

**UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
ESCUELA DE TECNOLOGIA MÉDICA**

**TEMA:  
“DETERMINACION DE LOS NIVELES DE HEMATOCRITO Y  
HEMOGLOBINA Y SU RELACIÓN EN PACIENTES NEONATOS CON  
ICTERICIA”**

**ESTUDIO REALIZADO EN LA MATERNIDAD ENRIQUE C. SOTOMAYOR;  
EN EL AÑO 2009**

**TESIS PREVIA A LA OBTENCION DEL TITULO DE “LICENCIADA EN  
LABORATORIO CLINICO”**

**AUTORAS: ZULLY ESTEFANIE MONCADA TRIANA  
LISSETT GABRIELA RODRÍGUEZ TACO**

**Dra. NELLY VASQUEZ RODRIGUEZ  
TUTORA**

**Lcdo. BERNARDO TUFÍÑO  
DIRECTOR**

**GUAYAQUIL – ECUADOR  
2012**

## **DEDICATORIA**

**A Jehová, mis Padres y Esposo que me brindaron la posibilidad de ver culminar mis estudios universitarios con éxito y tener la oportunidad de compartir lo que sé y mejorar las respuestas a muchas interrogantes de compañeros familiares y amigos.**

**Zully Moncada Triana**

**A Jehová que me brinda sabiduría para comprender el progreso de la vida y a mis Padres porque me apoyan en todo momento para realizarme y ser una gran profesional.**

**Lissett Rodriguez Taco**

## **AGRADECIMIENTO**

**Especialmente nuestro agradecimiento va dirigido a la institución la MATERNIDAD ENRIQUE C. SOTOMAYOR de Guayaquil lugar que fue escogido para la realización de nuestra investigación y a los pacientes que intervinieron.**

**Al Licenciado Bernardo Tufiño, director de nuestra investigación por haber colaborado a desarrollarla con mucha dedicación y supo orientarnos con sus conocimientos e ideas y cuya dignidad no pudo ser quebrantada.**

## INDICE DE CONTENIDOS

Portada.....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de contenido.....	iv
Resumen.....	viii
Introducción.....	9

### CAPITULO I

Tema: “Determinación de los niveles de hematocrito y hemoglobina y su relación en pacientes neonatos con ictericia”

1.1 Planteamiento del problema.....	11
1.2 Formulación y evaluación del problema.....	12
1.3 Objetivos.....	13
1.4 Justificación.....	14

### CAPITULO II MARCO TEÓRICO

2.1 Fundamentación Teórica.....	15
2.1.1 Antecedentes.....	15
2.1.2 Biología de la sangre.....	16
2.1.3 Composición de la sangre.....	16
2.1.3.1 Serie eritrocítica.....	17
2.1.3.2 Glóbulos rojos, eritrocitos o hematíes.....	18
2.1.3.3 Glóbulos blancos o leucocitos.....	19
2.1.3.4 Plaquetas.....	22

2.1.4 anticoagulantes.....	22
2.1.5 Grupo ABO.....	23
2.1.6 Bilirrubina: Clasificación.....	24
a) Bilirrubina directa.....	24
b) Bilirrubina indirecta.....	25
c) Bilirrubina total.....	25
2.1.6.1 Metabolismo de la bilirrubina.....	25
a) Producción de la bilirrubina.....	25
b) Transporte de la bilirrubina.....	25
c) Captación, conjugación y excreción de la bilirrubina.....	26
d) Circulación entero hepática de la bilirrubina.....	26
e) Toxicidad de la bilirrubina.....	27
2.1.7Problemas hematológicos: Ictericia, síntomas.....	27
2.1.7.1 Ictericia.....	28
• Ictericia en el recién nacido.....	28
• Síntomas de la ictericia.....	29
2.1.7.1.1 ¿Por qué se produce la ictericia?.....	29
2.1.7.1.2 ¿Cuándo es preocupante la ictericia?.....	30
2.1.7.1.3 Tipos de ictericia.....	30
a) Ictericia fisiológica.....	31
b) Ictericia en bebés prematuros.....	32
c) Ictericia del lactante.....	32
2.1.7.1.4 Causas de la ictericia en neonatos.....	33
2.1.7.1.5 exámenes pertinentes para detectar ictericia en neonatos.....	36
2.1.7.1.5.21Examen físico.....	36
2.1.7.1.5.2Exámenes de Laboratorio.....	37

a) Grupo Rh y combs directo.....	37
b) Bilirrubina total.....	37
c) Hemograma.....	38
d) Recuento de reticulositos.....	40
e) hemoglobina.....	40
f) Hematocrito.....	41
2.1.8Técnica del Hematócrito o micrométodo.....	41
a) Normas de bioseguridad.....	42
b) Procedimiento.....	42
c) Complicaciones.....	44
d) Observaciones generales.....	44
2.2 Fundamentación Legal.....	46
2.3 Hipótesis.....	47
2.4 Variables de la investigación.....	47

### **CAPITULO III METODOLOGÍA**

3.1Diseño de la investigación.....	48
3.2Tipos de investigación.....	48
3.3Nivel de estudio.....	48
3.4Población.....	48
3.5Muestra.....	49
3.5.1Fórmula del Tamaño Muestral.....	49
3.6Operacionalizacion de las variables.....	50
3.7Recolección de la información técnicas e instrumentos de la Investigación.....	51

3.8 Procedimientos de la investigación, tratamiento, análisis e interpretación de resultados.....	51
3.8.1 Técnica del hematocrito y hemoglobina.....	51
3.8.2 Resultados.....	53
3.8.3 Análisis de resultados.....	61

**CAPITULO IV**  
**MARCO ADMINISTRATIVO**

4.1 Cronograma.....	66
4.2 Recursos.....	67
4.3 Conclusiones.....	68
4.4 Recomendaciones.....	69
4.5 Referencias bibliográficas.....	70
4.6 Bibliografía general.....	71
4.7 Anexos.....	72

## **ESCUELA DE TECNOLOGIA MÉDICA**

### **TEMA:**

**“DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE HEMATOCRITO Y HEMOGLOBINA Y SU RELACIÓN EN PACIENTES NEONATOS CON ICTERICIA”**

**ESTUDIO REALIZADO EN SEIS MESES EN LA MATERNIDAD ENRIQUE C. SOTOMAYOR.**

**AUTORAS: ZULLY MONCADA TRIANA**

**LISSETT RODRIGUEZ TACO**

**TUTORA: DRA. NELLY VÁSQUEZ RODRIGUEZ**

**FECHA: GUAYAQUIL - ECUADOR 2012**

### **RESUMEN**

La ictericia en el neonato es un signo clínico caracterizado por la pigmentación amarilla en piel, mucosa y fluidos corporales, la mayor parte de las veces es un hecho fisiológico, causado por una hiperbilirrubinemia de predominio indirecto secundario a inmadurez hepática e hiperproducción de la bilirrubina. Constituye uno de los fenómenos clínicos más frecuentes durante el período neonatal y la causa más común de reinternación en salas de cuidados de RN de la Maternidad Enrique C. Sotomayor durante las dos primeras semanas de vida. El problema ha sido motivo de preocupación dado que la ictericia patológica grave produce daño del sistema nervioso central. Sin embargo, existen varias pruebas para determinar la ictericia en los neonatos, pero nuestro objetivo principal fue demostrar en una población de neonatos con ictericia la relación directa con los niveles de hematocrito y hemoglobina de la cual tomamos una muestra de sangre capilar en doscientos pacientes neonatos con ictericia, el cual fue un estudio prospectivo descriptivo y de corte transversal en que a todas las muestras se les realizó las pruebas del hematocrito y la hemoglobina. Obteniendo un gran número de muestras con niveles bajos los cuales se los asoció con la presencia de una enfermedad de causa hemolítica produciendo grandes cantidades de bilirrubina, superando la capacidad hepática de captación y conjugación, dando lugar a una hiperbilirrubinemia no conjugada produciéndose una neurotoxicidad de la bilirrubina y por ende una Kernicterus o dejar secuelas. Además se observó que de éstos neonatos ictericos con niveles bajos de hematocrito y hemoglobina había prematuros que fueron más propensos de presentar neurotoxicidad de la bilirrubina ya que tienen un hígado inmaduro incapaz de procesar la bilirrubina. Lo cual fue importante para dar un correcto diagnóstico al neonato.

### **INTRODUCCION**

La ictericia se identifica en más de la mitad de los recién nacidos y es la primera causa de reingreso hospitalario. En la mayoría de los casos es benigna y no conlleva riesgo en el recién nacido sano. Se ha difundido la creencia de que la hiperbilirrubinemia, aun con valores muy elevados, no conlleva riesgos si ocurre en un recién nacido sano alimentado a pecho. Informes de casos contradicen estas creencias. El kernicterus, la complicación más grave debida a la neurotoxicidad de la bilirrubina indirecta, ha reaparecido en los últimos años. En estos informes esta complicación sucede en recién nacidos a término o casi a término aparentemente sanos, sin hemólisis. La estancia hospitalaria breve y el mayor porcentaje de niños alimentados a pecho son dos factores fundamentales en la aparición de estos casos. El tratamiento con fototerapia en estos casos difiere del usado habitualmente en forma preventiva. Consiste en fototerapia intensiva o doble fototerapia, para lograr una adecuada potencia espectral (dosis).

Para poder entender de una manera clara todo el proceso de investigación y llegar a una conclusión que pueda servir en la actualidad a mejorar los conceptos de todos los procesos que se aplican en el laboratorio detallaremos varios puntos desarrollados dentro de este trabajo.

**CAPÍTULO I:** En esta parte se presenta el planteamiento, formulación y evaluación del problema junto con sus objetivos, justificación del presente tema investigado.

**CAPÍTULO II:** En esta sección se explicaran aspectos importantes que responden a un marco teórico basado en amplia bibliografía de respeto investigativo.

**CAPÍTULO III:** Explica la metodología empleada y todo el procedimiento que ayudó a obtener los resultados en el diseño de la investigación,

determinando tipo de investigación, nivel de estudio , población, muestra, operacionalización de las variables, recolección de la información técnicas e instrumentos de la investigación, procedimientos en general de la investigación, criterios para elaborar las propuestas.

CAPÍTULO IV: Aquí se detalla el cronograma utilizado que es el diagrama de GANT, a demás los recursos utilizados, las conclusiones del trabajo y las recomendaciones para que puedan ser aplicadas, a demás la bibliografía utilizada para enriquecer el tema y los anexos complementarios.

## **CAPITULO I**

## **PROBLEMA**

### **1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La ictericia fue considerada hace unas décadas una enfermedad frecuente y grave que influía considerablemente en la morbilidad perinatal, ha pasado a ser en la actualidad una patología de aparición ocasional que se presenta en cerca del 60% de los recién nacidos, se caracteriza por el color amarillo de la piel. Éste se debe a la presencia de una sustancia llamada bilirrubina, que proviene de los glóbulos rojos de la sangre cuando son destruidos, ya sea por procesos naturales del cuerpo o por trastornos médicos. El hígado, que es el órgano encargado de remover la bilirrubina de la sangre, no ha madurado lo suficiente en los recién nacidos para realizar su función. En consecuencia, los bebés adquieren el color amarillo. Cuando esto ocurre, y si no existe una enfermedad, la afección se llama ictericia fisiológica. Cuando la bilirrubina es muy elevada, se denomina hiperbilirrubinemia. En la mayoría de los bebés, la ictericia desaparece espontáneamente. Los niveles muy elevados de bilirrubina pueden afectar el cerebro del bebé y producir una enfermedad llamada kernicterus.

Todos los recién nacidos deben ser examinados con respecto a la ictericia por lo menos cada 8 a 12 horas durante el primer día de vida. A cualquier bebé que parezca tener ictericia en las primeras 24 horas se le deben medir los niveles de hematocrito, hemoglobina y bilirrubina inmediatamente. Esto puede hacerse con un examen de sangre o de piel.

A los bebés se les debe fijar un riesgo de desarrollo posterior de ictericia antes de salir del hospital. Los médicos utilizan los niveles de bilirrubina cada hora para predecir las probabilidades de desarrollo posterior de ictericia en un bebé. Los bebés son clasificados como de riesgo bajo, de riesgo

intermedio bajo, de riesgo intermedio alto o de riesgo alto. Muchos hospitales hacen esto examinando en forma rutinaria los niveles de bilirrubina totales de todos los bebés aproximadamente a las 24 horas de edad.

Las pruebas adicionales varían con la situación específica del bebé y los resultados de los exámenes. Por ejemplo, la posible causa de la ictericia debe buscarse para bebés que requieren tratamiento o cuyos niveles de bilirrubina total están elevándose más rápidamente de lo esperado.

## **1.2 FORMULACION Y EVALUACION DEL PROBLEMA**

¿Los niveles de hematocrito y hemoglobina tienen relación con la ictericia en los recién nacidos?

### **DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA:**

**Campo:** Laboratorio Clínico

**Área:** Hematología

**Aspecto:** Higiene, cómodo, ventilada, iluminación adecuada.

**Tema:** Determinación de los niveles de hematocrito y hemoglobina y su relación en pacientes neonatos con ictericia.

**Problema:** ¿Los niveles de hematocrito y hemoglobina tienen relación con la ictericia en los recién nacidos?

**Población:** 10.000 recién nacidos

**Muestra:** 200 Neonatos con ictericia

**Tiempo:** 6 meses

**Variable independiente:** Niveles de hematocrito y hemoglobina.

**Variable dependiente:** Pacientes neonatos con ictericia.

### **EVALUACIÓN DEL PROBLEMA:**

Aunque hemos dicho que la ictericia del recién nacido es, casi siempre, benigna, aquella que se presenta dentro de las primeras 24 horas de vida, dura mucho tiempo o es muy llamativa debe ser investigada.

