arco voltáico de Xenón de impulso. Detectores fotodiodos de silicio. Utiliza un voltaje de 115 V \pm 10%, 60 Hz, Monofásico. Certificado por CE y FDA.

d. MANEJO DE HIPERBILIRRUBINEMIA

El adecuado manejo de la hiperbilirrubinemia se basa en el reconocimiento de factores de riesgo.⁶

Las recomendaciones de la Academia Americana de Pediatría en el 2004 son:

- *Fomentar lactancia materna exclusiva al menos 8 a 12 veces al día por los primeros días de vida.*
- *Hemoclasificación en todas las mujeres embarazadas y recién nacidos. Si la madre es Rh negativa está recomendado una prueba de Coombs directa del recién nacido.*
- *La ictericia debe ser valorada con los signos vitales del neonato no menos de cada 8-12horas.*

- *Reconocer la limitación de la evaluación visual, sobre todo en neonatos de piel oscura.*
- *Toma de laboratorios: bilirrubina total y directa, grupo sanguíneo, factor Rh, prueba de Coombs, hemograma, morfología eritrocitaria, reticulocitos, sedimento urinario.¹⁶*
- *Niveles semanales de bilirrubina directa en los que tienen nutrición parenteral.*
- *Interpretar los niveles de bilirrubina de acuerdo a la edad del paciente en horas (normograma).*
- *Evaluación sistemática de todo neonato al alta con riesgo de desarrollar hiperbilirrubinemia severa, esto es particularmente importante para aquellos egresados antes de las 72 horas de edad.*

En los prematuros, se recomienda además:

- *Primera determinación de Bilirrubina sérica total a las 12-24 horas de vida.*
- *Una vez iniciada fototerapia, seguimiento cada 12 a 24 horas hasta que permanezca estable.*
- *Seguimiento posterior al tratamiento 24-48 horas o si hay retorno de ictericia visible.*
- *Repetir determinación de Bilirrubina sérica total si reaparece ictericia con alimentación materna.⁵*

e. TRATAMIENTO

Se deberá mantener una hidratación correcta, cuando se cree debida a lactancia materna se aumentarán la frecuencia de las tomas.^{6, 28}

Fototerapia: su principal utilidad es que reduce el riesgo de que los niveles de bilirrubina sérica total alcancen un nivel en el cual sea necesario realizar exanguinotransfusión.¹⁹ La radiación lumínica da lugar a la fotoisomerización de la bilirrubina, con formación de fotobilirrubina o lumibilirrubina más hidrosoluble.²⁸ Los efectos adversos inmediatos descritos incluyen: el incremento en el número de las deposiciones, eritemas, distensión abdominal y deshidratación, situaciones que mejoran al descontinuar el tratamiento.

Fenobarbital: inductor enzimático, especialmente de la glucuronil-transferasa mejorando la conjugación de la bilirrubina. Su acción tarda en iniciarse hasta tres días.^{6, 28} Se deberá vigilar la depresión neurológica y el riesgo de aspiración alimentaria.²⁸

Gammaglobulina endovenosa: se recomienda para disminuir la hemólisis en los casos de incompatibilidad de grupo sobre todo a dosis de 0.5-1g por kg administrada en dos horas. La dosis se puede repetir de ser necesario a las 12 horas por 3 dosis.^{5, 6,19}

Exanguinotransfusión: un nivel de bilirrubina total sérica de 25mg/del o mayor, se trata de una emergencia médica, y se debe ingresar e iniciar fototerapia intensiva, cualquier recién nacido que presente signos de encefalopatía aguda en etapas intermedias o avanzadas son indicaciones de exanguinotransfusión.¹⁹ Se debe reservar para los casos refractarios a las medidas anteriores y para los de hemólisis severas efectivo para remoción de anticuerpos antieritrocitarios y bilirrubina, así también para reponer hemoglobina, disminuir la anemia y mejorar el volumen plasmático, la tendencia es tratar de evitarla ya que es un procedimiento invasivo, necesita espacio e instrumental estéril, costoso tanto en tiempo como dinero, además la utilización de sangre implica riesgo de transmisión de múltiples enfermedades.⁶ Sus complicaciones incluyen: variaciones de presión arterial, arritmias cardíacas, trombocitopenia, trastornos electrolíticos, trombosis de la vena porta, infección, enterocolitis necrotizante, enfermedad injerto contra huésped.¹⁶

III. OBJETIVOS

3.1 Objetivos General

3.1.1 Determinar la sensibilidad de la bilirrubinometría transcutánea para determinar niveles de bilirrubina obtenidos en las primeras 48 horas de vida; comparada con los niveles de la bilirrubina sérica en neonatos > 35 semanas que se encuentran en alojamiento conjunto del hospital Roosevelt relacionada con los neonatos que consultan la emergencia del hospital Roosevelt durante el año 2015.

3.2 Objetivos Específicos

3.2.1 Establecer la correlación entre las medidas de bilirrubinometría transcutánea a nivel de la frente y del tórax con respecto a la medición de bilirrubina sérica.

3.2.2 Determinar la sensibilidad de la bilirrubinometría en las diferentes edades gestacionales.

3.2.3 Determinar la sensibilidad y especificidad de la prueba bilirrubinometría transcutánea en la identificación de requerimiento de fototerapia de los recién nacidos > 35 semanas con diagnóstico clínico de ictericia.

IV. MATERIAL Y MÉTODOS

4.1 Tipo de investigación:

Estudio analítico observacional de tamizaje.

4.2 Unidad de análisis:

Definición de caso: neonatos de edad gestacional ≥ 35 semanas, y peso al nacer ≥ 1000 gramos que fueron evaluados en el alojamiento conjunto o en la emergencia de neonatología del Hospital Roosevelt a quienes se les realizaron mediciones de bilirrubina sérica y transcutánea por la presencia de ictericia clínica durante la evaluación médica y que cumplan los criterios de elegibilidad.

