



UNIVERSIDAD PERUANA
CAYETANO HEREDIA

Facultad de
MEDICINA

**MEDIDAS DE PREVENCIÓN ANTE LA DEFICIENCIA DE
HIERRO EN DONANTES RECURRENTE DE SANGRE**

**PREVENTION MEASURES BEFORE IRON DEFICIENCY IN
RECURRENT BLOOD DONORS**

**TRABAJO ACADÉMICO PARA OPTAR POR EL TÍTULO
DE SEGUNDA ESPECIALIDAD PROFESIONAL EN
HEMOTERAPIA Y BANCO DE SANGRE**

AUTORA

JHOSSELYM JUDYTH LEON CARLOS

ASESOR(ES)

LIC. T.M. BILLY SÁNCHEZ JACINTO

LIC. PSICOL. RAÚL EDWIN CORREA ÑAÑA

LIMA – PERÚ

2022

ASESORES DE TRABAJO ACADÉMICO

Licenciado T.M. Billy Sánchez Jacinto

Departamento Académico de Tecnología Médica

ORCID: 0000-0001-7106-4114

Licenciado Psicol. Raúl Edwin Correa Ñaña

Departamento Académico de Tecnología Médica

ORCID: 0000-0002-1565-626X

DEDICATORIA.

Dedico el presente trabajo principalmente a Dios, por haberme dado la vida y permitir el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional.

A mis padres, hermanos y esposo por ser el pilar más importante y por demostrarme siempre su cariño y apoyo incondicional para seguir adelante en mis metas.

AGRADECIMIENTO.

A Dios, por habernos acompañado y guiado hasta llegar en este día importante, y ser fortaleza en los momentos de debilidad y por brindarnos una vida de aprendizajes, experiencias y sobre todo felicidad.

Agradezco a la Universidad Peruana Cayetano Heredia, por darme paso al conocimiento, prestigioso templo del saber, cuna de buenos profesionales.

A mis asesores quienes se han tomado el arduo trabajo de trasmitirme sus diversos conocimientos. Pero además de eso, han sido quienes han sabido encaminarme para lograr mis metas.

DECLARACIÓN DEL AUTOR

Declaro que esta monografía es original y se ha reconocido el uso del trabajo de otros autores donde corresponda.

Se ha seguido los lineamientos respectivos para respetar la ética en investigación y que el mismo será utilizado para obtener un Título de Segunda Especialidad.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN ANTE LA DEFICIENCIA DE HIERRO EN DONANTES RECURRENTES DE SANGRE

INFORME DE ORIGINALIDAD

7%	6%	2%	2%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	1%
2	hdl.handle.net Fuente de Internet	1%
3	www.scielo.org.pe Fuente de Internet	1%
4	colombiamedica.univalle.edu.co Fuente de Internet	1%
5	1library.co Fuente de Internet	< 1%
6	Submitted to Universidad de San Martín de Porres Trabajo del estudiante	< 1%
7	Submitted to Universidad Peruana Cayetano Heredia Trabajo del estudiante	< 1%
8	www.quinchon.addr.com Fuente de Internet	< 1%

9	www.ms.gba.gov.ar Fuente de Internet	< 1 %
10	doaj.org Fuente de Internet	< 1 %
11	www.psicologiacientifica.com Fuente de Internet	< 1 %
12	moam.info Fuente de Internet	< 1 %
13	worldwidescience.org Fuente de Internet	< 1 %
14	www.cmp.org.pe Fuente de Internet	< 1 %
15	www.coursehero.com Fuente de Internet	< 1 %
16	www.saludclick.com Fuente de Internet	< 1 %
17	O. Castillo-Ruiz, G. <u>Velazquez</u> , R.M. Uresti-Marín, N. Mier, M. Vázquez, J.A. Ramírez de León. "Estudio de los hábitos alimentarios de niños de 4-6 años de Reynosa, Tamaulipas (México)", <u>CyTA - Journal of Food</u> , 2012 Publicación	< 1 %
18	mejorconsalud.as.com Fuente de Internet	< 1 %

TABLA DE CONTENIDOS

Resumen	
Abstract	
Introducción	1
Objetivo	4
Cuerpo	
1. Deficiencia de hierro	5
2. Ferritina sérica	6
3. Deficiencia de hierro en donantes recurrentes	7
4. Medidas de Prevención	9
4.1 Postergación de la donación de sangre según dosaje de ferritina	9
4.2 Modificación de los intervalos de tiempo entre donaciones de sangre	11
4.3 Tratamiento dietético oral de hierro a los donantes	13
Conclusiones	17
Referencia Bibliográfica	18
Anexos	22

RESUMEN

Las donaciones recurrentes de sangre provocan una deficiencia de hierro en los donantes; por cada donación realizada se reduce aproximadamente de 200 mg a 230 mg de hierro, ocasionando una depleción en las reservas de hierro. Tal disminución desarrolla anemia ferropénica en los donantes, generando a la larga diferimientos por causa de una hemoglobina baja. Se describe las medidas de prevención ante la deficiencia de hierro en donantes recurrentes de sangre, mediante postergación de la donación de sangre según dosaje de ferritina, modificación de los intervalos de tiempo entre donaciones de sangre y tratamiento dietético oral de hierro a los donantes con resultado de ferritina baja. Se realizó una búsqueda actualizada de artículos originales en la base de datos Medline (PubMed) empleando los términos MESH como: deficiencia de hierro, donantes recurrentes, ferritina sérica en donantes, y además de la búsqueda de las bibliografías de los artículos revisados. La evidencia científica permite generar conciencia y cambios para la mejora de la salud de los donantes de sangre recurrentes y que las implementaciones de las medidas de prevención se evalúen en cada Centro de Hemoterapia y Banco de Sangre, y puedan adecuarlos a su realidad, con la finalidad de cuidar y proteger la salud del donante.

Palabras claves: donantes de sangre, deficiencia de hierro, ferritina sérica, anemia.

