



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE NICARAGUA

UNAN-León

Facultad de Ciencias Médicas

Carrera de Bioanálisis clínico



"A la libertad por la Universidad"

Tesis para optar al título de Licenciada en Bioanálisis clínico

"Prevalencia de Anemia por deficiencia de hierro en mujeres embarazadas que asisten a consulta externa y área de hospitalización del Hospital Gaspar García Laviana de la Ciudad de Rivas en el periodo comprendido de Octubre a Diciembre de 2012".

Autor:

Br. Nydia Zelaya Marín.

Tutores:

Dr. Efrén Castellón Cisneros.

Medico-Nutricionista-Bioquímico

Msc. Ana Cecilia Chévez.

Química Analítica

León, Abril 2013



Resumen

El presente estudio se realizó con el objetivo de determinar la prevalencia de anemia por deficiencia de hierro en embarazadas que asistieron al Hospital Gaspar García Laviana de la ciudad de Rivas en el periodo comprendido de Octubre a Diciembre del 2012.

Se realizó un estudio descriptivo de corte transversal efectuado de Octubre a Diciembre del 2012, con una muestra de 208 embarazadas. A todas le les aplicó una entrevista, determinación de hematocrito, hemoglobina, recuento de glóbulos rojos, cálculos de índices eritrocitarios (volumen corpuscular medio, hemoglobina corpuscular media) y perfil de hierro (hierro sérico, capacidad de fijación de la transferrina, porcentaje de saturación de la transferrina).

La mayoría de las embarazadas que asistieron al área de hospitalización y consulta externa del Hospital Gaspar García Laviana (34.13%) se encontraban en edades comprendidas 20-25 años, el 71.63% de las embarazadas pertenecían al área rural y el 60.09% poseían un nivel de educación secundaria. La prevalencia de Anemia por deficiencia de hierro en mujeres embarazadas que asistieron al área de hospitalización y consulta externa del HGGL en la ciudad de Rivas fue de 30.30%. El tipo de anemia de mayor predominio en estas embarazadas según los índices eritrocitarios fue la Anemia Microcítica Hipocrómica con un 53.3%. La Anemia por deficiencia de hierro se presentó con mayor prevalencia en Grupo etáreo de 14-19 años con el 44.89%, en embarazadas Primigestas con un 42.85%, embarazadas en Tercer trimestre gestacional con un 34.41% y embarazadas con Patologías asociadas con un 58.73%, siendo las patologías más frecuentes; infección de vías urinarias, infección vaginal, anemia, preclampsia y diabetes gestacional. No se encontró relación con otros factores de riesgo obstétricos como periodo intergenesico corto y la suplementación de hierro.

Palabras Clave: Anemia, Hierro, Hemoglobina, Volumen corpuscular medio.



Agradecimiento

A Dios por sus infinitas bendiciones, por darme sabiduría y fortaleza para poder concluir esta investigación.

A mis padres por su apoyo incondicional, por ser el soporte espiritual y económico en mi vida.

A mis tutores, Dr. Efrén Castellón y Lic. Ana Cecilia Chévez por asesorarme a lo largo de este trabajo investigativo y brindarme todos sus conocimientos.

Al personal del Hospital Gaspar García Laviana por su accesibilidad y apoyo durante la recolección de muestras.

A todas las embarazadas que voluntariamente participaron en el estudio.



INDICE

	Página
I. Introducción _____	1
II. Antecedentes _____	3
III. Justificaciones _____	5
IV. Planteamiento del problema _____	6
V. Objetivos _____	7
VI. Marco teórico _____	8
VII. Material y Método _____	28
VIII. Resultados _____	36
IX. Discusión _____	50
X. Conclusiones _____	54
XI. Recomendaciones _____	55
XII. Bibliografía _____	56
XIII. Anexos _____	59



Introducción

La Anemia es un cuadro clínico frecuente durante el embarazo, donde la deficiencia de hierro es la falla nutricional más conocida. Su prevalencia es alta en mujeres en edad reproductiva, particularmente en embarazadas lo cual incrementa los riesgos de desarrollar enfermedades maternas y/o fetales. En la mayoría de países latinoamericanos, la cantidad de hierro y ácido fólico disponible en la dieta es bajo, y requiere de suplementación adicional para incrementar las reservas que utilizarán la gestante y su hijo. Ambos elementos son importantes para determinar el efecto adecuado en el crecimiento fetal, placentario y en el incremento de la masa eritrocitaria. ⁽¹⁾

La Anemia es la complicación más frecuente del embarazo y está asociada con tasas elevadas de parto pre-término, bajo peso al nacer y mortalidad perinatal. La causa más importante de anemia gestacional es por deficiencia de hierro, la cual se produce generalmente por pérdida de sangre ya sea como consecuencia de parásitos intestinales, pérdidas menstruales o una mala alimentación. ⁽²⁾

La anemia está ubicada entre las diez principales causas de muerte y enfermedad en la especie humana. La deficiencia de hierro constituye el problema nutricional más grave en el mundo. ⁽³⁾

Cerca de 2,150,000,000 personas en el mundo sufren de anemia, siendo el 85-90% atribuible a la deficiencia de hierro. De esta manera, la prevalencia total de deficiencia de hierro es del 34% en las 6,500,000,000 personas que habitan nuestro planeta, 80% de esas personas viven en los países en desarrollo. ⁽³⁾

De acuerdo con los reportes de la OMS, el 30 % de todas las mujeres embarazadas sufren de deficiencia de hierro. Esta cifra aumenta en algunas regiones del mundo hasta el 50 y el 60 % según los reportes del banco de datos de la OMS-UNICEF. Esta anemia durante el embarazo se asocia con el incremento de la morbilidad y de la mortalidad fetal, perinatal y materna. ⁽⁴⁾



Normalmente, la dosis diaria recomendada de hierro para una mujer adulta es de 1mg por día. Durante el transcurso del embarazo, esta dosis deberá incrementarse hasta llegar a 1.3mg por día; debido al incremento en el volumen sanguíneo materno (casi un 50% superior al que poseía antes de quedar embarazada).⁽⁵⁾

La anemia en el embarazo es una enfermedad frecuente en los países subdesarrollados, debido a la ausencia de una correcta nutrición durante el embarazo, en nuestro país las causas inmediatas del deterioro de la situación nutricional son la inaccesibilidad y el consumo insuficiente de alimentos sanos y de alto valor nutritivo, inadecuados patrones y hábitos de alimentación, y la alta prevalencia de enfermedades infecciosas y parasitarias, situación que se agrava por la profundización de la pobreza, el bajo nivel educativo y el deterioro de las condiciones higiénico-sanitarias del País.⁽⁶⁾

Investigaciones realizadas en muchos países latinoamericanos han estudiado la prevalencia y factores de riesgo de anemia en mujeres embarazadas, dichos estudios ponen de manifiesto que la anemia en el embarazo puede ser vista como un problema de salud pública en nuestros países y por ende merecedora de estudios encaminados a caracterizarla como preliminar necesaria a cualquier intento de disminuir su frecuencia.⁽²⁾

La deficiencia de hierro constituye el déficit nutricional más común tanto en mujeres como en niños en el mundo y es mucho más prevalente en el curso del embarazo, como es de esperarse por los mayores requerimientos de hierro durante este período. Tradicionalmente se ha establecido la prevalencia de la deficiencia de hierro utilizando los límites de la hemoglobina de acuerdo a edad y sexo, por debajo de los cuales se considera la presencia de anemia, sin embargo dichos límites son imprecisos, debido al amplio rango de valores de hemoglobina en personas normales, como expresión de una oxigenación óptima y además porque deberá tenerse presente que antes de presentarse la anemia han transcurrido ya dos fases previas, las cuales no han sido tenidas en cuenta por estos estudios.^(1,7)



Antecedentes

La deficiencia de hierro constituye el déficit nutricional más común tanto en mujeres como en niños en el mundo y es mucho más prevalente en el curso del embarazo, como es de esperarse por los mayores requerimientos de hierro durante este período. ⁽¹⁾

La deficiencia de hierro es la deficiencia nutricional más prevalente y la principal causa de anemia. De acuerdo con los reportes de la OMS, el 30 % de todas las mujeres embarazadas sufren de deficiencia de hierro. Esta cifra aumenta en algunas regiones del mundo hasta el 50% y el 60 % según los reportes del banco de datos de la OMS-UNICEF. Esta anemia durante el embarazo se asocia con el incremento de la morbilidad y de la mortalidad fetal, perinatal y materna. ^(10,4)

Estudios realizados sobre Prevalencia de Anemia Ferropénica en 11,904 embarazadas con patologías nutricionales procedentes de 15 áreas de salud, de los municipios de Lisa, Playa y Mariana, remitidas y atendidas en la consulta de nutrición del Hospital Docente Ginecobstétrico "Eusebio Hernández", en el período entre enero de 1993 y diciembre de 1999, obteniendo una prevalencia del 43.1%. ⁽⁴⁾

En un estudio realizado en la Ciudad de León, en periodo comprendido de junio a septiembre del 2003 en el Centro de salud Mantica Bério, revelaron una prevalencia de Anemia en la población gestante de 49.41%. ⁽²⁾

Entre el 10 y el 20% de las mujeres en edad fértil de los Estados Unidos, Japón y Europa, padecen de Anemia. ⁽¹¹⁾

En otro estudio realizado en el Centro de Salud Mantica Bério de Enero a Abril 2005 se encontró una prevalencia del 43.75%. ⁽¹²⁾

Otro estudio realizado en mujeres embarazadas rurales en Valladolid, Yucatán, México de Marzo a Mayo de 2006, se encontró una prevalencia de anemia ferropénica del 17.64%. ⁽⁸⁾



En otro estudio realizado en el Policlínico Docente "Cecilio Ruiz de Zarate" acerca de Anemia y deficiencia de hierro en embarazadas de un área urbana del municipio Cienfuegos en un periodo de 6 meses en el año 2006, en donde se obtuvieron los siguientes resultados; de 150 el 39,3 % de las embarazadas estudiadas (n = 59) se detectó anemia y en el 47,3 % (n = 71) ferropenia. La deficiencia de hierro se comprobó en 52 de las 59 anémicas (88,1 %) y en 19 de las 91 gestantes con cifras normales de Hb (20,8 %). ⁽⁹⁾

Recientemente se llevó a cabo un estudio sobre "Anemia por deficiencia de hierro en embarazadas procedentes del área rural que se albergan en Casa Materna Refugio Belén de la ciudad de Chinandega con un total de 183 embarazadas en el cual se obtuvo una prevalencia de anemia por deficiencia de hierro de 32.2%. ⁽⁵⁾



Justificación

La deficiencia de hierro es la causa más frecuente de anemia en el embarazo, relacionándose con factores como: prematurez, bajo peso al nacer e incremento de la mortalidad perinatal, en la actualidad se utilizan metodologías adicionales para evaluar con más exactitud la prevalencia de deficiencia de hierro y anemia, sin embargo, no existen en realidad estudios que nos proporcionen datos exactos sobre la prevalencia de anemia por deficiencia de hierro en este centro hospitalario, siendo de suma importancia conocerla dado a la relevancia de este problema de salud, tanto para el binomio Madre-Hijo como para dicho Hospital, ya que el presente estudio ayudara a tener mayor información sobre el tema y servirá de antecedente para investigaciones posteriores dando un aporte importante en mejora de la atención a las pacientes y evitar posibles complicaciones Materno-fetales durante el embarazo y al momento del nacimiento.



Planteamiento del problema:

La deficiencia de hierro es a su vez la causa más frecuente de anemia en el embarazo, relacionándose con factores como: prematurez, bajo peso al nacer e incremento de la mortalidad perinatal, sin embargo, no se conocen datos exactos de prevalencia de anemia por deficiencia de hierro en este Hospital, es por eso que se planteó, ¿Cuál es la Prevalencia de Anemia por deficiencia de hierro en mujeres embarazadas que asisten a consulta externa y área de hospitalización del Hospital Gaspar García Laviana de la ciudad de Rivas?



Objetivos

Objetivo general:

Determinar prevalencia de Anemia por deficiencia de hierro en mujeres embarazadas que asisten a consulta externa y área de hospitalización del HGGL de la Ciudad de Rivas en el período comprendido de Octubre a Diciembre de 2012.

Objetivos específicos:

- 1- Describir características socio demográficas de las embarazadas en estudio.
- 2- Determinar magnitudes bioquímicas: Hierro sérico, capacidad total de fijación de hierro (TIBC) e índice de saturación de transferrina.
- 3- Clasificar Anemia según los índices eritrocitarios: VCM (volumen corpuscular medio) y HCM (hemoglobina corpuscular media).
- 4- Identificar Factores de riesgo relacionados con la prevalencia de anemia por deficiencia de hierro en las embarazadas.



