

	PROTOCOLO		Elaborado por:
			Gestão Assistencial
CIRCULAÇÃO EXTRACORPÓREA ADULTO E PEDIÁTRICA	CODIFICAÇÃO	VERSÃO	PÁGINA
	PT.CC.002-02	02	1/55
RESUMO DE REVISÕES			
DATA	DESCRIÇÃO	DATA PRÓX. REVISÃO	
Agosto 2018	Emissão Inicial	Janeiro 2019	
Janeiro 2021	Primeira Revisão	Janeiro 2023	

1. OBJETIVOS

O objetivo do presente protocolo é garantir a continuidade e aperfeiçoamento dos cuidados prestados ao Departamento de Perfusão do Serviço de Cirurgia Cardiovascular adulto e pediátrica do Hospital Metropolitano Dom José Maria Pires.

Este protocolo fornece as informações básicas e necessárias para uma perfusão segura e eficaz. As informações contidas neste documento não se destinam a substituir o senso comum e o bom senso e sim uma comunicação significativa e eficaz, entre o perfusionista, cirurgião e anestesiológico, garantindo a integridade e eficiência dos procedimentos realizados.

2. CAMPOS DE APLICAÇÃO

Centro Cirúrgico.

3. RESPONSABILIDADE/ COMPETÊNCIA

Perfusionista;
Médico Cirurgião;
Médico Anestesiológico.

4. DEFINIÇÕES

TÉCNICA DA CIRCULAÇÃO EXTRACORPÓREA

A circulação extracorpórea (CEC) compreende um conjunto de aparelhos e técnicas, mediante as quais se substituem, temporariamente, as funções de bomba o coração e respiratória dos pulmões, enquanto esses órgãos ficam excluídos da

Denise

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

PT.CC.002-02

	PROTOCOLO		Elaborado por:
			Gestão Assistencial
CIRCULAÇÃO EXTRACORPÓREA ADULTO E PEDIÁTRICA	CODIFICAÇÃO	VERSÃO	PÁGINA
	PT.CC.002-02	02	2/55
RESUMO DE REVISÕES			
DATA	DESCRIÇÃO	DATA PRÓX. REVISÃO	
Agosto 2018	Emissão Inicial	Janeiro 2019	
Janeiro 2021	Primeira Revisão	Janeiro 2023	

circulação e isso ocorre durante o tempo principal da cirurgia cardiovascular. As funções de bombeamento do coração são desempenhadas por uma bomba mecânica e as funções dos pulmões são substituídas por um oxigenador capaz de realizar as trocas gasosas com o sangue. A oxigenação do sangue, o seu bombeamento e circulação fazem-se, externamente, ao organismo do indivíduo.

A Circulação Extracorpórea é uma tecnologia em constante evolução, cujos princípios básicos se encontram bem estabelecidos. A CEC preserva a integridade celular, a estrutura, a função e o metabolismo dos órgãos do paciente, durante os procedimentos cirúrgicos.

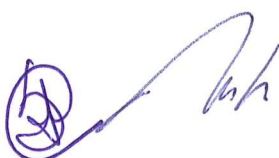
O PERFUSIONISTA

O exercício da perfusão exige o domínio de conhecimentos teóricos e científicos avançados de fisiologia circulatória e respiratória, além de conhecimento técnico e atualizado sobre a tecnologia, técnicas, e os equipamentos mais modernos na área da circulação extracorpórea.

O Ministério da Saúde, através da Secretaria de Assistência à Saúde (SAS), reconheceu o Perfusionista como um membro da equipe cirúrgica com pré-requisitos definidos na área das ciências biológicas e da saúde, com conhecimentos básicos de fisiologia circulatória, respiratória, sanguínea e renal, de centro cirúrgico e esterilização e com treinamento específico no planejamento e ministração dos procedimentos de circulação extracorpórea.

É essencial para a segurança do procedimento cirúrgico a presença do





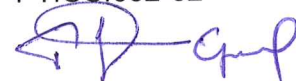








PT.CC.002-02



	PROTOCOLO		Elaborado por:
			Gestão Assistencial
CIRCULAÇÃO EXTRACORPÓREA ADULTO E PEDIÁTRICA	CODIFICAÇÃO	VERSÃO	PÁGINA
	PT.CC.002-02	02	3/55
RESUMO DE REVISÕES			
DATA	DESCRIÇÃO	DATA PRÓX. REVISÃO	
Agosto 2018	Emissão Inicial	Janeiro 2019	
Janeiro 2021	Primeira Revisão	Janeiro 2023	

Perfusionista durante a cirurgia cardiovascular.

- ✓ A circulação extracorpórea (CEC) deve ser conduzida por um Perfusionista com formação superior na área da saúde com Pós graduação em Perfusão e/ou titulação concedida pela Sociedade Brasileira de Circulação Extracorpórea, após aprovação em exame;
- ✓ Para emergências um Perfusionista deve estar disponível dentro de 01h no hospital;
- ✓ Os procedimentos de rotina e emergência deverão ser constantemente revisados;
- ✓ O Perfusionista deverá manter-se em constante atualização educacional;
- ✓ O Protocolo de Perfusão deverá ser mantido atualizado periodicamente;
- ✓ Discricção e respeito para com o paciente e às normas de boas práticas da função devem ser requisitos fundamentais do profissional Perfusionista;
- ✓ O procedimento de circulação extracorpórea envolve desde a escolha do material a ser utilizado até a finalização do procedimento.

INSTRUÇÕES

Preparo da Sala de Operações

Todos os preparativos da circulação extracorpórea deverão ser realizados antes da entrada do paciente, para reduzir a ansiedade e outros inconvenientes da espera

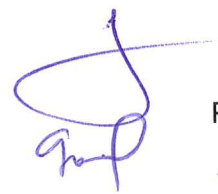













PT.CC.002-02



	PROTOCOLO		Elaborado por:
			Gestão Assistencial
CIRCULAÇÃO EXTRACORPÓREA ADULTO E PEDIÁTRICA	CODIFICAÇÃO	VERSÃO	PÁGINA
	PT.CC.002-02	02	4/55
RESUMO DE REVISÕES			
DATA	DESCRIÇÃO	DATA PRÓX. REVISÃO	
Agosto 2018	Emissão Inicial	Janeiro 2019	
Janeiro 2021	Primeira Revisão	Janeiro 2023	

prolongada e desnecessária. Os principais elementos que devem ser providenciados e checados pelo Perfusionista são:

- ✓ Gelo para uso na CEC;
- ✓ Máquina de roletes para a CEC;
- ✓ Console de bomba centrífuga–Bio-pump;
- ✓ Suportes de Oxigenadores: adulto, infantil e neonatal;
- ✓ Suporte para hemoconcentrador;
- ✓ Módulo de cardioplegia;
- ✓ Sangue e plasma para paciente na sala de cirurgia (em caso de pacientes com Síndrome de Down, reoperações, pacientes menores de 28 dias de vida, imunodeprimidos e oncológicos, providenciar junto ao banco de sangue, hemácias lavadas e irradiadas). Para todos os casos, componentes leucorreduzidos;
- ✓ Pinças de uso na CEC. – 06 unidades;
- ✓ Instrumentos (Cooler térmico, aparelho de gasometria, misturador de gases, cronômetro, monitor de pressão e aparelho de TCA.
- ✓ Informações do paciente corretamente anotada no quadro da sala de operações (superfície corporal, volemia, dose de heparina, medida das cânulas arterial e venosas e diâmetros valvares normais);
- ✓ Válvulas redutoras de pressão com suas respectivas mangueiras na sala;

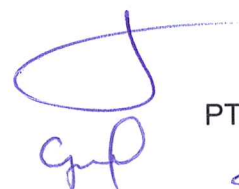




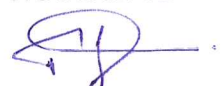









PT.CC.002-02



	PROTOCOLO		Elaborado por:
			Gestão Assistencial
CIRCULAÇÃO EXTRACORPÓREA ADULTO E PEDIÁTRICA	CODIFICAÇÃO	VERSÃO	PÁGINA
	PT.CC.002-02	02	5/55
RESUMO DE REVISÕES			
DATA	DESCRIÇÃO	DATA PRÓX. REVISÃO	
Agosto 2018	Emissão Inicial	Janeiro 2019	
Janeiro 2021	Primeira Revisão	Janeiro 2023	

- ✓ Verificar sensor para nasofaringe e retal. Para cirurgias em adultos e crianças (sem CEC) a monitorização da temperatura nasal é suficiente, salvo casos em que o cirurgião ou anestesiológista solicitem a aferição da temperatura retal.