La capacidad que tiene la técnica de ser sencilla y reproducible midiendo los niveles de hematocrito, hemoglobina es relevante porque siempre es frecuente realizar este tipo de pruebas en el recién nacido en las primeras horas de vida con apariencia ictérica.

El tema se desarrolla fácilmente porque cuenta con recursos necesarios: humanos, económicos, científicos y metodológicos para su estudio, es concreto porque se han determinado variables, que permite un estudio claro y organizado del problema.

### **1.3 OBJETIVOS**

#### **OBJETIVO GENERAL**

Investigar los niveles de hematocrito y hemoglobina y relacionarlos con los pacientes neonatos con ictericia en la Maternidad Enrique C. Sotomayor.

#### **OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- 1) Identificar pacientes neonatos con ictericia en la Maternidad Enrique C. Sotomayor.
- 2) Relacionar los niveles de hematocrito y hemoglobina mediante una prueba de detección básica.
- 3) Determinar la sensibilidad y especificidad de la prueba para el diagnostico de la ictericia en los neonatos.

### **1.4 JUSTIFICACION**

La ictericia es una alteración muy frecuente en los recién nacidos que les provoca una coloración amarillenta, especialmente cuando nacen antes de la fecha prevista de parto. Cuanto más prematuro sea el bebé, más factible es que presente ictericia, aunque también algunos bebés que nacen a término pueden también padecerla.

Es por eso que utilizaremos la prueba del hematocrito que mide el porcentaje del volumen de sangre total pero, ocupada solamente por los eritrocitos y la hemoglobina que mide la cantidad total de hemoglobina en la sangre y casi siempre hacen parte de un conteo sanguíneo completo (CSC).

De acuerdo a los resultados del manejo de la técnica daremos información necesaria para lograr el perfeccionismo de todos los detalles que comprenden la formación científica y que además servirá para un mejor cumplimiento en el servicio a la comunidad.

Con responsabilidad, disciplina y estudio permanente obtendremos resultados confiables de calidad, con el propósito de un buen diagnóstico de laboratorio en la práctica médica, de esta manera podemos salvar miles de vidas de recién nacidos revelando los mecanismos fisiológicos y bioquímicos del cuerpo para identificar la relación que existe entre los niveles de hematocrito y hemoglobina y los pacientes con ictericia y controlarla a tiempo o prevenirla.

## **CAPITULO II**

### **MARCO TEÓRICO REFERENCIAL**

#### **2.1 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA**

##### **2.1.1 ANTECEDENTES**

Considerada hace unas décadas una enfermedad frecuente y grave que influía considerablemente en la morbilidad perinatal, ha pasado a ser en la actualidad una patología de aparición ocasional.

Alrededor de un 40 a 60% de los recién nacidos a término (RNT) presenta ictericia en los primeros días de vida. En el recién nacido aparece ictericia cuando la bilirrubina sérica sobrepasa los 6 a 7 mg/dl. Se trata del signo clínico más frecuente en la vida del hombre. En el período neonatal precoz, la mayor parte de las veces, es un hecho fisiológico, pero en cualquier otra edad es siempre un signo patológico y así será percibido por los padres si no reciben una explicación.

En el recién nacido, el problema ha sido motivo de preocupación dado que cifras altas de bilirrubinemia se han asociado a daño grave del sistema nervioso central. En la gran mayoría de estos casos hay una causa patológica de hiperbilirrubinemia.

La principal causa es la hemólisis y la primera conocida fue la Enfermedad Hemolítica por isoinmunización Rh que décadas atrás fue una de las principales causas de mortalidad y de daño cerebral en el recién nacido. También se ha descrito, aunque como un hecho muy raro, daño neurológico

en RNT aparentemente normales que llegaron a niveles séricos de bilirrubinemia excepcionalmente alto.

En la actualidad, nuestro país cuenta con una variedad de métodos que han venido llegando a los laboratorios, de esta manera la realización de la prueba del hematocrito y de hemoglobina en sangre venosa nos permite relacionar los niveles de la misma con la ictericia en el recién nacido.

### **2.1.2 BIOLOGÍA DE LA SANGRE**

Sangre, sustancia líquida que circula por las arterias y las venas del organismo. La sangre es roja brillante o escarlata cuando ha sido oxigenada en los pulmones y pasa a las arterias; adquiere una tonalidad más azulada cuando ha cedido su oxígeno para nutrir los tejidos del organismo y regresa a los pulmones a través de las venas y de los pequeños vasos denominados capilares. En los pulmones, la sangre cede el dióxido de carbono que ha captado procedente de los tejidos, recibe un nuevo aporte de oxígeno e inicia un nuevo ciclo. Este movimiento circulatorio de sangre tiene lugar gracias a la actividad coordinada del corazón, los pulmones y las paredes de los vasos sanguíneos. El cuerpo humano posee cinco litros de sangre en su totalidad.

### **2.1.3 COMPOSICIÓN DE LA SANGRE**

En una persona normal sana, el 45% del volumen de su sangre son células, glóbulos rojos (la mayoría), glóbulos blancos y plaquetas. Un fluido claro y amarillento, llamado plasma, constituye el resto de la sangre. El plasma, del cual el 95% es agua, contiene también nutrientes como glucosa, grasas, proteínas, vitaminas, minerales y los aminoácidos necesarios para la síntesis de proteínas.

### **2.1.3.1 SERIE ERITROCÍTICA**

Durante el desarrollo humano, distintas áreas anatómicas dan lugar a la producción de células eritroides de manera secuencial, aunque con solapamientos temporales. Junto a estos cambios también se producen diferencias en las propiedades morfológicas y funcionales del hematíe.

Durante la fase embrionaria de la eritropoyesis, en los islotes sanguíneos del saco vitelino comienzan a madurar agregados de células eritroides inmaduras, y antes de completar su maduración, en la quinta semana de gestación, salen a la circulación y encuentran los espacios vasculares del hígado. En estos momentos comienzan a salir células inmaduras en el hígado. Alrededor del sexto mes, las cavidades de los huesos largos son invadidas por brotes vasculares y comienza progresivamente la producción eritroide. A partir del nacimiento, la eritropoyesis tiene lugar en la médula ósea.

Las células eritroides embrionarias son grandes, nucleadas, y tiene una apariencia megaloblástica. Los hematíes fetales son menores, pero macrocíticos y carecen de núcleo.

La célula progenitora se sitúa entre la célula stem multipotente y la primera célula morfológica distinguible de estirpe eritroide. Los precursores eritroides son células que se identifican morfológicamente:

El proeritroblasto es una célula grande, núcleo redondo y central.

Le sigue el eritroblasto basófilo, célula de menor tamaño, cromatina algo más madura, y citoplasma basófilo.

El eritroblasto policrómico tiene un tamaño inferior, también núcleo redondo pero con cromatina condensada, y citoplasma que va perdiendo basofilia con tonalidad gris rosada por la síntesis de hemoglobina.

El eritroblasto ortocromado es pequeño, núcleo picnótico y cromatina muy condensada, el citoplasma acidófilo aumenta el contenido hemoglobínico hasta presentar la tonalidad del hematíe maduro.

El núcleo, una vez finalizada su maduración, es expulsado de la célula y el eritroblasto ortocromático se transforma en reticulocito. Éste último todavía presenta una cierta capacidad para síntesis de ARN, proteínas y hemoglobina por la persistencia de mitocondrias, ribosomas y restos de retículo endoplásmico.

El hematíe o eritrocito es el elemento más maduro de la eritropoyesis. La inmunidad que el enfermo desarrolla frente a su propia infección. Todos los enfermos tienen cierta resistencia frente a su infección dado que la cicatrización de las lesiones primarias se produce espontáneamente y que a la fase primaria, le sigue un periodo de latencia.

### **2.1.3.2 GLÓBULOS ROJOS, ERITROCITOS O HEMATÍES**

Son células de forma discoidea y bicóncava con un diámetro promedio de 7,5  $\mu\text{m}$  y un espesor que llega a 2  $\mu\text{m}$  en sus bordes y que no alcanza 1  $\mu\text{m}$  en el centro y constituyen el 99% del total de células en la sangre. **Ortíz, A (2006) considera:**

**El hematíe es el elemento más maduro de la eritropoyesis, con vida media de 100 a 120 días y gracias a las propiedades fisicoquímicas intracelulares y de la membrana posee una gran plasticidad, lo que le permite circular por los capilares sin dificultad, a expensas de grandes deformaciones. Pág. (99).**

Es así que este eritrocito maduro no es una verdadera célula: no posee núcleo, no se reproduce y consume una cantidad mínima de oxígeno. Su membrana está compuesta de una combinación de lípidos y proteínas, que le confieren propiedades especiales de permeabilidad.

La función principal de la célula roja es transportar oxígeno hacia los tejidos y traer de vuelta dióxido de carbono de éstos hacia los pulmones. Contiene alrededor de un 60% de agua, el ión predominante en su interior es el potasio y el 34% de su peso corresponde a la hemoglobina, la cual constituye el 90% de las sustancias sólidas contenidas en éste. Además, contiene numerosas enzimas que son necesarias para el transporte de oxígeno y la viabilidad de la célula. La hemoglobina es el pigmento respiratorio de la sangre, está contenida exclusivamente dentro de los eritrocitos y se une aproximadamente al 97% de todo el oxígeno en el cuerpo. Es una proteína conjugada formada por la globina, un grupo *hem* y un átomo de hierro. Cada molécula de hemoglobina puede unir cuatro moléculas de oxígeno, por lo que le permite a la sangre humana transportar más de 70 veces la cantidad de dicho gas que pudiera acarrear de cualquier otra manera. La forma particular bicóncava del glóbulo rojo le permite una absorción de oxígeno en los pulmones, así como su liberación eficiente en los capilares de todos los tejidos del cuerpo. De hecho, se calcula que un eritrocito se satura totalmente de oxígeno en menos de un centésimo de segundo.

### **2.1.3.3 GLÓBULOS BLANCOS O LEUCOCITOS**

Los glóbulos blancos son una vital fuerza de defensa contra organismos extraños. También funcionan como nuestro "aseo urbano" ya que limpian y eliminan células muertas y desechos tisulares que de otra manera se acumularían. Los leucocitos son células de forma redondeada mientras circulan en la sangre y adoptan formas muy variadas cuando salen de los vasos sanguíneos y su diámetro oscila entre 6 y 18  $\mu\text{m}$ . (Figura 2).

Muchas infecciones estimulan a la médula ósea a liberar a la corriente sanguínea grandes números de leucocitos que normalmente están en

reserva, lo que se evidencia como un aumento en el número de células blancas en la sangre periférica. Este incremento es fácilmente detectado con una simple hematología y contribuye notablemente en una primera aproximación diagnóstica. Algunas células blancas pueden morir en el proceso de lucha contra una infección y sus cuerpos muertos se acumulan y contribuyen a formar una sustancia blanca que es comúnmente vista en el sitio de una infección, llamada "pus". No todas las infecciones llevan a un incremento en el número de células blancas; el virus responsable por el SIDA conlleva a su reducción, específicamente en el número de linfocitos y a una consiguiente minusvalía en la habilidad para luchar contra otras infecciones.

De acuerdo a su apariencia al microscopio luego de su tinción, existen 5 clases de leucocitos: granulocitos (neutrófilos, eosinófilos y basófilos), linfocitos y monocitos.

**Neutrófilos.**-La principal función de los neutrófilos es la de detener o retardar la acción de agentes infecciosos o materiales extraños. Su propiedad más importante es la fagocitosis y son capaces de ingerir bacterias y pequeñas partículas.

En muchas oportunidades, cuando se trata de combatir infecciones bacterianas severas, pueden aumentar su número, ya que la médula ósea los libera en virtud de la emergencia, antes de terminar su maduración. Los neutrófilos, además de defender el organismo contra las infecciones, pueden ser dañinos también, al liberar los componentes de sus gránulos tóxicos en diversos tejidos.

**Eosinófilos.**-Los eosinófilos tienen una igual actividad motriz que los neutrófilos y aunque poseen propiedades fagocíticas, participan menos en la ingestión y muerte de las bacterias. Un aumento en su número frecuentemente acompaña a reacciones alérgicas o procesos inmunológicos, al igual que presencia de parásitos.

**Basófilos.**-Son los que tienen menos movilidad y menor capacidad fagocítica. Participan en reacciones de hipersensibilidad (picaduras).

**Linfocitos.**-El linfocito es una de las células más intrigantes de la sangre humana y bajo ese nombre se engloban varios tipos diferentes de células linfoides, que encierran diferencias estructurales y funcionales aún no bien esclarecidas. Las funciones del sistema linfático son en general la producción de anticuerpos circulantes y la expresión de la inmunidad celular, refiriéndose esto último al autorreconocimiento inmune, hipersensibilidad retardada, rechazo de los injertos y reacciones injerto contra huésped.

Dos tipos funcionalmente diferentes de linfocitos han sido descritos: los linfocitos T o timo-dependientes y los linfocitos B o médula ósea dependientes. Aproximadamente el 70 a 80% de los linfocitos en sangre periférica muestran características de células T. Estos tienen una vida media de varios años, así como una gran capacidad y velocidad para re circular entre la sangre y los tejidos. También almacenan y conservan la "memoria inmunológica" (células T de memoria). Además, una vez activadas, son las células efectoras o ejecutoras (células asesinas) de la inmunidad celular y secretan sustancias biológicamente activas (linfoquinas) que sirven de mediadores solubles de inmunidad en la respuesta inflamatoria.

