



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE QUIMICA

“RELACION ENTRE DEPOSITOS DE HIERRO  
EN MEDULA OSEA Y SU PRESENCIA EN  
OTROS TEJIDOS ACCESIBLES POR MEDIOS  
NO AGRESIVOS”

T E S I S

CAYETANO ZURITA CRUZ

QUIMICO FARMACEUTICO BIOLOGO



1 9 8 5



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.

**OBJETIVO:**

Investigar la presencia de Fe en las células epiteliales de - algunos tejidos del organismo humano, valorarlo y determinar su re lación con los depósitos de Fe en la médula ósea, para disponer de un método no agresivo, en la valoración de los depósitos para el - diagnóstico de la deficiencia de Fe.

**ANTECEDENTES:**

La deficiencia de Fe tiene tres etapas:

La primera etapa corresponde a la disminución progresiva de los depósitos de Fe en el organismo hasta su agotamiento. En la segunda etapa, se añade la disminución del Fe sérico y el aumento de la capacidad del plasma humano para fijar Fe; y en la tercera etapa, con saturación inferior a 16% y menos de 10% de sideroblastos, disminuye la producción, el tamaño y la concentración de la hemoglobina de los eritrocitos (1).

Se ha propuesto a la cuantificación de la ferritina en el suero como un indicador adecuado de los depósitos de Fe, pero sólo correlaciona relativamente con la aspiración de la médula ósea -- (MO), de tal manera que sigue siendo la tinción de Fe medular el método diagnóstico más exacto (2,3).

Se ha demostrado que la deficiencia de Fe produce; cambios en los tejidos epiteliales de órganos con alta rapidez de recambio celular; disminución en la actividad de enzimas tisulares que contienen Fe y síntomas inespecíficos en la mujer (4,5,6,7).

Lo que sugiere que el Fe de otras células puede guardar relación con los depósitos de Fe en la médula ósea, que constituyen un índice adecuado del contenido del Fe del cuerpo humano (2,3,8), -- excepto en los casos de hemosiderosis pulmonar idiopática, cirrosis hepática, anemia hemolítica autoinmune y atransferrinemia congénita (2,8,9,10).

Es deseable sustituir la valoración de Fe en médula ósea, por un método menos agresivo para el paciente con deficiencia de Fe, - sin anemia, con Fe sérico normal y que puede presentar una serie - de manifestaciones clínicas, sin explicación aparente.

## MATERIAL Y METODOS.

Inicialmente se procedió a desarrollar métodos sencillos, que permitieran conservar la morfología celular, para separar las células epiteliales descamadas en orina, sudor y heces fecales, además de células epiteliales de: mucosa, lengua, encía y faringe. Y hacerles tinción para hierro. Cuando se lograron estos métodos, se aplicaron a 19 niños con alteraciones hematológicas que requirieran estudio de médula ósea, exceptuando a aquellos con procesos proliferativos malignos, debido a que en esas entidades se presenta alteración en el metabolismo del Fe; también se excluyeron a pacientes con historia reciente de ingesta de Fe terapéutico. Las muestras se obtuvieron estando el paciente en ayunas. Se relacionó el Fe de las células epiteliales con los depósitos en médula ósea. Para tener una mayor información del estado del Fe corporal total de los pacientes se determinó: Fe sérico, capacidad de combinación total, porcentaje de saturación de la transferrina y biometría hemática. Los diagnósticos hematológicos se registran en la tabla de resultados.

## I INVESTIGACION DE HIERRO EN CELULAS DESCAMADAS EN ORINA

### (METODO DE FILTRACION)

MATERIAL: (libre de Fe).

- 1.- Frasco de boca ancha de 200 ml
- 2.- Matraz kitazzato de 250 ml
- 3.- Embudo Buchner de vidrio de 150 ml

- 4.- Portaobjetos y cubreobjetos
- 5.- Pipetas graduadas de 5 ml
- 6.- Pipetas pasteur
- 7.- Tapón de baquelita con el centro oradado
- 8.- Papel filtro (Millipore corporation Cat. No. SSWPO 4700, con diámetro de 47 mm y tamaño del poro de 3  $\mu$ m).
- 9.- Tubos de ensaye de 13 x 100
- 10.- Pipetas graduadas de 5 ml y 10 ml

**REACTIVOS:**

- 1.- Solución salina isotónica pH= 5 (preparado con agua libre de Fe)
- 2.- Etanol al 70%
- 3.- Etanol al 95%
- 4.- Isopropanol absoluto
- 5.- Mezcla de isopropanol-xilol 1:1
- 6.- Xilol

**PROCEDIMIENTO:**

- 1.- En un frasco de boca ancha con capacidad aproximada de 200 ml se colectó la primera orina del día.
- 2.- Sobre un matraz KITAZZATO de 250 ml se colocó un embudo de Buchner de vidrio con tapón de baquelita en el tallo. Se conectó el matraz a una bomba de vacío, se colocó en el embudo un papel filtro mi-

llipore, humedecido con solución salina isotónica de pH 5.

- 3.- Se filtró 2 a 5 ml de orina no preservada a través de la membrana de filtración aplicando vacío. Antes de terminar la filtración, se disminuyó y se interrumpió el vacío para evitar el paso de aire que pudiera dañar las células.
- 4.- Se retiró la membrana, se colocó sobre un portaobjetos y se le tiñó para Fe.
- 5.- Aclaramiento de la membrana:
 

a) Etanol al 70%	30 seg.
b) Etanol al 95%	1 min.
c) Isopropanol absoluto	2 min.
d) Mezcla de isopropanol-xilol 1:1	2 min.
e) Xilol	5 min. o hasta aclararse

f) Se recortó en tamaño de 20/25 mm y se fijó con resina entre un cubre y portaobjetos.

Después de este procedimiento, la membrana quedó translúcida y lista para su examen microscópico.

## II INVESTIGACION DE HIERRO EN CELULAS DESCAMADAS EN SUDOR (METODO DE RECOLECCION CON BOLSA DE PLASTICO)

MATERIAL: (libre de Fe)

- 1.- Gasa
- 2.- Bolsa de polietileno



- 3.- Tubos de ensaye de 12 x 75
- 4.- Pipetas pasteur
- 5.- Portaobjetos
- 6.- Matraz aforado de 100 ml
- 7.- Vaso de precipitado de 400 ml

**REACTIVOS:**

Solución de clorhidrato de pilocarpina al 0.5%

**PROCEDIMIENTO:**

- a) Se lavaron los antebrazos y manos del paciente con agua corriente y jabón.
- b) Se enjuagó con agua libre de Fe, 5 veces
- c) Se secó con gasa
- d) Se aplicó con gasa, solución de clorhidrato de pilocarpina en la región de antebrazos y manos, y se dejó secar.