Quadro de informações da sala de operações

O Perfusionista deverá anotar no quadro de informações da sala de operações os dados do paciente referentes à:

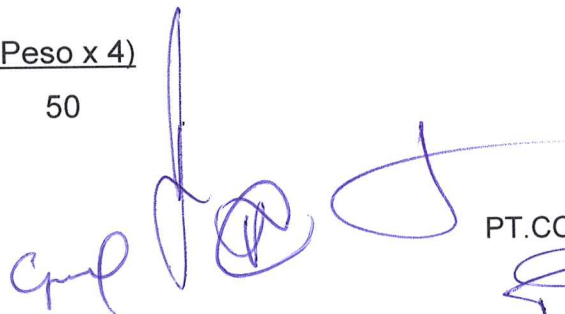
- ✓ Superfície corporal;
- ✓ Volemia;
- ✓ Dose inicial de heparina;
- ✓ Medidas valvares normais de acordo com a superfície corpórea;
- ✓ Medidas das cânulas arterial e venosas a serem utilizadas.

Cálculo da dose inicial de heparina

A dose inicial especificada de heparina deve ser calculada de acordo com o peso do paciente, utilizando como dose inicial 4mg/Kg (400 UI) de peso com a seguinte equação:

(Peso x 4)

50



PT.CC.002-02



Sanete



	PROTOCOLO		Elaborado por:
			Gestão Assistencial
CIRCULAÇÃO EXTRACORPÓREA ADULTO E PEDIÁTRICA	CODIFICAÇÃO	VERSÃO	PÁGINA
	PT.CC.002-02	02	6/55
RESUMO DE REVISÕES			
DATA	DESCRIÇÃO	DATA PRÓX. REVISÃO	
Agosto 2018	Emissão Inicial	Janeiro 2019	
Janeiro 2021	Primeira Revisão	Janeiro 2023	

Essa equação determina a quantidade em mL de heparina a ser utilizada, considerando que o produto fornecido contém 50 mg de heparina sódica por mL de solução.

Cálculo da superfície corpórea

Para o cálculo da superfície corpórea, deverá ser utilizada a seguinte equação:

Quando não for registrada a altura do paciente:

$$\frac{(\text{Peso} \times 4) + 7}{(\text{Peso} + 90)} = \text{SC m}^2$$

Quando for registrada a altura do paciente:

$$\sqrt{\frac{\text{Peso} \times \text{Altura}}{3600}} = \text{SC m}^2$$

Denise

[Handwritten signature]


[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

PT.CC.002-02

[Handwritten signature]

	PROTOCOLO		Elaborado por:
			Gestão Assistencial
CIRCULAÇÃO EXTRACORPÓREA ADULTO E PEDIÁTRICA	CODIFICAÇÃO	VERSÃO	PÁGINA
	PT.CC.002-02	02	7/55
RESUMO DE REVISÕES			
DATA	DESCRIÇÃO	DATA PRÓX. REVISÃO	
Agosto 2018	Emissão Inicial	Janeiro 2019	
Janeiro 2021	Primeira Revisão	Janeiro 2023	

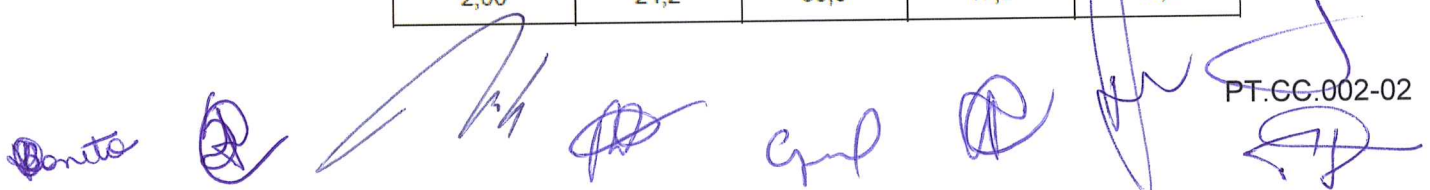
Adulto:

Peso + Altura-60 = SC m²

Medidas valvares normais

As medidas valvares normais deverão ser anotadas no quadro da sala de operações de acordo com a superfície corpórea de cada paciente, conforme tabela abaixo:

DIÂMETROS VALVARES NORMAIS				
SC m ²	M mm	T mm	AO mm	P mm
0,25	11,2	13,4	7,4	8,4
0,30	12,6	14,9	8,1	9,3
0,35	13,6	16,2	8,9	10,1
0,40	14,4	17,3	9,5	10,7
0,45	15,2	18,2	10,1	11,3
0,50	15,8	19,2	10,7	11,9
0,60	16,9	20,7	11,7	12,8
0,70	17,9	21,9	12,3	13,5
0,80	18,8	23,0	13,0	14,2
0,90	19,7	24,0	13,4	14,8
1,00	20,2	24,9	14,0	15,3
1,20	21,4	26,2	14,8	16,2
1,40	22,3	27,7	15,5	17,0
1,60	23,1	28,9	16,1	17,6
2,00	24,2	30,0	17,2	18,2


PT.CC.002-02

	PROTOCOLO		Elaborado por:
			Gestão Assistencial
CIRCULAÇÃO EXTRACORPÓREA ADULTO E PEDIÁTRICA	CODIFICAÇÃO	VERSÃO	PÁGINA
	PT.CC.002-02	02	8/55
RESUMO DE REVISÕES			
DATA	DESCRIÇÃO	DATA PRÓX. REVISÃO	
Agosto 2018	Emissão Inicial	Janeiro 2019	
Janeiro 2021	Primeira Revisão	Janeiro 2023	

Medidas das cânulas arterial e venosas

As medidas das cânulas arterial e venosas deverão ser anotadas no quadro da sala de operações de acordo com o peso do paciente, conforme tabelas abaixo:

TABELA DE CÂNULAS			
Peso	AO	Cavas	
		CVS	VCI
0-3,5	08	12 (4mm)	12 (4mm)
3,6 a 5,9	10	12	12
6,0 a 8,0	12	12	12
8,1 a 10,0	12	12	14
10,1 a 11,0	12	14	14
11,1 a 15,0	14	14	16
15,1 a 17,0	16	16	16
17,1 a 21,0	16	16	18
21,1 a 25,0	16	18	18
25,1 a 30,0	18	18	20
30,1 a 40,0	18	20	20
40,1 a 60,0	20	22	24
60,1 a 100	22	24	24

Donita

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

PT.CC.002-02

	PROTOCOLO		Elaborado por:
			Gestão Assistencial
CIRCULAÇÃO EXTRACORPÓREA ADULTO E PEDIÁTRICA	CODIFICAÇÃO	VERSÃO	PÁGINA
	PT.CC.002-02	02	9/55
RESUMO DE REVISÕES			
DATA	DESCRIÇÃO	DATA PRÓX. REVISÃO	
Agosto 2018	Emissão Inicial	Janeiro 2019	
Janeiro 2021	Primeira Revisão	Janeiro 2023	

REGISTRO DA PERFUSÃO

Ficha de Perfusão

A ficha de perfusão deve ser a mais completa possível. Deve incluir os detalhes de todos os passos e de todas as etapas referentes à circulação extracorpórea. Em linhas gerais, uma boa ficha de perfusão deve conter os seguintes dados:

1. Relacionados ao paciente:

- ✓ Nome completo do paciente;
- ✓ Número do prontuário;
- ✓ Idade
- ✓ Sexo
- ✓ Grupo sanguíneo;
- ✓ Peso;
- ✓ Altura;
- ✓ Superfície Corpórea;
- ✓ Diagnóstico;
- ✓ Hematócrito inicial;

2. Informações adicionais do procedimento:

- ✓ Data do procedimento;
- ✓ Procedimento realizado;
- ✓ Observações.

