

11237
24
59



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
HOSPITAL REGIONAL "GRAL. INGNACIO ZARAGOZA"
I. S. S. T. E.

ANALISIS DE LA BIOMETRIA HEMATICA EN EL RECIEN NACIDO SANO EN LAS PRIMERAS 24 HORAS DE VIDA EN DOS HOSPITALES DEL I.S.S.S.T.E.

TESIS DE POSTGRADO

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
ESPECIALISTA EN PEDIATRIA MEDICA
P R E S E N T A :
DR. JORGE LUIS GARCIA SANCHEZ
TITULAR DEL CURSO Y ASESOR DE TESIS:
DRA. MA. DEL CARMEN NERI MORENO



MEXICO, D. F.

1987

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

I N D I C E

I.- INTRODUCCION

II.- OBJETIVO

III.- MATERIAL Y METODO

IV.- RESULTADOS

V.- DISCUSION

VI.- CONCLUSIONES

VII.- BIBLIOGRAFIA

I.- INTRODUCCION.

La Hematopoyesis embrionaria y fetal se puede dividir en tres periodos: mesoblástico, hepático y el mielóide. Todas las células sanguíneas derivan del tejido embrionario, el mesenquima, y se puede detectar la síntesis hemática desde el décimo noveno día de gestación, ya que en este momento, los islotes sanguíneos y células correspondientes darán origen a las células sanguíneas correspondientes: los hemociteoblastos (células sanguíneas primitivas). Durante la quinta semana de gestación comienza la síntesis de sangre en el hígado. Los elementos eritroides constituyen el tipo celular hematopoyético predominante en este órgano, aunque también se puede observar un pequeño número de células granulocíticas y megacariocíticas siendo este aun en las etapas más precoces de la hematopoyesis hepática (1).

Durante el tercero y quinto mes de gestación, los precursores eritroides representan aproximadamente el 50% del total de las células nucleadas en el hígado. El hígado es el principal órgano hematopoyético desde el tercero hasta el sexto mes de vida intrauterina, y continúa produciendo elementos formes hasta la primera semana de vida perinatal. Durante el tercer mes de vida fetal a la vez se puede detectar actividad hematopoyética en el bazo y tiene y poco tiempo después en los ganglios linfáticos (2).

El período mielóide de la eritropoyesis comienza durante el tercero o cuarto mes de vida fetal, adquiriendo importancia cuantitativa hacia el sexto mes de vida intrauterina. Durante los últimos meses de gestación, se tiene a la médula ósea como sitio principal de síntesis de las células sanguíneas. La celularidad medular es máxima hacia la trigésima se-

mana de gestación, aunque el volumen de médula ocupada por tejido hematopoyético continua aumentando hasta el término (3).

Después del nacimiento el tejido medular continua creciendo sin aumento aparente de la concentración celular.

a.- ERITROPOYESIS.

Las primeras células hemáticas verdaderas producidas por el embrión pertenecen a la serie roja. Son precedidas por macrófagos que se pueden identificar en el hígado fetal a las cuarta e quinta semanas. Se pueden observar dos generaciones diferentes de eritrocitos en el embrión en desarrollo.

Los eritrocitos derivan de la eritropoyesis megaloblástica primitiva o de la eritropoyesis normoblástica definitiva. Ambos tipos celulares derivan de hemocitoblastes aparentemente similares, y se desarrollan en series semejantes a grandes rasgos pero diferentes morfológicamente de eritroblastos.

En etapas muy tempranas de la vida embrionaria los eritrocitos derivan de los eritroblastos primitivos. Erlich en 1880 denominó a estas células megaloblastes por su semejanza con los precursores eritroides hallados en pacientes con anemia perniciosa (4).

Los eritroblastos primitivos se sintetizan principalmente en los sitios de eritropoyesis intravascular, a medida que el desarrollo continua estas células son gradualmente reemplazadas por tipos celulares mas pequeños de la serie normoblástica o definitiva. La eritropoyesis normoblástica comienza a la sexta semana de gestación y hacia la décima semana constituye el 90% de las células eritrocíticas circulantes. En las primeras etapas de la vida embrionaria el recuento eritrocitario, la concentración de hemoglobina y el volumen de concentrados celulares son muy bajos comparados con el neonato de término o del adulto, sin embargo los eritrocitos son muy

grandes. La mayoría de ellas tienen núcleo (5). así como grandes cantidades de hemoglobina. A medida que el feto se desarrolla aumenta el número de eritrocitos, concentrados celulares y disminuye el tamaño de hemoglobina y la proporción de eritrocitos inmaduros circulantes.

En la vigesimocuarta semana de gestación y hasta la finalización de la gestación, se produce un lento incremento de la hemoglobina, hematocrito y recuento eritrocitario. En el cuadro número 1 se muestran los valores hemáticos obtenidos en el primer día de vida (5).

Cuadro Num. 1. Valores eritrocitarios en el primer día de vida.

Globules rojos x 10^6	5.14	±	0.7
Hemoglobina (mg/dl)	19.3	±	2.2
Hematocrito (%)	61	±	7.4
VCM	119	±	9.4
Reticulocitos (%)	3.2	±	1.4

De R. Zaizov y Matoth. Am J Hematol 1:276, 1976

± Valores promedio (DS).

Las células eritroides maduras de distintos sitios hematopoyéticos del feto y los precursores eritroides hallados en el hígado, médula ósea y sangre periférica fetales producen cantidades idénticas de hemoglobina fetal. Las cantidades producidas en cultivos eritroides reflejan edad gestacional del feto del cual se obtuvo la muestra (6).

b.- MIELOPOYESIS.

Se ha observado producción de leucocitos en el parénquima hepático y en varios tejidos conectivos como mesenterio y

estroma de plexos linfáticos en el embrión de 5 a 7 semanas pero no se produce una síntesis significativa de leucocitos hasta el período mielóide de la hematopoyesis. La médula clávicular es la primera en producir leucocitos.

