



INSTITUTO DE MEDICINA INTEGRAL PROF. FERNANDO FIGUEIRA – IMIP
FACULDADE PERNAMBUCANA DE SAÚDE – FPS
PROGRAMA DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA - PIC

ARTHUR ALVES RODRIGUES ALENCAR
LARISSA DE OLIVEIRA BELTRÃO
DANIELA MENELAU BORBA

**USO DE SISTEMA DE RECUPERAÇÃO DE SANGUE INTRAOPERATÓRIO EM
UM CENTRO DE GRANDE VOLUME DE CIRURGIAS CARDIOVASCULARES:
AUTOTRANSFUSÃO DE SANGUE INTRAOPERATÓRIO EM CENTRO DE
CIRURGIAS CARDIOVASCULARES**

Recife
2024

ARTHUR ALVES RODRIGUES ALENCAR
LARISSA DE OLIVEIRA BELTRÃO
DANIELA MENELAU BORBA

**USO DE SISTEMA DE RECUPERAÇÃO DE SANGUE INTRAOPERATÓRIO EM
UM CENTRO DE GRANDE VOLUME DE CIRURGIAS CARDIOVASCULARES:
AUTOTRANSFUSÃO DE SANGUE INTRAOPERATÓRIO EM CENTRO DE
CIRURGIAS CARDIOVASCULARES**

Natureza do trabalho: Artigo apresentado
enquanto relatório final do Programa de
Iniciação Científica referente ao processo
seletivo do edital PIC/FPS – 2023/2024

Linha de pesquisa: Ensaio clínico controlado e randomizado

Orientadores: Verônica Soares Monteiro

Cristiano Berardo Carneiro da Cunha

Recife

2024

(FICHA CATALOGRÁFICA)

EQUIPE DE PESQUISA

ESTUDANTES AUTORES

ARTHUR ALVES RODRIGUES ALENCAR

Acadêmico da Faculdade Pernambucana de Saúde – FPS.

<https://orcid.org/0000-0002-6204-4530>

LARISSA DE OLIVEIRA BELTRÃO

Acadêmica da Faculdade Pernambucana de Saúde – FPS.

<https://orcid.org/0000-0001-9341-1914>

DANIELA MENELAU BORBA

Acadêmica da Faculdade Pernambucana de Saúde – FPS.

<https://orcid.org/0009-0008-1288-644X>

ORIENTADORES

VERÔNICA SOARES MONTEIRO

Graduação em Medicina pela Universidade de Pernambuco (2001). Residência Médica em Clínica Médica e Cardiologia. Mestre em Ciências da Saúde pela Universidade de Pernambuco. Doutora em Medicina Translacional pela UNIFESP. Especialista em Cardiologia pela SBC. Especialista em Terapia Intensiva pela AMIB. Especialista em ECMO pela ELSO. Gerente da Cardiologia do Real Hospital Português de Beneficência em Pernambuco. Coordenadora do Departamento da Cardiologia Clínica e Intervencionista e Cirurgia Cardíaca do Instituto de Medicina Integral Prof Fernando Figueira (IMIP). Coordenadora da UTI de Transplantes do Instituto de Medicina Integral Prof Fernando Figueira (IMIP).

CRISTIANO BERARDO CARNEIRO DA CUNHA

Graduado em Medicina pela Universidade de Pernambuco (2006). Coordenador da Cirurgia Cardiovascular Adulto do Instituto de Medicina Integral Prof Fernando Figueira – IMIP. Mestrado em Cirurgia pela Universidade Federal de Pernambuco. Doutorado em Saúde Integral no IMIP. Pós-doutorado em Ciências Cardiovasculares na Harvard Medical School (Brigham and Women's Hospital).

