UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS

VALORES DE HEMATOCRITO EN RECIEN NACIDOS NORMALES, VARIABILIDAD EN LAS PRIMERAS 24 HORAS Y EVENTUAL RELACION CON EL HEMATOCRITO MATERNO

TESIS

PRESENTADA A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS
DE LA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

POR

JULIO ESTUARDO SUAREZ LOPEZ

PREVIO A OPTAR AL TITULO DE

MEDICO Y CIRUJANO

PLAN DE TESIS

		Página
I	INTRODUCCION	1
II	DATOS GENERALES	3
III	ANTECEDENTES	7
IV	OBJETIVOS	9
V	MATERIAL Y METODOS	11
VI	RESULTADOS	13
VII	CONCLUSIONES	29
VIII	RECOMENDACIONES	31
IX	BIBLIOGRAFIA	33

INTRODUCCION

El examen del hematocrito es una ayuda diagnóstica importante, debe emplearse en todo recién nacido y especialmente en quien se sospecha de algún trastorno que altere este valor ya que proporciona similar información que la determinación de hemoglobina, pero se obtiene más fácilmente y con gran precisión. Este método constituye un buen criterio aislado del grado de anemia y policitemia y diversos estados que produzcan hemodilución o hemoconcentración. Si en el examen sistemático de un paciente el volumen de células empacadas es normal, no son necesarios otros estudios, a menos que indique lo contrario el examen clínico (1).

Por lo anteriormente expuesto, se efectuó un estudio cuya finalidad era conocer cuál es el valor del hematocrito de los niños nacidos en el Hospital Roosevelt en los meses de diciembre de 1977 y enero de 1978.

Nuestra muestra fue de 105 recién nacidos a término que no presentaron ningún problema al nacimiento que pudiera alterar el valor estudiado, se obtuvieron 2 muestras sanguíneas del recién nacido y una de la madre. La primera se le tomó a ambos en los primeros 30 minutos después del parto, con la finalidad de determinar la eventual relación entre los dos hematocritos; luego se tomó la segunda muestra sanguínea al niño a las 24 horas después de nacido para conocer las variaciones debidas a posibles ajustes del volumen plasmático durante ese tiempo (2).

No se puso un especial interés en los recién nacidos que presentaron alguna patología, o que estuvieron fuera de los límites de los considerados a término ya que el motivo principal fue conocer el hematocrito normal, para que éste sirva como un parámetro propio y actualizado en el Hospital Roosevelt de Guatemala.

DATOS GENERALES

Los valores normales de los hematíes están influidos por variaciones fisiológicas entre las cuales se mencionan las variaciones diurnas, la actividad muscular, el clima, la temperatura y estación, factores psíquicos, sexo y presión atmosférica.

La más notable variación en la fórmula eritrocítica está relacionada con la edad. Al nacimiento los valores de hemoglobina y volumen de células empacadas (hematocrito) se encuentran muy altos manteniendo este nivel durante la primera semana de vida. Sin embargo, hay una gran diferencia entre los valores normales durante la infancia especialmente en la primera semana, influidas por situaciones distintas siendo una de las más importantes el tiempo de clampeo del cordón umbilical encontrando que cuando hubo retardo en cortar el cordón los valores fueron 15o/o mayores que aquellos obtenidos cuando el cordón fue clampeado inmediatamente.

Algunos sostienen, pero otros niegan que la sangre de los capilares periféricos, obtenida por punción del talón, presenta significativamente valores más altos que la sangre venosa, ésto quedó comprobado con el estudio efectuado por Gahi en 1967, en donde midió los niveles de sangre capilar durante la primera semana (ver posteriormente). (10)

Los valores de hemoglobina al nacimiento y durante la primera semana de vida son usualmente de 19 a 20 mg/100 ml (19.8 ± 2.4) y para el hematocrito de 54-58 ml o/o (1). Los valores de Moe (65.9 ± 7.5) son mucho más altos que los de Vahlquist (58.2 ± 4.1). (4), (9), (10).

Al final de la cuarta semana un cambio substancial es evidente, el decremento de hemoglobina y volumen de células empacadas. Estos cambios continúan pero en una manera más

lenta durante 2 ó 3 meses y posteriormente mucho más despacio. El factor determinante probablemente de que exista un cambio en este descenso sea aquella en el que la dieta del niño es suplementada con alimentos conteniendo hierro.