De estos los granulocitos y sus precursores representan el 30% a 40% de los elementos celulares hallados en la médula ósea entre la décima y vigésima semana de gestación. Existen muy pocos granulocitos circulantes durante la primera mitad de la gestación, refiriéndose no encontrarse recuentos superiores a los $100\ 000\ \text{mm}^3$ durante este período. Aparentemente durante el último trimestre el recuento granulocitario aumenta en forma rápida siendo incluso mayor al del adulto (7).

c.- LINFOPOYESIS.

A partir de la séptima semana de gestación son detectables los linfocitos en la sangre fetal, época de inicio de la linfopoyesis en el tejido linfóideo de timo e intestine, hígado y plexos linfáticos. A partir de entonces tienen un incremento rápido hasta la semana veinte.

Durante la segunda mitad de la gestación el número de linfocitos disminuye hasta alcanzar valores aproximados a $3000\ \text{x}\ \text{mm}^3$ al término. Se han identificado linfocitos T en etapas tempranas de la gestación como en la séptima semana. Se observan con marcadores IgG, linfocitos B en la octava semana y hacia la decimosexta más del 90% de los linfocitos en timo tienen características de T e B (7).

La aparición de monocitos es variable. Knoll en 1949 los observe en el quinto mes de gestación.

d.- MEGACARIOCITOS.

Entre la quinta y sexta semana de gestación se pueden observar megacariocitos en el saco vitelino, y a partir de este

momento hasta la finalización de la gestación también en el hígado. Gilmour en 1941 observó que después del tercer mes de vida intrauterina se podían detectar megacariocitos en la médula ósea. Aparecen plaquetas circulantes en la decimoprimera semana de gestación. Alrededor de la trigésima semana la actividad megacariocítica y el recuento plaquetario son similares a los del adulto (8).

CUADRO HEMATOLOGICO AL NACER.

Se refieren varios factores importantes que influyen sobre lo que se describe como cuadro hematológico normal del R. N. (recién nacido) dentro de los cuales se consideran como más importantes: 1.- Lugar y momento de la obtención de la muestra. 2.- Manejo y/o tratamiento de los vasos umbilicales en el parto. 3.- Las transfusiones fetomaternas y maternofetales así como la edad gestacional. Todas influyen sobre el cuadro hematológico normal. Estos factores afectan primariamente a los valores de hemoglobina y hematocrito, posteriormente el recuento leucocitario.

1.- Lugar de obtención de la muestra.- las muestras capilares obtenidas generalmente por punción digital e en talón tienen una mayor concentración de hemoglobina que aquellas muestras tomadas por punción venosa en forma simultánea.

Oettinger y Mills en 1949 hallaron que durante la primera hora de vida la concentración de hemoglobina en sangre tomada por capilar alcanza en promedio valores de 20.3 gr/dl. mientras que la de sangre venosa fue de 16.7 gr/dl. en promedio. Se encontró además que en algunos neonatos la diferencia entre ambas concentraciones reportadas fue de hasta 8 gr/dl.

Vahlquist en 1941 observó que inmediatamente después del nacimiento la concentración de hemoglobina en muestra capilar

del talón fue de 10% mayor que la obtenida simultaneamente en la vena femoral. Oh y Lind en 1966 demostraron que las diferencias entre los hematocritos capilares y venosos fueron mayores en neonatos en quienes se ligó el cordón umbilical despues de cesar les latidos arteriales.

Se cree que en la estasis sanguinea en los vasos perifé-
rices causaría la discrepancia entre las muestras obtenidas en sitios diferentes por enlentecimiento de la circulación por la trasudación ulterior del plasma, lo que resulta en una mayor concentración de hemoglobina capilar.

En todos los neonatos la relación capilar-venoso sera ma
yor de 1.0 ; indices mayores generalmente superiores a 1.2 se observan en neonatos de menos de 30 semanas de gestación, en recién nacidos con valores de PH inferiores a 7.20, en neonatos hipotenses, en niños con masa eritrocitaria menor de 35 mililitros por kilo.

Los valores capilares de hemoglobina y hematocrito están falsamente aumentados en los neonatos mas enfermos, con trastornos de la microcirculación.

La relación del hematocrito capilar-venoso disminuye gra
dualmente con el aumento de la edad gestacional (9).

La selección de la vena no tiene impertancia ya que la sangre extraida de venas yugular interna, yugular externa, fe-
moral y pericraneanas tienen valores similares (10).

2.- Momento de la obtención de la muestra.- durante las primeras horas de vida se producen un aumento de la concentra-
ción de la hemoglobina y que en algunos neonatos puede ser de hasta 6 gr/dl por arriba de las cifras establecidas normales. El incremento se debería en parte a la transfusión placentaria que se produce durante el parto.

El volumen sanguíneo total se reajusta rápidamente después del nacimiento disminuyendo el volumen plasmático mientras que el eritrocitario permanece prácticamente inalterable. Esto produce un aumento del recuento eritrocitario posterior, siendo en primera instancia el hematocrito y la concentración de hemoglobina.

Gakner y cols. en 1969 demostraron que se produce un aumento de la concentración de hemoglobina poco tiempo después del nacimiento, aunque el cordón se ligue lo más tempranamente posible. Observaron que la hemoglobina aumentó de 16.6 a 19.1 gr/dl. en un lapso de 8 horas.

Simultáneamente la concentración de proteínas plasmáticas aumentaron de 6.5 a 7 gr/dl. La magnitud del incremento de hemoglobina después del nacimiento sería dependiendo de la cantidad de sangre transfundida por vía placentaria (11).

Se pueden observar un número mayor de fenestraciones endoteliales en los capilares periféricos de neonatos en quienes se retrasó el ligamiento del cordón. Esto constituye una evidencia anatómica de mayor extravasación plasmática en estos niños (12).

3.- Manejo y/o tratamiento de los vasos umbilicales en el momento del parto.- la forma de tratar los vasos umbilicales influye sobre los valores hematológicos obtenidos en la primera semana y puede ejercer cierto efecto durante todo el primer año de vida. Al nacimiento la volemia del neonato puede aumentar hasta un 60% si se permite el vaciamiento completo de los vasos placentarios antes de ligar el cordón.