RESUMO

Objetivos: avaliar a eficácia do uso do SRSI em pacientes submetidos a cirurgia cardiovasculares de grande porte com circulação extracorpórea. **Métodos:** este foi um ensaio clínico controlado e randomizado realizado entre setembro de 2022 e setembro de 2024. Os pacientes foram divididos em grupo intervenção: uso de SRSI no intraoperatório de cirurgias cardiovasculares com circulação extracorpórea e grupo controle: sem SRSI. **Resultados:** o grupo SRSI apresentou uma prevalência maior de pacientes com hipertensão arterial sistêmica, mas não houve diferenças entre outras variáveis clínicas estudadas. Este grupo também apresentou melhores níveis séricos de hemoglobina no 1º e 2º dias pós-operatórios. Não houve diferença em relação a outros desfechos cirúrgicos ou relacionados aos cuidados pós-operatórios analisados. **Conclusões:** o grupo de SRSI apresentou melhores níveis séricos de hemoglobina entre o primeiro e o segundo dia de pós-operatório. Entretanto, não foram percebidas diferenças em outros desfechos, e por isso, o uso do SRSI deve ser individualizado.

Palavras-chave (DeCS): Transfusão de Sangue Autóloga; Procedimentos Cirúrgicos Cardiovasculares; Respiração Artificial; Circulação Extracorpórea.

ABSTRACT

Objectives: to evaluate the efficacy of retrograde autologous priming in patients undergoing major cardiovascular surgery with cardiopulmonary bypass. **Methods:** this was a randomized controlled trial carried out between September 2022 and September 2024. Patients were divided into an intervention group: use of a retrograde autologous priming during the intraoperative period of cardiovascular surgeries with cardiopulmonary bypass and a control group: without a retrograde autologous priming. **Results:** the intervention group showed a higher prevalence of patients with systemic arterial hypertension, but there were no differences between other clinical variables studied. The intervention group also presented better serum hemoglobin levels on the 1st and 2nd postoperative days. There was no difference in relation to other surgical outcomes or those related to postoperative care. **Conclusions:** the retrograde autologous priming group showed better serum hemoglobin levels between the first and second postoperative day. However, no differences were noticed in other outcomes. However, this is an ongoing study, and continuation of the study is essential for better analysis.

Keywords (DeCS): Blood Transfusion, Autologous; Cardiovascular Surgical Procedures; Respiration, Artificial; Extracorporeal Circulation.

LISTA DE TABELAS E QUADROS

Tabela 1. Idade e variáveis clínicas. Recife, setembro de 2024 19

Tabela 2. Variáveis laboratoriais pré-cirúrgicas e cirúrgicas intraoperatórias.
Recife. Setembro de 2024 19

Tabela 3. Variáveis relacionadas aos desfechos cirúrgicos pós-operatórios.
Recife, setembro de 2024 19

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

DCV	Doenças Cardiovasculares
DCNTs	Doenças Crônicas Não Transmissíveis
CEC	Circulação Extracorpórea
SRSI	Sistema de Recuperação de Sangue Intraoperatório
HAS	Hipertensão Arterial Sistêmica
DM	Diabetes Mellitus
UTI	Unidade de Terapia Intensiva
CRM	Cirurgia de Revascularização Miocárdica

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	9
2. MÉTODOS	11
3. RESULTADOS	13
4. DISCUSSÃO	15
REFERÊNCIAS	17
ANEXOS	19
Tabela 1. Idade e variáveis clínicas. Recife, setembro de 2024	19
Tabela 2. Variáveis laboratoriais pré-cirúrgicas e cirúrgicas intraoperatórias. Recife. Setembro de 2024	19
Tabela 3. Variáveis relacionadas aos desfechos cirúrgicos pós-operatórios. Recife, setembro de 2024	19

1. INTRODUÇÃO

As doenças cardiovasculares (DCV) representam uma verdadeira ameaça à saúde pública mundial, sendo responsáveis por mais de 45% de todas as mortes por Doenças Crônicas não-transmissíveis (DCNTs) em todo o mundo, em 2020.¹ No contexto dos pacientes submetidos a cirurgias cardiovasculares, o sangramento é uma complicação comum e, portanto, a necessidade de transfusão de sangue intraoperatória é uma realidade bem estabelecida na cirurgia cardiovascular. Já é sabido que mais da metade² dos pacientes submetidos cirurgias cardiovasculares com circulação extracorpórea (CEC) são submetidos a transfusão de sangue alogênico intraoperatório com o objetivo de prevenir anemia severa, com uma incidência que pode variar de 25 a 95%.³