Marco Teórico

El término Anemia, en el sentido general con que se aplica en la clínica, se refiere a la reducción, por debajo de lo normal, del número de glóbulos rojos contenidos en 1mm^3 , de la cantidad de hemoglobina y del volumen de la masa de eritrocitos en 100 cm^3 de sangre. En Hematología, anemia se define como una disminución de la concentración de hemoglobina en sangre periférica. Desde el punto de vista fisiopatológico, la anemia disminuye la capacidad sanguínea para el transporte de oxígeno, y por tanto, la oxigenación hística. Invariablemente la anemia va acompañada de un descenso del hematocrito y casi siempre del número de hematíes. La organización mundial de la salud (OMS) considera que existe anemia en adultos cuando la concentración de hemoglobina es inferior a 13gr/dL (varones) y 12gr/dL (mujeres). En los niños, este criterio varía según la edad, de forma que desde los 6 meses a los 6 años el límite inferior de la hemoglobina es de 11gr/dL . Con todo, en el diagnóstico de la anemia debe valorarse no solo la concentración de hemoglobina, sino también el volumen plasmático, ya que existen situaciones (gestación por ejemplo) en las que una alteración de la distribución entre los volúmenes plasmáticos y globulares condiciona falsos descensos de la concentración de hemoglobina (falsa anemia por hemodilución).

⁽⁵⁾

La deficiencia de hierro es la deficiencia nutricional más prevalente y la principal causa de anemia. En los países en vías de desarrollo los grupos más afectados son los niños y adolescentes, debido a sus mayores requerimientos determinados por el crecimiento, y en la mujer en edad fértil por la pérdida de hierro debida al sangrado menstrual o a las mayores necesidades de este mineral por el embarazo. Este aumento de las necesidades no es cubierto por la dieta habitual la que tiene cantidades insuficientes de hierro y/o presenta una baja biodisponibilidad de este nutriente. ⁽¹⁰⁾



Anemia fisiológica

La disminución modesta de las concentraciones de hemoglobina durante el embarazo se origina por una expansión relativamente mayor del volumen plasmático en comparación con la del volumen del eritrocito, a esto se le conoce como anemia fisiológica. La desproporción entre las tasas a las cuales se agregan plasma y eritrocitos a la circulación materna es mayor durante el segundo trimestre. Al final del embarazo, la expansión del plasma cesa en esencia, mientras la masa de hemoglobina sigue aumentando. ⁽¹³⁾

Anemia por deficiencia de Hierro

La OMS en el 2001 define anemia ferropenia como la anemia acompañada por el agotamiento de las reservas de hierro y signos de suministro limitado de hierro a los tejidos estableciendo un punto de corte en mujeres embarazadas de 11gr/dL de Hemoglobina (Hb) y un Hematocrito (Hto) de 33% a lo largo de todo el embarazo. Ramsey establece un punto de corte de Hb de 11gr/dL hasta las 12 semanas y 10,5 gr/dL entre las 28 y 30 semanas de gestación. ⁽¹³⁾

La anemia ferropénica aparece cuando la ingestión de hierro es inadecuada para cumplir un nivel estándar de demanda, cuando aumentan los requerimientos de hierro o hay una pérdida crónica de la hemoglobina. ⁽¹⁴⁾

Esto ocurre en los períodos de crecimiento rápido, como en la infancia y la adolescencia. Durante el embarazo y lactancia los requerimientos son similares para el organismo de la madre, necesita hierro para el desarrollo del feto o el lactante y para ella. La que antes había sido una ingestión adecuada de hierro para el individuo se torna inadecuada a medida que aumentan los requerimientos.

⁽²⁾

La anemia por deficiencia de hierro es la anemia nutricional más común en el hombre y por lo tanto en la embarazada. La demanda de hierro durante el



embarazo es 350mg para el feto y la placenta, 450mg para el incremento de la masa de Hb, 250mg por las pérdidas durante el parto (se duplica en la cesárea) y 250mg en las pérdidas basales. Esto se agrega a las necesidades diarias de hierro (2mg en la mujer no embarazada; 6mg/día a partir del cuarto mes). El período de lactancia implica un consumo extra de aproximadamente 1mg/día. Como el hierro dietético no supera los 2mg/día, si una mujer empieza su embarazo sin hierro de depósito, no recibe suplemento o presenta una hemorragia continua se establece una anemia. En la anemia leve se encuentra un VCM menor de 82 fl, TIBC mayor de 400µg/dL, Hierro sérico menor de 60µg/dL, saturación de transferrina menor de 10%, ferritina sérica menor de 12µg/L y ausencia de ferritina en la tinción de medula ósea. En la anemia moderada a severa se agrega hipocromía y microcitosis. ⁽¹²⁾

Con la expansión más bien rápida del volumen sanguíneo durante el segundo trimestre, la anemia por deficiencia de hierro suele manifestarse por disminución apreciable de la concentración de hemoglobina. Durante el tercer trimestre, se necesita hierro adicional para aumentar la hemoglobina materna y para el transporte hacia el feto. Dado que la cantidad de hierro desviada hacia el feto es similar en una madre normal y en una con deficiencia de hierro, el recién nacido de una madre que presenta anemia grave no sufrirá anemia por deficiencia de hierro. ⁽¹³⁾

Fisiopatología de la Anemia ferropénica.

La anemia ferropénica en forma lenta, progresa por estadios que en términos fisiológicos se superponen uno con otro, pero con delimitaciones útiles para comprender la progresión de la enfermedad. ⁽¹⁴⁾

El hierro está distribuido en tres compartimientos: el de almacenamiento, en mayor medida como ferritina, en los macrófagos de la médula ósea y las células hepáticas; el de transporte de la transferrina del suero y el compartimiento



funcional de la hemoglobina, la mioglobina y los citocromos. La hemoglobina y la ferritina intracelular constituyen el 95% de la cantidad total del hierro. ⁽¹⁵⁾

Cuando la cantidad perdida de hierro es mayor que su absorción, se inicia el desarrollo de la deficiencia de hierro. ⁽⁷⁾

La anemia ferropriva es uno de los diagnósticos más comunes a nivel mundial, afecta tanto a niños como adultos y tiene muy diversas causas. La deficiencia del mineral cursa por tres etapas o estadios:

1. En su fase inicial los depósitos de hierro se agotan, según lo indica la hipoferritinemia que se presenta, pero los demás parámetros están dentro de lo normal. Esta etapa se denomina Deficiencia de hierro. En esta fase existe por lo tanto una disminución en la concentración de la ferritina en el plasma a niveles por debajo de 12µg/L, se aumenta la absorción del hierro alimentario y de otros compuestos de hierro, y los valores de saturación de transferrina no se modifican.
2. La siguiente fase consiste en una disminución de hierro sérico, con un aumento en la capacidad de unión con el metal, pero sin evidencia de anemia. Esta etapa se denomina deficiencia de hierro con alteración en la eritropoyesis o deficiencia eritropoyética. En esta fase hay disminución del hierro transportado por la transferrina en el plasma hacia la médula ósea y se identifica por disminución de la concentración del hierro en el plasma en cifras menores de 50µg/dL, aumento de la concentración de transferrina insaturada, disminución del porcentaje de saturación de la transferrina con hierro en proporción menor al 15% y aumento de la protoporfirina de los glóbulos rojos a valores mayores de 100µg/dL.
3. Por último, disminuye la síntesis de hemoglobina y así surge una anemia franca. Esta etapa se denomina anemia ferropriva. Sólo en esta fase aparece la anemia, la cual en su primera etapa es Normocítica y Normocrómica, luego es Normocítica Hipocrómica, y por último se transforma en Microcítica e Hipocrómica. El grado de



anemia dependerá del grado de desbalance entre el hierro eliminado y el hierro absorbido. ⁽⁷⁾

Esto da por resultado un descenso en el porcentaje de saturación de la transferrina. Si continúa el equilibrio negativo de hierro, el hierro disponible para la eritropoyesis queda limitado principalmente a la cantidad de hierro que es posible reciclar. ⁽²⁰⁾

Prevalencia

La deficiencia de hierro es la causa más común de todas las deficiencias nutricionales, tanto en los países en vías de desarrollo como en los desarrollados; es además la causa más frecuente de anemia en la práctica de la medicina general y de la hematología. Tradicionalmente se ha establecido la prevalencia de la deficiencia de hierro utilizando los límites de la hemoglobina de acuerdo a la edad y sexo, por debajo de los cuales se considera la presencia de anemia. Sin embargo dichos límites son imprecisos, debido al amplio rango de valores de hemoglobina en personas normales, como expresión de una oxigenación óptima y además porque deberá tenerse presente que antes de presentarse la anemia han transcurrido ya dos fases previas, las cuales no han sido tenidas en cuenta por estos estudios. En los casos específicos de frecuencia de anemia por deficiencia de hierro en poblaciones, se ha tomado como supuesto que más del 95% de las anemias en una población aparentemente sana, se debe a deficiencia de hierro, determinándose en pocos estudios, su confirmación a través de la prueba terapéutica o por otros exámenes de laboratorio. ⁽⁷⁾

En algunos estudios publicados en los últimos 15 años, se han utilizado índices adicionales para determinar con más exactitud la prevalencia de deficiencia de hierro y anemia en la región. En la actualidad se ha pensado más bien estudiar la prevalencia de la deficiencia de hierro y señalar la anemia solo en aquellos casos donde se demuestra la carencia del catión. De acuerdo a esta metodología se ha



observado que la prevalencia de deficiencia de hierro es dos o más veces mayor que la anemia por deficiencia de hierro. ⁽⁷⁾

Clasificación de las Anemias

De acuerdo a su morfología: La clasificación morfológica de las anemias se realiza en base a dos parámetros eritrocitarios: el volumen corpuscular medio (VCM) y la concentración corpuscular media de hemoglobina (CCMH).

- **Normocíticas:** reducción en el número de eritrocitos, sin aumento, o muy ligero, del volumen corpuscular medio (83-97 fl) y del contenido de hemoglobina. La CCMH permanece normal.

- **Macrocíticas:** los glóbulos rojos se hallan aumentados de volumen (VCM mayor de 98 fl). La hemoglobina globular media se halla aumentada en proporción; el aumento de tamaño de los glóbulos rojos y de su contenido en hemoglobina es, en general, inversamente proporcional al número de hematíes. La CCMH permanece normal o puede estar un poco reducida.

- **Microcítica simple:** la reducción del volumen y contenido de hemoglobina tiene la característica de ser menos acentuada que la reducción del número de glóbulos rojos. La CCMH es normal o algo reducida.

- **Microcítica hipocrómica:** la reducción de volumen y contenido de hemoglobina tiene la característica de ser más acentuada que la del número de glóbulos rojos. La CCMH se halla francamente reducida. ⁽²⁾

De acuerdo a su mecanismo fisiopatológico:

Anemias arregenerativas: Obedecen a un trastorno situado en la médula ósea (origen central), siendo escaso o nulo el efecto compensador de la estimulación



eritropoyética. Este tipo de anemias se caracterizan fundamentalmente por un descenso del número de reticulocitos en sangre periférica (reticulocitopenia), y sus posibles mecanismos etiopatogénicos pueden situarse a diferentes niveles de la línea celular eritropoyética.

Anemias regenerativas: obedecen a una pérdida periférica de hematíes por hemorragia o hemólisis. Es este tipo de anemia, el estímulo eritropoyético medular secundario a la hipoxia adquiere gran importancia, por lo que suele ir acompañado de una intensa regeneración eritroblástica y un aumento del número de reticulocitos en sangre periférica (reticulocitosis). Según su mecanismo fisiopatológico, las anemias regenerativas se clasifican en dos grupos: a) hemorrágicas y b) hemolíticas. ⁽²⁾

Manifestaciones clínicas

La instalación de anemia por deficiencia de hierro aparece en forma insidiosa, por lo común a lo largo de los meses o años. Las fases tempranas habitualmente no dan manifestaciones clínicas, pero una vez que la disminución de los depósitos de hierro es completa, se desarrolla la anemia y aparecen síntomas clínicos. Los síntomas como debilidad se consideran que se deben a hipoxia provocada por disminución de la hemoglobina. Es posible la aparición de otras anormalidades debido a la ausencia de hierro en los tejidos y de enzimas que tienen hierro. Dichas anormalidades comprenden: deterioro en la regulación de la temperatura y gastritis. ⁽²⁾

Una manifestación curiosa de la deficiencia de hierro es el síndrome de pica. Se trata de un trastorno del apetito que conduce a hábitos alimentarios peculiares. Las alteraciones más comunes que se han descrito en pacientes con deficiencia de hierro son: ingestión de hielo (pagofagia), tierra (geofagia) y almidón (amilofagia). La tierra actúa como una resina de intercambio de hierro y logra interferir con la absorción de hierro. El almidón no interfiere de manera directa con



la absorción directa de hierro pero es fuente escasa de hierro y cuando se ingiere en grandes cantidades logra exacerbar la deficiencia de hierro. ⁽²⁾

Ciclo del hierro en el hombre

Después de circular alrededor de 120 días, los eritrocitos son fagocitados y destruidos por las células del sistema reticuloendotelial, el hem una vez liberado de la globina es degradado en bilirrubina, CO y Fe+3 por acción de la hemoxigenasa. Alrededor de un 80% de este hierro es utilizado en la síntesis de hemoglobina y el restante permanece en la célula del sistema reticuloendotelial como ferritina y hemosiderina. El organismo conserva el hierro en forma tan eficiente, que la pérdida diaria (heces, orina, sudor, uñas, pelo, etc.) es mínima. ⁽¹⁶⁾

Metabolismo del Hierro

Aunque solo existe en pequeñas cantidades en los seres vivos, el hierro ha asumido un papel vital en el crecimiento y en la supervivencia de los mismos y es necesario no sólo para lograr una oxigenación tisular sino también para el metabolismo de la mayor parte de las células. ⁽⁷⁾

Hoy en día tiene una diversa participación en el manejo de los procesos vivos, desde la activación del oxígeno, del nitrógeno e hidrógeno hasta el control de flujo de electrones a través de numerosas vías bioenergéticas. ⁽⁷⁾

En los adultos el hierro corporal total es de 3-4gr o 35mg/kg en las mujeres, a 50mg/kg en los hombres y se encuentra distribuido en dos formas:

a) 70% como hierro FUNCIONAL (2.8gr):

- Eritrocitos (65%)
- Tisular: mioglobinas (4%)



- Enzimas dependientes del hierro (hem y no hem): 1%.

