

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS  
República de Guatemala, América Central.

**USO DEL HIERRO PARENTERAL  
EN LAS ANEMIAS FERROPRIVAS  
DE LA INFANCIA**

**T E S I S**

Presentada a la Junta Directiva de la  
Facultad de Ciencias Médicas

Por:

**CARLOS ENRIQUE GALVEZ BORRELL**

En el acto de su Investidura de:

**MEDICO Y CIRUJANO**



Guatemala, Agosto de 1963.

## PLAN DE TESIS

### 1ra. Parte:

- a. Introducción.
- b. Metabolismo del hierro.
- c. Hemoglobina.
- d. Deficiencia del hierro en la infancia.
- e. Requerimientos de hierro.
- f. Ferroterapia.
- g. Efecto carcinogénico del hierro parenteral.
- h. Exceso de hierro.
- i. Intoxicación accidental con hierro en los niños.

### 2a. Parte:

- a. Casuística: material y método empleado.
- b. Cuadros de casos clínicos.
- c. Resultados.
- d. Conclusiones.
- e. Bibliografía.

## INTRODUCCION

Desde hace muchísimo tiempo, se considera que las anemias de tipo microcítico hipocrómico, son debidas a déficit de hierro en la molécula de hemoglobina; no obstante, se han descrito otros tipos de anemias microcíticas, cuya etiología no reside en la deficiencia de este mineral, sino a factores muy diferentes, tales como déficit de cobre y piridoxina, tal tipo de anemias, son en realidad muy raras y se han producido casi sólo experimentalmente, habiéndose descrito unos cuantos casos.

Se observa también anemia microcítica hipocrómica, en la Talasemia, intoxicaciones por plomo, y en las infecciones crónicas.

Por lo tanto consideramos que todas las anemias microcíticas que se estudian en este trabajo, fueron por déficit de hierro, y expondremos los resultados de su tratamiento, con la administración de un preparado de hierro para uso parenteral.

Nos mueve a iniciar este estudio, dos razones fundamentales:

1. El hecho de que la administración de hierro por vía parenteral, logra en un período más o menos corto de tiempo, subir los índices hematológicos de Hb, Hematocrito y eritrocitos a límites aceptables; reduciendo con ello el período hospitalario.
2. La dificultad con que se tropieza en conseguir transfusiones de sangre, para la gran cantidad de niños que lo solicitan.

## Metabolismo del Hierro

Normalmente el hierro es ingerido con los alimentos, en forma de hidróxido férrico y de compuestos férricos orgánicos; una dieta bien balanceada, contiene un promedio de 10 a 20 mgr. de hierro. (12).

Al llegar al estómago, la acidez del jugo gástrico y los ácidos orgánicos, favorecen la liberación de hierro de sus compuestos orgánicos, pasando al intestino delgado en forma férrica, aquí, substancias reductoras tales como son: el ácido ascórbico, y grupos SH (Cisteína), reducen el hierro férrico a ferroso, forma mucho más soluble y de más fácil absorción.

No obstante a lo clásicamente conocido sobre este punto, Grace en 1954 2: 162, en experimentos hechos en humanos, demostró que la absorción de hierro no estaba relacionada con el ph gástrico, y que tanto el hierro en forma férrica como ferrosa, se absorbían casi en igual proporción. (12).

La absorción de hierro tiene lugar en las primeras porciones del intestino delgado, en forma de sal ferrosa, unida a una proteína, llamada apoferritina, el cuerpo compuesto que resulta de esta unión es la ferritina, complejo proteico ferroso, destinado a almacenarse.

La absorción de hierro por la mucosa intestinal, está condicionada: (1) A los requerimientos del mineral por el organismo, es decir, que sólo se absorbe lo indispensable para el metabolismo, lo demás no absorbido se excreta por las heces; se exceptúa cuando hay ulceración, que se absorbe más. (2) A la presencia o

ausencia en la luz intestinal de varios compuestos como son:

- a) Los fitatos que están presentes en los cereales e inhiben la absorción de hierro.
- b) Los fosfatos; las dietas ricas en fosfatos, interfieren con la absorción del hierro debido a que se forman fosfatos de hierro insolubles. Experimentalmente, una dieta baja en fosfatos produce un aumento de las reservas de hierro.
- c) Calcio; un nivel adecuado de calcio en la dieta disminuye la formación de fosfatos de hierro insolubles, por lo tanto favorecen la absorción de hierro.

De una dieta que contenga de 10 a 20 mgr. de hierro, apenas si se absorbe un 10%, a este fenómeno le llama Whipple, Bloqueo Mucoso, y es en realidad un bloqueo a la absorción del hierro, puesto que, aunque la dosis se triplique, la mucosa no absorbe.

El Bloqueo Mucoso se explica; porque el hierro orgánico debe permanecer en perfecto equilibrio dinámico con las reservas acumuladas, con el hierro que circula unido a la hemoglobina, con el que circula unido a la B. Globulina (transferrina), con el hierro de destrucción eritrocítica, etc. Después de su absorción por el intestino delgado, el hierro llega en forma de ferritina, a los órganos de almacenamiento que son el hígado, bazo, médula ósea y riñón. Cuando las necesidades metabólicas del organismo así lo requieran, la ferritina liberará su hierro para que éste entre a formar parte en los diversos compuestos que se verán más adelante.

Una fuente apreciable de hierro, aproximadamente 20 mgr. de hierro c/24 h, es la que resulta de la destrucción de eritrocitos viejos o dañados, los cuales son destruidos con el SRE del bazo, y secundariamente en hígado y médula ósea. El hierro así liberado de la hemoglobina no se pierde, sino que volverá a utilizarse en la formación de más hemoglobina.

El hierro no hemoglobínico circula en la sangre unido a la Globulina, llamándose a este compuesto: Transferrina, Siderofilina, o proteína de transporte.

Este hierro puede llegar al hígado y almacenarse en forma de ferritina, entrar a formar parte de la mioglobina muscular o bien, contribuir a la formación de ciertas enzimas necesarias en las oxidaciones y respiración celular como con Citocromos, Catalasas o Peroxidasas.

En resumen: el hierro corporal, se encuentra distribuido en cuatro compartimentos pudiéramos decir:

1. Hierro de la hemoglobina.
2. Depósitos de hierro en hígado, bazo y médula ósea, en forma de ferritina.
3. Hierro Tisular esencial, es el hierro de la Mioglobina, enzimas de la respiración tisular (Citocromos, Peroxidasas y Catalasas).
4. Hierro de transporte, hierro presente en el plasma circulante unido a la B globulina formando la Transferrina.

Un adulto de peso medio (70 Kg) tiene un total de 4 a 5 gr. de hierro repartido en la siguiente forma:

| Compuesto    | % de Hierro Corporal | Cantidad en gr. de hierro |
|--------------|----------------------|---------------------------|
| Hemoglobina  | 70%                  | 3 gr.                     |
| Ferritina    | 15%                  | 0.4 a 0.8 g.              |
| Mioglobina   | 5%                   | 0.13 gr.                  |
| Citocromos   | 0.1%                 | 0.004 gr.                 |
| Catalasas    | 0.1%                 | 0.004 gr.                 |
| Transferrina | 0.1%                 | 0.004 gr.                 |

(Tomado de Harold Harper, Review of Physiological Chemistry, fifth edition 1955).

Según Baldini, del Boston Mass., el hierro se reparte en el organismo de acuerdo a lo siguiente; en un hombre normal de peso promedio 70 Kg.

1. Hierro de la hemoglobina, que representa del 60 al 70% del total o sean unos 2.5 gr.
2. Hierro almacenado en forma de ferritina y hemosiderina en Hígado, Bazo y médula Osea, aproximadamente 1.2 gr.
3. Hierro tisular esencial de la mioglobina y enzimas: 300 mg.
4. Hierro de transporte, unido a la B globulina (transferrina) 3 mg.

Tomado de "The Medical Clinics of North America, September 1962. Vol. 46 Number 5.

