



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN**

**SECRETARIA DE SALUD DEL DISTRITO FEDERAL
DIRECCIÓN DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN
SUBDIRECCIÓN DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN**

**CURSO UNIVERSITARIO DE ESPECIALIZACIÓN EN
MEDICINA INTERNA**

**EXPERIENCIA EN EL USO DE HIERRO INTRAVENOSO Y SEGURIDAD DEL MISMO EN EL
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES “Dr. BELISARIO DOMÍNGUEZ”**

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN CLÍNICA

PRESENTA

DR. ABDIEL ALMANZA TOLEDO

**PARA OBTENER EL DIPLOMA EN ESPECIALISTA EN
MEDICINA INTERNA**

DIRECTOR DE TESIS DR. HÉCTOR INFANTE SIERRA

2010.



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas

Tesis Digitales

Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©

PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

AGRADECIMIENTOS.

Por el apoyo recibido al director del presente trabajo Dr. Héctor Infante Sierra, Medico hematólogo adscrito al servicio de medicina interna del Hospital de Especialidades Belisario Domínguez.

Al Dr. Mario Antonio Rojas Díaz jefe del servicio de medicina interna del Hospital de Especialidades Belisario Domínguez por todo el apoyo y conocimiento proporcionado a lo largo del desarrollo de la especialidad de medicina interna.

En general a todos los médicos de base adscritos al servicio de medicina así como el personal docente, personal de enfermería y administrativo del hospital sede de la especialidad de medicina interna.

ÍNDICE

Resumen.....	1
Abstract.....	2
Introducción.....	3
Materiales y Métodos.....	13
Resultados.....	14
Discusión.....	24
Referencias Bibliográficas.....	25
Glosario.....	27

RESUMEN

Objetivo: Evaluar que la infusión de hierro dextran intravenoso es segura ya que las reacciones adversas de hipersensibilidad son mínimas por lo que su administración es bien tolerada

Materiales y Métodos: Se realizó un estudio retrospectivo con la revisión de expedientes de los pacientes con anemia microcítica – hipocrómica presumiblemente carencial y la administración correctiva de este elemento en forma intravenosa en un grupo de enfermos adultos hombres y mujeres no embarazadas evaluados de Marzo del 2005 a Abril de 2009.

Resultados: 29 pacientes el 87.9% del estudio no mostraron reacción adversa a la administración al hierro y 6% mostraron reacción alérgica no grave. Existe diferencia significativa con una T de 0.0023 con una $p \leq .0001$ de que la institución de hierro si origina cambio trascendente en los pacientes que se les administra hierro por la modificación de los niveles de Hb, MVC y MCH.

CONCLUSIONES: La infusión de la dosis total de hierro es una alternativa de tratamiento evitando así el uso de hemoderivados y las potenciales complicaciones que este recurso genere, la administración de hierro intravenoso debe ser un recurso no ocasional sino una acción terapéutica

PALABRAS CLAVE: Anemia por deficiencia de hierro, administración de la dosis total de hierro.

ABSTRACT

Objective: Evaluate the security of the infusion of intravenous iron dextran since its adverse reactions of hypersensitivity are minimal so its administration is well tolerated.

Materials and methods: To perform a retrospective study with the revision of records of patients with anemia microcytic - hypochromic presumably carencial and corrective administration intravenous iron, in sick adult men and non-pregnant evaluated in March 2005 to 2009 April group form.

Results: 29 patients the 87.9 per cent of the study showed no adverse reaction to the Administration to iron and 6 % showed no serious allergic reaction. There is significant difference with a T of 0.0023 with a $p < .0001$ that the administration of iron causes transcendental change on patient given iron for the modification of the levels of HB, MVC and MCH.

CONCLUSIONS: The total dose iron infusion is an alternative treatment avoiding the use of blood products and potential complications which this resource can generate, the administration of intravenous iron must be a not occasional resource but therapeutic action.

keywords: iron, of the total dose of iron deficiency anemia.

}

INTRODUCCIÓN

La anemia por deficiencia de hierro es la deficiencia nutricional más común en el mundo, es una causa de reducción de la capacidad de trabajo en los adultos, tiene un impacto en el desarrollo mental y motor en los niños y adolescentes, puede afectar además el funcionamiento visual y auditivo. Los segmentos de población mas afectados son los niños y las mujeres lactantes. Según la Organización Mundial de la Salud la frecuencia de anemia varia de 0.9 a 14% entre los hombres adultos, de 4.5 a 64% entre las mujeres adultos y de 27 a 80% entre las mujeres gestantes, en México la prevalencia de anemias en la población general es de 20 a 24.5% y de estas 70% son hipocrómicas ⁽¹⁾. La principal función del hierro es el transporte de O₂ formando parte de la hemoproteína (componente de la hemoglobina); Sin hierro las células pierden su capacidad de transporte eléctrico y su metabolismo energético, en las células eritroides la deficiencia de hierro altera la síntesis de hemoglobina. La absorción de hierro es principalmente en duodeno y únicamente 5-10% de la ingesta diaria es en yeyuno, en estados de sobrecarga la absorción disminuye y en casos de depleción su absorción aumenta 3-5 veces mas, el hierro dietético únicamente esta disponible en dos formas: no hem (carnes) y hem (plantas y lácteos); La absorción de hierro no hem se afecta mínimamente por factores dietéticos sin embargo requiere de digestión acida y depende de la concentración de facilitadores como el acido ascórbico o de inhibidores como calcio, fibra, té, café y vino. La deficiencia de hierro resulta