Estas son enzimas esenciales para la función de las mitocondrias y que controlan la oxidación intracelular (citocromos, oxidasas del citocromo, catalazas, peroxidasas).

- Transferrina (0.1%), la cual se encuentra normalmente saturada en 1/3 con hierro.

La mayor atención con relación a este tipo de hierro se ha enfocado hacia el ERITRON, ya que su estatus de hierro puede ser fácilmente medible y constituye la principal fracción del hierro corporal.

b) 30% como hierro de DEPÓSITO (1gr):

- Ferritina (2/3)
- Hemosiderina (1/3).

La mayor porción del hierro corporal se encuentra distribuido como hierro haciendo parte de las moléculas de protoporfirina IX en los complejos de hemoglobina dentro de las células rojas (65-70%). Como la principal función de la hemoglobina es transportar oxígeno a los tejidos, de ahí se deriva la gran importancia del hierro. ⁽⁷⁾

Cuando existe un equilibrio entre las pérdidas diarias de hierro (1mg/d) y su absorción (normalmente 10% de lo que se ingiere) se dice que hay un BALANCE adecuado entre estas dos formas de distribución de hierro. ⁽⁷⁾

En el terreno práctico se ha puesto el mayor énfasis en aquellos complejos que contienen hierro y que pueden ser medidos cuantitativamente y que se ha



demostrado están influenciados directamente por alteraciones en el contenido del hierro corporal son ellos:

- Hemoglobina: transporta el oxígeno a las células.
- Transferrina: transporta el hierro a través del plasma.
- Ferritina: principal forma de depósito del hierro en los tejidos. ⁽⁷⁾

Estudios recientes de disponibilidad del hierro de los alimentos han demostrado que el hierro del hem es absorbido bien, pero el hierro no hem, se absorbe en general muy pobremente y este último es el hierro que predomina en la dieta de gran cantidad de gente en el mundo. ⁽⁷⁾

Dado que las pérdidas de hierro en el hombre son extremadamente restringidas, los mecanismos de absorción se constituyen en el principal regulador del balance del hierro normalmente. ⁽⁷⁾

El contenido normal del hierro en la dieta es de 10-20mg, de los cuales solo se absorbe el 10%, es decir entre 1-2mg. La excreción normal del hierro es igualmente de 1mg al día. En otras palabras, normalmente se absorbe solo lo que se elimina. En situaciones patológicas estos mecanismos se alteran. Así, en las deficiencias de hierro la absorción se puede aumentar en un 20% o más. ⁽⁷⁾

La dieta aporta el hierro en dos formas:

- HEM: como hemoglobina y mioglobina, presente especialmente en la carne y derivados.
- NO HEM. ⁽⁷⁾

Absorción del hierro

La absorción del hierro HEM no es afectada por ningún factor ni dietético ni de secreción gastrointestinal. Se absorbe tal cual dentro del anillo porfirínico. El hierro



es liberado dentro de las células de la mucosa por la HEM oxigenasa, enzima que abunda en las células intestinales del duodeno. ⁽⁷⁾

La absorción del hierro NO HEM, por el contrario se encuentra afectada por una gran cantidad de factores dietéticos y de secreción gastrointestinal que se analizarán posteriormente. ⁽⁷⁾

El hierro procedente de la dieta, especialmente el NO HEM, es hierro férrico y debe ser convertido en hierro ferroso a nivel gástrico antes que ocurra su absorción en esta forma (hierro ferroso) a nivel duodenal principalmente. Este papel es llevado a cabo con el concurso muy especial del ácido clorhídrico, el cual convierte el hierro férrico de la dieta con el hierro ferroso. ⁽⁷⁾

En el estómago, el hierro ingerido es liberado del alimento por digestión ácido péptica y se une a sustancias reductoras de alto peso molecular. El ácido clorhídrico y estos ligantes reductores estabilizan al hierro en forma soluble e impiden la formación de complejos férricos solubles. ⁽⁷⁾

Como puede verse, la absorción del hierro normalmente varía y depende de:

A. La cantidad de hierro en la dieta que aumenta en proporción logarítmica lineal. Así, entre más hierro se ofrezca a la mucosa intestinal más hierro es absorbido.

B. Disponibilidad del hierro en la dieta para su absorción.

Otros factores, independientes de la dieta que pueden influir en la absorción del hierro son:

A. El tamaño del depósito de hierro que indica el estado de reserva de hierro de un individuo. Este es el principal mecanismo de control. Se encuentra influenciado por los depósitos de hierro y por lo tanto por las necesidades corporales. Así, reservas aumentadas de hierro disminuyen su absorción. En este punto el factor más



importante que influye en la absorción del hierro es el contenido de hierro en las células de la mucosa intestinal (ferritina local). Es el llamado Bloqueo mucoso de GRANICK.

B. La eritropoyesis en la médula ósea: que es un estado dinámico de consumo o no de hierro corporal. Así, disminuye la absorción del hierro cuando disminuye la eritropoyesis.

C. El número de receptores en los bordes en cepillo de la mucosa y las concentraciones de la transferrina de la mucosa.

D. Otros factores como la motilidad y el estado anatómico y funcional de la mucosa intestinal. Así, en los síndromes de mala absorción, se disminuye la absorción del hierro. ⁽⁷⁾

La absorción del hierro en forma ferrosa tiene lugar en el duodeno y en el yeyuno superior, y requiere de un mecanismo activo que necesita energía. El hierro se une a glucoproteínas de superficie (o receptores específicos de la mucosa intestinal para el hierro), situadas en el borde en cepillo de las células intestinales. Luego se dirige al retículo endoplasmático rugoso y a los ribosomas libres (donde forma ferritina) y posteriormente a los vasos de la lámina propia. Pasa luego los espacios intercelulares y el epitelio de la membrana basal y alcanza los vasos sanguíneos. Aquí no intervienen las mitocondrias. Como puede deducirse, la absorción del hierro es regulada por la mucosa intestinal, lo que impide que normalmente reservas excesivas de hierro se acumulen. Se sabe actualmente que una proteína, la transferrina mucosa, liga al hierro presente en forma ferrosa en la luz intestinal y lo transporta a través de los receptores ya mencionados presentes en el borde en cepillo de la mucosa intestinal. Así, la absorción del hierro depende también de la cantidad de esta proteína transportadora, la cual por ejemplo desaparece en el síndrome de mala absorción. La cantidad de esta proteína se



encuentra inversamente relacionada con el estado de hierro de depósito individual.⁽⁷⁾

El hierro es transferido a la circulación portal, esto ocurre inicialmente en forma rápida y posteriormente en forma lenta. Además una proporción variable es retenida en la célula intestinal y almacenada como ferritina. Esto varía de acuerdo a los depósitos de hierro. El mecanismo por el cual ocurre la entrada de hierro en las células de la mucosa a la circulación portal se denomina transferencia.⁽⁷⁾

Las pérdidas de hierro endógeno ocurren por diferentes vías:

- Tracto gastrointestinal (heces): los $2/3 = 0.8 \text{ mg/d}$.
- Piel y anexos (por descamación y sudoración): $1/3 = 0.2 \text{ mg/d}$.
- Orina (perdidas mínimas) menos de 0.1 mg/d .⁽⁷⁾

Por estas tres vías el hierro se pierde por la exfoliación de las células desde la superficie en forma de enzimas intracelulares o de ferritina.⁽⁷⁾

Otras vías de pérdidas del hierro endógeno ocurren en las mujeres por:

- Hemorragias (menstruaciones): aproximadamente 30cc de sangre. Es decir, 12 a 15 mg de hierro, que equivalen a unas pérdidas de 0.4 a 0.5mg/ día.
- Embarazo: donde se pierden en promedio 500 mg, es decir, aproximadamente 2mg/día.⁽⁷⁾

Depósitos del Hierro

El hierro que excede las necesidades funcionales inmediatas es depositado en los tejidos en dos formas:

- A. Como una fracción difusa, soluble y móvil llamada Ferritina.
- B. Como un agregado insoluble llamado Hemosiderina.⁽⁷⁾



Ferritina

Es una proteína especializada en el depósito de hierro. Se encuentra presente en grandes concentraciones en el hígado, el bazo, la médula ósea y el músculo esquelético. La importancia fundamental de la ferritina es la de poder mantener almacenado el hierro en los depósitos. ⁽⁷⁾

La síntesis de la ferritina ocurre en los polirribosomas. El 80% se sintetiza en los polirribosomas libres y el 20% en los unidos a la membrana celular lo que permite que pueda salir al exterior y especialmente el plasma donde su concentración suele ser muy baja. La síntesis de la ferritina ocurre a partir del hierro. ⁽⁷⁾

La ferritina recién formada es inicialmente pobre en hierro, contenido que aumenta con el tiempo. La ferritina se metaboliza y desintegra en los lisosomas y es convertida en hemosiderina o su hierro puede ser solubilizado e ir de nuevo a otras moléculas de ferritina para depósito o incorporarse al compartimiento funcional. ⁽⁷⁾

El hierro de depósito, bien como ferritina o como hemosiderina, se encuentra completamente disponible hacia el componente de hierro funcional cuando sea requerido, por ejemplo para reemplazar pérdidas por hemorragias. ⁽⁷⁾

Hemosiderina

Se trata de acúmulos de partículas de ferritina. Su contenido de hierro es mayor que el que posee la ferritina, aproximadamente un 41%. La hemosiderina se sintetiza al parecer exclusivamente en los LISOSOMAS a partir de la ferritina, aunque no completamente. ⁽⁷⁾

Normalmente 2/3 partes del hierro de depósito se almacenan como ferritina y una tercera parte lo hace como hemosiderina. En general a medida que aumenta el contenido de hierro de los tejidos se aumenta la proporción hemosiderina: ferritina.



A medida que aumenta el depósito de hierro se aumenta la hemosiderina y disminuye la ferritina. La hemosiderina se encuentra predominantemente en el S.R.E, aun cuando pequeñas cantidades pueden encontrarse en muchos otros tejidos. Esto quiere decir que el hierro de depósito en el S.R.E se encuentra como hemosiderina principalmente y el hierro de depósito en el parénquima de los tejidos se encuentra como ferritina principalmente. Así, por ejemplo, en el hígado la hemosiderina predomina en las células de Kupffer y la ferritina predomina en los hepatocitos. ⁽⁷⁾

Podemos deducir que el hierro entonces se almacena a dos niveles:

1. S.R.E: como hemosiderina y, 2. Parénquimas: especialmente el hígado, como ferritina. ⁽⁷⁾

Normalmente un balance POSITIVO de hierro conlleva a un aumento paralelo en ambos sitios de depósito. En las enfermedades ocurre sin embargo un depósito selectivo. ⁽⁷⁾

Factores de riesgo

Factor Socioeconómico:

- *Alimentación inadecuada:* relacionada con el tipo de alimentación a la cual tiene alcance las embarazadas
- *Situación socio-económica:* se ha demostrado que en condiciones de pobreza o bajo nivel socioeconómico es más común encontrar una alta prevalencia de anemia.
- *Procedencia:* Estudios demuestran que las embarazadas procedentes de área rural presentan más riesgo debido a costumbres, pobreza y educación.
- *Escolaridad:* Es más frecuente en personas cuyo nivel de educación es considerado bajo o medio.