Los altos valores descubiertos en la sangre al nacimiento han sido atribuidos a alteraciones en la tensión y saturación de oxígeno del cordón umbilical en el feto humano mostrando una caída gradual en ambos de estos valores al aproximarse al término del embarazo. Esto no es del todo cierto ya que los valores altos de hemoglobina y hematocrito se han descubierto al nacimiento y también durante gran parte de la vida fetal dando la impresión que la policitemia está presente todo el tiempo.

En realidad los motivos de las variaciones hemáticas en los primeros días de la vida son aun obscuros. Los valores elevados como se dijo anteriormente han sido atribuidos a alteraciones de la tensión de 02; la hipótesis admite que los valores hallados al tiempo del nacimiento representan los del feto y que se produce un exceso de hematíes debido a la insaturación de oxígeno en el interior del útero. La brusca disminución del número de células después del nacimiento se ha atribuido a la rápida destrucción de células inmaduras, supuestas frágiles, quizá debido a la ingestión de mayor cantidad de grasa en el niño, en comparación con lo que ocurría en el feto. Otros autores admiten que la pérdida de líquido y la siguiente hemoconcentración explican la policitemia del recién nacido y que la dilución de la sangre explica a su vez los valores bajos que se observan más tarde. Sin embargo se dispone de pocos estudios de volumen sanguíneo total y los publicados no confirman la teoría de la hemoconcentración y dilución.

No parece haberse valorado debidamente el hecho de que las cifras altas de hemoglobina y hematocrito que se observan al tiempo de nacer no representan una verdadera policitemia sin que puedan explicarse por la presencia de macrocitos de contenido

proporcionalmente elevado de hemoglobina. El número total de células no es excepcionalmente elevado.

La macrocitosis del recién nacido es análoga a la del feto, pero en realidad de menor grado. Como el número medio de glóbulos rojos disminuye gradualmente puede admitirse que los macrocitos son substituidos por células de menores dimensiones.

ANTECEDENTES

Un trabajo similar efectuado en nuestro medio del cual tenemos información como uno de los mas antiguos fue realizado por el Dr. Gustavo Castañeda actualmente jefe del Departamento de Pediatría del Hospital Roosevelt y este data desde 1955. El efectuó un estudio nutricional de 145 niños guatemaltecos comprendidos entre la edad de 0 a 1 mes y concluyó que "los volúmenes eritrocíticos son muy altos al principio del período post-natal con amplias variaciones dentro de las primeras 24 horas" (3).

En 1972 el Dr. Costa Vaz en el Hospital Infantil de México hizo un estudio de 16 niños normales en el primer día de vida sin ninguna patología perinatal que trataba de evaluar la volemia en el recién nacido de término con albúmina humana marcada por el Tecnecio-99m y encontró que no se verifican alteraciones de la volemia o del hematocrito o significación estadística en las primeras 24 horas de vida (2). En ambos fue utilizada sangre venosa de gran vaso.

Pero ya desde 1,939 Wanth y Colaboradores reportaron valores en sangre del cordón umbilical, estos son desde 51.3o/o a 56o/o; luego Guest y Brown dieron datos de que el hematocrito de la sangre del cordón era de 52.3o/o, aumentando durante el primer día de vida a 58.2o/o y a los tres días de edad 54.5. Gahi en 1967 midió los niveles del hematocrito de sangre capilar en 629 recién nacidos normales durante los primeros diez días de vida, encontrando que el nivel del primer día de vida estuvo entre 62.9 mas o menos 3.2o/o; luego disminuyen a 56.6o/o mas o menos 2.6o/o en el séptimo día y llegando a 53.7 $\pm$ 2.5o/o en el décimo día. En una semana de edad el valor del hematocrito capilar fue del 2o/o más alto que del hematocrito venoso.

Oski y Naiman concluyen que el valor de hemoglobina

presentan un abrupto incremento durante las primeras pocas horas de vida y luego declina lentamente hasta el final de la primera semana de vida en que se encuentra muy cerca de los valores del cordón (4).