Se estima que los vasos placentarios contienen entre 75 y 125 ml. de sangre al nacimiento o de un cuarto a un tercio del volumen sanguíneo. En condiciones normales aproximadamente un cuarto de la transfusión placentaria se produce en los

primeros 15 segundos a partir del nacimiento y la mitad al finalizar el primer minuto. La transfusión placentaria se produce con mayor rapidez en mujeres que reciben derivados de la ergotamina al comienzo de la tercera etapa del trabajo de parto.

Las arterias umbilicales generalmente se contraen poco después del nacimiento, impidiendo el flujo de sangre del niño a la madre, aunque la vena umbilical permanece dilatada, lo que permite que la sangre fluya por gravedad. Cuando el neonato se sostiene por debajo del nivel de la placenta continúa recibiendo sangre, mientras que si se le sostiene por encima de esta la sangre fluye del recién nacido a la madre.

Yao y Cois. en 1969 demostraron que la presión hidrostática producida al ubicar al niño a 20 cms. por debajo del introito materno acelera la transfusión placentaria hasta completarla en unos 30 segundos aproximadamente. Cuando el niño se sostiene por encima del introito, la transfusión placentaria se reduce significativamente o se previene por completo.

En neonatos nacidos por cesarea es aconsejable sostener al niño a 20 cms. por debajo de la placenta aproximadamente treinta segundos antes de ligar el cordón para asegurar una transfusión placentaria parcial. Esto no se aplica en niños con sospecha de eritroblastosis fetal (13).

Usher observó que los niños con ligadura tardía del cordón tenían una volemia promedio de 93 ml/kg a las 72 hrs. de vida y que los neonatos con ligadura inmediata del cordón tenían una volemia de 82 ml/kg.

Aunque el volumen sanguíneo total puede presentar alteraciones leves según el momento de ligar el cordón, se pueden observar diferencias más significativas en la masa eritrocita

ria o en la concentración de hemoglobina. Diversos autores reportan aumento de hematocrito como de masa eritrocitaria cuando existe ligadura tardía del cordón (13).

4.- Transfusiones fetomaternas o maternofetales.- la mayoría de los autores observan una gran variabilidad al tabular los datos hematológicos normales del recién nacido. Los valores de hemoglobina en sangre del cordón en neonatos aparentemente sanos oscilan entre 13 gr/dl y 22 gr/dl.

Actualmente se sabe que hasta un 50% de los embarazos algunas células fetales pasan a la circulación materna en algún momento de la gestación o durante el nacimiento. En 10% de los embarazos estas pérdidas transplacentarias oscilan entre 0.5 y 40 ml. de sangre además se menciona que en 1% aproximadamente las pérdidas son aún mayores y se pueden aproximar a los 100 ml.

Esta incidencia de transfusión fetomaterna podría explicar algunos reportes de valores bajos de hemoglobina en niños aparentemente sanos.

Otro parámetro que debe de tomarse en cuenta es la transfusión maternofetal la cual puede ocasionar plétora con valores de hemoglobina de 21.0 a 26.0 gr/dl (14).

VALORES NORMALES EN EL PERIODO NEONATAL.- se presenta un consenso de las observaciones de varios investigadores.

a.- Concentración de Hemoglobina.- los valores normales de la concentración de hemoglobina en sangre oscila entre 15.7 y 17.9 gr/dl. como se indica en la mayoría de los estudios reportados. Con la corrección de estos resultados el valor de la concentración media de hemoglobina es de 16.8 gr/dl

Aproximadamente en 95% de todos los valores tienen rango entre 13.7 y 20 gr/dl. Sisson en 1958 y Mollison en 1961 consideraron como valor normal inferior el de 13.5 y 13.6 gr/dl

respectivamente. Los valores de hemoglobina en este rango inferior de la normalidad se pueden interpretar mejor cuando además se consideran los recuentos de reticulocitos y de eritrocitos. Si uno o ambos valores se encuentran elevados sugiere que el niño está intentando compensar una hemoglobina inferior a la normal y que los valores observados representan anemia para el paciente en estudio.

Los valores de hemoglobina en el límite superior de la normalidad pueden deberse al hábito materno a fumar durante el embarazo. Se reporta que los valores de hemoglobina en sangre de la arteria umbilical tiende a ser 0.5 gr/dl mayor que a la obtenida en la muestra umbilical (15).

La relación entre la edad gestacional y los valores normales de hemoglobina al nacimiento variara en función de la edad gestacional. La concentración de hemoglobina aumenta desde aproximadamente 10 gr/dl a las 16 semanas de gestación hasta 15 gr/dl a las 32-34 semanas a partir de estas la concentración media aumenta lentamente hasta alcanzar un promedio de 16.8 gr/dl al término.

En las primeras horas después del nacimiento se produce un aumento en la concentración de hemoglobina de hasta un 17% a 20% con respecto a los valores iniciales durante las dos primeras horas de vida, posteriormente disminuye levemente en las siguientes dos horas.

Usher en 1963 observó que el aumento de hematocrito que se produce en las primeras 4 horas de vida se limita a los niños en quienes no se ligó el cordón de inmediato. En el cuadro número 2 se enumeran los resultados de determinaciones seriadas de hemoglobina efectuadas en las dos primeras semanas de vida.

Cuadro Num. 2. Valores hematológicos normales durante las 2 primeras semanas de vida en el neonato de término.

Parámetro	Sangre de Cerdón	1er.día	7día	14avo.d:
Hemoglobina (gr/dl)	16.8	18.4	17.0	16.8
Hematecrito	53	58	54	52 %
Hematíes (mm)	5.25	5.8	5.2	5.1
V.C.M.	107	108	98	96
Reticulecitos	3 a 7	3 a 7	0-1	0-1 %
Plaquetas	290	192	248	252x 10 ³

Guest G.M. Brown W.N. Am J Dis Child 1957,93: 486.

Por lo que es evidente que no se produce una disminución real de la concentración de hemoglobina en el neonato de término sino hasta algún momento entre la primera y la tercera semana de vida (16).

b.- Hematecrito.- no se han informado estudios sobre valores del hematecrito. Dentro de los valores normales reportados se encuentra que oscilan desde un promedio de 51.3% hasta un 56% este reportado por Waugt y Cols. en 1939. Gainer en el año de 1958 reporta los mismos datos mencionados. El hematecrito al igual que la hemoglobina sufre un brusco ascenso durante las primeras horas de vida para posteriormente disminuir lentamente, de manera que al finalizar la primera semana de vida se aproxima al valor inicial obtenido de sangre del cordón.