ABSTRACT

Recurring blood donations cause iron deficiency in donors; for each donation made, approximately 200 mg to 230 mg of iron is reduced, causing a depletion in iron reserves. Such a decrease develops iron deficiency anemia in donors, eventually generating delays due to low hemoglobin. Preventive measures against iron deficiency in recurrent blood donors are described, by postponing blood donation according to ferritin dosage, modifying the time intervals between blood donations and oral dietary iron treatment for donors with results. low ferritin. An updated search for original articles was performed in the Medline (PubMed) database using MESH terms such as: iron deficiency, recurring donors, serum ferritin in donors, and in addition to searching the bibliographies of the reviewed articles. Scientific evidence makes it possible to generate awareness and changes to improve the health of recurring blood donors and that the implementation of prevention measures be evaluated in each Hemotherapy Center and Blood Bank, and can adapt them to their reality, with the purpose of caring for and protecting the health of the donor.

Keywords: blood donors, iron deficiency, serum ferritin, anemia.

INTRODUCCION

La deficiencia de hierro implica una ferritina sérica baja. A nivel mundial existe una prevalencia de anemia del 24,8%, causado por una deficiencia en las reservas de hierro en el organismo, tal prevalencia afecta a varios grupos etario, deficiencia que es muy común en los donantes recurrentes de sangre (1).

Un donante recurrente de sangre puede generar una deficiencia de hierro y este puede desencadenar en una anemia ferropénica presentándose primero una disminución de la ferritina sérica, luego del hierro sérico, seguido de una disminución del nivel de hemoglobina para finalmente presentar cambios citológicos reflejados por la disminución de las constantes hematimétricos. Con esta referencia podemos entender que por sí sola el nivel de hemoglobina y hematocrito no son suficientes para poder seleccionar a un donante como apto (2).

Actualmente existen guías de elegibilidad del donante, como son las publicadas por la Organización Panamericana de la Salud, y a nivel nacional la guía técnica de selección de postulante a donante del Programa Nacional de Hemoterapia y Banco de Sangre del Perú, donde aún describen solo al dosaje de hemoglobina y hematocrito como selección para donar sangre (4, 23).

Según Mitall R. et al (3), indica que en niveles normales de hemoglobina también existe la presencia de reducción en las reservas de hierro y que al aumentar la frecuencia de donaciones también genera un descenso en las reservas de hierro en el donante de sangre, encontrándose deficiencia de hierro en un 100 % de donantes que fueron recurrentes.

Según el MINSA del Perú a través del PRONAHEBAS con Resolución Ministerial N° 241-2018, indica en la guía técnica para la selección del donante de sangre humana y

hemocomponentes, que uno de los criterios de elegibilidad para calificar al postulante a donante para la donación de sangre es la hemoglobina (hombre: hemoglobina \geq a 13.5 gr/dL y mujeres: \geq a 12.5 gr/dL) (4).

En publicaciones de Latinoamérica en especial en Colombia y en innumerables publicaciones de investigación en Estados Unidos, Europa y Países bajos califican el nivel de hemoglobina como un criterio insuficiente para la calificación a la donación de sangre (3, 5, 6).

En el artículo de Cortés A. et al (5), refiere un hallazgo de deficiencia de hierro en mujeres con un 12,6 % en comparación a los hombres con un 5.1 %, en este grupo de estudio ambos grupos de género fueron calificados como donantes potenciales de sangre, por ello se recomienda implementar el dosaje de ferritina sérica que nos permite evaluar la reserva de hierro, y de esa forma evitar perjudicar la salud del donante de sangre a largo plazo.

La disminución de la concentración de ferritina en plasma y/o suero es de gran utilidad clínica en la detección de la deficiencia de hierro. Según la OMS, una concentración menor de 15 ng/mL en personas de 5 años a más es catalogada como la ausencia de reservas de hierro, que en el organismo están principalmente en forma de ferritina (14, 25).

La literatura refiere que existen situaciones conocidas como el hipotiroidismo y la deficiencia de ácido ascórbico, donde puede disminuir la concentración de ferritina plasmática al margen de la disminución de las reservas de hierro (6). Spencer B. et al (11), mencionan que la anemia concurrente se encuentra asociada a la disminución de hierro teniendo como efectos adversos la disfunción cognitiva, la fatiga, la disminución de la resistencia a los ejercicios en los donantes de sangre.

Sin embargo, existe múltiples investigaciones realizadas en este último siglo, en la que evaluaron el depósito de hierro mediante el dosaje de ferritina en aquellos que realizaron

una donación de sangre por primera vez, y en donantes recurrentes, llegando a la conclusión que existe una disminución en las reservas de hierro en cada donación, que sería la causa principal de hemoglobina baja en estos donantes para sus futuras donaciones (8-10).

Un estudio determinó que el 25 % de mujeres y el 1,6 % de los hombres que donaron por primera vez, tienen como resultado de ferritina ≤ 30 ng/mL; y el 53 % de mujeres y el 42 % de hombres con donaciones recurrentes presentan un dosaje de ferritina ≤ 30 ng/mL (8).

En cada donación de sangre se pierde aproximadamente 230 mg de hierro, esta cantidad representa aproximadamente el 25 % de las reservas de hierro en hombres y un 75 % en mujeres (9).

Otra publicación de Sweegers M. et al (7), nos hace referencia que el 8 % de hombres que donan sangre y en aquellas mujeres que menstrúan existe una pérdida del 81 % de la reserva de hierro por cada donación. En consecuencia, a largo plazo perjudica negativamente en la salud de nuestros donantes recurrentes de sangre y en sus futuras donaciones principalmente en mujeres, ya que el aumento de diferimiento por motivo de disminución de hemoglobina causa un bajo suministro de unidades de sangre en los centros de hemoterapia.

Con esta revisión bibliográfica se pretende que los profesionales que laboran en Centros de Hemoterapia y Bancos de Sangre de nuestro país realicen las revisiones actuales que se presentan en esta monografía para tener una visión a futuro sobre el cuidado de nuestros donantes, para así implementar medidas de prevención que se ajusten según la realidad y/o contexto de cada banco de sangre del país, mediante la implementación del dosaje de ferritina, implementar políticas de aplazamiento según dosaje de ferritina, cambios en los

tiempos de donación o indicando un tratamiento de suplemento de hierro oral en donantes de sangre recurrentes.

OBJETIVO

Describir las medidas de prevención ante la deficiencia de hierro en donantes recurrentes de sangre en base a evidencia científica.