Definición de control: neonatos de edad gestacional ≥ 35 semanas, y peso al nacer ≥ 1000 gramos que sea evaluado en alojamiento conjunto del Hospital Roosevelt y que cumplan los criterios de elegibilidad se realizará medición transcutánea. Sin evidencia clínica de ictericia.

4.3 Población y muestra

Selección y tamaño de la muestra:

$$n = \frac{N\sigma^2Z^2}{(N-1)e^2 + \sigma^2Z^2}$$

$$n = \frac{(221)(0.5)^2(1.96)^2}{(221-1)(0.05)^2 + (0.5)^2(1.96)^2} = \frac{212.16}{1.51} = 140$$

Se evaluaron 140 casos, así como también se realizó mediciones en 140 en pacientes sin ictericia clínica para control, se incluyeron los que cumplieron criterios de elegibilidad.

4.4 Criterios de selección

Para la participación en éste estudio se tuvo en cuenta el cumplimiento obligatorio de los criterios de inclusión y exclusión definidos para todos los pacientes:

4.5 Criterios de inclusión:

- Edad gestacional: \geq 35 semanas.
- Peso: \geq 1000 gramos.
- Edad: desde el momento de nacer hasta los siete días de vida inclusive.
- Recién nacido en alojamiento conjunto del hospital Roosevelt (primer piso postparto, tercer piso postparto, séptico, cuarto piso post parto) con diagnóstico inicial de ictericia neonatal.
- Recién nacido que acude a la emergencia por ictericia neonatal.

4.6 Criterios de exclusión:

- Todo neonato que haya recibido fototerapia o exanguinotransfusión.
- Recién nacidos que hayan sido transfundidos con glóbulos rojos.

4.7 Clasificación de variables y escalas de medición

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Escala de medición	Criterio de clasificación
Edad gestacional	Tiempo medido en semanas desde el primer día del último ciclo menstrual de la mujer hasta la fecha actual.	Según la escala de Capurro en RN a término o Ballard para los RN prematuros. RN a término: producto de la concepción de 37 semanas a 41 semanas de gestación. RN prematuro: MODERADO: es un recién nacido pre-término entre 31 a 36 semanas y 6 días. EXTREMO: es un recién nacido pre-término menor de 31 semanas.	Cuantitativa	Razón Discreta	-Semanas por Capurro -Semanas por Ballard
Peso al nacimiento	Se refiere al peso de un bebé inmediatamente después de su nacimiento.	Según el peso que presento el recién nacido al nacer. Se colocará al o la RN desnudo sobre la báscula calibrada y se tomará el peso que marque el lector.	Cuantitativa	Razón Continua	Gramos

			Bajo peso al nacer: recién nacidos que pesan menos de 2500g. Muy bajo peso al nacer: pesan menos de 1500g. Extremadamente bajo peso al nacer: pesan menos de 1000g.			
Edad	Tiempo transcurrido a partir del nacimiento de un individuo.	Edad del recién nacido expresada en horas de vida.	Cuantitativa	Razón Discreta	Horas de vida	
Valor transcutáneo de bilirrubina	El valor de bilirrubina según espectro del bilirrubinómetro.	Valor de bilirrubina según bilirrubinómetro.	Cuantitativa Continua	Razón	Equivalente a mg/dl	
Niveles séricos de bilirrubina	Medición realizada con fotolorimetría en el laboratorio.	Valor de bilirrubina según reporte sérico del laboratorio.	Cuantitativa Continua	Razón	mg/dl	
Causa de ictericia	Aumento patológico de la oferta de bilirrubina: -Fisiológica: defecto de la captación, defecto de conjugación, déficit de excreción y aumento de la	<ul style="list-style-type: none"> Fisiológica: monosintomática, fugaz (2° a 7°), leve (bilirrubinemia inferior a 12.9 mg/dL si recibe lactancia artificial o a 15 mg/dL si recibe 	Cualitativa Politolmica	Nominal	-Incompatibilidad de grupo: Grupo sanguíneo ABO materno y del recién nacido. -Incompatibilidad de	

	<p>absorción enterohepática. Enfermedad hemolítica por incompatibilidad: ABO, Rh, Subgrupo. Paso transplacentario de IgG anti A o anti B en madre O, o anti Rh en madre Rh(-). Con prueba de Coombs positivo para determinar su etiología. -Falla de la lactancia materna: aumento de circulación enterohepática. -Hemorragias encapsuladas. -Sepsis -Colestásica: bilirrubina directa mayor a 1.5 mg/dl o superior al 15% de BbT.</p>	<p>lactancia materna), y de predominio indirecto.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Patológica: aparición dentro de las primeras 24 horas, se acompaña de otros síntomas, la bilirrubina aumenta más de 5mg/dL diarios, la fracción directa sea superior a 2 mg/dL o dure más de una semana en el RN a término o más de dos semanas en el Pretérmino. <p>a. Con test de Coombs (+): isoinmunización Rh, ABO y subgrupos.</p> <p>b. Con test de Coombs (-): déficit de Glucosa-6-fosfato deshidrogenasa, defectos intrínsecos de glóbulos rojos.</p>		<p>Rh: Rh, Coombs +, anemia, recuento de reticulocitos. -Sepsis: (Cultivos, leucopenia, desviación izquierda, aumento de PCR, LCR). -Cefalohematoma: anemia, aumento de bilirrubina indirecta. -Asfixia: aumento variable de bilirrubina indirecta. -Lactancia materna: hiperbilirrubinemia. -Colestasis: aumento intermitente de bilirrubina directa. -Indeterminada</p>
--	--	--	--	---

Hemoglobina	Es una proteína globular, constituida por cuatro cadenas polipeptídicas: 2 α y 2 β . Presente en altas concentraciones en los glóbulos rojos y se encarga del transporte de O ₂ del aparato respiratorio hacia los tejidos periféricos; y del transporte de CO ₂ y protones (H ⁺) de los tejidos periféricos hasta los pulmones para ser excretados.	Medición de hemoglobina por espectrofotometría en el laboratorio.	Cuantitativa Continua	Razón	g/dl
Hematocrito	Proporción de células sanguíneas en el volumen total de la sangre, la proporción entre componentes sanguíneos sólidos y líquidos. El hematocrito informa sobre la fluidez de la sangre.	Porcentaje de eritrocitos realizado por impedancia o corriente directa en el laboratorio.	Cuantitativa Continua	Razón	%

4.8 Técnicas, procesos e instrumentos a utilizar en la recolección de datos:

Técnica: se utilizó la encuesta para recolectar los datos.

