

Implantação de plaquetaférese no serviço de hemoterapia de um hospital universitário de referência em Alagoas, Brasil

Implantation of plateletpheresis in the hemotherapy service of a reference university hospital in Alagoas, Brazil

Implantación de plaquetoféresis en el servicio de hemoterapia de un hospital universitario de referencia en Alagoas, Brasil

Recebido: 30/07/2022 | Revisado: 09/08/2022 | Aceito: 10/08/2022 | Publicado: 19/08/2022

Kledson Lopes Barbosa

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6916-8990>
Hospital Universitário Professor Alberto Antunes, Brasil
E-mail: kledsonlopesb@gmail.com

Krisley Rodrigues Lima Pereira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2287-342X>
Hospital Universitário Professor Alberto Antunes, Brasil
E-mail: krisley_pa@hotmail.com

Ingrid Leylane de Holanda Galvão

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6156-4916>
Hospital Universitário Professor Alberto Antunes, Brasil
E-mail: ingrydleylane@gmail.com

Dayse Barbosa Leite

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1878-5232>
Hospital Universitário Professor Alberto Antunes, Brasil
E-mail: Dayse.leitte@hotmail.com

Erika Elita Araújo Lessa

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7384-8027>
Hospital Universitário Professor Alberto Antunes, Brasil
E-mail: erikalessa2014@gmail.com

Kelly Patrícia Alexandre Chagas

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6218-8681>
Hospital Universitário Professor Alberto Antunes, Brasil
E-mail: kellypatricia79@hotmail.com

Margareth Alves Soares

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3512-5079>
Hospital Universitário Professor Alberto Antunes, Brasil
E-mail: mth.alves@hotmail.com

Cinthy Pereira Leite Costa de Araújo

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8665-8425>
Hospital Universitário Professor Alberto Antunes, Brasil
E-mail: cinthya.leite02@gmail.com

Djana Maria de Lima Brêda

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1970-5559>
Hospital Universitário Professor Alberto Antunes, Brasil
E-mail: djanabreda@yahoo.com.br

Luciana de Andrade Pereira

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1449-5537>
Hospital Universitário Professor Alberto Antunes, Brasil
E-mail: lucianadeandrade@uol.com.br

Resumo

Introdução: A aférese é um procedimento onde o sangue de um único doador é retirado, separado em hemácias, plasma e plaquetas. A plaquetaférese é importante na terapêutica transfusional de pacientes com câncer, diminuindo as chances de doenças relacionadas à transfusão e reações transfusionais. **Objetivo:** Apresentar uma análise comparada dos procedimentos de coleta por aférese de um serviço de hemoterapia entre os anos 2017 e 2018, período inicial de sua implantação. **Métodos:** 162 protocolos de aférese do setor de coleta de sangue da Unidade Transfusional do Hospital Universitário foram utilizados neste estudo. Trata-se, de um estudo retrospectivo, observacional, com revisão de dados dos procedimentos de doação por aférese. **Resultados:** 62 procedimentos por aférese foram realizados totalizando 200

hemocomponentes durante o período da pesquisa. A maior incidência de doadores foi do sexo masculino (93%) em comparação ao sexo feminino (7%). Identificou-se 49 casos de reações adversas à doação (30,2%), sendo as mais frequentes: hematoma em local de punção (40,81%) e formigamento labial (38,78%), seguindo de reação vaso-vagal (16,33%). *Conclusão:* A implantação da coleta de plaquetas por aférese no serviço de hemoterapia promoveu maior suporte ao atendimento de pacientes com alta necessidade transfusional, agilidade e melhoria na qualidade do hemocomponente ofertado.

Palavras-chave: Bancos de sangue; Doadores de sangue; Plaquetas; Remoção de componentes sanguíneos.