cuando las demandas de hierro por el cuerpo no son alcanzadas por la absorción de la dieta, los pacientes que presentan anemia por deficiencia de hierro pueden presentar una ingesta dietética inadecuada, alteración en la absorción o pérdidas fisiológicas, crecimiento rápido, adolescencia, embarazo, hemorragia crónica, menstruación, hemorragia aguda, donación de sangre, flebotomías frecuentes, mala absorción por patología (esprue, enfermedad de Crohn), malabsorción por cirugía (postgastrectomía) y en padecimientos con inflamación aguda o crónica. Los estudios diagnósticos demuestran células rojas usualmente microcíticas VGM -80, hipocrómicas MCH menor de 27, Ferritina + 100 ng/ ml = depósitos adecuados aumento de transferrina, aumento de capacidad de fijación de hierro, saturación de transferrina disminuida.⁽²⁾ El tratamiento incluye la transfusión que debe ser considerada con síntomas de fatiga, disnea, pacientes cardíacos asintomáticos con Hb menor de 10 g/dl; La terapia oral con hierro es la principal línea de tratamiento y el incremento de Hb de 1 gr/dl debe ocurrir 2-3 semanas. La indicación de hierro IV incluyen sangrados crónicos, intolerancia al hierro oral, mala absorción intestinal, Hb menor de 6 con signos de baja perfusión, rechazo a transfusión, pacientes que no toleran o tienen imposibilidad de absorber suficiente Fe vía oral, cuando se requiere un efecto rápido y en los pacientes en quienes la magnitud del déficit excede las posibilidades de reposición vía oral ⁽³⁾.

El hierro fue utilizado en un principio por Sidenham en 1681, aunque tenía poco impacto en la práctica médica en el siglo XIX Pierre Bland introdujo píldoras que contenían sulfato ferroso con el tiempo se ha administrado hierro parenteral (intramuscular y subcutánea) para el incremento de los niveles de Hb en pacientes con anemia hipocrómicas, donde se observó un incremento en la síntesis de Hb

que era proporcional a la cantidad de hierro administrado ⁽⁴⁾. En el siglo XX se limitó el uso del hierro parenteral dado que se pensaba que presentaba reacciones adversas. Se utilizaron entonces infusiones intravenosas de hierro donde se observó que presentaban ciertas reacciones adversas posteriormente. Nissim utilizó soluciones intravenosas de hierro elemental como sacárido determinando con esto que la administración es relativamente segura. En 1854 se introdujo la solución de hierro dextran para el tratamiento de anemias por deficiencias de hierro aplicándose esta por vía intramuscular. Posteriormente en la década de los noventa se introdujo la utilización de eritropoyetina recombinante humana para la corrección de la anemia en pacientes con falla renal ⁽⁵⁾. El uso de hierro parenteral debe realizarse siempre y cuando no se trate de una situación que ponga en riesgo la vida o de un síndrome de mala absorción severa. Se ha considerado la administración de hierro por vía intramuscular la mejor vía de administración tomando en cuenta que esta administración es dolorosa, se asocia a sarcomas glúteos, causa decoloración de la piel y no ha demostrado ser menos tóxica o más efectiva que la vía intravenosa, por lo cual se debe abandonar la utilización de esta vía ⁽⁶⁾. Tagbiti S y cols. en 1980 muestran la experiencia con el uso de hierro dextran intravenoso en 500 pacientes con deficiencia de hierro sin ninguna contraindicación para el uso de la vía oral. Se presentaron reacciones agudas que se clasificaron como anafilactoides aun y cuando no se presentaba taquicardia, hipotensión o distress respiratorio, concluyendo que el hierro dextran intravenoso debe de ser utilizado en la anemia por deficiencia de hierro solo cuando no se pueda utilizar la vía oral ⁽⁶⁾. Las preparaciones intravenosas actualmente disponibles son todas complejos de hierro-carbonato o coloides basados en

pequeñas partículas esferoidales de hierro – carbonato, la fuerzas del complejo de hierro afectan las características farmacocinéticas, el porcentaje de liberación de hierro bioactivo esta relacionado inversamente con las fuerzas de los complejos, un complejo fuerte presenta una disminución en la liberación de hierro. La implicación toxicológica es de que complejos fuertes tienen un bajo potencial de supersaturación de transferrina con una toxicidad de hierro subsecuente comparada con los complejos débiles ⁽⁷⁾. El uso clínico del hierro intravenoso en 1988 Killip S y cols. realizaron un estudio que evaluó las reacciones agudas y crónicas en pacientes con anemia y ausencia de hemosiderina en medula ósea, recibían una dosis total de infusión de hierro dextran de alto peso molecular con una dosis de 1000-3000 mgs la dosis total de hierro dextran se diluyo en 500 ml de solución salina y se infundió de 4-12 hrs. No se encontraron ninguna relación entre el tiempo de infusión y la frecuencia o severidad de los efectos adversos, subsecuentemente, la mitad de los pacientes desarrollaron mialgias o artralgias dentro de las primeras 48 hrs posteriores a la infusión, la pre medicación con aspirina y difenhidramina no presento ningún efecto sobre la incidencia o severidad de las artralgias y mialgias ⁽⁸⁾. En 1998 Killip S. reporto que el uso de 125 mgs de metilprednisolona previo y después de la infusión de hierro redujo dramáticamente la frecuencia y severidad de las artralgias y mialgias. El primero de julio de 1989 la FDA aprobó la eritropoyetina recombinante humana en pacientes con falla renal crónica.⁽⁹⁾ En 1987 se demostró una eficacia clínica con la administración de 1000 mgs de hierro dextran en pacientes con diálisis observando aumento de los niveles de hemoglobina, observando una disminución del 30-40% o menor a 10% con la administración de hierro intravenoso, la