Procesos:

- Se solicitó permiso de las autoridades correspondientes del hospital Roosevelt para la realización del estudio con los pacientes que cumplan los criterios de inclusión.
- Se sometió el protocolo a revisión con el tutor de investigación del departamento de Pediatría, luego será evaluado por el comité de ética del hospital.
- Se identificaron los pacientes que cumplen los criterios de estudio.
- Se realizó la medición transcutánea en neonatos que tenían la impresión clínica de ictericia neonatal se tomará la muestra sérica inmediatamente en un intervalo no mayor de una hora.

4.9 Instrumento: se realizó una boleta de recolección de datos que incluye las diferentes del estudio.

4.10 Plan de procesamiento de datos:

Con las boletas de recolección de datos se creó una base de datos de tipo simple para su análisis respectivo. Se procesará la información en el formato EXCEL 2007 y EpiInfo 7.1.1.14.

Para crear la base de datos se realizó de la siguiente manera:

- Se diseñó la base de datos, creando una tabla con el listado de las variables mencionadas, con sus respectivos campos especificando el tipo de dato.
- Se digitalizaron los datos, acorde al manual de codificación, capturados con las boletas de recolección a la base de datos, en los formularios de captura.
- Se generaron periódicamente copias de seguridad de archivo electrónico, para garantizar la seguridad de los datos registrados.
- Se verificó que todos los registros hayan sido almacenados de forma completa, en caso que se detecten registros o campos sin información, fueron digitados para la verificación de la validez y consistencia de la información.

4.11 Plan de análisis de datos:

Coefficiente de Correlación de Pearson se calcula aplicando la siguiente fórmula:

$$r = \frac{n \cdot \sum f \cdot dx \cdot dy - (\sum fx \cdot dx) (\sum fy \cdot dy)}{\sqrt{[n \cdot \sum fx \cdot dx^2 - (\sum fx \cdot dx)^2][n \cdot \sum fy \cdot dy^2 - (\sum fy \cdot dy)^2]}}$$

Dónde:

n = número de datos.

f = frecuencia de celda.

fx = frecuencia de la variable X.

fy = frecuencia de la variable Y.

dx = valores codificados o cambiados para los intervalos de la variable X.

dy = valores codificados o cambiados para los intervalos de la variable Y.

4.12 Sensibilidad y Especificidad

	Ictericia	Sin ictericia
Positivo	A	B
Negativo	C	D

$$\text{Sensibilidad} = a/a+c$$

$$\text{Especificidad} = d/b+d$$

4.13 Índice de Concordancia

$$\kappa = \frac{\sum \pi_{ii} - \sum \pi_i \cdot \sum \pi_i}{1 - \sum \pi_i \cdot \sum \pi_i} \quad [1]$$

donde los índices del sumatorio van desde $i = 1$ hasta $i = C$.

VALORACIÓN DEL ÍNDICE KAPPA	
VALOR DE k	Fuerza de la Concordancia
< 0.20	Pobre

0.21 – 0.40	Débil
0.41 – 0.60	Moderada
0.61 – 0.80	Buena
0.81 – 1.00	Muy buena

4.14 Hipótesis

La medición transcutánea de bilirrubina es tan eficaz para el diagnóstico de hiperbilirrubinemia como la medición de bilirrubina sérica.

4.15 Hipótesis nula

La medición de bilirrubina transcutánea no es eficaz en el diagnóstico de hiperbilirrubinemia.

4.16 Límites de la investigación:

Obstáculos: desperfectos con la maquinaria del hospital, falta de reactivo para realizar la medición de bilirrubina sérica, errores de calibración de la maquinaria, problemas con bilirrubinómetro.

Alcances: este estudio únicamente se realizará con neonatos atendidos en el hospital Roosevelt >35 semanas de gestación, que tengan menos de 7 días, no evaluará ni se realizará diferenciación respecto a la etnia del paciente.

4.17 Aspectos éticos de la investigación:

- Categoría II(con riesgo mínimo): comprende estudios o el registro de datos por medio de procedimientos diagnósticos de rutina: medición de bilirrubina sérica, hemograma y medición de bilirrubina transcutánea.

4.18 Recursos

Para realizar esta investigación se utilizará los siguientes recursos:

- 1 Bilirrubinometro Dräger
- Máquina analizadora de química Hitachi
- Máquina analizadora de hematología Sysmex

- Hojas de papel bond
- Folders
- Fasteners
- Computadora
- Impresora
- Tinta para impresora
- Lapiceros
- Fotocopias

4.19 Características de equipo a utilizar durante el estudio

- **Bilirrubinometro Dräger JM- 103:** *proporciona la medida de bilirrubina transcutánea en mg/dl o $\mu\text{mol/l}$. Rango de medición 0.0 a 20 mg/dl o mayor (de 0 a 340 $\mu\text{mol/l}$). Contiene una fuente de luz lámpara de arco voltaico de Xenón de impulso. Detectores fotodiodos de silicio. Utiliza un voltaje de 115 V \pm 10%, 60 Hz, Monofásico. Certificado por CE y FDA.*
- **Máquina analizadora de química Hitachi 704:** *la bilirrubina total, ambas conjugada y libre, es medida utilizando una sal de diazonio estable de 3,5-dicloroanilina, que reacciona con la bilirrubina para formar azobilirrubina con un máximo de absorbancia a 540 nm. Los surfactantes son utilizados como aceleradores de la reacción. La concentración de la bilirrubina es directamente proporcional a la absorbancia de la azobilirrubina medida espectrofotométricamente a 540 nm.*
- **Máquina analizadora de hematología Sysmex XT:** *analiza 80 muestras por hora. Los XT para medir la hemoglobina utilizan el reactivo SLS (laurel sulfato de sodio) libre de cianuro. El producto final es un compuesto colorido que es medido por espectrofotometría. La altura de pulsos acumulados de los conteos de todos los eritrocitos, da como resultado el hematocrito directo. Está basado en el principio de que el nivel de los pulsos (cambio de voltaje) producido por las células que pasan a través de la apertura, es proporcional al volumen celular*