## EXCRECION DE HIERRO

El hierro en el organismo se conserva tenazmente, no obstante, existen varios lugares en los cuales el mineral es susceptible de excretarse.

Se ha demostrado que todas las células del organismo humano, en mayor o menor grado, contienen hierro. Ej: Eritrocitos, leucocitos, células epiteliales, células de descamación de la piel y del tubo digestivo, e incluso, uñas y cabello.

### 1. Excreción por la Orina:

Por la Orina, se eliminan diariamente, de 0.4 a 0.5 mg. de hierro, esta cantidad no varía con la administración de hierro por boca, debido a la poca absorción por esta vía; pero sí aumenta, cuando el hierro es administrado por vía parenteral.

### 2. Excreción Fecal:

Por las heces se elimina:

- a) El hierro no absorbido de la alimentación, que es alrededor de 10 mg.
- b) Una pequeña cantidad de hierro que es eliminado por la bilis, resultado del metabolismo de la hemoglobina.
- c) Hierro contenido en las células de la mucosa del intestino delgado, que se descaman continuamente.

Las cantidades de hierro excretado por la bilis y la descamación de las células intestinales, es aproximadamente de 0.5 mg. en 24 horas.

### 3. Excreción por la Piel:

En 1949, Mitchel y Hamilton hicieron la sensacional comunicación, de que el hombre, elimina por el sudor, cerca de 6 mg. diarios de hierro.

En 1950, Leslie, Adams y Levine, confirmaron estas observaciones, comprobando que el hierro así excretado, se encontraba en los epitelios de descamación de la piel, y no propiamente en el líquido sudoral.

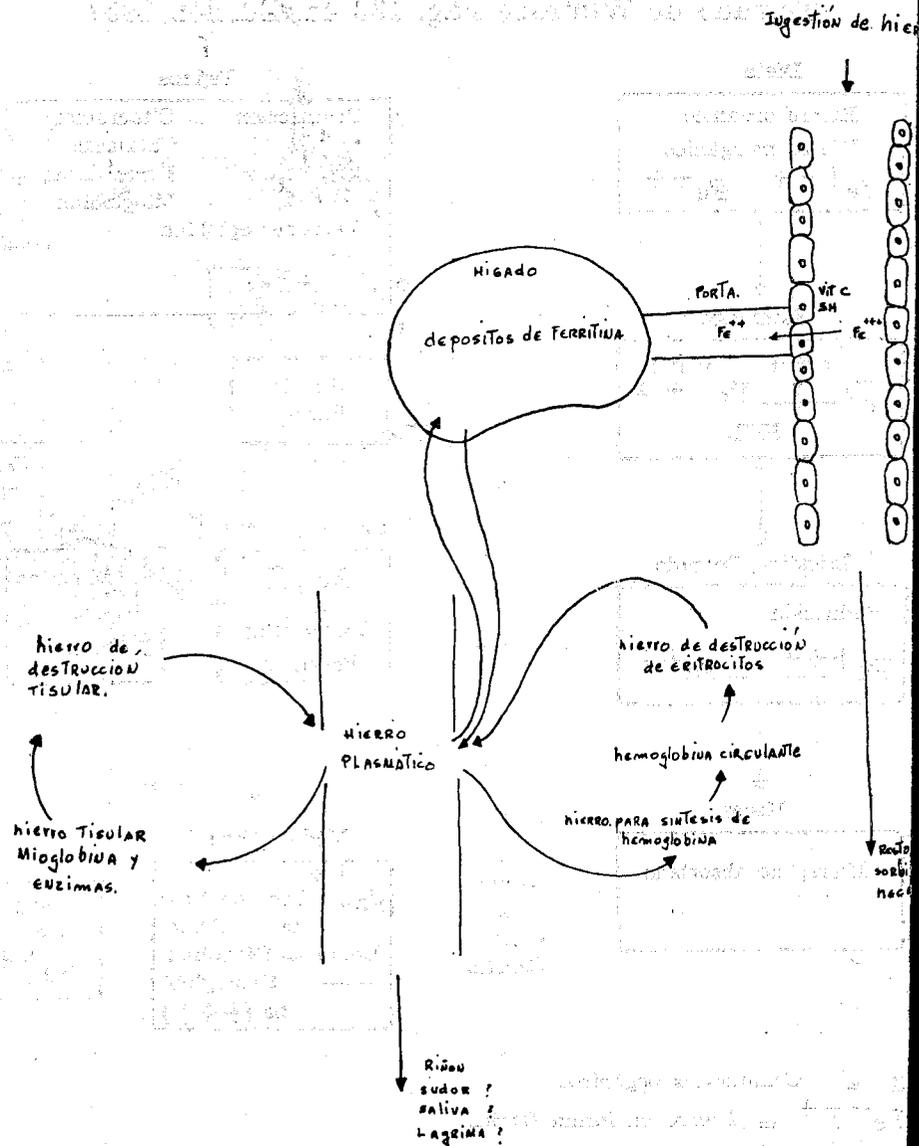
Las opiniones al respecto de la excreción de hierro por el epitelio cutáneo de descamación, en proporción de 6 mg. en 24 horas no es aceptada por todos, y son muchos los que haciendo caso omiso de los trabajos de los autores mencionados, dicen que: en caso de llegarse a perder hierro por esta vía, éste sería en cantidad mínima y despreciable.

### 4. Excreción de Hierro en el Moco Bronquial:

Con la reacción del Azul de Prusia, se ha comprobado la existencia de hierro en el moco bronquial, de tal manera que las pérdidas fisiológicas de hierro por los epitelios de descamación, no se limita sólo a la piel, sino que abarca también a las mucosas.

Los esquemas que se presentan a continuación darán explicación objetiva al lector del metabolismo del hierro.

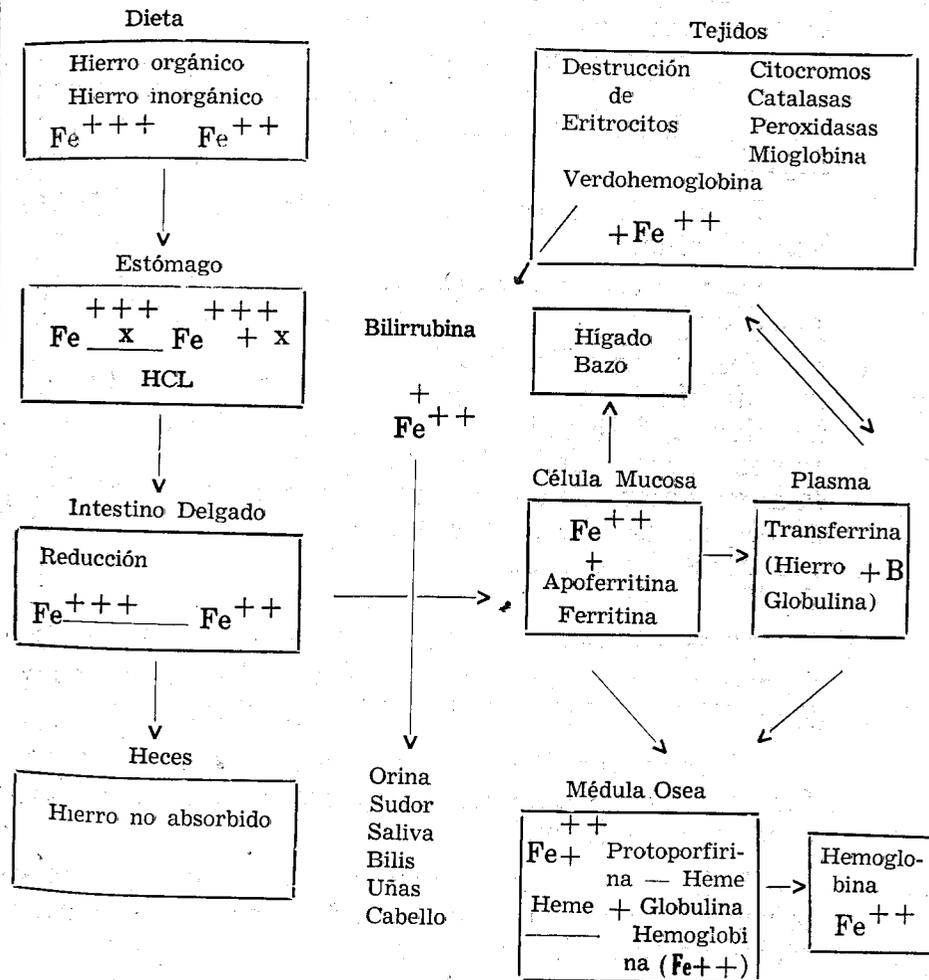
# ESQUEMA EXPLICATIVO DEL METABOLISMO DEL HIERRO



Tomado de Medical Clinics of North America. 1962. M. Baldini Boston, Mass.

