



# IRRADIAÇÃO DAS BOLSAS DE SANGUE NA PRÁTICA CLÍNICA

Larissa Ninive da Silva<sup>1</sup> e Larissa Pimenta Trópia<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Minas Gerais/Faculdade de Medicina, larissaninive@ufmg.br

<sup>2</sup>Universidade Federal de Minas Gerais/Escola de Enfermagem, larissapimenta@ufmg.br

**Resumo:** A Doença do Enxerto Versus Hospedeiro (DEVH-PT) é uma doença rara e grave, onde o seu diagnóstico acontece, na maioria dos casos, tardiamente por seus sintomas serem semelhantes aos de outras doenças. O diagnóstico tardio acaba levando o indivíduo a óbito. Essa síndrome ocorre como uma reação pós transfusão de sangue, é causada pelos linfócitos T, células presentes no sangue do doador, que reagem com o organismo do receptor causando diversos problemas. A melhor forma para prevenir a DEVH-PT é a irradiação das bolsas de sangue para inativar os linfócitos T.

**Palavras-chave:** Irradiação, sangue, linfócitos T, DEVH-PT.

## 1. Introdução

A transfusão de sangue é uma tecnologia relevante na terapêutica moderna. Usada de forma adequada em condições de agravos da saúde pode salvar vidas e melhorar a saúde dos pacientes. Porém, assim como outras intervenções terapêuticas, pode levar a complicações agudas ou tardias (Brasil, MS, 2015). Nesse contexto, a utilização da radiação ionizante na esterilização das bolsas de sangue tem papel importante para tornar mínima as condições necessárias para o desenvolvimento de reações posteriores, principalmente da Doença do Enxerto Versus Hospedeiro associada à transfusão de sangue (DEVH-PT). Essa é uma síndrome rara e, na maioria dos casos, fatal.

O processo de irradiação de hemocomponentes não ocorre de forma generalizada nas transfusões, mas sim em casos específicos. Exemplo disso são transfusão entre familiares; transfusões HLA compatíveis; pacientes submetidos a transplante de

Grupo de Pesquisa Texto Livre	Belo Horizonte	v.16	n.2	2023.2	e-ISSN: 2317-0220
-------------------------------	----------------	------	-----	--------	-------------------

Realização:

Apoio:

Produção:





purina; transfusões intraútero; recém-nascidos pré-termo e pacientes com síndrome da imunodeficiência congênita e pacientes com doenças neoplásicas quando submetidos a protocolos de quimioterapia agressivos.

O uso de equipamentos e doses adequados são essenciais para garantir o sucesso do procedimento, bem como o transporte e armazenamento das bolsas de sangue. A irradiação das bolsas de sangue é um método bastante eficaz e o mais recomendado para a prevenção das reações adversas pós transfusões de sangue. Dessa maneira, a pergunta norteadora é: o processo de irradiação de bolsas de sangue é seguro?

## 2. Dos Fatos

### 2.1 Transfusão de sangue

A hemoterapia moderna desenvolveu-se baseada no preceito racional de transfundir-se somente o componente de que o paciente necessita, baseado em avaliação clínica e/ou laboratorial, não havendo indicações de sangue total como regra geral. A hemotransfusão tem o objetivo de restaurar ou manter a capacidade de transporte de oxigênio, o volume sanguíneo e a hemostasia. (Flausino et al., 2014).

Apesar dos inegáveis benefícios que a transfusão de hemocomponentes pode trazer, há também riscos associados a esse procedimento, entre os quais a transmissão de doenças infecciosas, imunossupressão e aloimunização. A fim de reduzir as chances das complicações relacionadas a hemoterapia, esta deve ser realizada com cautela, de acordo com as necessidades transfusionais do indivíduo, dentre elas as condições clínicas e os resultados laboratoriais.

### 2.2 DEVH-PT

O desenvolvimento da DEVH-PT está associado aos componentes do sangue, mais especificamente, ao linfócito T. A função desse constituinte é proteger o organismo contra infecções, visto que eles fazem parte do sistema imunitário. Após o processo



de transfusão de sangue, os linfócitos T podem produzir uma resposta imunológica grave em um paciente com o sistema imunológico incapacitado de rejeitá-las, essas células identificam uma eventual incompatibilidade com o sangue do paciente e começam a atacar direta ou indiretamente alguns sistemas do receptor, levando ao aparecimento de sintomas que serão citados posteriormente. Esse fator leva ao surgimento da DEVH-PT.