conclusión mostró que la administración de 1000 mgs de hierro IV dividido en 10 dosis, se reportaron reacciones adversas como hipotensión, taquicardia, taquipnea, estridor y edema periorbitario, el aumento del uso de hierro intravenoso en conjunto con el uso de eritropoyetina para la anemia crónica en pacientes renales se introdujo por la NKF-KDOQI guías prácticas clínicas para la anemia para la anemia y falla renal crónica recomendando el uso de hierro intravenoso sobre la administración oral manteniendo los niveles de ferritina sérica por arriba de 100 ngrs y no mantener el hierro mientras los niveles de ferritina sérica se encuentren por debajo de 800 ngrs/ml, para prevenir la sobrecarga de hierro las guías recomiendan suspender la terapia de hierro si la saturación de transferrina supera 50%, se suspende o que la ferritina este por arriba de 800 ngrs/ml ⁽⁹⁾. Killip S. Bennett J. Auerbach M. sugieren que el hierro sucrosa y gluconato férrico pueden tener más nefrotoxicidad que el hierro dextran en pacientes sin diálisis, en animales de laboratorio se observó un incremento en la absorción celular y subsecuentemente necrosis y disminución de la recuperación de las células renales, así mismo demostraron estimulación de la proteinuria, hiperoxidación lipídica con el hierro sucrosa en pacientes con enfermedad renal crónica ⁽¹⁰⁾. Coyne D. realizó un estudio aleatorizado en el que mostró la eficacia de hierro en pacientes tratados con epoetina aún y cuando los pacientes mostraban niveles elevados de ferritina (500-1200 ngrs/ml) ⁽¹²⁾. Auerbach M. demostró que las entidades en las cuales el hierro intravenoso tiene un potencial mayor para tratar la anemia y disminuir la necesidad de transfusión incluyen: enfermedad intestinal inflamatoria, síndrome de mala absorción, cirugía de bypass gástrico, en ginecología y obstetricia, pérdida hemática quirúrgica, en aquellas condiciones

donde la pérdida intestinal sanguínea excede la habilidad de los intestinos para absorber adecuadamente el hierro por la ingestión oral de hierro, y en pacientes que son intolerantes o no han mostrado respuesta con el hierro oral. La mejoría de la anemia en pacientes con enfermedades crónicas mejora su calidad de vida, agentes estimuladores eritropoyéticos ofrecen una alternativa mayor tanto racional como psicológica que las transfusiones sanguíneas ⁽¹¹⁾. El hierro intravenoso ha sido utilizado ampliamente en las últimas dos décadas para el manejo de la anemia por deficiencia de hierro, se ha relacionado el uso de hierro intravenoso en pacientes con anemia por quimioterapia, donde se ha demostrado una mejoría estadísticamente significativa en los niveles de hemoglobina, Stross P. y cols realizaron un estudio con la administración de hierro intravenoso tomando como criterios de inclusión los niveles de ferritina mayores a 100 ng/ml y el porcentaje de saturación de transferrina mayor del 20%; los síntomas presentados con la administración de hierro son mialgias, opresión torácica, dolor en espalda baja. Los efectos adversos serios que se presentan como taquicardia, hipotensión, o edema periorbitario. Se ha cuestionado el uso del hierro intravenoso en pacientes con hemodiálisis e infecciones, encontrando que no existe relación con el incremento del riesgo de bacteremia, aunque todo depende de la dosis de hierro administrado ya que este riesgo se vería incrementado con un incremento en la dosis del hierro intravenoso. La administración de hierro intravenoso para maximizar la respuesta eritropoyética en anemias crónicas como anemias relacionadas con cáncer pueden producir una sobrecarga de hierro con consecuencias dañinas a largo plazo.⁽¹²⁾ La ingesta de hierro oral como terapia de reemplazo usualmente es adecuada para la mayoría de los pacientes, pero se

puede presentar intolerancia dado alguna alteración en la absorción provocado por alguna enfermedad gastrointestinal o cirugía, sangrado importante o mal apego a tratamiento, esto puede hacer que el tratamiento de hierro vía oral sea inadecuado. Existen 3 medicamentos de hierro parenteral gluconato férrico, hierro sucrosa, estos son los mas nuevos y se aprobaron en el 2000, la indicación para estos medicamentos es la anemia por deficiencia de hierro en pacientes con falla renal crónica así con pacientes en tratamiento con hemodiálisis que reciben suplemento con eritropoyetina, también pueden ser utilizados en algunas alteraciones funcionales como en el cáncer y en pacientes con falla renal. Posterior a la administración parental de hierro, el complejo de hierro-carbohidrato es separado por el sistema retículo endotelial, el hierro es gradualmente liberado hacia la circulación donde se combina con la transferrina para su transporte al hígado, bazo y medula ósea. El hierro se une al receptor en la medula ósea para la síntesis de hemoglobina, la liberación del hierro por el cuerpo es dependiente de la necesidad de hierro, el estado de almacenamiento de hierro y de las demandas para el proceso metabólico. Una pequeña cantidad de hierro es eliminada por la orina, los cambios en la hemoglobina ocurren de 1 a 2 semanas posterior a la administración de hierro dextran ⁽¹³⁾. El gluconato férrico y el hierro sucrosa están disponibles de una manera mas rápida para la eritropoyesis que el hierro dextran el incremento de la hemoglobina con el uso del hierro sucrosa se puede observar una semana posterior a la administración. EL peso molecular del hierro dextran es de 165 000 y 267 000 daltons (INEFeD y Dex FERRUM) es una solución coloidal de un complejo oxihidroxido y férrico con dextran polimerasa. Esta indicado para pacientes con deficiencia de hierro documentado cuando la terapia oral no es