CAPITULO I

1. DEFICIENCIA DE HIERRO

En la última década del siglo anterior la Organización Mundial de la Salud (OMS) estimó que el 30% de la población mundial presenta anemia, y que mayormente es debido a la deficiencia de hierro (12).

La deficiencia de hierro se produce básicamente cuando no hay un balance entre el hierro ingerido, las reservas en el organismo, el consumo y pérdidas corporales, lo que hace deficiente mantener el suministro de hierro para la eritropoyesis.

Hace muchas décadas ha sido posible poder acceder al diagnóstico y tratar la deficiencia de hierro, sin embargo, en pleno siglo XXI aún sigue siendo la causa más común en todo el mundo, y que sea muy difícil acceder a un diagnóstico adecuado (13).

1.1. Estadios de la anemia por causa de la deficiencia de hierro

1.1.1. Depleción de los depósitos

En este primer estadio la ferritina sérica se encuentra por debajo de su valor normal $\leq 12-15$ ng/mL (5, 6, 9, 11, 13, 25).

Para un adulto sano el dosaje de ferritina es un excelente marcador para evaluar el depósito de hierro, Sin embargo, la ferritina en personas asociadas con enfermedades malignas, en hepatopatías, en infecciones y patologías inflamatorias su concentración aumenta (13).

1.1.2. Eritropoyesis con deficiencia de hierro

En este segundo estadio, el aporte que brinda el hierro es insuficiente para realizar la formación de los eritrocitos (eritropoyesis), sin

embargo, al realizar la prueba de hemoglobina en este estadio estas permanecen en rangos normales (13).

1.1.3. Anemia ferropénica establecida

En este último estadio la hemoglobina se presenta por debajo de los valores normales. El incremento normal en la anemia por el déficit de hierro es de un aproximado de 2 mg/dL o más cada tres semanas de tratamiento. Indica que no es conveniente iniciar un tratamiento con hierro sin realizar el dosaje de ferritina u otras mediciones como transferrina o sideremia (13).

2. FERRITINA SÉRICA

La ferritina es una proteína ubicada dentro de las células como depósito de hierro, de vital importancia en el proceso de eritropoyesis y en el metabolismo humano, y en otros procesos que involucra a todos los tejidos corporales.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) cuando la concentración de hierro es < 12 ng/mL en varones y mujeres menores de 5 años de edad y < 15 ng/mL en varones y mujeres mayores de 5 años de edad nos encontramos frente a una disminución en las reservas de hierro. Asimismo, debemos manifestar que existe riesgo grave de sobrecarga de hierro en los adultos cuando la ferritina en suero es > 200 ng/mL en varones y > 150 ng/mL en mujeres (14, 25).

Cuando una persona tiene pérdidas continuas de hierro llegando a producir una depleción en la concentración de hierro, con el tiempo desarrolla una eritropoyesis deficiente en hierro y anemia. Se ha sugerido que el nivel de ferritina sérica sea el indicador real del hierro de reserva que proporciona una medida confiable para determinar la deficiencia de hierro en estadio temprano (13).

3. DEFICIENCIA DE HIERRO EN DONANTES DE SANGRE

El procedimiento de la donación de sangre produce una pérdida importante de hierro un aproximado de 220 mg en cada sangrado durante la donación lo que genera el consumo del hierro en reserva; en aquellos donantes de sangre que son recurrentes esta deficiencia de hierro es más frecuente (5).

Según Cortés A. et al (5), en su investigación evaluaron a 300 donantes recurrentes de sangre en tres ciudades con diferentes altitudes, ciudad de Manizales a 2200 msnm, Pereira 1415 msnm e Ibagué 926 msnm. Encontraron que, de 300 donantes recurrentes, 273 fueron aceptados, 49 donantes en la ciudad de Ibagué, en Pereira 30 y Manizales 194. Sus edades en promedio estuvieron entre 28.5 y 36.7 años. Por otro lado, los investigadores hicieron una medición inicial y final de la hemoglobina en los donantes aceptados observándose una caída en 0.6 g/dL en la ciudad Ibagué, 0.8 g/dL en Pereira y 0.9 g/dL en Manizales. Asimismo, los resultados de dicha investigación muestran que los niveles ferritina sérica disminuye a medida que aumenta la altitud sobre el nivel del mar, los resultados encontrados fueron en la ciudad de Ibagué de 214.9 ng/mL, en Pereira 169.6 ng/mL y Manizales 134.3 ng/mL. La **Tabla 1** nos permite observar las características que se tuvo en cuenta en dicho estudio.

Delgado C. (15), en el estudio ejecutado en nuestro país en el Hospital Nacional Dos de Mayo, a un grupo de mujeres donantes de sangre recurrente, se realizó la comparación en cuanto a la relación del nivel de hemoglobina y el dosaje de ferritina. Obteniendo como resultado que de las 86 mujeres donantes en estudio resultaron con una hemoglobina normal, mayor a 13 gr/dL, y que 11 (12,8 %) mujeres donantes presentaron niveles deficientes de ferritina < 12 ng/mL. Se ha observado que en donantes mujeres recurrentes presentando hemoglobina dentro

de los valores normales puede presentarse con un dosaje de ferritina baja, por lo que en estos casos si se debe considerar la determinación del dosaje de ferritina sérica.

Sánchez P. et al (16), realizó en el Banco de sangre de Cienfuegos en Cuba, una investigación con 98 donantes masculinos, de los cuales 40 realizaron donación de plasma y 58 donaron sangre, en este último grupo 40 donaron sangre por primera vez y los donantes recurrentes fueron 18 a los que se realizó el dosaje de ferritina, dando como resultado que los donantes de primera vez tienen una concentración de ferritina media de 187.53 ng/mL con un valor mínimo de ferritina 30.22 ng/mL, mientras que los donantes recurrentes presentaron una media de 113.45 ng/mL con un valor mínimo de ferritina de 11.60 ng/mL. En base a esta diferencia de medias podemos manifestar que existe un grado de afectación en las reservas de hierro en cada donación realizada.