# Metabolismo del Hierro Dr. Cartwright

Tomado de Wintrobe Pág. 133 4a. Edición 1957



X = Compuestos orgánicos  
 Fe<sup>+++</sup> = Hierro en forma férrica  
 Fe<sup>++</sup> = Hierro en forma ferrosa

## HEMOGLOBINA

Estudios hechos con hierro radioactivo, indican que se usan diariamente alrededor de 27 mg. de hierro en el metabolismo orgánico de un adulto de 70 kg. de peso; de estos 27 mg., 20 mg. resultan de la destrucción fisiológica del eritrocito en el SRE, del Bazo, unos 3 mg. de hierro absorbido y 2 mgs. de las reservas hepáticas.

El 75% del hierro se utiliza en la formación de la hemoglobina.

En la formación de la hemoglobina, el núcleo de formación básica es el Pirrol, cuatro núcleos Pirrólicos, forman una Porfina, la cual substituye ocho átomos de hidrógeno, por grupos Etilo, Metilo, Vinilo y Propionilo, formando una porfirina. Hay quince diferentes isómeros de Porfirinas, la Porfirina presente en la hemoglobina se designa con el nombre de Porfirina No. 9 y se caracteriza por poseer, grupos Vinilo, en las posiciones 2 y 4, metilo en 1, 3, 5, y 8 y propionilo en 6 y 7.

**Metalo-Porfirinas:** Las porfirinas son capaces de formar cuerpos compuestos con metales, tales como Zinc, Plata, Cobalto, Cobre, Manganese, Hierro.

Cuando una Porfirina se combina con hierro, se forma una metaloporfirina muy importante que recibe el nombre de Hem.

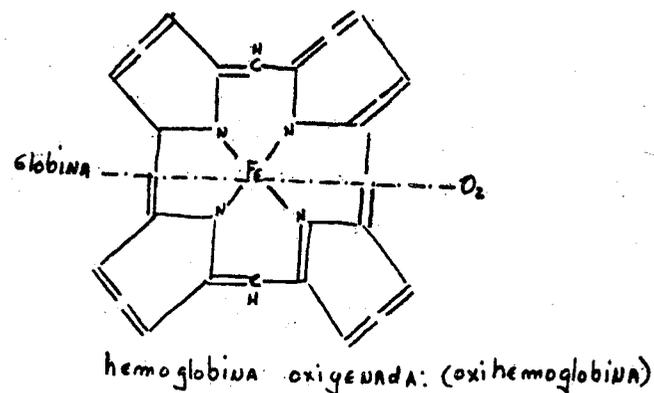
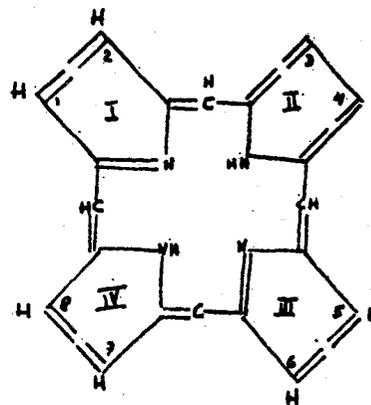
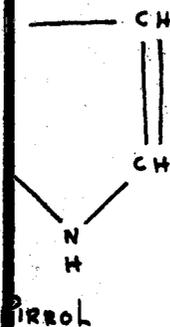
El Hem a su vez, es capaz de combinarse con proteínas, sustancias nitrogenadas tales como albúminas, globulinas, piridina, nicotina, etc.

Estos cuerpos compuestos reciben el nombre de Hemocromógenos, cuando es la globulina la proteína que se une al Hem, del Hemocromógeno formado se llama Hemoglobina.

Cada molécula de hemoglobina tiene 4 átomos de Fe.

**Citocromos:** son cuerpos compuestos de tres Hemocromógenos, y están distribuidos en la naturaleza en tejidos tanto de animales como de plantas, se encuentran en ciertas bacterias aeróbicas, parásitos intestinales, crustáceos, bulbo de la cebolla, etc.

Juegan importante papel en las oxidaciones celulares.



En la biosíntesis de la hemoglobina, se necesitan pequeñas cantidades de cobre, y de manganeso, los cuales actúan probablemente como catalizadores en algún momento de la síntesis hemoglobínica, que aún permanece en el misterio.

Las cantidades de cobre estimadas son de 0.1 de mg. por Kg. de peso en el niño, y en el adulto, alrededor de 2 mg. (6).

### DEFICIENCIA DE HIERRO EN LA INFANCIA

En nuestros pequeños pacientes hospitalarios, los déficit de hierro son debidos a:

1. Falta de ingestión de hierro, lo cual se traduce en dietas muy pobres no sólo en este mineral sino también en elementos proteicos. Es bien conocido por todos, que estos niños subsisten casi milagrosamente a base de atoles, tortillas, café y frijoles y que muy rara vez se incluye en su alimentación, carne, leche o huevos.
2. Pérdida crónica de sangre: la pérdida crónica de sangre lleva a la pérdida crónica de hierro.

Como consecuencia de las pésimas condiciones de higiene en que vive gran porcentaje de nuestra población infantil, una gran mayoría de ésta, presenta parasitismo intestinal en toda la gamma de variedad; entre los cuales los que naturalmente causan más daño en lo que a pérdida de sangre se refiere, son las Uncinarias, (*Necator Americanus* y *Ancylostoma Duodenale*).

Estudios hechos al respecto indican que una sola uncinaria es capaz de extraer al día, una cantidad

de sangre que varía entre 0.10 de cc. hasta 0.5cc (4) y si a esto se agrega el escurrimiento de sangre de donde estuvieron adheridos los parásitos antes de cambiar de sitio, la magnitud de la hemorragia crónica aumenta. Dicho escurrimiento parece ser debido a una enzima que segregan dichos parásitos y que hace incoagulable la sangre.

3. Aumento de los requerimientos. A medida que el niño crece, aumentan sus demandas de hierro como se verá más adelante.
4. Falta y dificultad en la absorción. La dificultad en la absorción del hierro es un problema obscuro todavía; quizá el edema de la mucosa intestinal causado por hipoproteinemia concomitante sea en parte responsable de esta falta de absorción, además estos niños padecen frecuentemente de episodios diarreicos por hiponutrición, parasitismo, shigellosis, etc. que descaman las células de la mucosa intestinal disminuyendo el área de absorción.

Otros creen que la dificultad en la absorción obedece a defectos enzimáticos celulares.

5. Efectos de la altitud sobre la absorción intestinal. De todos es bien conocido, que personas que viven en lugares altos, tienen mayor concentración de hemoglobina en su sangre, lo cual aparece como compensación a los procesos metabólicos que resultan de la baja tensión de oxígeno a estas alturas.

El aumento en la concentración de hemoglobina, lleva a aumentar la absorción de hierro.

Estudios hechos por Reynafarje y Ramos (Lab. Clinic Med. 57 848 1961) en el Perú, usando hierro radioactivo, demostraron que la cantidad de hierro

absorbida por el tubo digestivo, era mayor en personas que viven a gran altura (14,900 pies 4,966 mts) que en aquellos grupos humanos que viven a nivel del mar.