satisfactoria o es inadecuada. Una de las ventajas del hierro dextran es la habilidad para infundir el total del requerimiento de hierro que necesita el paciente en una sola administración (dosis total de infusión). Se pueden presentar reacciones adversas retardadas como hipotensión, artralgias, mialgias, dolor abdominal, náusea y vómito. Los efectos adversos con el INFeD se reportan del 5.4% y con el DexFERRUM 9.7%. El uso de hierro dextran se ha asociado con una morbilidad significativa así como reacciones anafilácticas fatales, estas reacciones se han reportado de un 0.6 a 0.7% y se ha reportado con gluconato férrico eventos alérgicos en 3.3 por cada millón de dosis en comparación de 8.7 por millón de dosis de hierro dextran, el hierro sucrosa se comparo con el gluconato férrico reportando 2.6 casos por millón de dosis, los efectos adversos con el hierro dextran, hierro sucrosa y gluconato férrico se han reportado en un 50%, 36% y 35% respectivamente ⁽¹⁴⁾

En base a la experiencia en una sola institución con anemia microcítica – hipocrómica presumiblemente carencial (Deficiencia de Hierro) y la administración correctiva de este elemento en forma intravenosa se evaluará la seguridad del mismo y la respuesta a su administración, en un grupo de enfermos adultos hombres y mujeres no embarazadas evaluados de Marzo del 2005 a Abril de 2009. Los pacientes que padecen Anemia microcítica – hipocrómica atribuible a estado carencial (Deficiencia de Hierro), hombres y mujeres no embarazadas. Una vez detectada la microcitosis e hipocromia en la biometría hemática se realizó reposición total del déficit de hierro en los sujetos del estudio. El déficit se calculó con la siguiente fórmula $(0.0467 \text{ (peso en Kg.)} (14.8 - \text{Hb actual}) + 6 \text{ en mujeres o } + 14 \text{ en hombres (50) resultado en miligramos})$ se administra hierro

diluido en solución salina al 0.9% previa medicación con esteroide intravenoso y anti-histamínico. El presente estudio no emite comparación con otra medida terapéutica ya que la finalidad del mismo es evaluar en un número de pacientes adultos la respuesta en los niveles de Hemoglobina y la seguridad en la administración de hierro intravenoso. Reportaremos la seguridad en la administración de hierro intravenoso así como la respuesta en los niveles de hemoglobina de los pacientes sometidos a esta medida terapéutica con seguimiento mediante biometría hemática una antes de la administración y una subsecuente al mes y medio del tratamiento.

Evaluaremos que la infusión de hierro dextran intravenoso es segura ya que las reacciones adversas de hipersensibilidad son mínimas por lo que su administración es bien tolerada

Resulta Interesante el estudio ya que en nuestro país la experiencia publicada sobre la administración de hierro intravenoso es mínima, además de evaluar la toxicidad de dicho fármaco por vía intravenosa situación no reportada a nivel nacional, y lo más importante describir la experiencia en un grupo de individuos que abarca desde adultos varones a mujeres no embarazadas, situación que tampoco ha sido descrita en detalle previamente. Es Novedoso por la restricción en múltiples instituciones de salud para la administración de este fármaco por esta vía, en buena medida debido a las restricciones impuestas por la FDA para su uso en Estados Unidos, mismas que nos son heredadas sin que exista un consenso nacional al respecto. Ético por que la medida terapéutica descrita ha sido ya usada con éxito en otros países, y el resultado en cuanto a beneficio en la salud de los enfermos evaluados es inobjetable; Es Relevante en la medida que desmentirá las

concepciones equívocas en relación a esta forma de administración del hierro y facilitará su empleo subsecuente en casos como los descritos en nuestro estudio y es Impactante ya que es una medida terapéutica que disminuye el uso de hemoderivados , permite la atención rápida y la corrección completa de la anemia carencial con períodos de estancia intra-hospitalaria acortados con todos los beneficios que estas acciones proporcionan al paciente y a la institución de salud

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio observacional, descriptivo, retrospectivo y transversal con la revisión de expedientes del Hospital de Especialidades “Dr. Belisario Domínguez” elaborando un censo de los pacientes que padecen Anemia microcítica – hipocrómica atribuible a estado carencial (Deficiencia de Hierro), hombres y mujeres no embarazadas de marzo del 2005 a abril del 2009, de cualquier etiología a los que se les trató con hierro dextran intravenoso se excluyeron a los pacientes con reacciones de hipersensibilidad conocidas al uso de hierro en sus formas oral o parenteral y aquellos que tenían administración previa (1 mes) de hierro dextran intravenoso, las variables de estudio incluyeron edad, enfermedad desencadenante de la deficiencia de hierro, grado de disminución de los niveles de hemoglobina, dosis administrada, presentación de efectos adversos, niveles de hemoglobina previa y posterior a la administración de hierro, niveles de volumen corpuscular medio antes y después de la administración de hierro dextran, niveles de concentración media de hemoglobina antes y después de la administración de hierro dextran, déficit total de la deficiencia de hierro, la dosis total de la administración de hierro dextran y premedicación