Spencer B. et al (17), realizaron un estudio en EE.UU, en la que trabajaron con una población de 4265 donantes de sangre de adolescentes de 121 escuelas secundaria, de edades que oscilaba entre 16 – 18 años, y se evaluaron los resultados en dos grupos de puntos de cortes de ferritina propuesto: < 12 ng/mL y < 26 ng/mL, concluyendo que los donantes recurrentes antes de realizar la donación presentaron para el punto de corte con ferritina < 12 ng/mL en varones 5-8 % y en mujeres 25 – 34 %, en tanto para el punto de corte de ferritina < 26 ng/mL de 13 – 31 % en varones y de 52 – 73 % en mujeres. En los adolescentes tanto en varones y mujeres tienen más posibilidad de presentar una deficiencia de hierro en su primera donación.

En los últimos años se han venido realizando trabajos de investigación para poder identificar el nivel óptimo de ferritina como indicador de la formación de

eritrocitos por deficiencia de hierro. Dijkstra A et al (18), reúne estas características en su trabajo de investigación donde el objetivo es reconocer si el valor de ferritina de 30 ng/mL, es óptimo para evaluar la aparición de la deficiencia de hierro en los donantes de sangre recurrentes. Para ello se llevó a cabo un estudio en el Hospital de Isalá, Zwolle en Países bajos, con la participación de 21 donantes de sangre del género masculino, formando dos grupo, primer grupo con ferritina baja, formada por 10 donantes de sangre recurrentes, con ferritina antes de la donación ≤ 30 ng/mL y un segundo grupo con ferritina normal, formada por 11 donantes de sangre recurrentes con ferritina antes de la donación > 30 ng/mL, después de 8 semanas post- donación se realizó un control de ferritina, donde el grupo con ferritina normal manifestó un descenso máximo de ferritina hasta 28,3 ng/mL, en comparación del grupo con ferritina baja, que no se presentó ningún cambio significativo de la ferritina. Además, se evidencio una significancia en ambos grupos respecto al dosaje del nivel de hemoglobina posterior a la donación manifestando un descenso del nivel de hemoglobina en ambos grupos.

4. MEDIDAD DE PREVENCIÓN EN LOS DONANTES DE SANGRE RECURRENTES

4.1. Postergación de la donación de sangre según dosaje de ferritina

En las últimas décadas se han venido realizando diversos estudios acerca de protocolos y políticas sobre la modificación del aplazamiento de la donación según el dosaje de ferritina dejando obsoleto la determinación del nivel de hemoglobina que por sí solo no aporta en la identificación de la deficiencia de hierro en los donantes de sangre recurrentes. A

continuación, se plasma dos trabajos experimentales en Holanda, Países bajos implementados en sus bancos de sangre. Uno de ellos es el del Sweegers M. et al (7), en el Banco de Sangre de Sanquín implementaron una política de intervalo de donación de sangre guiada por el dosaje de ferritina, realizando la medición de ferritina a todos los donantes primerizos y a donantes en su quinta donación, y además toman como referencia la medición de ferritina para postergar la donación. Aquellos donantes con una ferritina de ≤ 30 ng/mL se extiende su donación dentro de 6 meses y si la ferritina es < 15 ng/mL a 12 meses. Es así como plantean que se reducen la deficiencia de hierro y sobre todo mejora la salud de los donantes.

En la misma locación de la referencia anterior se describe el artículo de Vinkenoog M et al (8), desarrollado en Países bajos; la cual formó dos grupos los donantes de primera vez de los cuales 20151 (66 %) donantes fueron mujeres con un rango de ferritina de 43-81 ng/mL, y 10391 (34 %) donantes hombres con un rango de ferritina de 96-173 ng/mL; en cuanto a los donantes recurrentes las 28329 (48 %) donantes mujeres presentaron un rango de ferritina de 28-36 ng/mL y 31089 (52 %) donantes hombres recurrentes presentaron un rango similar al de las donantes mujeres recurrentes con un rango de 22-35 ng/mL. Estos resultados muestran que los donantes recurrentes tienen más probabilidad de tener niveles de ferritina bajos que los donantes de primera vez. Además, en el trabajo de investigación se analizó una proporción de donantes que fueron aplazados debido a los niveles de ferritina, describiendo que aquellos donantes con una ferritina < 15 ng/mL se le indicaba al donante regresar dentro de 12

meses, siguiendo con aquellos con una ferritina entre 15-30 ng/mL regresarían para la donación después de 6 meses, resultando que en el grupo de aplazados de 6 meses se encuentran 15008 donantes mujeres y 10296 donantes hombres; y en el grupo de 12 meses se encuentra 5974 donantes mujeres y 2952 donantes hombres como se presenta en la **Tabla 2**.

Finalmente, el último análisis que se realizó fue la diferencia entre los niveles de ferritina antes y después del diferimiento para los de aplazamiento de 6 y de 12 meses. De las cuales aproximadamente el 80% de los hombres y el 60% de mujeres retornaron para continuar con el estudio al haber culminado con el periodo de diferimiento. En el grupo de 6 meses de aplazados, 3059 mujeres y 3736 hombres retornaron; y el grupo de 12 meses de aplazados 486 mujeres y 479 hombres donantes retornaron al finalizar su aplazamiento. Los resultados obtenidos de los donantes en cuanto al aumento de ferritina en el grupo de 6 meses es 61% en donantes mujeres y 91% en donantes hombres; y en el grupo de 12 meses 91% donantes mujeres y 99% donantes hombres hubo aumento de ferritina al retorno de su aplazamiento **Tabla 3**.

4.2. Modificación de los intervalos de tiempo entre donaciones de sangre

Los intervalos de tiempo para la donación de sangre están establecidos para no afectar la salud del donante, y en ese tiempo pueda recuperar el nivel de hemoglobina, el volumen de sangre y las reservas de hierro en el organismo, y estar listo para su siguiente donación (7).

En todo el mundo se establecen diferentes tiempos de intervalo entre donaciones para mujeres y varones, no se tiene un consenso universal, sino que según la necesidad de cada contexto de cada país se establece el tiempo para la donación. Se ha realizado un foro internacional con 26 países participantes de las cuales emitieron sus respuestas sobre el manejo del estado de hierro en donantes de sangre donde se describe el intervalo de tiempo de donación **Tabla 4** (19).

En los centros de Hemoterapia de diferentes partes del mundo los intervalos de donación de sangre son manejados en diferentes tiempos, en el Reino Unido los hombres donan cada 12 semanas y las mujeres cada 16 semanas, criterios similares optados en el Perú según el PRONAHEBAS (4).