O tratamento padrão para anemia grave é a transfusão de sangue alogênico, isto é, doado voluntariamente pela população através de bancos de sangue. Entretanto, esta intervenção está relacionada com algumas complicações, como tempo de internamento e intubação prolongados, e maior incidência de lesão renal aguda ou infecções.⁴

Outro fator a ser destacado é a carência de hemoderivados enfrentada pelos bancos de sangue, que foi agravado pela pandemia do Covid-19, iniciada em 2020. Neste período, houve uma redução de cerca de 39% na oferta de unidades de sangue alogênico no Rio de Janeiro, quando comparado a 2019, fator também presente em outros estados brasileiros.⁵

Portanto, percebe-se que o sistema de transfusão de sangue alogênico intraoperatório em cirurgias cardiovasculares de grande porte é considerada uma medida que carrega riscos e é dependente da disponibilidade escassa de hemoderivados em bancos de sangue. Sendo assim, o sistema de transfusão autólogo surge como medida alternativa para prevenir esses agravos.

O Sistema de Recuperação de Sangue Intraoperatório (SRSI) é caracterizado pela transfusão de sangue colhido no momento intraoperatório a partir de perdas sanguíneas naturais durante o procedimento cirúrgico. O sangue é colhido através de um aspirador acoplado a uma centrífuga, que é capaz de separar as hemácias de outras impurezas, como citocinas inflamatórias, gordura e células brancas. Este é um sistema seguro, com evidências de seu uso na rotina de serviços internacionais em especialidades cirúrgicas como obstetrícia⁶, ortopedia⁷ e cirurgia do aparelho digestivo⁸. Por isso, acredita-se que esse sistema seria capaz de reduzir a necessidade de transfusão alogênica, bem como complicações associadas ao seu uso, sobretudo em cirurgias cardiovasculares de grande porte, uma vez que sua segurança já foi comprovada.

Entretanto, a literatura ainda diverge sobre a efetividade do SRSI, sobretudo aos desfechos intraoperatórios e pós-operatórios. Portanto, torna-se necessário analisar os reais dados sobre ele.

2. MÉTODOS

Este foi um ensaio clínico controlado e randomizado, desenvolvido no Departamento de Cardiologia e Cirurgia Cardiovascular do Instituto de Medicina Integrada Prof. Fernando Figueira (IMIP) entre setembro de 2022 e setembro de 2024. A população-alvo da pesquisa foram pacientes submetidos a cirurgias cardiovasculares com circulação extracorpórea (CEC).

Os critérios de inclusão foram: idade maior que 18 anos, e indicação de cirurgia cardiovascular eletiva de grande porte (revascularização do miocárdio ou cirurgia valvar) com circulação extracorpórea. Os critérios de exclusão foram: participação em outro estudo, impossibilidade de receber transfusão de sangue (por motivos religiosos, ou outros), anemia (hemoglobina menor que 10g/dl), plaquetopenia (contagem de plaquetas menor que 15.000/mm³), coagulopatia (história prévia ou tempo de protrombina maior que 14,8 segundos), disfunção hepática (bilirrubina total maior que 1,5mg/dl) ou doença renal crônica em estágio terminal no momento da randomização.

As variáveis analisadas foram: variáveis biológicas (idade e gênero); variáveis clínicas: presença de comorbidades (hipertensão arterial sistêmica [HAS], diabetes mellitus [DM], tabagismo prévio, e obesidade); variáveis cirúrgicas: tempo de CEC (em minutos); tempo de anoxia (em minutos); tempo de internação em unidade de terapia intensiva (UTI) e leito hospitalar (em dias), tempo de ventilação mecânica (em horas), tempo de cirurgia (em minutos) e tipo do procedimento cirúrgico.

Os pacientes foram randomizados em uma proporção de 1:1 para dois grupos, grupo intervenção: uso do SRSI, e grupo controle: tratamento padrão. Ambos os grupos foram submetidos à estratégia de transfusão restritiva, isto é, indicada sempre que o hematócrito, medido durante o período intraoperatório, atingir valores inferiores a 24%, ou sob indicação do cirurgião assistente à beira leito. O grupo SRSI, além da estratégia de transfusão restritiva, foi submetido à transfusão alogênica no intraoperatório. Todas as unidades de sangue obtidas através do SRSI foram reinfundidas nos pacientes no momento da cirurgia.