OBJETIVOS

El principal objetivo que persigue esta tesis es el que pueda ser de utilidad práctica pudiendo ser un documento que proporcione los valores normales de hematocrito en nuestros recién nacidos ya que hasta el momento no contamos con valores propios conocidos.

Que sea un parámetro evaluativo para diagnosticar en qué momento un hematocrito es anormal y tomar las medidas necesarias.

Con esto no pretendo que estos valores sean valederos para todos nuestros niños, ya que si así fuera, el estudio necesitaría ser mucho mas extenso tomando en consideración las variantes anteriormente mencionadas en los datos generales.

MATERIAL Y METODOS

Todos los niños estudiados en los meses de diciembre y enero de 1,977 y 1,978 respectivamente, fueron nacidos a término y considerados clínicamente sanos. La hoja usada para identificación fue sencilla de manejar. Se empleo además como recurso material tubos capilares heparinizados, alcohol isopropílico para previa asepsia, plasticina, lancetas descartables y una máquina centrífuga con su respectivo indicador de microhematocrito.

La edad gestacional se obtuvo por información de la madre por fecha de última regla y además por examen clínico del recién nacido conforme las normas establecidas por Lubchenko siendo en todos los casos superiores a 38 semanas de gestación. Las condiciones vitales de los niños al nacer se evaluaron conforme al criterio propuesto por Apgar, obteniendo todos los niños un puntaje de 8 a 10 en el primero y quinto minutos de vida. (5).

Los partos fueron todos clasificados como Eutócicos simples no habiendo embarazos gemelares o distócias.

El cordón umbilical se ligó sin ordeñar y en seguida del primer movimiento respiratorio. Luego que el niño era visto por el obstetra, la muestra capilar se obtenía por punción de la piel del talón previa asepsia, pero para minimizar las diferencias de concentración entre la sangre venosa y capilar, primero se calentaba la extremidad por frotamiento obteniendo un flujo sanguíneo espontáneo y descartando la primera gota se obtenía la muestra.

Fue empleada la técnica de microhematocrito utilizando tubos capilares heparinizados, llenados por capilaridad hasta la señal standard de dichos capilares. Tapada una de las extremidades eran colocados en la centrifugadora en el menor

tiempo posible, centrifugándolos durante cinco minutos a 17,000 Rpm.

Luego se efectuó el mismo procedimiento con las madres dentro de los primeros treinta minutos posteriores al parto, tomando la muestra del pulgar. A las 24 horas se buscaba a los niños obteniendo la muestra por la técnica anteriormente descrita.

Al final de cada procedimiento, se leía el valor en la tabla de microhematocrito incorporado en la centrífuga y era anotado en la hoja de registro respectivo.

PRESENTACION
Y
ANALISIS DE RESULTADOS

MEDIA ARITMETICA

El primer valor estadístico que se procedió a efectuar fue la media aritmética de acuerdo a la fórmula:

$$\Sigma x = \frac{\Sigma fx}{\Sigma f}$$

1.- La media en el hematocrito materno fue de 40.4o/o.

2.- La media en el hematocrito del recién nacido en el momento del parto fue de 65.3o/o.

3.- La media del hematocrito del recién nacido a las 24 horas de vida fue de 68.2o/o.

DESVIACION STANDARD

Luego se procedió a efectuar la desviación standard (s) de acuerdo a la fórmula:

$$s = \sqrt{\frac{\Sigma (x - x)^2}{n}}$$

1.- La desviación standard del hematocrito materno fue de s = 5.4o/o.

2.- La desviación standard del hematocrito del recién nacido al momento de nacer fue de s = 9.1o/o.

3.- La desviación standard del hematocrito del recién nacido a las 24 horas de vida fue de s = 9.2o/o.

VARIABILIDAD RELATIVA

Este valor estadístico se efectuó con el objeto de observar cuál era la dispersión del hematocrito en los dos grupos estudiados (madres e hijos), utilizando la fórmula siguiente:

$$V = \frac{s}{\bar{x}} \times 100$$

1.- En el hematocrito materno, la variabilidad relativa fue de V = 13.54.

2.- En el hematocrito del recién nacido al nacimiento, la variabilidad relativa fue de V = 14.02, notando que en este grupo se observó la mayor dispersión de los valores encontrados.