Guest y Brown en 1957 registraron los valores del hematocrito al primer día, tercer día y al finalizar la primera semana de vida con valores de 58.2 %, 54.5 % y 54 % respectivamente (ver cuadro número 2). En la primera semana de vida el valor promedio del hematocrito capilar fue de 2 % superior al obtenido en las muestras de sangre venosa.

c.- Recuento eritrocitario.- este al igual que la hemoglobina y el hematocrito varía ampliamente al momento del nacimiento.

Weguelius en 1948 y Guest en 1957 informan recuentos eritrocitarios promedio de 4 600 000 x mm³. El recuento eritrocitario también aumenta en las primeras horas de vida hasta un nivel aproximadamente mayor de 500 000 x mm³ al valer de sangre del cordón. Al finalizar la primera semana de vida el recuento eritrocitario se aproxima a 5 200 000 x mm³ (ver cuadro número 2).

Los eritrocitos del neonato son en general más grandes que lo del adulto normal, aunque se pueden observar grandes variaciones de tamaño en un mismo niño. Al nacimiento este diámetro es de 8.5 micras y a los 6 meses de vida alcanzan el diámetro de los eritrocitos del adulto de 7.5 micras.

Breathnach en 1962 con técnicas especiales de tinción de mostró que los macrocitos celulares con un diámetro superior a las 9 micras, rara vez contenían hemoglobina fetal, mientras que los microcitos, células con diámetro menor de 6 micras si la contenían.

Kema Zawa y Cola. en 1974 empleando técnicas de microdensimetría antes y después de separar la hemoglobina adulta de los eritrocitos del neonato, también pudieron demostrar que los eritrocitos más pequeños contenían proporciones significa

tivamente mayores de hemoglobina fetal que los eritrocitos mas grandes (17).

El diámetro promedio de la población eritrocitaria disminuye rapidamente de tamaño. El niño de término al finalizar el segundo mes de vida, se alcanzan valores celulares comparables a las células del adulto. El tamaño celular continua decreciendo para alcanzar sus valores mas bajos entre el tercero y sexto mes de vida. Con el empleo de modernas técnicas de conteo electrónico se observó un V.C.M. (Volumen Corpuscular Medio) normal en el niño de término de 106.4 con DS de 5.7 fl (18).

Valores inferiores de 94 fl sugieren talasemia alfa o de deficiencia de hierro. El V.C.M. es considerablemente mayor en el niño de pretérmino.

d.- Reticulocitos.- la mayoría de los autores han informado considerables variaciones en el recuento de los reticulocitos. El porcentaje promedio de reticulocitos al nacer oscila entre 1.6 % y 6.2 %. Gran parte de estas variaciones se deben a diferencias en las técnicas de tinción y en los métodos de recuento. Los neonatos de pretérmino tienen mayores recuentos reticulocitarios (19).

Frecuentemente se encuentran valores entre 6 % y 10 % en recién nacidos antes de las 30-36 semanas de gestación. Se refiere que el aumento mayor es en neonatos con ligadura precoz del cordón umbilical al nacer. Las evidencias de eritropoyesis muy activa, como se refleja en el elevado recuento reticulocitario persisten los 3 primeros días de vida y posteriormente el recuento disminuye en forma abrupta hasta alcanzar valores de 1 % hacia el séptimo día de vida (ver el cuadro número 2).

La reticulocitosis persistente sugiere la presencia de un proceso hemolítico, pérdida de sangre o hipoxia.

e.- Eritrocitos Nucleados.- se pueden observar eritrocitos nucleados en la sangre de casi todos los neonatos en el momento de nacer y durante el primer día de vida. Desafortunadamente casi todos los autores han expresado el número de eritrocitos nucleados como porcentaje de los leucocitos.

Quando se expresan en función de los leucocitos como en la practica común el neonato de término posee en promedio 7.3 eritrocitos nucleados por 100 leucocitos en el momento de nacer con un rango que oscila entre 0 y 24. En el neonato prematuro los valores promedio son de 21 eritrocitos nucleados por 100 leucocitos.

Javert concluyo de sus estudios de sangre de cordón al considerar al niño prematuro con mas de 10 eritrocitos nucleados por 100 leucocitos al nacer. Se observa mayor número de eritrocitos nucleados en la enfermedad hemolítica, posterior a una hemorragia, hipoxia, Síndrome de Down, anomalías congénitas (20).

f.- Plaquetas.- las plaquetas se pueden detectar a la decimo primera semana de gestación y alrededor de la 30ava ya se cuenta con un recuento plaquetario de 150 000 por lo menos. Los niños normales de término y de pretermino tienen recuento plaquetario similar a los niños mayores y adultos (ver cuadro número 2 y 3).

Los recuentos plaquetarios pueden aumentar hasta 300 000 a 400 000 al finalizar el primer mes de vida en neonatos de término y pretermino. Se puede observar una trombocitosis importante a las dos semanas de edad en neonatos hijos de madre (s) adictas a varias drogas (21).

Cuadro Num. 3. Recuento normal de plaquetas.

Bujeto	Plaq. x mm ³	± DS
Pre término (32-36 sem.)	290 000	70 000
Recien Nacido de Término	310 000	68 000
Niño normal y adulto	300 000	50 000

Adaptado de Hattaway y B. Acta Paediat. 1978
51: 425.

g.- Leucocitos y recuento diferencial.- en la última década ha surgido un marcado interés por el recuento leucocitario y su diferencial normal en el neonato de término y pretérmino. Se ha intentado obtener información que permita diagnosticar tempranamente la sepsis especialmente en el recién nacido de pretérmino. En general se acepta que la gran variabilidad en el recuento leucocitario en los 3 o 4 primeros días de vida resta valor diagnóstico a la determinación. Sin embargo en estudios más recientes han permitido definir más exactamente el range normal e identificar factores que pueden influir sobre el recuento leucocitario y diferencial. El sitio de obtención de la muestra y la actividad física del niño pueden producir alteraciones en el recuento leucocitario.