Benito

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

PT.CC.002-02

[Handwritten signature]

	PROTOCOLO		Elaborado por:
			Gestão Assistencial
CIRCULAÇÃO EXTRACORPÓREA ADULTO E PEDIÁTRICA	CODIFICAÇÃO	VERSÃO	PÁGINA
	PT.CC.002-02	02	10/55
RESUMO DE REVISÕES			
DATA	DESCRIÇÃO	DATA PRÓX. REVISÃO	
Agosto 2018	Emissão Inicial	Janeiro 2019	
Janeiro 2021	Primeira Revisão	Janeiro 2023	

3. Os materiais utilizados devem ser descritos:

- ✓ Oxigenador utilizado;
- ✓ Diâmetro dos tubos;
- ✓ Fabricante dos produtos;
- ✓ Tipo de cardioplegia utilizada.
- ✓ Tempo de coagulação ativado(TCA).

4. Localização das cânulas arterial e venosas:

- ✓ Cânula na artéria aorta ou femoral;
- ✓ Cânulas venosas (drenagem única ou dupla).


5. A composição do perfusato e as quantidades utilizadas de cada componente durante o procedimento:

- ✓ Plasma-Lyte A;
- ✓ Sangue;
- ✓ Plasma;
- ✓ Albumina;
- ✓ Soro fisiológico ou Ringer lactato.

6. Deverá constar na ficha de perfusão informação quanto ao grau de hipotermia:

- ✓ Hipotermia leve (36 a 31°C);
- ✓ Hipotermia moderada (30 a 21°C);



	PROTOCOLO		Elaborado por:
			Gestão Assistencial
CIRCULAÇÃO EXTRACORPÓREA ADULTO E PEDIÁTRICA	CODIFICAÇÃO	VERSÃO	PÁGINA
	PT.CC.002-02	02	11/55
RESUMO DE REVISÕES			
DATA	DESCRIÇÃO	DATA PRÓX. REVISÃO	
Agosto 2018	Emissão Inicial	Janeiro 2019	
Janeiro 2021	Primeira Revisão	Janeiro 2023	

- ✓ Hipotermia profunda (20 a 15°C).

7. Os parâmetros do paciente durante o procedimento devem ser anotados em uma frequência determinada, a cada dez minutos:

- ✓ Pressão média arterial;
- ✓ Temperatura retal e naso-faríngea;
- ✓ Tempos de anoxia entre cada cardioplegia;
- ✓ Parada circulatória total;
- ✓ Tempo de circulação cerebral retrógrada ou hipofluxo;
- ✓ Medicamentos utilizados.

8. Deverão também ser anotados na mesma frequência referida acima, os parâmetros oferecidos:

- ✓ Fluxo de sangue em litros por minuto;
- ✓ Percentual de oxigênio e CO₂;
- ✓ Quantidade em litros da mistura oferecida.

9. Deverão ser anotados todos os tempos, iniciais e finais para:

- ✓ Início da perfusão;
- ✓ Término da perfusão;
- ✓ Tempo total da perfusão;
- ✓ Início do pinçamento da aorta;
- ✓ Término do pinçamento da aorta;

Antônio

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

PT.CC.002-02

[Handwritten signature]

	PROTOCOLO		Elaborado por:
			Gestão Assistencial
CIRCULAÇÃO EXTRACORPÓREA ADULTO E PEDIÁTRICA	CODIFICAÇÃO	VERSÃO	PÁGINA
	PT.CC.002-02	02	12/55
RESUMO DE REVISÕES			
DATA	DESCRIÇÃO	DATA PRÓX. REVISÃO	
Agosto 2018	Emissão Inicial	Janeiro 2019	
Janeiro 2021	Primeira Revisão	Janeiro 2023	

- ✓ Tempo total de pinçamento da aorta;
- ✓ Início e tempo de infusão de cada cardioplegia;
- ✓ Total de volume infundido de cardioplegia.

10. Ao final do procedimento, deverão ser anotados os seguintes dados:


- ✓ Volume de urina do paciente durante o procedimento, bem como sua coloração;
- ✓ Hematócrito do paciente fornecido na última gasometria antes do término do procedimento;
- ✓ Volume de líquido hemoconcentrado na ultrafiltração convencional e na modificada quando houver;
- ✓ Hematócrito final do paciente antes de sair da sala de operações;
- ✓ Balanço final de volumes;
- ✓ Quaisquer observações referentes a fatos ocorridos que não estiverem dentro da normalidade do procedimento.
- ✓ Assinatura e carimbo do Perfusionista.

Atenção: A ficha de perfusão deverá seguir o modelo exibido no Anexo 1.

A ficha de perfusão deverá acompanhar o prontuário do paciente. Eventuais cópias poderão ser arquivadas no departamento de perfusão.



PT.CC.002-02

	PROTOCOLO		Elaborado por:
			Gestão Assistencial
CIRCULAÇÃO EXTRACORPÓREA ADULTO E PEDIÁTRICA	CODIFICAÇÃO	VERSÃO	PÁGINA
	PT.CC.002-02	02	13/55
RESUMO DE REVISÕES			
DATA	DESCRIÇÃO	DATA PRÓX. REVISÃO	
Agosto 2018	Emissão Inicial	Janeiro 2019	
Janeiro 2021	Primeira Revisão	Janeiro 2023	

Checklist

Para garantir a integridade e bom funcionamento de todos os componentes utilizados para o procedimento, o Perfusionista deverá efetuar uma checagem de todos os itens envolvidos no procedimento. Este procedimento deverá ser realizado antes da utilização dos materiais, durante o preparo dos equipamentos, bem como durante a composição do prime. Antes do início do procedimento, todos os itens devem estar devidamente checados e testados.

O checklist a ser utilizado deverá seguir o modelo no Anexo 2.

1. Dados referentes ao Paciente

Revisão do prontuário;
Tipo de cirurgia.

2. Gás

Linha de gás conectada;
Fluxômetro/Misturador (*Blender*).

3. Esterilização

Integridade do material;
Vazamentos/Permutador de calor.


4. Tubos da Bomba










	PROTOCOLO		Elaborado por:
			Gestão Assistencial
CIRCULAÇÃO EXTRACORPÓREA ADULTO E PEDIÁTRICA	CODIFICAÇÃO	VERSÃO	PÁGINA
	PT.CC.002-02	02	14/55
RESUMO DE REVISÕES			
DATA	DESCRIÇÃO	DATA PRÓX. REVISÃO	
Agosto 2018	Emissão Inicial	Janeiro 2019	
Janeiro 2021	Primeira Revisão	Janeiro 2023	

Conectores bem fixados;
Saída arterial/venosa conectadas;
Cânula arterial/linha arterial.