Destaca-se que os sinais clínicos da DEVH-PT são febre, eritema cutâneo, náuseas, vômitos, diarreia, hepatite e pancitopenia. No entanto, a irradiação dos hemocomponentes não é generalizada, ocorre em casos específicos.

Devem ser irradiados os hemocomponentes para transfusão entre familiares, transfusões HLA compatíveis, pacientes submetidos a transplante de medula óssea, portadores de doença de Hodgkin, pacientes tratados com análogos da purina, transfusões intraútero, recém-nascidos pré-termo e pacientes com síndrome de imunodeficiência congênita. É recomendável a irradiação de hemocomponentes destinados a pacientes com doenças neoplásicas quando submetidos a protocolos de quimioterapia agressivos. (Landi, E. P.; De Oliveira, J. S., p. 261, 1999).

Dessa forma, o método mais eficaz e utilizado para prevenir que essa síndrome ocorra é a irradiação das bolsas de sangue, procedimento no qual o DNA dos linfócitos T é inativado, e isso impossibilita sua reprodução. Sendo assim, o uso da radiação deve ser feito antes da transfusão sanguínea para garantir a segurança do paciente receptor.

### 2.3 Finalidade e o Processo de Irradiação

O objetivo da irradiação é a inativação dos linfócitos T. Esse objetivo pode ser alcançado provocando danos no DNA da célula, impedindo a sua reprodução e consequentemente ocorre a sua inativação. As radiações ionizantes capazes de inativar os linfócitos são os raios x e gama, sendo o gama mais eficiente.

A irradiação das bolsas de sangue é feita, em geral, em equipamentos específicos para essa finalidade, que ficam localizados nos hemocentros. Esses equipamentos



utilizam fontes de Césio-137 ou Cobalto-60, que decaem emitindo raios gama. Na ausência de irradiadores específicos, os aceleradores lineares, que geram raios x e os equipamentos de telecobaltoterapia, que geram raios gama, também podem ser utilizados para irradiar o sangue (Rodrigues, p. 4, 2019).

Como visto anteriormente, o objetivo é prevenir a proliferação dos linfócitos T, para que isso aconteça é necessário aplicar uma dose de radiação mínima de 25 Gy. A dose não pode ser muito baixa, se não a inativação não é eficiente, e, não pode exceder 50 Gy, para que não afete outras células que estão fora do objetivo. Esses valores de dose são recomendações da Administração Americana de Medicamentos e Alimentos – FDA e do Ministério da Saúde (Ministério da Saúde, 2004).

Após a coleta de sangue, há o processo de separação e armazenamento dos componentes, posteriormente ocorre a irradiação. O procedimento de irradiação consiste em colocar as bolsas de sangue dentro de um vasilhame, constituído por paredes finas de aço inoxidável, que será posicionado sobre uma plataforma giratória. Essa plataforma gira cerca de 180° para que o vasilhame fique em frente às fontes radioativas, onde receberá as doses de radiação, e, o vasilhame começa a girar em torno de si, para uniformizar a dose absorvida. O tempo de irradiação deve ser ajustado de acordo com a dose que se deseja liberar nas bolsas de sangue. Ao final do tempo de irradiação, a plataforma retorna à posição inicial e o vasilhame é removido. Para finalizar, um relatório sobre o ciclo de irradiação é impresso, contendo a dose absorvida nas bolsas, dentre outras informações, que serão encaminhadas para o hospital ou instituição solicitante da irradiação das bolsas de sangue.

Todo esse processo é seguro, tendo em vista que, o equipamento possui blindagens com a finalidade de impedir a saída de radiação para o exterior. Além disso, é feito com regularidade um controle de qualidade, a fim de assegurar que o equipamento está dentro do funcionamento correto e as doses de radiação nas bolsas de sangue



estão adequadas.