Los recuentos efectuados en la muestra de sangre del cordón al nacimiento son un 72 % inferiores a los obtenidos en forma simultánea con muestras capilares (22).

Estudios comparativos realizados en sangre arterial durante los primeros días de vida en sangre venosa capilar demuestran que los recuentos leucocitarios en sangre venosa ,

corresponde a un 82 % de los valores obtenidos simultáneamente por punción del talón y que los recuentos en sangre arterial corresponden al 77 % de los valores capilares.

Los recuentos en muestras obtenidas con un niño llorando durante un tiempo prolongado aumenta hasta un 146 % con respecto a los valores basales y se acompañan de una derivación a la izquierda. Después de un ejercicio moderado, como la fisioterapia torácica el recuento leucocitario sobrepasa a los valores basales en un 113 % pero no se encuentran cambios en el recuento diferencial encontrando con esto que la mayoría de los estudios no han tenido en cuenta estas variables (22).

La edad del neonato al obtener la muestra es extremadamente importante para la interpretación del recuento leucocitario normal.

El recuento total de los neutrófilos aumenta durante las primeras 12 horas de vida y luego disminuye lentamente hasta formar una meseta alrededor del cuarto día de vida. En el cuadro número 4 se enumeran los valores del recuento leucocitario y diferencial normal en niños de término (24).

Cuadro Num. 4. Recuento normal de Leucocitos y su Diferencial

Edad (Hrs.)	Leucocitos Totales	Neutró- files	Linfo- citos	Monoci- citos	Eosino- files
0	10-26	5-13	35-85	0.7-1.5	0.2-2
12	13.5-31	9-18	3-7	1-2	0.2-2
72	5-14.5	2-7	2-5	0.5-1	0.2-1
144	6-14.5	2-6	3-6	0.7-1.2	0.2-.8

Datos modificados de Xantou (1970), por Galder(1977)

El recién nacido de pretérmino tienen un recuento leuco-

oitarie total levemente inferior al del recién nacido de término (24, 25).

El recuento promedio de neutrófilos durante las primeras doce horas de vida es de 12 000 x mm³ en neonatos de más de 37 semanas de gestación. De 8 000 y 6 000 en recién nacidos de 32 a 37 semanas y antes de las 32 semanas respectivamente (25).

Estas diferencias desaparecen alrededor del cuarto día de vida. Durante los primeros días de vida como se puede apreciar en el cuadro número 4, el recuento diferencial revela un predominio de neutrófilos pelimorfonucleares. Ocasionalmente pueden apreciarse promielocitos y mielocitos, observándose estas formas inmaduras con mayor frecuencia en neonatos prematuros.

En las infecciones pueden observarse blastos. Entre el cuarto y el séptimo día de vida comienzan a predominar los linfocitos en el recién nacido de término, persistiendo este predominio hasta el cuarto año de vida. No se ha podido relacionar el recuento de neutrófilos en los 3 primeros días de vida con el peso del nacimiento y la edad gestacional.

Entre otros factores clínicos neonatales que no produjeron efectos significativos sobre el recuento inicial de neutrófilos incluyen: raza, sexo, tipo de parte, diabetes mellitus la relación de la ruptura de membranas y la madre cursó a febril, bradicardia fetal, líquido amniótico meconial, enfermedad de membrana hialina no complicada, taquipnea transitoria del recién nacido no complicada, uso preventivo de antibióticos y la fototerapia. Estos mismos autores hallaron diversos procesos no infecciosos que produjeron cambios en el recuento de neutrófilos o en la relación entre los segmenta--

dos y no segmentados. Se encontró en la hipertensión materna con frecuencia produjo disminución del recuento de neutrófilos mientras que la hemorragia intraventricular o una enfermedad hemolítica incremento del mismo.

Se observaron alteraciones de la relación entre neutrófilos y segmentados en hijos de madres diabéticas, neonatos con aspiración de meconio o hipoglicemia así como puntaje de Apgar menor de 6. Las alteraciones producidas por convulsiones hipoglicemia, baja calificación de Apgar se normalizaron a las 24 horas.

El recuento de neutrófilos en cualquier neonato permanece relativamente constante desde el tercer día de vida hasta el final del primer mes. Cualquier alteración en el recuento de neutrófilos durante este período es un signo de infección potencial.

Los eosinófilos, en el neonato de término el recuento de eosinófilos oscila entre 19 y 851 x mm³ con un promedio de absolutos de 267 x mm³ (2.2%) en las primeras 12 horas de vida. Se observa gran variabilidad en el número de eosinófilos en la primera semana de vida con valores que oscilan de 100 a 2 500 x mm³ en neonatos de pretérmino y prematuros (26).

El número de eosinófilos disminuye rápidamente en presencia de infección bacteriana (27).

La eosinofilia (recuento absoluto de 700 x mm³) es relativamente común en el neonato prematuro y se puede asociar con un estado de anabolismo. Aproximadamente 75 % de tales niños presentan eosinofilia que se manifiesta al finalizar la tercera semana de vida y tiene una duración promedio de 16 días.

II.- OBJETIVO.

El interés de elaborar un trabajo como es el desarrollar esta tesis nació al encontrar la alta incidencia de datos de laboratorio en especial la Biometría Hemática con su diferencial y encontrar por varios compañeros cifras muchas veces no concordantes con el estado clínico de los pacientes, por lo que se decidió realizar este estudio teniendo como pregunta principal: ¿Cuales se consideran valores normales de la Biometría Hemática en el recién nacido sano de término durante sus primeras 24 horas de vida en el Hospital Regional Gral. Ignacio Zarageza y el Hospital Regional 20 de Noviembre, considerando que los des ven del I.S.S.S.T.E.?

Teniendose como objetivo el tratar de detectar o establecer diferencias dentro de las cifras reportadas tanto de fórmula roja como blanca tomando en cuenta la ubicación o localización de los Hospitales mencionados, así como el nivel socioeconómico y cultural de la población de cada uno de los mencionados hospitales.

Otro de los objetivos sería el conocer las variantes normales de la Biometría Hemática en la población neonatal en su primer día de vida extrauterina, siendo en niños sanos de término y así poder obtener una tabla de valores hematológicos normales que puedan ser aplicables a la población mencionada en la institución.