Os números de atribuição foram derivados a partir de uma tabela de números aleatórios preparados pelo estatístico e foram colocados em envelopes opacos. Os pacientes e os avaliadores de resultados foram cegos para as atribuições do grupo.

Após a admissão na UTI, nos primeiros 2 dias de pós-operatório, foram registrados níveis séricos de hemoglobina e hematócrito, para cada dia. Além disso, foram avaliados até a alta hospitalar: o tempo de ventilação mecânica, o tempo de internamento em UTI, e o tempo de internamento em leito hospitalar.

O projeto-âncora foi aprovado pelo CEP-IMIP com CAAE 55577421.4.0000.5201, e obedeceu aos princípios da bioética (beneficência, não-maleficência, autonomia e justiça), e os preceitos estabelecidos pela Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde para pesquisas em seres humanos. Foi solicitado o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) para todos os pacientes.

3. RESULTADOS

Foram randomizados 54 pacientes: 53,7% (29/54) fizeram parte do grupo SRSI e 46,2% (25/54) fizeram parte do grupo controle. A média das idades foi de 59,9 anos (11,87) para o grupo controle e de 57,7 (9,03) para o grupo SRSI (p: 0,43). Quanto ao gênero, pertenciam ao gênero masculino 56% (14/25) do grupo controle e 60% (18/30) do grupo SRSI (p: 0,765). Em relação às comorbidades clínicas, a hipertensão arterial foi a mais prevalente, estando presente em 72% (18/25) dos pacientes do grupo controle e 83,3% (25/30) do grupo SRSI. A diabetes mellitus foi prevalente em 28% (7/25) do grupo controle e em 28,5% (6/28) do grupo SRSI (p: 0,579). A obesidade também se demonstrou prevalente, sendo identificada em 32% (8/25) do grupo controle e em 32% (8/25) do grupo SRSI (p: 0,572). O tabagismo esteve presente em 36% (9/25) dos pacientes do grupo controle e em 28,6% (8/28) do grupo SRSI (p: 0,563). As variáveis clínicas foram descritas na Tabela 1.

Em relação às variáveis cirúrgicas, 52% (13/25) do grupo controle foi submetido à cirurgia valvar (troca ou plastia), ao passo que 48% (12/25) foi submetido à cirurgia de revascularização miocárdica (CRM) (com enxertos arteriais e/ou venosos). No grupo SRSI, 37,9% (11/29) foram submetidos a procedimentos valvares, enquanto 62% (18/29) foram submetidos a CRM (p: 0,3). O tempo médio de cirurgia no grupo controle foi de 221 minutos (desvio-padrão: 45,1) e de 227 (desvio-padrão: 47,8) no grupo SRSI (p: 0,68). O tempo médio de CEC no grupo controle foi de 87,8 (desvio-padrão: 24,0) e 87,9 (desvio-padrão: 23,0) no grupo SRSI (p: 0,98). O tempo médio de anoxia no grupo controle foi 55,9 (desvio-padrão: 19,1) e 52,2 (desvio-padrão: 18,7) no grupo SRSI (p: 0,48). A hemoglobina pré-operatória média no grupo controle foi 12,7 (desvio-padrão: 5,07) e 12,8 (desvio-padrão: 3,14) no grupo SRSI (p: 0,95). O hematócrito pré-operatório médio no grupo controle foi 35,6 (desvio-padrão: 9,04) e 32,8 (desvio-padrão: 7,08) no grupo SRSI (p: 0,20). A creatinina pré-operatória média no grupo controle foi 0,98 (desvio-padrão: 0,42) e 1,12 (desvio-padrão: 0,28) no grupo SRSI (p: 0,15). As variáveis cirúrgicas e valores de exames laboratoriais pré-operatórios foram descritos na Tabela 2.

