

DOAÇÃO DE SANGUE E DEFICIÊNCIA DE FERRO NOS DOADORES**BOOD DONATION AND IRON DEFICIENCY IN DONORS**Bruna Muntu da Silva¹, Tanize do Espirito Santo Faulin¹¹Faculdades Integradas de Jau

Autor correspondente: brunamuntu@hotmail.com

RESUMO: O ferro é um elemento fundamental no organismo por participar de vários processos metabólicos. A quantidade de ferro no corpo humano adulto é de aproximadamente 3 gramas. A doação de uma bolsa de sangue leva a perda de cerca de 250 mg de ferro, mobilizando as reservas de ferro do doador. A concentração de hemoglobina ou o hematócrito dos candidatos a doação é analisada na triagem dos hemocentros, para identificar e excluir aqueles com anemia. Porém, estes testes podem falhar em identificar doadores sem anemia evidente com depleção dos estoques de ferro, sendo sugerida a análise de ferritina sérica para se avaliar as reservas de ferro do organismo. Doadores de repetição possuem uma diminuição em seu estoque de ferro, e medidas devem ser adotadas para identificar os indivíduos com deficiência de ferro e tratá-los, mantendo íntegra a saúde do doador de sangue, que voluntariamente ajuda outras vidas.

PALAVRAS-CHAVE: doação; sangue; ferro; sideropenia

ABSTRACT: Iron is a fundamental element in the body because it participates in several metabolic processes. The amount of iron in the adult human body is approximately 3 grams. The donation of a blood bag leads to the loss of about 250 mg of iron, mobilizing the donor's iron reserves. The hemoglobin concentration or hematocrit of candidates for donation is analyzed in the screening of blood centers, to identify and exclude those with anemia. However, these tests may fail to identify donors without evident anemia with depletion of iron stores, suggesting the analysis of serum ferritin to assess the body's iron stores. Repeated donors have a decrease in their iron stores, and measures must be taken to identify individuals with iron deficiency and treat them, maintaining the health of the blood donor, who voluntarily helps others.

KEYWORDS: donation; blood; iron; sideropenia

INTRODUÇÃO

A doação de sangue é um ato voluntário, altruísta e não remunerado que ajuda a salvar a vida de muitas pessoas. Atualmente, 1,6% da população brasileira é doadora de sangue. A maior parte dos doares são homens (60%) e maiores de 29 anos (63%). Em 2019 foram coletadas 3,271 milhões de bolsas de sangue (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2020).

Os serviços de hemoterapia são regulamentados no Brasil pela Lei nº 10.205, de 21 de março de 2001, a qual dispõe sobre a captação, proteção ao doador e ao receptor, coleta, processamento, estocagem, distribuição e transfusão do sangue, de seus componentes e derivados. Complementarmente, a Portaria nº 158, de 4 de fevereiro de 2016 do Ministério da

Saúde, redefine o regulamento técnico de procedimentos hemoterápicos, apresentando vários requisitos e critérios devem ser respeitados para garantir a proteção do doador de sangue ou seus componentes. Para ser considerado apto à doação, é necessário ter idade entre dezesseis e sessenta e nove anos, peso superior a 50 kg e passar por uma avaliação clínica, laboratorial e epidemiológica.

No que se refere à frequência de doação, os homens podem realizar quatro doações anuais e a mulheres três doações anuais. O intervalo mínimo entre as doações de sangue deve ser de dois meses para os homens e três meses para as mulheres (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2013). O intervalo entre as doações deve ser respeitado porque apesar de a reposição do volume de plasma ocorrer em 24 horas e a dos glóbulos vermelhos em 4 semanas, para o organismo atingir o mesmo nível de estoque de ferro que apresentava antes da doação, são necessárias 8 semanas para os homens e 12 semanas para as mulheres (FUNDAÇÃO PRÓ-SANGUE, 2020).

O ferro é vital para o organismo em vários processos metabólicos essenciais, como o transporte de oxigênio, a síntese de DNA, o transporte de elétrons e a eritropoese (SAS/MS, 2013). Sendo assim, este artigo tem como finalidade realizar uma revisão de literatura acerca do efeito da doação de sangue no estoque de ferro dos doadores.

