



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE SAN LUIS POTOSI

ESCUELA DE CIENCIAS QUIMICAS

**DETERMINACION DE SERIE ROJA Y DE HIERRO SERICO
EN DONADORES VOLUNTARIOS**

TESIS PROFESIONAL

ESPERANZA DE LA CRUZ MENDOZA

SAN LUIS POTOSI, S. L. P.

1983



T
RB45
C7
c.1



1080075695



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE SAN LUIS POTOSI

ESCUELA DE CIENCIAS QUIMICAS

**DETERMINACION DE SERIE ROJA Y DE HIERRO SERICO
EN DONADORES VOLUNTARIOS**

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE :

QUIMICO FARMACOBIOLOGO

P R E S E N T A :

ESPERANZA DE LA CRUZ MENDOZA

SAN LUIS POTOSI, S. L. P.

1983

T
R B45
C7

EX-LIBRIS



BIBLIOTECA



A ti señor:

Porque tu me lo das todo, en ti antes que en nadie lo encuentro todo, por las experiencias pasadas durante la realización de este trabajo, por tu gran amor, es hermoso sentirse amado por ti, señor. Tu amor es un catalizador para nuestra vida.

GRACIAS SEÑOR.

Al Sr. Dr. Enrique Torre López
por su inapreciable ayuda y --
disposición para la realiza --
ción de este trabajo.

A Guillermo Cantú por su
iniciativa para empezar-
este, y por su gran cola
boración en el mismo.

A mis padres:

Sr. Clemente de la Cruz Olmos
Sra. Piedad Mendoza de de la Cruz

Por su apoyo y comprensión, y porque esto que hoy consigo no es por mí, es respuesta de su gran amor y dedicación a mí, de todos estos años. A ustedes con todo mi amor.

A mis hermanos:

Petra	Rosalio
Eudocio	Paule
Modesta	Raymundo
Jose Angel	Atilano
Isaura	Clemente

Por ese sentido tan hermoso que le han dado a mi vida, para ustedes con todo mi cariño.

A la Universidad Autónoma de San Luis Potosí
A la Escuela de Ciencias Químicas
A mis maestros
A mis compañeros

A mis amigos

OBJETIVO:

Valorar a los donadores voluntarios que acuden al Banco de Sangre del Hospital Central Dr. Ignacio Morones Prieto de San Luis Potosi, S.L.P. mediante exámenes que comprenden entre otra, las determinaciones de: serie roja y de hierro sérico, y con los resultados que se obtengan conocer las causas por las que no son capaces de donar.

El presente estudio se realizó en el Laboratorio Renal de la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, S.L.P. en colaboración con el Departamento de Medicina Interna del Hospital Central Dr. Ignacio Morones Prieto.

C O N T E N I D O

	Pag.
Introducción	1
Material y métodos	3
Resultados	18
Conclusiones	26
Bibliografía.	

I. I N T R O D U C C I O N

Dada la gran cantidad de donadores que asisten al Hospital Central Dr. Ignacio Morones Prieto de San Luis Potosi, S.L.P. - surgió la tentativa de constatar, si todos los pacientes que - asisten, a esta Institución, estan en realidad en buenas condi- ciones de salud, y, si su sangre se encuentra sin anormalida- des, pues es de considerarse que si se va a transfundir a otro paciente, es importante, que la sangre del donador presentelas condiciones óptimas, ya que muchas de las veces de ello depen- de la vida del paciente a quién se va a transfundir. El estu- dio se enfoca a los donadores voluntarios o familiares, a esas personas que acuden al Banco de sangre a reponer la que se le - ha transfundido a su familiar, el que se encuentra hospitali- zado, siendo este un requisito que deben cumplir. Su donación - no puede ser mayor de una unidad (500 ml). Además de este tipo de individuos se encuentran los que van a que extraigan su san- gre la que se destinará exclusivamente a su paciente, porque - de los sujetos que se habla anteriormente, la sangre puede no- haber sido de algún miembro de su familia, pudo ser de cual -- quier otro donador, lo que es muy común.

Los exámenes a que son sometidos en ese momento de su do- nación son someros y rápidos, y en ocasiones, las muestras no- son tomadas en la forma adecuada. Hay varias técnicas y requi- sitos que deben tomarse en cuenta para hacer la punción y la -

tema de muestra no se cumple, de ahí la idea de realizar a --
estos, un examen más minucioso.