Abstract

Introduction: Apheresis is a procedure where blood from a single donor is withdrawn, separated into red blood cells, plasma and platelets. Plateletpheresis is important in the transfusion therapy of cancer patients, reducing the chances of transfusion-related diseases and transfusion reactions. *Objective:* To present a comparative analysis of the apheresis collection procedures of a hemotherapy service between the years 2017 and 2018, the initial period of its implementation. *Methods:* 162 apheresis protocols from the blood collection sector of the Transfusion Unit of the University Hospital were used in this study. This is a retrospective, observational study, with a review of data from apheresis donation procedures. *Results:* 62 apheresis procedures were performed, totaling 200 blood components during the research period. The highest incidence of donors was male (93%) compared to female (7%). We identified 49 cases of adverse reactions to donation (30.2%), the most frequent being: hematoma at the puncture site (40.81%) and lip tingling (38.78%), followed by vasovagal reaction (16.33%). *Conclusion:* The implementation of platelet collection by apheresis in the hemotherapy service promoted greater support for the care of patients with high transfusion needs, agility and improvement in the quality of the blood component offered.

Keywords: Blood banks; Blood donors; Blood platelets; Blood component removal.

Resumen

Introducción: La aféresis es un procedimiento donde se extrae sangre de un solo donante, se separa en glóbulos rojos, plasma y plaquetas. La plaquetaféresis es importante en la terapia de transfusión de pacientes con cáncer, ya que reduce las posibilidades de enfermedades relacionadas con la transfusión y reacciones a la transfusión. *Objetivo:* Presentar un análisis comparativo de los procedimientos de recolección de aféresis de un servicio de hemoterapia entre los años 2017 y 2018, período inicial de su implementación. *Métodos:* en este estudio se utilizaron 162 protocolos de aféresis del sector de extracción de sangre de la Unidad de Transfusión del Hospital Universitario. Este es un estudio observacional retrospectivo, con una revisión de los datos de los procedimientos de donación por aféresis. *Resultados:* se realizaron 62 procedimientos de aféresis, totalizando 200 componentes sanguíneos durante el período de investigación. La mayor incidencia de donantes fue masculina (93%) frente a femenina (7%). Identificamos 49 casos de reacciones adversas a la donación (30,2%), siendo las más frecuentes: hematoma en el sitio de punción (40,81%) y hormigueo labial (38,78%), seguido de reacción vasovagal (16,33%). *Conclusión:* La implementación de la recolección de plaquetas por aféresis en el servicio de hemoterapia promovió mayor apoyo para la atención de pacientes con altas necesidades transfusionales, agilidad y mejoría en la calidad del hemocomponente ofrecido.

Palabras clave: Bancos de sangre; Donantes de sangre; Plaquetas; Eliminación de componentes sanguíneos.

1. Introdução

Os serviços de hemoterapia são, dentro dos hospitais de média e alta complexidade, unidades cruciais para coleta, gerenciamento e oferta de sangue e seus hemoderivados. Além disso, detém a capacidade de sensibilizar e incentivar o doador a realizar a doação de sangue visando o fornecimento de hemocomponentes seguros para a demanda de pacientes com necessidade transfusional (Loureiro et al., 2021).

Nesses serviços, a coleta de sangue e outros hemocomponentes por aférese traz benefícios tanto para a unidade transfusional como para o receptor. Em se tratando da unidade, permite-se a obtenção de doação seletiva e multicomponente em uma única sessão de doação. Para o paciente, menor exposição aos antígenos e menor risco de transmissão de doenças infectocontagiosas vinculadas ao sangue (Rodrigues & Reibnitz, 2011; Barbosa et al., 2014).

A partir da consolidação da segurança que a plaquetaférese proporciona nas transfusões, sabe-se também que nesse tipo de doação não há perdas do ferro presente na molécula de hemoglobina da hemácia, devido à ausência de glóbulos vermelhos na unidade de plaqueta coletada. Deste modo, a doação desses hemocomponentes pode ser realizada com menores intervalos de tempo, quando comparado às doações de sangue total, possibilitando dessa maneira que o doador realize um maior número de doações durante o período de doze meses (Loureiro et al., 2021; Brasil, 2014).

As plaquetas são geradas a partir dos megacariócitos e possuem importante papel na homeostase. Após sua formação, permanecem na circulação sanguínea por volta de 5-7 dias, nesse tempo, havendo alguma injúria vascular, em condições fisiológicas, elas são ativadas no sangue aderindo-se a matriz extracelular endotelial formando um tampão plaquetário e por conseguinte um trombo oclusivo, agindo sobre a regulação do extravasamento no vaso (Holinstat, 2017).