En un estudio realizado en el Reino Unido, Di Angelantonio E. et al (20), utilizó una muestra de 45263 donantes de las cuales 221 retiraron el permiso para utilizar sus datos, por tanto, se procesó la información de 45042 donantes de sangre que fueron agrupados por tiempos de donación; de 7452 hombres que donan cada 12 semanas, 7449 hombres cada 10 semanas, 7456 donantes cada 8 semanas, 7550 mujeres que donan en intervalo de 16 semanas, 7567 que donan cada 14 semanas y 7568 cada 12 semanas durante dos años. El número de hombres que donaron sangre a los 2 años con concentraciones de ferritina inferiores a 15 ng/mL fue 359 (12 %) de 2952 en el grupo de 12 semanas, 484 (18 %) de 2737 en el grupo de 10 semanas y 598 (24 %) de 2525 en el grupo de 8 semanas. Para las mujeres, las cifras correspondientes fueron 558 (22 %) de 2572 en el grupo de 16 semanas, 643 (26 %) de 2470 en el grupo de 14 semanas y 655 (27

%) de 2419 en el grupo de 12 semanas, con resultados se ve reflejado que el mayor grupo con ferritina < 15 ng/mL son aquellos con un intervalo de donación más corto en comparación con un intervalo de donación estándar. Mittal R. et al (3), comenta que en su estudio participaron 400 donantes de sangre, los distribuyó en cuatro grupos según la frecuencia de donaciones realizadas por año. En el grupo I participaron 50 donantes mujeres y 100 donantes hombres que donaron por primera vez; se observó que en 8 % donantes masculinos y 50 % donantes femeninos las concentraciones de ferritina sérica fueron < 15 ng/mL. En el grupo II de 100 participantes que donaron 2 veces al año, se observó que el 21 % de donantes masculinos y el 46 % donantes mujeres, los valores de ferritina sérica fueron < 15 ng/mL. En el grupo III con 100 participantes con 3 donaciones al año, 29 % donantes masculinos y el 27 % donantes femeninos obtuvieron valores de ferritina sérica < 15 ng/mL

Y en el grupo IV con 50 participantes y con 4 donaciones por año. En la que 48 fueron donantes masculinos y 2 donantes femeninos, se observó que los donantes femeninos presentaron deficiencia de hierro severo. Y que 23 de 48 (49 %) donantes masculinos obtuvieron valores de ferritina sérica < 15 ng/mL.

4.3. Tratamiento dietético oral de hierro a los donantes de sangre

En las últimas décadas se han venido desarrollando trabajos de investigación sobre el tratamiento oral a los donantes de sangre, recomiendan la restitución de hierro después de cada donación de sangre realizada para evitar la disminución de hierro

En el artículo de Waldvogel S. et al (21), realizaron un estudio en el Centro de transfusión de sangre Lau-Sanne de la Cruz Roja Suiza sobre el efecto del tratamiento con 80 mg al día de sulfato ferroso (FeSO_4) a 154 donantes mujeres que presentaron deficiencia de hierro sin anemia con hemoglobina ≥ 12 gr/dL y nivel de ferritina ≤ 30 ng/mL. Se agrupó en dos, uno con tratamiento de FeSO_4 y otro con placebo durante cuatro semanas. Concluye respecto a la concentración de hemoglobina que no hubo diferencia significativa dado que los resultados fueron similares a los valores basales en el grupo con tratamiento con un 28,4 % y 25,3 % en el placebo. Y en cuanto a valor de ferritina si hubo diferencia significativa después de las cuatro semanas donde solo el 2,7 % de los donantes con tratamiento tenían concentraciones de ferritina < 12 ng/mL y el 57,7% del grupo placebo.

Otro estudio realizado en el Centro de Sangre de Wisconsin en Estados Unidos con 692 donantes de sangre se formó dos grupos educativo y tres grupos de intervención recibiendo 19 mg o 38 mg de gluconato ferroso. Dentro de los 3 grupos de intervención, a un grupo se le suministró 60 tabletas con 28 mg de gluconato ferroso, al segundo grupo se le dio 60 tabletas con 19 mg y un tercer grupo recibió 60 tabletas de placebo post donación durante dos meses. Al inicio del estudio se detectaron deficiencia de hierro en donantes mujeres con 74,6 % y en hombre con 52,7 %. Sin embargo, durante los primeros 60 días hubo una incidencia de retiro de participantes al estudio en ambos grupos y que había donantes que se resistían a tomar las tabletas (22). Los investigadores tuvieron que suspender el estudio por el abandono del tratamiento el cual sería uno de

los problemas a los cuales nos enfrentaríamos dado que los participantes no fueron suficientemente socializados para que puedan culminar con el tratamiento.

Sin embargo, el estudio realizado por Mast A. (24), en colaboración con Bialkowski W. donde se inscribieron 692 participantes, pero 393 donantes de sangre completaron el estudio final y manteniendo el mismo protocolo de suministro de hierro (38 mg, 19 mg y 0 mg de hierro), con una frecuencia de ferritina menor de 12 o menor a 26 ng/ml en los donantes luego de 2 años la ferritina había aumentado en 18,3 ng/ml en el grupo de 19 mg de hierro y en 16,7 ng/mL en el grupo de 38 mg de hierro, y no habiendo ningún cambio en el grupo placebo con una disminución en 0,15 ng/mL. Las mediciones finales resultaron ser estadísticamente significativa de ferritina del grupo de 19 mg, y 38 mg, se resuelve que la proporción de sujetos con niveles de ferritina además de los grupos de estudio menores de 26 ng/mL de ferritina disminuyó en un 50 % en cada uno de los tres grupos en las que se intervino. En el grupo que se brindó información sobre el tratamiento con hierro educando sobre la importancia del hierro, finalmente no hubo ninguna modificación en este grupo.