Como es sabido por nosotros, en el Banco de Sangre de --
este Hospital los donadores son divididos en:

DONADORES VOLUNTARIOS: Son los que asisten esporádicamente --
y solo cuando son requeridos para donar su sangre, a sus famil
liares.

DONADORES PERIODICOS: Son los que se presentan continuamente--
a vender su sangre a los distintos Bancos de Sangre de la ciud
dad..

A estos hombres y mujeres indistintamente, a los cuales --
se les hizo de antemano el examen requerido y observar que --
no estaban en condiciones de hacer la donación, se les envié--
al Laboratorio Renal de la Facultad de Medicina donde se pro-
cedió a hacer un estudio más detallado y tener así un panora-
ma de las posibles causas por las que ese sujeto no pudo do-
nar su sangre.

II. MATERIAL Y METODOS

Se estudiaron 50 casos de donadores voluntarios, que -- asietieron al Banco de Sangre del Hospital Central Dr. Ignacio Morones Prieto de San Luis Potosi, S.L.P. A estas personas se les dividió en dos grupos, el primero de 30 donadores que fué considerado como grupo problema, y un segundo grupo de 20 aparentemente normales, estos últimos se tomaron como control.

Los sujetos de estudio a los que se hace referencia fueron seleccionados de acuerdo a los siguientes criterios:

Para el primer grupo o sea el de 30 donadores:

- 1.- Edad. No menores de 18 ni mayores de 40 años.
- 2.- Cifras de hemoglobina por abajo de 12 o de 12g/100 ml para hombres y mujeres indistintamente.
- 3.- Valores de hematocrito menores de 40% también para hombres y mujeres.
- 4.- No ser donadores periódicos.
- 5.- No haber tomado alimentos por lo menos 4 horas antes de ser tomada la muestra.
- 6.- No presentar enfermedades como: Diabetes, tuberculosis, presentar V.D.R.L. y Antígeno Australia negativos, en las mujeres hacerles la observación de que no deben estar menstruando, amamantando ni estar embarazadas.

En el segundo grupo de 20 personas, las condiciones --- son casi las mismas que para el primer grupo, y estas se dan a continuación:

- 1.- Edad. Mayores de 16 y menores de 40 años.
- 2.- Cifras de hemoglobina por arriba de 12g/100ml en varones y mujeres.
- 3.- Valores de hematocrito por encima de 40%, para hom-bres y mujeres.
- 4.- No ser donadores periódicos.
- 5.- No haber tomado alimentos por lo menos 4 horas an -tes de ser tomada la muestra.
- 6.- No presentar enfermedades como: Diabetes, tuberculgsis, presentar V.D.R.L. y Antigeno Australia negativos, en las mujeres prevenirlas de que no deben de-estar menstruando, amamantando ni estar embarazadas.

Una vez cumplidos los requisitos ya mencionados se procedió a tomarles muestra de sangre para análisis posteriores se tomaron de 18 a 20 ml de sangre, de los cuales 16 ml fueron destinados a tubos al vacío sin anticoagulante para la determinación de hierro sérico, y los 2 a 3 ml restantes fueron destinados a un frasquito con anticoagulante E.D.T.A. -- este en concentración del 10%, esta muestra sirvió para la determinación de serie roja. Esta última fue elaborada en el Laboratorio en un periodo no mayor de 2 horas después de extraído el espécimen.

El material de vidrio que se utilizó para las determinaciones de hierro sérico, capacidad total de fijación de hierro y % de saturación de transferrina, fue lavado previamente sobre todo antes del primer empleo con solución de Extran al 5% y luego con agua destilada y posteriormente con agua desmineralizada, de tal manera que todo el material estuviera libre de hierro para su posterior uso. (10)

Los sueros obtenidos de la sangre extraída en ayunas o bien 4 horas antes de haber tomado alimentos, fueron congelados para su posterior procesamiento, este se hizo 3 días después de haber obtenido la muestra.

En estudios realizados se ha observado que se dan resultados-reproducibles en sueros frescos congelados que en sueros liofilizados. (7)

METODOS.

TECNICAS USADAS PARA LA DETERMINACION DE SERIE ROJA.

HEMATOCRITO.