A doação de plaquetas por aférese deve ser controlada no sentido de garantir a segurança a todos os doadores. A última revisão da diretriz sobre coleta de sangue e seus componentes, recomenda que se realize até vinte e quatro doações de concentrado de plaquetas ao ano e com o máximo de três componentes por procedimento (Katz et al., 2007; US, 2007), a fim de evitar um estado prolongado de diminuição na contagem total de plaquetas do doador (Lazarus et al., 2001). Devem existir campanhas de captação e ser encorajado à doação de plaquetaférese, por ser um procedimento seguro e sem quaisquer efeitos prejudiciais nas contagens de células desses doadores (Nayak et al., 2019).

A realização de estudos sobre essa temática pode contribuir para o conhecimento acerca da coleta de hemocomponentes por aférese em bancos de sangue brasileiros e auxiliar no entendimento dos benefícios que este tipo de hemocomponente pode trazer aos pacientes com necessidade transfusional. Nesse sentido, o objetivo central deste estudo foi apresentar uma análise comparativa dos procedimentos de coleta por aférese do serviço de hemoterapia do HUPAA/UFAL entre os anos 2017 e 2018 que foi o período inicial de sua implantação.

2. Metodologia

2.1 Amostra e tipo de estudo

162 protocolos de aférese realizados no setor de coleta de sangue e seus derivados da Unidade Transfusional do Hospital Universitário Professor Alberto Antunes - HUPAA/UFAL/EBSERH foram utilizados neste estudo. Trata-se, portanto, de um estudo retrospectivo, observacional, com revisão de dados dos procedimentos de doação por aférese (Santos et al., 2019).

2.2 Delineamento da pesquisa

Os dados foram extraídos do protocolo de doação de aférese, que se trata de um documento de registro sobre doação, como: tipo de hemocomponentes coletados e das intercorrências surgidas durante o procedimento, entre o período março de 2017 a junho de 2018.

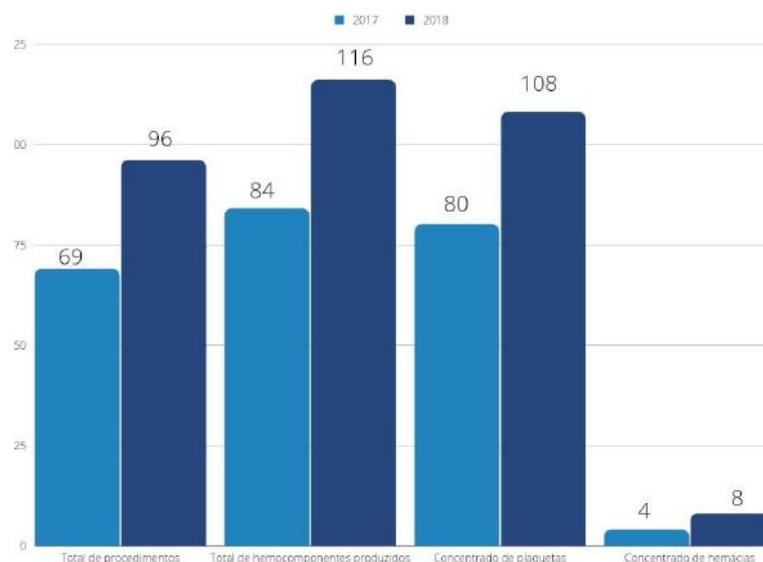
2.3 Procedimentos

Após coleta das informações pertinentes ao objetivo central deste estudo, os dados foram tabulados e utilizados para realização da análise estatística descritiva.

3. Resultados

162 procedimentos por aférese foram realizados no equipamento TRIMA ACCEL- TERUMO BCT, totalizando 200 hemocomponentes coletados (dupla plaquetaférese, plaquetaférese e concentrado de hemácias) durante o período da pesquisa no setor de coleta de sangue e hemoderivados. O total de procedimentos e hemocomponentes produzidos/ano estão demonstrados na Figura 1.

Figura 1. Total de procedimentos realizados e hemocomponentes produzidos por aférese/ano.