La pilocarpina estimula las células glandulares sudoríparas inervadas por los nervios parasimpáticos y causa diaforesis profusa (11).

- e) Se colocaron las manos y antebrazos dentro de una bolsa de polietileno, a manera de guanteletes y se selló el extremo abierto con cinta adhesiva. Se dejó 4 hrs. hasta coleccionar 0.5 ml de sudor. Se quitaron las bolsas y con una pipeta Pasteur, se colectó el sudor en un tubo de ensaye.

- f) Se centrifugó 3 min. a 1000 rpm. Se separó el sobrenadante del sedimento; se hicieron extendidos en portaobjetos y se tiñeron para Fe.

### III INVESTIGACION DE HIERRO EN CELULAS EPITELIALES DE FARINGE, - ENCIA, LENGUA Y CARRILLO.

#### MATERIAL:

- 1.- Abatelenguas
- 2.- Portaobjetos (libre de Fe)
- 3.- Lápiz con punta de diamante

#### PROCEDIMIENTO (por duplicado)

Faringe: Usando un abatelenguas, se practicó un ligero raspado de faringe y la muestra extraída se extendió sobre un portaobjetos.

Encía: Con la boca cerrada se desplazó el labio superior hacia arriba y/o el inferior hacia abajo, quedando al descubierto el tejido gingival, se hizo un ligero raspado con un abatelenguas y la muestra se depositó sobre la superficie de un portaobjetos.

Lengua y Carrillo: Se hizo un raspado de la parte superior de la lengua y carrillo respectivamente y se depositó la muestra sobre un portaobjetos. Los portaobjetos con la muestra se rotularon con un lápiz con punta de diamante. Se hizo tinción de Fe - en las muestras

### IV INVESTIGACION DE Fe EN CELULAS EPITELIALES EN HECES.

## MATERIAL:

- 1.- Porta y cubreobjetos
- 2.- Tubos de ensaye de 13 x 100 y 12 x 75
- 3.- Pipetas Pasteur
- 4.- Frascos de boca ancha de 5 ml.
- 5.- Tamiz con malla de 50 um.

## REACTIVOS:

- 1.- Solución salina isotónica
- 2.- Colorante de Sternheimer-Malbin
- 3.- Soluciones de NaCl desde concentraciones 1%, 2% hasta sobresaturación.
- 4.- Colorante de Wright

Primero se procedió a investigar la presencia e identificación de las células epiteliales, para posteriormente desarrollar un método que permitiera separarlas. Los procedimientos que a continuación se describen fueron llevados a cabo con la finalidad de investigar la presencia de las células epiteliales en las heces fecales, sin que haya logrado su identificación por ninguno de los procedimientos

a) Observación directa de suspensiones de heces de diferentes consistencias en: solución salina isotónica y colorante de Sternheimer Malbin (12).

b) Flotación.- Se prepararon soluciones de NaCl desde

concentraciones: 1,2,3% hasta sobresaturación. Se colocó en recipientes de aproximadamente 5 ml, 1 g de materia fecal de diferentes consistencias; se agregó la solución y se homogenizó con un aplicador de madera. Se llenó hasta el tope del frasco con la solución de NaCl. Se colocó un portaobjetos sobre la boca del recipiente de tal forma que la superficie del portaobjetos quedara en contacto con la suspensión y se dejó en reposo 10,15,20,25,30,35 y 40 minutos para cada muestra fecal y dilución respectivamente. Se retiró el portaobjetos y se observó al microscopio en fresco y/o se dejó secar a temperatura ambiente y se tiñó con rojo rápido nuclear y posteriormente se observó al microscopio con seco fuerte e inmersión.

c) Centrifugación: En tubos de ensaye de 12 X 75 se puso 0.5 g de materia fecal, se suspendió en 2.5 ml de solución salina isotónica y se centrifugó a 1000, 1500, 2000 y 2500 rpm durante 1,2 y 3 min.

Se tomaron muestras del sobrenadante y parte superior del sedimento, se colocaron en portaobjetos y se observaron al microscopio.

d) Eliminación de Materia Orgánica.- Utilizando un tamiz con malla de 50 um de tamaño, se hizo pasar una suspensión de heces. El filtrado se centrifugó a 1000, 1500 y 2000 rpm durante 3 min. y se observó la presencia de células intestinales en el sedimento, colocando una gota entre un porta y un cubreobjetos y observando al microscopio; por otro lado, se hicieron extendidos de los sedimentos y se dejaron secar al aire y posteriormente se tiñeron con el método de Wrigth.

TINCIÓN PARA HIERRO. METODO DEL AZUL DE PRUSIA DE MALLORY  
MODIFICADO POR BEUTLER (13).

FUNDAMENTO: El  $\text{Fe}^{3+}$  de la ferritina y hemosiderina (14) reacciona en medio débilmente ácido con el ferrocianuro de potasio, --  $\text{K}_4 \text{Fe} (\text{CN})_6$ , dando un precipitado azul intenso (Azul de prusia) de ferrocianuro férrico,  $\text{Fe}_4 [\text{Fe} (\text{CN})_6]_3$  el cual es insoluble en ácido clorhídrico diluido (15).

MATERIAL: (libre de Fe)

- 1.- Frascos color ámbar de 250 ml
- 2.- Matrazes aforados de 100 ml
- 3.- Pipetas Pasteur
- 4.- Pipetas graduadas de 5 y 10 ml
- 5.- Tubos de ensaye de 15 X 150

No libre de hierro

- 6.- Matraz de 250 ml
- 7.- Frascos ámbar de 250 ml
- 8.- Agitador de vidrio
- 9.- Papel filtro Watman No. 40

Reactivos (preparados con agua libre de Fe 1 y 2)

- 1.- Solución de HCL al 4%
- 2.- Solución de ferrocianuro al 4%
- 3.- Solución de rojo rápido nuclear como medio de contraste

te:

rojo rápido nuclear 0.1 g

Solución de sulfato de aluminio al 5% 100 ml

Se calentó y agitó hasta disolver el sulfato de aluminio, - se añadió 0.1 g de rojo rápido nuclear, se continuó calentando - hasta que se disolvía completamente el rojo rápido nuclear. Se enfrió a temperatura ambiente y se filtró. Se adicionó un cristal de timol ó fenol como conservador.

#### Procedimiento de la tinción:

Se tiñó durante 30 min., con una mezcla de soluciones en - una proporción 1:1 de HCl al 4% y ferrocianuro de potasio al 4%. Se preparó esta solución inmediatamente antes de usar. Se lavó con agua libre de Fe, a chorro lento 2 min. Se contratiñó con solución de rojo rápido nuclear 5 min. Se enjuagó con agua destilada y se secó.

Nota: La tinción se llevó a cabo en un recipiente cerrado para - evitar la contaminación del medio ambiente.