RESULTADOS

La media de edad de las pacientes fue 47.64 años con una desviación estándar de 16.74. Prevalciendo un 81.8% de pacientes mujeres (27), y del sexo masculino 6 con un 18.25%. Los pacientes estudiados tuvieron una media de 1.41 con (ds) desviación estándar de .3621 con rangos de 1.90 observándose un valor mínimo de .50 y máximos de 2.40. con una varianza de .131, sesgo de .50 y curtosis de 1.5, que nos sugiere una distribución normal de los valores del déficit de hierro presentados. (Tabla No. 1 y 2). Se observó que dentro de las dosis administradas en los pacientes estudiados pudimos observar que se establece un promedio de 1.33 con una desviación estándar de .408 habiendo una varianza de .16. Cabe señalar que algunas pacientes ameritaron dos dosis y se estableció una relación promedio, para tener un punto de comparación. (Tabla No. 3 y 4)

La distribución de los valores del déficit de hierro en las pacientes estudiadas, encontrándose agrupados en forma de frecuencias dichos valores, siendo la mas frecuentemente administrada 1.2 grs (Tabla No. 5 y 6)

Observamos la frecuencia con que se agrupan las diferentes dosis de hierro que se administraron a las pacientes en relación a su valoración por el déficit de hierro observado. (Tabla No. 7 y 8), el déficit de hierro mas encontrado fue de entre 1.2 a 1.5 grs/dl. La frecuencia y porcentaje de las diferentes causas que se relacionan con la etiología y posible origen del déficit de hierro en las pacientes estudiados, destacando el déficit de hierro con 14 pacientes (42.4%), siguiéndole en frecuencia la miomatosis uterina con 5 (15.2%) y enfermedades del tubo digestivo

un total de 5 (15.25%) así como pacientes con Insuficiencia Renal 3 (9%); 29 pacientes el 87.9% de los participantes en el estudio no mostraron ninguna reacción adversa a la administración al hierro, pero se han de destacar pacientes que tuvieron hipotensión, diaforesis y náuseas, así como también aquellos con rash, hipotensión, náuseas y vomito que corresponde a 4 pacientes con un 6%. (Tabla No 9,10 y 11)

Aplicando como prueba estadística la t de student pareada con nivel de confianza del 95% y una $p \leq .05$ observando que en los tres parámetros de estudio presentados a continuación, existe diferencia significativa de $p \leq .0001$ de que la institución de hierro si origina cambio trascendentes en los pacientes que se les administra hierro, como se señala en el último cuadro donde se analizan los valores a través del estadístico de prueba señalado. (Tabla 15, 16) Se observa la significancia estadística de los tres parámetros comparado la Hemoglobina (Hb), el volumen corpuscular medio (MVC), y la concentración media de hemoglobina (MCH) (tablas 12 y 13) resultando $p \leq .0001$. Evidenciando que la administración de hierro si origina cambios posterior a su institución.

ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA

TABLA No. 1

Descriptive Statistics

	N	Range	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
DEFICIT DE HIERRO EN LAS PACIENTES DE ESTUDIO	33	1.90	.50	2.40	1.4115	.3621
Valid N (listwise)	33					

TABLA No. 2

Descriptive Statistics

	N	Mean	Variance	Skewness		Kurtosis	
	Statistic	Std. Error	Statistic	Statistic	Std. Error	Statistic	Std. Error
DEFICIT DE HIERRO EN LAS PACIENTES DE ESTUDIO	33	6.304E-02	.131	.507	.409	1.576	.798
Valid N (listwise)	33						

Los pacientes estudiados tuvieron una media de 1.41 con (ds) desviación estándar de .3621 con rangos de 1.90 observándose un valor mínimo de .50 y máximos de 2.40. con una varianza de .131, sesgo de .50 y curtosis de 1.5, que nos sugiere una distribución normal de los valores del déficit de hierro presentados.

TABLA No. 3

Descriptive Statistics

	N	Range	Mínimo	Máximo	Promedio	Std. Deviation
PROMEDIO DE LA DOSIS ADMINISTRADA	32	1.70	.50	2.20	1.3344	.4085
Valid N (listwise)	32					

TABLA No.4**ESTADISTICA DESCRIPTIVA**

	N	Mean	Variance	SESGO		CURTOSIS	
	Statistic	Std. Error	Statistic	Statistic	Std. Error	Statistic	Std. Error
PROMEDIO DE LA DOSIS ADMINISTRADA	32	7.221E-02	.167	.805	.414	.796	.809
Valid N (listwise)	32						

Se observó que dentro de las dosis administradas en los pacientes estudiados pudimos observar que se establece un promedio de 1.33 con una desviación estándar de .408 habiendo una varianza de .16