METODOLOGIA

Foi realizada uma revisão narrativa, na qual foram selecionados artigos científicos brasileiros indexados na base SciELO de 2001 a 2020, utilizando o operador booleano “AND” entre as seguintes palavras-chave: doação, sangue, ferro. A busca na base SciELO, utilizando os critérios acima descritos, resultou em seis artigos, os quais são mostrados no Quadro 1. Dois artigos foram excluídos por não serem brasileiros, restando, portanto, quatro artigos. Adicionalmente, foram consultados livros de Hematologia e publicações do Ministério de Saúde e de alguns Hemocentros do Brasil.

Quadro 1. Artigos selecionados na base SciELO, de 2001 a 2020, com as palavras-chave: doação, sangue, ferro.

ARTIGOS	PAÍS DE ORIGEM
CASAL-OTERO, L. <i>et al.</i> Conhecimento de estudantes portugueses de enfermagem sobre doação de sangue. <i>Acta paul enferm</i> , v.33, 2020.	Espanha

MOGHADAM, A.M. <i>et al.</i> Relationship between blood donors' iron status and their age, body mass index and donation frequency. Sao Paulo Med. J. , v.131, n.6, 2013.	Irã
MOUSINHO-RIBEIRO, R. C. <i>et al.</i> , Impacto da doação de sangue nos depósitos de ferro do organismo de doadores. Rev. Bras. Hematol. Hemoter. , v.30, n.1, p.61-69, 2008.	Brasil
CANÇADO, R.D. <i>et al.</i> Avaliação laboratorial da deficiência de ferro em doadoras de sangue. Rev. Bras. Hematol. Hemoter. , v.29, n.2, p.153-159, 2007.	Brasil
PASSOS, L.N.M. <i>et al.</i> Sideropenia sem anemia em doadores de sangue do Hemocentro do Amazonas – Hemoam. Rev. Bras. Hematol. Hemoter. , v.27, n.1, p.48-52, 2005.	Brasil
CANÇADO, R.D. <i>et al.</i> Iron deficiency in blood donors. Rev. Paul. Med. , v.119, n.4, p.132-4, 2001.	Brasil

REVISÃO DE LITERATURA

A quantidade de ferro no corpo humano adulto é de aproximadamente 40 a 50 mg/kg de peso, sendo que a maior parte deste elemento (30 mg/kg) está incorporado à hemoglobina, como pode ser observado no Quadro 2. O restante do ferro encontra-se principalmente armazenado nas proteínas de estoque (ferritina e hemossiderina), presentes nas células do sistema mononuclear fagocitário do fígado, baço e medula óssea e no parênquima hepático (MELO & SILVEIRA; 2015).

Ademais, há ferro nos músculos como mioglobina e na maioria das células do organismo em enzimas, como por exemplo: citocromos, catalases, peroxidases e flavoproteínas. No sangue, o ferro é transportado ligado a proteína transferrina, uma vez que o ferro livre é tóxico e praticamente insolúvel (HOFFBRAND & MOSS, 2018).

Quadro 2. Distribuição de ferro no organismo (reproduzido de HOFFBRAND & MOSS, 2018).

Quantidade de ferro no adulto	Homens (g)	Mulheres (g)	Porcentagem do total
Hemoglobina	2,4	1,7	65
Ferritina e Hemossiderina	1 (0,3 - 1,5)	0,3 (0 - 1)	30
Mioglobina	0,15	0,12	3,5
Enzimas heme	0,02	0,015	0,5
Ferro ligado à transferrina	0,004	0,003	0,1

Algumas pessoas com anemia por deficiência de ferro ou sideropenia são assintomáticas. Outras apresentam sintomas como fraqueza, cefaleia, irritabilidade, síndrome

das pernas inquietas, vários graus de fadiga e alotriofagia (apetite por terra, papel ou outras substâncias não alimentares). Pacientes com ferritina baixa e sem anemia podem ter os mesmos sintomas. Pacientes com anemia por deficiência de ferro têm ferro sérico baixo, transferrina alta e uma saturação da transferrina baixa (SAS/MS, 2014).