#### HIERRO SERICO Y CAPACIDAD DE COMBINACION DE LA TRANSFERRINA (CCT).

##### FUNDAMENTO:

a).- Dosificación de Fe sérico. (Beale y cols., modificado por Loria) (16).

El  $Fe^{3+}$  unido a la transferrina es separado de ella por la - adición de un amortiguador ácido (pH1.9) y reducido simultáneamente a la forma ferrosa por el ácido ascórbico presente en el amortiguador. El  $Fe^{2+}$  libre reacciona con el agente cromógeno fenantrolina, dando un color proporcional a su concentración.

b) Capacidad de combinación total de la transferrina. - Normalmente parte de la transferrina está unida al Fe y parte es tá libre de Fe. Para medir la capacidad de combinación o fijación total (de la transferrina libre más la de transferrina uni da a Fe), se agrega Fe en exceso al suero, y se incuba la mezcla para asegurarse que toda la transferrina libre queda unida al Fe. Después, se agrega carbonato de magnesio y se centrifuga para separar el Fe libre en exceso (que quedará absorbido en el precipitado de carbonato) del Fe unido a la transferrina -- (que estará contenido exclusivamente en el sobrenadante). Una dosificación de Fe en el sobrenadante permitirá conocer la capacidad de fijación total del suero.

#### MATERIAL.

- 1.- Centrífuga de cabeza vertical
- 2.- Propipeta
- 3.- Espectrofotómetro Coleman Jr. con su adaptador para celdillas de 12 X 75 mm.
- 4.- Celdillas redondas Coleman de 12 X 75 mm. Pueden - sustituirse por tubos Pyrex nuevos de 12 X 75 mm.
- 5.- Filtro Deeminac de la Crystal Research Laboratories distribuido por Curtin.
- 6.- Cristalería diversa: matraces volumétricos de 25 y 100 ml, pipetas serológicas de 0.02 ml y volumétricas de 1,2,5 y 10 ml y tubos de 13 X 100.

- 7.- Balanza analítica
- 8.- Desmineralizador de resina de intercambio iónico
- 9.- Probetas de 100 ml.

Toda la vidriería y el agua deben de estar libres de Fe. La cristalería queda libre de Fe colocándola toda la noche en ácido nítrico o ácido clorhídrico diluido con un volúmen igual de agua; al día siguiente se enjuaga 6 veces con agua destilada y 3 veces con agua libre de Fe. Se hierve en agua libre de Fe. Se deja secar a temperatura ambiente invirtiéndola sobre papel filtro en una charola y cubriéndola.

El agua libre de Fe se prepara filtrando agua destilada por un sistema desmineralizador "Deeminac" o "Deeminizar" de la Crystal Research Laboratories.

La cristalería, particularmente las celdillas, deben usarse exclusivamente para estas dosificaciones. Enjuagando las celdillas 6 veces con agua libre de Fe inmediatamente -- después de usadas, no es necesario someterlas a la limpieza -- con ácido.

#### REACTIVOS.

1.- Soluciones patrones de Fe de 150, 300 y 600 ug/dl. Se pesan 100 mg de alambre de Fe y se disuelve en 40 ml de -- HCl y 10 ml de agua libre de Fe calentando lentamente. Se agrega permanganato de potasio en solución muy diluida (0.5%)



hasta que la solución adquiriera un ligero tinte violeta, con el fin de llevar todo el Fe al estado férrico. Se afora a 100 ml con agua libre de Fe. Esta solución tendrá una concentración de 1000 ug/ml (1mg/ml) y es estable indefinidamente. Para preparar la de 600 ug/dl, se toman de la solución anterior 0.6 ml y se afora a 100 ml con agua. En forma similar se preparan - las de 300 y 150, colocando 0.3 ml y 0.15 ml de la de 1000 -- ug/ml, respectivamente en matraces aforados de 100 ml.

- 2.- Mg Co<sub>3</sub> en polvo
- 3.- Agua libre de Fe
- 4.- Solución de ácido ascórbico al 0.5%
- 5.- Solución de batofenantrolina sulfonatada al 0.64%
- 6.- Amortiguador de glicina-HCL pH 1.9. En un vaso de precipitados de 200 ml, se colocan 1.5 g de glicina y 50 ml de agua libre de Fe. Se disuelve y se ajusta el pH a  $1.9 \pm 0.02$  con HCL N. Se afora a 100 ml con agua libre de Fe. Se conserva a 4°C.
- 7.- Amortiguador de glicina-HCL de trabajo. Se prepara el día que se va a emplear 1 volúmen de amortiguador de glicina y 2 volúmenes de solución de ácido ascórbico al 0.5%

#### TECNICA DE Fe SERICO (por duplicado)

- 2 celdillas por problema con 0.5 ml de suero c/u
- 2 celdillas con la solución No. 7 con 0.5 ml c/u (celdillas blanco)
- 2 celdillas con solución patrón de Fe de 150, 300 y 600, -

0.5 ml en c/u respectivamente.

Se agregan 2 ml de amortiguador del día a todas las celdillas.

Se mezcla y se deja reposar 30 min. Se leen la E-1 de todas las celdillas a 530 m $\mu$  en un espectrofotómetro contra el blanco. Se agregan 0.05 ml de solución de batofenantrolina a todas las celdillas y se mezcla inmediatamente. Se deja reposar de 60 a 90 minutos y se lee la E-2.

#### CAPACIDAD DE COMBINACION.

En dos tubos de 13 X 100 mm se coloca 1 ml de suero en c/u. Se adiciona 1 ml de solución patrón de Fe de 600  $\mu$ g/dl a cada tubo. Se mezcla y se deja reposar 20 min. Se agregan 200 mg de Mg Co<sub>3</sub> en polvo (se puede marcar el tubo después de pesarlo para adiciones subsecuentes).

Se mezcla durante 1 o 2 minutos y se centrifuga (cabezal vertical) a 3000 rpm 30 minutos c/u de los tubos. El sobrenadante se procesa de la misma forma que para el Fe sérico.

#### CALCULOS.

Fe sérico: Restar E-2 menos E-1 de c/tubo, promediar las diferencias en c/tubo par, y multiplicar por el factor de la curva patrón. (E-2 menos E-1 x K).

Capacidad de combinación: El resultado se multiplica por 2

debido a la dilución original. (E-2 menos E-1 X 2 K).

$$\text{Porcentaje de saturación} = \frac{\text{Fe sérico} \times 100}{\text{Capacidad de combinación total}}$$

Factor K: Se divide la concentración de c/u de las soluciones patrones entre su E. Se suman c/u de estos valores y se divide entre 3.