Además se hicieron estudios sobre la excreción de hierro por las heces en dos grupos de personas; se les administró 30 mg. de hierro marcado por boca y se vió que la excreción fecal del grupo que vivía a 14,900 pies era de 78%, en cambio la excreción fecal de los habitantes a nivel del mar fue de 91%.

El anterior experimento demuestra una vez más que a mayor altura, mayor índice de absorción de hierro; por lo tanto no será raro observar posteriormente en la casuística que las anemias más graves que se estudiaron son las que provienen de lugares bajos. (14)

En nuestro medio, hay que hacer notar que los lugares bajos generalmente se encuentran cerca del mar y que esta condición de cierto grado de humedad favorece en gran parte la vida de las Uncinarias.

Trabajos llevados a cabo en la India, también demostraron que son más graves las anemias de personas que viven cercanas a las costas, sin embargo, estos trabajos hacen más referencia a pérdidas de hierro por el sudor que a dificultades o problemas de absorción.

6. Grupo Mixto. En muchísimos de nuestros niños, se ve la asociación de los puntos arriba indicados, es decir, falta de ingreso de hierro en la dieta, hemorragia crónica por Uncinariasis, aumento de los

requerimientos de hierro por el crecimiento y dificultades en la absorción.

### REQUERIMIENTOS DE HIERRO

Los requerimientos de hierro en un individuo, varían de acuerdo con sus necesidades orgánicas de demanda del mineral. Ya hemos visto cómo la mucosa intestinal controla la absorción de hierro por medio del bloqueo mucoso.

Los requerimientos de hierro son mayores en los siguientes casos:

1. Mujeres en período de vida reproductiva, por la hemorragia catameneal.
2. Embarazo o lactancia.
3. Período de crecimiento.
4. Después de hemorragias agudas o crónicas.
5. Dietas pobres en hierro, etc.

| Edad                     | horas<br>Mg. de Hierro en 24 |
|--------------------------|------------------------------|
| Nacimiento hasta 60. mes | 0                            |
| 60. a 120. mes           | 0.2                          |
| 1 a 2 años               | 0.3                          |
| 2 a 4 años               | 0.3                          |
| 4 a 8 años               | 0.4                          |
| 8 a 12 años              | 0.5                          |
| 12 a 16 años varón       | 1.0                          |
| 12 a 16 años mujer       | 1.5                          |

Como se aprecia en la tabla infantil, los requerimientos de hierro van en aumento, de acuerdo con la

edad, hasta llegar a estabilizarse más o menos en la adolescencia.

Los requerimientos de hierro del adulto son: en el hombre de peso promedio 70 Kg. necesita de 0.5 a 1.5 mg. de hierro, en 24 horas.

En la mujer, aproximadamente alrededor de 2 mg. en 24 horas.

Tabla de Alimentos Mostrando su Riqueza en Hierro por Cada 100 gr.

| Alimento                        | Mg. de Hierro |
|---------------------------------|---------------|
| Hígado fresco                   | 12.5          |
| Habas secas                     | 10.5          |
| Yema de huevo                   | 8.6           |
| Guisantes secos                 | 5.7           |
| Trigo                           | 5.0           |
| Harina de avena                 | 4.8           |
| Huevos                          | 3.1           |
| Ciruelas                        | 2.8           |
| Espinacas                       | 2.5           |
| Bistec (medianamente grasiento) | 2.0           |
| Queso                           | 1.3           |
| Ejotes                          | 1.1           |
| Papas                           | 1.1           |
| Arroz                           | 0.9           |
| Acelgas                         | 0.8           |
| Zanahorias                      | 0.6           |
| Plátanos                        | 0.6           |
| Nabos                           | 0.5           |
| Naranjas                        | 0.5           |
| Tomates                         | 0.4           |
| Manzanas                        | 0.3           |
| Leche                           | 0.2           |

Tomado de Sherman, Chemistry of Food and Nutricion, ref. (2)

## FERROTERAPIA

La terapia marcial debe usarse solamente cuando esté indicada, y en ningún momento se administrará hierro si éste no está debidamente justificado, ya que las concentraciones arriba de lo normal en el plasma pueden conducir al cuadro de hemocromatosis, como se verá posteriormente.

Indicaciones de la terapia con hierro:

1. Anemia Microcítica Hipocrómica por deficiencia de hierro.
2. En condiciones tales como hemorragias a repetición, absorción inadecuada, o aumento de las demandas como en el embarazo o lactancia, el empleo de hierro se justifica como complemento de la dieta.

Las vías de administración son oral, intramuscular e intravenosa. La vía Oral: es la recomendada casi siempre, por ser la vía fisiológica de entrada de todo alimento, es fácil, cómoda, barata y no necesita personal especializado. No obstante estas ventajas, las sales de hierro administradas por esta vía, presentan ciertos inconvenientes, tales como son: facilidad para que aparezca intolerancia gástrica, manifestándose como náuseas y vómitos, además tienen efecto constipante, y no puede usarse esta vía en aquellos pacientes que tengan lesión digestiva como úlcera péptica, enteritis regional, dificultad en la absorción, etc.

La ferroterapia oral, es lenta en estímulo eritropoyético, ya que los valores de reticulocitos, hemoglo-

bina y eritrocitos tardan en alcanzar niveles adecuados. La Hb y los eritrocitos alcanzan valores aceptables en 5 a 8 semanas.

Para la ferrotterapia oral se prefieren las sales ferrosas porque no irritan la mucosa digestiva, se absorben con más facilidad y son relativamente baratas.

Las Sales más usadas son: Gluconato y Sulfato ferrosos, a las dosis de 320 mg. en dosis única, o bien dos o tres veces al día según juicio del médico.

El Citrato de Hierro Amoniaco que se da en forma de jarabe a dosis similares a las anteriores. Tiene el inconveniente que mancha la dentadura.

La administración parenteral de hierro, ya sea por vía IM o IV, se usará cuando exista: defecto en la absorción intestinal, intolerancia digestiva, y cuando se desea tener una rápida respuesta hematológica, ya que con estos preparados, los niveles de hemoglobina y eritrocitos pueden llegar a límites normales en 2 ó 3 semanas, reduciéndose considerablemente la estancia hospitalaria.

Los productos usados por vía parenteral, naturalmente están mucho más expuestos a producir complicaciones tales como: flebitis, náuseas, vómitos, dolor abdominal, manifestaciones alérgicas, hipotensión, disnea, cianosis, etc., en los que se administran por vía endovenosa. Los administrados por vía intramuscular también pueden dar intolerancia medicamentosa aunque más tardíamente, ya que el hierro va llegando a la sangre a medida que se va absorbiendo en el sitio de inyección. Los preparados para uso IM, pueden producir fibroma y pigmentación en el lugar de la inyección.

Preparados de hierro más usados para uso parenteral.

1. Sacarato de hierro (Sucrofer, Frycia) 100 mg. por ampolla uso IV.
2. Complejo hierro-dextran (Sacarato de hierro) (Inferron) 100 mg. por ampolla.
3. Compuesto Hierro Sorbitol Acido Cítrico (Yectofer Astra) 100 mg. por ampolla.

El hecho de que todos estos compuestos tengan en su constitución un azúcar (sacarosa, dextrosa, o manitol) se explica porque de esta manera el compuesto es más estable.

La dosificación es a juicio del médico o conforme a tablas o fórmulas establecidas.

### EFECTO CARCINOGENETICO DEL HIERRO PARENTERAL

El hierro para uso parenteral, específicamente el usado por vía intramuscular, ha demostrado tener cierto efecto carcinogénico.

Publicaciones muy recientes al respecto han demostrado experimentalmente, que el hierro administrado por vía IM, produce fibromas y luego fibrosarcomas en el sitio de la inyección en ratas y ratones de laboratorio.