Factores Gineco-Obstétricos:

- *Edad de la gestante:* Se produce con mayor frecuencia en mujeres mayores de 30 años.
- *Edad Gestacional:* Más común en el segundo y tercer trimestre de gestación, la anemia fisiológica se presenta en el segundo trimestre, mientras que la ferropénica es más frecuente en el tercer trimestre.
- *Multiparidad:* Debido a las pérdidas de hierro con cada embarazo.
- *Periodos intergenésicos cortos:* La escasez de las reservas de hierro cuando las gestaciones son demasiado próximas.
- *Antecedentes de Anemia en embarazos anteriores.*
- *Pérdidas hemáticas reiteradas:* Menstruaciones abundantes, hemorragias durante el embarazo.
- *Patologías asociadas:* Parasitosis, Insuficiencia Renal, etc. ⁽¹²⁾

Requerimientos de hierro durante el embarazo

Los requerimientos de hierro son desiguales durante el embarazo. La cantidad promedio de hierro absorbido requerido diariamente es de 0.8 mg en el primer trimestre (incluso menor que en la mujer no gestante) concentrándose la mayor parte de los requerimientos en los dos últimos trimestres, 4,4mg en el segundo trimestre y 6,3mg en el tercer trimestre en mujeres que comienzan su embarazo con depósitos ausentes o mínimos. Por otra parte, la absorción de hierro dietario es baja en el primer trimestre, para luego aumentar progresivamente a medida que declina la nutrición de hierro, llegando a triplicarse alrededor de la semana 36 de gestación. No obstante este aumento, es imposible cubrir elevados requerimientos sólo con el aporte de hierro de la dieta. Se estima, que a pesar del aumento de la absorción de hierro, se requieren entre 300 a 500mg de depósitos de hierro previo a la concepción para cubrir el déficit neto de hierro impuesto por el embarazo. Esta cuantía de depósitos de hierro es difícil de encontrar aún en sociedades con altos ingresos económicos. ⁽¹²⁾



Cuando el aporte de hierro es insuficiente para cubrir los requerimientos se producen etapas progresivas de severidad de la deficiencia de hierro. Primero se agotan los depósitos (deficiencia latente) que se caracteriza por la disminución de la ferritina sérica (FS). Si el aporte insuficiente continúa se compromete el aporte de hierro tisular (eritropoyesis deficiente en hierro) que se caracteriza precozmente por un aumento de los receptores de transferrina séricos (RTf) y más tarde por una disminución de la saturación de la transferrina (Sat) y aumento de la protoporfirina libre eritrocitaria (PLE). Finalmente al persistir el balance negativo se llega a la etapa más severa, caracterizada por una anemia microcítica hipocrómica. ⁽¹²⁾

La deficiencia de hierro se puede prevenir mediante modificaciones de la dieta, fortificación de los alimentos y suplementación con hierro medicinal. Ninguna de las estrategias es excluyente. La forma ideal de prevenir la carencia de hierro es mediante una dieta adecuada, lo que no siempre es posible de lograr por limitaciones económicas o hábitos muy arraigados. ⁽¹²⁾

Las modificaciones de la dieta incluyen aumentar el consumo de alimentos ricos en sustancias que favorecen la absorción del hierro no hemínico (ácido ascórbico, carne), disminuir el consumo de inhibidores de la absorción (polifenoles, fitatos) y aumentar el consumo de hierro hemínico (todo tipo de carnes, sangre). En el lactante debe fomentar la lactancia materna por la excelente biodisponibilidad de hierro de la leche humana. La fortificación de los alimentos con hierro es la forma más práctica de prevenir la carencia de hierro. Su principal ventaja es que el consumo de estos productos no requiere de una conducta activa del sujeto. Cuando no se está consumiendo alimentos fortificados con hierro o se requiere proveer una gran cantidad de hierro en un período corto (embarazo), se recomienda la suplementación con hierro medicinal. La efectividad de esta medida se ve principalmente limitada por la dificultad de mantener la motivación de consumir el medicamento en individuos sanos, así como el hecho que algunos



Individuos pueden experimentar molestias gastrointestinales, especialmente cuando utilizan dosis altas. ⁽¹²⁾

La incidencia de estos efectos adversos se puede disminuir cuando utilizan compuestos de hierro protegidos, los que liberan más gradualmente el hierro iónico a nivel intestinal, o se recurre a una suplementación intermitente en la cual el hierro es administrado una vez a la semana. Por otra parte, debido a que el hierro tiene propiedades pro-oxidantes, la reducción en la cantidad y/o frecuencia de hierro administrada además de disminuir la incidencia de los efectos adversos reduciría el riesgo de estrés oxidativo. ⁽¹²⁾

Diagnóstico de Laboratorio

Aunque los primeros estadios de la deficiencia de hierro pueden detectarse por pruebas sofisticadas, estas por lo general no se hacen, a menos que el individuo pertenezca a un grupo de alto riesgo. Las pruebas pueden agruparse en tres categorías generales: de rutinas, diagnósticas y especializadas. ⁽¹⁷⁾

Pruebas de rutina para la Anemia Ferropénica.

Una vez que se establece la eritropoyesis ferropénica, el hemograma completo empezará a mostrar evidencias de microcitosis e hipocromía. Es de esperar un índice de distribución de los eritrocitos (RDW) mayor de 15%, que puede preceder a la caída real de la hemoglobina. A medida que la hemoglobina disminuye, la microcitosis y la hipocromía se hacen más pronunciadas, con valores progresivamente descendentes del volumen corpuscular medio, la hemoglobina corpuscular media y la concentración de hemoglobina corpuscular media. El recuento eritrocitario por último disminuye, así como el hematocrito. Además de la anisocitosis puede haber poiquilocitosis, incluidas algunas células diana, aunque ninguna forma en particular es característica o predominante. ^(15, 17)



En resumen la deficiencia de hierro debe sospecharse cuando los resultados del hemograma completo muestran una anemia hipocrómica, microcítica con RDW elevado, pero sin otra alteración morfológica. ⁽¹⁵⁾

Diagnóstico de la Deficiencia de Hierro

Los estudios del hierro aún son el fundamento del diagnóstico de ferropenia. Entre ellos se incluyen las pruebas de hierro sérico (HS), capacidad de fijación de la transferrina (TIBC), saturación de la transferrina (% de saturación) y la ferritina sérica.

El hierro sérico se mide liberando el hierro de la transferrina mediante un ácido, para formar un complejo coloreado mensurable con ferrozina, un derivado de la difenitrizina; el TIBC se mide en forma indirecta. ⁽¹⁸⁾

Una muestra de suero se satura con hierro para ocupar todos los sitios de unión de la transferrina, se elimina el exceso de hierro y este se libera de la transferrina con un ácido y luego se mide con ferrozina. Debido a que cada molécula de transferrina puede llevar dos moléculas de hierro, la prueba mide de manera confiable la capacidad de unión en microgramos de hierro por decilitro. ⁽¹⁹⁾

El porcentaje de transferrina saturada con hierro puede calcularse como sigue:

$$\begin{array}{l} \text{Saturación de la transferrina} \\ \text{(\% de saturación)} \end{array} = \frac{\text{HS } (\mu\text{g/dL})}{\text{TIBC } (\mu\text{g/dL})} \times 100$$

La ferritina no es una proteína extracelular, sino que actúa como un depósito intracelular para el hierro metabólicamente activo. Sin embargo, por lo general la ferritina se encuentra en el suero sin hierro unido (o sea como apoferritina). Los



niveles séricos reflejan la cantidad de hierro almacenado dentro de las células, por lo que la ferritina sérica es un buen sustituto de la tinción de la médula ósea. ⁽¹⁹⁾

Estas pruebas se usan en conjunto para evaluar el nivel de hierro en un individuo determinado, como es de esperar, los valores de ferritina y hierro en suero están disminuidos en la anemia ferropénica. Los valores de transferrina aumentan a medida que el organismo intenta capturar tanto hierro como sea posible. El resultado es un descenso en la saturación de transferrina, que es más pronunciado de lo que podría esperarse por la disminución del hierro sérico. ⁽¹⁵⁾

Es importante que los estudios de hierro se hagan en ayunas y temprano por la mañana. El hierro tiene variación diurna, con niveles que descienden a lo largo del día. Además la absorción que se produce luego de una comida puede provocar una elevación falsa de los niveles. ⁽¹⁸⁾



Metodología de estudio

1. Tipo de estudio:

Descriptivo de corte transversal.

2. Área de estudio:

El presente estudio se realizó en el Hospital Gaspar García Laviana (Consulta externa y área de hospitalización) ubicado carretera salida a Tola de la Ciudad de Rivas. Hospital de referencia Departamental, donde asisten pacientes tanto del área urbana como rural del Departamento, este centro hospitalario fue fundado en el año 1984 con una población de 168,000 habitantes. Consta con una red de servicios de: Medicina Interna, Cirugía General, Ortopedia, Ginecobstetricia, Pediatría, área de Emergencia las 24 horas del día los 365 días del año, con servicio de apoyo tales como: Laboratorio, Imagenología, Farmacia, Fisioterapia, Nutrición, Quirófanos y Trabajo Social.

3. Universo:

Embarazadas que asistieron al HGGL tanto a consulta externa como al área de hospitalización procedentes del área urbana y rural del departamento.

4. Muestra:

208 embarazadas que asistieron al Hospital Gaspar García Laviana en el período comprendido de Octubre a Diciembre de 2012, utilizando la técnica de muestreo no probabilístico por conveniencia.

5. Criterio de inclusión:

-Todas las embarazadas que asistieron al HGGL y aceptaron participar en el estudio facilitando el consentimiento informado.



6. Criterio de exclusión:

-Todas las embarazadas que asistieron al HGGL y no aceptaron participar en el estudio.

7. Fuente de información:

- Primaria, mediante entrevista y llenado de ficha, además de la realización de pruebas de laboratorio.

8. Instrumento de recolección de datos:

Se elaboró una ficha individual con preguntas abiertas y cerradas de acuerdo a los objetivos del estudio, donde contempla: Datos generales (personales), Datos sociodemográficos, Antecedentes obstétricos (factores de riesgo), Embarazo actual: semanas de gestación y Patologías asociadas de las pacientes en estudio.

9. Procedimiento para la recolección de datos:

a) Se realizó una entrevista a las embarazadas que asistieron al HGGL con el propósito de darles a conocer aspectos relativos a la enfermedad y los objetivos de estudio, a fin de obtener su consentimiento informado para ser incluidas en este. Una vez obtenida su aprobación, se procedió al llenado de la ficha recolectora de datos.

b) Se tomó una muestra de sangre venosa (6cc) a cada mujer embarazada, de la cual se colocaron 3cc en tubos de ensayo con anticoagulante (EDTA) para pruebas hematológicas y los 3cc restantes en tubos de ensayo sin anticoagulante para realizar las pruebas bioquímicas de la cual se obtuvo el suero por centrifugación a 3000 rpm por 5 minutos, se conservaron en refrigeración a 4°C y congelación respectivamente de 3 a 7 días que es el tiempo establecido por la casa comercial de manera que no interfiera con los resultados, hasta ser



transportado en refrigeración cuidadosamente sin agitar de manera que no se hemolizen las muestras para la determinación de hemoglobina, al área de Bioquímica de la UNAN- León en donde fueron procesadas dichas muestras.

En el laboratorio de Bioquímica se realizaron las pruebas para determinar los niveles de hierro en suero, la capacidad de fijación total del hierro (TIBC) mediante la técnica colorimétrica cuantitativa usando el reactivo de la casa comercial STANBIO LABORATORY, dicha técnica consiste en que el hierro se libera de su combinación con la transferrina en medio ácido, se reduce a la forma ferrosa por hidroxilamina y se hace reaccionar con Ferrozine para formar un complejo de color violeta que se mide a 560 nm. Una técnica diferente para la capacidad de fijación del hierro no saturado en suero (UIBC) implica la adición de un exceso conocido de iones ferrosos, que saturan la transferrina disponible en los sitios de unión de hierro. El exceso de hierro (no unido) es luego cuantificado como se describió anteriormente, con UIBC siendo la diferencia de la concentración de hierro entre el añadido y el determinado en el exceso restante. De ello se deduce que la capacidad total de fijación del hierro (TIBC) es la suma de hierro y UIBC. La determinación de la hemoglobina se realizó mediante el reactivo de Drabkin (método de cianometahemoglobina), utilizando un espectrofotómetro Stat fax 1960 plus.

En el laboratorio clínico del Hospital García Laviana se realizaron las determinaciones de microhematócrito y el recuento de glóbulos rojos en la cámara de Neubauer utilizando para la dilución solución de Hayen el mismo día de la recolección de la muestra y a partir de estos resultados se calcularon los índices corpusculares (Volumen corpuscular medio y hemoglobina corpuscular media) mediante la siguiente fórmula:

Volumen corpuscular medio (VCM):

Es el valor medio del volumen de los hematíes.



Se calcula a partir del hematocrito (Hto) y del recuento del número de hematíes (RBC).