A sideropenia pode ocorrer devido a diversos fatores, tais como: dieta deficiente em ferro, gestação, sangramentos, parasitoses, uso de alguns fármacos, hemólise intravascular, hemoglobinúria e, entre outros fatores, doação de sangue. Uma bolsa de doação de sangue (450 mL \pm 25 mL) contém 200 a 250 mg de ferro, que corresponde a 6% do total de ferro de depósito para o sexo masculino e de 9% para o sexo feminino, e representa um aumento adicional da necessidade diária de ferro de 0,5 a 1,0 mg para uma doação por ano, 2,3 mg para duas doações por ano, 3,0 mg para três e 3,7 mg para quatro doações por ano (CANÇADO *et al.*, 2007).

Para verificar se o candidato a doação não está com anemia, devem ser determinados a concentração de hemoglobina ou o hematócrito, em amostra de sangue do candidato obtida por punção digital ou por venopunção. A anemia é caracterizada pela redução dos níveis de hemoglobina abaixo dos parâmetros normais para o gênero e a idade. Dessa maneira, para doar sangue, a concentração de hemoglobina não deve ser inferior a 12,5 g/dL para as mulheres e o hematócrito não deve ser menor que 38%. Para os homens, estes limites são de 13,0 g/dL e 39%, respectivamente (MINISTÉRIO DA SAÚDE, 2016).

Machado (2015) avaliou os valores de hemoglobina em 455 doadores fidelizados, com idade entre 16 e 69 anos de ambos os sexos, que doaram sangue três vezes no Hemonúcleo de Ponta Grossa no período de um ano. Foi observado que os doadores, que no período de doze meses realizaram as três doações, tiveram seus níveis de hemoglobina ligeiramente diminuídos nas sucessivas doações, com exceção do grupo feminino de faixa etária de 16 a 29 que teve um leve aumento do valor da hemoglobina na segunda doação, mas diminuiu consideravelmente na terceira.

Entretanto, a triagem para anemia em doadores de sangue a partir da avaliação da hemoglobina e do hematócrito, realizada nos bancos de sangue, pode não ser eficiente em detectar e excluir doadores com depleção dos estoques de ferro e sem anemia evidente. Conforme discutido em Mousinho-Ribeiro *et al.* (2008), o melhor indicador das reservas de ferro do organismo é a ferritina sérica. Aproximadamente 1 μ g/L de ferritina sérica corresponde entre 8 mg a 10 mg de ferro em estoque em um indivíduo adulto. A maior parte da ferritina sintetizada é usada na estocagem do ferro, mas uma pequena quantidade é

secretada e liberada no soro e esta quantidade de ferritina sérica se correlaciona com o estoque total de ferro no organismo (ZAGO; FALCÃO; PASQUINI, 2013).

Diante disso, Passos *et al.* (2005) avaliaram a ferritina sérica de doadores de sangue do Hemocentro do Amazonas e analisaram se eles desenvolviam sideropenia sem anemia após doações consecutivas. O hemograma e a ferritina sérica foram analisados em 528 doadores de sangue do sexo masculino, com idade entre 18 a 61 anos. Os resultados mostraram que houve depleção do depósito de ferro (níveis de ferritina menores de 20 ng/L) em 7,4% dos primodoadores e em 48,6% dos doadores de repetição. Embora dentro dos valores normais, os níveis de hemoglobina foram significativamente menores nos doadores de repetição. Foi demonstrado que a partir da 5ª doação consecutiva, os doadores estão sob risco de depleção de reservas de ferro, sugerindo que os doadores assíduos devam ser monitorados pela análise da ferritina sérica.

Junior (2015) também relatou a ocorrência de sideropenia sem anemia em doadores de sangue do Hemonúcleo de Foz do Iguaçu. Foi avaliada a ferritina de 164 doadores de sangue, de 18 a 61 anos, de ambos os sexos. A prevalência de sideropenia entre o total de doadores de sangue foi de 23,7%, dos quais, 10,7% eram doadores do gênero masculino e 37,5% feminino. A sideropenia foi significativamente maior nas doadoras não de primeira vez, enquanto os níveis normais de ferritina foram significativamente maiores no grupo de primodoadoras. No gênero masculino, não houve ocorrência de sideropenia entre os primodoadores, mas entre as primodoadoras foram observados os casos de sideropenia (7,1%).

