

USO DE RECUPERADORES DE CÉLULAS SANGUÍNEAS EM CIRURGIA CARDÍACA COM USO DE CIRCULAÇÃO EXTRACORPÓREA: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

USE OF BLOOD CELL SALVAGE DEVICES IN CARDIAC SURGERY WITH EXTRACORPOREAL CIRCULATION: A LITERATURE REVIEW

Elizabeth Tamiko Ramos Kikuta¹
Luana Velho de Sousa²
José Benigno Pereira da Silva Filho³

RESUMO

A cirurgia cardíaca com uso de circulação extracorpórea (CEC) representa um dos principais avanços da medicina cardiovascular, mas está associada a perdas sanguíneas significativas e alta necessidade de transfusões de sangue alogênico. O uso de recuperadores de células sanguíneas — também conhecidos como “cell savers” — surge como uma alternativa eficaz para minimizar essas transfusões e seus efeitos adversos. Este resumo expandido apresenta os resultados de uma revisão bibliográfica que tem como objetivo analisar a aplicabilidade, benefícios, limitações e impactos clínicos do uso de recuperadores de sangue em cirurgias cardíacas com CEC. A metodologia para pesquisa ora apresentada nesse resumo expandido, consistiu na análise de artigos publicados entre 2010 e 2024, extraídos de bases como PubMed, Scopus, Cochrane e SciELO. Os resultados mostram que o uso do “cell saver” pode reduzir em até 40% a necessidade de transfusões alogênicas, preservando a hemoglobina pós-operatória, diminuindo complicações infecciosas, tempo de ventilação mecânica e tempo de internação em UTI. Contudo, desafios como custo inicial, necessidade de capacitação técnica e critérios para seleção de pacientes ainda limitam seu uso universal. Conclui-se que, embora os recuperadores de células não sejam indicados para todos os casos,

¹ Enfermeira formada pela universidade Gama Filho. Pós-graduada em Circulação extracorpórea e assistência circulatória mecânica pelo Instituto Nacional de Cardiologia. Email: Tamikokikuta@gmail.com

² Graduação em enfermagem e obstetrícia pela UFRJ. Pós graduação em neonatologista pela universidade de Vassouras e Pós-graduada em Circulação extracorpórea e assistência circulatória mecânica pelo Instituto Nacional de Cardiologia. E-mail: Luana.ufrj@yahoo.com.br

³ Graduado em Enfermagem e Obstetrícia pela UNIRIO. Especialista em Circulação Extracorpórea pela SBCEC. Certificado Perfusionista Clínico ALAP (Associação Latino-Americana de Perfusão). Coordenação da Perfusão no IECAC; Hospital Santa Teresa em Petrópolis e Hospital São Lucas em Friburgo. Email: jbpsfilho@yahoo.com.br

representam uma tecnologia eficaz e segura em cirurgias cardíacas com elevado risco de sangramento ou perda volêmica prolongada.

Palavras-chave: Circulação extracorpórea; Cirurgia cardíaca; Cell saver; Transfusão autóloga; Recuperação sanguínea; Hemodiluição.

ABSTRACT

Cardiac surgery involving extracorporeal circulation (ECC) represents one of the major advances in cardiovascular medicine but is associated with significant blood loss and a high demand for allogeneic blood transfusions. The use of blood cell salvage devices — also known as “cell savers” — has emerged as an effective alternative to minimize these transfusions and their adverse effects. This extended abstract presents the results of a literature review aimed at analyzing the applicability, benefits, limitations, and clinical impacts of using blood salvage devices in cardiac surgeries with ECC. The research methodology presented in this extended abstract consisted of an analysis of articles published between 2010 and 2024, retrieved from databases such as PubMed, Scopus, Cochrane, and SciELO. The findings show that the use of cell savers can reduce the need for allogeneic transfusions by up to 40%, while preserving postoperative hemoglobin levels, decreasing infectious complications, mechanical ventilation time, and ICU length of stay. However, challenges such as high initial cost, the need for technical training, and patient selection criteria still limit their universal application. It is concluded that, although cell salvage devices are not indicated for all cases, they represent an effective and safe technology in cardiac surgeries with a high risk of bleeding or prolonged volume loss.

Keywords: Extracorporeal circulation; Cardiac surgery; Cell saver; Autologous transfusion; Blood salvage; Hemodilution.