Valores normales	Beale y cols (17)	
	hombres	mujeres
Fe sérico	59-173 ug/dl	46-168 ug/dl
C C T	264-380 ug/dl	268-376 ug/dl
% SAT	20.2-51.6	15.7-50.9

Notas:

a) Se deben controlar periódicamente los procedimientos mediante repetición de la prueba en sueros congelados con concentraciones conocidas.

b) En caso de que el suero esté hemolizado; éste debe permanecer en contacto con el amortiguador 30 min. y 40 para el desarrollo de color como máximo.

c) Los sueros ictericos no afectan la prueba

d) Existen sueros anormales en que toda la transferrina está unida al Fe (saturación de transferrina= 100%). En tales casos, el Fe sérico será igual a la capacidad de fijación total, - pero no deben aceptarse resultados en que el Fe sérico sea simultáneamente mayor que la capacidad: Tal situación indica error en una o ambas mediciones, o bien a la presencia en suero de Fe tisular o Fe terapéutico dado por via parenteral.

## CRITERIOS DE ESTIMACION DE DEPOSITOS DE Fe.

La estimación de los depósitos de Fe en MO se hizo de acuerdo al siguiente criterio:

- a) Conteo del número de sideroblastos expresado como porcentaje.
- b) Porcentaje de campos tomados al azar que contenían Fe - extracelular, observados con inmersión.

Para las células de los otros tejidos estudiados, la estimación de Fe se expresó como porcentaje de células que contenían Fe.

Las células epiteliales se observan con su citoplasma color rosa; el núcleo color rojo y los gránulos de Fe intracelulares de azul intenso.

## RESULTADOS.

La experiencia de Baiton y Finch (17) muestra que en personas normales se encuentra de un 30 - 50% de sideroblastos; en deficiencia de Fe con anemia normocítica normocrómica de 5 - 16% y en anemia por deficiencia de Fe desde 0 - 10%.

Con fundamento en lo anterior, se relacionó el porcentaje de sideroblastos Vs campos con Fe extracelular en la MO y se obtuvo una buena correlación lineal por la fórmula producto-momento, donde  $r = 0.82$  y por la fórmula de Spearman  $r_s = 0.78$ ; en esta relación se excluyeron a dos pacientes con diagnóstico de APSR. Por este motivo se eligió para valorar los depósitos de Fe en MO, al porcentaje de campos con Fe extracelular en la MO; de esta manera quedarían incluidos los pacientes con diagnóstico de APSR en las subsiguientes relaciones.

No se encontró relación ( $r = 0.03$ ) entre el porcentaje de campos con Fe en MO Vs el porcentaje de cél. en sudor con Fe. La relación entre Fe en MO y cél. en orina fué de 0.6. La de MO y cél. de faringe de 0.47 con una pendiente muy pequeña. La de MO y cél. de carrillo de 0.63, con una pendiente muy pequeña. La de MO cél. de encía de 0.7 y finalmente la relación entre el Fe en MO y cél. de la lengua fué  $r = 0.73$  y  $r_s = 0.77$  con un ángulo de inclinación de la pendiente pequeña.

FORMULA (SIVA)

CAVIDAD ORAL

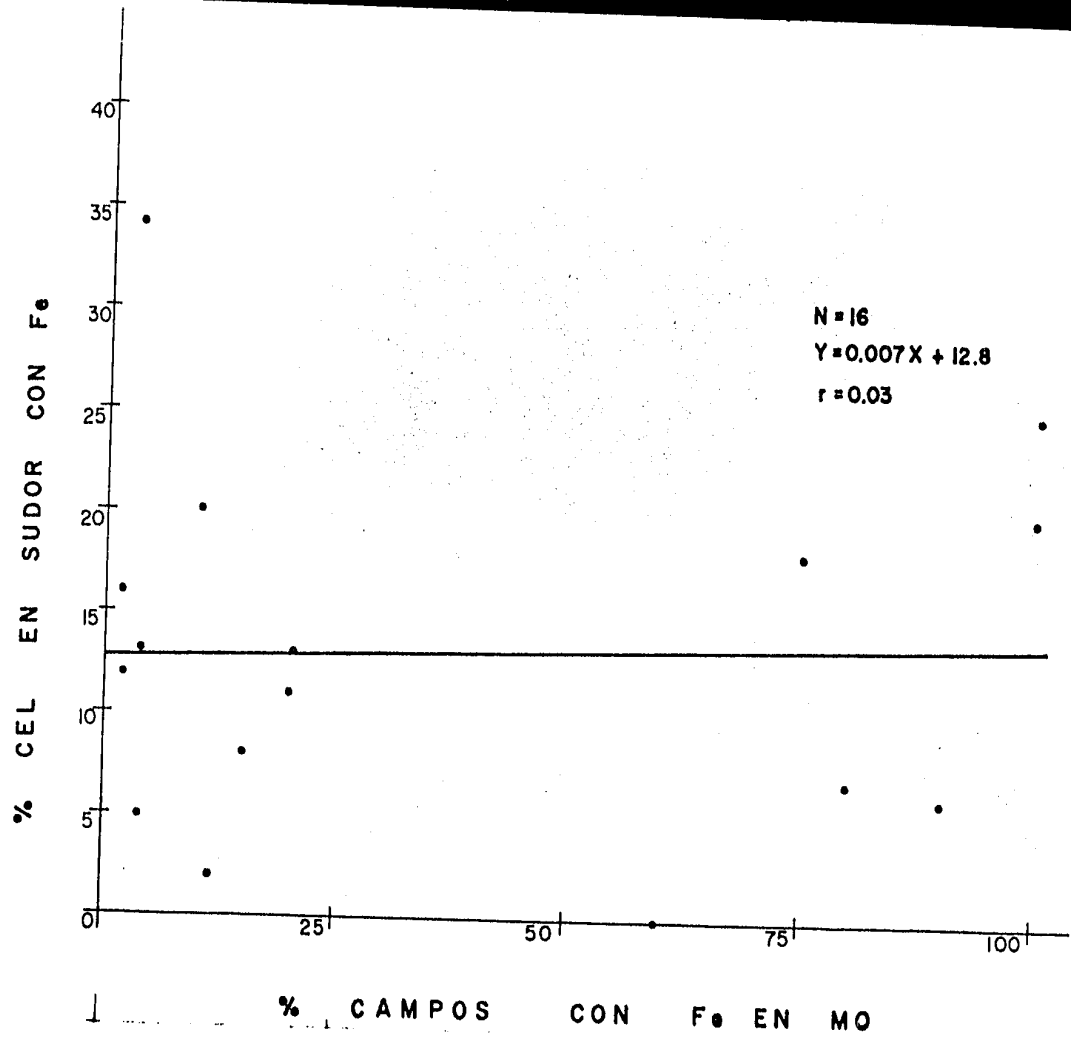
Cueros estud- diados	% sidero- blastos	% camijos con Fe extracel- lular	Fe séri- co (ug/ dl)	capa- cidad de con- binación (ug/dl)	% situ- ración	% cél en Fe.	% cél en sador con Fe.	% cél de carrillo con Fe.	% cél de faringe con Fe.	% cél de encia con Fe.	% cél de lengua con Fe	edad (años)	sexo	diag- nósti- co.
1	3	1	45	440	10.2	0	-	3	2	0	0	10	M	PTC
2	1	2	22.12	537.8	4.11	0	-	0	0	2	1	5	F	PTA
3	2	4	28.02	418	6.7	0	13	2	0	0	1	8	M	PTC
4	2	4	44	454	9.6	6	5	0.5	0.5	0	2	1	M	ANN
5	9	3	32.1	382	8.3	0	34	0	1	1	1	7	F	PTC
6	0	2	28.2	482.3	5.6	0	16	0	0	0	1	13	M	PTC
7	3	2	76	418.3	18	1	12	1	1	0	0	2	F	PTA
8	51	90	173.6	289	60	10	6	5	4	6	4	17	F	VALASIL- NIA D
9	0	100	190	203	93.5	75	25	20	15	16	13	7	M	APSR
10	0	100	224	328	68	90	20	11	5	8	11	4	N	APSR
11	87	80	236	205	32.9	98	7	4	0	2	4	2	M	RI
12	40	85	120	273	43	2	-	1	4	2	2	6	F	AA
13	6	12	71	295	24	1	2	3	5	0	2	12	M	AA
14	21	10	67.18	323	18.9	20	20	0	1	0	2	1	M	PTA
15	4	20	73.7	208	35	50	11	1	5	4	2	12	M	HS