Se utiliza la siguiente fórmula para su cálculo:

$$\text{VCM} = \frac{\text{HTO}}{\text{RBC}} \times 10$$

Hemoglobina corpuscular media (HCM):

Es el valor medio del contenido en hemoglobina de los hematíes.

Se calcula a partir de la concentración de hemoglobina (Hb) y del número de Hematíes. Se utiliza la siguiente fórmula para su cálculo:

$$\text{HCM} = \frac{\text{Hb}}{\text{RBC}} \times 10$$

10. Aspectos Éticos:

El presente estudio se llevó a cabo tomando en cuenta los principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos, publicados en la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial.

Todos los procedimientos que se realizaron en el estudio; desde la captación, toma de muestra y su respectivo procesamiento hasta la entrega de los resultados se llevaron a cabo respetando la disposición e integridad de las pacientes, así mismo el manejo de los resultados y de cualquier información proporcionada por las pacientes se mantuvo en estricta confidencialidad.



A cada embarazada se le explicó con exactitud los objetivos e importancia del estudio, beneficios previstos, riesgos potenciales del estudio, molestias que se podían producir durante el transcurso del estudio y resultados de los análisis. Las pacientes tuvieron derecho a retirarse de la investigación cuando ellas lo consideraran preciso.

Durante el proceso del estudio se garantizó los principios éticos particulares de beneficencia y la autonomía de las pacientes, sigilo en el manejo de sus nombres y se trabajó con códigos.

11. Plan de análisis:

Los datos fueron analizados en el programa SPSS 19.0.0, siendo agrupados en cifras absolutas y relativas (porcentaje). Se estimó la prevalencia de anemia por deficiencia de hierro y se clasificó la anemia de acuerdo a los datos de los exámenes de laboratorio (parámetros hematológicos y bioquímicos). Se hicieron cruces de variables utilizando el coeficiente de correlación de Pearson, para obtener las respectivas asociaciones de prevalencia de anemia por deficiencia de hierro con algunas variables en estudio (factores de riesgo) las cuales se reflejan mediante el uso de tablas y gráficas.

12. Operacionalización de variables

Variable	Concepto	Procedimiento	Valores
Edad	Tiempo transcurrido desde el nacimiento hasta la toma de muestra.	Entrevista	14 – 19 años 20 – 25 años 26 – 30 años > 30 años



Origen	Lugar de procedencia de la paciente.	Entrevista	-Urbana -Rural
Escolaridad	Máximo nivel académico alcanzado por la paciente al momento de la entrevista.	Entrevista	-Analfabeta -Primaria -Secundaria -Superior
Hemoglobina	Compuesto de proteínas y hierro de la sangre que transporta oxígeno a las células desde los pulmones y CO ₂ desde la célula a los pulmones.	Espectrofotometría	Normal: 11 – 16 gr/dL Anemia: < 11gr/dL
Hematocrito	Medida del volumen del conjunto de hematíes	Por centrifugación de microhematocrito	Mayor o igual a 32% Menor de 32%
Glóbulos rojos	Elementos formes de la sangre cuya función es el transporte de O ₂ hacia los tejidos.	Recuento de la cámara de Neubauer	Normal: 4-5 x 10 ⁶ mm ³ Bajo: < de 4 x 10 ⁶ mm ³
Niveles de hierro sérico	Nutriente requerido que es utilizado como acarreador de oxígeno y electrones.	Espectrofotometría	Normal: 50-170 µg/dL Bajo: <50µg/dL



Capacidad de fijación del hierro (TIBC)	Fracción de sitios libres que posee la transferrina para el transporte del hierro.	Espectrofotometría	Normal: 250-450µg/dL Alto: > de 450µg/dL
Índice de porcentaje saturación Transferrina	Es el cociente entre el Hierro/TIBC	Cálculo	< 20 Anemia 20 – 45 %
VCM	Representa el volumen que por término medio tiene un hematíe.	Cálculo	Microcítica: VCM < 80 ft Macrocítica: VCM > 100 ft Normocítica: VCM: 80-100 ft
HCM	Es la proporción de hemoglobina que corresponde en promedio a cada glóbulo rojo.	Cálculo	Hipocrómico: < de 27pg Normocrómico: 27 a 34pg Hiperocrómica: > 34pg.
Gestaciones	Número de veces que se ha embarazado la mujer incluyendo el actual.	Entrevista	1 gestación: primigestas 2 o más gestaciones: bigestas y multigestas



Periodo intergenésico	Tiempo transcurrido entre fecha de ultimo parto y FUR	Entrevista	< 0 = 2 años > 2 años
Edad gestacional	Número de semanas de embarazo	Entrevista	0-13 14-26 27-42
Patologías asociadas	Enfermedades que pudiesen estar relacionadas con la presencia de anemia	Entrevista	Si No
Consumo de Hierro (sulfato ferroso)	Ingesta de sulfato ferroso durante el embarazo	Entrevista	Si consume No consume



Resultados

En este estudio se determinó la prevalencia de anemia por deficiencia de hierro a un total de 208 embarazadas que asistieron al área de hospitalización y consulta externa del Hospital Gaspar García Laviana de la Ciudad de Rivas mediante la realización de pruebas hematológicas y el perfil bioquímico de hierro obteniendo los siguientes resultados:

Tabla 1. Descripción de Características Sociodemográficas de las embarazadas que asistieron al área de hospitalización y consulta externa del HGGL

Datos Generales		Frecuencia n°	Porcentaje %
Edad	14 -19 años	49	23.6%
	20 – 25 años	71	34.1%
	26 - 30 años	46	22.1%
	>30 años	42	20.2%
Procedencia	Urbana	59	28.4%
	Rural	149	71.6%
Escolaridad	Primaria	48	23.1%
	Secundaria	125	60.1%
	Superior	32	15.4%
	Analfabeta	3	1.4%

Fuente primaria



La distribución por grupo etáreo de las embarazadas que participaron en el estudio dio por resultado que el grupo de mayor frecuencia fue el de 20 - 25 años (34.1%) y el de menor frecuencia fue el grupo de 30 años a más.

La mayoría de las embarazadas pertenecían al área rural representando un 71.6% de la población total.

En cuanto a la escolaridad la mayor parte de las embarazadas (60.1%) poseían un nivel de educación secundaria.

Tabla 2. Valores hematológicos en embarazadas que asistieron al HGGL.

Variable	Porcentaje			Porcentaje%
	Normal	%	Disminuido	
Hemoglobina	133	63.9%	75	36.1%
Hematocrito	157	75.5%	51	24.5%
Recuento eritrocitos	91	43.8%	117	56.3%

Fuente primaria

Al determinar los parámetros hematológicos las cifras obtenidas nos indican que un 36.1% de las embarazadas presentaron una hemoglobina disminuida, un 24.5% presentaron hematocrito disminuido y un 56.3% de las embarazadas un recuento eritrocitario por debajo de los valores de referencia.



Tabla 3. Anemia de acuerdo a valores de hemoglobina y hematocrito en embarazadas que asistieron al HGGL.

Anemia		Hematocrito		Total
		<32	normal	
Hemoglobina	<11	47	28	75
	normal	4	129	133
Total		51	157	208

En esta tabla se observa que un 36% de las embarazadas presentaron anemia en base a los valores de hematocrito y hemoglobina, y un 64% de las embarazadas no presentaron anemia.



Tabla 4. Clasificación de la anemia de acuerdo a sus índices eritrocitarios en embarazadas que asistieron al HGGL.

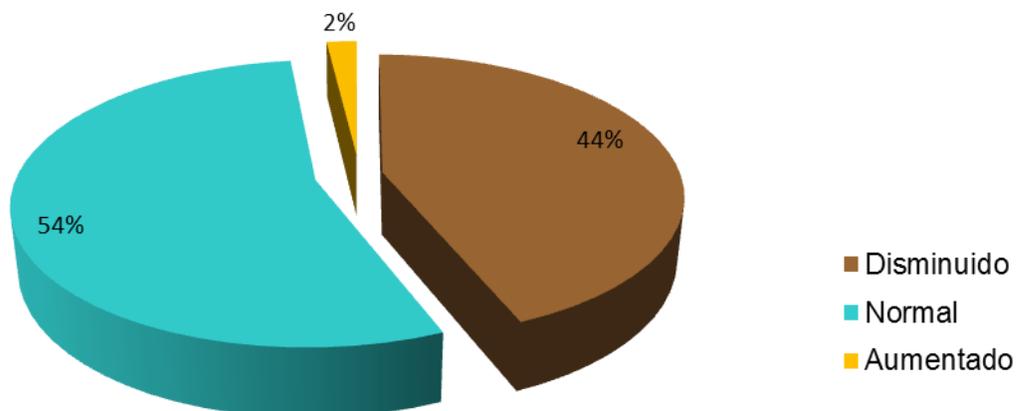
Tipo de Anemia	Frecuencia n°	Porcentaje %
Microcítica Hipocrómica	40	53.3%
Normocítica Normocrómica	32	42.7%
Normocítica Hipocrómica	3	4%
Total	75	100%

Fuente primaria

Al determinar los índices eritrocitarios a todas aquellas mujeres embarazadas que presentaron descenso en sus valores de hemoglobina y hematocrito se obtuvo que un 53.3% presentó anemia Microcítica Hipocrómica, el 42.7% presentó anemia Normocítica Normocrómica y el 4% anemia Normocítica Hipocrómica.



Grafico 1. Distribución de Hierro sérico en embarazadas que asistieron al HGGL.

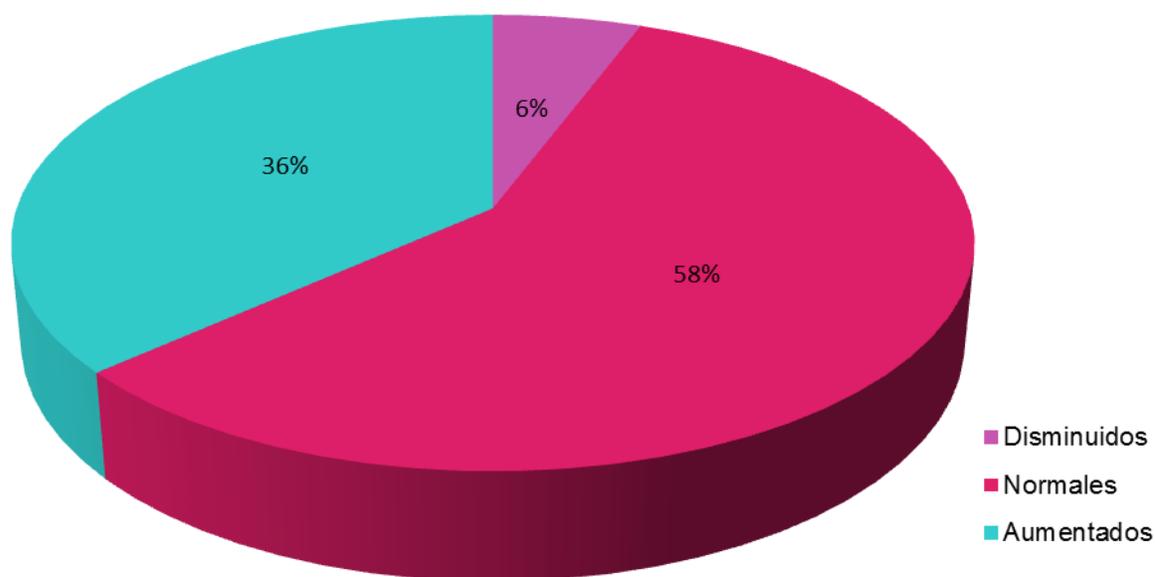


Fuente primaria

Este grafico representa la distribución de niveles de Hierro sérico en las embarazadas en donde se obtuvo que un 54% presentaron valores normales, un 44% valores disminuidos y un 2% valores de hierro sérico elevados.



Grafico 2. Distribución de la capacidad de fijación de la transferrina (TIBC) en embarazadas que asistieron al HGGL.