3.- En el hematocrito del recién nacido a las 24 horas, la variabilidad relativa fue de 13.51.

PROPORCION DE CASOS ENTRE LOS LIMITES DADOS POR X ± ALGUN MULTIPLO DE 9

I.- Proporciones de casos en la curva normal del hematocrito materno.

Establecer los límites:

1. $\bar{x} \pm s$

$\bar{x} + s = 40.4 + 5.4 = 45.8$

$\bar{x} - s = 40.4 - 5.4 = 35.0$

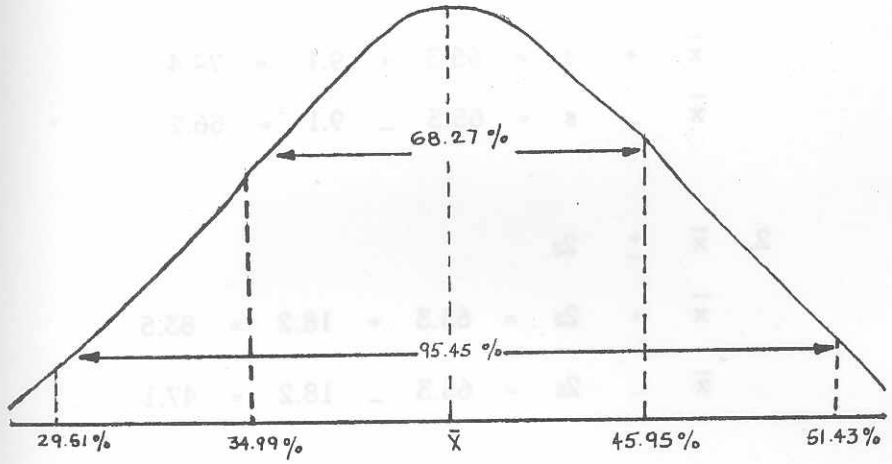
2. $\bar{x} \pm 2s$

$\bar{x} + 2s = 40.4 + 10.8 = 51.2$

$\bar{x} - 2s = 40.4 - 10.8 = 29.6$

Esto indica en el inciso 1, que en el intervalo 35.0 a 45.8 están comprendidos el 68.27o/o de los casos (7). Ver gráfica 1.

En el inciso 2, indica que en el intervalo 29.6 a 51.2 están comprendidos el 95.45o/o de los casos.



GRAFICA No. 1

Proporciones de casos en la curva normal del hematocrito materno al momento del parto.

II.- Proporciones de casos en la curva normal del hematocrito del recién nacido al momento del parto.

Establecer los límites:

1. $\bar{x} \pm s$

$\bar{x} + s = 65.3 + 9.1 = 74.4$

$\bar{x} - s = 65.3 - 9.1 = 56.2$

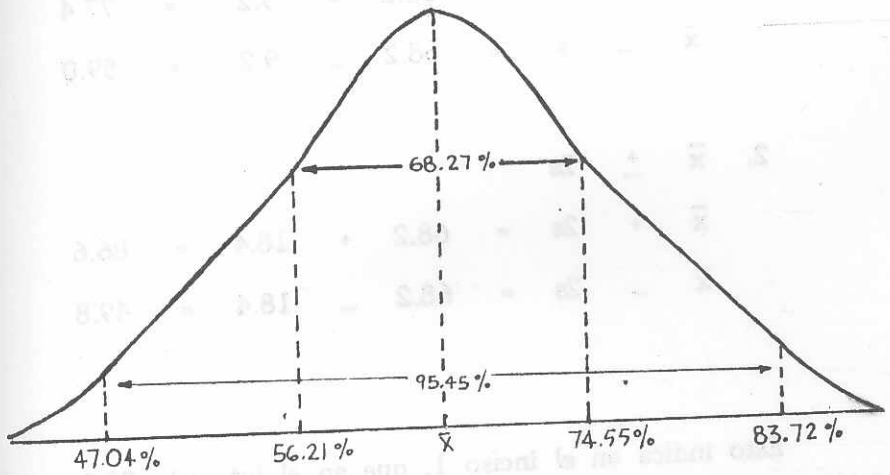
2. $\bar{x} \pm 2s$

$\bar{x} + 2s = 65.3 + 18.2 = 83.5$

$\bar{x} - 2s = 65.3 - 18.2 = 47.1$

Esto indica en el inciso 1, que en el intervalo 56.2 a 74.4 están comprendidos el 68.27o/o de los casos.