DEFINICION.- Es el volumen de eritrocitos expresado como un % del volumen de sangre total existente en una muestra. (4)

FUNDAMENTO.- Este parámetro es de vital importancia para el estudio, pues como su definición lo dice, nos expresa el volumen de eritrocitos, y es este un dato importantísimo y seguro para clasificar los enfermos con anemia. (16)

En este estudio se determinó por el método de Wintrobe-- el cual establece como valores normales para varones 47 ± 7 y para mujeres 42 ± 5 . Un valor por debajo de lo normal en un individuo, o del nivel normal correspondiente a la edad y sexo indica anemia, y un valor mas alto policitemia. (4)

Los valores encontrados por Ruiz- Arguelles y cols. para la altura sobre el nivel del mar en nuestro medio son de 45 ± 2.94 para mujeres y de 51.3 ± 3.11 para hombres (15)

HEMOGLOBINA.

Es el componente principal de los globulos rojos, es una proteina conjugada que sirve de vehiculo para el transporte de Oxigeno y CO_2 , es esta su principal función. (4)

Y es el componente principal del eritrocito, porque en el se forma dentro de la medula osea.

La concentración de hemoglobina en la sangre presenta un equilibrio entre la concentración y la destrucción de moléculas de hemoglobina.(16)

De ahí la importancia de determinar este parámetro en los pacientes incluidos dentro del estudio, pues en unión con el hematocrito, nos dan juntos más información acerca del estado general del donador. De la cantidad de hemoglobina presente en el eritrocito depende su buen desarrollo y funcionamiento.

La determinación de hemoglobina se efectuó por el método de la cianometahemoglobina.

PRINCIPIO.- En esta determinación se emplea una solución de ferricianuro y cianuro potásico. El ferricianuro convierte al hierro ferroso de la hemoglobina en férrico para formar metahemoglobina que se combina con el cianuro -

potásico para formar cianometahemoglobina estable. (4)

Valores normales obtenidos por Ruiz-Arguelles y cols. de hemoglobina, para la altura sobre el nivel del mar de nuestro medio son de $14.5 \pm 0.88g$ para mujeres y de $16.8 \pm 1.08g$ para hombres. (15)

CONCENTRACION MEDIA DE HEMOGLOBINA GLOBULAR.

Esta determinación es tan importante como las dos anteriores, pues ambas toman parte en la clasificación y diagnóstico de la anemia. (16)

Se obtiene mediante la siguiente fórmula:

$$CMHbG = \frac{\text{Hemoglobina en g/100 ml} \times 100}{\text{Hematocrito}}$$

Los valores normales tomados en el estudio fueron de 31.7 a 34.5%.

La concentración media de hemoglobina globular se trata de la hemoglobina por el volumen de células y representa así un indicador de la concentración de hemoglobina en la célula media, independientemente del tamaño de esta. Según Rapaport los límites normales son de 31 a 35%. (14)

DETERMINACION DEL % DE RETICULOCITOS.

FUNDAMENTO. La reticulación es una característica de los eritrocitos más jóvenes y el número de reticulocitos en la sangre circulante es probablemente el índice mejor y más fá

cilmente disponible de la efectividad de la eritropoyesis.--
 Un aumento puede interpretarse como indicación de una excesi
 va demanda de nuevos eritrocitos y una medula ósea competen-
 te. Cuando la demanda disminuye y la medula ósea falla en su
 función, la cifra de eritrocitos reticulados disminuye.

TECNICA. Colocar 3 gotas de solución de colorante en un tu--
 bo pequeño, añadir 3 gotas de sangre y mezclar. Incubar dur-
 rante 20 minutos a temperatura ambiente. Después de la incu-
 bación mezclar muy bien, y, efectuar dos extensiones sobre -
 portaobjetos y dejarlos secar al aire. Observar con lente de
 inmersión en aceite, sin ulterior tinción.

Cálculos: Se cuentan 500 células (eritrocitos) y se ano-
 ta el número de reticulocitos observados en --
 ese número de células.

Xno. de reticulocitos - 500

X - 100

X = % de reticulocitos.

Preparación del reactivo usado:

Técnica. El azul brillante de cresil o el nuevo azul de me--
 tila. 1g se disuelve en 100 ml de solución salina citratada-
 (una parte de citrato sód'co al 3% más 4 partes de cloruro -
 sódico al 0.9%). (4)

PREPARACION DEL ANTICOAGULANTE USADO.