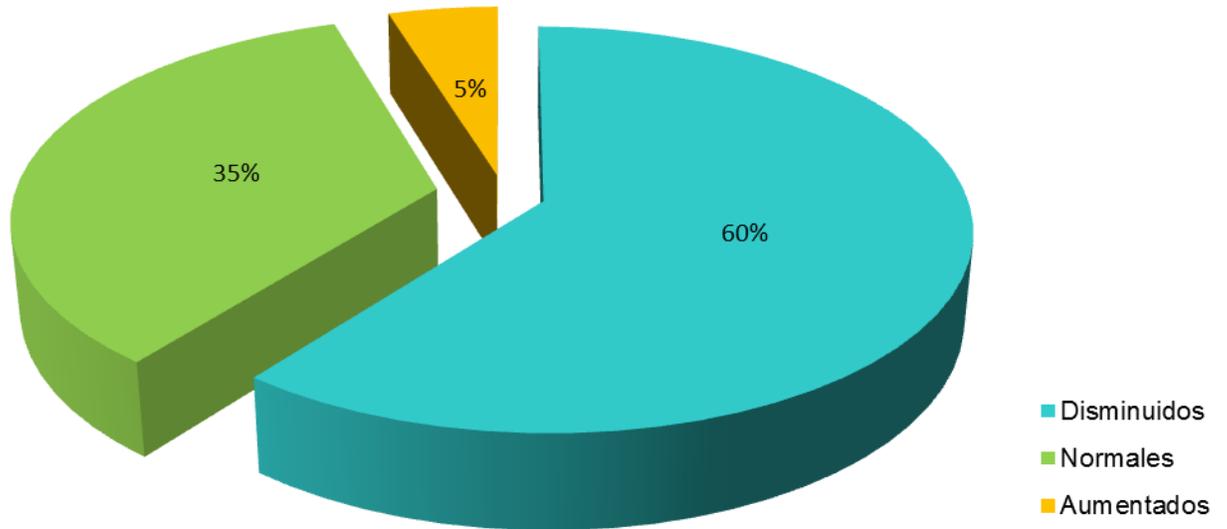


Fuente primaria

Este grafico muestra la distribución de la capacidad de fijación de la transferrina en el cual el 6% de las embarazadas presentaron valores disminuidos, el 58% presentaron valores normales y el 36% presentaron valores aumentados.



Grafico 3. Distribución del porcentaje de Saturación de la transferrina (%SAT) en embarazadas que asistieron al HGGL.

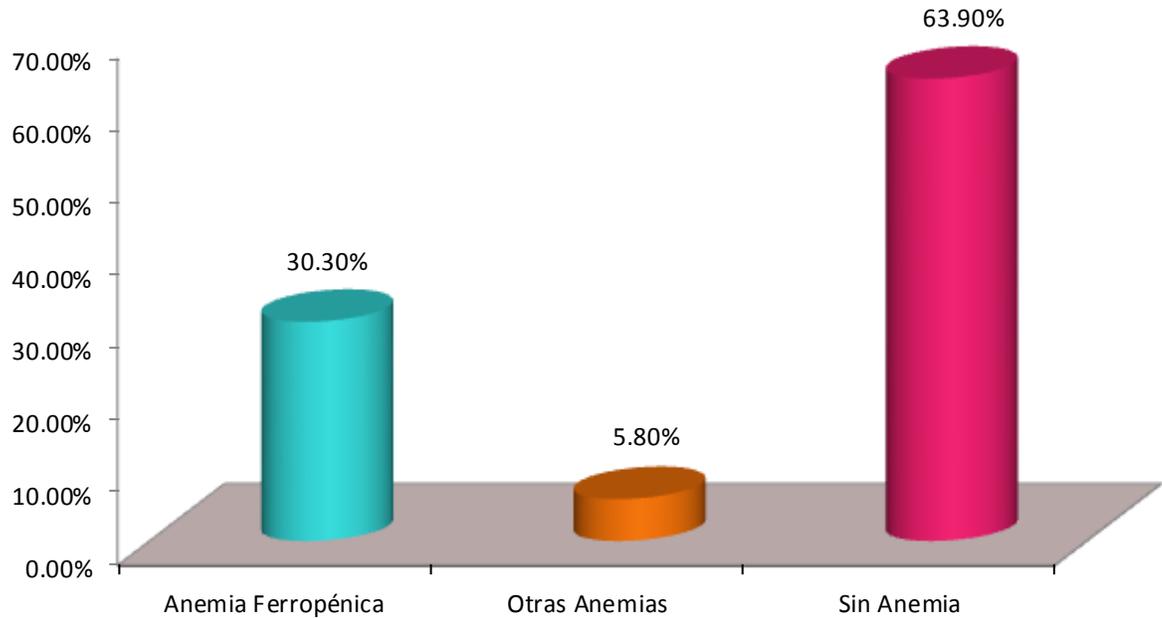


Fuente primaria

Este grafico representa la distribución del porcentaje de saturación de la transferrina en la cual se obtuvo que un 60% de las embarazadas presentaron valores disminuidos, el 35% presentó valores normales y el 5% mostraron valores aumentados.



Grafico 4. Prevalencia de Anemia por deficiencia de hierro según perfil de hierro en embarazadas que asistieron al HGGL.

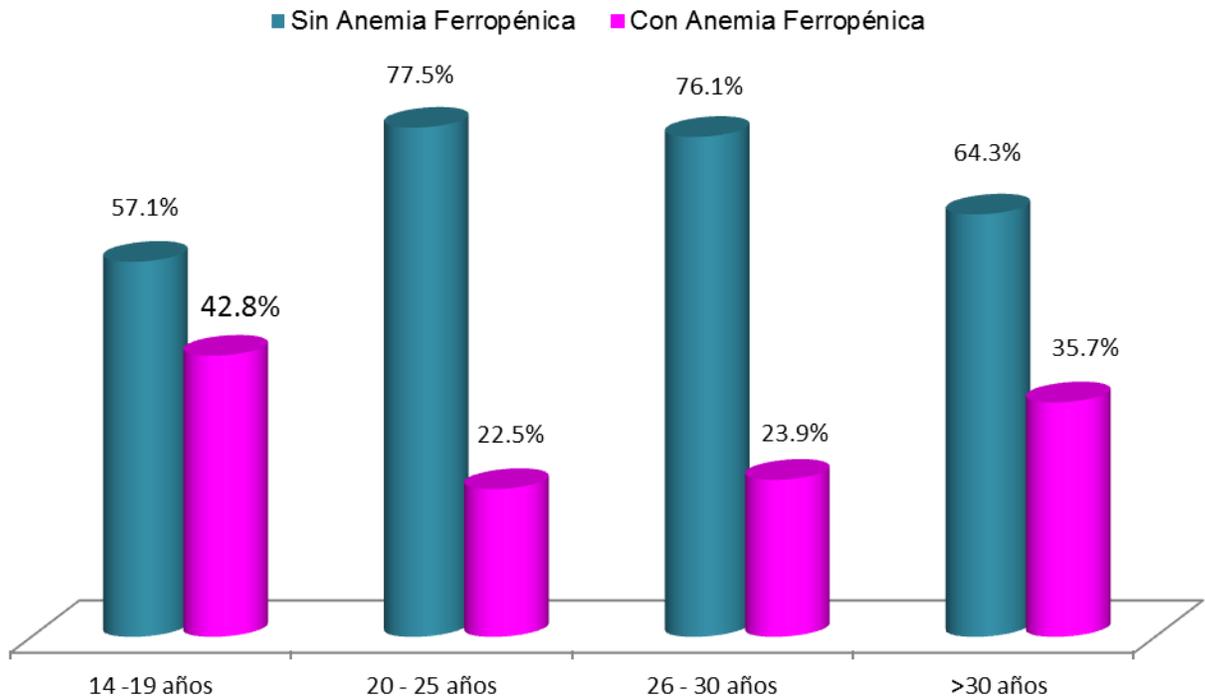


Fuente primaria

En este grafico se muestra la prevalencia global de anemia por deficiencia de hierro característico de esta patología (HS=↓, TIBC=↑, %SAT=↓) del total de las embarazadas que participaron en el estudio, en el cual se obtuvo que el 30.30% de la embarazadas presentaron anemia por deficiencia de hierro, un 5.80% presentaron otro tipo de anemia y el 63.90% no presentaron anemia.



Grafica 5. Distribución de la prevalencia de Anemia por deficiencia de hierro de acuerdo a la edad de las embarazadas que asistieron el HGGL.

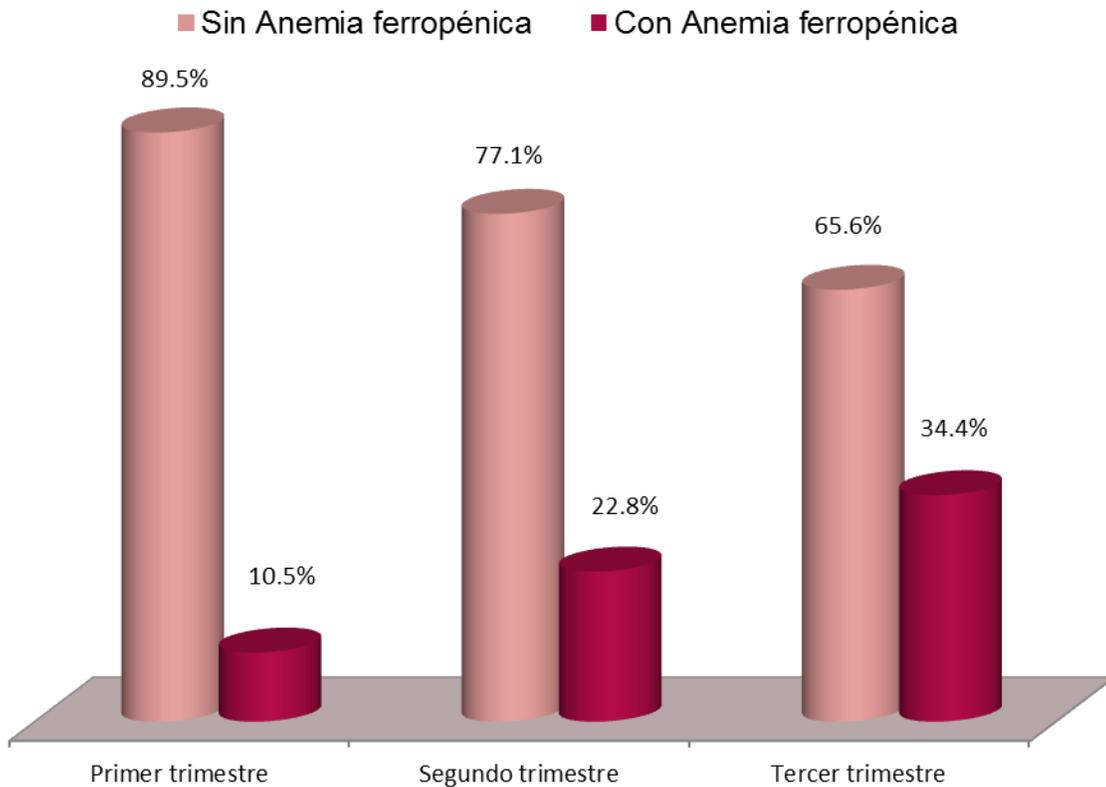


Fuente primaria

En este grafico se relacionan los grupos de edades de las embarazadas con la prevalencia de Anemia por deficiencia de hierro, encontrándose que de un total de 49 embarazadas en las edades comprendidas de 14-19 años, 21 (42.8%) de estas presentaron Anemia por deficiencia de hierro. En el grupo comprendido de 20-25 años que equivalen a 71 embarazadas se observó que 16 (22.5%) presentaron Anemia por deficiencia de hierro. En el grupo etéreo 26-30 años que corresponden a 46 pacientes, 11 (23.9) de estas presentaron Anemia por deficiencia de hierro. En el caso de las embarazadas mayores de 30 años que equivalen a 42 pacientes, 15 (35.7) de estas presentaron Anemia por deficiencia de hierro.



Grafico 6. Distribución de Anemia por deficiencia de hierro de acuerdo a la edad gestacional en las embarazadas que asistieron al HGGL.

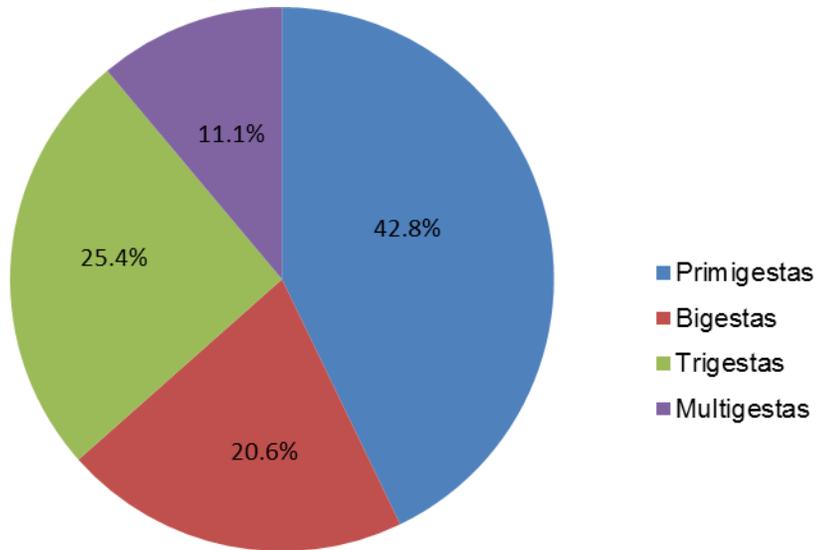


Fuente primaria

En este grafico se relaciona la edad gestacional de las embarazadas con la prevalencia de Anemia por deficiencia de hierro, encontrándose que de un total de 19 embarazadas que se encontraban cursando su primer trimestre gestacional 2 (10.5%) de estas presentaron Anemia por deficiencia de hierro, de las embarazadas que se encontraban cursando su segundo trimestre gestacional con un total de 35 pacientes, 8 (22.8%) de ellas presentaron anemia por deficiencia de hierro. La mayoría de las pacientes se encontraban cursando su tercer trimestre del embarazo con un total de 154 pacientes de las cuales 53 (34.41%) presentaron Anemia por deficiencia de hierro.