Quando há ferropenia, o organismo no início consegue manter o aporte de ferro aos tecidos a partir da mobilização do ferro depositado na forma de estoque. Desse modo, em geral a ferritina é o primeiro parâmetro a diminuir. Uma vez esgotado o estoque, inicia-se a mobilização do ferro ligado à outras proteínas, como a transferrina, diminuindo sua saturação pelo ferro. Finalmente, quando não há mais ferro no estoque, nem ligado a proteínas, o ferro sérico passa a ser utilizado (MELO; SILVEIRA; 2015).

Os valores de referência para ferritina sérica são 40 a 340 ng/mL em homens e 14 a 150 ng/mL em mulheres (HOFFBRAND & MOSS, 2018). A concentração de ferritina menor do que 10 a 15 ng/mL indica deficiência de ferro, não havendo nenhuma situação clínica em que índices baixos não signifiquem deficiência de ferro (SAS/MS, 2014).

Nesse sentido, Cançado *et al.* (2001) avaliaram os níveis de ferritina sérica em trezentos doadores de sangue no Hemocentro da Santa Casa de São Paulo entre 18 e 60 anos, dos quais 79% eram homens. Os autores mostraram que a deficiência de ferro foi maior em

doadores frequentes do que em doadores de sangue pela primeira vez. Alguns anos depois, os autores avaliaram a ferritina sérica e os índices eritrocitários de cem mulheres doadoras de sangue no Hemocentro da Santa Casa de São Paulo (Cançado *et al.*, 2007). Nesta pesquisa, a média da ferritina sérica foi significativamente menor nas doadoras com maior número de doações nos últimos 12 meses, sugerindo a importância da suplementação de ferro oral em doadoras frequentes de sangue.

Ante o exposto, ficou evidenciado que após doações sucessivas de sangue, há depleção das reservas de ferro. Nessa perspectiva, medidas devem ser adotadas para manter íntegra a saúde do doador de sangue, que voluntariamente ajuda a salvar outras vidas. A determinação da hemoglobina ou do hematócrito para seleção dos candidatos à doação não exclui indivíduos não anêmicos com sideropenia. A quantificação de ferritina sérica poderia ser introduzida na triagem dos hemocentros, pois tem sido apontada como um teste fidedigno para avaliar o estoque de ferro do doador.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Enquanto não houver métodos alternativos ou algo que substitua o sangue para ser usado em transfusões, a doação de sangue, que constitui um ato nobre e solidário, continuará sendo imprescindível em nossa sociedade. Uma bolsa de sangue pode salvar até quatro vidas. Desta forma, a mobilização e o engajamento social para conquistar novos doadores são ações indispensáveis.

Igualmente importante é manter a fidelização dos doadores atuais. Constata-se que doações de sangue repetitivas geram depleção de ferro, principalmente em mulheres. No futuro, pode-se desencadear anemia nos doadores e impossibilidade de ser doador. Nesse aspecto, a suplementação de ferro oral em doadores frequentes de sangue pode ser adotada como estratégia para manter os doadores saudáveis. Excepcionalmente, intervalos maiores entre as doações devem ser considerados.

Tem sido proposto que o nível de ferritina sérica pode ser um indicador confiável das reservas de ferro do organismo, por apresentar forte correlação com o ferro em depósito nos tecidos. Contudo, o custo e a demora na análise de ferritina sérica são desvantagens a serem consideradas na adoção dessa análise nos hemocentros. Uma estratégia seria o desenvolvimento de técnicas rápidas e eficazes para o diagnóstico de anemia por carência de ferro para o candidato à doação. Desse modo, doadores sem anemia, mas com sideropenia poderiam ser identificados e encaminhados para tratamento com reposição de ferro.