En el siguiente artículo estudio realizado en población de Corea del Sur, Joon S. et al (26), reclutaron 53 hombres y 57 mujeres donadores de sangre frecuentes de la Cruz Roja Coreana. Proporcionando a los donantes tratamiento de sulfato ferroso de 80 mg vía oral una vez al día por cuatro semanas. Y se realizó controles de la ferritina al inicio del estudio a las 2 y 4 semanas. Concluyendo que, en los hombres, el nivel bajo de Hb (<13,0 g/dL) disminuyó del 25% al 2%; el nivel bajo de ferritina (<15.0 ng/mL)

disminuyó del 58 % al 4 % después de acabada el tratamiento de 4 semanas. En las mujeres el nivel bajo de Hb (< 12,0 g/dL) disminuyó del 44% al 9%; el nivel bajo de ferritina disminuyó del 79% al 11%; IDE disminuyó del 95% al 47%.

CONCLUSIONES

- ✓ Las evidencias científicas muestran que existe mayor significancia clínica de deficiencia de hierro en donantes recurrentes de sangre del género femenino en un intervalo de 12,6 %-12,8 %, frente al masculino alrededor del 1.7 %.
- ✓ Los estudios realizados para encontrar un punto de corte de ferritina y poder ser tomado como guía en la aceptación del donante agrupan a donantes con ferritina < 30 ng/mL (ferritina baja) y ferritina > 30 ng/mL (ferritina normal).
- ✓ La evidencia muestra que según el aplazamiento de donación los puntos de corte de ferritina son < 15 ng/mL se aplaza 12 meses, ferritina entre ≥ 15 y ≤ 30 ng/mL regresa en 6 meses y > 30 ng/mL no hay restricción a la donación.
- ✓ La medida de prevención aplicable a un corto plazo sería el tratamiento dietético oral de hierro a los donantes de sangre, la evidencia científica respalda el tratamiento post donación de 38 mg de hierro, 19 mg de hierro resultando estadísticamente significativo con un aumento de los niveles de hemoglobina 5,2 g/L y ferritina 14,8 ng/mL.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

1. Mantilla-Gutiérrez C. Y., Cardona-Arias J. A. Prevalencia de la deficiencia de hierro en donantes de sangre. Revisión bibliográfica del periodo 2001-2011. Rev. Esp. Salud Pública. 2012, 86(4): 357-369.
2. Nzengu-Lukusa, Yuma-Ramazani S., Sokolua-Mvika, Dilu-Keti A., Malenga-Nkanga B., Baptista Shuli J., et al. Iron deficiency and anemia among donors in Kinshassa. Pan Africa Medical Journal. 2016; 23(174):1-9.
3. Mittal R., Marwaha N., Basu S., Mohan H., Kumar A. R. Evaluation of iron stores in blood donors by serum ferritin. Indian J Med Res. 2006; 128: 641-646.
4. MINSA – PRONAHEBAS. Guía Técnica para la selección del donante de sangre humana y hemocomponentes. Resolución Ministerial N°241-2018. Lima, 2018. Disponible en: https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/187938/187434_R.M_241-2018-MINSA.PDF20180823-24725-5rltsx.PDF.
5. Cortés A., Jiménez M. L., Fajardo A., Valencia G., Martín M. C., Sandoval N. Deficiencia de hierro en donantes de sangre. Colombia Médica. 2005; 36(1): 34-39
6. Rosa C., Colimodio D., Grabow S., Burdet J. El dosaje de ferritina plasmática. HEMATOLOGÍA. 2016; 20(1): 127-129.
7. Sweegers M. G., Zalpuri S., Quee F. A., Prinsze F. J., Hoogendijk E. O., et al. Ferritin measurement IN Donors Effectiveness of iron Monitoring to diminish iron deficiency and low haemoglobin in whole blood donors (FIND'EM): study protocol for a stepped wedge cluster randomized trial. *Trials*, 2020; 21(1), 1-10.

8. Vinkenoog M., Van den Hurk K., Van Kraaij M., Van Leeuwen M., Janssen. First results of a ferritin-based blood donor deferral policy in the Netherlands. Blood donors and blood collection. 2020; (60): 1785-1792.
9. Kiss J., Steele W., Wright D., Mast A., Carey P., Murphy E., et al. Laboratory variables for assessing iron deficiency in REDS-II iron status evaluation (RISE) blood donors. Transfusion. 2014; 53(11); 2766-2775.
10. Mast A.E. Low hemoglobin deferral in blood donors. Transfus. Med. Rev. 2014; 28(1): 18-22.
11. Spencer B. R., Guo Y., Cable R. G., Kiss JE, Bush M. P., Page G. P., et al. Iron status and risk factors for iron depletion in a racially/ethnically diverse blood donor population. 2020; 59(10): 3146-3156.
12. Forrellat M. Diagnóstico de la deficiencia de hierro: aspectos esenciales. Revista Cubana de Hematología, Inmunol y Hemoter. 2017; 33(2) 1-10.
13. De la Prieta R., Alonso J. J., Cánovas A., Madrazo S., Ugalde Y., Aguirre C. Anemias ferropénicas (II). Gaceta médica de Bilbao. 2002; 99(2); 42-43.
14. Organización Mundial de la Salud. Concentración de ferritina para evaluar el estado de nutrición en hierro en las poblaciones. Sistema de información nutricional sobre vitaminas y minerales. 2011, Disponible en: http://www.who.int/vmnis/indicators/serum_ferritin_es.pdf.
15. Delgado C., Fuentes-Rivera. Ferritina sérica y hemoglobina en mujeres donantes de sangre en un Hospital Nacional de Lima. Revista Peruana de Salud Pública y Comunitaria. 2018; 1(1); 22-25.
16. Sánchez P., Capote M., Díaz K., Sánchez M. d. J., Pérez C., Brito M. Ferritina sérica en hombres que donan sangre y componentes sanguíneos en Cienfuegos, Cuba. Revista Latinoamericana de Patología Clínica. 2017; 64(3): 120-124.