Algunos autores no están de acuerdo, y opinan que dichos animales poseen una susceptibilidad especial para originar sarcomas, con traumatismos mínimos como los ocasionados por la aguja hipodérmica y que carecen de relación con el medicamento empleado.



Los experimentos de Lundin han confirmado la acción carcinogénica en animales con el hierro dextran, y ningún caso con el hierro Sorbitol. (20, 23).

Hasta la fecha, afortunadamente, no se ha descrito ningún caso en humanos.

### EXCESO DE HIERRO

El exceso de hierro en el organismo lleva al cuadro de la hemocromatosis, enfermedad caracterizada por el depósito de acumulos de hierro en los tejidos orgánicos, seguida de fibrosis e insuficiencia de los órganos más afectados. Se observan depósitos de hierro en el hígado, SRE, glándulas endocrinas, músculo estriado y piel.

Se reconocen tres tipos de hemocromatosis:

1. Idiopática
2. Post Transfusional
3. Post Terapéutica marcial (oral y parenteral)

**Idiopática:** En la forma idiopática, se cree que las células de la mucosa intestinal pierden la facultad de ejercer el bloqueo mucoso, fisiológico, y entonces sobreviene una absorción excesiva de hierro con depósitos de este material especialmente en el hígado, el cual puede llegar a contener hasta cerca de 50 gr. de hierro en forma de ferritina y hemosiderina.

Cuando la capacidad hepática se satura, el hierro se deposita en las glándulas endocrinas y piel.

**Transfusional:** La hemocromatosis post transfusional, es indistinguible anatomopatológicamente de la

forma idopática, y en este caso, el hierro penetra al organismo por transfusiones de sangre repetidas y abundantes.

Se cree que se necesitan más de 100 transfusiones para que aparezca la hemocromatosis.

#### Terapia Marcial:

**Forma Oral:** Muchos autores están de acuerdo en que si la mucosa intestinal está intacta y ejerce su bloqueo mucoso fisiológico, la hemocromatosis por esta vía es imposible; pero que si se encuentra patología local como congestión, necrosis o ulceración, la absorción anormal de hierro sí se puede llevar a cabo.

No obstante la existencia de patología local, creemos firmemente que estas lesiones antes mencionadas son de curación más o menos rápida, y por lo tanto, la integridad de la mucosa vuelve a la normalidad anatómica y fisiológicamente en corto plazo.

En favor de esto está el hecho de que la hemocromatosis adquirida por esta vía es rarísima.

**Forma Parenteral.** Esta forma de adquisición de hemocromatosis, tampoco se ve mucho, ya que para la administración de hierro en forma parenteral, su dosificación cuidadosa y su uso por personal especializado hacen poco posible la sobre dosificación. (15).

Se ha demostrado que en la Hemocromatosis, la capacidad de combinación con el hierro de las proteínas hemáticas, se halla saturada al máximo. (11).

La terapéutica de la Hemocromatosis consiste en sangrías cuantiosas, practicadas periódicamente; sólo

con este procedimiento es posible la eliminación de hierro y en consecuencia una mejoría en el funcionamiento de los órganos afectados. Cuando exista diabetes, se instituirá tratamiento con insulina, además se aconsejará una dieta pobre en hierro.

### INTOXICACION ACCIDENTAL CON HIERRO EN NIÑOS

La intoxicación accidental con hierro en los niños no es un cuadro frecuente de ver, no obstante, el empeño que se pone por recubrir con cubierta entérica y sabores agradables los medicamentos para uso pediátrico, han hecho posible que muchos niños tomen por caramelos lo que en realidad son medicamentos en forma de pastillas.

Las sales de hierro, especialmente en forma férrica, ejerce acción corrosiva sobre la mucosa gastrointestinal produciendo congestión, ulceración, hemorragia y necrosis de la mucosa gástrica, y congestión y ulceraciones múltiples en la mucosa del intestino delgado dichos hallazgos se han encontrado en los casos fatales de intoxicación oral por hierro.

La mucosa normal del intestino delgado regula la absorción de hierro, pero si está dañada, se produce un exceso de absorción.

Se produce en consecuencia un exceso de apoferritina en las células de la mucosa del intestino delgado para poder absorber todo ese hierro y llevarlo en forma de ferritina al hígado. Se cree que esta ferritina se encuentra exactamente igual al factor vaso depresor (Vaso depresor material V. D. M.) aislado del hígado, substancia que es capaz de inhibir la actividad presora de la adrenalina.

Se ha encontrado en la sangre circulante de animales a los que experimentalmente se les indujo al shock.

Se ha encontrado también que en la intoxicación experimental con hierro, la actividad fisiológica del fibrinógeno está disminuida, por lo tanto en caso de hemorragia, la coagulación está dificultada.

El porqué de este fenómeno es todavía desconocido, y es, digamos, una forma de defensa del organismo con objeto de perder algo del hierro que posee en exceso.

El efecto corrosivo del hierro sobre la mucosa gastrointestinal produce vómito inicial, generalmente 30' después de la ingestión, luego aparece dolor abdominal, hematemesis, diarrea (Heces Negras). La corrosión gastrointestinal y el exceso de ferritina, causa colapso cardiovascular y muerte.

El tratamiento de la intoxicación con hierro comprende los siguientes puntos:

1. Evacuación gástrica lo más pronto posible, favoreciendo la emesis, luego lavado gástrico.
2. Administrar leche y antiácidos por boca.
3. Administración de sustancias ricas en fosfatos o bicarbonato de Sodio, con objeto de que reaccionen con el hierro formando sustancias insolubles que no se absorban.
4. El Shock se tratará con Plasma.
5. Mantener el Balance de Fluidos.

6. El BAL, (Dimecaprol) está absolutamente contraindicado pues los productos de unión Dimercaprol-Hierro, son más tóxicos que el propio hierro.
7. Puede usarse la exanguino transfusión, con el fin de remover de la sangre parte del hierro circulante.
8. Puede usarse el Edatamil calcio disodio que actúa ayudando a la excreción de hierro a la dosis de 1 gr. por c|30 libras de peso cada 24 horas por vía IV.

### CASUISTICA

Se trataron 25 casos de niños con anemia ferropriva, 19 niñas y 6 niños con Hierro Sorbitol Acido Cítrico (Yectofer). Los casos fueron escogidos cuidadosamente entre aquellos niños que no hubieran recibido hierro anteriormente, ni tampoco transfusiones de sangre, mas sin embargo, se hicieron excepciones en lo que a transfusión se refiere en 4 casos.

El método empleado, fue el siguiente.

1. Recuento globular Hb y Reticulocitos, antes del tratamiento.
2. Pruebas de funcionamiento hepático: que incluyen Van den Bergh, Índice Ictérico, Turbidez del Timol, Cefalina Colesterol, antes del tratamiento.
3. Se inicia tratamiento con Yectofer, 1 cc. = 50 mg. por vía IM cada 24 horas durante 10 días, haciendo un total de 500 mg.
4. Se hacen recuentos de reticulocitos diarios, durante los 10 días del tratamiento.

5. Al 5o. día se hace un examen de Orina, buscando pigmentos biliares.
6. Se hacen recuentos globulares y de Hb periódicamente.
7. Se efectúan pruebas de funcionamiento hepático después del tratamiento.
8. Se examinaron personalmente las áreas de inyección del medicamento buscando alguna anomalía local por él producida.
9. Se calculó el déficit de hierro por cada paciente según la fórmula de Mrown Moore y Smith, la cual consiste en lo siguiente:

$$\frac{\text{Valor Normal de Hb} - \text{Valor encontrado de Hb}}{100} \times \text{Volumen de sangre circulante en cc.} \times$$

$$0.0034 \times 1.5 = \text{Fe (d)}$$

Valor Normal de Hb: 15 gr. % en el hombre, 13.5 en la mujer.

Volumen de sangre circulante = 80 cc. por Kg.

Factor 0.0034 efectúa la conversión de gr. de Hb en gr. de hierro.