4.20 Cronograma

ACTIVIDADES	TIEMPO																	
		Primero Año					Segundo Año					Tercero Año						
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5		
Elaboración de protocolo	E																	
	R																	
Trabajo de campo	E																	
	R																	
Elaboración de informe final	E																	
	R																	

E: tiempo estimado R: tiempo real

V. RESULTADOS

1. Total de muestras extraídas: 140 casos y 140 controles.
2. Análisis estadístico a aplicar: correlación de Pearson, Odds Ratio.
3. Tabulación de datos:

Tabla 1. Datos del Recién Nacido										
CASOS						CONTROLES				
Edad gestacional	≥35- <36	≥36- <37	37-41	>41	Total	≥35 - <36	≥36 - <37	37-41	>41	Total
(semanas)	51	14	71	4	140	54	29	52	5	140
Peso al nacer	1000- 1499g	1500- 1999g	2000- 2500g	>2500g	Total	1000- 1499g	1500- 1999g	2000- 2500g	>2500g	Total
	21	44	28	47	140	29	14	52	45	140
Edad	<24hr	24 - 48hrs	>48 - 72hrs	>72hrs	Total	<24hr	24 - 48hrs	>48 - 72hrs	>72hrs	Total
	26	45	27	42	140	11	15	13	101	140

Fuente: boleta de recolección de datos.

Tabla 2. Datos Maternos							
CASOS				CONTROLES			
Edad Materna	<21 años	≥21 años	Total	Edad Materna	<21 años	≥21 años	Total
	39	101	140		62	78	140
Numero de gestas	Primigesta	Multipara	Total	Numero de Gestas	Primigesta	Multipara	Total
	48	92	140		86	54	140

Fuente: boleta de recolección de datos.

Tabla 3. Alimentación											
CASOS						CONTROLES					
Tipo de alimentación	Materna	Fórmula	Mixta	NPO	Total	Tipo de alimentación	Materna	Fórmula	Mixta	NPO	Total
	32	74	28	6	140		64	41	24	11	140
Alimentación con calostro	Sí	No			Total	Alimentación con calostro	Sí	No			Total
	70	70			140		76	64			140

Fuente: boleta de recolección de datos.

Tabla 4. Etiología de ictericia	
Incompatibilidad de Grupo	42
Incompatibilidad de Rh	6
Sepsis neonatal temprana	1
Cefalohematoma	2
Asfixia	0
Lactancia materna	5
Indeterminada	84
Total	140

Fuente: boleta de recolección de datos.

**Tabla. No.5
EDAD GESTACIONAL DE NEONATOS ATENDIDOS EN
HOSPITAL ROOSEVELT <35 SEMANAS DURANTE ENERO A
DICIEMBRE 2015.**

EDAD GESTACIONAL	ICTERICIA	NO ICTERICIA	TOTAL
<37 semanas	65	83	148
>37 semanas	75	57	132
	140	140	

Odds Ratio: 0.595

Análisis: utilizando intervalo de confianza del 95% se evidencia según la edad gestacional <37 es un factor protector.

**Tabla. No.6
PESO AL NACER DE NEONATOS ATENDIDOS
EN HOSPITAL ROOSEVELT <35 SEMANAS
DURANTE ENERO A DICIEMBRE 2015.**

PESO AL NACER	ICTERICIA	NO ICTERICIA	TOTAL
menor de 2500gr	93	95	188
mayor de 2500gr	47	45	92
	140	140	

Odds Ratio: 0.937

Análisis: el bajo peso al nacer es factor protector para presentar ictericia.

**Tabla. No.7
EDAD (HORAS DE VIDA) DE NEONATOS
ATENDIDOS EN HOSPITAL ROOSEVELT
<35 SEMANAS DURANTE ENERO A
DICIEMBRE 2015.**

EDAD	ICTERICIA	NO ICTERICIA	TOTAL
<48HORAS	71	26	97
>48HORAS	69	114	183
	140	140	

Odds Ratio:4.51

Análisis: cuando la ictericia se presenta antes de las 48 horas de vida se evidencia riesgo significativo.

Tabla. No.8
EDAD MATERNA DE NEONATOS ATENDIDOS EN
HOSPITAL ROOSEVELT <35 SEMANAS DURANTE
ENERO A DICIEMBRE 2015.

EDAD MATERNA	ICTERICIA	NO ICTERICIA	TOTAL
<21AÑOS	39	62	101
>21AÑOS	101	78	179
	140	140	

Odds Ratio0. 0.485

Análisis: se encontró que cuando las madres son adolescentes en un intervalo de confianza de 95% es un factor protector para padecer ictericia.

Tabla. No.9
NÚMERO DE GESTAS DE LAS MADRES DE NEONATOS ATENDIDOS EN HOSPITAL
ROOSEVELT <35 SEMANAS DURANTE ENERO A DICIEMBRE 2015.

# DE GESTAS	ICTERICIA	NO ICTERICIA	TOTAL
PRIMIGESTA	48	86	134
MULTIPARA	92	54	146
	140	140	

Odds Ratio: 0.327

Análisis: se evidencia que cuando la madre es primigesta es factor protector ante la ictericia.