REFERÊNCIAS

- CANÇADO, R.D. *et al.* Iron deficiency in blood donors. **Rev. Paul. Med.**, v.119, n.4, p.132-4, 2001. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/spmj/v119n4/a03v1194.pdf>. Acesso em 15 dez. 2020.
- CANÇADO, R.D. *et al.* Avaliação laboratorial da deficiência de ferro em doadoras de sangue. **Rev. Bras. Hematol. Hemoter.**, v.29, n.2, p.153-159, 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/rbhh/v29n2/v29n2a14.pdf>. Acesso em: 15 dez. 2020.
- FUNDAÇÃO PRÓ-SANGUE. Hemocentro de São Paulo. Requisitos básicos para doação de sangue. Disponível em: http://www.prosangue.sp.gov.br/artigos/requisitos_basicos_para_doacao.html. Acesso em 27 nov. 2020.
- HOFFBRAND, A.V.; MOSS, P.A.H. **Fundamentos em hematologia de Hoffbrand**. 7ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2018.
- JUNIOR, H.Z. **Estudo da ocorrência de sideropenia sem anemia em doadores de sangue no hemonúcleo de Foz do Iguaçu – Paraná**. Artigos científicos de conclusão de curso de pós-graduação lato sensu em Hemoterapia. Centro de Hematologia e Hemoterapia do Paraná. Curitiba, 2015.
- MACHADO, M.B. **Variação dos níveis de hemoglobina em doadores fidelizados**. Artigos científicos de conclusão de curso de pós-graduação lato sensu em Hemoterapia. Centro de Hematologia e Hemoterapia do Paraná. Curitiba, 2015.
- MELO, M.A.W.; SILVEIRA, C. M. **Laboratório de Hematologia**. Teorias, técnicas e atlas. Rio de Janeiro: Editora Rubio, 2015.
- MINISTÉRIO DA SAÚDE. Ministério da Saúde lança nova campanha de doação de sangue 2020. Disponível em: <<https://www.gov.br/pt-br/noticias/saude-e-vigilancia-sanitaria/2020/06/ministerio-da-saude-lanca-nova-campanha-de-doacao-de-sangue-2020>>. Acesso em: 27 nov. 2020.
- MINISTÉRIO DA SAÚDE. Portaria nº 158, de 4 de fevereiro de 2016. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2016/prt0158_04_02_2016.html. Acesso em: 27 nov. 2020.
- MINISTÉRIO DA SAÚDE. Técnico em hemoterapia. Livro texto. Brasília: Ministério da Saúde, 2013. Disponível em: http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/tecnico_hemoterapia_livro_texto.pdf. Acesso em: 14 dez 2020.
- MOUSINHO-RIBEIRO, R. C. *et al.*, Impacto da doação de sangue nos depósitos de ferro do organismo de doadores. **Rev. Bras. Hematol. Hemoter.**, v.30, n.1, p.61-69, 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/rbhh/v30n1/a15v30n1.pdf>. Acesso em: 15 dez. 2020.

PASSOS, L.N.M. *et al.* Sideropenia sem anemia em doadores de sangue do Hemocentro do Amazonas – Hemoam. **Rev. Bras. Hematol. Hemoter.**, v.27, n.1, p.48-52, 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/rbhh/v27n1/v27n1a12.pdf>. Acesso em: 15 dez. 2020.

SAS/MS – SECRETARIA DE ATENÇÃO À SAÚDE / MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Sobrecarga de ferro**. Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas. Portaria SAS/MS n. 1.324, de 25 de novembro de 2013. Disponível em: <https://portalarquivos.saude.gov.br/images/pdf/2014/abril/02/pcdt-sobrecarga-de-ferro-livro-2013.pdf>. Acesso em: 15 dez. 2020.

SAS/MS – SECRETARIA DE ATENÇÃO À SAÚDE / MINISTÉRIO DA SAÚDE. **Anemia por deficiência de ferro**. Protocolo Clínico e Diretrizes Terapêuticas. Portaria SAS/MS n. 1.247, de 10 de novembro de 2014. Disponível em: <https://portalarquivos.saude.gov.br/images/pdf/2014/dezembro/15/Anemia-por-Deficiencia-de-Ferro.pdf>. Acesso em: 15 dez. 2020.

ZAGO, M.A.; FALCÃO, R.P.; PASQUINI, R. **Tratado de Hematologia**. São Paulo: Atheneu, 2013.