1. INTRODUÇÃO

A cirurgia cardíaca moderna não seria possível sem a introdução da circulação extracorpórea (CEC), uma técnica que permite a realização de procedimentos intracardíacos complexos enquanto o coração está parado. Entretanto, a CEC apresenta efeitos adversos significativos, entre eles a hemodiluição, a resposta inflamatória sistêmica e, principalmente, a perda de sangue intraoperatória.

Transfusões de sangue alogênico, apesar de fundamentais em determinados cenários, estão associadas a diversos riscos, como reações transfusionais, transmissão de

infecções, imunossupressão e aumento da morbimortalidade pós-operatória. Além disso, o custo associado ao uso de hemoderivados representa um impacto significativo para os sistemas de saúde, sobretudo em países com recursos limitados.

Nesse contexto, os recuperadores de células sanguíneas (cell savers) se destacam como uma tecnologia que permite coletar, lavar, filtrar e reinfundir o próprio sangue do paciente perdido durante a cirurgia. A ideia central é maximizar a autotransfusão intraoperatória e minimizar a exposição a sangue alogênico.

Na cirurgia cardíaca, especialmente quando há uso de circulação extracorpórea, o volume de sangue que se perde por sucção, sangramento ou drenagem é significativo. O uso de recuperadores nestes casos mostra-se especialmente útil, não apenas pela preservação do sangue do próprio paciente, mas também pela melhoria da qualidade do sangue reinfundido, que apresenta níveis mais altos de hemoglobina, menor número de leucócitos e citocinas inflamatórias.

O objetivo deste artigo é revisar a literatura científica disponível sobre a utilização de recuperadores de sangue em cirurgias cardíacas com CEC, avaliando sua eficácia, segurança, custo-efetividade e impacto na recuperação pós-operatória.

2. METODOLOGIA

Foi realizada uma revisão bibliográfica sistemática nas bases de dados PubMed, Scopus, Cochrane Library e SciELO, abrangendo o período de janeiro de 2010 a abril de 2024. Os descritores utilizados foram: “cell saver”, “autologous blood recovery”, “cardiac surgery”, “cardiopulmonary bypass”, “blood transfusion reduction”.

Os critérios de inclusão foram:

- Estudos clínicos randomizados (RCTs)
- Estudos observacionais com grupo comparativo
- Metanálises e revisões sistemáticas com dados quantitativos
- Estudos que envolviam cirurgia cardíaca com uso de CEC e utilizavam sistema de

recuperação de sangue

Os critérios de exclusão incluíram:

- Relatos de caso isolados ou séries com < 30 pacientes
- Artigos que não comparassem uso de recuperador com grupos sem uso
- Estudos que não especificassem o tipo de cirurgia ou técnica de recuperação

Foram inicialmente identificados 92 artigos. Após análise de títulos e resumos, 51 foram selecionados para leitura completa, dos quais 37 foram incluídos na revisão final por atenderem aos critérios estabelecidos.

A análise qualitativa considerou:

- Redução da transfusão de concentrado de hemácias
- Parâmetros hematológicos no pós-operatório
- Complicações associadas (infeciosas, hemodinâmicas)
- Tempo de internação em UTI
- Custo-benefício e logística de implementação

3. FUNDAMENTAÇÃO TÉCNICA E FISIOLÓGICA

O recuperador de células sanguíneas é um dispositivo que coleta o sangue perdido em campo operatório, processa esse sangue por centrifugação e lavagem com solução salina heparinizada, e fornece um concentrado de hemácias pronto para reinfusão no próprio paciente.

3.1. COMPONENTES BÁSICOS

- Sistema de sucção: coleta o sangue aspirado da cavidade torácica
- Reservatório: armazena o sangue coletado, separado de coágulos e gordura
- Sistema de lavagem: remove plaquetas, leucócitos, debris, restos celulares e heparina

- Centrífuga: concentra os eritrócitos com níveis ideais de hematócrito (55-70%)
- Filtro final: retém bolhas, partículas e potenciais microagregados

3.2. INTEGRAÇÃO COM A CEC

Durante a cirurgia com CEC, o sangue que retorna por sucção ou drenos pode ser encaminhado tanto para o reservatório venoso do circuito quanto para o recuperador. A decisão depende da quantidade, qualidade do sangue e protocolo da equipe.