III.- MATERIAL Y METODO.

El presente estudio se realizó en la sala de cuero normal del Hospital Regional General Ignacio Zaragoza y el Hospital Regional 20 de Noviembre siendo ambos del I.S.S.S.T.E. eg estudio realizado durante el período comprendido del primero de Julio a Octubre de 1986, tomándose 55 muestras por grupo de recién nacidos y por Hospital, de los cuales se descartaron 15 por grupo por considerarse dentro de los criterios que se normaron como de exclusión o eliminación: hipoxia neonatal, alteraciones metabólicas, desnutrición in utero, infecciones niñes de pretérmino e postérmino. Los grupos quedaron constituidos por 40 muestras de las cuales 20 correspondieron a recién nacidos de sexo masculino y 20 del femenino por grupo. (siendo en total de ambos hospitales 80 muestras, 40 de sexo masculino y 40 de femenino). Todos estos pacientes seleccionados completaron los criterios que se normaron para la inclusión al grupo en estudio y que fueron: recién nacidos de menos de 24 horas de vida extrauterina, ambos sexos, ser de término y eutróficos (esto según las tablas de edad gestacional de Lubchenco), considerándose un peso mínimo de 2. 500 kg. y un peso máximo de 3.500 kg., además de haber sido obtenidos de parto normal, y sin complicaciones durante el mismo, sin datos de sufrimiento fetal, no antecedentes de ruptura de membranas, liquido amniótico claro, sin antecedentes de haber sido embarazos de alto riesgo.

A los paciente seleccionados se les tomó 2.5 ml. de sangre venosa periférica, siendo tomadas estas en forma personal y para lo que se utilizó una aguja hipodérmica desechable de calibre número 21, seleccionándose para la toma de las muestras las venas del dorso de la mano y del pliegue del codo, y

IV.- RESULTADOS.

De todos los pacientes a los cuales se seleccionaron por llenar los criterios de inclusión para el estudio se les realizó promedio, desviación estandar y por último "t" de Student a todos los parámetros importantes tanto de la fórmula roja como fórmula blanca, obteniéndose los siguientes resultados:

1.- Peso.- H.20 de Noviembre.- los resultados con respecto al mismo fueron: rango mínimo 2.750 kg. y rango máximo de 3.400 kg. y con una desviación estandar de 0.280 kg. \pm .

H. Gral. Ignacio Zaragoza.- rango mínimo de 2.700 kg. rango máximo 3.500 kg. con un promedio de 3.195 kg. y una desviación estandar de \pm 0.320 kg. (promedio en el H.20 de Noviembre fué de 3.140 kg.). (Ver cuadro número 5).

2.- Hemoglobina.- H. 20 de Noviembre.- Rango mínimo de 12.7, rango máximo de 20.4 gr/dl, promedio de 16.9 gr/dl con una desviación estandar de 2.1 gr/dl con una "t" de Student de 0.43 para ambos grupos (ver cuadro num. 6).

H.Gral. Ignacio Zaragoza.- rango mínimo de 13.1 gr/dl, rango máximo 23.2 gr/dl, promedio 17.7 gr/dl y una desviación estandar 1.5 gr/dl. (ver cuadro num. 6).

Calculo de "t" de Student de ambos grupos en estudio fue de 0.43.

3.- Hematocrito.- H. 20 de Noviembre.- rango mínimo fue de 42 % rango máximo 63 % y un promedio de 52.1 con desviación estandar de 6.9. (ver cuadro num. 7).

H. Gral. Ignacio Zaragoza.- rango mínimo 43.8 %, rango máximo 72.4 %, promedio 54.3 % y desviación estandar de 5.3 % (ver cuadro num. 7).

Cálculo de "t" de Student para el hematocrito de ambos grupos fué de 1.34.

4.- Leucocitos.- H. 20 de Noviembre.- rango mínimo fué de 12.0 rango máximo de 23.5 y un promedio de 19.2 con una desviación estandar de 4.0 (ver cuadro num. 8).

Cálculo de la "t" de Student para leucocitos de ambos grupos fué de 3.13.

H. Gral. Ignacio Zaragoza.- rango mínimo de 13.0 rango máximo de 31.6 con un promedio de 22.8 y una desviación estandar de 6.1 (ver cuadro num. 8).

5.- Segmentados.- H.20 de Noviembre.- rango mínimo fué de 48 %, rango máximo de 65 % con un promedio de 59 % y una desviación estandar de \pm 5.2 %. (ver cuadro num. 9).

H.Gral.Ignacio Zaragoza.- rango mínimo 33 % rango máximo de 76 % con un promedio de 62 % y una desviación estandar de \pm 9.3 % (ver cuadro num. 9).

Cálculo de "t" de Student para los segmentados de ambos grupos fué de 1.78 %.

6.- Bandas.- H.20 de Noviembre.- rango mínimo fue de 0 rango máximo 5 con promedio de 3 y una desviación estandar de \pm 1.2 % (ver cuadro num.10).

H.Gra.Ignacio Zaragoza.- rango mínimo 0 rango máximo 7 % con un promedio de 3.2 % desviación estandar \pm 3.2 % (ver cuadro num. 10).

Cálculo de "t" de Student para las bandas de ambos grupos fué de 0.74.

7.- Linfocitos.- H.20 de Noviembre.- rango mínimo 20 % rango máximo 40 % con promedio de 33 % y una desviación estandar de \pm 4.5 % (ver cuadro num 11).

H.Gral.Ignacio Zaragoza.- rango mínimo 19% rango máximo 40 % con un promedio de 31 % y una desviación estandar \pm 7.6 % (ver cuadro num. 11).

C U A D R O N o . 5

Valores del peso en ambos grupos estudiados.
(kgrs.)

	H. 20 de Noviem bre	H. Gral. Ignacio Zaragoza
Rm	2.750	2.700
Rm	3.400	3.500
Promedio	3.140	3.195
DS	± 0.280	± 0.320

Rm.- rango mínimo

Rm.- rango máximo

DS.- desviación estandar

Fuente Directa.

C U A D R O N o . 6

Valores de Hemoglobina en las primeras 24 horas de vida (gr/ dl).