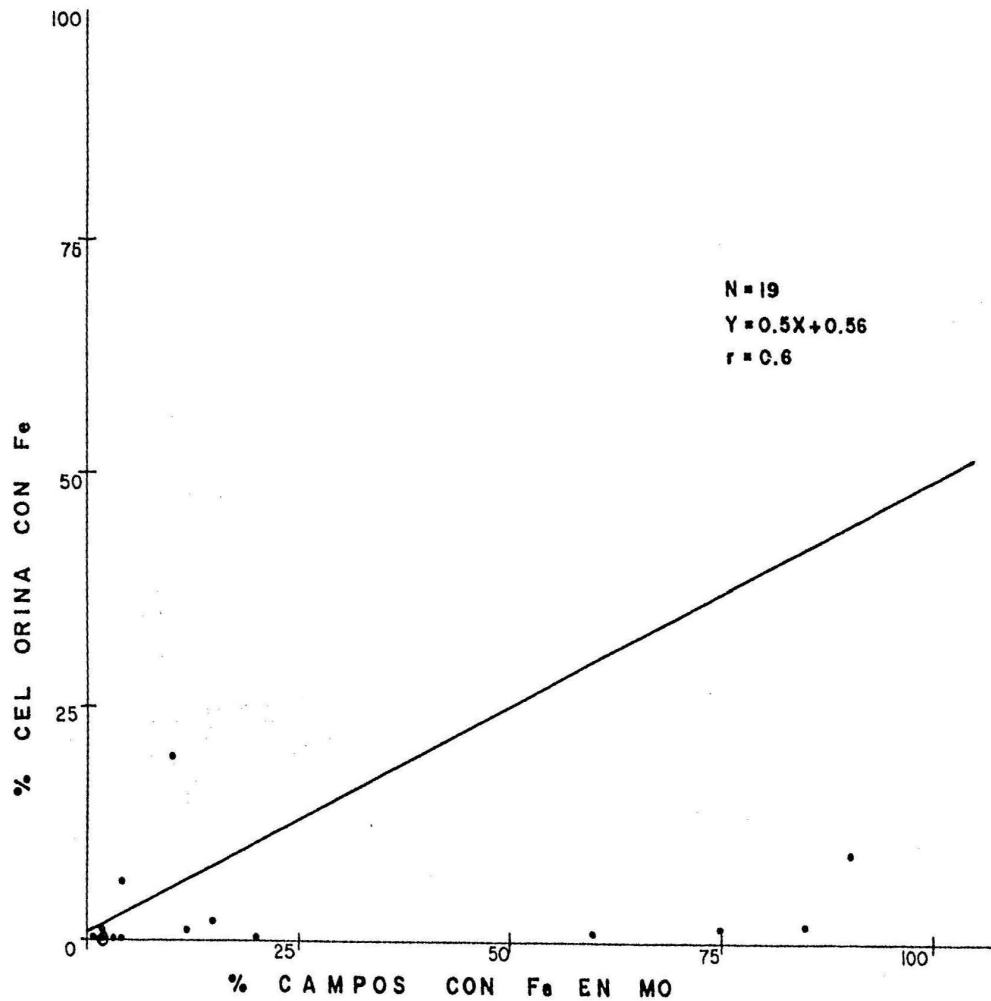
Casos estudiados	MEDULA OSEA		Fe sérico (ug/dl)	capacidad de combinación (ug/dl)	% suturación	% cél en orina con Fe.	% cél en sudor con Fe.	CAVIDAD ORAL				edad (años)	sexo	diag-nóstico.
	% sideroblastos	% campos con Fe extracelular						% cél de carrillo con Fe.	% cél de faringe con Fe.	% cél de encía con Fe.	% cél de lengua con Fe.			
16	3	15	38,7	453	8,5	2	8	1	3	2	1	1 mes	M	PTA
17	15	20	25,83	344	7,5	0	13	0	2	2	1	12	M	PTC
18	4	60	126	385,7	32,6	1	0	1	0	1	2	9	M	PN
19	75	75	84,8	297,5	28,5	2	18	0,5	0	1,5	2	10	F	PTA