5. Bombas

Controles de velocidades;
Calibração dos roletes;
Indicador de fluxos
Suporte do oxigenador.

6. Cardioplegia

Temperatura das soluções;
Bomba/funcionamento.

7. Elétrico

Fios fixados com segurança;

8. Segurança

Filtro arterial;
Cardiotomia despressurizada;
Alarmes instalados.

9. Monitorização

Donato

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]


[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

PT.CC.002-02

[Handwritten signature]

	PROTOCOLO		Elaborado por:
			Gestão Assistencial
CIRCULAÇÃO EXTRACORPÓREA ADULTO E PEDIÁTRICA	CODIFICAÇÃO	VERSÃO	PÁGINA
	PT.CC.002-02	02	15/55
RESUMO DE REVISÕES			
DATA	DESCRIÇÃO	DATA PRÓX. REVISÃO	
Agosto 2018	Emissão Inicial	Janeiro 2019	
Janeiro 2021	Primeira Revisão	Janeiro 2023	

Teletermômetro calibrado;
Cabos do teletermômetro;
Sensores de linha;
Fluxômetro;
Oxímetro.

10. Temperatura

Linha bomba d'água;
Oxygenador.

11. Anticoagulação


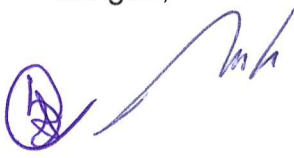





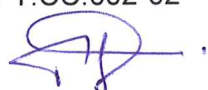
Tempo de heparina;
Teste TCA basal/1a dose;

12. Reservas

Lanterna;
Oxygenador/circuitos.

13. Suprimentos

Pinças de tubos;
Drogas usadas na CEC;
Sangue;

	PROTOCOLO		Elaborado por:
			Gestão Assistencial
CIRCULAÇÃO EXTRACORPÓREA ADULTO E PEDIÁTRICA	CODIFICAÇÃO	VERSÃO	PÁGINA
	PT.CC.002-02	02	16/55
RESUMO DE REVISÕES			
DATA	DESCRIÇÃO	DATA PRÓX. REVISÃO	
Agosto 2018	Emissão Inicial	Janeiro 2019	
Janeiro 2021	Primeira Revisão	Janeiro 2023	

Soluções;

Seringas/tubos de TCA.

14. Sistema adequado

Data e hora;

Assinatura do responsável.

OBS.: Cada item é marcado à medida em que é verificado, até o completo preenchimento da *checklist*.

ESCOLHA DOS MATERIAIS

Os oxigenadores são escolhidos de acordo com o fluxo máximo recomendado para cada aparelho em comparação com os fluxos arteriais utilizados para o paciente, calculados pelo peso ou pela superfície corpórea. O volume mínimo recomendado para o reservatório também é considerado, para evitar o excesso de perfusato.

O fluxo máximo útil de cada oxigenador é informado pelo fabricante e deverão ser escolhidos de acordo com o fluxo sanguíneo a ser oferecido conforme tabela abaixo:

Fluxo normal		
Até 5 kg	150 a 200	ml/Kg
6 a 10 Kg	100 a 150	ml/Kg
11 a 20 Kg	80 a 100	ml/Kg
21 a 40 Kg	60 a 80	ml/Kg
Acima 40 Kg	40 a 60	ml/Kg

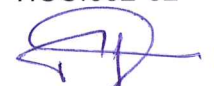









PT.CC.002-02



	PROTOCOLO		Elaborado por:
			Gestão Assistencial
CIRCULAÇÃO EXTRACORPÓREA ADULTO E PEDIÁTRICA	CODIFICAÇÃO	VERSÃO	PÁGINA
	PT.CC.002-02	02	17/55
RESUMO DE REVISÕES			
DATA	DESCRIÇÃO	DATA PRÓX. REVISÃO	
Agosto 2018	Emissão Inicial	Janeiro 2019	
Janeiro 2021	Primeira Revisão	Janeiro 2023	

As tabelas abaixo indicam os materiais a serem utilizados em cada situação.

CIRCUITO NEONATO BRAILE 800/RV 500ML	
Fluxo sanguíneo máximo	0,8 l/min
Volume de priming do oxigenador	43 ml
Volume de priming do Filtro sanguíneo	105ml

CIRCUITO PEDIÁTRICO OXIN II-06 PLUS NIPRO	
Fluxo sanguíneo máximo	0,3 a 2 l/min
Volume de priming do oxigenador	80ML

CIRCUITO BAIXO PESO THYMUS NIPRO	
Fluxo sanguíneo máximo	0,5 a 4l
Volume de priming do oxigenador	120ml

CIRCUITO ADULTO BRAILE	
Fluxo sanguíneo máximo	7,0 l/min
Volume de priming do oxigenador	390 ml
volume de priming do Filtro	210 ml

PT.CC.002-02



	PROTOCOLO		Elaborado por:
			Gestão Assistencial
CIRCULAÇÃO EXTRACORPÓREA ADULTO E PEDIÁTRICA	CODIFICAÇÃO	VERSÃO	PÁGINA
	PT.CC.002-02	02	18/55
RESUMO DE REVISÕES			
DATA	DESCRIÇÃO	DATA PRÓX. REVISÃO	
Agosto 2018	Emissão Inicial	Janeiro 2019	
Janeiro 2021	Primeira Revisão	Janeiro 2023	

sanguíneo	
-----------	--

CIRCUITO ADULTO VITAL NIPRO	
Fluxo sanguíneo máximo	7,0 l/min
Volume de priming do oxigenador	180 ml

O circuito deverá ser montado utilizando material estéril fornecido pela central de material do hospital. O Perfusionista deverá checar a integridade de todo o material utilizado quanto à esterilização e prazos de validades. O Perfusionista deverá estar devidamente paramentado para execução dos procedimentos de montagem ou, em caso de produtos pré-montados, usando técnicas assépticas.

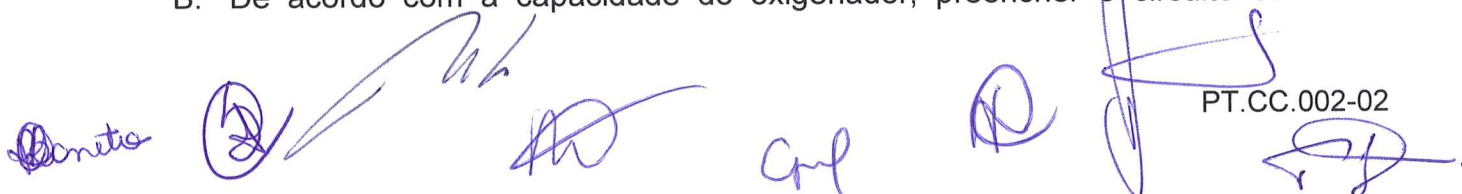
Preparo do Circuito

Após montado o circuito é verificado a firmeza das conexões, o circuito deverá ser preenchido, retirado as bolhas de ar efetuando a calibração dos roletes.