	H. 20 de Noviem bre	H.Gral.Ignacie Zaragoza
Rm	12.7	13.1
RM	20.4	23.2
Promedio	16.9	17.7
DS	± 2.1	± 1.5

Rm.- rango mínimo

RM.- rango máximo

DS.- desviación estandar

Fuente Directa.

CUADRO No. 7

Valores de Hematecrite en las primeras 24 horas
de vida (%)

	H. 20 de Noviem bre	H.Gral.Ignacio Zaragoza
Rm	42	43.8
RM	63	72.4
Promedio	52.1	54.3
DS	± 6.9	± 5.3

Rm.- range mínima

RM.- rango máximo

DS.- desviación estandar

Fuente Directa.

C U A D R O N o . 8

Valores de Leucocitos en las primeras 24 horas
de vida (num. x mm³)

	H. 20 de Noviembre	H.Gral.Ignacio Zaragoza
Rm	12.0	13.0
RM	23.5	31.6
Promedio	19.2	22.8
DS	± 4.0	± 6.1

Rm.- rango mínimo

RM.- rango máximo

DS.- desviación estandar

Fuente Directa.

C U A D R O N o . 9

Valeres de los segmentados en las primeras 24 horas
de vida ($\frac{1}{2}$ x ms³)

	H.20 de Noviem bre	H.Gral.Ignacio Zaragoza
Rm	48	33
Rm	65	76
Promedio	59	62
DS	± 5.2	± 9.3

Rm.- rango mínimo

Rm.- rango máximo

DS.- desviación estandar

Fuente Directa

CUADRO No. 10

Valores de las bandas en las primeras 24 horas
de vida (% x mm³)

	H. 20 de Noviem bre	H.Gral.Ignacio Zaragoza
Rm	0	0
Rm	5	7
Promedio	3	3.2
DS	± 1.2	± 3.2

Rm.- rango mínimo

Rm.- rango máximo

DS.- desviación estandar

Fuente Directa.

C U A D R O No. 11

Valores de los linfocitos en las primeras 24 horas
de vida (% x mm³)

	H. 20 de Noviem bre	H.Gral.Ignacio Zaragoza
Rm	20	19
RN	40	40
Promedio	33	31
DS	± 4.5	± 7.6

Rm.- rango mínimo

RN.- rango máximo

DS.- desviación estandar

Fuente Directa.

CENSA D R O No. 12

Valores de las plaquetas en las primeras 24 horas
de vida (num. x mm³)

	H. 20 de Noviem bre	H.Gral.Ignacie Zaragoza
Ra	240 000	142 000
RM	400 000	499 000
Promedio	305 000	287 000
DS	± 35 650	± 77 000

Ra.- rango mínimo

RM.- rango máximo

DS.- desviación estandar

Fuente Directa.

C U A D R O No. 13

Parámetro	H. 20 de Noviembre		H. Ignacio Zaragoza	
	Prom.	DS	Prom.	DS
Hemoglobina (gr/dl)	16.9	± 2.1	17.7	± 1.5
Hematocrite (%)	52.1	± 6.9	54.3	± 5.3
Globulos rojos (mm ³)	5.02	± 0.56	4.93	± 0.76
Reticulecitos (5)	4.4	± 2.6	3.0	± 2.2
Leucocitos (mm ³)	19.2	± 4.0	22.8	± 6.1
Neutrófilos (%)	59	± 5.2	62	± 9.3
Bandas (% x mm ³)	3	± 1.2	3.2	± 3.2
Linfocitos (%xmm ³)	33	± 4.5	31	± 7.6
Esinofilos (%xmm ³)	1.6	± 4	1.4	± 2.8
Plaquetas (mm ³)	305 000	± 35 650	287 000	± 77 000

Fuente Directa.

V.- DISCUSION.

En este trabajo se intentó establecer si existen cambios en la Biometría Hemática en los recién nacidos eutróficos dentro de sus primeras 24 horas de vida en dos hospitales del I.S.S.S.T.E. y a su vez comparados con las cifras reportadas en la literatura mundial.

En general se puede afirmar que no se obtuvieron hallazgos muy significativos de estudios previos encontrados en la literatura universal.

Así tenemos que con respecto a los dos grupos estudiados se les realizaron todos los parámetros de la Biometría Hemática, tanto fórmula roja como blanca, realizandosele a todos promedio, desviación estandar y para ambos grupos "t" de Student y de la cual se estableció con el desarrollo de la fórmula como cifra clave para considerar con significancia un resultado el de 1.66 considerandose con significancia aquellos por arriba de esta cifra, sin significancia les menores de esta cifra.

Así tenemos que los valores de la hemoglobina no se encontraron variaciones importantes, con una "t" de student de 0.96 considerandose sin significancia. Con respecto a la misma se debe recalcar que las muestras se tomaron la mayoría dentro de las primeras 10 horas de vida y que las cifras de hemoglobina como hematocrito concordaron a lo observado por Usher en 1963 y Gainer en 1969, con un incremento de los valores en las primeras cuatro horas, con un decremento posterior, siendo este explicable en parte por la transfusión placentaria aun cuando se ligue el cordón lo mas tempranamente posible.

Con respecto a el hematocrito sucede igual que con la hemoglobina, con una "t" de Student de 1.60 considerandose por debajo de la cifra para considerarse con significancia.

Con respecto a los leucocitos es en donde encontramos una significancia muy importante con una "t" de student de 3.13. A pesar de esto se debe de considerar en un momento da- de aquellas condiciones que en un momento dade llegaran a cau- sar alteraciones en el recuento leucocitario.

Con respecto a los neutrófilos encontramos una signifi- cancia relativa con una "t" de student de 1.78. encontrandose una mayor incidencia en reportes elevados de estos valores en el hospital Gral. Ignacio Zaragoza en relacion a los reportes del hospital 20 de Noviembre y los encontrades en la literatu- ra mundial.

En los demas demas parametros de la diferencial ne encen- tramos una significancia en los datos encontrados.

En correlación con reportes de la literatura y los datos encontrados en el estudio encontramos en relación a las pla- quetas sin variaciones importantes.