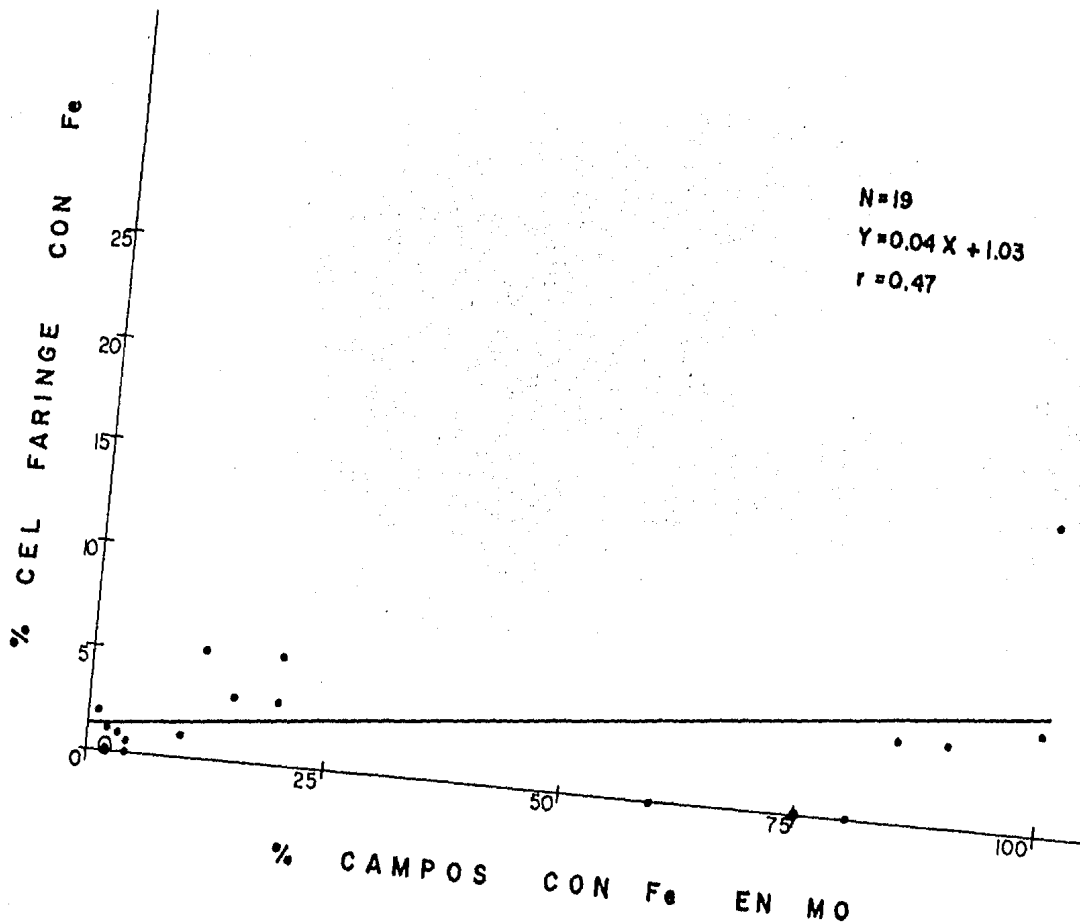
PTC Púrpura Trombocitopénica Crónica  
 PTA Púrpura Trombocitopénica Aguda  
 ANM Adenopatía no Maligna  
 APSR Aplasia Pura de Serie Roja  
 MI Microesferocitosis Hereditaria  
 AA Anemia Aplástica  
 HS Hemoglobinopatía S  
 PN Poliarteritis Nodosa