Os seguintes passos deverão ser seguidos:

- A. Ligar o equipamento e circular água pelo do trocador de calor do oxigenador, para verificar se há vazamentos (somente máquina Braile Biomédica). Quando verificado vazamentos, o oxigenador deverá ser substituído.
- B. De acordo com a capacidade do oxigenador, preencher o circuito com soro





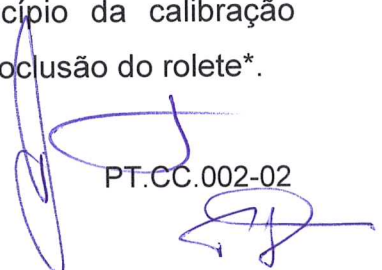
PT.CC.002-02



	PROTOCOLO		Elaborado por:
			Gestão Assistencial
CIRCULAÇÃO EXTRACORPÓREA ADULTO E PEDIÁTRICA	CODIFICAÇÃO	VERSÃO	PÁGINA
	PT.CC.002-02	02	19/55
RESUMO DE REVISÕES			
DATA	DESCRIÇÃO	DATA PRÓX. REVISÃO	
Agosto 2018	Emissão Inicial	Janeiro 2019	
Janeiro 2021	Primeira Revisão	Janeiro 2023	

Ringer Lactato para adultos e Plasma-Lyte A para crianças. Deverá ser mantido no reservatório venoso apenas uma quantidade tal que, o nível cubra a base do filtro interno do reservatório venoso. Este cuidado se faz necessário para evitar a formação de bolhas devido ao efeito cascata derivado do escoamento do líquido pelo filtro, evitando assim a formação de bolhas.

- C. Pela linha de recirculação, com todas as demais clampeadas, realizar a calibração prévia do rolete arterial. Este procedimento deverá ser repetido após o término do preparo, utilizando um transdutor de pressão para verificação da pressão, que deverá se manter na faixa de 100 a 200 mmHg (Se houver).
- D. Clampear a linha de recirculação, e circular líquido, aquecendo-o quando criança. Depois de aquecido, iniciar o procedimento de retirada de ar de todo o circuito.
- E. Encher o filtro de linha arterial através da saída de fluídos, forçando as bolhas de ar a saírem pela parte superior do filtro, facilitando assim a remoção das bolhas (Filtros não acoplados).
- F. Depois de concluída a retirada do ar do circuito, desprezar o volume residual, evitando a entrada de ar após a saída do reservatório venoso.
- G. Preencher novamente o reservatório venoso com Plasma-Lyte A(Se possível) e expulsar do circuito, todo o volume utilizado para a retirada das bolhas de ar, a fim de eliminar possíveis resíduos da fabricação do produto.
- H. Realizar a calibração dos roletes aspiradores segundo o princípio da calibração estática.
- I. Realizar a calibração do rolete arterial segundo o princípio da calibração dinâmica, que consiste em medir a pressão na linha, após a oclusão do rolete*.

	PROTOCOLO		Elaborado por:
			Gestão Assistencial
CIRCULAÇÃO EXTRACORPÓREA ADULTO E PEDIÁTRICA	CODIFICAÇÃO	VERSÃO	PÁGINA
	PT.CC.002-02	02	20/55
RESUMO DE REVISÕES			
DATA	DESCRIÇÃO	DATA PRÓX. REVISÃO	
Agosto 2018	Emissão Inicial	Janeiro 2019	
Janeiro 2021	Primeira Revisão	Janeiro 2023	

- J. Preparar o prime do circuito e, desprezar o volume excedente de Plasma–Lyte A se necessário.
- K. Material de CEC poderá ficar armazenado em sala trancada por 72 horas quando o circuito estiver seco e, por 24 horas nos casos de circuito já preenchidos com solução ou Plasma Lyte-A.

* O princípio da calibração utilizado em nosso serviço, é baseado no estudo publicado por Yehuda Tamari at AL 1997, que consiste em medir a pressão na linha a uma velocidade de 10 rotações por minuto limitando-se a um máximo de 500 mmHg. Em nosso serviço a técnica foi reproduzida e adaptada admitindo-se uma pressão máxima de 200 mmHg para o rolete da bomba arterial a 10 rotações por minuto.

Composição do “Prime” Da CEC

O volume do perfusato deve ser apenas o suficiente para preencher o circuito e manter um nível adequado e seguro no oxigenador para o início da perfusão.

A composição do perfusato tem variações de acordo com o peso do paciente e com o seu hematócrito inicial. Com a hemodiluição devemos respeitar um hematócrito mínimo aceitável, em torno de 30%. Valores abaixo de 25% podem comprometer o transporte de oxigênio aos tecidos e provocar complicações.



	PROTOCOLO		Elaborado por:
			Gestão Assistencial
CIRCULAÇÃO EXTRACORPÓREA ADULTO E PEDIÁTRICA	CODIFICAÇÃO	VERSÃO	PÁGINA
	PT.CC.002-02	02	21/55
RESUMO DE REVISÕES			
DATA	DESCRIÇÃO	DATA PRÓX. REVISÃO	
Agosto 2018	Emissão Inicial	Janeiro 2019	
Janeiro 2021	Primeira Revisão	Janeiro 2023	

Primary Repair for 2 Ventricle Anatomy	Complex 2 Ventricle Anatomy	Complex Neonates
≥25%	30%	≥35%

Aula iqic_hematocrit_management_perfusion_6_0, Boston Children's Hospital

O nível de volume no reservatório venoso durante a CEC deve ser mantido na faixa de segurança, para que o perfusionista tenha um "tempo de resposta" de, pelo menos, 15 segundos. Isso significa que, se por qualquer razão o retorno venoso for interrompido, o oxigenador levará 15 segundos até se esvaziar completamente. Para reduzir as necessidades de prime, os tubos do circuito devem ser o mais curto possível, especialmente em crianças pequenas, que possuem baixa volemia.

Cálculo do volume sanguíneo

PESO	VOLUME
Até 10 Kg	85 ml/Kg
11 a 20 Kg	80 ml/Kg









PT.CC.002-02



	PROTOCOLO		Elaborado por:
			Gestão Assistencial
CIRCULAÇÃO EXTRACORPÓREA ADULTO E PEDIÁTRICA	CODIFICAÇÃO	VERSÃO	PÁGINA
	PT.CC.002-02	02	22/55
RESUMO DE REVISÕES			
DATA	DESCRIÇÃO	DATA PRÓX. REVISÃO	
Agosto 2018	Emissão Inicial	Janeiro 2019	
Janeiro 2021	Primeira Revisão	Janeiro 2023	

21 a 30 Kg	75 ml/Kg
31 a 40Kg	70 ml/Kg
41 a 50 Kg	65 ml/Kg
Acima 50 Kg	60 ml/Kg

O volume sanguíneo é calculado multiplicando-se o peso do paciente pelo valor da tabela, na coluna Volume. O resultado é em mililitros.

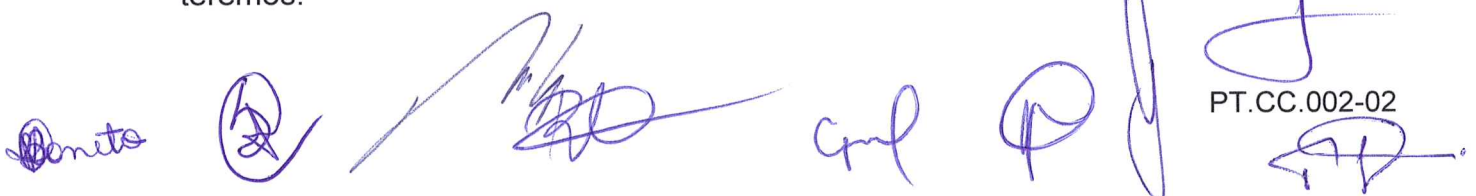
Exemplo: O volume sanguíneo de uma criança de 12 Kg de peso será: $12 \times 80 = 960$ ml.