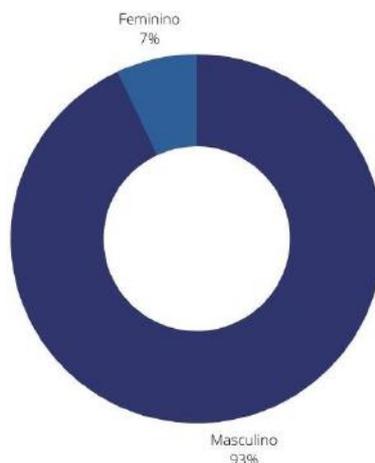


Fonte: Autores (2022).

Na Figura 1, pode-se notar um aumento exponencial dos procedimentos realizados e hemocomponentes coletados durante o ano de 2018, comparando-se ao ano anterior, 2017.

Os dados revelaram ainda que a maior parcela de doadores de plaquetaférese são os indivíduos do sexo masculino, conforme pode ser visualizado na Figura 2.

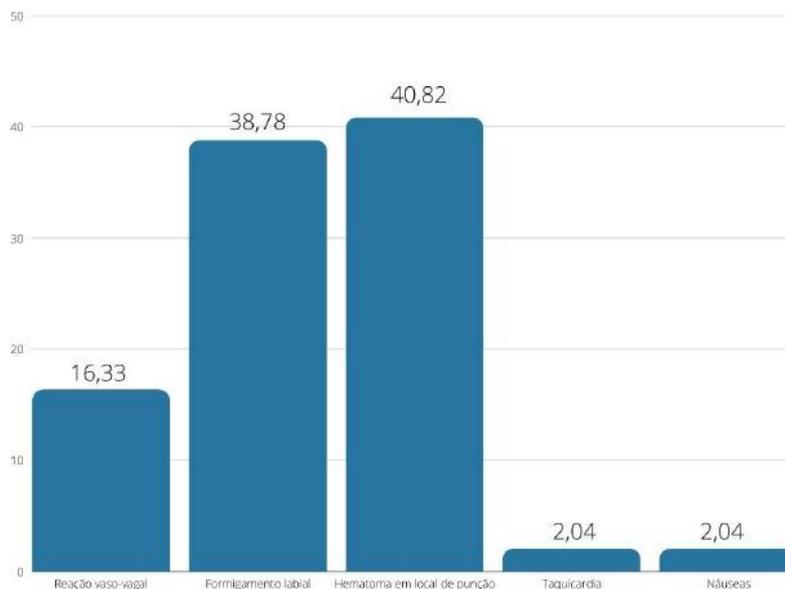
Figura 2. Percentual de doadores de plaquetaférese quanto ao sexo no período do estudo.



Fonte: Autores (2022).

Como nota-se na Figura 2, o maior percentual de doações para plaquetaférese durante a pesquisa esteve entre os homens, sendo as mulheres a minoria entre as doações deste tipo. Além disso, foram identificados 49 casos de reações adversas à doação (30,2%), sendo as mais frequentes: hematoma em local de punção (40,81%) e formigamento labial (38,78%), conforme pode ser visualizado na Figura 3.

Figura 3. Índice das reações adversas no período do estudo.



Fonte: Autores (2022).

Verifica-se na Figura 3, que as duas causas mais comuns de reações adversas para doação de plaquetaférese neste estudo foram formigamento labial e hematoma em local da punção. O que gera um indicador importante para equipe de enfermagem e médica para lidar com essas situações de maior incidência.

4. Discussão

Observou-se maior frequência de doadores do sexo masculino (93%) em comparação aos do sexo feminino (3%) neste estudo. Esses dados podem estar relacionados às melhores condições de acesso venoso, peso e hematócrito que os homens apresentam. Além disso, o serviço de hemoterapia adota medidas profiláticas para Lesão Pulmonar Aguda Relacionada à Transfusão (TRALI), não realizando coleta de componentes plasmáticos em doadores do sexo feminino multíparas. Os homens são predominantes nos bancos de sangue para doação de plaquetaférese e como mencionado anteriormente, a condição de acesso venoso é um fator preponderante na triagem desses doadores, devido ao fluxo contínuo ou intermitente de retirada e retorno do sangue ser realizado pelo mesmo acesso durante todo o procedimento, o que requer veias de maior calibre. Em um estudo realizado sobre o efeito da coleta dupla de plaquetas no rendimento alvo e na recuperação de plaquetas do doador, foi reportada prevalência de 100 % de doadores homens (Chopra et al., 2021), comportamento semelhante foi descrito com o tratamento dos dados deste estudo (93%).