En el inciso 2, se indica que en el intervalo 47.1 a 83.5 están comprendidos el 95.45o/o de los casos. Gráfica 2.



GRAFICA No. 2

Proporciones de casos en la curva normal del hematocrito del recién nacido al momento del parto.

III.- Proporciones de casos en la curva normal del hematocrito del recién nacido a las 24 horas de vida.

Establecer los límites:

1. $\bar{x} \pm s$

$\bar{x} + s = 68.2 + 9.2 = 77.4$

$\bar{x} - s = 68.2 - 9.2 = 59.0$

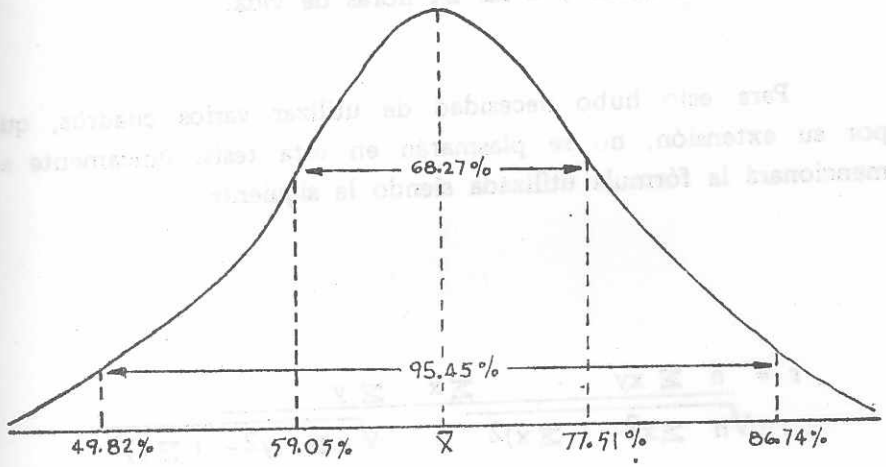
2. $\bar{x} \pm 2s$

$\bar{x} + 2s = 68.2 + 18.4 = 86.6$

$\bar{x} - 2s = 68.2 - 18.4 = 49.8$

Esto indica en el inciso 1, que en el intervalo 59.0 a 77.4 están comprendidos el 68.27o/o de los casos.

En el inciso 2, se indica que en el intervalo 49.8 a 86.6 están comprendidos el 95.45o/o de los casos. Gráfica 3.



GRAFICA No. 3

Proporciones de casos en la curva normal del hematocrito del recién nacido 12 a 24 horas después del parto.