Para calcular o Volume do Perfusato, portanto, precisamos dos seguintes dados:

1. Peso do paciente (Kg);
2. Hematócrito do paciente (%);
3. Hematócrito aceito para a CEC (20 a 25%). Podemos estabelecer 23% como o valor médio aceito;
4. Volume sanguíneo do paciente (conforme o peso e a tabela). Aplicamos estes dados na fórmula que já vimos:

Exemplo: Paciente de 15 Kg. de peso, com um Hematócrito de 42%. O volume sanguíneo será de $15 \times 80 = 1200$ ml. Se o hematócrito aceito para a CEC for de 25%, teremos:

PT.CC.002-02



	PROTOCOLO		Elaborado por:
			Gestão Assistencial
CIRCULAÇÃO EXTRACORPÓREA ADULTO E PEDIÁTRICA	CODIFICAÇÃO	VERSÃO	PÁGINA
	PT.CC.002-02	02	23/55
RESUMO DE REVISÕES			
DATA	DESCRIÇÃO	DATA PRÓX. REVISÃO	
Agosto 2018	Emissão Inicial	Janeiro 2019	
Janeiro 2021	Primeira Revisão	Janeiro 2023	

$$VP (ml) = [(42/25) \times 1200] - 1200 = 816 \text{ ml.}$$

$$VP (ml) = 816 \text{ ml.}$$

Quando precisarmos usar a mesma fórmula para calcular o Hematócrito de perfusão, conhecendo-se o volume do perfusato, a fórmula será:



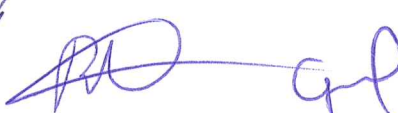


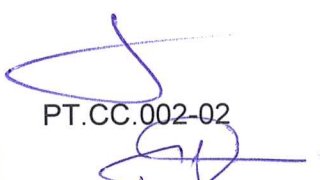
No mesmo exemplo acima teríamos:


$$HtD = [42/(816 + 1200)] \times 1200 = 25\% \text{ Logo: HtD} = 25\%$$

IMPORTANTE - Para que o cálculo do hematócrito durante a perfusão (HtD) seja mais preciso, é necessário somar o volume de líquidos administrado pelo anestesista, até o início da perfusão. O volume de cristaloides das soluções cardioplégicas também contribui para reduzir o hematócrito de perfusão.

PEDIDO DE SANGUE PARA A CIRURGIA E PÓS-OPERATÓRIO

O sangue mais adequado para a circulação extracorpórea é o sangue colhido há menos de 72 horas, em ACD ou CPD. Atualmente, o fracionamento do sangue permite uma melhor racionalização do seu uso. Os componentes do sangue para uso na perfusão devem ter a seguinte validade:

	PROTOCOLO		Elaborado por:
			Gestão Assistencial
CIRCULAÇÃO EXTRACORPÓREA ADULTO E PEDIÁTRICA	CODIFICAÇÃO	VERSÃO	PÁGINA
	PT.CC.002-02	02	24/55
RESUMO DE REVISÕES			
DATA	DESCRIÇÃO	DATA PRÓX. REVISÃO	
Agosto 2018	Emissão Inicial	Janeiro 2019	
Janeiro 2021	Primeira Revisão	Janeiro 2023	

- ✓ Concentrado de hemácias – coletado há menos de 10 dias;
- ✓ Plasma fresco Congelado – Longo período de validade;
- ✓ Concentrado de Plaquetas – Coletado há 6 ou 8 horas.

Pedido de sangue para pacientes Adultos e Pediátricos:

ADULTO 30 KG ACIMA	CRIANÇA COM PESO ABAIXO DE 30 KG
<ul style="list-style-type: none"> • 6 a 8 Unidades de Concentrado de Hemácias; (CH) 	<ul style="list-style-type: none"> • 02 a 03 Unidades de Concentrado de Hemácias;
<ul style="list-style-type: none"> • 6 a 8 Unidades de Plasma Fresco Congelado(PFC) 	<ul style="list-style-type: none"> • 02 Unidades de Plasma Fresco Congelado
<ul style="list-style-type: none"> • Concentrado de plaquetas caso solicitado pelo cirurgião(CP) 	<ul style="list-style-type: none"> • Concentrado de plaquetas a critério do cirurgião

Observações: Para pacientes em más condições gerais ou com cianose severa, solicitar unidades adicionais de Plasma Fresco Congelado e Concentrado de Plaquetas (1 Unidade/5Kg. de peso, máximo de 5 Unidades). Pacientes com cianose severa e hematócrito acima de 60% devem ser hemodiluídos com plasma fresco ou com soro fisiológico, no pré-operatório. A hemodiluição é feita através de exsanguíneo transfusão parcial. Pacientes com necessidades especiais podem determinar a necessidade de reservar unidades adicionais de plaquetas, crioprecipitado, fibrinogênio e outros componentes.

Donato

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

PT.CC.002-02

[Handwritten signature]

	PROTOCOLO		Elaborado por:
			Gestão Assistencial
CIRCULAÇÃO EXTRACORPÓREA ADULTO E PEDIÁTRICA	CODIFICAÇÃO	VERSÃO	PÁGINA
	PT.CC.002-02	02	25/55
RESUMO DE REVISÕES			
DATA	DESCRIÇÃO	DATA PRÓX. REVISÃO	
Agosto 2018	Emissão Inicial	Janeiro 2019	
Janeiro 2021	Primeira Revisão	Janeiro 2023	

Preparo do “Perfusato” com hemoderivados

Quando, por qualquer razão, for necessário usar sangue no perfusato, o volume é calculado considerando-se um hematócrito adequado durante a CEC conforme a cardiopatia do paciente. O cálculo é realizado de acordo com a fórmula:

$$\frac{(\text{volemia} + \text{perfusato}) \times \text{Ht desejado na CEC} - \text{Volemia} \times \text{Ht paciente}}{\text{Ht da bolsa de sangue}}$$

Ht da bolsa de sangue

Ou

$$\text{A: } (p \times 0,08) + P \times \text{Htd}$$

$$\text{B: } (p \times 0,08) \times \text{Hti}$$

p= peso;
P= perfusato (litros)
Htd= hematócrito desejado
Hti= hematócrito Inicial

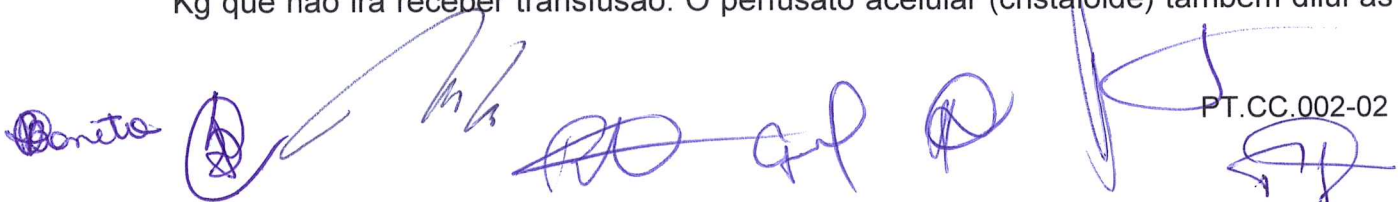
Se **B < A:**


$$\text{A} - \text{B} / 60 = \text{ml de sangue no prime}$$

Cálculo dilucional do hematócrito

$$\frac{\text{Volemia paciente (ml)} \times \text{Ht inicial (\%)}}{\text{Volemia paciente (ml)} + \text{Volemia perfusato (ml)}}$$

Para crianças até 10 Kg, onde será necessária transfusão, utilizar 01 bolsa de plasma fresco congelado. Utilizar 50 ml de albumina humana em crianças de até 10 Kg que não irá receber transfusão. O perfusato acelular (cristalóide) também dilui as



	PROTOCOLO		Elaborado por:
			Gestão Assistencial
CIRCULAÇÃO EXTRACORPÓREA ADULTO E PEDIÁTRICA	CODIFICAÇÃO	VERSÃO	PÁGINA
	PT.CC.002-02	02	26/55
RESUMO DE REVISÕES			
DATA	DESCRIÇÃO	DATA PRÓX. REVISÃO	
Agosto 2018	Emissão Inicial	Janeiro 2019	
Janeiro 2021	Primeira Revisão	Janeiro 2023	


proteínas do plasma e favorece a formação de edema, principalmente nos pulmões e sistema nervoso central. Para evitar esse edema, é necessário manter uma pressão oncótica adequada, evitando hemodiluição extrema ou usando soluções coloides. Quando necessário, utilizar plasma ou albumina humana. As soluções cristaloides usadas para hemodiluição, também devem ser heparinizadas, para evitar a diluição da heparina administrada ao paciente e manter o nível de anti-coagulação desejado. Para cada circuito a dose de heparina deverá seguir a tabela abaixo:


1 mL de heparina sódica possui 5000 UI/ml e 50mg

Circuito neonato Braile	0,6mL de heparina ou 3000UI ou 30mg
Circuito pediátrico Nipro	1,0 mL de heparina ou 5000UI ou 50mg
Circuito adulto Braile e Nipro	1,5 mL de heparina ou 7500UI ou 75mg

O perfusato para crianças pode ser muito variável dependendo das condições do paciente, que podem determinar a utilização ou não de hemoderivados. Depois de calcular os volumes necessários e determinar o perfusato, o mesmo deverá ser aquecido e oxigenado. Neste momento, realiza-se o teste dos gases. Deverá ser realizado um exame de gasometria com resultados de bioquímica, para correção de

PT.CC.002-02



	PROTOCOLO		Elaborado por:
			Gestão Assistencial
CIRCULAÇÃO EXTRACORPÓREA ADULTO E PEDIÁTRICA	CODIFICAÇÃO	VERSÃO	PÁGINA
	PT.CC.002-02	02	27/55
RESUMO DE REVISÕES			
DATA	DESCRIÇÃO	DATA PRÓX. REVISÃO	
Agosto 2018	Emissão Inicial	Janeiro 2019	
Janeiro 2021	Primeira Revisão	Janeiro 2023	

eventuais distúrbios no perfusato. Caso o potássio e o lactato estiverem altos, podemos filtrar o perfusato usando Plasma Lyte-A.




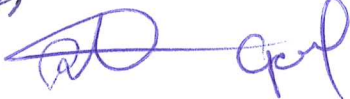

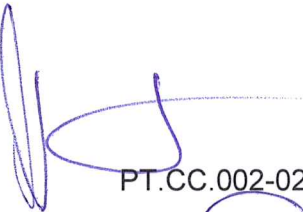
CONDUÇÃO DA CEC

O perfusionista, ao comando do cirurgião, deverá iniciar a CEC lentamente, infundindo o perfusato ao paciente e liberando a linha de drenagem venosa. O perfusionista deve garantir que este procedimento não acarrete hipotensão severa ao paciente, buscando equilíbrio entre a PAM, assegurando uma perfusão adequada caso seja necessário deve-se utilizar fenilefrina para crianças e noradrenalina para adultos em diferentes diluições.

Fluxo Arterial

- ✓ Fluxo Arterial Teorico (FAT) para o início da perfusão, calculado com base nos fluxos recomendados de 2.000 a 2.400 ml/M²/min;
- ✓ Usar os fluxos mais altos, normalmente mais fisiológicos para a perfusão.

Os valores abaixo indicados, mostram o fluxo mínimo e o fluxo máximo adequados para cada paciente, para o início da perfusão. Durante a perfusão cada paciente mostrará o seu fluxo máximo, pelo volume do retorno venoso. Via de regra, o fluxo máximo dos pacientes está dentro da faixa assinalada.

PT.CC.002-02

	PROTOCOLO		Elaborado por:
			Gestão Assistencial
CIRCULAÇÃO EXTRACORPÓREA ADULTO E PEDIÁTRICA	CODIFICAÇÃO	VERSÃO	PÁGINA
	PT.CC.002-02	02	28/55
RESUMO DE REVISÕES			
DATA	DESCRIÇÃO	DATA PRÓX. REVISÃO	
Agosto 2018	Emissão Inicial	Janeiro 2019	
Janeiro 2021	Primeira Revisão	Janeiro 2023	

FLUXO ARTERIAL TEÓRICO
NEONATOS E LACTENTES (ATÉ 6 Kg.):
150 a 200 ml/Kg/min.
ENTRE 6 E 10 Kg. DE PESO:
100 a 150 ml/Kg/min.
CRIANÇAS ENTRE 11 E 20 Kg.:
80 a 100 ml/Kg/min.
ENTRE 21 E 40 Kg. DE PESO:
60 a 80 ml/Kg/min.
ACIMA DE 40 Kg. DE PESO:
40 a 60 ml/Kg/min.

CÁLCULO DO FLUXO	
Criança	Adulto
Fluxo = Sup. Corpórea x 2.6 = L/min	Fluxo = Sup. Corpórea x 2.4 =L/min

Donato

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

PT.CC.002-02

[Handwritten signature]

	PROTOCOLO		Elaborado por:
			Gestão Assistencial
CIRCULAÇÃO EXTRACORPÓREA ADULTO E PEDIÁTRICA	CODIFICAÇÃO	VERSÃO	PÁGINA
	PT.CC.002-02	02	29/55
RESUMO DE REVISÕES			
DATA	DESCRIÇÃO	DATA PRÓX. REVISÃO	
Agosto 2018	Emissão Inicial	Janeiro 2019	
Janeiro 2021	Primeira Revisão	Janeiro 2023	

O fluxo arterial teórico para o início da perfusão é calculado com base no índice cardíaco recomendado durante a CEC de 2.0 a 2.4l/min/m² de superfície corpórea para adultos e de 2,4 a 3,5 l/min/m² de superfície corpórea para crianças.


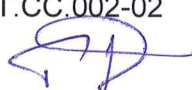
Os fluxos deverão ser ajustados para cada paciente, promovendo uma saturação venosa entre 65 a 75%.

Os valores abaixo indicados mostram o fluxo mínimo e o fluxo máximo adequado para cada paciente, para o início da perfusão pediátrica:

Fluxo normal		
Até 5 kg	150 a 200	ml/Kg
6 a 10 Kg	100 a 150	ml/Kg
11 a 20 Kg	80 a 100	ml/Kg
21 a 40 Kg	60 a 80	ml/Kg
Acima 40 Kg	40 a 60	ml/Kg

RELAÇÃO FLUXO - PESO	
Peso – Kg	Fluxo
< 3	150 a 200
3 – 10	125 a 175
10 – 15	120 a 150
15 – 30	80 a 120

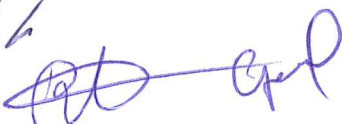
Handwritten signatures and initials in blue ink.