O evidente predomínio de coleta de concentrados de plaquetas deve-se à grande demanda desse hemocomponente no nosso serviço, principalmente para o atendimento a pacientes oncohematológicos, sendo o HUPAA referência em leucemia aguda em adultos no estado de Alagoas. As doenças oncohematológicas apresentam, em grande parte, trombocitopenia que podem ser acompanhadas de manifestações hemorrágicas importantes em consequência da falência da medula óssea, seja causada pela própria doença, ou pelo tratamento de radioterapia e/ou quimioterapia. Portanto, a transfusão de plaquetas para esses pacientes é a principal terapia para a prevenção e tratamento das manifestações hemorrágicas (Schiffer et al., 2001). Outro ponto importante são os casos de pacientes refratários à transfusão de plaquetas randômicas, que mesmo no pós-transfusional, demonstram incremento plaquetário insuficiente, provavelmente pela exposição a múltiplos antígenos plaquetários, devido à grande quantidade de unidades recebidas (Legler et al., 1997; Slichter et al., 2005). Esses fatos consolidam e justificam a alta

demanda de prescrição médica para transfusão plaquetária em serviços de referência no tratamento oncohematológico, como é o caso do HUPPA/UFAL e a necessidade de maior utilização de concentrados de plaquetas por aférese, para esse tipo de paciente.

Em relação às reações adversas, houve um predomínio de intercorrências leves e relacionadas ao acesso venoso (40,82%) (Figura 3), que pode ter sido atribuída, inicialmente, a curva de aprendizagem da equipe de enfermagem do serviço, a qual foi treinada durante a implantação da coleta por aférese para aquisição de competência técnica. Além disso, a formação de hematoma está associada dentre as complicações agudas mais frequentes, que podem incluir dor, pressão ou inchaço no local de punção. Se o hematoma surgir durante a coleta, aconselha-se interromper o procedimento, remover a agulha e pressionar o local por alguns instantes (Anderson, 2010).

Conforme pode ser observado na Figura 3, a segunda maior intercorrência foi o formigamento labial (38,78%), não necessitando, na sua maioria, de interrupção do procedimento. Esse sintoma está associado aos efeitos adversos mais comuns nos procedimentos de aférese e decorre da hipocalcemia ionizada na infusão do anticoagulante citrato durante o procedimento. O anticoagulante ocasiona redução dos níveis de cálcio ionizado, provocando a despolarização espontânea dos neurônios surgindo à sensação de dormência e/ou formigamento, podendo ainda, provocar náuseas e/ou vômitos, parestesia das mãos, pés e/ou tórax, tontura ou hipotensão. Na presença de sintomas moderados, a equipe deve intervir na redução da taxa de retorno do instrumento ou pausar o procedimento até que o doador metabolize o citrato e libere o cálcio ligado (Winters, 2006; Crookston & Novak, 2010).

A reação vaso-vagal (16,33%) ocupou o terceiro lugar das reações adversas durante o procedimento de plaquetaférese (Figura 3). Esse tipo de intercorrência incomum ocorre com perda passageira da consciência, e também pode estar associado à toxicidade grave ao anticoagulante citrato, conforme relatado pela literatura (Bassi et al., 2017). Taquicardia e náuseas foram às reações menos frequentes diagnosticadas neste estudo (2,04%).