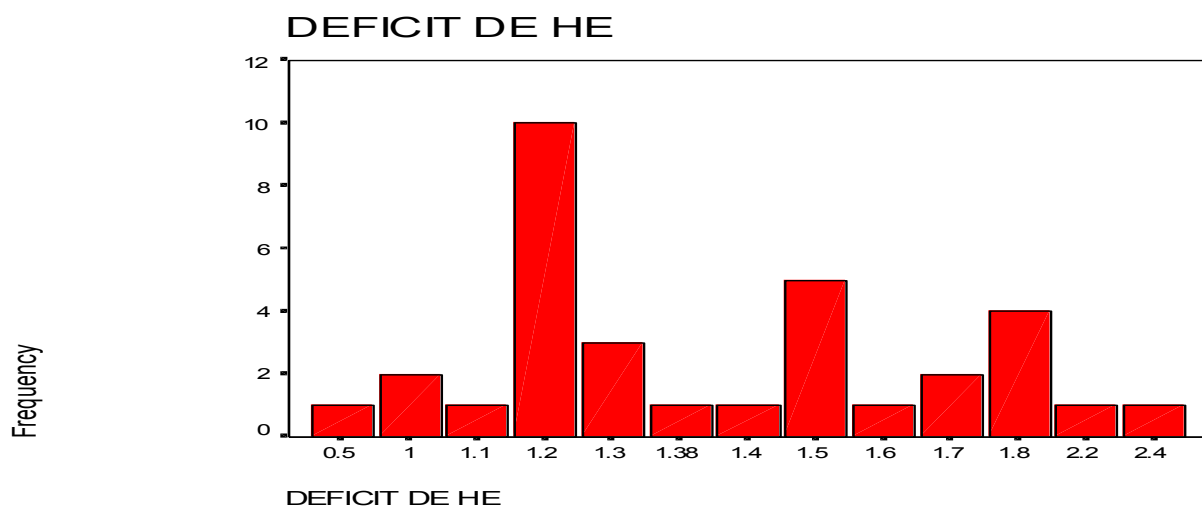
Cabe señalar que algunas pacientes ameritaron dos dosis y se estableció una relación promedio, para tener un punto de comparación.

TABLA No. 5**FRECUENCIA DEL DEFICIT DE HIERRO EN LA POBLACION ESTUDIADA**

Dosis de hierro en grs.	No.	%
0.5	1	3
1	2	6.1
1.1	1	3
1.2	10	30.3
1.3	3	9.1
1.38	1	3
1.4	1	3
1.5	5	15.2
1.6	1	3
1.7	2	6.1
1.8	4	12.1
2.2	1	3
2.4	1	3
Total	33	100

Fuente: Archivo clínico Hospital de Especialidades "Dr . Belisario Domínguez"

Tabla No. 6



Fuente: Archivo clínico Hospital de Especialidades "Dr. Belisario Domínguez"

Se observan la distribución de los valores del déficit de hierro en las pacientes estudiadas, encontrándose agrupados en forma de frecuencias dichos valores.

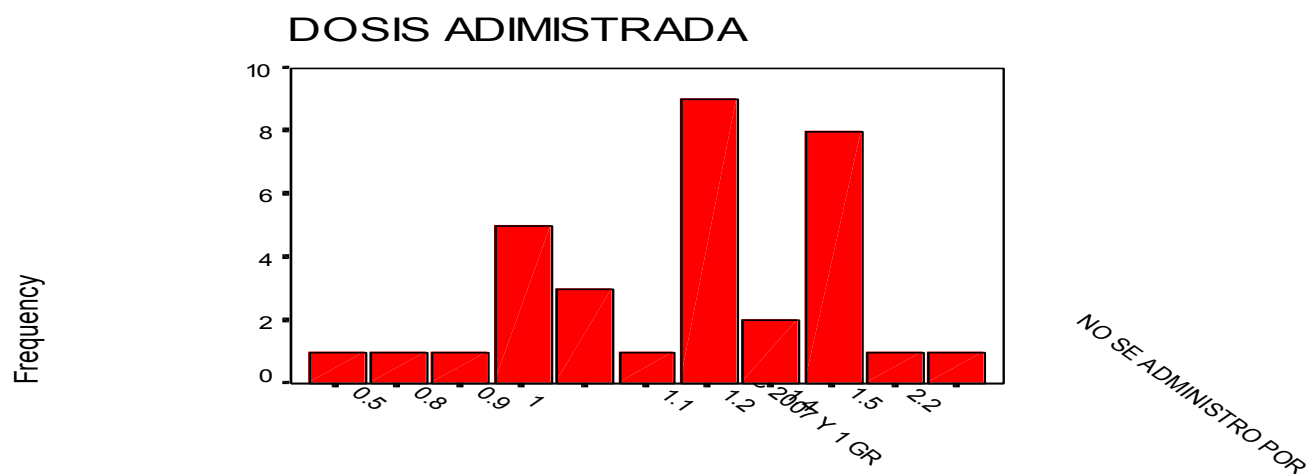
TABLA No. 7

DOSIS ADMINISTRADA DE HIERRO DEXTRAN

Dosis administrada	No	%
0.5	1	3
0.8	1	3
0.9	1	3
1	5	15.2
1gr dic 2009 / 1gr marzo 2008 / 1.5 grs marzo 2009	3	9.1
1.1	1	3
1.2	9	27.3
1.4	2	6.1
1.5	8	24.2
2.2	1	3
No se administro por presencia de rash y nausea	1	3
Total	33	100

Fuente: Archivo clínico Hospital de Especialidades "Dr. Belisario Domínguez"

Tabla No. 8



DOSIS ADMINISTRADA

Fuente: Archivo clínico Hospital de Especialidades "Dr. Belisario Domínguez"

Observamos la frecuencia con que se agrupan las diferentes dosis de hierro que se administraron a las pacientes en relación a su valoración por el déficit de hierro observado.

