

FACULDADE PERNAMBUCANA DE SAÚDE– FPS  
PÓS-GRADUAÇÃO EM PERFUSÃO E ASSISTÊNCIA CIRCULATORIA  
MECÂNICA

MARIA ALICE PEREIRA ALCOFORADO CARNEIRO

**USO DE TÉCNICAS DE RECUPERAÇÃO DE SANGUE EM CIRURGIA  
CARDÍACA: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

RECIFE 2016

FACULDADE PERNAMBUCANA DE SAÚDE – FPS  
PÓS-GRADUAÇÃO EM PERFUSÃO E ASSISTÊNCIA CIRCULATÓRIA  
MECÂNICA

MARIA ALICE PEREIRA ALCOFORADO CARNEIRO

**USO DE TÉCNICAS DE RECUPERAÇÃO DE SANGUE EM CIRURGIA  
CARDÍACA: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

Trabalho apresentado como requisito para obtenção do título de especialista do curso de pós-graduação em perfusão e assistência circulatória mecânica, da Faculdade Pernambucana de Saúde – Instituto de Medicina Integral Professor Fernando Figueira (IMIP).

**Orientador: Carlos Alberto de Araújo Júnior**

**Co-orientador: Alexandre Dubeux Dourado**

RECIFE 2016

# **USO DE TÉCNICAS DE RECUPERAÇÃO DE SANGUE EM CIRURGIA CARDIACA: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

Autora: Maria Alice Pereira Alcoforado Carneiro

Enfermeira, pós-graduanda do curso de perfusão e assistência circulatória mecânica da Faculdade Pernambucana de Saúde – Instituto de Medicina Integral Professor Fernando Figueira – IMIP.

Carlos Alberto de Araújo Júnior (orientador)

Enfermeiro Perfusionista do Serviço de Cirurgia de Transplante Cardíaco do Instituto de Medicina Integral Professor Fernando Figueira – IMIP.

ECMO specialist.

Coordenador do Curso de Pós-graduação em perfusão e assistência circulatória mecânica – FPS/IMIP

Alexandre Dubeux Dourado (co-orientador)

Anestesiista da equipe de cirurgia cardíaca do ICCONE – Instituto de Cirurgia do Coração do Nordeste.

## SUMÁRIO

RESUMO .....	i
ABSTRACT .....	iii
I. INTRODUÇÃO .....	1
II. JUSTIFICATIVA.....	3
III. OBJETIVOS GERAL E ESPECÍFICO.....	4
IV. MÉTODOS.....	5
V. RESULTADOS E DISCUSSÕES .....	6
VI. CONCLUSÃO.....	17
BIBLIOGRAFIA .....	18

## RESUMO

**Introdução:** O presente estudo reflete o interesse em conhecer melhor os benefícios da utilização das técnicas de recuperação de sangue em cirurgia cardíaca, a fim de reduzir a utilização do sangue homólogo, diminuindo assim os riscos presentes durante a hemotransfusão. Existe, portanto, uma necessidade em ampliar este conhecimento para evitar a transfusão sanguínea, realizando um planejamento multidisciplinar.

**Objetivo:** Reunir e descrever de maneira sistemática, prática e objetiva as estratégias clínicas e cirúrgicas para minimizar a quantidade exorbitante de transfusão de sangue alogênico e seus efeitos adversos, como o uso do salvamento de células vermelhas do sangue no intra-operatório e no pós-operatório, em pacientes submetidos à cirurgia cardíaca.

**Metodologia:** Foi realizada uma pesquisa bibliográfica em artigos no bireme, scielo, google acadêmico com busca ao descritor: autotransfusão, cirurgia cardíaca, hemotransfusão, e aos termos “Cardiac surgery”, “cell saver” e “Blood management”. Além de livros específicos para circulação extracorpórea e cirurgia cardíaca. Foram excluídos estudos com títulos não relacionados diretamente ao tema da pesquisa.

Como resultado, espera-se prevenir anemia com uso de eritropoietina, suspender anticoagulantes e antiplaquetários, realizar técnicas cirúrgicas menos traumática com hipotermia e hipotensão moderada, hemostasia meticulosa, hemodiluição normovolêmica aguda, fazer uso de técnica de recuperação sanguínea intraoperatória, tolerância à anemia (oxigênio suplementar e normotermia), utilizar estratégias clínicas e cirúrgicas capazes de reduzir drasticamente o uso de sangue homólogo.

**Conclusão:** Conforme o exposto, é possível constatar a existência de estratégias clínicas e cirúrgicas para otimizar a quantidade de hematócrito e hemoglobinas no sangue do

paciente, assim como, o seu estado de coagulação. É possível também, minimizar a perda sanguínea e melhorar tolerância à anemia. Estes recursos terapêuticos deveriam ser incorporados à prática médica mundial juntamente com a equipe multidisciplinar, buscando diminuir o consumo de sangue alogênico, reduzindo assim a morbimortalidade e despesas hospitalares, como, por exemplo, a necessidade de maior tempo de permanência.

**Palavras chaves:** autotransfusão, cirurgia cardíaca, hemotransfusão, “Cardiac surgery”, “cell saver” e “Blood management”.

## **ABSTRACT**

**Introduction:** The present research reflects the interest in learning more about the benefits of using blood recovery techniques in cardiac surgery, in order to reduce the use of homologous blood, reducing, thus, the risks present during blood transfusion. Therefore, there is a need to extend this knowledge to avoid blood transfusion, performing a multidisciplinary planning.

**Objective:** To gather and describe in a systematic way, practical and objectively, the clinical and surgical strategies to minimize the exorbitant amount of allogeneic blood transfusion and its adverse effects, such as using rescue of red blood cells during surgery and postoperatively in patients undergoing cardiac surgery.

**Methods:** A literature search was conducted in articles in bireme, scielo, chool google search with the descriptor: autotransfusion, cardiac surgery, blood transfusion, and the terms "Cardiac surgery", "cell saver" and "Blood management". In addition to specific books for cardiopulmonary bypass and cardiac surgery. It was excluded studies with titles not directly related to the subject of research.

As a result, it is expected to prevent anemia with use of erythropoietin, suspend anticoagulants and antiplatelet agents, make less traumatic surgical techniques with hypothermia and moderate hypotension, meticulous hemostasis, acute normovolemic hemodilution, making technique using intraoperative blood recovery, tolerance to anemia (oxygen supplement and normothermia), using clinical and surgical strategies to drastically reduce the use of homologous blood.

**Conclusion:** As described, it is possible to verify the existence of medical and surgical strategies to optimize the amount of hematocrit and hemoglobin in the patient's blood, as well

as their state of coagulation. It is also possible to minimize blood loss and improve tolerance to anemia. These therapeutic resources should be incorporated into the worldwide medical practice along with the multidisciplinary team, seeking to reduce the consumption of allogeneic blood, reducing, thus, morbidity and mortality and hospital expenses, for example, the need for increased length of stay.

**Key words:** transfusion, cardiac surgery, blood transfusion, "Cardiac surgery", "cell saver" and "Blood management."



## I. INTRODUÇÃO

Em 1896, iniciou a história da cirurgia cardíaca quando Ludwing Rhen, na Alemanha, realizou com êxito um reparo num ferimento no coração. Porém, apenas passou a ser realizada de rotina e com segurança a partir de 1930<sup>1</sup>. Entre os importantes avanços na cirurgia cardíaca, o mais significativo foi o desenvolvimento da circulação extra-corpórea (CEC) em 1953, técnica na qual o sangue venoso era desviado para um oxigenador e devolvido sob pressão à circulação sistêmica <sup>1</sup>.

A cirurgia cardíaca é um procedimento de grande porte, onde se realiza uma toracotomia, mais frequentemente, uma esternotomia mediana, que é uma incisão no externo, haja vista tornar fácil o acesso a todas as cavidades cardíacas e aos grandes vasos que entram no coração ou saem dele. O grande trauma provocado por esta cirurgia explica o grande volume de sangue que pode ser perdido nela, ocorrendo com isso à queda do hematócrito.

Na circulação extracorpórea, por sua vez, temos na sua fisiologia o perfusato ou prime, que é o líquido utilizado para o enchimento do oxigenador e do circuito de perfusão. Este perfusato pode ser composto por soro ringer lactato ou fisiológico e medicamentos, de acordo com a clínica do paciente. Pode-se realizar hemodiluição parcial ou total, mas é importante manter o hematócrito entre 25 e 30% <sup>1</sup>.

Com o avanço do conhecimento da fisiopatologia da circulação extracorpórea, várias técnicas têm sido utilizadas para conservar os níveis de hematócrito e diminuir o uso de sangue homólogo, sendo este um recurso terapêutico esgotável. O consumo excessivo de sangue e a diminuição das doações resultam em uma redução do estoque mundial. Indicando assim a possibilidade de, em um futuro próximo, faltar este recurso terapêutico para se realizar e/ou finalizar cirurgias cardíacas<sup>24</sup>.

A transfusão de sangue é na verdade um transplante de células alogênicas, que consiste na infusão de grandes quantidades de antígenos estranhos na circulação do receptor, resultando em múltiplas reações inflamatórias e imunológicas, isto explica os resultados adversos desta prática médica. É fundamental tornar conhecidas as principais possibilidades terapêuticas às transfusões para economizar hemocomponentes, que já se encontram escassos nos bancos de sangue<sup>24</sup>.

O presente estudo reflete o interesse em conhecer melhor os benefícios da utilização das técnicas de recuperação de sangue em cirurgias cardíacas, com a finalidade de reduzir a utilização do sangue homólogo e, com isso, diminuir os riscos presentes durante a hemotransfusão. Existe, portanto, uma necessidade em ampliar este conhecimento para evitar a transfusão sanguínea, realizando um planejamento multidisciplinar.

Este planejamento consiste em conscientizar os profissionais envolvidos nas fases do perioperatório, de maneira que sejam definidas estratégias para a conservação do sangue. Estas estratégias tem sido uma alternativa, com maior incidência de uso em pacientes, por questões religiosas (testemunhas de Jeová) e entre aqueles que não desejam fazer uso de concentrado de hemácias<sup>6</sup>.

As técnicas que visam otimizar o hematócrito do paciente podem ser adotadas em todas as fases do perioperatório (pré-operatório, intra-operatório e pós-operatório). Por exemplo, a administração de eritropoietina, coleta do sangue autólogo, a redução do volume do prime, cell saving, hipotermia, hemodiluição normovolêmica, tromboelastógrafo., antifibrinolíticos, entre outras. Seriam estas técnicas, baseadas na literatura, capazes de reduzir a utilização de sangue homólogo na cirurgia cardíaca?

## **II. JUSTIFICATIVA**

Existem estratégias de recuperação sanguínea utilizadas no Peri operatório da cirurgia cardíaca capazes de preservar o sangue autólogo, porém o não conhecimento destas técnicas por parte da equipe multidisciplinar atuante neste tipo de procedimentos cirúrgicos faz com que se opte pela utilização do sangue homólogo na maioria das vezes.

A utilização de transfusões de sangue indiscriminada sem considerar as técnicas de recuperação sanguínea nas cirurgias cardíacas pode estar associada ao aumento de complicações no pós-operatório, tais como, insuficiência renal, insuficiência cardíaca, doenças infectocontagiosas, entre outras e conseqüentemente maior tempo de internação hospitalar.

Deste modo, o presente estudo justifica-se pela necessidade de minimizar o sangramento em cirurgias cardíacas e estimular, com embasamento teórico, a utilização das técnicas existentes aos profissionais envolvidos, de maneira que eles tenham parâmetros para escolher a melhor estratégia.

### **III. OBJETIVOS GERAL E ESPECÍFICO**

O Objetivo geral é reunir e descrever de maneira sistemática, prática e objetiva com base na literatura as estratégias clínicas e cirúrgicas para minimizar a quantidade de transfusão de sangue alogênico e conseqüentemente seus efeitos adversos;

O objetivo específico é conhecer as estratégias que podem ser utilizadas no pré-operatório, no intra-operatório e no pós-operatório para a recuperação e conservação das células sanguíneas que possuem evidências científicas comprovadas para esta finalidade na literatura.

#### **IV. MÉTODOS**

O estudo caracteriza-se por um artigo de revisão bibliográfica com objetivo de investigar as estratégias farmacológicas, clínicas e cirúrgicas para redução do uso de hemocomponentes em pacientes submetidos à cirurgia cardíaca. Realizaram-se buscas nas bases de dados: PUBMED, SCIELO, BIREME e MEDLINE foram analisados 20 artigos publicados entre os anos de 1987 a 2015. Além de livros específicos para circulação extracorpórea e cirurgia cardíaca. Os descritores utilizados foram: cirurgia cardíaca, circulação extracorpórea, transfusão de sangue; assim como suas respectivas traduções na língua inglesa: cardiac surgery, cardiopulmonar bypass, blood transfusion, cell saver. As buscas foram realizadas no período de novembro a dezembro de 2014/2015. . Foram excluídos estudos com títulos não relacionados diretamente ao tema da pesquisa e estudos que não continham, nos resumos, dados relacionados à pesquisa.

## V. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Objetivando contribuir para a melhoria dos resultados dos pacientes submetidos à cirurgia cardíaca, referente ao cuidado na utilização de hemocomponentes, a partir da análise de estratégias capazes de recuperar o sangue no perioperatório, assim como, terem conhecimento sobre as possíveis complicações decorrentes da hemotransfusão, serão apresentados, a seguir, os resultados da pesquisa.

TABELA V.1- FONTE GERADAS ANALISANDO CADA ARTIGO

ANO	AUTOR	PRÉ-DEPÓSITO	TRATAR ANEMIA	DIMINUIÇÃO DE ANTICOAGULANTE	FLEBOTOMIAS	HIPOTERMIA	HIPOTENSÃO ARTERIAL	HEMOSTASIA METICULOSA	HEMODILUIÇÃO NORMOVOLÊMICA AGUDA	CELL SAVER	USO DE ANTIFIBRINOLÍTICOS	CIRURGIA SEM CEC	CIRURGIA COM CEC + HEMOCONCENTRADOR
1987	GALANTIER	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-
1989	COSTA	X	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-
1992	VIEIRA	X	-	-	-	-	-	-	X	X	-	-	-
2004	ATIK	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-
2004	SOUZA	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	X	X
2004	CONCEIÇÃO	X	-	-	-	-	X	-	X	X	X	-	-
2004	MIANA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-
2006	MAIA	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	X	-
2006	CAVALCANTI	X	-	-	-	-	-	X	-	X	-	-	-
2007	SANTOS	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	X	-
2008	SOUZA	X	X	-	-	-	-	-	X	X	-	X	X
2008	JUNIOR	X	X	-	-	-	-	-	-	X	-	X	X
2009	WANG	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-
2012	SANTOS	X	X	-	X	-	-	X	X	X	-	-	-
2013	SILVA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-
2013	SANTOS	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	X	-
2014	SANTOS	-	X	X	X	X	X	X	X	X	-	-	-
2015	RODRIGUES	-	-	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-

LEGENDA: (x) SIM (-)NÃO

A tabela V.1 observa-se a relação dos autores, ano de publicação de seus artigos e a presença ou não de estratégias de conservação sanguínea em cirurgias cardíacas para que não ocorra a utilização do sangue homólogo. Foram citadas algumas estratégias presentes no estudo.

TABELA V.2- FONTE GERADAS ANALISANDO CADA ARTIGO

AUTOR	ANO	INSUFICIÊNCIA RESPIRATORIA	INSUFICIÊNCIA RENAL	INSUFICIÊNCIA CARDIACA	MORBIMORTALIDADE	ALTOS CUSTOS HOSPITALARES	DOENÇAS INFECCIO-CONGIOSAS	ACIDENTE VASCULAR CEREBRAL	CANCÊR
COSTA	1989	-	-	-	x	-	X	-	-
VIEIRA	1992	-	-	-	-	-	X	-	-
ATIK	2004	-	-	-	X	-	-	-	-
SOUZA	2004	-	-	-	X	-	X	-	-
CONCEIÇÃO	2004	-	-	-	X	-	X	-	-
MAGNO	2004	-	-	-	X	-	-	-	-
MIANA	2004	-	-	-	X	-	X	-	-
GIFFHORN	2007	-	-	-	X	-	X	-	-
SOUZA	2008	-	-	X	X	X	X	-	-
JUNIOR	2008	-	-	-	X	X	-	-	-
WANG	2009	-	-	X	X	-	X	-	-
DORNELLES	2011	X	X	X	-	-	X	-	-
SANTOS	2012	-	X	X	X	-	X	X	X
SILVA	2013	-	X	-	X	X	-	-	-
CHOLETTE	2013	-	-	-	x	-	X	-	-
SANTOS	2014	-	-	-	X	X	-	-	-
RODRIGUES	2015	-	-	-	-	-	x	-	-

LEGENDA: (x) SIM; (-)NÃO.

A tabela acima descreve a relação dos autores, ano de publicação dos artigos e a presença representada pelo “x” ou ausência representada pelo “-” das possíveis complicações que podem ocorrer após utilização de hemoderivados.

A equipe cirúrgica utiliza todos os recursos para conduzir o procedimento cirúrgico e assim evitar a utilização de sangue e seus derivados. Porém, ao chegar à unidade de terapia intensiva, o paciente realiza a administração do hemoderivado como medida preventiva de anemia. Evidenciando a falta de entrosamento entre os membros da equipe multidisciplinar que cuida dos pacientes submetidos à cirurgia cardíaca<sup>1, 2,10</sup>.

Até o momento o sangramento continua sendo uma das principais causas de morbidades em cirurgias cardíacas, principalmente os procedimentos mais complexos, com maiores períodos de circulação extracorpórea e intervenções em pacientes agudamente descompensados. O sangramento perioperatório está relacionado à lesão cirúrgica de vasos sanguíneos e defeitos dos mecanismos hemostáticos e a maioria está ligada a exposição de elementos figurados do sangue ao circuito extracorpóreo. Comprovadamente, a circulação extracorpórea causa alterações na hemostasia, relacionadas à diminuição do nível de fatores de coagulação, estimulação da fibrinólise, indução da plaquetopenia, coagulação intravascular e disfunção plaquetária, além dos efeitos na heparina e protamina circulantes.<sup>2</sup> Com isso, é importante saber os fatores de risco de sangramento para definição das medidas preventivas terapêuticas a serem utilizadas para recuperação de sangue nas cirurgias cardíacas<sup>4</sup>.

Como não se pode evitar o sangramento perioperatório, faz-se necessário conhecer as medidas e técnicas que são utilizadas na tentativa de reduzir, tanto a perda sanguínea como administração de sangue homólogo durante a cirurgia cardíaca<sup>8</sup>. Nesta revisão, as técnicas para reduzir a necessidades de sangue homólogo são realizadas nas três etapas do processo cirúrgico (pré-operatório, intra-operatório e pós-operatório).

No pré-operatório podemos utilizar criteriosa investigação da história familiar de sangramento e adequada avaliação laboratorial (dosagem de TP, TTPA, plaquetas, TS e fibrinogênio), temos a autodoação, que foi citada por 38,8% dos autores da tabela 1, esta



técnica corresponde há uma pré-doação de sangue do próprio paciente pra utilizar durante a cirurgia cardíaca se necessário. Ainda no pré-operatório, a estratégia de tratar anemia foi mencionada por 22% dos autores, com a utilização da eritropoietina ou ferro para manter os níveis de hematócrito elevados.

As técnicas de diminuição de anticoagulantes, com a interrupção de tratamento com antiplaquetários a fim de reduzir o sangramento<sup>8</sup>; diminuição de flebotomias e hipotermia moderada (30°-32°) foram aludidas apenas uma vez, por autores diferentes em análise na tabela1.

No intraoperatório, temos a hemodiluição normovolêmica, presente em 38,8% dos artigos referidos, ela preserva uma maior quantidade de plaquetas, diminui perdas sanguíneas, diminui acidose metabólica, mantém os eletrólitos mais estáveis, diminui o risco insuficiência renal. Porém, alguns estudos mostram que quando não são levados em consideração os princípios básicos para realiza-la, tais como, hematócrito inicial de 35% e hematócrito mínimo de 25% não garantem a redução da utilização do sangue homólogo<sup>8</sup>.

A hipotensão arterial aparece em 11,1% dos artigos da tabela1. Nesta técnica, faz-se necessário o uso de drogas vasodilatadoras, betabloqueadores, anestésicos, bloqueadores dos canais de sódio e adenosina<sup>8</sup> para chegar aos níveis pressóricos desejáveis.

A técnica de preservação sanguínea através do uso de antifibrinolíticos, foi citada por 11,1% dos autores, normalmente utiliza-se o epsilon. Abrange o aumento da resposta inflamatória sistêmica em pacientes submetidos à CEC, contribuindo para redução de sangramento no pós-operatório.

A hemostasia meticulosa presente em 22,2% dos artigos da tabela 1 ocorre no intraoperatório para reduzir o sangramento no campo cirúrgico, sendo este um conjunto de

mecanismos pelos quais se mantém o sangue fluído dentro do vaso, sem coagular, nem extravasar, para reduzir o uso do sangue homólogo no transoperatório<sup>9</sup>.

As cirurgias sem circulação extracorpórea foi à técnica apontada por 44,4% dos artigos analisados na primeira tabela, porém 16,6% dos autores sugeriram a utilização da CEC com o hemoconcentrador, corresponde a uma ultrafiltração do sangue para melhorar o hematócrito durante o procedimento cirúrgico.

As demais estratégias são mencionadas por menos de 30% dos autores, como por exemplo, o tromboelastógrafo, consiste numa estratégia de recuperação sanguínea, que funciona com um monitor das propriedades visco-elásticas do coágulo sanguíneo, que está relacionado com a concentração e a atividade dos elementos que compõem o sistema hemostático. Ele tem sido utilizado para diagnosticar coagulopatias na cirurgia cardíaca e na constituição para terapia transfusional. É também uma forma de controlar a hemostasia nos pacientes submetidos à circulação extracorpórea. Tem sido incorporado de forma eficaz aos protocolos de avaliação de distúrbios hemostáticos e terapêutica transfusional. Sua utilização mostrou-se eficiente com a análise de protocolos sobre o uso de hemocomponentes, para minimizar o consumo de agentes hemostáticos durante e após a cirurgia cardíaca com circulação extracorpórea<sup>17</sup>.

Apesar das inúmeras técnicas existentes para conservação sanguíneas, a autotransusão intraoperatória, cell saver, foi apontado por 66,6% dos autores, tornando-se a principal estratégia durante a cirurgia cardíaca. Embora eficientes às demais estratégias citadas, agem na preservação do hematócrito, controlando a perda sanguínea e a hemodiluição, enquanto o cell saver, consiste em recuperar o sangue perdido no campo cirúrgico, onde o mesmo passa por um processo de lavagem com soro fisiológico e centrifugação para recuperação das hemácias. Com isso, estima-se a recuperação de mais de 60% das hemácias perdidas.

Dependendo do hematócrito inicial as hemácias recuperadas podem ser processadas e transfundidas antes que haja necessidade do sangue alogênico. A lavagem das hemácias tem o objetivo de remover os produtos endógenos liberados no campo operatório e também os produtos introduzidos no campo cirúrgico pelo cirurgião. Com isto, são removidos restos de fibrinas circulantes, debris, micro agregados, hemoglobina livre, fatores de coagulação, heparina e os medicamentos dissolvidos no sangue<sup>19</sup>. As hemácias lavadas são então suspensas em solução salina e a seguir, estão prontas para serem transfundidas. O hematócrito pode variar entre 45% e 65%, de acordo com o tempo de centrifugação, ou seja, quanto maior o tempo de centrifugação maior o hematócrito. As contraindicações para esta estratégia são relativas e dizem respeito ao risco de contaminação de cirurgias infectadas, obstétricas e oncológicas. O risco de contaminação do sangue recuperado pode ser diminuído pelo uso de sistema com dupla aspiração. Desta forma, um dos aspiradores estará ligado ao cell saver, que recolhe o sangue diretamente do vaso sangrante e o outro, aspira os contaminantes que são desprezados em aspiradores independentes<sup>20</sup>. Ao recuperar exclusivamente as hemácias, o cell saver reduz a transfusão das mesmas, no entanto não elimina as transfusões de plasma e plaquetas.

Uma boa indicação para utilização do aparelho recuperador de sangue, cell saver, seriam nos pacientes com alto risco de sangramento. O sangue recuperado pelo cell saver pode ser armazenado para transfusão imediata e até de vinte e quatro horas após a coleta, a administração deste sangue diminui o risco de complicações associadas às transfusões e diminui as morbidades pós-operatórias<sup>15</sup>:

Este tipo de procedimento tem sido utilizado para o salvamento das células sanguíneas afim de, melhorar os resultados dos pacientes através da remoção de detritos do sangue derramado, prevenindo o risco de acidente vascular cerebral ou disfunção cognitiva<sup>18</sup>. Este

processador celular automatizado em cirurgia cardíaca é um procedimento eficiente e eficaz, diminuem consideravelmente o consumo de sangue homólogo, evitando desta forma possíveis reações transfusionais, como por exemplo, o risco de transmissão de doenças infectocontagiosas<sup>3</sup>.

A autotransfusão intropertória, tem a vantagem de preservar o paciente do desconforto das coletas múltiplas inerentes às técnicas de pré-depósito e o menor custo, se comparada com outras técnicas que têm em comum o risco de descarte das bolsas reservada e não utilizadas. Outra vantagem, é que a morfologia e a capacidade de transporte de oxigênio das hemácias recuperadas são preservadas, sendo esta última maior em relação aquelas nas unidades de concentrados de hemácias presentes nos bancos de sangue, uma vez que o processo de recuperação e lavagem para autotransfusão intraoperatória não compromete fisiologicamente a sobrevivência e não interfere na estabilidade da membrana celular das hemácias<sup>20</sup>.

Em contrapartida, nas desvantagens foram apresentados os possíveis efeitos adversos, como a hemólise, pode ocorrer quando a pressão da aspiração é maior que 100torr e em maior proporção durante a aspiração do volume coletado superficialmente do que do volume coletado de regiões mais profundas. No sangue aspirado do campo cirúrgico há alta taxa de hemoglobina livre, resultado de dois mecanismos, sendo um deles a hemólise, devido à ativação do sistema complemento na ferida cirúrgica e o outro referente à pacientes submetidos à cirurgia cardíaca com CEC, devido ao trauma mecânico provocado pela passagem do sangue no circuito da bomba de perfusão, aumentando o risco de dano celular. Logo, a reinfusão deste sangue, sem que seja realizado processo de centrifugação/lavagem, resulta na elevação dos níveis plasmáticos de hemoglobina livre representando um grande risco para os pacientes com função renal limítrofe<sup>20</sup>.

Alterações metabólicas são outras desvantagens que podem surgir no pós-operatório. Estes pacientes podem desenvolver acidose metabólica somada a baixos níveis plasmáticos de cálcio, magnésio, proteínas totais e albuminas. O aparecimento destas alterações relaciona-se com o uso de soro fisiológico no processo de lavagem de grandes quantidades de sangue recuperado, pois o soro fisiológico contém íons de sódio e cloreto, presentes em concentrações superiores à fisiológica e a reinfusão destas hemácias recuperadas podem aumentar os níveis plasmáticos destes íons e diminuir os demais por hemodiluição<sup>20</sup>. Porém, mais estudos devem ser realizados para podermos ter uma resposta significativa em relação a marcadores inflamatórios e vantagens de seu uso na prática diária<sup>16</sup>.

No pós-operatório é primordial controle rigoroso do sangramento durante a cirurgia.

A utilização das principais técnicas citadas no Peri operatório de cirurgia cardíaca para preservação das células sanguíneas tem sido uma alternativa, com maior incidência de uso em pacientes por questões religiosas (testemunhas de Jeová) e entre aqueles que não desejam fazer uso de concentrado de hemácias, por saber os efeitos adversos da hemotransfusão<sup>8</sup>. Sabe-se que as transfusões sanguíneas estão diretamente proporcionais ao número crescente de cirurgias cardíacas, estão relacionadas ao aumento na morbimortalidade e maiores custos hospitalares, porém as alternativas existentes são pouco conhecidas e raramente utilizadas. O sangue homólogo é um expansor de alto risco<sup>6</sup>.

O sangue terapêutico é um recurso alogênico esgotável, uma vez que a diminuição significativa de doações resulta em estoques de sangue reduzido em todo o mundo<sup>5</sup>. Este é o principal veículo para transmissão de agentes produtores de doenças graves, principalmente hepatite c, outras hepatites, doença de chagas, malária e HIV, ainda temos a transmissão do vírus causador da encefalopatia espongiiforme, conhecida como “doença da vaca louca” Com o aumento destas doenças, em meados dos anos oitenta, determinou-se

mudança radical na conduta de médicos e pacientes, em todas as especialidades. Outros efeitos adversos de sangue alogênico em cirurgia cardíaca são: fibrilação atrial, acidente vascular cerebral, infecções respiratórias, sepse, infarto agudo do miocárdio, incluindo risco de morte<sup>10</sup>. O possível aparecimento de doenças infectocontagiosas é citado por 70% dos autores na tabela 2, pois sabemos que apesar da melhoria de seleção de doadores, há um risco relacionado à transfusão de sangue e seus componentes como infecções virais, indução de reações transfusionais de origem imunológica.

Sem os critérios necessários, a utilização do sangue homólogo, no intra-operatório de cirurgia cardíaca pode provocar a síndrome do sangue homólogo que consiste em hipotensão, diminuição do retorno venoso, congestão hepática e portal, acidose metabólica severa, plaquetopenia, leucopenia, alterações de coagulação, congestão pulmonar, insuficiência renal e disfunção cerebral, hemólise, desnaturação de proteínas e hepatite<sup>10</sup>.

A complicação mais citada entre os autores é risco do aumento da morbidade e mortalidade apontado por 82,3%, também decorrente da supressão do sistema imune. O risco de mortalidade é diretamente proporcional ao número de concentrados de hemácias transfundidas em cirurgia cardíaca, ou seja, quanto mais sangue alogênico transfundido maior o risco de mortalidade e maior risco de complicações severas como infecções, insuficiência renal, insuficiência cardíaca, fibrilação atrial, acidente vascular cerebral e câncer<sup>12</sup>. Existe, portanto, uma relação das transfusões sanguíneas com possíveis complicações respiratórias, cardíacas e neurológicas<sup>13</sup>.

A presença de insuficiência respiratória (alto risco de IRA, SARA, SEPSE, morte), acidente vascular cerebral e câncer foram referidos por 5,8 % dos autores como complicações da hemotransfusão. Já a insuficiência renal foi citada por 17,6% destes autores. A

insuficiência cardíaca também é aludida por 23,5% dos autores, relatos de risco de FA, síndrome de baixo débito e infarto agudo do miocárdio.

A eficiência da criação de um protocolo institucional para avaliações mais criteriosas na utilização de hemoderivados, foi relatada num estudo realizado entre os meses de abril e julho de 2011. Neste período foi implementado, um protocolo em um hospital privado especializado em cardiologia com a anuência e a colaboração de sete equipes de cirurgia cardíaca, em busca do uso racional de hemoderivados e os desfechos clínicos no período intra-hospitalar, antes e após a implantação do protocolo. A importância deste estudo é a relevância da campanha institucional junto com as equipes de anestesiologia e intensivistas, para difundir a prática do uso de hemoderivados com fundamentação em critérios objetivos, assim como utilizar de rotina a prescrição do ácido épsilon no intraoperatório. Com a diminuição do uso de hemoderivados espera-se prevenir um aumento do risco de infecções, disfunção renal, mortalidade hospitalar. Dessa forma, foram definidos, no protocolo institucional, os critérios de elegibilidade para realização de transfusões para cada um dos hemocomponentes. A partir disto, houve uma diminuição das transfusões sanguíneas no perioperatório de cirurgias de revascularização miocárdica e foi observado que, os pacientes que seguiram o protocolo, tiveram uma boa evolução clínica no pós-operatório.<sup>11</sup>

Os estudos demonstram que, adultos submetidos a procedimentos cirúrgicos cardíacos e que realizaram grandes números de hemoderivados têm piores resultados clínicos<sup>14</sup>, assim com as transfusões sanguíneas no intraoperatório estão associadas ao aumento de complicações no pós-operatório e custos hospitalares<sup>15</sup>. Altos custos hospitalares presente em 23,5 % das citações da tabela 2, também foram apontados pelos autores como consequência da utilização de hemoderivados, uma vez que, pode aumentar o tempo de internação hospitalar.

Ao fazer uma análise geral dos artigos selecionados para o estudo foi observado que, nas técnicas para recuperação do sangue ocorrem: a utilização de sangue autólogo, menos morbimortalidade, para que haja efetividade é importante a utilização de pelo menos duas estratégias simultaneamente e a autotransfusão intraoperatória recupera as hemácias para reinfusão, todavia não impede a utilização de outros hemoderivados. Nas transfusões sanguíneas temos: a utilização de sangue homólogo, maior morbimortalidade, risco pra infecções virais e bacterianas, risco para reações transfusionais de origem imunológica e trata-se de um recurso terapêutico esgotável.

Levando-se em consideração esses aspectos, têm sido realizados esforços para diminuir cada vez mais o uso de sangue homólogo, com a recuperação de sangue autólogo no intraoperatório e, algumas vezes, no pós-operatório. Não é interessante, uma equipe cirurgia se empenhar em evitar o uso de transfusões no intraoperatório e no pós-operatório imediato este paciente receber concentrado de hemácias. Para que este trabalho seja efetivo um programa de redução do emprego de sangue deve ser multidisciplinar e deve englobar todas as fases do tratamento do paciente, até alta hospitalar. Além, de serem realizados protocolos mais rígidos de hemostasia ao longo dos atos cirúrgicos<sup>11</sup>.



## VI. CONCLUSÃO

Conforme o exposto é de fundamental importância o entrosamento da equipe multidisciplinar para o êxito do programa de cirurgia cardiovascular sem a necessidade de transfusões de sangue e seus derivados. É possível constatar a existência de estratégias clínicas e cirúrgicas para otimizar a quantidade de hematócrito e hemoglobinas no sangue do paciente, assim como, o seu estado de coagulação. É possível também, minimizar a perda sanguínea e melhorar tolerância à anemia. Estes recursos terapêuticos deveriam ser incorporados à prática médica mundial juntamente com a equipe, buscando diminuir o consumo de sangue alogênico, reduzindo assim a morbimortalidade e despesas hospitalares, como, por exemplo, a necessidade de maior tempo de permanência nas unidades de terapia intensiva<sup>22, 23</sup>.

## BIBLIOGRAFIA

1. MORAES, C.R.et al. Manual de Cirurgia Cardiovascular. ;Recife, 239p- 2010
2. ATIK, F. A. et al. A cirurgia de revascularização do miocárdio sem circulação extracorpórea minimiza o sangramento pós-operatório e a necessidade transfusional. **Arq Bras Cardiol**, v. 83, n. 4, p. 332-7, 2004.;
3. VIEIRA, S. D. et al. Autotransusão intra-operatória em cirurgia cardíaca: estudo comparativo de 140 casos. **Rev. bras. cir. cardiovasc**, v. 7, n. 4, p. 287-292, 1992.;
4. MIANA, L. A. et al. Fatores de risco de sangramento no pós-operatório de cirurgia cardíaca em pacientes adultos. **Rev Bras Cir Cardiovasc**, v. 19, n. 3, p. 280-6, 2004.;
5. SANTOS, A. A. dos et al. Therapeutic options to minimize allogeneic blood transfusions and their adverse effects in cardiac surgery: A systematic review. **Revista Brasileira de Cirurgia Cardiovascular**, v. 29, n. 4, p. 606-621, 2014.;
6. RODRIGUES, O. et al. A Terapia Transfusional Autóloga Aplicada a Pacientes Testemunhas de Jeová e à Autonomia da Vontade. **Revista Científica SMG**, v. 3, n. 1, p. 42, 2015.;
7. COSTA, M. G. et al. Autodoação e autotranslusão de sangue pré-doadado em cirurgia cardfaca com circulação extracorpórea. **Rev. Bras. Cir. Cardiovasc**, v. 4, n. 2, p. 143-150, 1989.;
8. CONCEIÇÃO, M. J. Transusão sangüínea em crianças e os métodos para evitá-la: uma reavaliação. **Revista Brasileira de Anestesiologia**, v. 54, n. 2, p. 276-282, 2004.;
9. DE SOUZA, H. J. B.et al. Estratégias para redução do uso de hemoderivados em cirurgia cardiovascular. **CEP**, v. 40050, p. 410, 2008;
10. ELIAS, S. M.H.L et al. Fundamentos da circulação extracorpórea. **Centro Editorial Alfa Rio. Rio de Janeiro**, 1995;
11. SILVA, P.G.M.B. et al. Implementation of an institutional protocol for rational use of blood products and its impact on postoperative of coronary artery bypass graft surgery. **Einstein (São Paulo)**, v. 11, n. 3, p. 310-316, 2013

12. DOS SANTOS, A.A. et al. Retransplante cardíaco em criança sem o uso de hemoderivados. **Rev Bras Cir Cardiovasc**, v. 27, n. 2, p. 327-30, 2012;
13. DORNELES, C.C. et al. O impacto da hemotransusão na morbimortalidade pós-operatória de cirurgias cardíacas. **Rev Bras Cir Cardiovasc**, v. 26, n. 2, p. 222-9, 2011.;
14. CHOLETTE, J.M. et al. Transfusion of cell saver salvaged blood in neonates and infants undergoing open heart surgery significantly reduces RBC and coagulant product transfusions and donor exposures: results of a prospective, randomized, clinical trial. **Pediatric critical care medicine: a journal of the Society of Critical Care Medicine and the World Federation of Pediatric Intensive and Critical Care Societies**, v. 14, n. 2, p. 137, 2013.;
15. JUNIOR, J.M.S. et al. Transusão sangüínea no intra-operatório, complicações e prognóstico. **Revista Brasileira de Anestesiologia**, v. 58, n. 5, 2008.;
16. SANTOS, A.A. et al. Risco de mortalidade é dose-dependente do número de unidades de concentrado de hemácias transfundidas após cirurgia de revascularização miocárdica. **Rev. bras. cir. cardiovasc**, v. 28, n. 4, p. 509-517, 2013;
17. MAIA, P.V. et al. Tromboelastógrafo em cirurgia cardíaca: estado atual. **Rev Bras Anesthesiol**, v. 56, p. 78-88, 2006;
18. WANG, G. et al. The efficacy of an intraoperative cell saver during cardiac surgery: a meta-analysis of randomized trials. **Anesthesia & Analgesia**, v. 109, n. 2, p. 320-330, 2009.;
19. GALANTIER, M. et al. Reaproveitamento do sangue em cirurgia com circulação extracorpórea: utilização de processadora por fluxo descontínuo. **Rev. Bras. Cir. Cardiovasc**, v. 2, n. 1, p. 70-74, 1987
20. CAVALCANTI, I.L. et al. Medicina perioperatória. **Rio de Janeiro: Sociedade de Anestesiologia do Estado do Rio de Janeiro**, v. 105, p. 932-934, 2006.
21. GOMAR, C. et al. Fisiopatología y técnicas de circulación extracorpórea. **Estrategia transfusional en cirugía cardiaca. Barcelona: Asociación Española de Perfusionistas**, p. 325-35, 2003.;

22. . MAGNO, L.A. et al. Transfusão sanguínea intraoperatória e mortalidade em pacientes submetidos à cirurgia eletiva para retirada de neoplasia gastrintestinal. **Rev Bras Ter Intensiva**, v. 16, n. 1, p. 9-13, 2004.;
23. SOUZA, D.D et.al. Avaliação de nova técnica de hemoconcentração e da necessidade de transfusão de hemoderivados em pacientes submetidos à cirurgia cardíaca com circulação extracorpórea. **Rev Bras Cir Cardiovasc**, v. 19, n. 3, p. 287-94, 2004;
24. GIFFHORN, H. Impacto na mortalidade precoce e tardia após transfusão de hemácias em cirurgia de revascularização miocárdica. **Ann Thorac Surg**, v. 83, n. 5 Suppl, p. S27-86, 2007