Técnica: El anticoagulante recomendado es el E.D.T.A. (ácido-etilendiamoni tétro acético). Se pesan 10g de E.D.T.A. que se se ponen en un matraz de 100 ml, aforado. Se calienta un poco para ayudar a la mejor disolución, ya que si se hace en frío el E.D.T.A. se precipita. (5)

HIERRO SERICO

El elemento hierro es esencial para la mayoría de los organismos vivientes. Es un compuesto fundamental de muchas enzimas y pigmentos transportadores de oxígeno. En el organismo fácilmente sufre procesos de oxidación y reducción; por ello el hierro es un constituyente importante de las enzimas que participan en el transporte de electrones. (4)

ABSORCION. Solamente cerca del 11 al 14% de la ingesta de hierro (12-18mg/día) se absorben en el aparato gastrointestinal sobre todo en el duodeno y yeyuno superior. (14)

En estados que cursan con deficiencia de hierro y durante el crecimiento y embarazo se produce un aumento en la retención normal de este mineral (0.6 - 1.8 mg diarios pasa a 1.2 - 4.8 mg diarios).

PERDIDA DE HIERRO

El hierro es expulsado a través de la piel, por el sudor y por la exfoliación de las células escamosas, a través de las heces y la orina, y en la mujer por la menstruación. El embarazo origina una pérdida de aproximadamente 280 mg que van a parar al feto y alrededor de 100 mg durante el momento del parto.

Las pérdidas de hierro son de cerca de 0.6 mg/día en varones adultos y mujeres no menstruantes y de 1.22 mg/día en las mujeres durante la menstruación.

El hierro absorbido en la porción superior del intestino delgado pasa directamente a la sangre, en vez de pasar a través de los linfáticos. Aunque la entrada del hierro en el borde en cepillo de las células de la mucosa parece ocurrir por difusión pasiva, la salida desde las células a la transferrina del plasma probablemente requiere de energía para el transporte activo.

Cuando atravieza la mucosa intestinal pasa a la sangre donde rápidamente se une a la transferrina. El hierro tras su absorción va a parar en gran parte a la médula ósea, hígado y en cantidades más pequeñas a otros tejidos. En realidad la transferrina puede unirse por un momento a la membrana del normoblasto y libera su carga de hierro. Entonces el hierro es captado por los normoblastos y se ---

incorpora en el grupo hem. Posteriormente la transferrina vuelve -- al plasma para captar hierro libre. Desde los eritrocitos gastados-- el hierro se separa de la hemoglobina en las células reticuloendote-liales, la mayor parte de aquel vuelve al plasma, donde de nuevo se une a la transferrina. La transferrina que ha dado su hierro a los- eritrocitos inmaduros adquiere más hierro de los lugares de depósi- to, por lo que puede repetirse el mismo ciclo.(4)

Aproximadamente el 25% del hierro del organismo se encuentra en los depósitos como ferritina y hemosiderina, en el hombre y en un 10% - en la mujer (células parénquimatosas, hepáticas y células reticulo- endoteliales de la médula ósea, hígado y bazo). Estas representan -- una reserva disponible del hierro para cuando surja la necesidad.(3)

La deficiencia de hierro no es la causa más frecuente de ane-- mia pero esto se vuelve común cuando hay deficiencia nutricional. - Se estima que el 10% de la población tiene deficiencia de hierro -- y que esta es 5 veces mayor en la mujer que en el hombre, y la ---- gran mayoría a la mitad de la vida adulta. (2)

Desde que la consecuencia de la anemia es la deficiencia de hierro-- se ha trabajado para encontrar la forma de regular la eritropoyesis y conseguir elevar los niveles del hierro deficiente. (1)

Un método para asegurar el estado de metabolismo del hierro incluye la determinación de hierro en suero y capacidad de fijación de hie-

ro, la cantidad de hemosiderina dentro de las células reticuloendoteliales y la cantidad de gránulos de hierro desarrollados dentro de las células rojas. (1)

En este estudio sólo se hizo la determinación de hierro y capacidad de fijación del hierro. Para esto se usaron técnicas colorimétricas, las cuales se citan a continuación:

DETERMINACION DE HIERRO SERICO.

Para cada serie de análisis se prepara solo un blanco de reactivos.

	Problema	Blanco de suero	Blanco de react.
Ascorbato de sodio	aprox. 5 mg	aprox. 5 mg	aprox. 5 mg
Amortiguador	-	1.0 ml	-
React. de coloración	1.0 ml		1.0 ml
Agua bidestilada	-	-	1.0 ml
Disolver el ascorbato de sodio agitando despacio.			
Suero	1.0 ml	1.0 ml	-

Mezclar, apilar los tubos de ensayo y dejarlos 10 minutos en baño de agua a 37°C o guardarlos durante 30 minutos a temperatura ambiente, medir las extinciones de los problemas contra el blanco de reactivos y las extinciones del blanco de suero contra agua bidestilada.

CALCULOS:

Para calcular la concentración de hierro a partir de las extinciones medidas a 535 nm se aplican las siguientes ecuaciones:

$$\text{Conc. de hierro} = (E_p(535) - E_B(535)) \times 526 \mu\text{g}/100 \text{ ml}$$

Valores normales:

Varones: 59-158 $\mu\text{g}/100 \text{ ml}$

Mujeres: 37-145 $\mu\text{g}/100 \text{ ml}$. (12)

DETERMINACION DE LA CAPACIDAD DE FIJACION TOTAL DE HIERRO.**PROCEDIMIENTO.**

Para cada serie de reactivos es necesario solamente un blanco de reactivos.

Pipetear en tubos de ensayo:

	Blanco de suero	Problema	Blanco de reactivos
Suero	1.0 ml	1.0 ml	-
Buffer	0.5 ml	0.5 ml	0.5 ml
Sol. standard	0.2 ml	0.2 ml	-

Mezclar bien, tapar los tubos, y poner en baño de agua a 37°C o 45°C por 10 minutos.

Sol. reductora	0.2 ml	0.2 ml	0.2 ml
Agua bidestilada	-	0.2 ml	1.0 ml
Ract. de color	-	0.2 ml	0.2 ml

Enfriar a temperatura ambiente y medir la absorbancia de el -- problema contra el blanco de reactivos y la absorbancia del -- blanco de suero contra agua bidestilada.

Absorbancia máxima: 535 nm.

CALCULOS;

Para el cálculo de la capacidad de fijación desde las absorban- cias medidas a 535 nm se usa la siguiente ecuación:

$$535 \text{ nm: UIBC} = (0.905 - A_S + A_B) \times 552 \mu\text{g/dl.}$$

$$\text{TIBC} = \text{UIBC} + \text{conc. de hierro sérico.}$$

Valores normales:

Varones: $\text{UIBC} = 200-300 \mu\text{g/dl}$

$\text{TIBC} = 300-400 \mu\text{g/dl}$

Mujeres: $\text{UIBC} = 150-250 \mu\text{g/dl}$

$\text{TIBC} = 250-350 \mu\text{g/dl. (13)}$

INDICE DE SATURACION TOTAL DE LA TRANSFERRINA.

La transferrina no solo transporta hierro en el plasma; -- también interviene en la transferencia de hierro desde el plas- ma a los eritrocitos que se estan desarrollando.

La transferrina es una beta-1- globulina, se ha llamado sidero- filina, proteina fijadora de hierro o globulina fijadora de --

metal.

Cada molécula de transferrina se combina con dos moléculas de hierro sérico. (16)

La cantidad de transferrina se determina por la cantidad de -- hierro que se puede captar. El % de saturación de la transfe-- rrina relaciona la cantidad de hierro presente en el suero con la cantidad de transferrina presente. Una disminución del % de saturación se ve en la anemia por deficiencia de hierro y en -- el embarazo avanzado. (4)

La transferrina saturada puede ser calculada por la siguiente fórmula:

$$\text{Sat. de transferrina} = \frac{\text{Hierro sérico g/100 ml}}{\text{TIBC (g/dl)}} \times 100$$

donde: TIBC = UIBC + Conc. de hierro sérico. (17)

Los reactivos y métodos usados para las determinaciones de --- hierro sérico, TIBC y % de saturación de transferrina fueron - proporcionados por la casa de reactivos MERCK.

III.

R E S U L T A D O S

Los resultados se muestran a continuación en las tablas que--
más adelante se dan, cabe hacer notar que los casos fueron procesados
sin distinción de sexo como ya se ha mencionado. Se hace refe-
rencia a los valores encontrados en los pacientes, relacionando --
estos con los establecidos como normales para el estudio.

Haciendo un análisis de estos 50 individuos estudiados, finalmente
se encontraron 22 enfermos con anemia. (Ver tabla # 1)

La concentración media de hemoglobina globular, como era de -
esperarse fue normal en casi la totalidad de todos los casos pro -
blema, lo cual sugiere la existencia de anemia por deficiencia de-
hierro. Este parámetro fue normal en el grupo testigo. (Ver tablas
5 y 6)

Con los datos obtenidos en ambos grupos se puede concluir que
la causa de anemia fue por deficiencia de hierro en casi el 50% de
los casos problema y en el 20% de los casos normales.

Por último podemos agregar que esto último es importante para de--
tectar esta deficiencia de hierro en individuos con cifras norma -
les de hemoglobina y hematocrito.

RESULTADOS.

Hemoglobina. Del total de 30 pacientes que se tomaron para el grupo # 1 o grupo problema un 73.33% de estos observo valores de hemoglobina por abajo de los valores establecidos y solo un 26.66% con valores normales de hemoglobina. (Ver table # 1)

Para el grupo II o grupo control se obtuvo como resultado de los 20 sujetos estudiados, que el 100% de estos presentaron valores normales de hemoglobina, esto se muestra en la table # 2.

TABLAS QUE REPRESENTAN EL NIVEL DE HEMOGLOBINA EN LOS DOS GRUPOS ESTUDIADOS.

GRUPO I	
Hemoglobina en g/100 ml	No. de casos
14.0 - 13.1	2
13.0 - 12.1	6
12.0 - 11.1	15
11.0 - 10.1	6
10.0 - 9.1	0
9.0 - 8.1	1

Tabla # 1.

GRUPO II	
Hemoglobina en g/100 ml	No. de casos
12.0 - 12.9	1
13.0 - 13.9	7
14.0 - 14.9	5
15.0 - 15.9	5
16.0 - 16.9	1
17.0 - 17.9	1

Tabla # 2.

Hematocrito. Las tablas 3 y 4 nos dan una panorámica de los valores obtenidos para cada uno de los grupos estudiados. Podemos ver que un 46.66% de las personas del grupo 1 tuvieron hematocrito con valores normales y un 53.33% con valores de hematocrito inferiores. Para el grupo II vemos también como en la determinación de hemoglobina y concentración media de hemoglobina globular, el 100% de estas personas observaron este parámetro con valores normales.

TABLAS QUE PRESENTAN LOS VALORES DE HEMATOCRITO EN %
OBSERVADOS EN LOS 2 GRUPOS ESTUDIADOS.

GRUPO I	
Hematocrito en %	No. de casos
45 - 44	5
43 - 42	2
41 - 40	7
39 - 38	9
37 - 36	4
35 - 34	3

Tabla # 3.

GRUPO II	
Hematocrito en %	No. de casos
40 - 42	5
43 - 45	5
46 - 48	7
49 - 51	2
52 - 55	1

Tabla # 4.

Concentración media de hemoglobina globular(CMHbG).

En esta determinación se obtuvo como resultado un 93.33% del total de los individuos estudiados, con CMHbG por abajo de los valores -- normales y solo un 6.66% con CMHbG normal. Esto para el grupo I. En el segundo grupo hubo similitud con respecto a lo observado para este mismo, en la determinación de hemoglobina, el 100% de estos -- pacientes presentaron CMHbG normal. Esto lo podemos corroborar ob -- servando las tablas # 5 y 6 respectivamente.

ESTAS TABLAS NOS PRESENTAN LA CMHbG EN AMBOS GRUPOS.

GRUPO I	
CMHbG	No. de casos
31.5 - 30.5	2
30.4 - 29.5	15
29.4 - 28.5	8
28.4 - 27.5	4
27.4 - 26.5	0
26.4 - 25.5	0
25.4 - 24.5	1

Tabla # 5.

GRUPO II	
CMHbG	No. de casos
30.5 - 31.5	11
31.6 - 32.5	3
32.6 - 33.5	3
33.6 - 34.5	2
34.6 - 35.5	1

Tabla # 6.

Reticulocitos.

En las tablas que a continuación se presentan (Tablas # 7 y 8) podemos observar el porcentaje de reticulocitos en ambos grupos.

En el primer grupo se presentó un 69.23% del total de los pacientes con % de reticulocitos normal y un 30.76% con reticulocitos aumentados.

En el segundo grupo se observó un 90.0% con reticulocitos normales y solo un 10.0% con valores elevados.

**REPRESENTAN EL NIVEL EN % DE RETICULOCITOS OBSERVADOS
EN LOS DOS GRUPOS ESTUDIADOS.**

G R U P O I	
Reticulocitos en %	No de casos
0.5 - 1.0	7
1.1 - 1.6	11
1.7 - 2.2	6
2.3 - 2.8	1
2.9 - 3.4	1

Tabla # 7.

G R U P O II	
Reticulocitos en %	No. de casos
0.5 - 1.0	9
1.1 - 1.6	9
1.7 - 2.2	2

Tabla # 8

Hierro sérico.

Para esta determinación se obtuvo un 46.66% con hierro normal, un 33.33% con valores bajos y el 20.0% restante correspondió a pacientes con valores elevados, esto para el primer grupo. (Ver tabla # 9) En el grupo # 2 un 5.0% tuvieron valores bajos de hierro, 55.0% valores normales y también se observó un 40.0% con hierro elevado. (Ver tabla # 10).

ESTAS REPRESENTAN LOS VALORES DE HIERRO
OBSERVADOS EN LOS DOS GRUPOS.

GRUPO I	
Hierro sérico en g/100 ml	No. de casos
10 - 19	5
20 - 29	1
30 - 39	1
40 - 49	3
Normal 50 - 150	14
151 - 160	1
161 - 170	0
171 - 180	2
200 - 260	3

Tabla # 9

GRUPO II	
Hierro sérico en g/100 ml	No. de casos
10 - 19	1
Normal 50 - 150	11
151 - 170	2
171 - 190	1
191 - 210	1
211 - 230	1
231 - 250	1
251 - 270	1
271 - 290	1

Tabla # 10

Capacidad total de fijación de hierro (TIBC).

Las tablas # 11 y 12 nos dan los resultados obtenidos para los grupos I, y II en TIBC.

Se obtuvo para el primer grupo un alto índice del total de donadores, con TIBC elevada, un 63.33% y solo un 36.66% con valores normales. (Ver tabla # 11)

GRUPO I	
TIBC en g/dl.	No. de casos
Normal 150 - 350	11
351 - 400	3
401 - 450	6
451 - 500	5
501 - 550	1
551 - 600	1
601 - 650	2
651 - 700	1

Tabla # 11.

En el segundo caso, se presentó de los 20 pacientes destinados a este grupo, un 75.0% con TIBC elevada y un 25.0% con TIBC normal. (Ver tabla # 12).

GRUPO II	
TIBC en g/dl.	No. de casos
Normal 150 - 350	5
351 - 400	1
401 - 450	3
451 - 500	2
501 - 550	2
551 - 600	4
601 - 650	1
651 - 700	2

Tabla # 12

% de saturación de transferrina.

En este parámetro se observaron resultados semejantes en el grupo I- entre los valores y . los valores por abajo de los límites. (Ver tabla # 13).

Para el grupo I se obtuvieron 43.33% con valores normales y un 46.66% con valores bajos, se dió también que un 10.0 % tuvo valores elevados. (Ver tabla # 13).

GRUPO I	
Saturación de transferrina en %	No. de casos
1 - 19	14
Normal 20 - 45	13
46 - 50	1
51 - 55	2

Tabla # 13.

En el grupo control, un 70.0% presento valores normales- un 25/0% valores disminuidos y solo un 5.0% con valores- por encima de lo establecido. (Ver tabla # 14)

GRUPO II	
Saturación de transferrina en %	No. de casos
> 19	5
Normal. 20 - 45	14
46 - 50	0
51 - 55	1

Tabla # 14

IV. CONCLUSIONES

De los 50 pacientes estudiados, se observaron los resultados y se --
llegó a las siguientes conclusiones:

- 1.- En relación con la hemoglobina se encontró en el grupo problema (o sea los pacientes con menos de 12g/100ml de hemoglobina y menos del 40% de hematocrito), individuos con --
cifras normales, lo cual indica la necesidad de llevar a --
cabo la valoración de los estudios realizados más concien-
zadamente.
- 2.- Para precisar el diagnostico de deficiencia de hierro, se-
determinó el hierro sérico y su capacidad de fijación, las
cuales mostraron en el grupo problema una tercera parte --
anormal para el hierro sérico(o primer parámetro), y dos-
terceras partes para la capacidad de fijación. Solo un 5%-
del grupo testigo, se encontro con anomalidades en este--
parámetro.
- 3.- El índice de saturación de transferrina fue anormalmente -
bajó en aproximadamente la mitad de los casos problema ---
y en los casos testigo se encontro una saturación anormal-
mente baja en el 20.0% de los casos.

4.- Estos datos estan de acuerdo con otros estudios hechos --- en población general, en los que la causa más frecuente de anemia es por deficiencia de hierro.

5.- Aunque no se hizo la evaluación del tratamiento de estos enfermos, debe mencionarse que la prevención y sobre todo la corrección de este tipo de anemias. Se lleva a cabo fácilmente. En trabajos posteriores sobre el tema, sería de interés evaluar los resultados..

La evaluación de la que se habla en el último párrafo no se llevó a cabo debido a la apatía de los enfermos, pues estos no se presentaron cuando fueron requeridos en la consulta.

7.- En cuanto a la técnica usada se puede afirmar que aún cuando no es la técnica de mayor exactitud y confiabilidad que se conoce, pues existen otras más caras, se obtuvieron con esta, resultados reproducibles y confiables, todo esto con todos los cuidados necesarios que requiere la técnica.

V. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

BIBLIOGRAFIA SELECCIONADA.

- 1.- BAINTON, D.F. and Clement A. Finch. "The diagnosis of iron deficiency anemia". American Journal of Medicine. 37:62-63, Jul. 1964.
- 2.- CORNING MEDICAL AND SCIENTIFIC CORNING GLASS WORKS. Serum Iron/Iron binding capacity 59 Fe radio assay; for the ... México, Corning, s.a. pp. 1.
- 3.- CORNING MEDICAL AND SCIENTIFIC CORNING GLASS WORKS. Ferritin [¹²⁵I]Radioimmunoassay; for the... México, Corning - s.a. 1 pp.
- 4.- DAVIDSHON, I... et al. Diagnóstico clínico por el laboratorio. 6a. ed. Barcelona, Salvat, 1978. pp.107, 110, - 118, 119, 181-182, 667-669.
- 5.- DAVIDSHON, I y Nelson Dévalos A. "Sangre; métodos empleados en el análisis de sangre" IN Diagnóstico clínico por el laboratorio. 6a. ed. Barcelona, Salvat, 1978. -- pp. 103-317.
- 6.- HARPER, H.A. Manuel de química fisiológica. 6a. ed. México, El Manual Moderno, 1978. pp. 252, 586-590, 611, -- 617, 653.
- 7.- INTERNATIONAL COMMITTEE FOR STANDARIZATION IN HEMATOLOGY. "The measurement of total and unsaturated iron-binding -- capacity in serum". British Journal of Hematology. - 38&281-283, 1978.
- 8.- JIMENEZ HERRAEZ, M.C. Técnicas de laboratorio en hematología normal y patología. Madrid, Maobon, 1972. pp. 9-10 23, 32, 34-35.
- 9.- LINDEBAUM, J. Laboratory guide to anemia. New York, Corning, s.a. 1 tabla.
- 10.- LORIA, A., BERNAL Monge. "Técnicas de dosificaciones séricas de hierro y de capacidad de fijación del hierro" Indices del volumen XX, Revista de investigación Clínica. México, Instituto Nacional de la Nutrición, 1968. pp

- 11.- MAISTERRENA, J., Enrique Tovar Zamora y Consuelo A. Murphy. "Absorción del hierro en dos tipos diferentes de alimentación". Revista de Investigación Científica. 25(1): 1-7. Enero-Marzo, 1973.
- 12.- MERCK, C. Hierro: juego completo de reactivos, listos para su uso... México, Merck-México, s.a. 1 hoja suelta.
- 13.- MERCK, E. Iron-binding capacity; unsaturated INB and total - IBC. Alemania, Diagnostica MERCK, s.a., 1 hoja suelta.
- 14.- RAPAPORT, SAMUEL I. Introducción a la hematología. Barcelona, Salvat, 1974 pp. 16, 17, 32.
- 15.- RUIZ ARGUELLES, G.J. "Índice de células rojas en adultos - residentes en altitudes de 2670m. sobre el nivel del mar". American Journal of Hematology. s.p.i. 8:265-271, 1980.
- 16.- "Trastornos del metabolismo del hierro" IN BYRD S. LEAVELL, OSCAR A. THORUP. Hematología clínica. 4a. ed. México, Interamericana, 1978. pp. 112-150.
- 17.- WINTROBE, M.M. Clinical hematology. 8th ed s.1., Lea & Felinger, 1981. pp. 610-636.

GUADALUPE GARRETA
Fuente Chica No. 145
Tel. 5-00-64
San Luis Potosí, S. L. P.