**Monocitos.**-Los monocitos son los grandes fagocitos mononucleares de la sangre periférica. Son un sistema de células fagocíticas producidas en la médula ósea, que viajan como tales por la sangre, para luego emigrar a diferentes tejidos como hígado, bazo, pulmones, ganglios linfáticos, hueso, cavidades serosas, etc., para convertirse en esos tejidos en macrófagos libres o fijos, cuyas funciones se corresponden con lo que se conoce como sistema mononuclear-fagocitario.

#### **2.1.3.4 PLAQUETAS O TROMBOCITOS**

Las plaquetas son fragmentos de citoplasma de megacariocitos, que circulan como pequeños discos en la sangre periférica. En promedio, tienen un diámetro entre 1 a 4  $\mu\text{m}$ , su citoplasma se tiñe azul claro a púrpura y es muy granular. No tienen núcleo y su concentración normal en sangre periférica es entre 150.000 y 450.000/ $\mu\text{l}$ . Su duración en circulación es de 8 a 11 días. La plaqueta, también denominada trombocito, es un fragmento citoplasmático de un megacariocito (la célula de mayor tamaño presente en la médula ósea), que se encuentra en la sangre periférica, donde interviene en el proceso de coagulación de la sangre. Si se produce un daño a un vaso sanguíneo, las plaquetas circulantes inmediatamente quedan atrapadas en el sitio de la lesión, formándose un tapón, primer paso en el control del daño vascular. Este mecanismo es suplementado por el sistema de coagulación sanguínea, el cual es el más importante medio de defensa contra las hemorragias.

#### **2.1.4 ANTICOAGULANTES**

Existen múltiples factores involucrados en el proceso de coagulación de la sangre. Los anticoagulantes son sustancias que previenen la formación de coágulos. Existen diferentes tipos de ellos en polvo o líquidos. Deben seleccionarse siempre el anticoagulante apropiado según el estudio que se quiera realizar.

Los anticoagulantes más comunes son:

**EDTA:** (ETILEN-DIAMINO-TETRA-ACETATO) Este tipo de anticoagulante es utilizado principalmente cuando se realizan estudios en donde se cuentan células.

**CITRATO DE SODIO:** Generalmente en concentraciones al 3.8 % y se utiliza comúnmente en estudios de coagulación.

**HEPARINA:** Se utiliza tanto en algunos estudios de rutina como especializados. Su presentación puede incluir heparina con concentraciones de sodio o litio. En general, la heparina con ácido tílico es utilizada para estudios de química y la heparina sódica se utiliza para estudios de linfocitos.

**OXALATOS:** Son anticoagulantes menos comunes, utilizados ocasionalmente en las determinaciones de glucosa.

Los tubos deben mezclarse inmediatamente, una vez que la sangre ha entrado en ellos. Invertir suavemente (10 – 15 veces) o colocarlos en rotores especiales, para así obtener mezclas homogéneas.

Existen códigos de colores internacionalmente conocidos, para las diferentes presentaciones de tubos colectores de nuestras sanguíneas.

Tapa roja..... Sin anticoagulante (Tubo seco).

Tapa violeta..... Con EDTA.

Tapa azul..... Con CITRATO DE SODIO

Tapa verde o blanca..... Con HEPARINA.

### **2.1.5 GRUPO ABO**

Existen principalmente dos tipos de proteínas que determinan el tipo de sangre, la proteína A y la B.

Diferentes combinaciones de las mismas resultan en los 4 grupos sanguíneos:

Grupo A: Tiene proteína A en la superficie del glóbulo rojo. Reactivo anti – A.

Grupo B: Tiene proteína B en la superficie del glóbulo rojo. Reactivo anti – B.

Grupo AB: Tiene ambas proteínas A y B.

Grupo O: No tiene ninguna (A o B) en la superficie del glóbulo rojo.

El Rh es otra proteína que si está presente en la superficie del glóbulo rojo será Rh positivo y si está ausente, es Rh negativo. Reactivo anti – D y se confirma con anti – CDE.

### **2.1.6 BILIRRUBINA: CLASIFICACIÓN**

La bilirrubina es un pigmento biliar de color amarillo rojizo que resulta del metabolismo de la hemoglobina. Dicho metabolismo inicia con la descomposición de los glóbulos rojos y luego es transportada por la albúmina en la sangre hasta el hígado.

La bilirrubina es poco soluble en agua. Es sensible a la luz y se descompone en presencia de ésta. Cuando la bilirrubina se conjuga en el hígado con ácido glucurónico, da origen a la llamada “bilirrubina conjugada o directa”, la cual es excretada en la bilis por el hígado y almacenada en la vesícula biliar o transferida directamente al intestino delgado. La bilirrubina es descompuesta posteriormente por bacterias en los intestinos, contribuyendo al color característico de las heces. Un pequeño porcentaje de estos compuestos es reabsorbido por el cuerpo y finalmente excretado a través de la orina.

#### **a) BILIRRUBINA DIRECTA**

La bilirrubina directa es la bilirrubina conjugada por el hígado, principalmente con el ácido glucurónico y en pequeños porcentajes con glucosa, xilosa, proteínas y sulfatos obteniendo así solubilidad en agua.

#### **b) BILIRRUBINA INDIRECTA**

La bilirrubina no conjugada recibe también el nombre de bilirrubina indirecta. Cuando se eleva la bilirrubina, la piel y los tejidos adquieren un color amarillo denominado ictericia.

### **c) BILIRRUBINA TOTAL**

Los exámenes de bilirrubina total (directa más indirecta), sirven para determinar si una persona padece alguna enfermedad hepática (elevación de la bilirrubina no conjugada) o un problema de la vesícula biliar (elevación de la bilirrubina conjugada).

### **2.1.6.1 METABOLISMO DE LA BILIRRUBINA**

Durante la etapa fetal, la mayor parte de la bilirrubina atraviesa la placenta y es metabolizada por el hígado materno. En el momento del nacimiento este proceso se corta bruscamente y al igual que lo que ocurre con otros procesos fisiológicos, debe ser asumida por los órganos y sistemas del recién nacido los cuales deben adaptarse y madurar para asumir el proceso en forma eficiente.

#### **a) PRODUCCIÓN DE LA BILIRRUBINA**

En el período neonatal, la producción de bilirrubina está aumentada debido a la alta masa eritrocitaria del neonato (hematocritos de  $61\% \pm 7,4$ ) y a que la vida media del glóbulo rojo es más corta, alrededor de 90 días comparada con 120 días en el adulto.

#### **b) TRANSPORTE DE LA BILIRRUBINA**

La bilirrubina no conjugada (BNC) circula en el plasma unido a la albúmina. Normalmente en estas condiciones no atraviesa la barrera hematoencefálica. Puede aparecer BNC libre (no unida a la albúmina) en condiciones en que la cantidad de bilirrubina supera la capacidad de unión de la albúmina. Esto puede ocurrir porque hay cifras muy altas de bilirrubina, hipoalbuminemia o presencia de sustancias y factores que desplazan o debilitan la unión de la bilirrubina con la albúmina. La presencia de BNC libre es siempre anormal y resulta en paso de esta al SNC y eventual daño del cerebro.

### **c) CAPTACIÓN, CONJUGACIÓN Y EXCRECIÓN HEPÁTICAS**

La bilirrubina es captada por receptores específicos del polo sinusoidal del hepatocito y luego transportada por proteínas específicas al retículo endoplasma. Aquí es conjugada con ácido glucurónico por acción de la enzima glucuronil transferasa. Se obtiene así la llamada bilirrubina conjugada (BC) que se caracteriza por ser soluble en agua y no difundir a través de las membranas celulares. La actividad de la glucuronil transferasa es mas baja en los primeros días de vida El principal estímulo para aumentar su actividad son los niveles séricos de bilirrubina. También puede ser estimulada con fenobarbital.

La excreción de la BC es un proceso de transporte activo a través de la membrana del hepatocito hacia los canalículos biliares. Luego es transportada como un componente de la bilis al intestino.

### **d) CIRCULACIÓN ENTEROHEPÁTICA DE LA BILIRRUBINA**

La BC que llega al duodeno es en parte eliminada por las deposiciones, previa transformación en urobilinógeno y similares, por la acción de las bacterias y en parte reabsorbida pasando nuevamente a la circulación, luego de haber sido desconjugada del ácido glucurónico en el intestino por acción de la enzima betaglucuronidasa. En el recién nacido hay varios factores que favorecen la reabsorción intestinal de la bilirrubina, especialmente en los primeros días de vida:

- ausencia de bacterias.
- menor movilidad especialmente si hay ayuno.
- niveles altos de betaglucuronidasa, enzima que hidroliza la BC en BNC, la cual puede ser reabsorbida.
- Aumento de la reabsorción intestinal de la BNC

### **e) TOXICIDAD DE LA BILIRRUBINA.**

La bilirrubina normalmente no pasa al sistema nervioso central. Esto ocurre en dos situaciones:

Cuando aparece BNC libre en el plasma, no unido a la albúmina.

Cuando hay aumento de la permeabilidad de la barrera hematoencefálica permitiendo el paso del complejo BNC-albúmina. Esto puede ocurrir por efectos de administración de soluciones hipertónicas, infecciones, asfixia e hipercapnia.

El paso de BNC al cerebro, especialmente en el caso de la Bilirrubina libre, produce degeneración celular y necrosis. Su mecanismo de acción no es aún bien comprendido. Los estudios de autopsia demuestran que la bilirrubina impregna especialmente los ganglios basales, hipocampo, y algunos núcleos en el tronco cerebral. El cuadro anatómo patológico fue denominado Kernicterus por Shmorl en 1905. El cuadro clínico correspondiente se ha llamado Encefalopatía bilirrubínica. En la práctica se habla de Kernicterus también para referirse al cuadro clínico.

### **2.1.7 PROBLEMAS HEMATOLÓGICOS**

Los problemas hematológicos son relativamente frecuentes en los recién nacidos y en ocasiones pueden ser extremadamente graves. Hay que tener en cuenta que el sistema hematológico experimenta un desarrollo muy precoz, para satisfacer las elevadas necesidades de oxígeno del feto en crecimiento; como sucede con casi todos los órganos y sistemas, la hematopoyesis neonatal funciona al límite de sus posibilidades, con escasa capacidad compensatoria ante aumentos en la demanda.

Existen varios factores que condicionan la mayor hemolabilidad neonatal, unos altos niveles de eritropoyetina en el recién nacido a término, en relación con la hipoxia crónica fetal fisiológica, y signos de eritropoyesis activa; unos

hematíes grandes, con una vida media corta por su menor distensibilidad y adaptabilidad y por su membrana más inmadura, que les hace más sensibles a la hemólisis y a la per oxidación; un alto contenido de hemoglobina fetal, con una menor P50, útil durante la gestación pero que debe ser sustituida por hemoglobina adulta tras el parto. Por último, también hay que considerar que una parte importante de la volemia del feto se distribuye en los vasos placentarios; por ello, la cantidad de sangre que se desplace del feto a la placenta o en sentido inverso, de la placenta al feto, tras el parto y antes de la ligadura del cordón, condicionará la volemia, el hematocrito y la hemoglobina del neonato.

#### **2.1.7.1 ICTERICIA**

La Ictericia del neonato o Hiperbilirrubinemia neonatal es una afección caracterizada por altos niveles de bilirrubina en la sangre. Este incremento en la bilirrubina ocasiona una coloración amarillenta en la piel y la parte blanca de los ojos (esclerótica) del bebé.

##### **a) ICTERICIA EN EL RECIÉN NACIDO**

En el RN de término la ictericia es un hecho fisiológico. Sin embargo, sobre determinados niveles de bilirrubina que aumentan el riesgo de toxicidad , la hiperbilirrubinemia deja de ser fisiológica y requiere ser prevenida o tratada. Habitualmente en la primera semana la ictericia es por aumento de bilirrubina indirecta con toxicidad para el SNC.

La ictericia por aumento de bilirrubina directa o colestásica es de aparición más tardía y tiene pronóstico y evaluación diferente.

## **b) SÍNTOMAS DE LA ICTERICIA**

Uno de los síntomas más obvios de la presencia de ictericia es el color amarillento en la piel y en la parte blanca de los ojos. Los recién nacidos afectados por ictericia usualmente toman un color amarillento primero en su carita y luego en sus brazos, en su cuerpo, y en sus piernas. Otros síntomas asociados con la ictericia incluyen el letargo y la falta de apetito. **Mercier, C (2007) considera:**

**La ictericia NO es peligrosa en los recién nacidos a término y que por lo demás estén sanos. Se debe consultar con el pediatra si la ictericia es intensa (la piel es de color amarillo brillante), si continúa aumentando después de la consulta de control del recién nacido, si se prolonga por más de dos semanas o si aparecen otros síntomas. (p, 24)**

Para poder saber si su bebé ha desarrollado ictericia, presione con mucha suavidad su frente. Esta presión hará que la sangre fluya de dicha área. Normalmente, cuando esto sucede, la piel se vuelve blanca. En el caso de los bebés con ictericia, por el contrario; la piel seguirá teniendo una apariencia amarillenta. Debido a que los bebés son típicamente retirados del hospital un día después de haber nacido; es tarea de los padres el hecho de observar si su hijo/a presenta signos de ictericia. Si usted notara que su bebé ha desarrollado ictericia, llame inmediatamente a su pediatra.