Em relação às variáveis relacionadas ao desfecho pós-operatório, observou-se significância estatística nos valores médios de hemoglobina (grupo controle: 9,88; desvio-padrão: 1,41; grupo SRSI: 11,2; desvio-padrão: 1,84; p: 0,005); e hematócrito (grupo controle: 25,9; desvio padrão: 4,01; grupo SRSI: 32,8; desvio-padrão: 5,12; p: 0,002) aferidos no 1º dia pós-operatório. Não houve significância estatística no valor médio de hemoglobina no 2º dia pós-operatório (grupo controle: 8,97, desvio padrão: 1,34; grupo SRSI: 9,80, desvio padrão: 1,57; p: 0,051), apesar dos valores de hematócrito no 2º dia pós-operatório possuírem

significância estatística (grupo controle: 25.9, desvio padrão: 3,78; grupo SRSI: 28.7, desvio padrão: 4,48; p: 0,035). O tempo médio de permanência em leito de UTI no grupo controle foi de 4,25 dias (desvio padrão: 2,95) e no grupo SRSI foi de 3,81 dias (desvio padrão: 2,04 dias) (p: 0,538). Já o tempo médio de internação hospitalar foi 21.5 dias no grupo controle (desvio padrão: 12,8) e 19,1 dias no grupo SRSI (desvio padrão: 7,99) (p: 0,436). O tempo médio de ventilação mecânica foi de 563 minutos no grupo controle (desvio padrão: 841) e 387 no grupo controle (desvio padrão: 306) (p: 0.324). As variáveis relacionadas aos desfechos pós-operatórios estão descritos na Tabela 3.

4. DISCUSSÃO

Os pacientes submetidos ao uso de SRSI apresentaram melhores níveis séricos de hemoglobina e hematócrito no 1º dia pós-operatório e de hematócrito no 2º dia pós-operatório, o que demonstra uma eficácia superior do SRSI ao tratamento padrão, relacionado também com as menores perdas sanguíneas atribuídas ao ato cirúrgico. Não foram descritas significâncias estatísticas em relação à randomização ou às variáveis clínicas, comorbidades e variáveis cirúrgicas.

O SRSI é capaz de reduzir a necessidade de transfusão alogênica em 37% nas cirurgias abertas de correção de aneurismas de aorta abdominal infrarrenal.⁹ Entretanto, estudos demonstrando esta eficácia, além de incluírem estudos randomizados e não randomizados, foram realizados em pacientes submetidos a cirurgias extra-cardíacas e sem uso de circulação extracorpórea. Apesar dessas limitações, a plausibilidade da eficácia do uso de SRSI em cirurgias com alto índice de sangramento deve ser destacada.

Pesquisadores turcos, ao realizarem um estudo retrospectivo com 104 pacientes em respeito ao uso do sistema transfusão autóloga intraoperatório em pacientes submetidos a transplante de pulmão e outras cirurgias cardiotorácicas, demonstraram redução de complicações e necessidade de uso de transfusão alogênica no grupo que foi submetido ao sistema de transfusão intraoperatória de sangue autólogo. Apesar de incluir pacientes submetidos a cirurgias vasculares abdominais e transplante de pulmão, e, portanto, sem CEC, é interessante destacar a plausibilidade do uso de SRSI em cirurgias de grande porte.¹⁰

Um estudo publicado na Cochrane em 2009 revelou que a redução na incidência de transfusões alogênicas em pacientes submetidos a SRSI pode variar de acordo com o tempo. Estudos mais recentes evidenciam uma menor diferença na redução de transfusões alogênicas ao passo que estudos mais antigos evidenciavam uma melhora mais significativa. Esta diferença provavelmente acontece pelo aprimoramento das técnicas cirúrgicas ao longo do tempo, que permitem cirurgias com menor sangramento, tempo operatório, e associação de novas tecnologias como circulação extracorpórea e cardioplegia, e assim, menor sangramento intraoperatório e menor necessidade de SRSI.