3.3. BENEFÍCIOS FISIOLÓGICOS

- Preserva hemoglobina sem diluição
- Reduz antígenos estranhos (sem risco imunológico)
- Elimina agentes inflamatórios e heparina residual
- Evita hemólise maciça associada à aspiração direta para a CEC

4. RESULTADOS CLÍNICOS: EVIDÊNCIAS DA LITERATURA

Diversos estudos demonstraram a eficácia clínica do uso de recuperadores de células em cirurgias cardíacas com CEC. Abaixo, são destacados os principais benefícios com base nas evidências encontradas:

4.1. REDUÇÃO DE TRANSFUSÕES ALOGÊNICAS

Estudos multicêntricos mostraram que o uso do “cell saver” pode reduzir a necessidade de transfusão de concentrado de hemácias em 30 a 50% dos casos. Uma

metanálise publicada por Benedetto et al. (2014) concluiu que em pacientes com recuperação intraoperatória, a probabilidade de receber hemoderivados alogênicos caiu significativamente (OR: 0,52; IC95%: 0,38–0,71).

4.2. MELHORA NOS PARÂMETROS HEMATOLÓGICOS

Pacientes submetidos à autotransusão apresentaram níveis mais altos de hemoglobina e hematócrito no pós-operatório imediato. Isso contribuiu para melhor transporte de oxigênio e menor necessidade de apoio ventilatório ou uso de vasopressores.

4.3. REDUÇÃO DE COMPLICAÇÕES PÓS-OPERATÓRIAS

Menores taxas de infecções respiratórias, reações transfusionais e falência renal foram observadas em grupos que utilizaram recuperador. Essa redução está ligada à menor exposição a antígenos alogênicos e à manutenção da fisiologia hematológica.

4.4. REDUÇÃO DE DRENAGEM E REOPERAÇÕES

Estudos observaram que a média de drenagem torácica nas primeiras 24 horas foi inferior nos pacientes com autotransusão. Além disso, a necessidade de reoperações por sangramento foi 35% menor nos grupos com uso do cell saver.

5. CUSTO-EFETIVIDADE E SELEÇÃO DE CASOS

A utilização de recuperadores de células sanguíneas implica custos diretos com o equipamento, os kits descartáveis e a manutenção do sistema. No entanto, estudos indicam que, em determinadas situações, esses custos podem ser compensados pela economia gerada

com a redução no uso de sangue alogênico e na diminuição das complicações pós-operatórias.

5.1. ANÁLISE DE CUSTOS

Klein et al. (2008) realizaram uma análise de custo-efetividade que demonstrou economia significativa em pacientes submetidos a cirurgias cardíacas prolongadas. Segundo o estudo, quando o volume de sangue recuperado ultrapassava 800 ml, o uso do cell saver se mostrava mais barato do que transfundir duas ou mais unidades de sangue banco.

Outro estudo conduzido por Vonk et al. (2013) mostrou que, ao evitar transfusões, os hospitais reduzem não apenas os custos diretos com hemoderivados, mas também os custos indiretos relacionados ao aumento da permanência hospitalar e ao tratamento de complicações infecciosas.

5.2. SELEÇÃO IDEAL DE CASOS

Nem todos os pacientes ou cirurgias cardíacas se beneficiam igualmente do uso do recuperador. A literatura sugere que o uso é mais eficaz nos seguintes casos: • Procedimentos com circulação extracorpórea prolongada (>90 minutos) • Cirurgias com previsão de sangramento elevado (>500 ml) • Reoperações cardíacas, onde o risco de sangramento é maior • Pacientes testemunhas de Jeová (que recusam transfusão alogênica) • Pacientes com anticorpos irregulares, alto risco imunológico ou histórico de reações transfusionais

Portanto, a adoção do sistema deve considerar o contexto clínico, os protocolos institucionais e a experiência da equipe.

6. DESAFIOS NA IMPLEMENTAÇÃO

Apesar de seus benefícios, a adoção sistemática dos recuperadores de células em cirurgias cardíacas enfrenta algumas limitações técnicas, operacionais e econômicas.

6.1 TREINAMENTO TÉCNICO

A operação do cell saver exige um profissional treinado, geralmente o perfusionista, que deve estar capacitado a reconhecer os limites de segurança do sistema, evitar hemólise e monitorar os parâmetros hematológicos durante a lavagem e centrifugação.

6.2. CUSTO INICIAL

Embora o uso contínuo possa gerar economia, o custo de aquisição do equipamento e dos insumos descartáveis pode ser uma barreira, especialmente em hospitais públicos ou instituições de menor porte.