Grafica 7. Distribución de la prevalencia de Anemia por deficiencia de hierro de acuerdo al número de gestaciones en embarazadas que asistieron al HGGL.

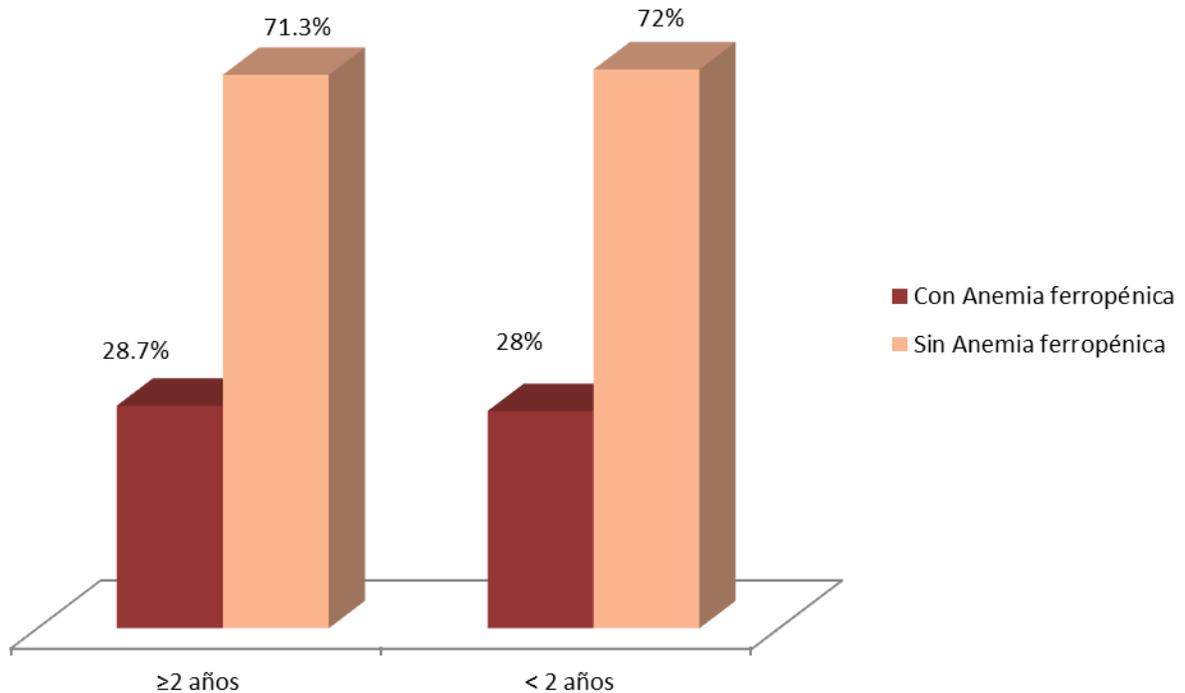


Fuente primaria

En este grafico se muestra la distribución de la prevalencia de Anemia por deficiencia de hierro de acuerdo al número de gestas, siendo el grupo más representativo el de las embarazadas Primigestas con un 42.8% del total de las pacientes embarazadas con anemia por deficiencia de hierro.



Grafica 8. Distribución de la Prevalencia de Anemia por deficiencia de hierro de acuerdo al periodo intergenesico en embarazadas que asistieron al HGGL.

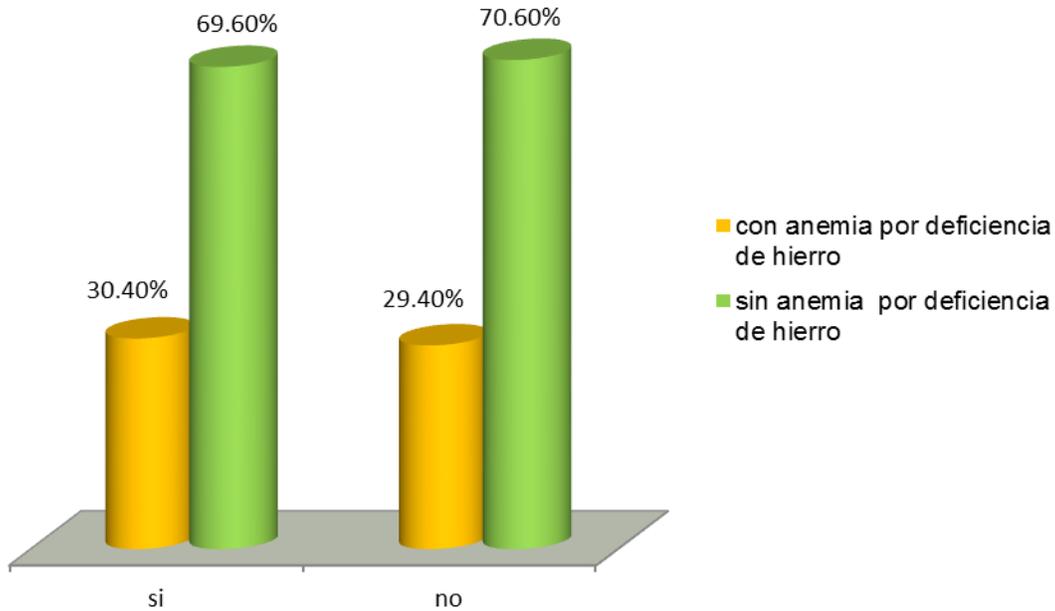


Fuente primaria

En este gráfico se muestra la distribución de la prevalencia de Anemia por deficiencia de hierro de acuerdo al periodo intergenésico, encontrándose que del total de las embarazadas en estudio (excluyendo a las Primigestas 82) la mayoría de ellas 101 (80.2%) tenían un periodo intergenesico igual o mayor de dos años de las cuales 29 (28.7%) de estas presentaron Anemia por deficiencia de hierro, de las pacientes con un espacio de tiempo menor de dos años entre embarazos con un total de 25 (19.8%), el 28% (7) presento Anemia por deficiencia de Hierro.



Grafica 9. Comparación del consumo de suplemento de Hierro con la prevalencia de Anemia por deficiencia de hierro en embarazadas que asistieron al HGGL.

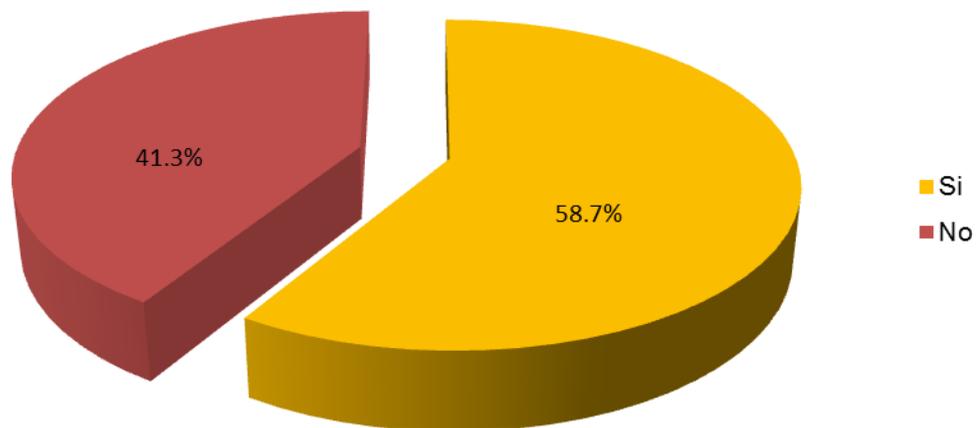


Fuente primaria

En esta grafica se relaciona el consumo de suplemento de hierro (sulfato ferroso) con la prevalencia de Anemia por deficiencia de hierro, encontrándose que de un total de 191 embarazadas que consumían el suplemento de hierro 58(30.4%) de ellas presentó anemia por deficiencia de hierro y el 69.6% no presentó anemia. Del total de embarazadas que no consumían hierro que suman 17 el 29.4% (5) presentó anemia por deficiencia de hierro y 70.6% de estas no presentó anemia por deficiencia de hierro.



Grafico 10. Distribución de Anemia por deficiencia de hierro de acuerdo a la presencia de patologías asociadas en las embarazadas que asistieron al HGGL.



Fuente primaria

En este gráfico se relaciona la Prevalencia de Anemia por deficiencia de hierro con la presencia de patologías en las embarazadas encontrándose que la mayoría de ellas presentaban patologías asociadas con un 58.7%.



Discusión de resultados

La deficiencia de hierro constituye el déficit nutricional más común tanto en mujeres como en niños en el mundo y es mucho más prevalente en el curso del embarazo como es de esperarse por los mayores requerimientos de hierro durante este periodo. ⁽¹⁾

De las 208 embarazadas sometidas al estudio la mayoría de ellas se encontró entre las edades comprendidas de 20–25 años (34.13%), el 71.63% pertenecía al área rural y el 60.09% poseían un nivel de educación secundaria.

La deficiencia de hierro es la deficiencia nutricional más prevalente y la principal causa de anemia. De acuerdo con los reportes de la OMS, el 30% de todas las mujeres embarazadas sufren deficiencia de hierro. Esta cifra aumenta en algunas regiones del mundo hasta el 50% y el 60% según los reportes de la base de datos de la OMS-UNICEF. Esta anemia durante el embarazo se asocia con el incremento de la morbilidad y de la mortalidad fetal, perinatal y materna, este estudio concuerda con dichos resultados ya que el 36.1% de las embarazadas presento algún tipo de problema hematológico. ^(10,4)

En este estudio se detectó una anemia ferropénica del 30.30% , esta prevalencia debe considerarse en relación a otros factores, como la hemodilución asociada al embarazo , aumento en las necesidades de hierro para reponer las perdidas basales e incremento de la masa eritrocitaria para satisfacer el crecimiento fetal y placentario. ⁽⁵⁾

Este estudio concuerda con otros estudios realizados recientemente en la Ciudad de Chinandega en 2012, en embarazadas procedentes del área rural que se albergaron en la casa materna Refugio Belén de dicha ciudad se obtuvo una prevalencia de 32.2%⁽⁵⁾, así mismo esta prevalencia es semejante a la reportada en otro estudio realizado en la Ciudad de León en 2003 en el Centro de Salud Mantica Bério, en donde revelaron una prevalencia de 49.41%. ⁽²⁾



En estudios realizados desde 1993 a 1999 en Cuba en el Hospital Docente Ginecobstétrico Eusebio Hernández se obtuvo una prevalencia de 43.1%.⁽⁴⁾

En otro estudio realizado en el centro de salud Mantica Bério en 2005 se encontró una prevalencia de 43.75%⁽⁷⁾, de igual manera en otro estudio realizado en Yucatán México en 2006 se reportó una prevalencia de 17.64%.⁽⁸⁾

Al determinar los índices eritrocitarios y el conteo hemoglobínico de los eritrocitos el estudio reveló que el 53.3% presentaron anemia Microcítica Hipocrómica, el 42.7% presentaron anemia Normocítica Normocrómica y el 4% anemia Normocítica Hipocrómica. En la tercera y última etapa de la deficiencia de hierro disminuye la síntesis de hemoglobina y así surge una anemia franca. Esta etapa se denomina anemia ferropriva. Sólo en esta fase aparece la anemia, la cual en su primera etapa es Normocítica y Normocrómica, luego es Normocítica Hipocrómica, y por último se transforma en Microcítica e Hipocrómica.⁽⁷⁾

Estos resultados se corresponden con estudios realizados recientemente en la Ciudad de Chinandega en 2012 donde revelaron que el 25.7% de las embarazadas presentaron anemia Normocítica Normocrómica y 14.7% anemia Microcítica Hipocrómica.⁽⁵⁾

El grupo etáreo de embarazadas con mayor porcentaje de anemia por deficiencia de hierro fue de 14–19 años (44.89%) debido que en esta etapa de la vida confluyen dos eventos importantes y simultáneos que incrementan la demanda de hierro: adolescencia y embarazo, también que se encuentran en un rango de edad muy joven y no reciben la información adecuada, no saben que deben tomar suplementos con hierro y ácido fólico o su nutrición o dieta no es la correcta y por consiguiente hay carencias de este mineral y de ácido fólico. Este dato está en correspondencia con el estudio realizado en la ciudad de Chinandega en 2012 en donde el mayor número de embarazadas con anemia ferropénica se encontraban en el grupo etáreo de 14 – 19 años con un 37.3%.⁽⁵⁾