### **2.1.7.1.1 ¿POR QUÉ SE PRODUCE LA ICTERICIA?**

En realidad, la mayoría de los recién nacidos desarrollan ictericia (piel amarillenta) en mayor o menor grado durante los primeros días de vida. Esta "ictericia fisiológica" -- que aparece normalmente entre el segundo y tercer día de vida y se resuelve generalmente a las dos semanas--afecta primero a la cara (incluido el blanco de los ojos) y luego se extiende al resto del cuerpo. La ictericia es signo de altos niveles de bilirrubina (pigmento amarillento que

es producto del reciclaje de los glóbulos rojos) en la sangre. Antes del nacimiento, la placenta elimina la bilirrubina del cuerpo del bebé, de manera que pueda ser procesada por el hígado de la madre. Aunque después del nacimiento el hígado del bebé toma el relevo, ese hígado puede no estar lo suficientemente maduro como para procesar toda la bilirrubina del sistema. Por esa razón, cuando los niveles de bilirrubina del recién nacido son más altos de lo normal, aparece la ictericia. Durante los días siguientes, y a medida que el organismo del bebé consigue eliminar la bilirrubina, la ictericia desaparece.

#### **2.1.7.1.2 ¿CUÁNDO ES PREOCUPANTE LA ICTERICIA?**

La ictericia leve o moderada no es preocupante. Sin embargo, si con el paso de los días la piel adquiere un tono aún más amarillo, podemos estar ante un caso de hiperbilirrubinemia. Esa sí es una situación que requiere atención, porque puede aumentar el riesgo de complicaciones, incluidos daños cerebrales. También es la razón que explica por qué los pediatras aconsejan a los padres vigilar de cerca el color de la piel del bebé, ya que en muchos casos madre e hijo abandonan el hospital en las 24h-48h posteriores al nacimiento... justo cuando los niveles de bilirrubina pueden alcanzar su máximo y antes de que las pautas de lactancia estén bien establecidas.

#### **2.1.7.1.3 TIPOS DE ICTERICIA**

Generalmente, existen tres tipos comunes de ictericia que pueden afectar a los bebés:

- Ictericia Fisiológica
- Ictericia en bebés prematuros
- Ictericia del lactante

### **a) ICTERICIA FISIOLÓGICA**

Ésta es la forma más común de ictericia y afecta a cerca del 50% del total de los bebés recién nacidos. La ictericia fisiológica tiende a desarrollarse entre 2 y 4 días luego del nacimiento del bebé, y desaparece en una semana o dos. Esta forma de ictericia es el resultado de la falta de madurez del hígado del bebé.

La mayoría de los recién nacidos desarrollan niveles de bilirrubina sérica no conjugada superiores a 2mg/dl durante la primera semana de vida.

Este valor crece normalmente en los recién nacidos a término hasta un promedio de 6 – 8mg/dl a los tres días de vida y disminuye a menos de 1.5mg/dl al décimo día en recién nacidos normales. Esta ictericia fisiológica monosintomática, tiene unos límites tanto temporales como en valores absolutos.

La principal causa de la ictericia fisiológica en el recién nacido es la inmadurez del sistema enzimático del hígado, a esto se le suma: una menor vida media del glóbulo rojo, la poliglobulia, la extravasación sanguínea y la ictericia por lactancia.

Las causas más comúnmente aplicadas son:

#### **AUMENTO DE LA OFERTA DE LA BILIRRUBINA**

Mayor producción:

Un recién nacido produce el doble de bilirrubina que un adulto, esto se explica por una mayor masa globular y también por su disminución fisiológica en la primera semana (por menor vida media del eritrocito fetal). Esto aumenta la oferta de bilirrubina al hígado por mayor destrucción de glóbulos rojos.

#### **DISMINUCIÓN EN LA ELIMINACIÓN DE LA BILIRRUBINA**

Puede suceder por alteraciones en uno o más de los siguientes pasos:

Captación y transporte intracelular: es menor en el recién nacido y logra alcanzar los niveles del adulto al quinto día de vida.

Conjugación: La enzima glucuroniltransferasa presenta una disminución de su actividad (no de su concentración) durante los primeros tres días de vida, aumentando luego hasta los niveles del adulto.

Excreción: En caso de producción excesiva hay una “incapacidad relativa” de eliminación.

Circulación hepática: el clampeo del cordón umbilical produce una cesación brusca de la sangre oxigenada que recibía el hígado en la vida fetal, esto podría ocasionar una insuficiencia relativa y transitoria en los primeros días, también puede tener importancia la persistencia del conducto venoso, con el cortocircuito que produce el cual excluye parcialmente al hígado de la circulación, y por lo tanto, su capacidad de aclaración de bilirrubina. Esto no parece ser relevante luego del décimo tercer día de vida.

## **b) ICTERICIA EN BEBÉS PREMATUROS**

En estos casos, los bebés prematuros son los afectados por la ictericia. Además de ello, posiblemente tengan un hígado inmaduro; ya que el hígado de los bebés prematuros podría no estar lo suficientemente desarrollado como para excretar la bilirrubina fuera de sus cuerpecitos; causando que los niveles de bilirrubina aumenten significativamente dentro de su organismo.

**Moerschl,S(2008) considera:**

**“Que cuando el bebe está creciendo en el vientre de la madre la placenta elimina la bilirrubina del cuerpo del bebe .luego del nacimiento el hígado del bebe comienza a hacer este trabajo lo cual puede tardar un tiempo “(p77) ya que El hígado ayuda a descomponer las sustancia de manera que pueda eliminarse del cuerpo en las heces**

## **c) ICTERICIA DEL LACTANTE**

Cerca del 1% o el 2% de los lactantes recién nacidos podrían llegar a desarrollar ictericia como consecuencia de una sustancia presente en la

leche materna. Esta sustancia dificulta la apropiada expulsión de la bilirrubina a través de los intestinos, lo que provoca que los niveles de bilirrubina se eleven considerablemente en el organismo del bebé. Este tipo de ictericia usualmente se presenta entre el 4to. y el 7mo. día posteriores al nacimiento, y puede llegar a durar de 3 a 10 semanas. En algunos casos, podría ser necesario dejar de amamantar al bebé y alimentarlo con leche de fórmula, hasta que la ictericia desaparezca.

En raros casos, la ictericia en un bebé recién nacido puede desarrollarse como resultado de incompatibilidad Rh. En estos casos, la incompatibilidad RH ocasionará que la mamá desarrolle anticuerpos que maten los glóbulos rojos presentes en la sangre de su bebé. Este proceso rápidamente provocará un incremento en los niveles de bilirrubina en el organismo del niño/a. Los signos de la ictericia causada por incompatibilidad RH usualmente aparecen el día del nacimiento de su bebé. Al darle a la mamá una dosis de inmunoglobina RH se podrían evitar problemas durante los futuros embarazos.

Otros raros, pero posibles factores que podrían causar que un recién nacido desarrollara ictericia serían:

- La Presencia de Infecciones.
- La Fibrosis Quística.
- La Toxoplasmosis Congénita.
- La Sífilis Congénita.
- El Herpes Congénito.
- La Hepatitis.
- La Rubéola Congénita.

#### **2.1.7.1.4 CAUSAS DE LA ICTERICIA EN NEONATOS**

También existe la ictericia patogénica prolongada, la cual puede tener muchas causas, como:

- ✓ Atresia biliar, es la obstrucción de los conductos biliares, producidos por un trastorno en el desarrollo normal antes del nacimiento (en el útero).
- ✓ Incompatibilidad ABO, es cuando el tipo de sangre (ABO) del feto es diferente al de la madre.
- ✓ Incompatibilidad Rh
- ✓ Galactosemia, incapacidad del organismo para metabolizar el azúcar.
- ✓ Cefalohematoma
- ✓ Politcitemia, incremento anormal de las células sanguíneas, principalmente
  - ✓ de los glóbulos rojos.
- ✓ Deficiencia de glucosa-6-fosfato deshidrogenasa, defecto hereditario, que produce el rompimiento de los glóbulos rojos cuando la persona se expone a estrés por infección o a ciertos medicamentos.
- ✓ Sepsis neonatal, infección causada por bacterias.  
Infección por citomegalovirus congénito.
- ✓ Toxoplasmosis congénita, infección causada por un parásito.
- ✓ Sífilis congénita
- ✓ Herpes congénito
- ✓ Rubéola congénita
- ✓ Administración de algunas drogas durante el embarazo
- ✓ Síndrome de Crigler-Najjar, trastorno hereditario del metabolismo de la bilirrubina.
- ✓ Anemia hemolítica congénita, disminución en el número de glóbulos rojos sanguíneos circulantes (anemia), causada por su destrucción prematura.

- ✓ Fibrosis Quística
- ✓ Talasemia, trastornos hereditarios, que producen de manera defectuosa la hemoglobina, lo cual provoca anemia
- ✓ Hipotiroidismo congénito, enfermedad hereditaria que afecta el procesamiento de la bilirrubina en el hígado.

Existe demasiada bilirrubina en sangre para poder ser eliminada. Esto puede producirse, por ejemplo, en casos de anemia hemolítica, en la que los glóbulos rojos se destruyen con rapidez, liberándose grandes cantidades de bilirrubina.

Defecto en el hígado que impide que la bilirrubina sea eliminada de la sangre y transformada en bilirrubina conjugada para eliminarla del organismo.

Una obstrucción de los conductos biliares que hace que disminuya el flujo de bilirrubina a través de ellos desde el hígado hasta los intestinos. Esta obstrucción puede ser debida a cáncer, cálculos biliares o inflamación de los conductos biliares.

La disminución de la conjugación, secreción o flujo de la bilirrubina por los conductos biliares recibe el nombre de colestasis. No obstante, la colestasis no siempre da lugar a ictericia.

**Mendez, G., considera: “Los fármacos también pueden interferir directamente en el mecanismo que da lugar a la formación de bilirrubina conjugada en el hígado y su secreción hacia la bilis. Ejemplo, el tratamiento con estrógenos puede producir colestasis.”(Pág.120)** Las drogas que son usadas en neonatos deben probarse para su capacidad para desplazar a la bilirrubina de su unión con albumina; cualquier droga que tenga esta característica debería evitarse.

El uso de ácidos grasos libres tienen la capacidad para desplazar la bilirrubina de la albúmina; por esta razón ha habido preocupación por el uso de soluciones lipídicas en la nutrición parenteral total.

### **2.1.7.1.5 EXAMENES PERTINENTES PARA DETECTAR ICTERICIA EN EL NEONATO**

Cuando nos encontramos con un paciente con coloración amarillenta de la piel y mucosas como parte de su historia y examen clínico, estamos ante un síndrome que nos exige hacer un ejercicio diagnóstico progresivo para aclarar las diferentes causas.

En primer lugar la historia clínica y un examen físico cuidadoso y de laboratorio nos pueden orientar en la mayoría de los pacientes hacia la causa de la ictericia. Para confirmar la presencia de esta es necesario examinar al paciente con luz natural en especial las mucosas y la conjuntiva bulbar, ya que el pigmento tiene mayor afinidad por el tejido elástico. La ictericia es clínicamente detectable con niveles de bilirrubina sérica por encima de 2 mg/dl. Clínicamente también podemos saber si la hiperbilirrubinemia es directa o indirecta.

Si el paciente tiene color normal en su materia fecal y la orina no está hipercoloreada, la hiperbilirrubinemia muy probablemente será indirecta, pero si el paciente presenta con acolia y coluria lo más probable es que sea directa.

#### **2.1.7.1.5.1 EXÁMEN FISICO**

El examen físico nos orientará si se trata de un RN normal. Se hará énfasis en:

Buscar orientadamente detenidamente, presencia de hematomas, equímosis y de hepato o esplenomegalia.

Evaluar la intensidad de la ictericia de acuerdo a su progresión céfalo-caudal. Hay una correlación de esta progresión con los niveles séricos de bilirrubina aunque con bastante variabilidad según el observador y las características

de la piel del niño. Esto es útil para evaluar la evolución y para decidir cuándo tomar una bilirrubinemia. Se trata de una percepción subjetiva que depende en parte de la experiencia del observador. En caso de duda es preferible tomar el examen.

#### **2.1.7.1.5.2.EXAMENES DE LABORATORIO**

Los exámenes que probablemente se lleven a cabo son:

- Hematócrito
- Hemoglobina
- Prueba de Coomb
- Cuento sanguíneo completo
- Medición de niveles de tipos específicos de bilirrubina
- Cuento de reticulocitos

También pueden verificarse los niveles de albúmina en suero. Debido a que la bilirrubina viaja en la sangre adherida a la albúmina cuando es posible, los bajos niveles de albúmina pueden aumentar el riesgo de daño a raíz de la ictericia excesiva.

#### **a) GRUPO RH Y COOMBS DIRECTO**

Son los exámenes de mayor rendimiento para pesquisar una enfermedad hemolítica por isoimmunización Rh o sub grupo.

El Coombs directo tiene menor sensibilidad y valor predictivo para el caso de la enfermedad hemolítica por incompatibilidad de grupo clásico.

#### **b) BILIRRUBINEMIA TOTAL**

La decisión de tomar un examen de bilirrubina depende del momento de aparición y de la evolución de esta. Siempre debe hacerse si la ictericia aparece en la primeras 24 hrs.

La intensidad se apreciará por el progreso céfalocaudal de ésta. En general, en toda ictericia que alcance a muslos y piernas se debe efectuar una bilirrubina total. La experiencia clínica es muy importante en estos casos.

Ante la duda es mejor pedir el examen.