Tabla. No.10
ALIMENTACIÓN CON CALOSTRO EN
NEONATOS ATENDIDOS EN HOSPITAL
ROOSEVELT <35 SEMANAS DURANTE ENERO A
DICIEMBRE 2015.

VARIABLES	ICTERICIA	NO ICTERICIA	TOTAL
CALOSTRO	70	76	146
NO CALOSTRO	70	64	134
	140	140	

Odds ratio: 0.84

Análisis: la alimentación con calostro es un factor protector para no padecer ictericia.

Tabla. No.11
TIPO DE ALIMENTACIÓN DE NEONATOS
ATENDIDOS EN HOSPITAL ROOSEVELT <35
SEMANAS DURANTE ENERO A DICIEMBRE 2015.

TIPO DE ALIMENTACION	ICTERICIA	NO ICTERICIA	TOTAL
LACTANCIA MATERNA	32	64	96
OTROS	108	76	184
	140	140	

Odds ratio: 0.35

Análisis: la alimentación con lactancia materna incluyendo calostro sirve como factor protector ante la ictericia.

Tabla No.12
DIFERENCIA ENTRE BILIRRUBINA SÉRICA TOTAL Y BILIRRUBINA TRANSCUTÁNEA
SEGÚN RANGO

Rango	CASOS		CONTROLES	
	VALOR TRANSCUTANEO DE BILIRRUBINA(mg/dL)	NIVEL SERICO DE BILIRRUBINA(mg/dl)	VALOR TRANSCUTANEO DE BILIRRUBINA(mg/dL)	NIVEL SERICO DE BILIRRUBINA(mg/dl)
<9mg/dl	6	8	136	136
9-12mg/dl	33	37	3	4
>12mg/dl	101	95	1	0
TOTAL	140	140	140	140

Fuente: datos obtenidos de la boleta de recolección de datos.

Tabla No. 13

CÁLCULO DE SENSIBILIDAD Y ESPECIFICIDAD PARA LA BILIRRUBINOMETRÍA TRANSCUTÁNEA EN LOS CASOS DEL ESTUDIO, VS LA BILIRRUBINA SÉRICA CENTRAL, TOMANDO COMO PUNTOS DE CORTE LOS PERCENTILES 75 DE LAS CURVAS DE BUTHANI.

BILIRRUBINOMETRÍA TRANSCUTÁNEA	BILIRRUBINA TOTAL			TOTAL
		>75	<75	
>75	134	8	142	
<75	6	132	138	
TOTAL	140	140	280	

Fuente: datos obtenidos de la boleta de recolección de datos.

- Sensibilidad= 95%
- Especificidad= 94%
- Valor predictivo positivo =94%
- Valor predictivo negativo=95%

Análisis: existe el 95% de probabilidad de encontrar casos positivos con ictericia con la bilirrubinometría transcutánea y 94% es la proporción de casos que serán realmente negativos para la enfermedad. El valor predictivo positivo es alto lo que indica que la proporción de individuos que presenten la prueba positiva realmente padecen la enfermedad y el valor predictivo negativo es del 95% lo que indica que si la prueba esta negativo es porque no se presenta la hiperbilirrubinemia.

Tabla No. 14

CÁLCULO DE SENSIBILIDAD Y ESPECIFICIDAD PARA LA BILIRRUBINOMETRÍA TRANSCUTÁNEA EN LOS CONTROLES DEL ESTUDIO, VS LA BILIRRUBINA SÉRICA CENTRAL, TOMANDO COMO PUNTOS DE CORTE LOS PERCENTILES 75 DE LAS CURVAS DE BUTHANI.

BILIRRUBINOMETRÍA TRANSCUTÁNEA	BILIRRUBINA TOTAL			TOTAL
		<75	>75	
>75	4	136	140	
<75	136	4	140	
TOTAL	140	140	280	

Fuente: datos obtenidos de la boleta de recolección de datos.

- Sensibilidad= 2.8%
- Especificidad=2.8%
- Valor predictivo positivo=2.8%
- Valor predictivo negativo=2.8%

Análisis: se encontró que existe una muy baja sensibilidad y especificidad, además de valor predictivo positivo y negativo cuando no hay hallazgos clínicos de ictericia.

Tabla No.15

CASOS	coeficiente de Pearson	0.903242	EXISTE UNA CORRELACION DIRECTA
	r2	0.815846	SI TIENE UNA FUERTE RELACION
CONTROLES	coeficiente de Pearson	0.957363	EXISTE UNA CORRELACION DIRECTA
	r2	0.916544	SI TIENE UNA FUERTE RELACION

Análisis: se considera que existe buena correlación ya que el índice de Pearson es mayor de 0.80.

:

Tabla No.16

ÍNDICE CONCORDANCIA DE KAPPA

BILIRRUBINOMETRIA TRANSCUTÁNEA		BILIRRUBINA TOTAL		TOTAL
		>75	<75	
>75		134	8	142
<75		6	132	138
TOTAL		140	140	280

Índice de Kappa es 0.90 con un IC al 95% 0.85- 0.95

Análisis: El índice de Kappa indica que hay una buena concordancia entre los métodos

Tabla No.17

MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL DE LAS VARIABLES DEL ESTUDIO EN LOS CASOS

MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL DE LOS CASOS							
MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL	EDAD GESTACIONAL (semana)	PESO AL NACER (mg)	EDAD DE RN (horas)	VALOR TRANSCUTANEO DE LA BILIRRUBINA (mg/dL)	NIVEL SERICO DE BILIRRUBINA (mg/dL)	HEMOGLOBINA (gr/dL)	HEMATOCRITO (%)
MEDIA	37.00	2253.89	65.72	14.51	15.27	16.78	46.73
MEDIANA	37	2040	48	14	15.035	17	47.95
MODA	35	3000	48	17	20	19	39

Fuente: datos obtenidos de la boleta de recolección de datos.