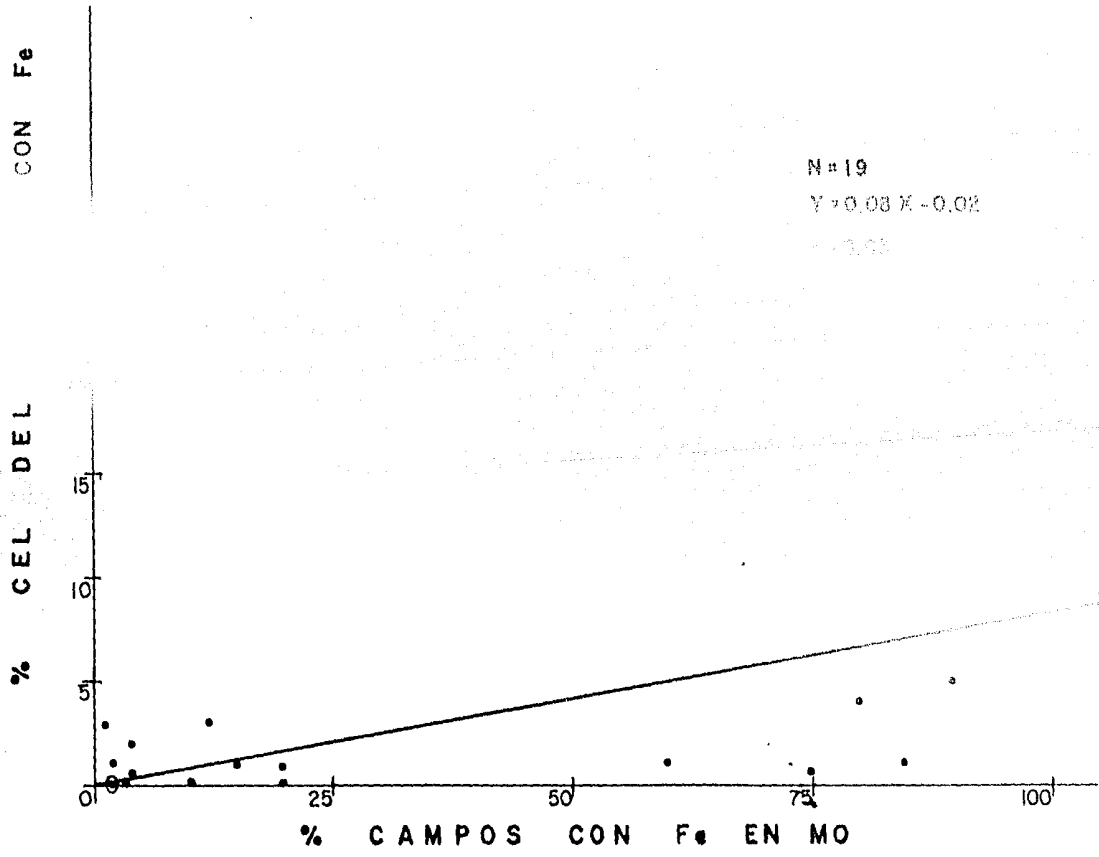


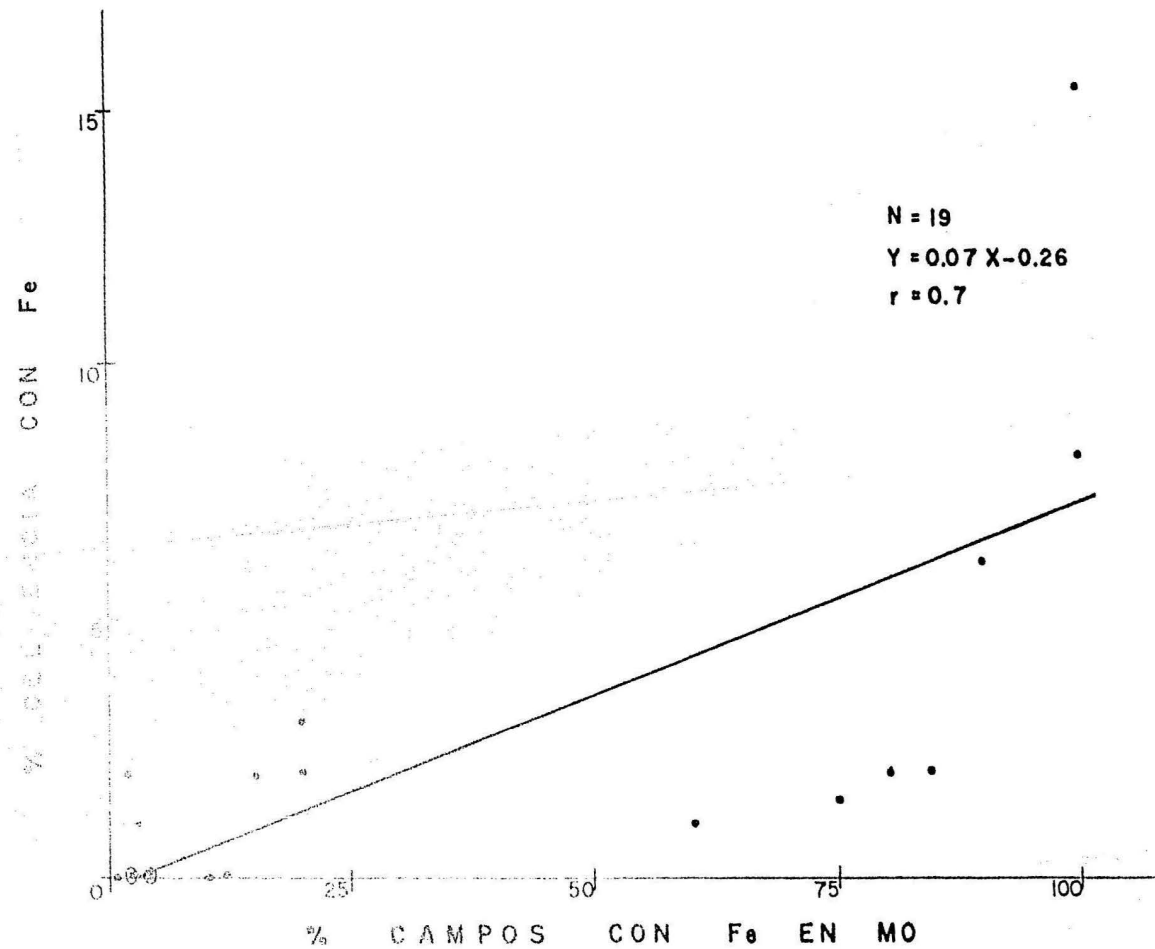


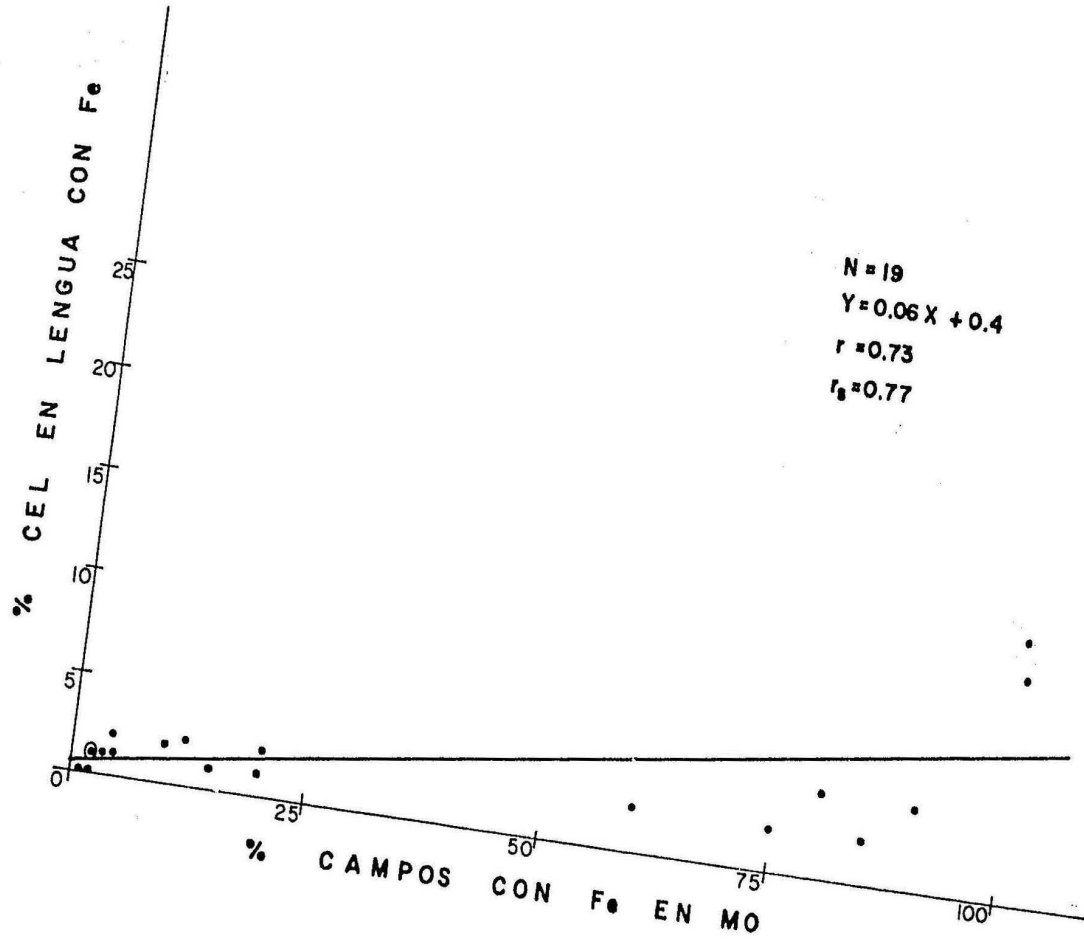












Pensamos que tendríamos una mejor información si se sumara células que contenían Fe en cavidad oral más células en orina y se relacionara con Fe en MO; de esta manera se obtuvo una distribución de 4 grupos apoyados por datos de diagnóstico, hemoglobina, cambios eritrocíticos y Fe sérico. En el grupo No. 1 se observa disminución en los depósitos de Fe en MO y disminución en el contenido de Fe en otros tejidos. En el grupo No. 2 se observa sobrecarga de Fe en MO y aumento de Fe en otros tejidos. En el grupo No. 3 se encontró valores normales en MO y buena cantidad de Fe en otros tejidos. En el No. 4 se observó buena cantidad de Fe en MO y disminución de Fe en otros tejidos.

GRUPO No. 1 DEFICIENCIA DE Fe.