Factor 1.5 es arbitrario y corresponde al hierro extra necesario para sustituir los depósitos tisulares agotados.

Fe (d) es la dosis de hierro en gramos para el caso que se calcula.

En el cuadro a continuación, se aprecian los límites mínimos y máximos de los índices hematológicos siguientes, Recuento de glóbulos rojos, Hematocrito y Hemoglobina con respecto a la edad.

| Edad      | Eritrocitos |      | Hematocrito |      | Hemoglobina |      |
|-----------|-------------|------|-------------|------|-------------|------|
|           | Min.        | Máx. | Min.        | Máx. | Min.        | Máx. |
| 6 meses   | 3.7         | 5.3  | 30          | 40   | 10          | 14   |
| 1 año     | 3.8         | 5.8  | 26          | 43   | 8           | 15   |
| 3 años    | 3.9         | 5.5  | 31          | 42   | 10          | 15   |
| 7 años    | 3.8         | 5.8  | 31          | 46   | 9           | 17   |
| 10 años   | 3.8         | 5.8  | 33          | 44   | 11          | 16   |
| 14 años   | 4.2         | 5.9  | 33          | 46   | 11          | 17   |
| Adulto F. | 3.9         | 5.4  | 37          | 47   | 12          | 16   |
| Adulto M. | 4.6         | 6.2  | 40          | 54   | 14          | 18   |

Tomado de Harper Preventive Pediatrics, Child Health and Development Appleton Century Crofts New York 1962.

Hay que hacer notar que los patrones citados anteriormente corresponden a estadísticas, hechas a base de estudios en individuos norteamericanos y no en personas de Latinoamérica.

|    |        |          |    |          |           | Hierro    | Hierro Administrativo | Previa                               | Hierro Previo | Emergencia Asociada          | Hepaticas Antes | GR y Hb.a su ingreso |
|----|--------|----------|----|----------|-----------|-----------|-----------------------|--------------------------------------|---------------|------------------------------|-----------------|----------------------|
| 1  | F.S.   | 02327-62 | 5  | F 10 Kg. | 92 cm.    | 442 mg.   | 500 mg.               | No                                   | No            | Desnutrición Parasitismo     | —               | 750,000 2.5          |
| 2  | E.A.   | 00687-63 | 11 | F 29 Kg. | 1.30 mts. | 1.124 gr. | 500 mg.               | No                                   | No            | Parasitismo                  | —               | 1,310,000 4 g        |
| 3  | I.G.   | 21986-62 | 4  | F 12 Kg. | 1.02 mts. | 342 mg.   | 500 mg.               | No                                   | No            | Desnutrición Amebiasis       | —               | 2,340,000 6.5 g      |
| 4  | B.D.   | 01142-63 | 11 | F 25 Kg. | 1.22 mts. | 468 mg.   | 500 mg.               | No                                   | No            | Desnutrición Parasitismo     | —               | 1,430,000 4.5 g      |
| 5  | A.G.   | 11881-62 | 7  | F 16 Kg. | 1.17 mts. | 489 mg.   | 500 mg.               | No                                   | No            | Desnutrición Parasitismo     | —               | 2,180,000 6 g        |
| 6  | B.L.   | 02906-58 | 7  | F 19 Kg. | 1.04 mts. | 697 mg.   | 500 mg.               | No                                   | No            | Desnut. Parasit. TBC Pulm.   | —               | 1,490,000 4.5 g      |
| 7  | J.L.   | 14802-58 | 10 | F 20 Kg. | 1.16 mts. | 571 mg.   | 500 mg.               | 200 cc<br>200 cc                     | No            | Desnut. Parasit. Mal de Pott | —               | 980,000 1.5 g        |
| 8  | J.C.   | 22743-62 | 9  | F 22 Kg. | 1.19 mts. | 987 mg.   | 500 mg.               | 300 cc<br>300 cc                     | No            | Desnutrición Parasitismo     | —               | 720,000 2.5 g        |
| 9  | Z.C.   | 22741-62 | 8  | F 20 Kg. | 1.06 mts. | 938 mg.   | 500 mg.               | No                                   | No            | Desnutrición Parasitismo     | —               | 670,000 2 gr         |
| 10 | M.R.   | 04065-63 | 12 | F 23 Kg. | 1.27 mts. | 1.173 gr. | 500 mg.               | 200 cc<br>300 cc<br>300 cc<br>300 cc | No            | Desnutrición Parasitismo     | —               | 910,000 4 gr         |
| 11 | G.P.   | 07372-63 | 7  | M 17 Kg. | 1.05 mts. | 762 mg.   | 500 mg.               | No                                   | No            | Desnutrición Parasitismo     | —               | 1,530,000 4 gr       |
| 12 | B.T.   | 00610-63 | 6  | F 13 Kg. | 95 cm.    | 556 mg.   | 500 mg.               | No                                   | No            | Desnutrición                 | —               | 1,200,000 3 gr       |
| 13 | J.E.   | 07095-63 | 6  | M 15 Kg. | 1.03 mts. | 489 mg.   | 500 mg.               | No                                   | No            | Desnutrición Amebiasis       | —               | 2,240,000 1 gr       |
| 14 | L.U.   | 10191-63 | 7  | M 17 Kg. | 1.10 mts. | 589 mg.   | 250 mg.               | No                                   | No            | Desnut. TBC Ganglionar       | —               | 2,460,000 6 gr       |
| 15 | V.I.   | 09608-63 | 6  | M 10 Kg. | 97 cm.    | 510 mg.   | 250 mg.               | No                                   | No            | Leucemia                     | —               | 2,780,000 7 gr       |
| 16 | E.R.   | 09489-63 | 3  | F 10 Kg. | 90 cm.    | 224 mg.   | 500 mg.               | No                                   | No            | Desnutrida                   | —               | 2,560,000 8 gr       |
| 17 | L.H.   | 08474-63 | 3  | F 12 Kg. | 87 cm.    | 538 mg.   | 500 mg.               | No                                   | No            | Desnutrición                 | —               | 900,000 2.5 gr       |
| 18 | E.M.   | 10949-63 | 6  | F 13 Kg. | 94 cm.    | 397 mg.   | 500 mg.               | No                                   | No            | Desnutrición                 | —               | 2,280,000 6 gr       |
| 19 | R.M.   | 11546-63 | 6  | F 8 Kg   | 91 cm.    | 163 mg.   | 150 mg.               | No                                   | No            | Desnutrición Bronconeumonía  | —               | 2,710,000 8.5 gr     |
| 20 | O.V.   | 11289-63 | 5  | F 15 Kg. | 88 cm.    | 397 mg.   | 500 mg.               | No                                   | No            | Desnutrición                 | —               | 2,400,000 7 gr       |
| 21 | S.A.   | 10171-63 | 5  | F 13 Kg. | 91 cm.    | 636 mg.   | 500 mg.               | 250 cc<br>250 cc                     | No            | Desnut. Parasit. TBC Pulm.   | —               | 450,000 1.5 gr.      |
| 22 | A.P.   | 11456-63 | 11 | M 23 Kg. | 1.21 mts. | 1.04 gr.  | 500 mg.               | No                                   | No            | Desnutrición Parasitismo     | —               | 1,500,000 4 gr.      |
| 23 | E.N.   | 14975-61 | 10 | M 13 Kg. | 1.08 mts. | 477 mg.   | 500 mg.               | No                                   | No            | Desnut. Parasit. TBC gangl.  | —               | 1,910,000 6 gr.      |
| 24 | E.P.N. | 11955-63 | 12 | F 45 Kg. | 1.46 mts. | 1.642 gr. | 500 mg.               | No                                   | No            | Parasitismo                  | —               | 1,480,000 4.5 gr.    |