### 3. Metodologia

Com o objetivo de responder à pergunta de pesquisa, a técnica de busca de informações utilizadas foi a partir do Google Acadêmico com base nos descritores cruzados: "irradiação"; "transfusão de sangue" e "doença do enxerto contra o hospedeiro". O período de publicação deveria estar entre 1999 e 2019 e poderia ser na língua portuguesa ou inglesa.

### 4. Conclusão

Tendo em vista a análise dos artigos e a reflexão acerca da temática, observa-se que na prática clínica a realização da irradiação das bolsas de sangue antes do processo de hemotransfusão possibilita maior segurança para o paciente receptor. Tal constatação pode ser realizada visto que esse procedimento é eficaz na redução das chances de desenvolvimento de reações graves pós transfusionais e não traz riscos de exposição à radiação ao paciente. Dessa maneira, irradiação na esterilização das bolsas de sangue tem grande relevância na prática clínica pela inativação dos linfócitos T e, conseqüentemente, prevenção da DEVH-PT.

### Referências

BOGHI, Cláudio. Desenvolvimento de procedimentos e metodologia de controle para aplicação de boas práticas de fabricação (BPF) na irradiação de sangue humano. Dissertação (Mestrado em Tecnologia Nuclear - Aplicações) - Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008. doi:10.11606/D.85.2008.tde-13102011-134400. Disponível em: [https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/85/85131/tde-13102011-134400/publico/2008Bog hiDesenvolvimento.pdf](https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/85/85131/tde-13102011-134400/publico/2008Bog%20hiDesenvolvimento.pdf). Acesso em: 20 set. 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução -



Universidade Federal de Minas Gerais  
UEADSL 2023.2 - Liberdade e Cidadania  
Universidade, EaD e Software Livre

RDC nº 153, de 14 de junho de 2004. Brasília, 2004. Disponível em: [https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2004/rdc0153\\_14\\_06\\_2004.html](https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2004/rdc0153_14_06_2004.html).

Acesso em: 23 out. 2023.

CONGRESSO BRASILEIRO DE METROLOGIA DAS RADIAÇÕES IONIZANTES, 3., 2016, Rio de Janeiro. Tema: Processo de irradiação de bolsas contendo plaquetas e hemácias: Fontes de incertezas.

FLAUSINO, G.F.; NUNES, F.F.; CIOFFI, J.G.M.; PROIETTI, A.B.F.C. **O ciclo de produção do sangue e a transfusão: o que o médico deve saber.** Revista Médica de Minas Gerais, v.25, n.2, p.269-279, 2015.

RODRIGUES, Bruno. **Controle da Qualidade do Sangue Irradiado: Variação da temperatura do sangue durante o processo da irradiação.** 2019. Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, 2019. Disponível em: [https://imef.furg.br/images/stories/Monografias/Fisica\\_bacharelado/2019/2019TCC\\_Bruno.pdf](https://imef.furg.br/images/stories/Monografias/Fisica_bacharelado/2019/2019TCC_Bruno.pdf). Acesso em: 17 out. 2023

LANDI, E. P.; DE OLIVEIRA, J. S. Doença do enxerto contra hospedeiro pós-transfusional-guia para irradiação gama de hemocomponentes. Revista Da Associação Médica Brasileira, v. 45, n. 3, p. 261–272, 1 jul. 1999. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ramb/a/dBrxhNd6zRGGvFHGJRSXyKR/>. Acesso em: 20 set. 2023.

MERGEN, Cristian. et al. Dosimetria do sangue irradiado com equipamento de cobaltoteleterapia. **Disciplinarum Scientia, Série: Ciências Naturais e Tecnológica**, S. Maria, v. 6, n. 1, p.67-77, 2005. Disponível em: <https://periodicos.ufn.edu.br/index.php/disciplinarumNT/article/view/1195>. Acesso em: 24 set. 2023.

RAMOS, Júlia. et al. Utilização da radiação ionizante como método profilático na área transfusional. **Tekhne e Logos**, Botucatu, SP, v.10, n.3, dez., 2019. Disponível em: <http://revista.fatecbt.edu.br/index.php/tl/article/view/686>. Acesso em: 24 set. 2023.

Grupo de Pesquisa Texto Livre	Belo Horizonte	v.16	n.2	2023.2	e-ISSN: 2317-0220
-------------------------------	----------------	------	-----	--------	-------------------

Realização:

Apoio:

Produção:

