

**INSTITUTO DE MEDICINA INTEGRAL PROF FERNANDO FIGUEIRA – IMIP**

**PÓS GRADUAÇÃO EM PERFUSÃO E ASSISTÊNCIA CIRCULATÓRIA**

**MECÂNICA**

**LUCIANO DE SOUSA PEDROSA**

**PROTOCOLO PARA UTILIZAÇÃO SEGURA DO PRIME AUTÓLOGO-**

**RETRÓGRADO EM CIRURGIA CARDÍACA COM CIRCULAÇÃO**

**EXTRACORPÓREA**

Recife

2016

**INSTITUTO DE MEDICINA INTEGRAL PROF FERNANDO FIGUEIRA – IMIP**

**PÓS GRADUAÇÃO EM PERFUSÃO E ASSISTÊNCIA CIRCULATÓRIA**

**MECÂNICA**

**PROTOCOLO PARA UTILIZAÇÃO SEGURA DO PRIME AUTÓLOGO-**

**RETRÓGRADO EM CIRURGIA CARDÍACA COM CIRCULAÇÃO**

**EXTRACORPÓREA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado como exigência parcial para obtenção de título de Pós-graduação à Faculdade Pernambucana de Saúde – FPS, sob orientação de Carlos Alberto de Araújo Júnior, coordenador do serviço de perfusão e assistência circulatória mecânica do IMIP e Diogo Luiz de Magalhães Ferraz, cirurgião cardiovascular do IMIP.

Recife

2016

## IDENTIFICAÇÃO

1. **Título do trabalho:** Protocolo para utilização segura do Prime Autólogo-retrógrado em cirurgia cardíaca com circulação extracorpórea.
2. **Pós-Graduando:** Luciano de Sousa Pedrosa, graduado em Fisioterapia.  
Rua Maria das Graças Pimentel, 57, Laura Coelho – Ouricuri-PE – Brasil. CEP: 56200-000. Tel: 81 995378300 –Email: lucianopedrosacontato@gmail.com
3. **Orientador:** Carlos Alberto Araújo Júnior, Graduado e Pós-Graduado.
4. **Co-orientador:** Diogo Luiz de Magalhães Ferraz, Graduado e Especialista.
5. **Local de Realização do Trabalho:** Instituto de Medicina Integral Professor Fernando Figueira - IMIP.

Recife

2016

## RESUMO

A circulação Extracorpórea (CEC) marcou o início da fase moderna para a cirurgia cardiovascular, tornando-se uma técnica indispensável para diversos procedimentos nesta área cirúrgica. Um dos grandes desafios é a minimização da hemodiluição provocada pela quantidade de líquido cristalóide necessária para a retirada do ar do circuito de CEC e conseqüentemente infundido no paciente. Daí surge a necessidade de técnicas para minimizar os efeitos deletérios desta hemodiluição como dificuldade de carreamento de oxigênio para a manutenção sistêmica. A técnica do Prime Autólogo-Retrógrado surge como opção viável e segura quando executada corretamente, minimizando os efeitos de uma hemodiluição exacerbada e assim diminuindo a necessidade de realização de hemotransfusão sanguínea. **Objetivo:** Este trabalho tem por objetivo a criação de um protocolo para a realização do Prime autólogo-retrógrado de forma segura, com critérios de escolha dos pacientes evitando assim os erros. Trata-se de uma revisão na bibliográfica da técnica de utilização do RAP, bem como seus aspectos positivos e negativos. **Resultados:** Foram encontrados 45 trabalhos escritos entre 2000 e 2015, excluídos os trabalhos que tratavam de circulação extracorpórea em cirurgia pediátrica. Os artigos mostraram que foram muitos os esforços para conseguir a redução da utilização de hemoderivados em cirurgia cardíaca com circulação extracorpórea, Trapp<sup>5</sup> em seu estudo com pacientes que foram

submetidos à técnica sendo comparados com pacientes submetidos a cirurgia cardíaca com CEC convencional mostrou uma diminuição considerável de prime infundido no paciente quando comparado ao segundo grupo, bem como a redução no tempo de CEC, e dos níveis de hematócrito e hemoglobina. **Conclusão:** Foi concluído que o RAP é uma técnica segura quando aplicada devidamente respeitando seus limites e que se mostra bastante eficaz na diminuição da necessidade de hemotransfusões. Um estudo seria necessário para avaliar o impacto deste protocolo na população de pacientes do serviço de Cirurgia Cardíaca do IMIP nos quais a técnica foi utilizada, provando assim seus benefícios.

**Palavras Chaves:** Retrograde Autologous Priming, Circulação Extracorpórea, Hemodiluição

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	6
2. MATERIAIS E MÉTODOS	7
3. RESULTADOS	8
4. DISCUSSÃO	15
5. CONCLUSÃO	16
6. REFERÊNCIAS	17

## INTRODUÇÃO

A Circulação Extracorpórea em Cirurgia Cardíaca teve seu início no ano de 1953, com a construção de uma máquina que foi capaz de substituir temporariamente a oxigenação e circulação de um ser humano. Gibbon foi o responsável pelo desenvolvimento desta máquina que se tornou indispensável em vários procedimentos da cirurgia cardíaca, tendo assim o início da fase moderna da cirurgia cardiovascular <sup>1</sup>.

Sendo um dos grandes desafios da circulação extracorpórea é a minimização da hemodiluição provocada pela necessidade de preenchimento do circuito com uma solução cristalóide até a sua total retirada de ar e que quando infundido este líquido no paciente ocorre a nível sistêmico principalmente a diminuição da pressão oncótica e entre outros fatores, a dificuldade maior de carrear oxigênio até as células e assim a redução do nível do hematócrito, onde estudos mostram que hematócrito abaixo de 20% em circulação extracorpórea estão ligados a altas taxas de mortalidade. Além disso, os sangramentos em cirurgias cardíacas não são raros, fazendo assim com que haja uma necessidade maior de utilização de hemoderivados, que por sua vez representam um maior risco de contaminação, além da dificuldade de disponibilidade nos bancos de sangue <sup>2</sup>.

A partir desses problemas, foram desenvolvidas estratégias que atenuam o uso dos hemoderivados na cirurgia cardíaca com circulação extracorpórea. Em 1959, Pânico e Neptune descreveram a técnica do Prime autólogo-retrógrado, posteriormente descrita por diversos outros autores. Esta técnica consiste no preenchimento do circuito de CEC pelo próprio sangue do paciente, que é drenado retrogradamente após a canulação da artéria aorta e deslocando a solução cristalóide para uma bolsa coletora <sup>3</sup>.

Por outro lado, como efeito deletério da diminuição da hemodiluição, em alguns casos pode ocorrer um comprometimento da microcirculação, já que em condições de hipotermia, ocorre uma diminuição da viscosidade do sangue em torno de 10 a 30% <sup>4</sup>.

A criação de um protocolo para utilização do Prime autólogo-retrogrado (PAR) tem por objetivo identificar qual o perfil do paciente que se adéqua a este método bem como a prevenção de possíveis erros causados pelo emprego incorreto da técnica. E também a sua aplicação visa esclarecer á todos os membros da equipe cirúrgica os cuidados que devem ser tomados para a realização desta técnica.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

Foi realizada uma pesquisa através das bases de dados Bireme e MEDLINE utilizando as palavras chaves “RETROGRADE AUTOLOGOUS PRIMING” E “HEMODILUIÇÃO EM CIRCULAÇÃO EXTRACORPÓREA”. Foram incluídos os trabalhos que apresentavam no título ou resumo a técnica do Prime autólogo-retrógrado bem como os assuntos relacionados como hemodiluição em cirurgia cardíaca com circulação extracorpórea. Incluídos trabalhos do tipo Ensaio Clínico, Relato de caso, Revisões bibliográficas e Caso controle publicados entre 2001e 2015 escritos em Inglês, Português e Espanhol.

Incluídos nesta pesquisa artigos completos, capítulos de livros relacionados ao tema e resumos de trabalhos científicos. Foram excluídos artigos que tratavam da aplicação do Prime autólogo-retrógrado em cirurgias pediátricas.

## **RESULTADOS**

Foram encontrados 45 artigos publicados entre 2000 e 2015 e destes, 20 foram escolhidos para compor esta revisão.

Os artigos mostraram que foram muitos os esforços para conseguir a redução da utilização de hemoderivados em cirurgia cardíaca com circulação extracorpórea, Christian Trapp em seu estudo onde foram criados dois grupos de pacientes, sendo um grupo onde a técnica do PAR foi aplicada (n=30) e o segundo grupo onde não foi utilizada a técnica (n=30). Observou-se uma diferença significativa nos níveis de hemodiluição (p <0,05), redução da necessidade de hemotransfusão intra-operatória (p <0,001 e níveis de lactato menores no grupo que se valeu da técnica do PAR em relação ao grupo que recebeu a hemodiluição padrão, o que o levou a comprovar a eficácia desta técnica <sup>5</sup>.

## **AValiação DO PACIENTE**

Quanto a avaliação do paciente apto ao PAR, trabalhos mostraram que serão beneficiados os pacientes que apresentem uma boa estabilidade hemodinâmica com Pressão arterial acima de 100 mmHg, se necessário, antes de iniciar a técnica poderia ser solicitado que o médico anestesista avaliasse a possibilidade de administração de vasopressor a fim de manter uma estabilidade da pressão arterial <sup>6</sup>. Segundo Sun corpórea mínima para se executar o PAR foi de 1.5m<sup>2</sup> para aumentar a segurança do procedimento e evitar problemas futuros de drenagem durante a CEC, e assim seja mantido um fluxo sanguíneo adequado para manutenção da hemodinâmica durante o clampeamento aórtico <sup>7</sup>. OS Pacientes que apresentem uma taxa de HB maior que 14 g/dl não estão aptos a técnica do

RAP por apresentar uma maior tolerância à hemodiluição provocada pela instalação da CEC<sup>8</sup>.

Em pacientes idosos, a técnica deve ser bem avaliada devido à uma maior necessidade metabólica e a pouca tolerância aos períodos de menor pressão arterial durante a circulação extracorpórea, o que poderia ser ocasionada por um período de hipofluxo decorrente da menor hemodiluição provocada pelo PAR. Mota em seu artigo cita os principais cuidados com esse perfil de pacientes, entre eles a manutenção de uma PAS em torno de 70 a 80 mmHg devido a uma maior rigidez arterial, Níveis de hematócrito em torno de 25% e 30% em circulação extracorpórea para uma melhor perfusão tecidual<sup>4</sup>.

Os pacientes diabéticos também necessitam de bastante cuidado no emprego do PAR. Estudos mostraram a ocorrência da Síndrome Vasoplégica, aumento da necessidade de reposição volêmica e implantação de terapia vasopressora após a circulação extracorpórea devido a uma produção insuficiente de Óxido nítrico. Portanto, uma hemodiluição menor poderia gerar efeitos deletérios nesses pacientes<sup>4</sup>.

## **PREPARAÇÃO DO CIRCUITO**

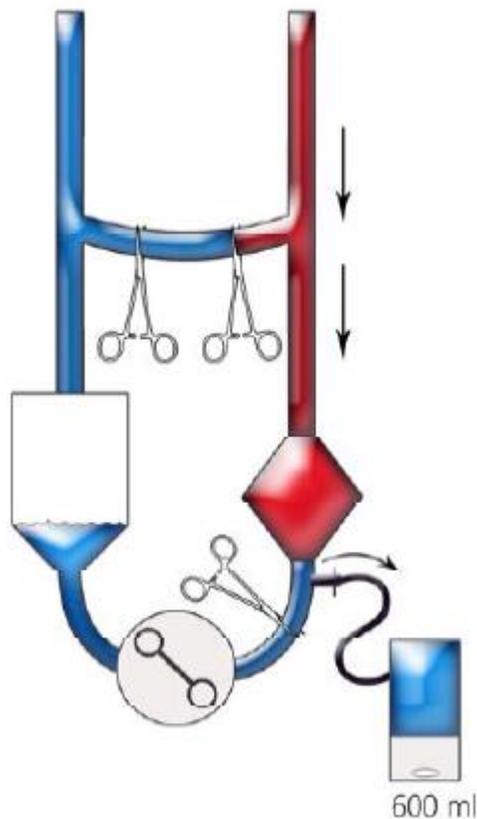
Após o circuito de circulação extracorpórea ser montado, realizada a circulação de 1200 ml da solução cristalóide para a retirada total de ar do sistema, e certificação de estarem disponíveis todos os materiais necessários para o início do PAR como bolsas coletoras para receber a quantidade de cristalóide a ser substituída pelo sangue do próprio paciente, pinças de tubo, e conexões 3/8 com lúer para adaptação da bolsa coletora<sup>9</sup>.

## **TÉCNICA DO PRIME AUTÓLOGO RETRÓGRADO**

A técnica para realização do PAR consiste em drenar o sangue do paciente pela artéria aorta após a sua canulação . O sangue é drenado pela linha substituindo a solução cristalóide presente no circuito arterial para uma bolsa coletora que requer muita habilidade do perfusionista devido ao grande potencial de instabilidade hemodinâmica que pode ser gerado com a drenagem sanguínea.

Após a heparinização do paciente, buscando um TCA alvo de 480s] segundos, e canulação arterial realizada e posteriormente testada pelo perfusionista afim de garantir que a cânula está realmente na luz da aorta, o perfusionista deve clampar a linha arterial, e zerar a rotação da bomba centrífuga. Um clamp é colocado após a bomba centrífuga para segurança. A bolsa é conectada a linha arterial por meio de um tubo de ¼ preenchido com a solução cristalóide e clampeado antes do início do processo. O PAR é iniciado com a liberação da pinça da linha arterial e observa-se a drenagem do sangue para o circuito de CEC gradativamente e deslocando a solução cristalóide para a bolsa coletora, assim a linha arterial, filtro de linha arterial e oxigenador é preenchida com o sangue do próprio paciente, respeitando as suas condições hemodinâmicas <sup>9</sup> .

Thelander em seu estudo demonstrou em forma de figura a técnica do Prime autólogo retrógrado, onde se pode observar o esquema de montagem do circuito e o caminho que o sangue percorre até a bolsa coletora <sup>10</sup>. (Figura 1)



FONTE: Thelander M, Olsson A, Ericsson A. <sup>10</sup>

Figura 1- ESQUEMA DO CIRCUITO DO PAR.

## INÍCIO DA REALIZAÇÃO DO PRIME AUTÓLOGO RETRÓGRADO

Durante o procedimento, o perfusionista deve estar atento à condição hemodinâmica do paciente, e drenar o sangue gradativamente abrindo a pinça arterial e controlando a drenagem da solução cristalóide para a bolsa coletora. Após o preenchimento do circuito pelo sangue do paciente, finalizar o PAR e isolar a solução cristalóide contida na bolsa coletora do resto do circuito<sup>11</sup>.

Se observada a queda da Pressão Arterial para valores menores que 100 mmHg, o procedimento deve ser momentaneamente interrompido e deve se solicitar ao médico anestesista a remodelação da PA para níveis de segurança, para posteriormente ser retomada a técnica. Se durante o procedimento forem observadas grandes alterações do estado hemodinâmico do paciente, a técnica deverá ser interrompida imediatamente e a partir daí ser realizada a infusão do sangue pelo perfusionista em bolus de 50 ml até o restabelecimento das condições adequadas ao paciente <sup>6</sup>.

**PROTOCOLO PARA UTILIZAÇÃO SEGURA DO PRIME AUTÓLOGO-  
RETRÓGRADO EM CIRURGIA CARDÍACA COM CIRCULAÇÃO  
EXTRACORPÓREA**

<b>AVALIAÇÃO DO PACIENTE</b>	<p>IDADE:</p> <p>COMORBIDADES:, DM ( ), IRC ( ), HAS ( )</p> <p>HB MENOR QUE 14 g/ Dl ( )</p> <p>SC MAIOR QUE 1,50 m<sup>2</sup> ( )</p> <p>PAS EM TORNO DE 100 mmHg ( )</p>
----------------------------------	--

<b>MATERIAS</b>	<p>- 01 BOLSA COLETORA ( )</p> <p>- 01 CONEXÃO DE 3/8 COM LUER ( )</p> <p>- 01 TUBO DE 1/4 ( )</p> <p>- 0.3 PINÇAS DE TUBO ( )</p> <p>- MONITORIZAÇÃO HEMODINÂMICA (EGC, SPO<sub>2</sub>, PAI, PVC) ( )</p>
-----------------	---

<b>MONTAGEM DO CIRCUITO</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- ADAPTAR BOLSA COLETORA AO CIRCUITO DE CEC (LUER ANTES DA BOMBA CENTRÍFUGA)</li><li>- IDENTIFICAR LINHAS DE RAP</li><li>- PREENCHER COM solução CRISTALÓIDE A LINHA DA BOLSA DE DRENAGEM.</li></ul>
-----------------------------	--

<b>INÍCIO DO PAR</b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1 - HARINIZAÇÃO 300u/kg</li><li>2- checar TCA &gt; 480s</li><li>3- CÂNULAÇÃO AÓRTICA</li><li>4- CHECAR LINHA ARTERIAL</li><li>5- MANTER PAS EM TORNO DE 100mmHg</li><li>6- ZERAR A ROTAÇÃO DA BOMBA CENTRÍFUGA</li><li>7- CLAMPEAR LINHA ARTERIAL ANTES DA CONEXÃO COM LÚER.</li><li>8- ABRIR A PINÇA DA LINHA ARTERIAL</li><li>9- ABRIR A PINÇA DA LINHA DA BOLSA COLETORA GRADATIVAMENTE</li><li>10- INICIAR A SUBSTITUIÇÃO DO CRISTALÓIDE PELO SANGUE DO PACIENTE PREENCHENDO A BOLSA COM</li></ol>
----------------------	--

CRISTALÓIDE)

12- DRENAR ATÉ SUBSTITUIR O OXIGENADOR E BOMBA  
CETRÍFUGA COM O SANGUE DO PACIENTE – 400 ml

OBS: NÃO DEIXAR A PAM ABAIXO DE 100 mmHg (caso ocorra,  
interromper imediatamente o procedimento, infundir cristalóide até obter uma  
PA > 90 mmHg)

## DISCUSSÃO

Com a necessidade de atenuar os danos provocados pela hemodiluição em Circulação Extracorpórea, e buscar estratégias viáveis e seguras para diminuir o uso de hemoderivados nas cirurgias cardíacas, surge a necessidade da criação de um protocolo para a realização do Prime Autólogo Retógrado em Cirurgia com CEC no serviço de Cirurgia cardíaca do IMIP.

P Sun no seu estudo mostrou no seu estudo que houve uma redução significativa de hemotransfusões em pacientes que se valeram da técnica do RAP conseqüentes de menor queda dos níveis de hematócrito após o estabelecimento da CEC. Por outro lado, não houve resultados significantes em relação ao tempo de Extubação e permanência em UTI quando comparado à pacientes que não foram submetidos ao PAR <sup>7</sup>.

A população da maioria dos estudos realizados, se igulam às particularidades clínicas dos pacientes operados no serviço de cirurgia cardíaca do IMIP que é composto por coronariopatas, valvopatas entre outras patologias cardíacas. A estabilidade Hemodiâmica é tida como uma das principais fator para realização da técnica do PAR.

Parâmetros de heparinização sanguínea são seguidos criteriosamente na administração de heparina na quantidade de 300UI/KG conforme protocolo da instituição, a fim de manter um valor de TCA acima de 480 segundos, que corresponde a mesma técnica utilizada por Sirinivas<sup>12</sup>.

Quanto ao volume se sangue que deve ser drenado do paciente, **Reges** descreveu a técnica com a drenagem de 200 ml de sangue do paciente <sup>13</sup>. No serviço de Cirurgia Cardíaca do IMIP será utilizada a máquina de perfusão da Maquet HL20 em

conjunto com oxigenador e tubos desta mesma fabricante. A drenagem necessária para uma completa substituição do perfusato pelo sangue do paciente, nesse conjunto utilizado é de 315 ml, englobando a linha arterial até o a entrada do filtro de linha arterial e oxigenador Qadrox-i adult-i<sup>®</sup>. Que se mostrou menor volume em relação ao outro material da marca Sorin<sup>®</sup> também utilizado no serviço, que seria necessária uma drenagem de 407 ml se sangue do paciente.