A seleção e a manutenção de um doador no programa de fidelização para doação por aférese devem seguir rigorosos critérios de segurança, visando à saúde do doador e a qualidade do hemocomponente coletado, o que requer criteriosa avaliação clínica e laboratorial prévia ao procedimento. Os valores de hematócrito, hemoglobina, contagem mínima de plaquetas e peso do doador são analisados e estando dentro dos critérios aceitáveis, os tornam aptos para a doação do hemocomponente desejado (Fundação Hemominas, 2012). Para o paciente, a transfusão de plaquetaférese reduz a incidência de reações adversas, por conter antígenos plaquetários de apenas um único doador, o que justifica uma melhor resposta terapêutica quando comparado aos concentrados de plaquetas randômicas, obtidos a partir de unidades de sangue total de múltiplos doadores (18). Por essas razões, a implantação da plaquetaférese nos serviços de hemoterapia se torna tão essencial e de grande importância para a condução terapêutica dos pacientes.

5. Conclusão

A implantação do sistema de coleta de plaquetas por aférese no serviço de hemoterapia do HUPAA/UFAL possibilitou o início e manutenção da Unidade de Oncologia e Oncohematologia do hospital, assegurando aos pacientes com distúrbios hemorrágicos plaquetários, um hemocomponente de maior qualidade, devido à redução da transmissão de doenças relacionadas à transfusão de sangue e menor exposição a antígenos plaquetários, com diminuição das reações adversas, assim como, termos estoques de concentrado de plaquetas em quantidade compatível com a demanda do serviço, evitando a falta do produto e possibilidade de dano aos pacientes atendidos.

O claro esforço de toda a equipe para implantar esse tipo de coleta e alcançar as melhorias na rotina de assistência em saúde, corroborou ainda, com aumento gradativo do número de procedimentos, associado à adoção de medidas de captação e fidelização desses doadores. Quanto às reações adversas apresentadas durante os procedimentos foram, na sua maioria, reações leves, compatíveis com os dados descritos na literatura e sem qualquer dano aos doadores ou necessidade de hospitalização,

confirmando a segurança do procedimento. Por tudo que foi exposto, novos estudos sobre a implantação de plaquetaférese em bancos de sangue destacando seu impacto nos serviços de hemoterapia são necessários a fim de determinar um indicador básico de saúde nos serviços públicos de saúde brasileiros.

Referências

- Anderson, C. (2010). *Selection and care of apheresis donors*. In: Mcleod, B. C., Szczepiorkowski, Z. M., Weinstein, R., Winters, J. L. editors. *Apheresis: Principles and Practice* (3rd ed.,) Ch. 5. Bethesda, Maryland: AABB Press. 2010. p. 111-122.
- Barbosa, M. H., Silva, K. F. N., Coelho, D. Q., Tavares, J. L., Cruz, L. F., & Kanda, M. H. (2014). Risk factors associated with the occurrence of adverse events in plateletpheresis donation. *Revista Brasileira de Hematologia e Hemoterapia*, 36(3), 191-195. <https://doi.org/10.1016/j.bjhh.2014.03.008>
- Bassi, R., Thakur, K. K., & Bhardwaj, K. (2017). Plateletpheresis adverse events in relation to donor and plateletpheresis session profile. *Iraqi Journal of Hematology*, 6(2), 38-42. http://dx.doi.org/10.4103/ijh.ijh_14_17
- Brasil. (2014). *Guia para o uso de Hemocomponentes*. Brasília: Editora Saúde, 2014.
- Chopra, S., Kaur, P., Bedi, R. K., & Kaur, G. (2021). Effect of double dose plateletpheresis on target yield and donor platelet recovery. *Hematology Transfusion and Cell Therapy*, S2531-1379. <http://www.htct.com.br/en-effect-double-dose-plateletpheresis-on-avance-S2531137921000833>
- Crookston, K. P., & Novak, D. J. (2010). *Physiology of apheresis*. In: Mcleod, B. C., Szczepiorkowski, Z. M., Weinstein, R., Winters, J. L. editors. *Apheresis: Principles and Practice* (3rd ed.,) Ch. 3. Bethesda, Maryland: AABB Press. 2010. p. 45-65.
- Fundação Hemominas. (2012). *Manual de Normas e Procedimentos de Atendimento ao Doador*.
- Jang, C. S., Kim, S. I., Kim, H. K., Kweon, C. O., Kim, B. W., Kim, D. C., Kim, Y. S., Rhee, K. J., & Ryu, J. K. (2014). Plateletpheresis: the Process, Devices, and Indicators of Product Quality. *Journal of Life Science*, 24(9), 1030-1038. <https://doi.org/10.5352/JLS.2014.24.9.1030>
- Holinstat, M. (2017). Normal platelet function. *Cancer Metastasis Rev*, 36(2), 195-198. <https://doi.org/10.1007%2Fs10555-017-9677-x>
- Katz, L., Palmer, K., McDonnell, E., & Kabat, A. (2007). Frequent plateletpheresis does not clinically significantly decrease platelet counts in donors. *Transfusion*, 2007; 47(9), 1601-1606. <https://doi.org/10.1111/j.1537-2995.2007.01330.x>
- Lazarus, E. F., Browning, J., Norman, J., Oblitas, J., & Leitman, S.F. (2001). Sustained decreases in platelet count associated with multiple, regular plateletpheresis donations. *Transfusion*. 41(6), 756-761. <https://doi.org/10.1046/j.1537-2995.2001.41060756.x>
- Legler, T. J., Fischer, I., Dittmann, J., Simson, G., Lynen, R., Humpe, A., Riggert, J., Schleyer, E., Kern, W., Hiddemann, W., & Kohler, M. (1997). Frequency and causes of refractoriness in multiply transfused patients. *Annals of Hematology*, 74(4), 185-189. <https://doi.org/10.1007/s002770050280>
- Loureiro, L. P. L. A., Zielak, S. L., Almeida, I. L. H. G., Barbosa, K. L., & Araújo, C. P. L. C. (2021). Profile of apheresis donors at Professor Alberto Antunes University Hospital of the Federal University of Alagoas. *Medicina (Ribeirão Preto)*, 54(2), e-167273. <https://doi.org/10.11606/issn.2176-7262.rmp.2021.168490>
- Nayak, S., Coshi, P., Pandey, R. M., & Chatterjee, K. (2019). Frequent plateletpheresis donations & its effect on haematological parameters: An observational study. *The Indian Journal of Medical Research*, 150(5), 468-476. https://doi.org/10.4103%2Fijmr.IJMR_512_18
- Rodrigues, R. S. M., & Reibnitz, K. S. (2011). Estratégias de captação de doadores de sangue: uma revisão integrativa da literatura. *Texto & Contexto Enfermagem*, 20(2), 384-391. <https://doi.org/10.1590/S0104-07072011000200022>
- Santos, R. B., Gomes, C. M., Bonadio, C. B., Ferreira, P. de S., Bertequini, R. B., Rodrigues, L. F. (2019). Retrospective Observational Study about Patient's Profile who Received Palliative Sedation Therapy at the Palliative Care Unit in a Brazilian Cancer Hospital. *Revista Brasileira de Cancerologia*, 65(1), e-09324. <https://doi.org/10.32635/2176-9745.RBC.2019v65n1.324>
- Schiffer, C. A., Anderson, K. C., Bennett, C. L., Bernstein, S., Elting, L. S., Goldsmith, M., Goldsmith, M., Hume, H., McCullough, J. J., McIntyre, R. W., et al. (2001). Platelet transfusion for patients with cancer: clinical practice guidelines of the American Society of Clinical Oncology. *Journal of Clinical Oncology*, 19(5), 1519-1538. <https://doi.org/10.1200/jco.2017.76.1734>
- Slichter, S. J., Davis, K., Enright, H., Braine, H., Gernsheimer, T., Kao, K. J., Kickler, T., Lee, E., McFarland, J., McCullough, J., et al. (2005). Factors affecting post-transfusion platelet increments, platelet refractoriness, and platelet transfusion intervals in thrombocytopenic patients. *Blood*, 105(10), 4106-4114. <https://doi.org/10.1182/blood-2003-08-2724>
- U.S. Department of Health and Human Services. (2007). *Guidance for Industry and FDA Review Staff: collection of Platelets by Automated Methods*. Rockville (MD): U.S. Food and Drug Administration, Center for Biologics Evaluation and Research.
- Winters, J. L. (2006). Complications of donor apheresis. *Journal of Clinical Apheresis*, 21(2), 132-141. <https://doi.org/10.1002/jca.20039>