### **c) HEMOGRAMA**

El hemograma consiste en el conteo del número de los diferentes tipos de células que se encuentran en sangre periférica. Bajo el nombre hemograma se agrupan dos conceptos: Uno cuantitativo (recuento) y que comprende el recuento de glóbulos rojos, glóbulos blancos y plaquetas, cuantificación de la hemoglobina, medición del hematocrito y el cálculo de los índices eritrocitarios y otro cualitativo (fórmula) que es la identificación microscópica o automatizada de los diferentes tipos de leucocitos y su expresión en valores porcentuales y en números absolutos.

Un complemento del hemograma es un frotis sanguíneo, si bien su realización solo debe solicitarse en casos muy concretos en que la observación de la morfología de las células sanguíneas aporte información decisiva para el diagnóstico del paciente ( leucosis, anemias hemolíticas, parasitosis, etc.) Algunos hemocitómetros modernos tienen la capacidad de realizar la cuantificación de reticulocitos, si bien no se incluye estrictamente dentro del término hemograma. La velocidad de sedimentación globular no se lee en el hemograma, se trata de una prueba completamente independiente.

Las muestras de sangre periférica se obtienen por venopuntura y deben ser anticoaguladas, preferentemente con EDTA K3, y analizadas antes de las 6 horas. El hemocitómetro aspira cierta cantidad de sangre que es convenientemente diluida, repartida en diferentes circuitos, incubada con

reactivos específicos según la determinación a realizar (hemoglobinometría, lisis selectiva, citoquímica, etc.) y leída por los dispositivos correspondientes. Existen dos grandes métodos de recuento automatizado:

1.- Contadores electrónicos: basados en el principio Coulter, realizan el recuento al pasar las células a través de un orificio en el que hay una diferencia de potencial conocida. La célula, al pasar, desplaza un volumen igual de electrolito e induce una diferencia de potencial entre los electrodos, con lo que cada pulso corresponde a un evento. El impulso es directamente proporcional al volumen celular, lo que puede ser aprovechado (por la diferencia de tamaño de los linfocitos, monocitos y granulocitos), para realizar una fórmula de tres parámetros.

2.- Contadores ópticos: que se basan en la medición de la refracción lumínica causada por una partícula al ser impactada por una luz de alta intensidad mientras esta fluye libremente (citometría de flujo). Al pasar la célula por delante de la luz, esta se dispersa en todas las direcciones del espacio y es recogida por fotodetectores que registran un pulso correspondiente al paso de una célula. La cantidad de luz dispersada hacia adelante es también proporcional al tamaño celular. Algunos contadores aplican las dos tecnologías o incluso incorporan otras más recientes (radiofrecuencia, luz polarizada).

Los aparatos clásicos electrónicos u ópticos sólo pueden realizar una fórmula de tres parámetros, basándose en la diferencia de tamaño de los leucocitos, puesto que citométricamente los linfocitos son más pequeños que los monocitos, y estos son menores que los granulocitos. Mediante la combinación de varias tecnologías (contadores electrónicos, ópticos, radiofrecuencia, luz polarizada, lisis selectiva, citoquímica), algunos hemocitómetros pueden realizar fórmulas en las que se distinguen el número

absoluto y porcentual de linfocitos, monocitos, neutrófilos, eosinófilos y basófilos (5 parámetros) e incluso identifican células que no pueden ser incluidas en ninguna de las categorías anteriores (LUCS).

Generalmente los contadores celulares automáticos nos ofrecen los siguientes parámetros:

Número de hematíes, concentración de hemoglobina, volumen corpuscular medio, índice de dispersión de hematíes, hematocrito, hemoglobina corpuscular media, concentración de hemoglobina corpuscular medio, número de plaquetas, número de leucocitos, fórmula leucocitaria. Además existen alarmas de serie roja, blanca y plaquetar que resumen y advierten la presencia de situaciones y contajes anormales.

#### **d) RECUENTO DE RETICULOCITOS**

Los reticulocitos son eritrocitos no nucleados inmaduros que contienen ácido ribonucleico (ARN) y continúan sintetizando hemoglobina después de la pérdida del núcleo. Cuando la sangre se incuba brevemente en una solución de azul de metileno o de cresil brillante recién hecha, el ARN se precipita como un complejo colorante ribonucleoproteína. Microscópicamente el complejo aparece como una malla de color azul oscuro o al menos dos gránulos de color azul oscuro que permiten que sean identificados y enumerados. Ejemplo:

$$15/1000 = 0.015 \times 100 = 1.5\%$$

El recuento de reticulocitos permite la evaluación eficaz de la producción de eritrocitos en la médula ósea. Permanecen solo durante 1.5 días en la sangre; el rango normal es 0.5 a 5.85 en adultos, 1.8 a 5.85 en recién nacidos, pero alcanza el rango normal del adulto a las dos semanas de vida.

### **e) HEMOGLOBINA**

El principal componente de los glóbulos rojos sanguíneos, es una proteína conjugada que sirve como vehículo para el transporte de oxígeno y dióxido de carbono. Cuando está completamente saturada, cada gramo de hemoglobina contiene 1.34ml de oxígeno. Una molécula de hemoglobina consta de dos cadenas polipeptídicas (globina) y cuatro grupos prostéticos hemo. Conteniendo cada uno un átomo de ión ferroso.

La principal función de la Hb es transportar O<sub>2</sub> desde los pulmones, donde la tensión de O<sub>2</sub> es elevada, a los tejidos donde es baja. Los valores de Hb se los puede obtener mediante hemoglobinotría o por el método de cálculo con el Hto.

Ejemplo:                      13 dividido para el número de HTO

### **f) HEMATÓCRITO**

Tanto el número de eritrocitos, como el Hto son parámetros que evalúan la cantidad de glóbulos rojos en la sangre. Disminución de los valores, es una condición llamada anemia, que puede ser originada por disminución de la hematopoyesis medular, destrucción celular, pérdidas directas o en forma facticia por dilución sanguínea.

Por el contrario, el resultado la medición de estos parámetros puede estar aumentado, condición llamada policitemia o poliglobulia. Puede estar causada por un aumento en la producción medular en forma primaria (policitemia vera) o secundarias en enfermedades sistémicas (altura, enfermedades pulmonares, enfermedad cardiovascular), o en forma facticia (deshidratación).

Un hematocrito menor de 20% está asociado a insuficiencia cardíaca y muerte, mientras que uno mayor a 60% con coagulación espontánea de la sangre. A menudo se lo denomina Volumen Corpuscular Centrifugado.

### **2.1.8 TÉCNICA DEL HEMATOCRITO O MICROMETODO**

El hematocrito es el nombre que se da a la fracción de volumen eritrocitario y corresponde al volumen ocupado por los eritrocitos en relación con el volumen de sangre total. Los valores normales en el recién nacido fluctúa entre los 55 – 58%.

El método de referencia para determinar el hematocrito es la centrifugación de sangre en un tubo capilar (micrométodo), durante 3 minutos a 10000 revoluciones por minuto.

#### **a) NORMAS DE BIOSEGURIDAD**

Uso del Equipo de Protección Personal (normas de bioseguridad):

- 1) Mandiles.
- 2) Mascarillas
- 3) Guantes.
- 4) Recursos Materiales
- 5) Guantes desechables
- 6) Lanceta
- 7) Plastilina
- 8) Centrífuga para hematocrito
- 9) Sangre extraída por punción venosa y mezclada con EDTA
- 10) Lector de microhematocrito o regla milimetrada
- 11) Capilares de microhematocrito
- 12) Plastilina para sellar los capilares
- 13) Tubos microtainer® para recogida de muestras
- 14) Torunda con alcohol de 70°
- 15) Apósito/ Gasas
- 16) Batea con agua caliente
- 17) Etiquetas identificativas

## **b) PROCEDIMIENTO:**

- ❖ Lavado de manos con agua y jabón
- ❖ Colocarse los guantes
- ❖ Calentar el pie del cual se va a extraer sangre introduciéndolo en una batea con agua templada a 41°, con el fin de producir vasodilatación incrementando así el flujo sanguíneo *Fig.6*
- ❖ Sujetar el talón con los dedos pulgar e índice
- ❖ Secar con una compresa y desinfectar con torundas impregnadas en alcohol de 70°
- ❖ Puncionar con una lanceta enérgica y perpendicularmente al lateral externo o interno del talón *Fig.7*
- ❖ Presionar de forma intermitente el talón para favorecer la formación de la gota de sangre *Fig.8*
- ❖ Rellenar los capilares de microhematocrito (evitando burbujas de aire), tubo de micromuestra o tira reactiva tomando sangre de la gota que se forma espontáneamente *Fig.9*
- ❖ Limpiar y comprimir el sitio de punción
- ❖ Colocar apósito o gasa anudada al talón (en pretérminos y grandes inmaduros) *Fig.10,11*
- ❖ Sellar los capilares de hematocrito con plastilina en un extremo ó tapar el tubo de micromuestra *Fig.12,13*
- ❖ Etiquetar las muestras para su envío al laboratorio, con la petición correspondiente
- ❖ Retirar el material usado
- ❖ Lavado de manos
- ❖ Registrar el procedimiento en la historia de enfermería
- ❖ Centrifugar el capilar durante 3 minutos a 10000 r.p.m.

- ❖ Finalizada la centrifugación, comprobar que no se haya producido salida de sangre del capilar y extraerlo de la centrífuga.
- ❖ Leer el hematocrito en la respectiva tabla.
- ❖ Obtenido el porcentaje del hematocrito realizar la fórmula para obtener la hemoglobina.

### **c) COMPLICACIONES**

- Infecciones de tejidos blandos
- Infecciones en el hueso (osteomielitis)
- Celulitis por formación de abscesos
- Sangrado excesivo por el punto de punción
- Formación de hematomas

### **d) OBSERVACIONES GENERALES**

Tranquilizar y generar confianza en el niño consciente para aliviar el nerviosismo. La presencia y el contacto físico con los padres pueden ayudar durante el procedimiento.

Inmovilizar al niño correctamente para evitar lesionar otras estructuras.

Conocer los requisitos previos a la prueba (ayunas, administración de medicamentos, forma de recogida de la muestra, conservación de la misma). En ayunas, generalmente la muestra es más homogénea y ofrece valores más precisos.

Identificación correcta de la muestra y la petición. Conservar la muestra de la manera apropiada si no se lleva al laboratorio antes de 5 minutos.

#### **También es necesario tener en cuenta:**

- Evitar zonas frías de punción.
- No pinchar en la curvatura posterior del talón, la distancia entre el hueso y la piel es mínima pudiéndose lesionar el hueso.
- No pinchar en zonas con infección local o hematomas.
- No pinchar con vasoconstricción periférica o cianosis.

- No pinchar en niños edematosos.
- No presionar junto a la punción, al producirse hemólisis se mezclan fluidos intersticiales e intracelulares con la sangre alterando los resultados.
- No existen diferencias significativas entre la glucemia capilar despreciando o no la primera gota.
- Evitar la entrada de aire en el capilar, ya que podría falsear resultados.
- Utilizar capilares heparinizados para evitar la coagulación de la muestra.
- Evitar el uso de esparadrapo en niños prematuros y sustituir por una gasa anudada, para no producir agresiones en la piel.

## **2.2 FUNDAMENTACIÓN LEGAL**

**Art.32.-** La salud es un derecho que garantiza el Estado, cuya realización se vincula al ejercicio de otros derechos, entre ellos el derecho del agua, la alimentación, la educación, la cultura Física, el trabajo, la seguridad social, los ambientes sanos y otros que sustentan el buen vivir.

El Estado garantizará este derecho mediante políticas económicas, sociales, culturales, educativas y ambientales; y el acceso permanente, oportuno y sin exclusión a programas, acciones y servicios de promoción y atención integral de salud, salud sexual y salud reproductiva. La prestación de los servicios de salud se regirá por los principios de equidad, universalidad, solidaridad, interculturalidad, calidad, eficiencia, eficacia, precaución y bioética, con enfoque de género y generacional

### 2.3 HIPOTESIS

Los niveles de hematocrito y hemoglobina tienen relación directa con pacientes neonatos con ictericia.

### 2.4 VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN:

<b>VARIABLE INDEPENDIENTE: NIVELES DE HEMATOCRITO Y HEMOGLOBINA</b>	
<b>Indicador cualitativo</b>	<b>Indicador cuantitativo</b>
-Muestra coagulada  -Niveles altos  - Niveles bajos	-Tiempo de recolección  -Excesiva cantidad de muestra, más del 75% de la capacidad del tubo capilar ( 37.4ul )  -Poca cantidad de muestra, menos del 75% de la capacidad del tubo capilar.(37.4ul )

<b>VARIABLE DEPENDIENTE: PACIENTES NEONATOS CON ICTERICIA</b>	
<b>Indicador cualitativo</b>	<b>Indicador cuantitativo</b>

-Prematuridad	- <35 semanas.
-Hipotermia	-Temperatura rectal <35°c
-Bajo peso corporal	-< 1500grs

## CAPITULO III

### METODOLOGÍA

#### **3.1 DISEÑO DE INVESTIGACIÓN:**

Este estudio investigativo sigue un diseño metodológico prospectivo en el cual se estudió pacientes neonatos con ictericia y se los relacionó con los resultados de los niveles de hematocrito y hemoglobina obtenido de los mismos pacientes.

#### **3.2 TIPO DE INVESTIGACION:**

Investigación de campo: porque se requirió de observación, del reconocimiento del lugar y de los pacientes neonatos con ictericia, recolección de muestras y procesamiento de éstas en Laboratorio.

#### **3.3 NIVEL DE ESTUDIO:**

La presente investigación responde a un nivel de estudio descriptivo y prospectivo, de corte transversal, en que se presenta a pacientes neonatos con ictericia en seis meses.

#### **3.4 POBLACIÓN:**

Pacientes neonatos con ictericia que acudieron a la MATERNIDAD ENRIQUE C. SOTOMAYOR estudio realizado en el año del 2008\_ 2009.

### 3.5 MUESTRA:

Niños recién nacidos con ictericia a los que se tomó la muestra sanguínea respectiva para su seguido análisis, también se utilizó su respectiva historia clínica.

POBLACION	MUESTRA	PORCENTAJE
Recién nacidos con ictericia	200	100%

#### 3.5.1 FÓRMULA DEL TAMAÑO MUESTRAL

$$n = \frac{m}{e^2 (m-1) + 1} \qquad n = \frac{10.000}{(0.07)^2 (10.000 - 1) + 1}$$

$$n = \frac{10.000}{0.0049 (9999) + 1} \qquad n = \frac{10.000}{48.9951 + 1}$$

$$n = \frac{10.000}{49.9951} \qquad n = 200$$

### 3.6 OPERACIONALIZACION DE LAS VARIABLES

<b>VARIABLE INDEPENDIENTE: NIVELES DE HEMATOCRITO Y HEMOGLOBINA</b>	
<b>Indicador cualitativo</b>	<b>Indicador cuantitativo</b>
-Muestra coagulada  -Niveles altos  - Niveles bajos	-Tiempo de recolección  -Excesiva cantidad de muestra  -Poca cantidad de muestra

<b>VARIABLE DEPENDIENTE: PACIENTES NEONATOS CON ICTERICIA</b>	
<b>Indicador cualitativo</b>	<b>Indicador cuantitativo</b>

-Prematuridad	- <35 semanas.
-Hipotermia	-Temperatura rectal <35°c
-Bajo peso corporal	-< 1500grs

### 3.7. RECOLECCIÓN DE LA INFORMACIÓN, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE LA INVESTIGACIÓN

Para obtener información requerida se utilizaron siguientes técnicas:

Historia Clínica, Examen Clínico y de laboratorio.

### 3.8 PROCEDIMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN, TRATAMIENTO, ANALISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS.

- Planeación de actividades de campo y diseño de protocolos.
- Visita a Maternidad Enrique C. Sotomayor

#### 3.8.1 TÉCNICA DEL HEMATÓCRITO Y HEMOGLOBINA MICROMÉTODO.-

- ❖ Se usó el Equipo de Protección Personal. (Normas de bioseguridad).
- ❖ Se calentó el pie del cual se va a extraer sangre introduciéndolo en una batea con agua templada a 41°, con el fin de producir vasodilatación incrementando así el flujo sanguíneo *Fig.6*
- ❖ Se sujetó el talón con los dedos pulgar e índice.
- ❖ Se secó con una compresa y desinfectó con torundas impregnadas en alcohol de 70°.
- ❖ Puncionamos con una lanceta enérgica y perpendicularmente al lateral externo o interno del talón *Fig.7*

- ❖ Presionamos de forma intermitente el talón para favorecer la formación de la gota de sangre *Fig.8*
- ❖ Se llenó los capilares de microhematocrito (evitando burbujas de aire).  
*Fig.9*
- ❖ Luego limpiamos y comprimimos el sitio de punción.
- ❖ Colocando apósito o gasa anudada al talón. *Fig.10,11*
- ❖ Sellamos los capilares de hematocrito con plastilina en un extremo.  
*Fig.12,13*
- ❖ Luego se etiquetó las muestras para su envío al laboratorio.
- ❖ Retiramos el material usado.
- ❖ Luego nos lavamos las manos.
- ❖ Se registró el procedimiento en la historia de enfermería.
- ❖ Y centrifugamos el capilar durante 3 minutos a 10000 r.p.m.
- ❖ Finalizada la centrifugación, comprobamos que no se haya producido salida de sangre del capilar y lo extraemos de la centrífuga.
- ❖ Para Leer el hematocrito en la respectiva tabla.
- ❖ Obtenido el porcentaje del hematocrito realizamos la fórmula para obtener la hemoglobina, que fue la siguiente:  

$$\text{Hemoglobina} = 13 \text{ dividido para el número de hematocrito}$$
- ❖ Después de obtener los resultados de las pruebas realizadas de los niveles hematocrito y hemoglobina, lo relacionamos con los neonatos que presentan ictericia.

### 3.8.2 RESULTADOS

#### PACIENTES RECIÉN NACIDOS CON ICTERICIA SE LES REALIZÓ LA TECNICA DEL HEMATÓCRITO Y HEMOGLOBINA

MADRE DEL NEONATO CON ICTERICIA				NEONATOS CON ICTERICIA							
N°	PACIENTES	EDAD DE LA MADRE	HISTORIA CLÍNICA	SEXO DEL R/N	PREMATURO <35semanas	(HTO) NORMA L 40-56%	(HB) NORMA L11-16ml/dl	(HTO) ALTO >56%	(HB) ALTO >16ml/dl	(HTO) BAJO <40%	(HB) BAJA <11ml/dl
1	.....	41	20649234AO	F		X	X				
2	.....	39	20617391BO	F		X	X				
3	.....	38	20648471AO	F	X	X	X				
4	.....	38	20359122DC	F		X	X				
5	.....	38	20647048AO	F		X	X				
6	.....	38	20552488AO	F		X	X				
7	.....	38	2050632BO	F	X	X	X				
8	.....	37	21210904AO	F		X	X				
9	.....	37	20643171AO	F		X	X				
10	.....	37	20602738CO	F		X	X				
11	.....	37	20648865AO	F		X	X				
12	.....	37	20506548CO	F		X	X				
13	.....	37	20461942AO	F		X	X				
14	.....	36	20649221AO	F		X	X				

15	.....	36	20192565CO	F		X	X				
16	.....	36	20648765AO	F		X	X				
17	.....	36	20636160AO	F		X	X				
18	.....	36	20432584DO	F		X	X				
19	.....	36	20649278AO	F		X	X				
20	.....	35	20644855AO	F	X	X	X				
21	.....	35	20648105AO	F		X	X				
22	.....	35	20438801BO	F		X	X				
23	.....	35	20646532AO	F		X	X				
24	.....	35	20649311AO	F	X	X	X				
25	.....	35	20506365CO	F		X	X				
26	.....	35	20639654AO	M		X	X				
27	.....	34	20617352BO	M		X	X				
28	.....	34	20648811AO	M		X	X				
29	.....	34	20246467DO	M		X	X				
30	.....	34	031242F2	M	X	X	X				
31	.....	33	20649294A1	M		X	X				
32	.....	33	20150331BO	M		X	X				
33	.....	33	20634875AO	M		X	X				
34	.....	33	20631245AO	M		X	X				
35	.....	33	20631446AO	M		X	X				
36	.....	33	20641530AO	M		X	X				
37	.....	33	20643018CO	M		X	X				
38	.....	32	20641515BO	M		X	X				
39	.....	32	20591215AO	M		X	X				
40	.....	32	21589128AO	M		X	X				
41	.....	32	20633554AO	M		X	X				

42	.....	31	21645750AO	M		X	X				
43	.....	31	21699013AO	M		X	X				
44	.....	31	20649013AO	M		X	X				
45	.....	31	23589640AO	M		X	X				
46	.....	31	23780501BO	M		X	X				
47	.....	30	20649910BO	M		X	X				
48	.....	30	23668206CO	M		X	X				
49	.....	30	21045861AO	M		X	X				
50	.....	30	23455780AO	M		X	X				
51	.....	29	20658712AO	M		X	X				
52	.....	29	22658810AO	M		X	X				
53	.....	29	20657821AO	M		X	X				
54	.....	28	20649344AO	M		X	X				
55	.....	28	23100451AO	M		X	X				
56	.....	28	20652991AO	M		X	X				
57	.....	28	20653132AO	M		X	X				
58	.....	27	21365891AO	M		X	X				
59	.....	27	23652144AO	M		X	X				
60	.....	27	23657891AO	M		X	X				
61	.....	27	23651204AO	M		X	X				
62	.....	26	2598810AO	M		X	X				
63	.....	26	2541221BO	M	X	X	X				
64	.....	26	20644517AO	M		X	X				
65	.....	26	20548109EO	M		X	X				
66	.....	25	20669910CO	M		X	X				
67	.....	25	20702215A0	M		X	X				
68	.....	25	20122244CO	M		X	X				

69	.....	25	24556550A0	M		X	X				
70	.....	24	21113661G0	M		X	X				
71	.....	24	21445880C0	M		X	X				
72	.....	24	23558560A0	M		X	X				
73	.....	24	24992356C0	M		X	X				
74	.....	24	21336101A0	M		X	X				
75	.....	24	20523847A0	M		X	X				
76	.....	24	26989010C0	M		X	X				
77	.....	23	24302566A0	M		X	X				
78	.....	23	28997001C0	M		X	X				
79	.....	23	25600125G0	M		X	X				
80	.....	23	20303451F0	M		X	X				
81	.....	23	26895474A0	M		X	X				
82	.....	23	28956225C0	M		X	X				
83	.....	22	20136958B0	M		X	X				
84	.....	22	20151618C0	M		X	X				
85	.....	22	26489585A0	M		X	X				
86	.....	22	24778556A0	M		X	X				
87	.....	22	23561101C0	M		X	X				
88	.....	22	24555513B0	M		X	X				
89	.....	22	25612004C0	M		X	X				
90	.....	22	20369512A0	M		X	X				
91	.....	21	26596011A0	M		X	X				
92	.....	21	26369911A0	M		X	X				
93	.....	21	29003510B0	M		X	X				
94	.....	21	26677589C0	M		X	X				
95	.....	21	21369401A0	M		X	X				

96	.....	21	21375581B0	M		X	X				
97	.....	21	21568490A0	M		X	X				
98	.....	20	20669031C0	M		X	X				
99	.....	20	26558944A0	M		X	X				
100	.....	20	21965542C0	M		X	X				
101	.....	20	26599900AO	M		X	X				
102	.....	20	26870014C0	M		X	X				
103	.....	20	22564410A0	M		X	X				
104	.....	20	21006452C0	M		X	X				
105	.....	19	26955130GO	M		X	X				
106	.....	19	235698017F0	M		X	X				
107	.....	19	28966555A0	M		X	X				
108	.....	19	20145668C0	M		X	X				
109	.....	19	20658740A0	M		X	X				
110	.....	19	25677911A0	M		X	X				
111	.....	18	22650012AO	M		X	X				
112	.....	18	20399541C0	M		X	X				
113	.....	18	21556889AO	M		X	X				
114	.....	18	21665850D0	M		X	X				
115	.....	17	23356821G0	M		X	X				
116	.....	17	20669855F0	M		X	X				
117	.....	17	24568870F0	M		X	X				
118	.....	17	24588601G0	M		X	X				
119	.....	16	20649157AO	M		X	X				
120	.....	16	20674990AO	M		X	X				
121	.....	16	20649329BO	M		X	X				
122	.....	16	30365352AO	M		X	X				

123	.....	15	20649278AO	M		X	X				
124	.....	39	20648693CO	F				X	X		
125	.....	38	20378359BO	F				X	X		
126	.....	37	20649320AO	F				X	X		
127	.....	34	20156365CO	F				X	X		
128	.....	33	20644315AO	F				X	X		
129	.....	33	20649332AO	F				X	X		
130	.....	30	20156365C0	F				X	X		
131	.....	30	20210997CO	F				X	X		
132	.....	28	20648955A0	M				X	X		
133	.....	27	20644315AO	M				X	X		
134	.....	25	20689532AO	M				X	X		
135	.....	22	20633946AO	M						X	X
136	.....	21	20589533AO	M						X	X
137	.....	20	20649283AO	M						X	X
138	.....	19	20576959BO	M						X	X
139	.....	38	20674990A0	F	X					X	X
140	.....	37	20676715AO	F	X						
141	.....	36	20674341CO	F	X					X	X
142	.....	36	20677351AO	F						X	X
143	.....	35	20675762BO	F						X	X
144	.....	35	20677629AO	F						X	X
145	.....	34	20677648AO	F	X					X	X
146	.....	34	20254985CO	F						X	X
147	.....	33	20677354AO	F						X	X
148	.....	32	20384250BO	F						X	X
149	.....	32	206778351	F						X	X

150	.....	31	20384350BO	F						X	X
151	.....	30	20384450BO	F						X	X
152	.....	29	20518847BO	M						X	X
153	.....	29	20674344CO	M	X					X	X
154	.....	28	20676714CO	M						X	X
155	.....	27	20669640AO	M	X					X	X
156	.....	26	20675477AO	M	X					X	X
157	.....	26	20593572AO	M						X	X
158	.....	25	20671636AO	M						X	X
159	.....	25	20676934BO	M	X					X	X
160	.....	25	20518947BO	M						X	X
161	.....	25	20604176BO	M						X	X
162	.....	25	20554871DO	M						X	X
163	.....	24	20677227AO	M						X	X
164	.....	24	20664474AO	M						X	X
165	.....	24	20445625CO	M						X	X
166	.....	24	20613847BO	M	X					X	X
167	.....	24	20659331BO	M						X	X
168	.....	24	20493801BO	M						X	X
169	.....	24	20593573AO	M						X	X
170	.....	24	20605691AO	M	X					X	X
171	.....	23	11230959AO	M	X					X	X
172	.....	23	20673510AO	M						X	X
173	.....	23	30054316AO	M						X	X
174	.....	23	20565581BO	M						X	X
175	.....	23	20599213BO	M						X	X
176	.....	23	20677988AO	M						X	X

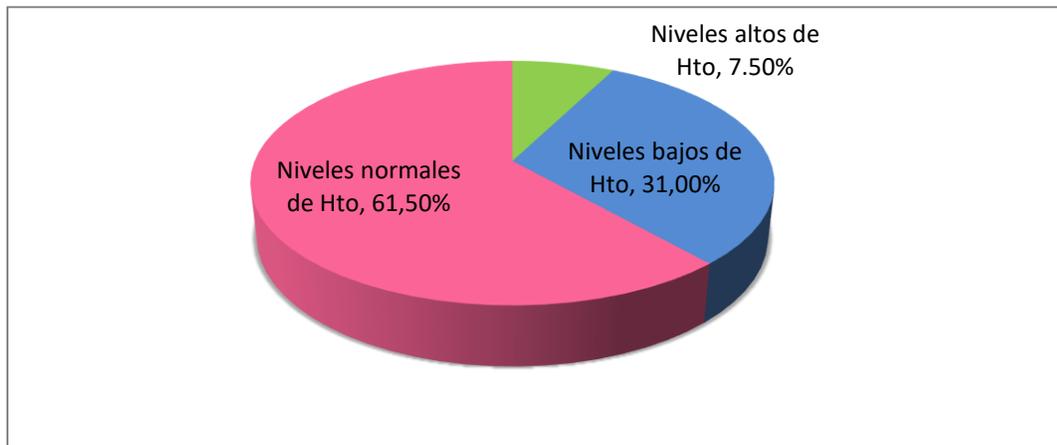
177	.....	22	20598847BO	M						X	X
178	.....	22	20675907AO	M						X	X
179	.....	22	20121308DO	M	X					X	X
180	.....	22	20677776AO	M						X	X
181	.....	22	20493804BO	M						X	X
182	.....	21	20677779GO	M	X					X	X
183	.....	21	20676766AO	M						X	X
184	.....	21	20267084AO	M						X	X
185	.....	21	20431075BO	M						X	X
186	.....	20	20677756AO	M						X	X
187	.....	20	20326676DO	M						X	X
188	.....	20	20501660A1	M						X	X
189	.....	20	20677354AO	M						X	X
190	.....	19	20619964AO	M						X	X
191	.....	19	20313361AO	M						X	X
192	.....	19	20562956CO	M						X	X
193	.....	18	20541133BO	M						X	X
94	.....	18	20677688A0	M						X	X
195	.....	18	20574616C0	M						X	X
196	.....	18	20677354A0	M						X	X
197	.....	17	20677854A0	M						X	X
198	.....	17	20431078B0	M						X	X
199	.....	17	20677747A0	M						X	X
200	.....	17	20677636A0	M						X	X

### 3.8.3 ANÁLISIS DE RESULTADOS

CUADRO N° 1

MUESTRAS	NEONATOS CON ICTERICIA	PORCENTAJES
NIVELES ALTOS DE HEMATOCRITO (HTO)	15	7.50%
NIVELES NORMALES DE HEMATOCRITO (HTO)	123	61.50%
NIVELES BAJOS DE HEMATOCRITO (HTO)	62	31.00%
TOTAL	200	100%

GRÁFICO N° 1

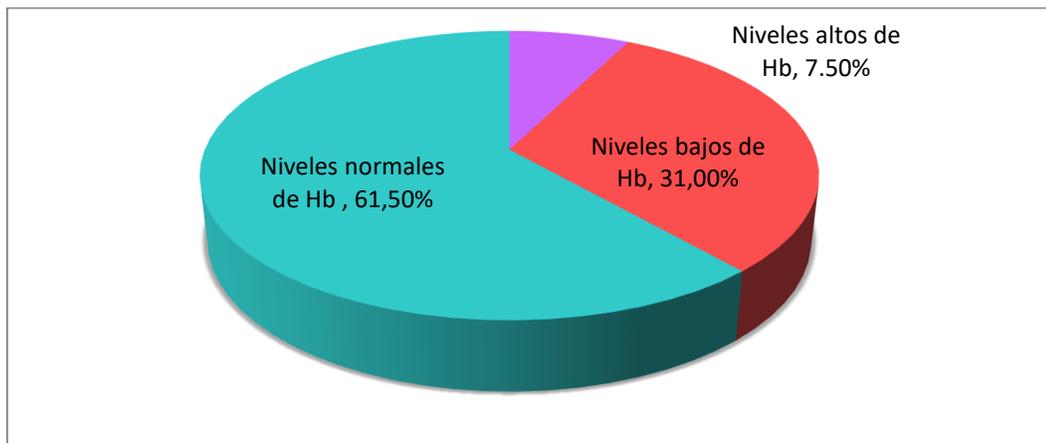


**Análisis:** De una muestra de 200 pacientes neonatos con ictericia en la Maternidad Enrique C Sotomayor. Se observó 15 neonatos ictericos con niveles altos de hematocrito que corresponden a un 7.50%, A demás 123 neonatos ictericos con niveles normales de hematocrito que corresponden al 61.50%, y por último 62 neonatos con ictericia presentaron niveles bajos de hematocrito que corresponde a un 31.00%.

**CUADRO N° 2**

MUESTRAS	NEONATOS CON ICTERICIA	PORCENTAJES
NIVELES ALTOS DE HEMOGLOBINA (HB)	15	7.50%
NIVELES NORMALES DE HEMOGLOBINA (HB)	123	61.50%
NIVELES BAJOS DE HEMOGLOBINA (HB)	62	31.00%
TOTAL	200	100%

**GRÁFICO N° 2**

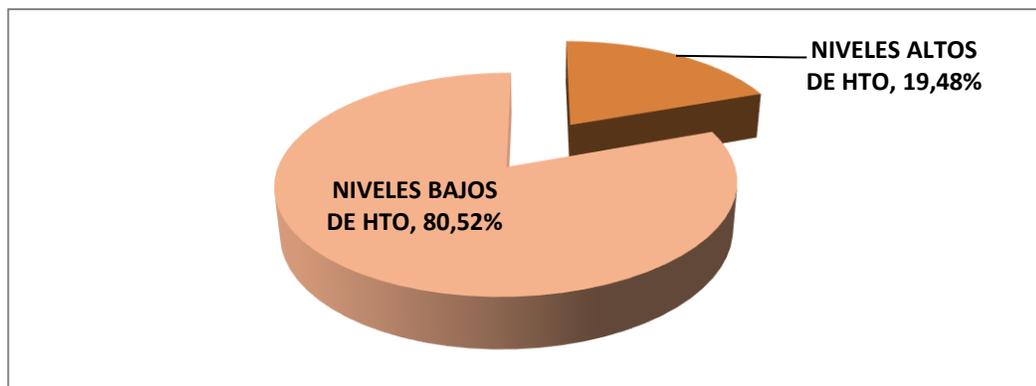


**Análisis:** Aquí se observa que de 200 neonatos con ictericia 15 presentaron niveles altos de hemoglobina que corresponden a un 7.50%, también 123 neonatos ictéricos con niveles normales de hemoglobina que corresponden al 61.50%, y por último se observó 62 neonatos ictéricos con niveles bajos de hemoglobina que corresponde a un 31.00%.

**CUADRO N° 3**

MUESTRAS	NEONATOS CON ICTERICIA	PORCENTAJES
NIVELES ALTOS DE HEMATOCRITO (HTO)	15	19.48%
NIVELES BAJOS DE HEMATOCRITO (HTO)	62	80.52%
TOTAL	77	100%

**GRÁFICO N° 3**

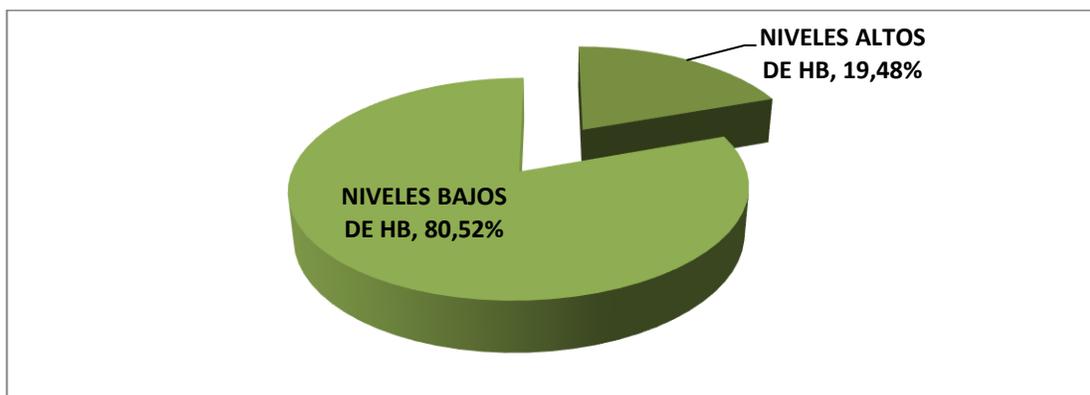


**Análisis:** Luego se tomo los 77 pacientes neonatos con ictericia de los cuales 15 presentaron niveles altos de hematocrito con un porcentaje de 19.48%, y 62 neonatos icterícos con niveles bajos de hematocrito que correspondieron a un 80.52%. En síntesis se obtuvo un porcentaje mayor en los recién nacidos icterícos que presentaron niveles bajos de hematocrito que fue el 80.52%, dicho porcentaje se le asocia una enfermedad de causa hemolítica producida por un bajo nivel de hematocrito.

**CUADRON° 4**

MUESTRAS	NEONATOS CON ICTERICIA	PORCENTAJES
NIVELES ALTOS DE HEMOGLOBINA (HB)	15	19.48%
NIVELES BAJOS DE HEMOGLOBINA (HB)	62	80.52%
TOTAL	77	100%

**GRÁFICO N°4**



**Análisis:** También se observó que en los 77 neonatos con ictericia 15 presentaron niveles altos de hemoglobina con un porcentaje de 19.48%, y 62 con niveles bajos de hemoglobina que correspondieron a un 80.52%. Siendo este último un porcentaje mayor observado se le asocia una enfermedad de causa hemolítica ya sea incompatibilidad Rh, defectos de membrana del eritrocito, Hemoglobinopatías, etc. Producto de un bajo nivel de hemoglobina en sangre.

También es importante mencionar que se observó que de los 62 neonatos con ictericia que tienen bajo los niveles de hematocrito y hemoglobina 13 son prematuros lo cual indica que tienen mayor sensibilidad de presentar neurotoxicidad por bilirrubina ya que presentan un hígado muy inmaduro.

La presencia de enfermedades de causa hemolítica en el recién nacido con ictericia evidencia una relación directa a la enfermedad que presentan los neonatos ya que los glóbulos rojos se destruyen con rapidez, liberándose grandes cantidades de bilirrubina, superando la capacidad hepática de captación y conjugación, lo cual da lugar a una hiperbilirrubinemia no conjugada produciéndose una neurotoxicidad de la bilirrubina que en algunos neonatos puede causar letargia, anorexia, llanto alterado y puede medirse por cambios en la respuesta auditiva central y por otros parámetros neurofisiológicos. En la mayoría de éstos niños puede ser reversible después que disminuyen los niveles séricos de bilirrubina pero en la minoría de niños con ictericia severa, la toxicidad puede resultar en muerte neonatal o secuelas permanentes. O causar Kernicterus.

## CAPÍTULO IV

### MARCO ADMINISTRATIVO

**4.1.- CRONOGRAMA:** Relación entre actividades y tiempo estimado del presente estudio están ilustradas en diagrama de Gantt.

N	ACTIVIDADES	FEBRERO			MARZO			ABRIL			MAYO			JUNIO			JULIO			AGOSTO			SEPTIEMB			OCTUBRE		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1	Planificación	x																										
2.	Entrega de anteproyecto		x																									
3.	Aceptación del proyecto			x																								
4.	Ejecución				x	x																						
5.	Trabajo de campo						x																					
6.	Selección de muestras y procesamiento							x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x									
7.	Obtención de resultados																			x	x	x						



6.- ALGODON	2 ROYOS	4.50
7.-CENTRIFUGA PARA HEMATÓCRITO	UNIDAD	LABORATORIO
8.-LECTOR DE HEMATÓCRITO	UNIDAD	4.00
9.- ALCOHOL	FRASCO 500ml	4.00
TRABAJO DE CAMPO	ESTIMADAMENTE	94.10

#### 4.3.- CONCLUSIONES:

- De los 200 neonatos con ictericia 15 presentaron niveles altos de hematocrito y hemoglobina con un porcentaje de 19.48% y 62 presentaron niveles bajos de hematocrito y hemoglobina con un porcentaje de 80.52%. Este último porcentaje de neonatos icterícos tienen relación directa con la ictericia ya que se les asocia una enfermedad de causa hemolítica la cual agrava la enfermedad ya existente en estos pacientes.
- Se observó prematurez en 13 neonatos de los 62 con niveles bajos de hematocrito y hemoglobina, ya que mientras más inmaduro es un organismo tiene mayor sensibilidad de presentar neurotoxicidad por bilirrubina.
- Las pruebas del hematocrito y hemoglobina tienen poca sensibilidad y especificidad para hacer el diagnóstico de la ictericia, pero si ayudaron a detectar la presencia de cierta enfermedad de causa hemolítica

asociada que pueda alterar la producción de bilirrubina y empeorar la ictericia ya existente en el neonato.

#### **4.4.- RECOMENDACIONES:**

- Es necesario medir los niveles de hematocrito y hemoglobina para detectar si hay la presencia de una enfermedad de causa hemolítica que pueda alterar la producción de bilirrubina en estos pacientes que ya la presentan elevada.
  
- Un niño prematuro presenta un hígado inmaduro el cual no maneja bien la eliminación de la bilirrubina por esta razón es necesario que el médico dé el respectivo tratamiento lo antes posible para evitar complicaciones.
  
- Para evaluar a un recién nacido que presente coloración amarilla en la piel y mucosas al nacer es aconsejable realizar pruebas de bilirrubina total, directa e indirecta para diagnosticar la ictericia.

#### **4.5. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS**

1. Ortiz,A (2007) "Manual de laboratorio de hematología y morfología celular" Pág., 18
2. Mercier, C (2007) "Manual de pediatría" Pág., 29
3. Moerschl,S(2008)" Enfoque practico de la ictericia neonatal "pag.32
4. Mendez, G(2008) "Pediatría" Pág., 35

#### **4.6 BIBLIOGRAFIA GENERAL**

- 1.- Maisels MJ.(2007) “ Ictericia Neonatal” en Fisiopatología y manejo del recién nacido. 3ª edición. Ed. Panamericana. España –Madrid.
- 2.- J.L. Tapia., (2008) “Manual de Neonatología” 2ª edición, Ed. Mediterráneo.
- 3.- Gornella. M., (2009) “Cunningham Neonatología”. 3ª ed, Ed Panamericana S.A.
- 4.- Cloherty. J., (2007)” Manual de Cuidados Neonatales”. 3ª ed, Ed. Masson S.A.
- 5.- Seidel. H., (2008) “Atención Primaria del Recién Nacido”. 2ª ed, Harcourt Brace.

6.- Meneqhello. F., (2008) "Pediatria" 5ª ed, Ed. Panamericana.

## **INTERNET**

<http://es.wikipedia.org/wiki/giardia>.

<http://www.esmas.com/salud/enfermedades/cronicas/476581.html>

## **4.7 ANEXOS**

### **HOJA DE INSTRUMENTOS**

**NOMBRE DE LA MADRE:**.....

**EDAD DE LA MADRE:**.....

**NUMERO DE HISTORIA CLÍNICA DEL NEONATO CON ICTERICIA:**.....

**SEXO:**                    **M**.....                    **F**.....

**PESO AL NACER:**.....

**EDAD GESTACIONAL:**.....

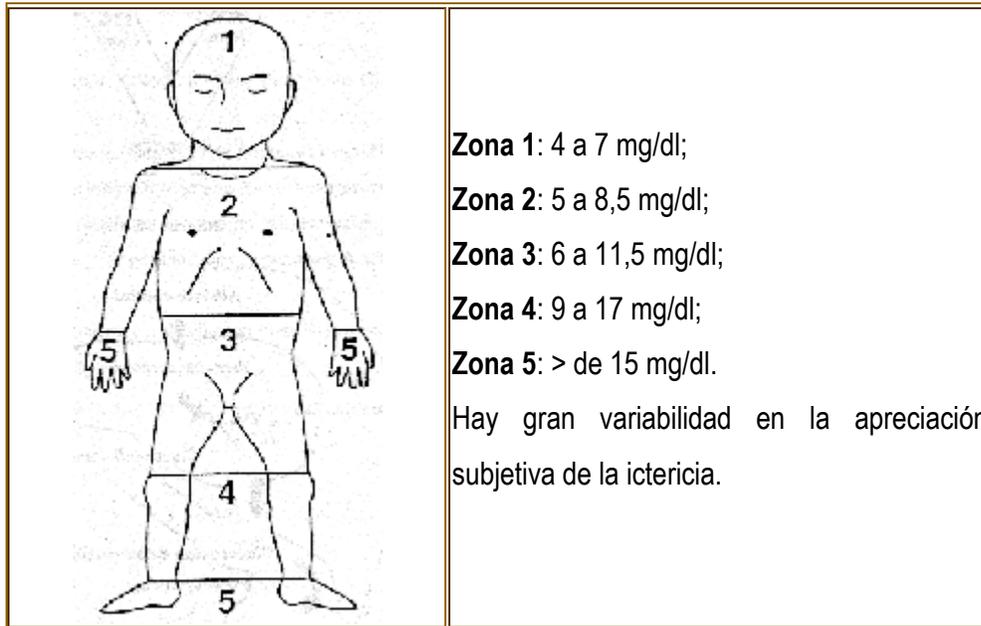
**HEMATÓCRITO:.....**

**HEMOGLOBINA:.....**



fototerapia

Fig. 1



Niveles de la Ictericia

Fig 2

## METABOLISMO DE LA BILIRRUBINA

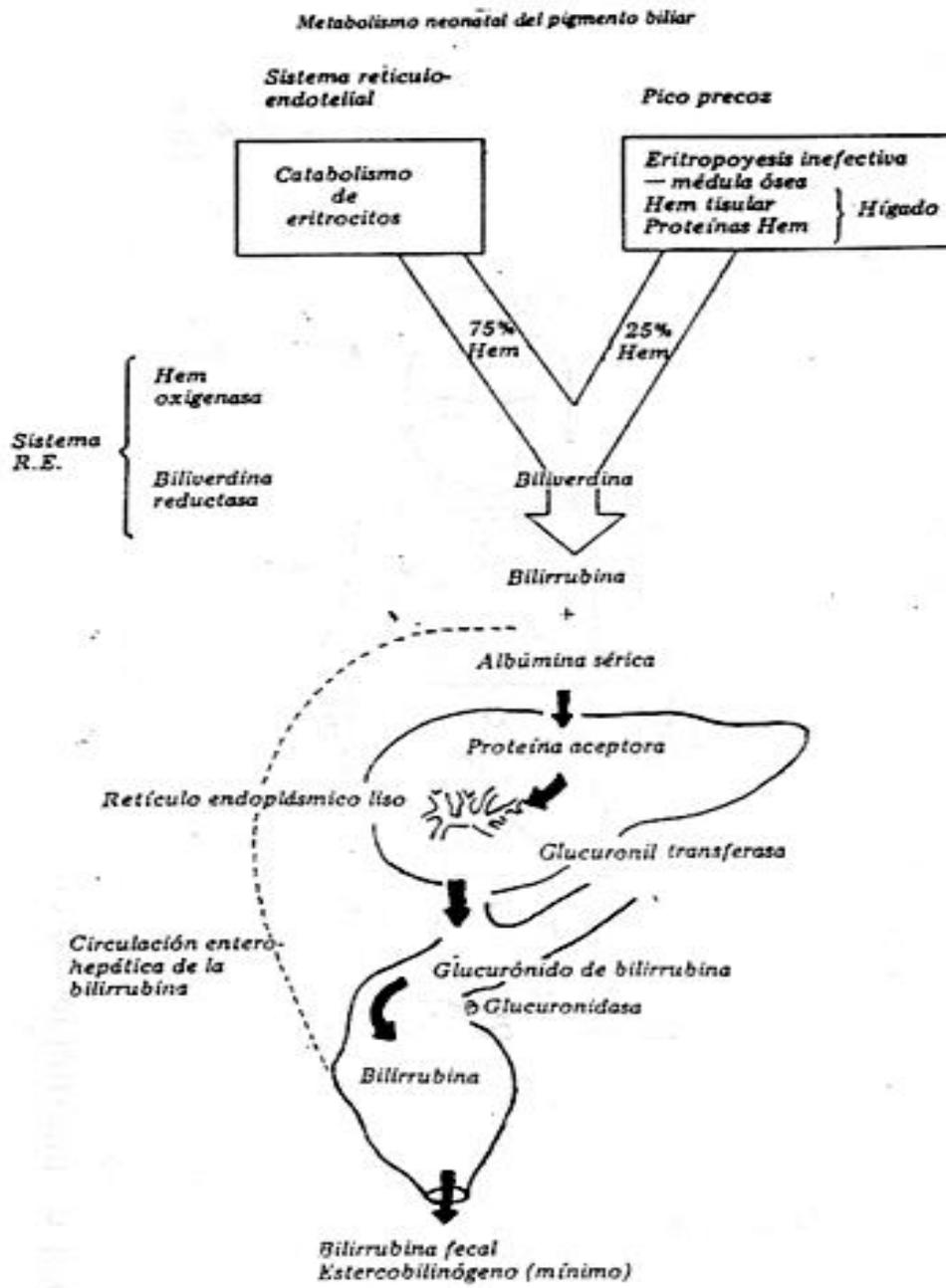
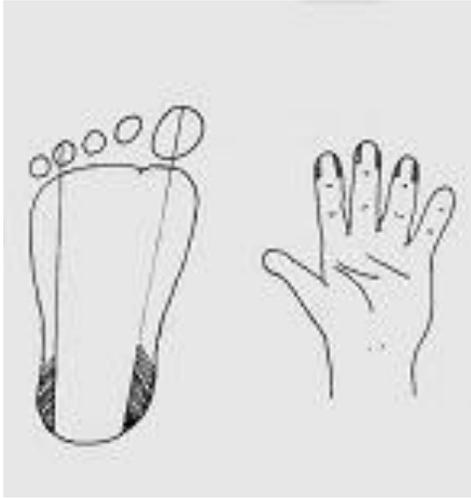


Fig.3

## Técnica del Hematocrito



Sitio de la punción  
Fig.4



Materiales: lanceta, capilares ,torunda  
y plastilina  
Fig.5



Calentar el pie con agua templada  
Fig.6



Puncionar la parte interna del talón con la lanceta  
Fig.7



Presionar la parte del talon para obtener la gota de sangre  
Fig.8



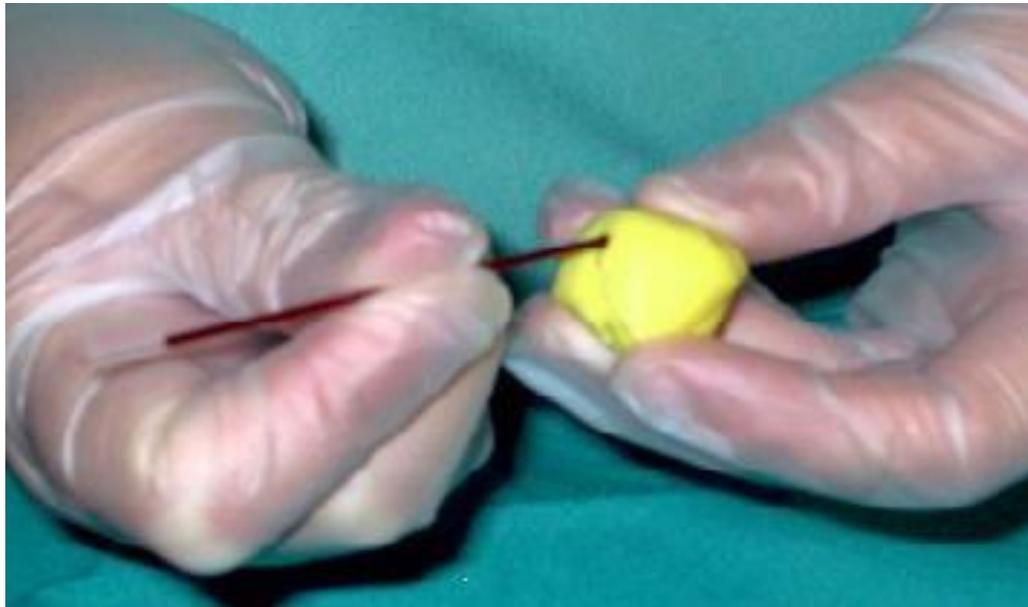
Llenar el capilar  
Fig.9



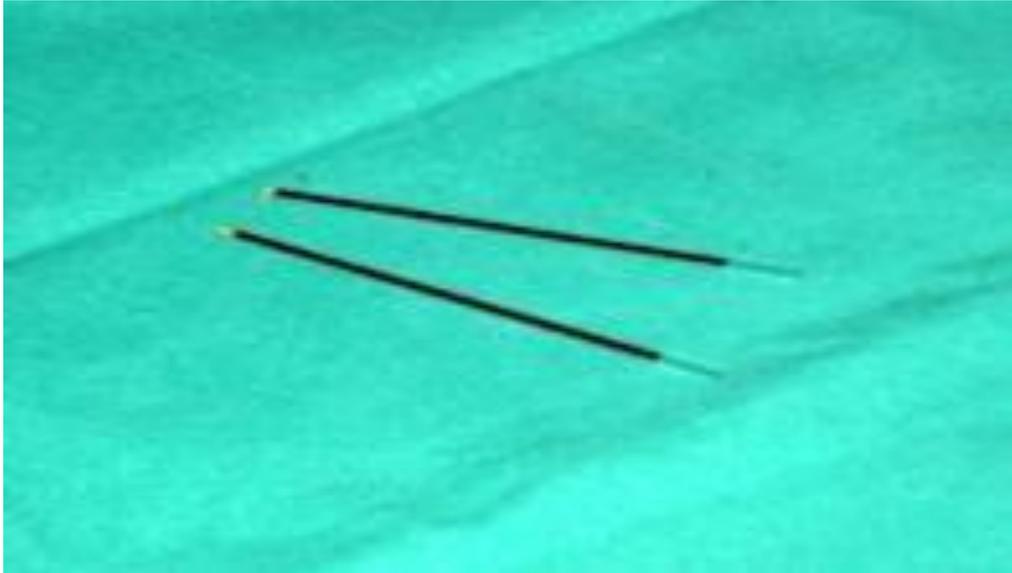
Colocar apósito o gaza en el talón  
Fig.10



Colocar apósito o gaza en el talón del niño  
Fig.11



Sellar los capilares con plastilina en el extremo  
Fig.12



Capilares listos para etiquetar y centrifugar  
Fig.13