Análisis: los pacientes incluidos como casos en el estudio en promedio se encuentran con una edad gestacional a término, con bajo peso al nacer. Los valores de bilirrubina transcutánea promedio fueron de 14.51 y los niveles de bilirrubina sérica se encuentran 15.27, con una diferencia del 0.75mg/dl. Se encontró que los pacientes en promedio no presentaron anemia, ni tampoco presentaron poliglobulia.

Tabla No.18

MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL DE LAS VARIABLES DEL ESTUDIO EN LOS CONTROLES

MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL, CONTROLES							
MEDIDAS DE TENDENCIA CENTRAL	EDAD GESTACIONAL (semana)	PESO AL NACER (mg)	EDAD DE RN (horas)	VALOR TRANSCUTANEO DE LA BILIRRUBINA (mg/dL)	NIVEL SERICO DE BILIRRUBINA (mg/dL)	HEMOGLOBINA (gr/dL)	HEMATOCRITO (%)
MEDIA	36.79	2390.78	94.41	3.97	4.43	16.85	46.76
MEDIANA	36	2200	96	3.55	3.9	17	48
MODA	35	2100	96	1	4	18	49

Fuente: datos obtenidos de la boleta de recolección de datos.

Análisis: los pacientes incluidos como controles en el estudio en promedio se encuentran con una edad gestacional pretermino tardío, con bajo peso al nacer. Los valores de bilirrubina transcutánea promedio fueron de 3.97 y los niveles de bilirrubina sérica se encuentran 4.43, con una diferencia del 0.46mg/dl. Se encontró que los pacientes en promedio no presentaron anemia, ni tampoco presentaron poliglobulia.

VI. DISCUSION Y ANALISIS

Se realizó un estudio de casos y controles utilizando 140 participantes de cada grupo respectivamente, que cumplieron con los criterios de inclusión del estudio, se utilizó un instrumento que consta de 12 variables para así poder realizar la correlación entre dos métodos diagnósticos: bilirrubina transcutánea y bilirrubina sérica para la detección de hiperbilirrubinemia en neonatos >35 semanas atendidos en el hospital Roosevelt.

Luego de consignar los datos de ambos grupos se elaboró una base de datos para así aplicar las pruebas de análisis estadístico como lo son: Odds Ratio, para ello se elaboraron tablas de 2x2 con las variables del estudio. Además se utilizó la correlación de Pearson, para determinar el objetivo general del estudio.

Para el análisis estadístico se utilizó el programa Epiinfo 7.1.1.14. Las variables continuas son presentadas como media y una desviación estándar. Las variables dicotómicas se reportan como distribuciones de frecuencia. Para la estimación de la precisión de las medidas de bilirrubina sérica y bilirrubina transcutánea se midió el coeficiente de variación de las medias. Se calcularon las diferencias de medición entre ambos métodos y la sensibilidad y el valor predictivo positivo de la en general y para tres puntos de corte de la transcutánea (<9, 9-12 y >12mg/dl). Se escogieron estos puntos de corte porque definen algunos valores comúnmente utilizados para decisiones terapéuticas.

El análisis inferencial consistió en la estimación del coeficiente de correlación de Pearson y el cálculo de la ecuación de la línea de regresión con un intervalo de confianza de 95% y un valor alfa de 5%. Se realizó el índice de concordancia de Kappa donde se utilizó de intervalo de confianza de 95% siendo el resultado 0.90 lo que indica muy buena concordancia entre ambos métodos diagnósticos.

6.1 CONCLUSIONES

6.1.1 Este estudio demostró que la bilirrubinetría transcutánea es útil para el diagnóstico de hiperbilirrubinemia neonatal debido a que tiene una alta sensibilidad (95%) y especificidad (94%). El valor predictivo positivo del método es alto (94%) lo que indica que la proporción de individuos que presenten la prueba positiva con la bilirrubinetría transcutánea realmente presenta ictericia neonatal; además el valor predictivo negativo es del 95% lo que indica que si la prueba esta negativo es porque no se presenta la hiperbilirrubinemia neonatal.

6.1.2 Existe una correlación estadísticamente significativa, entre la hiperbilirrubinemia detectada con el bilirrubinómetro Dräger JM- 103 mediante la medición de bilirrubinetría transcutánea (línea de regresión: 0.81, correlación de Pearson: 0.9) comparada con la bilirrubina sérica total.

6.1.3 Se encontró una concordancia muy buena entre ambos métodos diagnósticos ya que el índice de Kappa es de 0.90.

6.1.4 La bilirrubinetría transcutánea es un método útil para tamizaje para la predicción del desarrollo de la hiperbilirrubinemia severa en pacientes de ≥ 35 semanas de edad gestacional.

6.2 RECOMENDACIONES

6.2.1 Se recomienda el uso del bilirrubinómetro transcutáneo como método diagnóstico para identificar pacientes con ictericia neonatal.

6.2.2 Se propone que tanto el personal médico y de enfermería debe recomendar la alimentación con lactancia para prevenir ictericia neonatal.

6.2.3 Se recomienda utilizar la bilirrubinometría transcutánea como método para tamizaje previo al egreso de los neonatos que se encuentran en alojamiento conjunto para la predicción del desarrollo de hiperbilirrubinemia severa.