A técnica do Prime Autólogo Retrógrado, quando utilizada com segurança se mostra como viável, principalmente em serviços que não tem a disponibilidade de outras técnicas de diminuição de hemotransfusões como o cell Saver<sup>®</sup>, e uma armazenagem ainda insuficiente nos bancos de sangue disponíveis.

## **CONCLUSÃO**

Com este estudo, concluímos que o PAR é uma técnica segura quando aplicada devidamente respeitando seus limites e que se mostra bastante eficaz na diminuição da necessidade de hemotransfusões. A utilização de protocolos visa minimizar possíveis erros e assim garantir um procedimento cirúrgico mais seguro.

Estudos clínicos são necessários para avaliar o impacto deste protocolo na população de pacientes do serviço de Cirurgia Cardíaca do IMIP nos quais a técnica foi utilizada, provando assim seus benefícios.

## REFERÊNCIAS

1 - Souza MH, Elias, D. Fundamentos da Circulação Extracorpórea. 2006, Volume 2, pág 33.

2 – Souza DD, Braille DM. 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 2004; 19(3): 287-294

3- Panico FG, Neptune WB. A mechanism to eliminate the donor blood prime from the pump-oxygenator. Surg Forum. 1960;10:605-9.

4 –Mota AL, Rodrigues AJ, Évora PRB. Circulação Extracorpórea em adultos no Século XXI. Ciência, Arte ou Empirismo?. Rev Bras Cir Cardiovasc 2008; 23(1): 78-92

5- TRAPP C, Schiller W, Merlet F et al. Retrograde Autologous Priming as a Safe and Easy Method to Reduce Hemodilution and Transfusion Requirements during Cardiac Surgery. Thorac Cardiovasc Surg., 2015 Oct;63(7):628-34.

6 - Trowbridge C, Stammers A, Klayman M, Brindisi N. Factors That Influence the Ability to Perform Autologous Priming. J Extra Corpor Technol. 2008 Mar;40(1):43-51.

7 - Sun P, Ji B, Sun Y, Zhu X, Liu J, Long C, Zheng Z. Effects of retrograde autologous priming on blood transfusion and clinical outcomes in adults: a meta-analysis.

Perfusion. 2013 May;28(3):238-43

8- Dimitrius V, DeBois W, Salemi A. Blood conservation strategies in cardiac surgery: more is better. Eur J Cardiothorac Surg. 2014 Nov;46(5):865-70.

9- Zelinka ES, Ryan P, McDonald J, Larson J. Retrograde Autologous Prime With Shortened Bypass Circuits Decreases Blood Transfusion in High-Risk Coronary Artery Surgery Patients. J Extra Corpor Technol. 2004 Dec;36(4):343-7.

10- Thelander M, Olsson A, Ericsson A. Retrograde Autologous Priming (RAP) increases transfusion requirement in the late postoperative period: a pilot study. Perfusion.

11- Sun P, Ji B, Sun Y, Zhu X, Liu J, Long C, Zheng Z. Effects of retrograde autologous priming on blood transfusion and clinical outcomes in adults: a meta-analysis.

Perfusion. 2013 May;28(3):238-43

12- Srinivas K, Singh K. Combination of autologous Transfusion and Retrograde Autologous Priming Decreases Blood Requirements. Ann Card Anaesth. 2001 Jan;4(1):28-32.

13- Reges RV, Vicente WVA, Rodrigues AJ, Basseto S, Júnior LA, Scorzoni AS, Ferreira CA et al. Perfusato autólogo retrógrado no circuito de circulação extracorpórea em pacientes adultos: efeitos sobre a hemodiluição e transfusão de sangue. Rev Bras Cir Cardiovasc vol.26 no.4 São José do Rio Preto Oct./Dec. 2011