VI. CONCLUSIONES.

En general se puede afirmar que el presente estudio en el cual se compararon los valores de la Biometría Hemática en dos grupos de neonatos eutróficos y de dos hospitales diferentes del I.S.S.S.T.E. y que a su vez estos comparados con los reportes de la literatura mundial, en general no se encontraron diferencias significativas y que por lo tanto los valores reportados son confiables y útiles en nuestra institución.

Los únicos datos importantes fueron los encontrados en el recuento leucocitario como mas importante y subsecuentemente el recuento de neutrófilos. A pesar de esto se deben de tomar en cuenta todos los factores que en un momento dado pueden llegar a alterar estas cifras, por lo que para que se pudiera considerar como un dato confiable para la aplicación en el Hospital Gral. Ignacio Zaragoza se debería de realizar en un mayor número de pacientes y por un lapso más prolongado de tiempo.

Consideramos que el objetivo principal del estudio se llevo a cabo ya que en realidad los valores hematológicos reportados en las primeras 24 horas de vida son confiables para nuestra población.

VII.- BIBLIOGRAFIA.

- 1.- Wintrobe M.M., *Clinical Haematology* 5th ed. Philadelphia 1961, pag. 32.
- 2.- Thomas D.B. and Yoffey J.M., Human fetal haematopoiesis II. Hepatic haematopoiesis in the human fetus. *Brit J Hemat* 1964, 10:193.
- 3.- Kalpaktoglou P.K. and Emery J.F. The effect of birth on the haemopoietic tissue of the human bone marrow. *Brit J Haemat* 1965, 11:453.
- 4.- Keleman E., and Janossa M., Macrophages are the first differentiated bloodcells formed in human embryonic liver *Exp. Haematol* 1980, 8:996.
- 5.- Zaizov R., and Matoth Y. Red cell values on the first postnatal day as a function of gestational age. *Am J* 1965, 2:167.
- 6.- Bleyer W.A., Hakami N., and Shepard T.H. The development of hemostasis in the human fetus and newborn infant. *J Pediatr* 1971, 79:838.
- 7.- Prindull G. Maturation of cellular and humoral immunity during human embryonic development. *Acta Paediat Scand* 1974, 63:607.
- 8.- Linderkamp O., Wesmold H.T., Strohacker I., et al. Capillary venous hematocrit differences in newborn infants. *J Pediatr* 1977, 127:9.

- 9.- Rivera L.M., Rudolph N., Postnatal persistence of capillary venous differences in hematocrit and hemoglobin values in low birth-weight and term infant. Pediatrics, 1982, 60: 606.
- 10.- Manree B. L. Weinberg A.C., Rosenfels C.R. et al. The neonatal bleed count in health and disease. Reference values for neutrophilic cells. J Pediatr 1979, 95:89.
- 11.- Oh W., and Lind J. Venous and capillary hematocrit in newborn infants and placental transfusion. Acta Paediatr Scand 1966, 55:38.
- 12.- Pietra G.G., Leventhal M.M., Oh W., and Brande J. Electron microscopy of cutaneous capillary of newborns infants: Effects of placental transfusion pediatrics. Pediatrics 1968, 42: 678.
- 13.- Yao A.C. Lind J., Tisal R., and Michelson K. Placental transfusion in the premature infants with observation on clinical course and outcome. Acta Paediat Scand 1969, 58: 561.
- 14.- Thompson A.C., Andrews B.F., Materno-fetal transfusion. A common phenomenon. Pediatrics 1962, 29:500.
- 15.- Garn S., Shaw H.A., Mekabe L.D., Effect of maternal smoking on hemoglobin and hematocrits of the newborn. Am J Clin Nutr 1978, 31:57.
- 16.- Guest G.M., and Brown E.W. Erythrocytes and hemoglobin of the blood in infancy and childhood. Am J Dis Child

1957, 93:486.

- 17.- Komazawa M., García A.M., and Osby F.A. The relation of red zise to fetal hemoglobin concentration in the term infant. *J Pediatr*, 1974, 85:114.
- 18.- Humbert J.R., Abelson H., Hathaway W.E., et al. Polycythemia in small for gestational age infants. *J Pediatr* 1969, 75: 812.
- 19.- Shmairer A.H., and Mauer H.M. Alpha Talasemia screening in neonates by mean corpuscular volume and mean corpuscular hemoglobin concentration. *J Pediatr* 1973, 83: 794.
- 20.- Merenstein G.B., O'Loughlin E.P., and Plunket D. Effect of maternal thiazides on plateled counts of the newborn infants. *J Pediatrs*. 1970, 76: 766.
- 21.- Dorros G., Dleiner G.J. and Romney S.L. Fetal Leucocyte pattern in premature rupture of amniotic membranes and in normal and abnormal labor. *Am J Obstet Gynecol*. 1969 105: 1269.
- 22.- Christensen R., and Bethstein G. Pitfalls in the interpretation of the leucocyte counts of the newborn infants *Am J Clin Patol* 1979, 72: 608.
- 23.- Steckman J.A., III, and Oski F.A. RBC values in low-birth weight infants during the first seven weeks of life. *Am J Child*, 1980, 134: 945.
- 24.- Coulembel L., Dehan M., Tchernia G., et al. The number of polymorphonuclear leucocytes in relation to gestatic-

nal age in the newborn. Acta Paediatr Scand. 1979,68:709

- 25.- Xanthou M., Leucocyte blood picture in healthy full-term and premature babies during neonatal period. Arch Dis Child. 1970, 45: 242.
- 26.- Gibson E.L., Vaucher Y., and Corrigan J.J. Eosinophilia in premature infants: relationship to weight gain. J Pediatr, 1979, 95: 99.
- 27.- Mejía D.A., Mejía D.S., Dorantes D.S. Valores de la serie roja, leucocitos y plaquetas en las primeras ocho semanas de vida a 2 650 metros de altitud. Boletín del Hospital Infantil de México. Mayo 1985, Vol. 42, pag. 297-305.
- 28.- González C.J., Aranda T.E., Torres F.R. Valores hematólogicos en recién nacidos en la Paz, Bolivia. Boletín del Hospital Infantil de México. Abril 1985, Vol. 42, pags. 248-254.