| Gr. y Hb. con Transfusión | Gr. Ret y Hb. An del tratamier | durante Tratamiento  | Orina | Hepáticas después | Gr. y Hb 5 días de Tratamiento | Gr y Hb 10 días Tratamiento | después de Tratamiento | después de Terminado |
|---------------------------|--------------------------------|----------------------|-------|-------------------|--------------------------------|-----------------------------|------------------------|----------------------|
| —                         | 750,000 2.5 gr.<br>0%          | 0-4-10-0-1-1         | —     | +                 | —                              | 1,250,000 4 gr.             | —                      | 1,600,00 5 gr.       |
| —                         | 1,310,000 4 gr.<br>2%          | 5-3-8-4-7-1          | —     | —                 | —                              | 2,190,000 7 gr.             | 3,510,000 10.5 gr.     | —                    |
| —                         | 2,340,000 6.5 gr.<br>0%        | 2-10-7-13-6-2        | —     | —                 | —                              | —                           | 3,580,000 11.5 gr.     | —                    |
| —                         | 1,430,000 4.5 gr.<br>0%        | 4-1-5-4-8-4-5        | —     | —                 | —                              | 2,020,000 6 gr.             | 2,930,000 9 gr.        | —                    |
| —                         | 2,180,000 6 gr.                | 10-11-10-10-10-12    | —     | —                 | —                              | —                           | 2,400,000 6 gr.        | —                    |
| —                         | 1,490,000 4.5 gr.              | 0-5-0-4-1-10-11-8-1  | —     | —                 | —                              | 1,770,000 4.5 gr.           | —                      | 2,700,000 7 gr.      |
| 2,400,000 6.5 gr.         | 2,400,000 6.5 gr.              | 2-8-2-10-5-5-17-4    | —     | —                 | —                              | 2,810,000 9.5 gr.           | —                      | 3,200,000 10 gr.     |
| — 8 gr.                   | 1,000,000 3 gr.<br>0%          | 0-2-10-5-1-18-1-1    | —     | —                 | 1,300,000 3 gr.                | 2,190,000 7 gr.             | —                      | 2,530,000 8 gr.      |
| —                         | 670,000 2 gr.<br>0%            | 9-2-6-18-18-9-22     | —     | —                 | —                              | —                           | —                      | 2,830,000 7 gr.      |
| 3,000,000 9 gr.           | 3,000,000 9 gr.<br>3%          | 3-10-9-2-5-1-2       | —     | —                 | —                              | 3,000,000 9.5 gr.           | —                      | 3,250,000 10.5 gr.   |
| —                         | 1,530,000 4 gr.<br>0%          | 0-2-9-3-5-1          | —     | —                 | —                              | 2,100,000 5.5 gr.           | —                      | 3,120,000 10 gr.     |
| —                         | 1,200,000 3 gr.<br>4%          | 4-8-9-6-7-8-2        | —     | —                 | —                              | 3,130,000 10 gr.            | —                      | —                    |
| —                         | 2,240,000 7 gr.<br>1%          | 8-2-0-0-0-0          | —     | —                 | —                              | 2,190,000 6.5 gr.           | —                      | 2,500,000 7.5 gr.    |
| —                         | 2,460,000 6 gr.                | 1-1-5-5 (suspendido) | +     | —                 | 1,890,000 5 gr.                | —                           | —                      | —                    |
| —                         | 2,780,000 7 gr.                | 0-0-0-0 suspendido)  | —     | —                 | 1,270,000 3 gr.                | —                           | —                      | —                    |
| —                         | 2,560,000 8 gr.                | 0-0-10-1-1-1-1-0     | —     | —                 | 2,700,000 8.5 gr.              | 3,400,000 11.5 gr.          | —                      | —                    |
| —                         | 900,000 2.5 gr.                | 2-1-6-10-2-4-0       | —     | —                 | 2,650,000 7.5 gr.              | 2,800,000 8.5 gr.           | —                      | —                    |
| —                         | 2,280,000 6 gr.<br>0%          | 5-5-2-0-1-6-4-0      | —     | —                 | 3,200,000 10 gr.               | 3,620,000 9.5 gr.           | —                      | —                    |
| —                         | 2,710,000 8.5 gr.              | —                    | —     | —                 | —                              | —                           | —                      | —                    |
| —                         | 2,400,000 7 gr.                | 2-2-1-1-1            | —     | —                 | —                              | 2,730,000 8 gr.             | 3,200,000 9.5 gr.      | —                    |
| 2,070,000 6 gr.           | 2,070,000 6 gr.                | 1-0-5-2-4-4          | —     | —                 | —                              | 1,420,000 4.5 gr.           | 1,300,000 4 gr.        | —                    |
| —                         | 1,500,000 4 gr.<br>0%          | 2-3-34-0-13-8-5      | —     | —                 | —                              | 1,900,000 5.5 gr.           | 2,080,000 6 gr.        | —                    |
| —                         | 1,910,000 6 gr.                | 2-3-0-2-5-0-3        | —     | —                 | —                              | 1,400,000 4.5 gr.           | —                      | 940,000 3 gr.        |
| —                         | 1,480,000 4.5 gr.              | 6-1-6-4-7-0-6-1      | —     | —                 | —                              | 1,970,000 3 gr.             | 1,340,000 4 gr.        | —                    |

| Nº  | Hb(gr) | Originario               | Altitud en<br>Mts. SMN. | Bajo aporte<br>Nutricional | Uncinariasis |
|-----|--------|--------------------------|-------------------------|----------------------------|--------------|
| 2.5 |        | Masagua (Escuintla)      | 122                     | si                         | *            |
| 4   |        | Coatepeque (Quetz).      | 497                     | si                         | +++ *        |
| 6.5 |        | San Pedro Ayampuc (G)    | 1250                    | si                         |              |
| 4.5 |        | Obero (Escuintla)        | 28                      | si                         | +++ *        |
| 6   |        | Pbo. Nuevo (Tiquisate)   | 74                      | si                         | +++          |
| 4.5 |        | Escuintla                | 374                     | si                         | +++ *        |
| 1.5 |        | Mazatenango (Suchitep.)  | 371                     | si                         | ++ *         |
| 2.5 |        | Cuilapa (Sta. Rosa)      | 893                     | si                         | +++ *        |
| 2   |        | Cuilapa (Sta Rosa)       | 893                     | si                         | +++ *        |
| 1   |        | Sta. Lccia Cotz (Esc.)   | 355                     | si                         | *            |
| 4   |        | Nueva Sta. Rosa (S. R.)  | 1000                    | si                         | +++ *        |
| 3   |        | Sn. Agustín (Progreso)   | 274                     | si                         | *            |
| 7   |        | Patulul (Suchitepéquez)  | 330                     | si                         | ++           |
| 6.5 |        | Sn. Diego (Zacapa)       | 1300                    | si                         |              |
| 7   |        | Guatemala                | 1502                    | si                         |              |
| 8   |        | Sanarate (Progreso)      | 812                     | si                         |              |
| 2.5 |        | La Gomera (Escuintla)    | 43                      | si                         | + *          |
| 6   |        | Sn. Francisco Z. (Such.) | 640                     | si                         | ++           |
| 8.5 |        | Sta. Yucía Cotz. (Esc.)  | 355                     | si                         |              |
| 7   |        | Guatemala                | 1502                    | si                         |              |
| 1.5 |        | Escuintla                | 347                     | si                         | +++ *        |
| 4   |        | Guatemala                | 1502                    | si                         | ++           |
| 6   |        | Guatemala                | 1502                    | si                         | +            |
| 4.5 |        | Playitas (Izabal)        | 39                      | no                         | ++ *         |
| 6   |        | Playitas (Izabal)        | 39                      | no                         | ++           |

SMN = Sobre el Nivel del Mar.

Obsérvese que en el cuadro anterior, la mayoría las anemias entre uno y cuatro gramos de Hemoglobina proceden de personas que viven en lugares que se encuentran a menos de mil metros sobre el nivel del mar (Señalados con un asterisco) 13 pacientes (52%).

Por otra parte, nótese que 16 de los 25 pacientes están parasitados por Uncinaria (64%), véase además que 23 pacientes tienen antecedentes de mala nutrición (92%).