6.2.4 Se recomienda realizar estudios posteriores para crear normograma específico para la medición transcutánea según horas, para hacer la práctica clínica más efectiva y prevenir hiperbilirrubinemia severa.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Spinelli S, García H, Aspnes N, et al. Prevalencia de ictericia en el Período neonatal en un hospital público de la ciudad de Buenos Aires. *Revi Hosp Mat Inf Ramón Sardá. (Buenos Aires)* [en línea] 2011;30(1):10–14. [Accesado 6 Feb 2014] Disponible en:<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=91218702003>
2. Teran Matus JM. "Ictericia neonatal de causa no determinada y su relación con niveles elevados de inmunoglobulina M" (Como indicador de infección intrauterina. [tesis Médico y Cirujano][en línea]Guatemala: Universidad Francisco Marroquín, Facultad de Ciencias Médicas; 1984. [Accesado 10 Feb 2014] Disponible en: <http://www.tesis.ufm.edu.gt/pdf/212.pdf>.
3. Bhutani VK, Gourley GR, Adler S, Kreamer B, Dalin C, Johnson LH. Noninvasive measurement of total serum bilirubin in a multiracial predischarge newborn population to assess the risk of severe hyperbilirubinemia. *Pediatrics.* [en línea] 2000;106(2):E17. [Accesado 6 Feb 2014] Disponible en: <http://www.pediatrics.org/cgi/content/full/106/2/e17>.
4. Sehlke P, Rubio L. Ictericia neonatal. En: Guías de práctica clínica del servicio de Neonatología del Hospital Luis Tisne [en línea] Santiago: Hospital Luis Tisne[Accesado 18 Feb 2014] Disponible en: http://200.72.129.100/hso/documentos/neo/guiascli/15_Ictericia.pdf.
5. Martínez L. Ictericia neonatal - hiperbilirrubinemia indirecta. [en línea] 2012:38–55. [Accesado 18 Feb 2014] Disponible en: http://www.scp.com.co/precop/precop_files/ano12/SEGUNDO/Ictericia_neonatal.pdf.
6. Mazzi E. Hiperbilirrubinemia neonatal. *Rev Soc Bol Ped.* [en línea] 2005;44(1):26–35. [Accesado 18 Feb 2014] Disponible en:http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1024-06752005000100007&lng=en&nrm=isso&tlng=es
7. Mazariegos Y. Frecuencia de ictericia neonatal. [tesis Médico y Cirujano][en línea] Guatemala:Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas

- 1996:47. [Accesado 10 Feb 2014] Disponible en:
http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/05/05_7542.pdf.
8. Guatemala. Estadística del Departamento de Pediatría del Hospital Roosevelt. Unidad de Neonatología. Durante el año 2008. Febrero; 2009.
 9. Viau J, Herrera M, Pérez M. Eficacia de luz fluorescente azul, luz halógena y luz de diodos emisores para hiperbilirrubinemia neonatal. Rev la Fac Med Univ Fr Marroquín. [en línea] 2011;1(13):1–32. [Accesado 19 Feb 2014] Disponible en:
<http://medicina.ufm.edu/images/c/c4/Revistajuliodiciembreonce.pdf>.
 10. Carbonell X, Botet F, Figueras J, Riu G. Estudio de los factores predictivos de la hiperbilirrubinemia en recién nacidos a término. An Españoles Pediatría. [en línea] 1999;50(4):389–392. [Accesado 6 Feb 2014] Disponible en:
<http://www.aeped.es/sites/default/files/anales/50-4-12.pdf>.
 11. Wolff M, Aronson D, Lavelle J, Boorstein N, Zorc J. Management of neonates with hyperbilirubinemia: improving timeliness of care using a clinical pathway. Pediatrics. [en línea] 2012;130(6):e1688–94. [Accesado 18 Feb 2014] Disponible en:
<http://pediatrics.aappublications.org/content/130/6/e1688.full.pdf>
 12. Martínez M, García A. Hiperbilirrubinemia en el recién nacido a término. An Pediatr Contin. [en línea] 2005;3(5):298–302. [Accesado 6 Feb 2014] Disponible en:
<http://www.apcontinuada.com/es/hiperbilirrubinemia-el-recien-nacido-termino/articulo/80000146/>.
 13. Maisels MJ. Noninvasive measurements of bilirubin. Pediatrics. [en línea] 2012;129(4):779–81. [Accesado 22 Feb 2014] Disponible en:
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22430459>
 14. Bhutani V, Zipursky A, Blencowe H, Khanna R, Sgro M, Ebbesen F, et al. Neonatal hyperbilirubinemia and Rhesus disease of the newborn: incidence and impairment estimates for 2010 at regional and global levels. Pediatr Res. [en línea] 2013;74(s1):86–100. [Accesado 6 Feb 2014] Disponible en:
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3873706/?tool=pmcentrez&report=abstract>

15. Gatti P. Hiperbilirrubinemia en el recién nacido. En: Programa Nacional de Actualización Pediátrica. [en línea] Buenos Aires. 2012: módulo 1 p. 13-37. [Accesado 7 Feb 2014] Disponible en: http://www.sap.org.ar/pronap/pronap2012/modulo1/Cap1_Hiperbi.pdf.
16. Rossato NE, Vain NE. Hiperbilirrubinemia neonatal. [en línea] Corrientes. 2008 [Accesado 18 Feb 2014] Disponible en: <http://www.med.unne.edu.ar/posgrado/Ped/pdf/023.pdf>.
17. Bosschaart N, Kok J, Newsum A, Ouweneel D, Mentinik R, Van Leeuwen T, et al. Limitations and opportunities of transcutaneous bilirubin measurements. *Pediatrics*. [en línea] 2012;129(4):689–94.[Accesado 22 Feb 2014] Disponible en: <http://pediatrics.aappublications.org/content/129/4/689.full.html>
18. Jiménez B, Miguel M, Acosta J, Fernández M. Detección no invasiva de hiperbilirrubinemia: evaluación clínica y bilirrubina transcutánea con bilirrubina sérica. *Rev Sanid Milit Mex*. [en línea] 64(2):54–60. [Accesado 6 Feb 2014] Disponible en: http://www.artemisaenlinea.org.mx/acervo/pdf/sanidad_militar/3deteccionno.pdf.
19. Del Valle M, Campos A, Ramacciotti, S. Hiperbilirrubinemia en el recién nacido. [en línea] Córdoba 2006:1–10 [Accesado 22 Feb 2014] Disponible en:http://www.clinicapediatria.fcm.unc.edu.ar/biblioteca/revisiones_monografias/revisiones/Hiperbilirrubinemia%20en%20el%20Recien%20Nacido.pdf
20. Lozano MN, Díaz VC, Quiles JL, Alós A, Vargas F. Neonatal jaundice: Clinical evaluation of a transcutaneous bilirubinometer. *An Pediatr (Barc)*. [en línea] 2009;71(2):157–60. [Accesado 18 Feb 2014] Disponible en:<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19410523>
21. Mantagou L, Fouzas S, Skylogianni E, Giannakopoulos I, Karatza A, Varvarigou A. Trends of transcutaneous bilirubin in neonates who develop significant hyperbilirubinemia. *Pediatrics*. [en línea] 2012;130(4):e898–904. [Accesado 22 Feb 2014] Disponible en:<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22966022>
22. Akahira M, Yonemoto N, Ganzorig B, Mori R, Hosokawa S, Matsushita T. Validation of a transcutaneous bilirubin meter in Mongolian neonates: comparison with total serum