Os estudos que associam o uso do SRSI em cirurgias cardiovasculares com CEC com o tempo de ventilação mecânica pós-operatórios, tempo de internamento hospitalar e tempo de UTI são escassos. Um estudo retrospectivo chinês¹³ publicado em 2023 encontrou que o tempo de ventilação mecânica no grupo submetido ao SRSI foi significativamente menor, ao passo que descreveu que não houve diferença nos desfechos relacionados a tempo de UTI,

mortalidade ou tempo de internamento hospitalar. Esses resultados diferem dos resultados do nosso trabalho, uma vez que não foram detectadas diferenças entre os grupos.

Um ensaio clínico randomizado grego¹⁴ publicado em 2022 descreveu uma redução de 10 minutos, em média, no tempo de circulação extracorpórea nos pacientes que não foram submetidos ao *SRSI*. São resultados que divergem com nosso grupo, uma vez que não encontramos diferença no tempo de CEC, possivelmente pela pequena amostragem da pesquisa. Também é importante destacarmos a plausibilidade biológica do aumento no sangramento, e consequentemente maior tempo cirúrgico de cirurgias valvares na nossa população e, portanto, provável maior eficácia do *SRSI*, que pode ser explicado pela alta prevalência da febre reumática no Brasil, que costuma cursar com múltiplas abordagens durante a vida.

Outro ensaio clínico chinês¹⁵ também não encontrou diferença no tempo de ventilação mecânica, tempo de UTI ou internamento hospitalar dentre os pacientes submetidos ou não a terapia com *SRSI*, e por isso, é de suma importância a continuação do estudo para obter-se um número de participantes maior.

O uso de *SRSI* em pacientes submetidos a cirurgias cardiovasculares com CEC deve ser estimulado pela redução no sangramento pós-operatório, e, portanto, melhores desfechos clínicos. Entretanto, trata-se de um estudo pequeno, unicêntrico, com poucos pacientes, e, portanto, sem poder estatístico para demonstrar melhores desfechos. Assim, o uso do *SRSI* deve ser individualizado, levando em consideração a estimativa de perda sanguínea e as individualidades de cada paciente. Esse foi o primeiro trabalho sobre o uso do *SRSI* em pacientes submetidos a cirurgias cardiovasculares com CEC no nordeste brasileiro, e mais estudos precisam ser realizados para melhor entendermos o impacto da *SRSI* na cirurgia cardiovascular.

REFERÊNCIAS

1. Moraes De Oliveira, G. M. *et al.* Cardiovascular statistics–brazil 2020. *Arq Bras Cardiol* **115**, 308–439 (2020).
2. Mehta, R. H. *et al.* Reoperation for bleeding in patients undergoing coronary artery bypass surgery: Incidence, risk factors, time trends, and outcomes. *Circ Cardiovasc Qual Outcomes* **2**, 583–590 (2009).
3. Bennett-Guerrero, E. *et al.* Variation in Use of Blood Transfusion in Coronary Artery Bypass Graft Surgery. *JAMA* **304**, 1568–1575 (2010).
4. Speiss, B. D. Transfusion and Outcome in Heart Surgery. *Annals of Thoracic Surgery* **74**, 986–987 (2002).
5. Pimenta, I. S. & Souza, T. F. DESAFIOS DA DOAÇÃO DE SANGUE DURANTE A PANDEMIA NO BRASIL. *hematol transfus cell ther* **42**, 891 (2020).
6. Kumakiri, J. *et al.* Retrospective analysis of the efficacy of perioperative use of the cell salvage and autologous blood recovery system during laparoscopic myomectomy. *Archives of Gynecology and Obstetrics* vol. 285 1073–1077 Preprint at <https://doi.org/10.1007/s00404-011-2118-0> (2012).
7. Yamamoto, K., Imakiire, A., Masaoka, T. & Shinmura, K. Autologous blood transfusion in total hip arthroplasty. *Journal of Orthopaedic Surgery* **12**, 145–152 (2004).
8. Schmidt, A. *et al.* Is cell salvage safe in liver resection? A pilot study. *J Clin Anesth* **21**, 579–584 (2009).
9. Takagi, H., Sekino, S., Kato, T., Matsuno, Y. & Umemoto, T. *Intraoperative Autotransfusion in Abdominal Aortic Aneurysm Surgery Meta-analysis of Randomized Controlled Trials*. *Arch Surg* vol. 142 <http://archsurg.jamanetwork.com/> (2007).
10. Akçam, T. İ. *et al.* The importance of autologous blood transfusion in lung transplantation and cardiovascular surgeries. *Turkish Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery* **29**, 354–359 (2021).
11. Al Khabori, M. *et al.* Impact of cell saver during cardiac surgery on blood transfusion requirements: a systematic review and meta-analysis. *Vox Sanguinis* vol. 114 553–565 Preprint at <https://doi.org/10.1111/vox.12824> (2019).
12. Pa, C. & Da, H. *Cell salvage for minimising perioperative allogeneic blood transfusion (Review)*. <http://www.thecochranelibrary.com> (2009).
13. Zhou, Y., Yang, C., Jin, Z. & Zhang, B. Intraoperative use of cell saver devices decreases the rate of hyperlactatemia in patients undergoing cardiac surgery. *Heliyon* **9**, e15999 (2023).