TABLA No. 9**ETIOLOGIAS EN LOS PACIENTES DEL ESTUDIO**

Causa	No	%
Anemia de la enfermedad crónica	2	6
Deficiencia de hierro	14	42.4
Deficiencia de hierro + IRC	1	3
Gastritis crónica folicular	1	3
Hemorragia de tubo digestivo alto	5	15.1
IRC	3	9
Miomatosis uterina	5	15.1
PTI	1	3
Sangrado uterino anormal	2	6
Total	33	100

Fuente: Archivo clínico Hospital de Especialidades "Dr. Belisario Domínguez"

Observamos la frecuencia y porcentaje de las diferentes causas que se relacionan con la etiología y posible origen del déficit de hierro en las pacientes estudiadas, destacando el déficit de hierro con 14 pacientes (42.4%), siguiéndole en frecuencia la miomatosis uterina con 5 (15.2%) y enfermedades del tubo digestivo un total de 5 así como pacientes con Insuficiencia Renal 3 (9%).

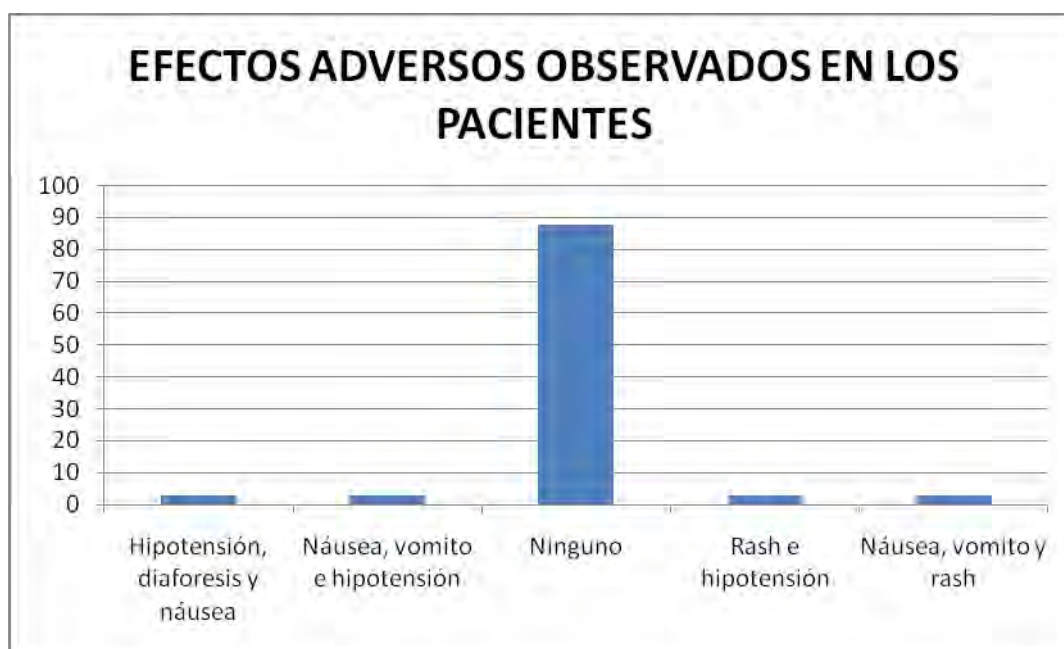
TABLA No. 10**EFFECTOS ADVERSOS OBSERVADOS EN LOS PACIENTES**

Efectos adversos	No	%
Hipotensión, diaforesis y náusea	1	3
Nausea, vomito e hipotensión	1	3
Ninguno	29	87.9
Rash e hipotensión	1	3
Náusea, vomito y rash	1	3
Total	33	100

Fuente: Archivo clínico Hospital de Especialidades "Dr. Belisario Domínguez"

En general tenemos que 29 pacientes el 87.9% de los participantes en el estudio no mostraron ninguna reacción adversa a la administración al hierro, pero se han de destacar pacientes que tuvieron hipotensión, diaforesis y náuseas, así como también aquellos con rash, hipotensión, náuseas y vomito que corresponde a 4 pacientes con un 6%.

Tabla No. 11



Aplicando como prueba estadística la t de student pareada con nivel de confianza del 95% y una $p < .05$ observando que en los tres parámetros de estudio presentados a continuación, existe diferencia significativa de $p < .0001$ de que la institución de hierro si origina cambio trascendentes en los pacientes que se les administra hierro, como se señala en el último cuadro donde se analizan los valores a través del estadístico de prueba señalado.

Tabla No. 12

PRUEBA ESTADISTICA CON t de student pareada

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	HB PREVIA AL TRATAMIENTO	8.7858	33	2.1218	.3694
	HB POST AL TRATAMIENTO	12.3221	33	2.2866	.3981
Pair 2	MVC PREVIO A LA ADMINISTRACION DE HIERRO	68.8242	33	14.2662	2.4834
	MVC POSTERIOR A LA ADMINISTRACION DE HIERRO	78.9303	33	8.8073	1.5332
Pair 3	MCH PREVIO A LA INSTITUCION DE HIERRO	22.8212	33	4.2947	.7476
	MCH POSTERIOR A LA INSTITUCION DE HE	27.0515	33	3.2799	.5710

TABLA No. 13**Resultados de Correlación para pruebas pareadas.**

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	HB PREVIA AL TRATAMIENTO & HB POST AL TRATAMIENTO	33	.240	.179
Pair 2	MVC PREVIO A LA ADMINISTRACION DE HIERRO & MVC POSTERIOR A LA ADMINISTRACION DE HIERRO	33	.451	.008
Pair 3	MCH PREVIO A LA INSTITUCION DE HIERRO & MCH POSTERIOR A LA INSTITUCION DE HE	33	.619	.000

Se observan la significancia estadística de los tres parámetros comparado la Hemoglobina (Hb), el volumen corpuscular medio (MVC), y la concentración media de hemoglobina (MCH) resultando $p \leq .0001$. Evidenciando que la administración de hierro si origina cambios posterior a su institución.