DX	Hb (g/Dl)	CAMBIOS ERITROCIT.	Fe SERICO (ug/dl)	Fe MO % CAMPOS	Fe EN OTROS TEJIDOS (CAV. ORAL + CEL. ORINA) % CEL. CON Fe
1.- P T C	12	Mic. Hipoc.	45	1	5
2.- P T A	9	Mic. Hipoc.	22	2	3
3.- P T C	11	Mic. Hipoc.	28	4	3
4.- ADENOP. NO MALIGNA	11	Mic. Hipoc.	44	4	9
5.- P T C	14	Mic. Hipoc.	32	3	3
6.- P T C	11	Mic. Hipoc.	28	2	1
7.- P T A	12	Mic. Hipoc.	76	2	3



GRUPO No. 2 SOBRECARGA DE Fe.

DX	Hb (g/Dl)	CAMBIOS ERITROCIT.	Fe SERICO (ug/dl)	Fe MO & CAMPOS	Fe EN OTROS TEJIDOS (CAV. ORAL + CEL. ORINA) & CEL. CON Fe
TALASEMIA B	9.7	Mic. Hipoc.	173	90	29
A P S R	7	--	190	100	139
A P S R	6.5	--	224	100	125
MICRO ESF. HEREDIT.	10.7	Micro.	236	80	108

GRUPO No. 3 VALORES MEDIANOS EN MO Y  
BUENA CANTIDAD DE Fe EN OTROS TEJIDOS

DX	Hb (g/dl)	CAMBIOS ERITROCIT.	Fe SERICO (ug/dl)	Fe MO % CAMPOS	Fe EN OTROS TEJIDOS (CAV. ORAL + CEL. ORINA) % CEL. CON fe
ANEMIA APLASTICA	4	Mic.	120	85	11
ANEMIA APLASTICA	6	Mic.	71	12	11
P T A	11	Mic. Hipoc.	67	10	23
HEMOGLOBINOP. S	2.8	Mic. Hipoc.	73	20	62

## GRUPO No. 4 Fe EN MO NORMAL

## Fe BAJO EN TEJIDOS

DX	Hb (g/dl)	CAMBIOS ERITROCIT.	Fe SERICO (ug/dl)	Fe MO & CAMPOS	Fe EN OTROS TEJIDOS
					(CAV. ORAL + CEL. ORINA) & CEL. CON Fe
P T A POSTINFEC.	10.3	Mic. Hipoc.	38	15	9
NEUTROPENIA CICLICA (INF)	14	Micro.	25	20	5
POLIARTERIT. NODOSA	14	Micro.	126	60	5
P T A	12.8	Micro.	84	75	6

## C O N C L U S I O N E S

En los pacientes con deficiencia de Fe se observó disminución tanto en el Fe de la médula ósea como en las células de la mucosa oral y del aparato urinario.

En los casos de sobrecarga de Fe se observó incremento en el Fe de cavidad oral y células en orina, en relación con el incremento de Fe de la médula ósea, coincidiendo con valores altos de Fe sérico y de índice de saturación de la transferrina.

En el grupo de pacientes con cantidad normal de Fe en médula ósea, se observaron dos situaciones diferentes, respecto al Fe en los tejidos estudiados:

- 1.- Un grupo con cantidad normal de Fe en los tejidos estudiados.
- 2.- Un grupo de 4 pacientes con disminución muy evidente del Fe en las células de la boca y del aparato urinario; en 3 de ellos había proceso inflamatorio; por infección en 2 y por enfermedad inmunológica en uno.

Los resultados de este estudio inicial sugieren una sobrecarga de Fe (aumento del Fe sérico, saturación de transferrina y del Fe en la cavidad oral y aparato urinario).

Es factible que una persona con depresión de Fe en las células de la cavidad oral y del sedimento urinario plantea dos posibilidades:

- a) Deficiencia de Fe con agotamiento de las reservas ó
- b) Un proceso que interrumpe la disponibilidad del Fe para las células mencionadas, como por ejemplo la inflamación.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Bainton, F. D. and Finch, C. A.: The diagnosis of iron deficiency Anemia. Am J Med. 37: 62, 1964.
- 2.- Brittenham, G. M., Danish, E. H. and Harris, J. W. Assessment of bone marrow and body iron stores: Old Techniques and new technologies: Seminars in Hematology. 18 (3): 194, 1981.
- 3.- Beck, J. R., Cornwell, G. G. and Rawsley, H. M.: Multivariate approach to predictive diagnosis of bone marrow iron stores. Am J. clin pathol. 70: 665, 1978.
- 4.- Jacobs, A.: Tissue changes in iron deficiency. Brit J. - Haemat. 16: 1, 1969
- 5.- Boddington, M. M.: Changes in buccal cells in the Anaemias J clin pathol. 12: 222, 1959.
- 6.- Fielding, J., Shaughnessy, M. C. and Brunstrom, G. M.: - Iron deficiency without a anaemia. Lancet. 3: 9, 1965.
- 7.- Dagg, J. H., Jackson, J. M., Curry, B., and Golberg, A. Cytochrome - oxidasa in latent iron deficiency (siderope<sub>n</sub>ia). Brit. J Haemat. 12: 331, 1966.

- 8.- Engel, J. P., Schein, O. D. and Conley, L.: Bone marrow hemosiderin does not always reflect body iron stores. - Arch Intern Med. 142: 287, 1982.
- 9.- Ali, M., Fayemi, A. O., Braun, E. V., et al: Dissociation between hepatosplenic and marrow iron in liver cirrhosis. Arch pathol Lab Med. 106: 200, 1982.
- 10.- Crosby, W. H.: Iron an the macrophage. Arch Intern Med. 142: 233, 1982.
- 11.- Martin, E. W., Cook, F. E., Levallen, E. E., et al: Farmacia práctica de Remington. 2da. Edición UTEHA. 912, 1965.
- 12.- Sternheimer, R. and Malbin, B.: Clinical recognition of pyelonephritis, with a new stain for urinary sediments. Americ J Med. 11: 312, 1951.
- 13.- Frankel, S. and Reitman, S.: clinical laboratory methods - and diagnosis. Gradwohl's: 7 th. Edition The C. V. Mosby Company. Vol. I. 443, 1970.
- 14.- Hoy, T. G. and Jacobs, A.: Ferritin polimers and the formation of haemosiderin: Brit J Haemat. 49: 593, 1981.
- 15.- Voguel, A. I.: Química analítica cualitativa. 5a. Edición Kapelusa. 190, 1976.

- 16.- Loria, A y Monge, B.: Técnicas de dosificaciones séricas de hierro y de capacidad de fijación de hierro. Rev. Inv clín. 20: 429, 1968.
- 17.- Beale, R. N., Bostrom, J. O. and Taylor, R. F.: Improved rapid methods for the determination of iron content and binding capacity of serum. J clin. pathol. 15: 156, 1962.
- 18.- Bainton, D. F. and Finch, C. A.: The diagnosis of iron deficiency anemia. Am J Med. 37: 62, 1964.