Finalmente, se pone de manifiesto la asociación de estas tres fuentes de deficiencia de hierro en 12 pacientes (48%).

## RESULTADOS

Los resultados se evaluaron, conforme a los siguientes puntos:

- 1) Respuesta reticulocitaria al tratamiento.
  - 2) Elevación de los índices hematológicos de Hb y Eritrocitos.
  - 3) Toxicidad hepática del producto empleado.
  - 4) Reacciones colaterales, durante el tratamiento.
- 1) La respuesta de reticulocitos, al hierro parenteral empleado, fue la siguiente:

Buena en 17 casos (68%).

Regular en 5 casos (20%).

Mala en 2 casos (8%).

. Casos 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 14, 17, 18, 22, 24, 25.

.. Casos 1, 13, 16, 21, 23.

... Casos 15, 20.

Un paciente falleció durante el curso del tratamiento de Bronconeumonía.

- 2) La elevación de los índices hematológicos, se describen en el siguiente cuadro, el cual muestra, la cantidad de GR y de Hb que se logró subir, con el tratamiento instituido, y el tiempo que requirió para ello.

| Caso No. | Elevación de GR.                                  | Elevación de Hb. (gr.) | Días después de terminado Tratamiento |
|----------|---|------------------------|---------------------------------------|
| 1        | 850,000   | 2.5                    | 20                                    |
| 2        | 2,200,000   | 6.5                    | 10                                    |
| 3        | 1,240,000   | 5                      | 10                                    |
| 4        | 1,500,000   | 4.5                    | 10                                    |
| 5        | 220,000   | 0                      | 10                                    |
| 6        | 1,210,000   | 2.5                    | 20                                    |
| 7        | 800,000   | 4                      | 20                                    |
| 8        | 1,530,000   | 5                      | 20                                    |
| 9        | 2,160,000   | 5                      | 20                                    |
| 10       | 250,000   | 1.5                    | 20                                    |
| 11       | 1,590,000   | 6                      | 20                                    |
| 12       | 1,930,000   | 7                      | 10                                    |
| 13       | 260,000   | 0.5                    | 20                                    |
| 14       | Los índices bajan en lugar de subir.              |                        |                                       |
| 15       | Los índices bajan en lugar de subir.              |                        |                                       |
| 16       | 840,000   | 3.5                    | 1                                     |
| 17       | 1,900,00  | 6                      | 1                                     |
| 18       | 1,340,000   | 3.5                    | 1                                     |
| 19       | Fallece de Bronconeumonía antes de los controles. |                        |                                       |
| 20       | 800,000   | 2.5                    | 10                                    |
| 21       | Los índices bajan en lugar de subir.              |                        |                                       |
| 22       | 580,000   | 2                      | 10                                    |
| 23       | Los índices bajan en lugar de subir.              |                        |                                       |
| 24       | Los índices bajan en lugar de subir.              |                        |                                       |
| 25       | Los índices bajan en lugar de subir.              |                        |                                       |

3) La toxicidad hepática del hierro sorbitol (Yectofer) fue prácticamente nula.

4) Reacciones colaterales:

a) generales: Se observó náusea y vómito en uno de los pacientes, al cual también se le administraban otras drogas por boca (Aspirina, INH).

b) Locales: No se observó reacción local en el sitio de la inyección en ningún caso.

## CONCLUSIONES

- 1) El déficit de Hierro, causa el tipo de anemia más frecuentemente en el mundo, y especialmente en los países en vías de desarrollo como el nuestro.
- 2) En nuestro país, es extraordinariamente frecuente en los niños mal nutridos y parasitados por Uncinarias.
- 3) Las Anemias de este tipo, son más graves en los lugares que están a menos de 1000 mts. sobre el nivel del mar.
- 4) El tratamiento de la misma es la Ferroterapia.
- 5) La ferroterapia parenteral, aumenta rápidamente los índices hematológicos.
- 6) Con nuestra pequeña casuística, no es posible sacar conclusiones al respecto del medicamento empleado, no obstante se demuestra la efectividad del mismo en más de la mitad de los casos.
- 7) Nos parece que el tratamiento con hierro parenteral acorta la estancia hospitalaria.
- 8) Creemos que administrando un preparado parenteral de hierro, en consulta externa solucionaría parcialmente el problema de ingreso al hospital en muchos niños.

## BIBLIOGRAFIA

1. Medicina Interna, Harrison, 2a. Edición en Español, 1962. Anemia Microcítica.
2. Bioquímica Harrow y Mazur, 1957 (Traducción de la sexta original) Editorial Interamericana, Hierro, pág. 312-314.
3. Fisiología Humana, Houssay, Tercera Edición 1954, Editorial El Ateneo, Metabolismo del Hierro, págs. 47, 628-629, 296-299.
4. Parasitología Clínica, Craig y Faust, (Uthea), 4a. Edición 1951, Uncinaria, 296-299.
5. Tratado de Pediatría, Nelson, 4a. Edición 1960, Anemia por Deficiencia de Hierro, págs. 1097-1099.
6. Physiological Basis of Medical Practice, Best and Taylor, sixth edition 1955, Iron Metabolism, págs. 76-79 etc.
7. The Medical Clinics of North America, Vol. 46, No. 5, September 1962 Iron Deficiency, Anemia in Office Practice, Baldini, Boston Mass.
8. Revista Triángulo Sandoz, Vol. 6 1962, Metabolismo del Hierro y su Significado Clínico, Hevesy, Estocolmo.
9. Journal Disease of Children, Vol. 95, A Quantitative Study of Absortion of Food, Iron in Children, Schultz and Smith.
10. Revista Analecta Sandoz 1954, Contribución Experimental al Metabolismo del Hierro, Rothlin y Undritz.
11. Terapéutica Especial de las Enfermedades de la Sangre, Hans Goldeck Hamburgo, Terapéutica con Hierro, pág. 12-21.
12. Review of Physiological Chemistry, Harper, Fifth Edition, 1955. Iron. págs. 310-312.
13. Nutrición Review, Ellenbogen and Highley. Effects of Altitude On Intestinal Absortion of Iron (Index Medicus, 20:18-9 Jan 62).
14. Tratado de Medicina Interna, Cecil y colaboradores. Editorial Interamericana 1958. Hemocromatosis, pág. 672-674.

15. Journal of Disease of Children, Vol. 99 May 60, No. 5, Accidental Poisoning in Young Children, Cann and Verhulst.
16. Clinical Hematology, Wintrobe, fourth edition, Iron Metabolism Hypochromic Microcytic Anemia, págs. 733-754. 131-138.
17. Current Therapy 1961, Conn Saunders. Anemia Due to Iron Deficiency págs. 174-176.
18. Current Therapy 1963, Conn Saunders, Iron Poisoning.
19. Preventive Pediatrics, Child Health and Development, Harper 1962 Blood Standards for Red Blood Cell, Count, Hematocrit and Hb, by Age from Birth to Adulthood.
20. Revista Astra, Sección Médica, S. Wahlqvist 31.1.1961.
21. Pediatrics, Holt, McIntosh, Barnetts, 13 Edition Appleton Century Crofts 1962.
22. The Lancet. London Saturday 23 Feb. 1963. Iron Metabolism pág. 428.
23. Year Book of Drug Therapy Beckman 1962-1963. Clinical Investigation on New Intramuscular Hematinic, Jectofer.
24. Tratado de Patología Quirúrgica, Christopher, Sexta Edición Davis 1958, Shock, Radvin y Eckenhoff.
25. Iron Metabolism Bothwell and Finch, first edition 1962. Little Brown and Company, Boston.
26. Estado Actual del Hierro en la Infancia, Dietetic Laboratory INC. Columbus, Ohio, E.U.A.
27. Dr. Jaime Cohen: Comunicaciones Personales acerca del metabolismo del hierro 1963.
28. Archivos del departamento de Pediatría. Hospital General Guatemala.