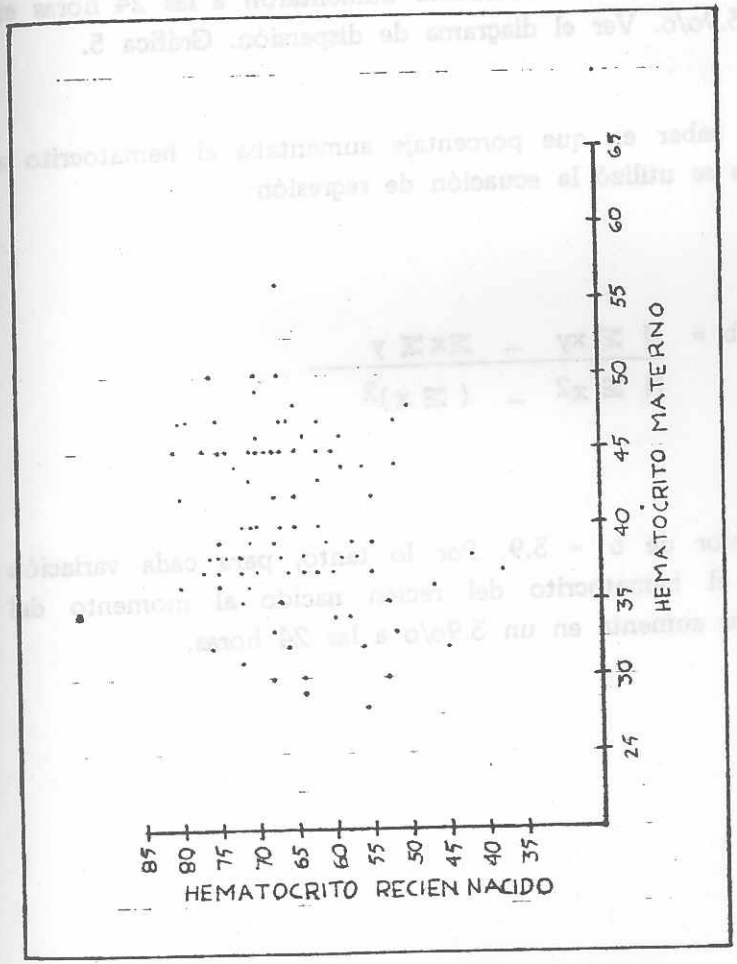
COEFICIENTE DE CORRELACION

Este dato estadístico nos indicará si existe, como su nombre lo indica una correlación entre el hematocrito de la madre y del recién nacido al nacer y entre el hematocrito del recién nacido al nacer y a las 24 horas de vida.

Para esto hubo necesidad de utilizar varios cuadros, que por su extensión, no se plasmarán en esta tesis, únicamente se mencionará la fórmula utilizada siendo la siguiente:

$$r = \frac{n \sum xy - \sum x \sum y}{\sqrt{n \sum x^2 - (\sum x)^2} \sqrt{n \sum y^2 - (\sum y)^2}}$$

1.- El coeficiente de correlación entre el hematocrito materno y del recién nacido en el momento del parto fue de r = 0.20 lo que indica una ausencia completa de ésta, comprobado así por el diagrama de dispersión. Gráfica 4.



GRAFICA No. 4.

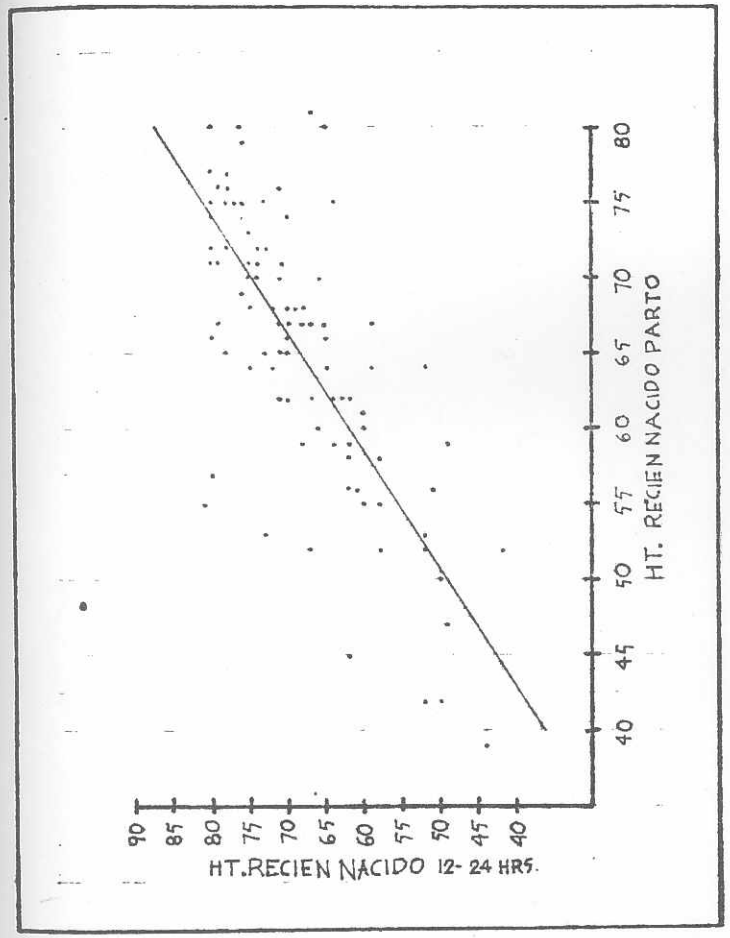
En este diagrama se puede observar que los puntos están muy dispersos siendo imposible pasar por ellos una recta esperando entonces un valor bajo para r.