6.3. COMPATIBILIDADE E LOGÍSTICA

A integração entre o circuito de CEC e o sistema de recuperação requer logística específica, como tubos de aspiração compatíveis, drenos direcionados e espaço físico para acomodar o equipamento no centro cirúrgico.

6.4. CONTROLE DE QUALIDADE

Outro desafio é garantir que o sangue reinfundido esteja livre de impurezas, partículas, bactérias ou coágulos. O controle de qualidade da lavagem, da filtração e da quantidade de heparina residual é essencial para evitar complicações.

7. DISCUSSÃO CRÍTICA

A análise dos artigos revisados confirma que o uso do recuperador de células é uma medida eficaz para reduzir a exposição a sangue alogênico, sem prejuízo clínico e com impacto positivo na recuperação pós-operatória. Além disso, sua aplicação pode ajudar a mitigar os efeitos da escassez de sangue nos bancos e a dependência do sistema transfusional, especialmente em contextos pandêmicos ou crises de doação.

Entretanto, os benefícios são mais expressivos em pacientes de maior risco ou em procedimentos com perda volêmica elevada. A decisão pelo uso do cell saver deve ser criteriosa, baseada em protocolos institucionais, previsão cirúrgica e análise do custo-benefício. A padronização do uso, a formação contínua de profissionais e o suporte institucional são fundamentais para ampliar sua aplicabilidade e eficácia.

Há ainda necessidade de mais estudos multicêntricos no Brasil que avaliem o custo-efetividade em nosso contexto hospitalar, com diferentes perfis de pacientes e realidades operacionais.

8. CONCLUSÃO

O uso de recuperadores de células sanguíneas em cirurgias cardíacas com circulação extracorpórea se consolida como uma estratégia eficaz para reduzir transfusões alogênicas, melhorar o perfil hematológico pós-operatório e diminuir complicações associadas. Seu uso deve ser incentivado em procedimentos com risco elevado de sangramento e em centros cirúrgicos com equipe capacitada e infraestrutura adequada.

Apesar dos desafios técnicos e financeiros, os benefícios clínicos e a segurança associados à autotransfusão justifica a sua adoção progressiva. A incorporação de protocolos padronizados, programas de treinamento e estudos de custo-efetividade são essenciais para ampliar sua aplicação e otimizar os recursos em cirurgia cardíaca.

9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

KIKUTA, Elizabeth Tamiko Ramos; SOUSA, Luana Velho de; SILVA FILHO, José Benigno Pereira da. **Uso de recuperadores de células sanguíneas em cirurgia cardíaca com uso de circulação extracorpórea: uma revisão bibliográfica.** Revista QUALYACADEMICS. Editora UNISV; v.3, n.1, 2025; p. 718-727. ISSN 2965976-0 | D.O.I.: doi.org/10.59283/unisv.v3n2.026

Klein AA, Nashef SA, Sharples L, et al. A clinical evaluation of the efficacy and cost-effectiveness of intraoperative cell salvage in cardiac surgery. *Anesth Analg*. 2008;107(5):1487–1495.

Benedetto U, et al. Blood conservation strategies in cardiac surgery: systematic review and meta-analysis. *Ann Thorac Surg*. 2014;97(6):1984–1991.

Vonk AB, et al. Reduction of blood transfusion using intraoperative cell salvage in cardiac surgery. *Transfusion*. 2013;53(12):3052–3060.

Murphy GJ, et al. Increased mortality, postoperative morbidity, and cost after red blood cell transfusion in patients having cardiac surgery. *Circulation*. 2007;116(22):2544–2552.
Oliver WC. The role of cell salvage in cardiac surgery. *J Extra Corpor Technol*. 2003;35(4):378–381.

Segal JB, et al. Autologous blood transfusion in coronary artery bypass surgery: meta-analysis. *BMJ*. 2004;328(7442):1327.

Arora RC, et al. Guidelines for patient blood management in cardiac surgery. *Can J Anaesth*. 2019;66(11):1429–1449.

Almeida RMM, Leitão L. Uso de recuperador em cirurgia cardíaca no Brasil. *Rev Bras Cir Cardiovasc*. 2013;28(2):229–235.

Dickey DT, et al. Autotransfusion in cardiac surgery: clinical outcomes and cost analysis. *Perfusion*. 2021;36(1):66–72.

Johnson DJ, et al. Blood conservation in cardiac surgery: intraoperative and postoperative techniques. *Semin Cardiothorac Vasc Anesth*. 2015;19(3):202–209.