14. Tachias, F. *et al.* The Effect of Cell Salvage on Bleeding and Transfusion Needs in Cardiac Surgery. *Anesthesiol Res Pract* **2022**, 1–8 (2022).
15. Shen, S., Zhang, J., Wang, W., Zheng, J. & Xie, Y. Impact of intra-operative cell salvage on blood coagulation in high-bleeding-risk patients undergoing cardiac surgery with cardiopulmonary bypass: a prospective randomized and controlled trial. *J Transl Med* **14**, 228 (2016).

ANEXOS

Tabela 1. Idade e variáveis clínicas. Recife, setembro de 2024.

Variável	Controle	SRSI	Valor de p
Idade	59,9 (11,87)	57,7 (9,03)	0,435
Masculino	56% (14/25)	60% (18/30)	0,765
HAS	72% (18/25)	83,3% (25/30)	0,108
Obesidade	32% (8/25)	32% (8/25)	0,572
Tabagismo	36% (9/25)	28,6% (8/28)	0,563
DM	28% (7/25)	28,5% (6/28)	0,579

Legenda: HAS: hipertensão arterial sistêmica. DM: diabetes mellitus. SRSI: Sistema de recuperação de sangue intraoperatório.

Tabela 2. Variáveis laboratoriais pré-cirúrgicas e cirúrgicas intraoperatórias. Recife. Setembro de 2024.

Variáveis	Controle	SRSI	Valor de p
Tipo de cirurgia			0,30
Valvar	52% (13/25)	37,9% (11/29)	
CRM	48% (12/25)	62% (18/29)	
Tempo de cirurgia	221 (45,1)	227 (47,8)	0,68
Tempo de CEC	87.8 (24,0)	87.9 (23,0)	0,98
Tempo de anoxia	55.9 (19,1)	52.2 (18,7)	0,48
Hemoglobina pré-operatória	12.7 (5,07)	12.8 (3,14)	0,95
Hematócrito pré-operatório	35.6 (9,04)	32.8 (7,08)	0,20
Creatinina pré-operatória	0,98 (0,42)	1.12 (0,28)	0,15

Legenda: CEC: Circulação extracorpórea. CRM: cirurgia de revascularização do miocárdio. SRSI: Sistema de recuperação de sangue intraoperatório.

Tabela 3. Variáveis relacionadas aos desfechos cirúrgicos pós-operatórios. Recife, setembro de 2024.

Variáveis	Controle	Intervenção	Valor de p
Hb 1º DPO	9,88 (1,41)	11,2 (1,84)	<0,05
Ht 1º DPO	25,9 (4,01)	32,8 (5,12)	<0,05
Hb 2º DPO	8,97 (1,34)	9,80 (1,57)	0,051

Ht 2º DPO	25,9 (3,78)	28,7 (4,48)	<0,05
Tempo de UTI (dias)	4,25 (2,95)	3,81 (2,04)	0,538
Tempo de hospitalização (dias)	21,5 (12,8)	19,1 (7,99)	0,436
Tempo de AVM (minutos)	563 (841)	387 (306)	0,324

Legenda: Hb: hemoglobina. Ht: hematócrito. DPO: dia pós-operatório. UTI: unidade de tratamento intensivo. AVM: assistência ventilatória mecânica.