17. Spencer R., Bialkowski W., Creel D. V., Cable R. G., Kiss J. E., Stone M., et al. Elevated Risk for iron Depletion in High-School Age Blood Donors Transfusion. 2019; 59(5): 1706-1716.
18. Dijkstra A., Van den Hurk K., Bilo H.J., Slingerland R.J., Vos M. J. Repeat whole blood donors with a ferritin level of 30ug/L or less show functional iron depletion. Transfusion 2019; 59(1), 21-25.
19. Vuk T., Magnussen, De Kort W., Folléa, Liumbruno G. M., Schennach H., et al. International forum an investigation of iron status in blood donors. Blood Transfusion; 2017, (15): 20-41.
20. Di Angelantonio E., Thompson S. G., Kaptoge S., Moore C., Walker M., Armitage J., et al. Efficiency and safety of varying the frequency of whole blood donation (INTERVAL): a randomised trial of 45 000 donors. The Lancet. 2017; 390(10110): 2360-71.
21. Waldvogel S., Pedrazzini B., Vaucher P., Bize R., Cornuz, Tissot J. D., et al. Clinical evaluation of iron treatment efficiency among non-anemic but iron-deficient female blood donors: a randomized controlled trial. BMC medicine 2012. 10(8): 1-9.
22. Bialkowski W., Bryant B. J., Schlumpf K. S., Wright D. J., Birch R., Kiss J. E., et al. The strategies to reduce iron deficiency in blood donors randomized trial: design, enrolment and early retention. Blood transfusion. 2015; 108(2): 178-185.
23. Organización Panamericana de la Salud. Elegibilidad para la Donación de sangre: Recomendaciones para la Educación y la Selección de Donantes Potenciales de sangre. 2009; Report No: ISBN 978-92-75-32939-9.
24. Mast A. E, Bialkowski W., Bryant B. J., Wright J., Bich R, Kiss E, et al. A randomized, blinded, placebo-controlled trial of education and iron

supplementation for mitigation of iron deficiency in regular blood donors. *Transfusion*. 2016; 10(8): 1-9.

25. Organización Mundial de la Salud. Concentración de ferritina en suero para evaluar el estado de nutrición en hierro en las personas y las poblaciones: informe técnico. Ginebra, Suiza: OMS. Departamento de Nutrición e Inocuidad de los Alimentos; 2020. Report No: ISBN 978-4-001463-3. Disponible en: <https://www.who.int/es/publications/i/item/9789240008526>
26. Joo S, Ki H, Sung J, Lee S, Chung Y, Jung M. Donor protection: Iron supplementation for frequent blood donors in Korea. *Transfusion and Apheresis Science*. 2019; 59: 1-6.

ANEXOS

Tabla 1. Características demográficas y hematológicas de los donantes del hemocentro por ciudad de procedencia				
Características	Ibagué	Pereira	Manizales	Total
Número de individuos del estudio	60 (20 %)	30 (10 %)	210 (70 %)	300 (100 %)
Donantes aceptados	49 (81.7 %)	30 (100 %)	194 (92.4 %)	273 (91 %)
Relación hombre/mujer de donantes aceptados	2.76 % (36/13)	1.12 % (16/14)	1.81 % (125/69)	1.84 % (177/96)
% de donantes excluidas por Hb baja	11 (18.3 %)	0 (0 %)	16 (7.6 %)	27 (9 %)
Edad promedio de donantes aceptados (años)	32.5 Min18-Max52	28.5 Min19-Max42	36.7 Min18-Max63	35 Min18-Max63
Hb inicial promedio en donantes aceptados (g/dL)	15.3 g/dL Min 12.5 g/dL-Max 18.0 g/dL	15.1 g/dL Min 12.7 g/dL-Max 18.0 g/dL	15.2 g/dL Min 13 g/dL-Max 19 g/dL	15.3 g/dL Min 12.5 g/dL-Max 19.0 g/dL
Promedio de Hb final en donantes aceptados (g/dL)	14.7 g/dL Min 12.6 g/dL-Max 18.1 g/dL	14.3 g/dL Min 10.8 g/dL-Max 17.8 g/dL	14.3 g/dL Min 11.7 g/dL-Max 17.6 g/dL	14.4 g/dL Min 10.1 g/dL-Max 18.1 g/dL
Promedio de caída de Hb (g/dL)	0.6 g/dL	0.8 g/dL	0.9 g/dL	0.9g/dL
Niveles de ferritina sérica (ng/ml)	214.9 ng/ml Min 20.9 ng/ml Max 510.5 ng/ml <10 ng/ml: 0 % <12 ng/ml: 0 % >220 ng/ml: 55.1 % >400 ng/ml: 6.1 %	169.6 ng/ml Min 26.6 ng/ml Max 798.5 ng/ml <10 ng/ml: 0 % <12 ng/ml: 0 % >220 ng/ml: 23 % >400 ng/ml: 13.3 %	134.3 ng/ml Min 2.9 ng/ml Max 893 ng/ml <10 ng/ml: 5.2 % <12 ng/ml: 6.2 % >220 ng/ml:21.9 % >400 ng/ml: 2.9 %	151.6 ng/ml Min 2.9 ng/ml Max 893 ng/ml <10 ng/ml:3.8 % <12 ng/ml:4.4 % >220 ng/ml:27.7 % >400 ng/ml:4.5 %

Adaptado por: Cortés A (5)

Tabla 2. El número total de donantes diferidos, aquellos que son elegibles para volver a donar en el momento del análisis para este estudio (para un aplazamiento de 6 meses y para un aplazamiento de 12 meses), y los que ya han regresado por donación. Para cada grupo, la mediana del nivel de ferritina y el rango intercuartil (IQR) en se otorgan aplazamientos. Los porcentajes detrás del número de donantes devueltos después del aplazamiento son con respecto al número de donantes cuyo período de aplazamiento ha finalizado y, por lo tanto, podrían haber regresado después del aplazamiento

	Aplazamiento de 6 meses		Aplazamiento de doce meses	
	Mujeres	Hombres	mujeres	Hombres
Número de donantes diferidos	15008	10296	5974	2952
Ferritina mediana al diferimiento (IQR)	22 ng/ml (19-26)	22 ng/ml (18-26)	11 ng/ml (9-13)	12 ng/ml (10-13)
Número de donantes cuyo período de aplazamiento ha finalizado	6181	4576	906	596
Ferritina mediana al diferimiento (IQR)	23 ng/ml (19-26)	22 ng/ml (18-26)	10 ng/ml (8-12)	12 ng/ml (10-13)
Número de donantes devueltas después del aplazamiento	3258 (53 %)	3883 (85 %)	540 (60 %)	490 (82 %)
Ferritina mediana al diferimiento (IQR)	22 ng/ml (18-26)	22 ng/ml (18-26)	11 ng/ml (9-13)	12 ng/ml (10-13)

Adaptado por: Vinkenoog, 2020 (8)

Tabla 3. Niveles de ferritina de donantes que regresan después de un aplazamiento de 6 meses (nivel de ferritina entre 15 y 30 ng/mL) o Aplazamiento de 12 meses (nivel de ferritina <15 ng/mL).