2.- El coeficiente de correlación entre el hematocrito del recién nacido al nacer y a las 24 horas fue de r = 0.78, lo que indica una correlación positiva y un buen grado de asociación. Esto quiere decir que el 61o/o de los hematocritos del nacimiento aumentaron a las 24 horas en un 3.9o/o. Ver el diagrama de dispersión. Gráfica 5.

Para saber en que porcentaje aumentaba el hematocrito a las 24 horas se utilizó la ecuación de regresión:

$$b = \frac{N \sum xy - \sum x \sum y}{N \sum x^2 - (\sum x)^2}$$

siendo el valor de b = 3.9. Por lo tanto, para cada variación unitaria en el hematocrito del recién nacido al momento del parto, el valor aumenta en un 3.9o/o a las 24 horas.



GRAFICA No. 5.

Observamos que en este diagrama los puntos no están dispersos por lo que fue posible trazar por ellos una recta esperando entonces un valor alto para r.

CONCLUSIONES

1. En la madre, el valor de Hematocrito en el momento del parto fue de 40.4 ± 5.4o/o.

2.- En el recién nacido, el valor del Hematocrito en el momento del parto fue de 65.3 ± 9.1o/o.

3. A las 24 horas de vida el valor del Hematocrito aumenta en el recién nacido en un 3.9o/o.

4. No existe relación entre el Hematocrito materno y del recién nacido en el momento del parto.

5. El Hematocrito del recién nacido en el Hospital Roosevelt de Guatemala sobrepasa los valores observados en otros países.

RECOMENDACIONES

1. Efectuar un estudio del valor Hematocrito en niños nacidos de partos distócicos, v. gr: cesáreas, partos en podálica, aplicación de forceps, etc., y compararlos con los valores normales obtenidos en este estudio.

2. Estudiar en qué forma influiría cierto grado de desnutrición en la madre en el Hematocrito del recién nacido.

3. Extender este tipo de estudios hacia el interior del país para obtener un valor mas confiable que el nuestro, valedero para Guatemala.

4. Con la debida técnica y por el método de microhematocrito, utilizarlo sistemáticamente en todo recién nacido.

BIBLIOGRAFIA

Wintrobe, M.M.: Hematología Clínica. 2da. edición. Buenos Aires, Editorial Médica. 1948.

Costa Vaz, F.A. y Col.: Evaluación de la volemia en el Recién Nacido de término con albúmina humana marcada por el Tecnecio-99m (SAH-99mtc). Boletín Médico del Hospital de México. Vol. 32:931, 1975.

Castañeda Gustavo: Estudios Nutricionales en un grupo de niños guatemaltecos. I Del nacimiento a un mes de edad. Revista del Colegio de Médicos y Cirujanos Vol. 6:11, 1955.

Oski, F.A. y Naiman, J.L.: Problemas Hematológicos en el Recién Nacido. 2da. edición Barcelona, Editorial Científico Médica 1972.

Apgar V.: Sistema de puntuación del recién nacido. Folleto repartido por el programa Materno Infantil de Fase III. 1977.

Mollison, P.L., Veall, N. y Cuthush M.: Red cell and plasma volume in newborn infants. Arch. Dis. Child 25 242, 1950.

M. Leal; Castillo F.: Apuntes de estadística médica. USC Vol. II, 1977.

M. Leal; Castillo F.: Apuntes de estadística médica. USC Vol. III, 1977.

Nelson, W.; Vaughan, V.; y Mc Kay, J. Tratado de Pediatría. Vol. II, 6a. ed. Salvat Editores. S.A. 1971.

Rudolph, A.M.: Pediatrics, 16 edición Appleton-Century-Crofts. 1977.

Br. Julio Eduardo Suárez López

Asesor
Lic. Luis F. Meneses Zayas

Revisor
Dr. Arthuro Cazali

Director de Fase III
Lic. Julio de León M.

Secretario General
Dr. Raúl Castillo Rodas

Vo.Bo.

Decano
Dr. Rolando Castillo M.