El mayor porcentaje de las embarazadas se encontraba en el tercer trimestre gestacional (74.03%). La mayoría de las pacientes con Anemia por deficiencia de



hierro se encontraron de igual manera en el tercer trimestre gestacional (34.41%) encontrando relación entre Anemia por deficiencia de hierro y trimestre gestacional, la anemia fisiológica se presenta en el segundo trimestre, mientras que la anemia ferropénica es más frecuente en el tercer trimestre. ⁽¹²⁾

En cuanto al número de gestaciones, la mayoría de las embarazadas que participaron en el estudio eran Primigestas (34.92%), por ende el mayor porcentaje de embarazadas con anemia por deficiencia de hierro se encuentra en este grupo representando un 42.85%, únicamente el 11.11% de las embarazadas con anemia por deficiencia de hierro eran multigestas, las mujeres multíparas tienen un mayor riesgo de ser anémicas, debido al descenso de las reservas de hierro en cada embarazo. ⁽²⁾ En el presente estudio no se encontró relación entre anemia y multiparidad teniendo en cuenta el hecho de que solo el 12.5% de las embarazadas eran Multigestas. Estos datos concuerdan con estudios realizados en León 2003 y Chinandega 2012 en donde la mayoría de las embarazadas eran Primigestas con un 53.33% y 51.9% respectivamente, de las cuales la mayoría de las embarazadas con anemia ferropénica pertenecían a este grupo. ^(2, 5)

En cuanto a periodos intergenesicos cortos se encontró que la mayoría de las pacientes (excluyendo a las Primigestas, 82) tenían espacios de tiempo entre un embarazo y otro de dos años a más sumando 101 (80.2%), de estas 29 (28.7%) presentaron anemia por deficiencia de hierro, de las pacientes que tenían lapsos de tiempo entre un embarazo y otro menor de dos años 25 (19.8%) el 28% (7) de estas presentaron anemia por deficiencia de hierro. Los periodos intergenesicos cortos son considerados un factor de riesgo obstétrico ya que hay escasez de las reservas de hierro cuando las gestaciones son demasiado próximas. ⁽¹²⁾ En el presente estudio no se encontró relación entre periodo intergenesico corto y anemia debido a que la mayoría de las pacientes tenían periodos intergenesicos igual o mayor a dos años.

Otro factor de riesgo considerado fueron las patologías asociadas a la anemia, se encontró que el 45.67% de las embarazadas en estudio presentaban patologías



asociadas, siendo las patologías más frecuentes; infección de vías urinarias, infección vaginal, anemia, preclampsia y diabetes gestacional. El 58.73% de las embarazadas con anemia por deficiencia de hierro poseían esta característica, en comparación con dos estudios realizados en León que se encontraron patologías asociadas en 63.5% y 68.6% respectivamente. ^(2, 12)

La suplementación de hierro es una de las estrategias utilizadas en la prevención de la deficiencia de hierro, especialmente durante el embarazo debido a elevados requerimientos, en este estudio se encontró que la mayoría de las embarazadas consumían el suplemento de hierro siendo el 91.82%, de estas el 30.4% presentó anemia por deficiencia de hierro esto indica que la ingesta activa de suplemento ferroso disminuye la probabilidad de anemia por deficiencia de hierro; en cuanto a las embarazadas que no consumían hierro que corresponde a una cantidad menor el 29.41% presentó anemia por deficiencia de hierro estos resultados difieren debido al margen aumentado entre las que consumían hierro y las que no lo hacían. ⁽¹²⁾



Conclusiones

- La mayoría de las embarazadas que asistieron al área de hospitalización y consulta externa del Hospital Gaspar García Laviana (34.13%) se encontraban en edades comprendidas 20-25 años, el 71.63% de las embarazadas pertenecían al área rural y el 60.09% poseían un nivel de educación secundaria.
- La prevalencia de Anemia por deficiencia de hierro en mujeres embarazadas que asistieron al área de hospitalización y consulta externa del HGGL en la ciudad de Rivas fue de 30.30%.
- El tipo de anemia de mayor predominio en estas embarazadas según los índices eritrocitarios fue la Anemia Microcítica Hipocrómica con un 53.3%.
- La Anemia por deficiencia de hierro se presentó con mayor prevalencia en Grupo etáreo de 14-19 años con el 44.89%, en embarazadas Primigestas con un 42.85%, embarazadas en tercer trimestre gestacional con un 34.41% y embarazadas con patologías asociadas con un 58.73% siendo las patologías más frecuentes; infección de vías urinarias, infección vaginal, anemia, preclampsia y diabetes gestacional. No se encontró relación con otros factores de riesgo obstétricos como periodo intergenésico corto y la suplementación de hierro.



Recomendaciones

- Establecer un plan educacional sobre la dieta adecuada durante la gestación teniendo en cuenta el nivel socioeconómico de las mujeres nicaragüenses, mejorando la ingestas proteico-calórica de las embarazadas a través del programa mundial de alimentación (PMA), mediante políticas dirigidas por el MINSA central.
- Determinar dentro de los exámenes rutinarios que se le realizan a la embarazada en cada control, los niveles de hemoglobina y no únicamente utilizar el hematocrito como referencia.
- Asegurar el cumplimiento de las normas del MINSA en relación a que toda mujer embarazada se le debe proveer de su suplemento de hierro y ácido fólico desde el inicio del embarazo.
- Desarrollar programas nutricionales junto con la suplementación de hierro y ácido fólico desde edades tempranas de la vida, en especial entre las niñas para promover una nutrición adecuada que permita un mejor desarrollo, para que inicien su vida reproductiva en las mejores condiciones de salud.



Bibliografía

1. Wagner Grav, Patric. et al. Anemia: Consideraciones fisiopatológicas, clínicas y terapéuticas. Anemia Working Latinoamérica 2008, Cuarta edición actualizada.
2. Zepeda Baldizón, Olga Lorena et al /Factores de riesgo asociados a prevalencia de anemia en las embarazadas que asisten al control prenatal del centro de salud Mantica Bério de la ciudad de León, en el periodo comprendido de junio a septiembre del 2003, Tesis UNAN, León 2003.
3. Marín, Gustavo. et al /Estudio poblacional de prevalencia de anemia Ferropénica en la Plata y sus factores condicionantes. Universidad Nacional de la Plata, Facultad de Ciencias Medicasas, Argentina 2006.
4. Sánchez Salazar, Francisca Rosa et al. Prevalencia de Anemia Ferropénica en mujeres embarazadas. Hospital Docente Ginecoobstétrico "Eusebio Hernández" Cuba 1999.
5. Cantillano Mayorga, Miguel Ángel et al /Anemia por deficiencia de hierro en mujeres embarazadas procedentes del área rural que se albergan en Casa Materna Refugio Belén de la ciudad de Chinandega en el periodo comprendido de agosto a octubre de 2010. Tesis UNAN, León 2012.
6. Wintrobe / Hematología Clínica. Tomo II. Editorial Inter-Médica 1961.
7. Rojas, Restrepo. Hematología 6ta edición, Corporación para Investigaciones Biológicas. Medellín, Colombia 2004.
8. Vera Gamboa, Ligia et al /Prevalencia de Anemia Ferropénica en mujeres embarazadas rurales en Valladolid, Yucatán, México. Ginecol Obstet Mex 2009; 77(12) 544-549.



9. Villares Álvarez, Icilany et al /Anemia y deficiencia de hierro en embarazadas de un área urbana del municipio de Cienfuegos. Rev Cubana Obstet Ginecol V.32 n.1. Ciudad de la Habana ene-abr. 2006.
10. Olivares Grohnert, Manuel et al. Anemia Ferropriva: Diagnostico y prevalencia. Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos (INTA) Universidad de Chile. Laboratorio Andrómago, Santiago, Chile 2001.
11. Petraglia, Silva "Anemia y Gravidéz. Brass Ginecol 1990; 100; 51-53.
12. Rizo Salgado, María José et al /Factores de riesgo de Anemia en embarazadas que asisten al control prenatal del Centro de Salud Mantica Bério de la ciudad de León en el período comprendido de Enero- Abril 2005, Tesis UNAN, León 2005.
13. CUNNINGHAM GARY F. Y COL, (2006). Obstetricia de Williams. México, editorial McGraw- Hill Interamericana, 22 Ed. 1439 p.
14. González I. y col (2005), Hematología Fisiopatología y Diagnóstico Chile Universidad de Talca 1era Ed, 800p.
15. RODAK B (2005), Hematología, Fundamentos y Aplicaciones clínicas México, Editorial Médica Panamericana 2a Ed. 856 p.
16. Sáenz Renauld G, (1995), Hematología Analítica. San José, Costa Rica. Editorial Nacional de Salud y Seguridad, 3a Ed. 570 p.
17. Muñoz Zambrano M, Cortijo Morón C (2005), Manual de procedimiento de Laboratorio en Técnicas Básicas de Hematología, Instituto Nacional de Salud, Lima, Perú, Ministerio de Salud 1a Ed. 88 p.



18. FISHBACH, (1997). Manual de pruebas diagnósticas. España, Editorial McGraw- Hill Interamericana, 5a Ed. 420 p.

19. Bárcenas Lacayo R. Determinación de parámetros Hematológicos en mujeres embarazadas. Tesis licenciatura en Química. UNAN-León, León Nic 1993 p 3-42.

20. MCKENZIE, SHIRLYN B, (2009). Hematología clínica, México, Manual Moderno, 2da Ed.



ANEXOS



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE NICARAGUA

UNAN-León



Facultad de Ciencias Médicas

Bioanálisis clínico

“Prevalencia de Anemia por deficiencia de hierro en mujeres embarazadas que asisten a consulta externa y área de hospitalización del Hospital Gaspar García Laviana de la Ciudad de Rivas en el periodo comprendido de Octubre a Diciembre de 2012”.

Consentimiento Informado

Introducción

La anemia ferropénica es una disminución del número de glóbulos rojos en la sangre provocada por la escasez de hierro, es la forma más común de la anemia. Aproximadamente el 20% de las mujeres, el 50% de las mujeres embarazadas no tienen suficiente hierro en su cuerpo.

El hierro es una parte clave de la hemoglobina, la proteína que transporta el oxígeno en la sangre. El cuerpo normalmente obtiene el hierro a través de los alimentos y por el reciclaje de hierro de glóbulos rojos viejos. Sin este elemento, la sangre no puede transportar de manera efectiva el oxígeno, un elemento necesario para el funcionamiento normal de todas las células del cuerpo.



Objetivo

- Determinar prevalencia de Anemia por deficiencia de hierro en mujeres embarazadas que asisten a consulta externa y área de hospitalización del HGGL de la Ciudad de Rivas en el período comprendido de Octubre a Diciembre de 2012.

Derechos de la Paciente

1. La paciente tiene derecho a ser notificado que la recolección de la muestra será realizada en las primeras horas de la mañana.
2. La paciente tiene derecho a que los resultados obtenidos en el estudio sean mantenidos en estricta confidencialidad.
3. La paciente tiene derecho a recibir los resultados de los análisis de laboratorio.

Por este medio, yo _____, de _____ años de edad autorizo a la Br. Nydia Zelaya Marín a que tome las muestras sanguíneas necesarias para determinar los niveles de hierro sérico y realizar las pruebas hematológicas con el propósito de obtener información para su estudio, participaré voluntariamente en este estudio, sin embargo la paciente tiene todo el derecho a abandonar el estudio cuando ella lo crea necesario.

Firma _____



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE NICARAGUA

UNAN-León

No Muestra:

“Prevalencia de Anemia por deficiencia de hierro en mujeres embarazadas que asisten a consulta externa y área de hospitalización del Hospital Gaspar García Laviana de la Ciudad de Rivas en el periodo comprendido de Octubre a Diciembre de 2012”.

Fecha: _____

No de ficha: _____

I.Datos generales:

Nombre y apellidos: _____ Edad: _____

Procedencia: Urbana: _____ Escolaridad: Analfabeta: _____ Primaria: _____

Rural: _____ Secundaria: _____ Superior: _____

II.Antecedentes Gineco-obstétricos:

Gestaciones: _____ Partos: _____ Cesáreas: _____ Abortos: _____

Periodo intergenésico: igual o Mayor de 2 años: _____ Menor de 2 años: _____

III.Embarazo actual:

Semanas de gestación: _____

Suplemento de hierro (Sulfato ferroso): Si: _____ No: _____

¿Cada cuánto tiempo? Diario: _____ una vez a la semana: _____ una vez al mes: _____

IV.Patologías Asociadas: Si: _____ No: _____

Especifique: _____

Pruebas de laboratorio

Hemoglobina: _____ gr/dL Hematocrito: _____ %

Recuento de glóbulos rojos: _____ mm³ VCM: _____ ft HCM: _____ pg

Niveles de Hierro Sérico: _____ µg/dL

Capacidad de fijación del hierro: _____ µg/dL

Porcentaje de saturación de la transferrina: _____ %