	Aplazamiento de 6 meses		Aplazamiento de doce meses	
	Mujeres	Hombres	Mujeres	Hombres
Número de donantes que retornaron	3059	3736	486	479
Donantes con aumento de ferritina	61 %	91 %	91 %	99 %
Incremento total medio (IQR)	4 ng/ml	15 ng/ml	12 ng/ml	27 ng/ml
Aumento medio por día	0.016 ng/ml	0.071 ng/ml	0.030 ng/ml	0.068 ng/ml
Ferritina después del aplazamiento <15ng/ml	12 % (↓)	1.5 % (↓)	26 % (=)	4.6 % (=)
Ferritina después del aplazamiento 15-30ng/ml	54 % (=)	30 % (=)	43 % (↑)	27 % (↑)
Ferritina después del aplazamiento >30ng/ml	34 % (↑)	68 % (↑)	30 % (↑↑)	68 % (↑↑)

Nivel de ferritina ha bajado (↓), ha subido una (↑) o dos (↑↑) categorías, o se ha quedado en la misma categoría (=)

Adaptado por: Vinkenoog, 2020 (8)

Tabla 4. Intervalo de donación, frecuencia y volumen

Ciudad	Nivel de informes	Intervalo		Donación/año		Volumen colectado (mL)	
		Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Unidad	Muestra
Austria	Nacional	8 semanas	8 semanas	-	-	450±10 %	40
Bélgica	Nacional/ Institucional	2 meses	2 meses	4	4	Max 470	Max 30
Bulgaria	Nacional	2 meses	2 meses	4	5	450±10 %	17
Croacia	Nacional	4 meses	3 meses	3	4	450±10 %	35
Chipre	Nacional	120 días	90 días	3	4	450±10 %	≤10
República checa	Institucional	10 semanas	1º semanas	4	5	450	Max 20
Dinamarca	Regional	90 días	90 días	4	4	450±10 %	Aprox 40
Estonia	Nacional	2 meses	2 meses	4	6	450±10 %	Aprox 35
Finlandia	Nacional	91 días	61 días	4	6	465	30
Francia	Nacional	8 semanas	8 semanas	4	6	Max 500	30-40
Alemania	Regional	56 días	56 días	4	6	500	Max 30
Grecia	Nacional	2 meses	2 meses	3-4	4-6	450±20	20-30
Italia	Local	90 días	90 días	2	4	450	Max 40
Letonia	Nacional	9 semanas	9 semanas	4	6	450	35
Lituania	Nacional/ Institucional	2 meses	2 meses	4	6	405-495	20
Luxemburgo	Nacional	4 meses	3 meses	3	4	500±10 %	30
Malta	Nacional	4 meses	3 meses	3	4	475±10 %	10-15
Los Países bajos	Nacional	8 semanas	8 semanas	3	5	450-550	30
Polonia	Nacional	8 semanas	8 semanas	4	6	450±10 %	Aprox 40
Portugal	Local	4 meses	3 meses	3	4	450±10 %	35
Romania	Institucional	90 días	70 días	4	5	450±10 %	Aprox 18
Eslovaquia	Nacional	4 meses	3 meses	3	4	450	25
Eslovenia	Nacional	4 meses	3 meses	3	4	450±10 %	23
España	Regional	2 meses	2 meses	3	4	411-495	24
Suecia	Nacional	12 semanas	12 semanas	3	4	450±10 %	No data
Reino unido	Nacional	12 semanas	12 semanas	7 veces en 2 años (aconsejan)		475±10 %	20-35

Adaptado por: Vuk T et al (19)

Tabla 5. Cambio en la media (Δ) desde la inscripción hasta la visita final para las medidas del estado del hierro y la Hb venosa								
Asignación de grupo	Ferritin (ng/ml)		sTfR (mg/L)		log(sTfR/ferritin)		Hb venosa (g/dl)	
	Δ	p value	Δ	p value	Δ	p value	Δ	p value
Con carta de información	10.3	<0.0001	0.13	0.10	-0.15	<0.0001	0.08	0.38
Sin carta de información	0.3	0.69	0.57	<0.0001	0.04	0.29	-0.13	0.23
38 mg de hierro	16.7	<0.0001	-0.08	0.99	-0.25	<0.0001	0.28	0.04
19 mg de hierro	18.3	<0.0001	-0.21	0.18	-0.32	<0.0001	0.39	0.01
Placebo	0.8	0.77	0.60	0.01	0.04	0.52	-0.07	0.59

Adaptado por: Mast A et al (24)

Tabla 6. Resultados de la regresión logística longitudinal: OR (cambio después de la inscripción) para las medidas del estado del hierro y la Hb venosa												
Asignación de grupo	Ferritina (<26 ng/ml)			Ferritina (<12 ng/ml)			Log(sTfR/ferritin) (>2.07)			Hbvenosa (<12.5 g/dl)		
	OR	95%CI	P value	OR	95%CI	P value	OR	95%CI	P value	OR	95%CI	Pvalue
Con carta de información	0.50	(0.34-0.73)	0.004	0.43	(0.33-0.73)	0.0004	0.62	(0.43-0.89)	0.01	0.74	(0.42-1.30)	0.30
Sin carta de información	1.20	(0.90-1.59)	0.22	1.76	(1.19-2.66)	0.004	1.49	(1.12-1.98)	0.006	1.69	(0.99-2.88)	0.05
38 mg de hierro	0.18	(0.12-0.27)	<0.0001	0.17	(0.08-0.34)	<0.0001	0.27	(0.18-0.41)	<0.0001	0.49	(0.21-1.12)	0.09
19 mg de hierro	0.18	(0.12-0.29)	<0.0001	0.15	(0.07-0.33)	<0.0001	0.22	(0.15-0.35)	<0.0001	0.51	(0.26-0.97)	0.04
Placebo	1.32	(0.96-1.82)	0.09	1.48	(1.01-2.16)	0.04	1.39	(0.98-1.98)	0.07	2.32	(1.30-4.20)	0.005

Adaptado por: Mast A (24).