DISCUSIÓN

La infusión de la dosis total de hierro es una medida terapéutica útil para los pacientes con anemia microcítica hipocrómica presumiblemente de origen carencial. Con efectos colaterales no graves en aquellos pacientes que presentan reacción a la infusión. Tradicionalmente el tratamiento de elección para la anemia por deficiencia de hierro es la administración oral sin embargo la mayoría de los pacientes presentan reacciones adversas a la medicación siendo los mas frecuentes los gastrointestinales lo que limita la efectividad del tratamiento por incumplimiento.

En atención a esto la administración intravenosa de este elemento es una opción terapéutica racional y útil como lo evidencia el presente trabajo. Los niveles de Hb y Htc se elevan gradualmente a las 3 a 4 semanas después de la infusión por lo que es una alternativa de tratamiento en los pacientes que serán sometidos a cirugía evitando así el uso de hemoderivados y las potenciales complicaciones que este recurso genere, cabe mencionar que este razonamiento se cumple en la medida que la cirugía sea electiva y el paciente pueda recibir el hierro intravenoso al menos con 3 semanas de antelación al evento quirúrgico. Es la opinión de los que participamos en el estudio que la administración de hierro intravenoso debe ser un recurso no ocasional sino una acción terapéutica razonablemente utilizada, en cualquier hospital con los elementos como los aquí descritos , lo que permitirá un abordaje terapéutico, oportuno, con mínimas molestias para el enfermo, resolutivo, sin un costo en cuanto a hospitalización o recursos hospitalarios extraordinarios y lo más importante un beneficio real en cuanto al manejo de este padecimiento, la resolución del mismo y el producto final más importante el beneficio del paciente .

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Porter B. J.: Concepts and goals in the management of transfusional iron overload. *Am. J. Hematol.* 82:1136–1139, 2007
2. Muñoz M. Breymann C. Garcia-Erce J. A. et al. Efficacy and safety of intravenous iron therapy as an alternative adjunct to allogeneic blood transfusion. *Vox Sanguinis.* 94: 172-183, 2008.
3. Maniatis A.: Intravenous iron as a transfusion alternative. *Transfusion Alternatives in Transfusion Medicine.* 9 (Suppl. 2):13-18, 2007.
4. Tagbiti S. Cropper L. Turner J. et al. The efficacy of a single dose of intravenous ferric carboxymaltose on anaemia in a pre-dialysis population of chronic kidney disease patients. *Journal of Renal Care* 35 (1):18-22. 2009.
5. Critchley J. Dundar Y. Adverse events associated with intravenous iron infusion (low-molecular-weight iron dextran and iron sucrose): a systematic review. *Transfusion Alternatives in Transfusion Medicine.* 9:8-36.2007.
6. Coyne D. A Comprehensive Vision for Intravenous Iron Therapy. *American Journal of Kidney Diseases.* 6:14-20. 2008.
7. Silverstein S. Rodgers G. Parenteral Iron Therapy Options. *American Journal of Hematology.* 76:74–78.2004. Rozen B. Gafter A. Paul M. et al. Intravenous Versus Oral Iron Supplementation for the Treatment of Anemia in CKD: Systematic Review and Meta-analysis. *American Journal of Kidney Diseases.* 5:897-906.2008.
8. Killip S. Bennett J. Chambers M. Iron Deficiency Anemia. *American Academy of Family Physicians.* 75:671-678.2006.

9. Auerbach M. Clinical experience with intravenous iron. Transfusion Alternatives in Transfusion Medicine. 9(Suppl 2): 26-30.2007.
10. Nguyen T. Intravenous Iron Requirement in Adult Hemodialysis Patients. Diálisis and Trabsplantation.4:1-6 2006.
11. Auerbach M. Intravenous iron: From anathema to standard of care. American Journal of Hematology. 83:580-588, 2008.
12. Stross P. Anemia management: intravenous iron can enable a reduction in blood transfusions – a benefit for patients and hematology wards. Transfusion Alternatives in Transfusion Medicine. 9(Suppl 2): 19-25, 2007.
13. Brewster U. Intravenous Iron Therapy in End-Stage Renal Disease. Seminars in Diálisis.4:285-290, 2006.
14. Tiranathanagul K. Eiam-Ong S. Tosukhowong P. et al. Oxidative stress from rapid versus slow intravenous iron replacement in haemodialysis patients. Nephrology.9:217-222, 2004.

GLOSARIO

Hb	Hemoglobina
Hb post He	Hemoglobina posterior a la infusión de hierro
Htc	Hematocrito
MVC	Volumen corpuscular medio
MVC post He	Volumen corpuscular medio posterior a la infusión de hierro
MCH	Concentración media de hemoglobina
MCH post He	Concentración media de hemoglobina posterior a la infusión de hierro
He	Hierro
Cols	Colaboradores
Deficit de He	Déficit de hierro
IRC	Insuficiencia renal crónica
PTI	Purpura trombocitopenica idiopática
gr	gramos
dL	decilitros
mgs	miligramos
ngrs	nanogramos