bilirubin. *BMC Pediatr.* [en línea] 2013;13(1):151. [Accesado 22 Feb 2014] Disponible en:

<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3850747/?tool=pmcentrez&report=abstract>

23. Roa MF. Correlación entre bilirrubinometría transcutánea y bilirrubina sérica en neonatos a término o cercanos al término con ictericia. [tesis Neonatología] Bogotá: Universidad Colegio Mayor de Nuestra Señora del Rosario [en línea] 2011:1–60. [Accesado 6 Feb 2014] Disponible en: <http://repository.urosario.edu.co/bitstream/handle/10336/2727/32761212-2011.pdf;jsessionid=F58BBD3EF9070CC92B039212429F3079?sequence=1>.
24. Comisión Interinstitucional de Acciones Conjuntas del Sector Académico y del Sector Salud. Prioridades comunes de investigación en salud 2006-2010. [en línea] Guatemala; La Comisión; 2011 [Accesado 6 Feb 2014] Disponible en: <http://postgradomedicinausac.com/blog/wpcontent/uploads/2011/05/Prioridades-comunes-de-investigaci%C3%B3n-en-salud.pdf>.
25. El-Beshbishi SN, Shattuck KE, Mohammad AA, Petersen JR. Hyperbilirubinemia and transcutaneous bilirubinometry. *Clin Chem.* [en línea] 2009;55(7):1280–7. [Accesado 6 Feb 2014] Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19443565>
26. Sajjadian N, Shajari H, Saalehi Z, Esphahani F, Alizadeh P. Transcutaneous bilirubin measurement in preterm neonates. *Acta Med Iran.* [en línea] 2012;50(11):765–70. [Accesado 22 Feb 2014] Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23292629>.
27. Ip S, Glick S, Kulig J, O'Brien R, Sege R. Management of neonatal hyperbilirubinemia. *Evid Rep Technol Assess (Summ).* [en línea] 2002;(65):1–5. [Accesado 6 Feb 2014] Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK11867/>.
28. Rodríguez J, Figueras J. Ictericia neonatal. [en línea] España 2008. [Accesado 18 Feb 2014] Disponible en: <http://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/38.pdf>.
29. Maisels M, Kring E. Transcutaneous bilirubin levels in the first 96 hours in a normal newborn population of > or = 35 weeks' gestation. *Pediatrics.* [en línea]

2006;117(4):1169–73. [Accesado 22 Feb 2014] Disponible en:
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16585312>

30. American Academy of Pediatrics. Subcommittee on Hyperbilirubinemia. Management of Hyperbilirubinemia in the Newborn Infant 35 or More Weeks of Gestation. *Pediatrics*. [en línea] 2004;114(1):297–316. [Accesado 18 Feb 2014] Disponible en:
<http://pediatrics.aappublications.org/content/114/1/297>
31. Singh S, Mishra S, Agarwal R, Deorari A, Paul V. Does measuring the changes in TcB value offer better prediction of Hyperbilirubinemia in healthy neonates? *Pediatrics*. [en línea] 2009;124(5):e851–7. [Accesado 22 Feb 2014] Disponible en:
<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19822593>

VII. ANEXOS



EFICACIA DE BILIRRUBINOMETRÍA TRANSCUTÁNEA PARA EL DIAGNÓSTICO DE HIPERBILIRRUBINEMIA NEONATAL

Correlación entre dos métodos diagnósticos: bilirrubina transcutánea y bilirrubina sérica para la detección de hiperbilirrubinemia en neonatos >35 semanas atendidos en el hospital Roosevelt.

DATOS DEL RECIEN NACIDO

A. Caso Control

1. Edad gestacional: _____ semanas por Capurro /Ballard.
2. Peso al nacimiento: _____ gramos.
3. Edad: _____ horas.

B. DATOS MATERNOS

4. Edad materna: Adolescente _____ \geq 21 años _____
5. Primigesta: _____ Multipara _____

C. ALIMENTACIÓN

6. Tipo _____ de _____ alimentación: _____ lactancia
materna _____ fórmula _____ mixta _____
7. Alimentación con calostro: sí _____ no _____

D. ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS

8. Valor transcutáneo de bilirrubina _____ equivalente a mg/dl.

9. Nivel sérico de bilirrubina _____ mg/dl.

10. Causas de ictericia:

Incompatibilidad de grupo	
Incompatibilidad de Rh	
Sepsis neonatal temprana	
Cefalohematoma	
Asfixia	
Lactancia materna	
Colestasis	
Indeterminada	

11. Hemoglobina: _____ g/dl.

12. Hematocrito: _____ %.

PERMISO DEL AUTOR PARA COPIAR EL TRABAJO

El autor concede permiso para reproducir total o parcialmente y por cualquier medios la tesis titulada SENSIBILIDAD DEL MÉTODO DE BILIRRUBINOMETRO TRANSCUTÁNEO PARA EL DIAGNÓSTICO DE HIPERBILIRRUBINEMIA NEONATAL para pronósticos de consulta académica sin embargo, quedan reservados los derechos de autor que confiere la ley, cuando sea cualquier otro motivo diferente al que se señala lo que conduzca a su reproducción comercialización total o parcial.