 PT.CC.002-02



	PROTOCOLO		Elaborado por:
			Gestão Assistencial
CIRCULAÇÃO EXTRACORPÓREA ADULTO E PEDIÁTRICA	CODIFICAÇÃO	VERSÃO	PÁGINA
	PT.CC.002-02	02	30/55
RESUMO DE REVISÕES			
DATA	DESCRIÇÃO	DATA PRÓX. REVISÃO	
Agosto 2018	Emissão Inicial	Janeiro 2019	
Janeiro 2021	Primeira Revisão	Janeiro 2023	

INDICES DE FLUXOS DURANTE A CEC PEDIÁTRICA	
Temperatura do paciente	Índice de fluxo (l/m/m ²)
≥ 35	2,4 a 3,5
32	2,2
30	2,0
28	1,8
26	1,6
24	1,4
22	1,2
20	1,0
< 20	0,7






	PROTOCOLO		Elaborado por:
			Gestão Assistencial
CIRCULAÇÃO EXTRACORPÓREA ADULTO E PEDIÁTRICA	CODIFICAÇÃO	VERSÃO	PÁGINA
	PT.CC.002-02	02	31/55
RESUMO DE REVISÕES			
DATA	DESCRIÇÃO	DATA PRÓX. REVISÃO	
Agosto 2018	Emissão Inicial	Janeiro 2019	
Janeiro 2021	Primeira Revisão	Janeiro 2023	

Fluxo arterial e hipotermia

A indução da hipotermia é realizada em pelo menos 20 minutos.

Os gradientes respeitados são: 4°C entre a temperatura nasal e retal e no Máximo 10°C entre a temperatura do sangue arterial e a temperatura solicitada no permutador de calor.

Estima-se como “segura” a interrupção do fluxo, quando necessária, pelos seguintes períodos, conforme a tabela abaixo:

Os graus de hipotermia usados durante a CEC são:

Temperatura	Período de Segurança PCT
36,5°C	03 minutos
32°C	< 10 minutos
28°C	10 a 15 minutos
18°C	16 a 45 minutos
< 18°C	46 a 60 minutos

Donato

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

	PROTOCOLO		Elaborado por:
			Gestão Assistencial
CIRCULAÇÃO EXTRACORPÓREA ADULTO E PEDIÁTRICA	CODIFICAÇÃO	VERSÃO	PÁGINA
	PT.CC.002-02	02	32/55
RESUMO DE REVISÕES			
DATA	DESCRIÇÃO	DATA PRÓX. REVISÃO	
Agosto 2018	Emissão Inicial	Janeiro 2019	
Janeiro 2021	Primeira Revisão	Janeiro 2023	

A parada circulatória total (PCT) é feita em hipotermia profunda, à temperatura de 18°C, medida na nasofaringe.

O tempo de parada circulatória deve ser limitado em 40 minutos ou, no máximo 60 minutos.

Fluxos de Oxigênio

Nos oxigenadores de membranas usam-se os misturadores de gás (Blender) que fazem uma mistura do oxigênio com ar comprimido, para ventilar o oxigenador. Estes oxigenadores permitem o controle independente da PO₂ e da PCO₂, que requerem muita atenção do perfusionista.


Iniciar a perfusão com uma relação de 1:1 entre o fluxo arterial e o fluxo de gás no oxigenador para crianças maiores.

A mistura de gases no oxigenador de membrana deve conter 70% de oxigênio, para o início da perfusão.


Ajustar o fluxo adequado de gás e a concentração de oxigênio para cada paciente pela análise da gasometria arterial.

Em pacientes de baixo peso e cianóticos, a relação fluxo/gás deverá ser de 1:0,5 e a mistura de 60%. Nos oxigenadores de membranas o fluxo máximo de gás não deve ultrapassar a razão de 2:1, pelos riscos de rompimento das fibras capilares.

Após estabilizar o fluxo de gás o anestesista abre o vaporizador de gás inalatório (Sevoflurano) que será administrado durante toda a CEC pelo oxigenador do circuito.



PT.CC.002-02

	PROTOCOLO		Elaborado por:
			Gestão Assistencial
CIRCULAÇÃO EXTRACORPÓREA ADULTO E PEDIÁTRICA	CODIFICAÇÃO	VERSÃO	PÁGINA
	PT.CC.002-02	02	33/55
RESUMO DE REVISÕES			
DATA	DESCRIÇÃO	DATA PRÓX. REVISÃO	
Agosto 2018	Emissão Inicial	Janeiro 2019	
Janeiro 2021	Primeira Revisão	Janeiro 2023	

O fluxo de gás ideal no oxigenador é determinado pelo valor da PCO₂ na gasometria arterial.

O fluxo de gás no oxigenador determina a eliminação do CO₂ do sangue e o valor da PCO₂ não deve estar abaixo de 35 mmHg ou acima de 45 mmHg.

A oxigenação adequada (ou o consumo de oxigênio) do paciente pode ser verificada pela gasometria venosa.

A saturação de oxigênio do sangue venoso deve estar entre 65 a 75%.

Controle da PO₂

A PO₂ "ideal" para a perfusão está entre 200 e 300 mmHg.

Valores abaixo de 100 mmHg aumentam substancialmente os riscos de complicações atribuídas à hipóxia tissular, face à natureza do fluxo durante a perfusão e à sua redistribuição pelos mecanismos de autoregulação.

Se a PO₂ estiver abaixo de 200 mmHg aumentamos a concentração de oxigênio no gás que ventila as membranas do oxigenador.

A FiO₂ deve ser manipulada em incrementos de 10% (0,1).

Nos casos onde não haverá necessidade de hipotermia severa ou PCT, se a PO₂ estiver acima de 300 mmHg diminuimos a concentração de oxigênio no gás injetado nas membranas do oxigenador. Controle da PCO₂

A PCO₂ deverá ser mantida entre 35 mmHg a 45 mmHg.



	PROTOCOLO		Elaborado por:
			Gestão Assistencial
CIRCULAÇÃO EXTRACORPÓREA ADULTO E PEDIÁTRICA	CODIFICAÇÃO	VERSÃO	PÁGINA
	PT.CC.002-02	02	34/55
RESUMO DE REVISÕES			
DATA	DESCRIÇÃO	DATA PRÓX. REVISÃO	
Agosto 2018	Emissão Inicial	Janeiro 2019	
Janeiro 2021	Primeira Revisão	Janeiro 2023	

Se a PCO₂ estiver abaixo de 35 mmHg, diminuimos o fluxo do gás injetado nas membranas do oxigenador e assim, estaremos alterando a relação inicial de 1:1 ou 1:0,5.

A adição de CO₂ no circuito deverá ser feita nos casos onde a PCO₂ fica < 35 mmHg (se necessário).

Se a PCO₂ estiver acima de 45 mmHg, aumentamos o fluxo do gás injetado nas membranas do oxigenador e assim, estaremos também alterando a relação inicial de 1:1 ou 1:0,5

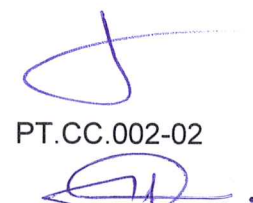
Em resumo, nos oxigenadores de membranas, a PO₂ se controla variando a quantidade de oxigênio na mistura do gás fornecida pelo Blender (misturador) e a PCO₂ se controla variando o fluxo do gás fornecido pelo Blender.

As quedas importantes da PO₂ sem razão aparente (pressões da rede de gases, FiO₂ e fluxo de gás adequados, ausência de vazamentos nas conexões ou no filtro da linha de gás) indicam defeito do sistema de oxigenação.

Comunicar ao cirurgião e avaliar a necessidade de troca do oxigenador ou correções na linha de fornecimento de gás.





PT.CC.002-02









	PROTOCOLO		Elaborado por:
			Gestão Assistencial
CIRCULAÇÃO EXTRACORPÓREA ADULTO E PEDIÁTRICA	CODIFICAÇÃO	VERSÃO	PÁGINA
	PT.CC.002-02	02	35/55
RESUMO DE REVISÕES			
DATA	DESCRIÇÃO	DATA PRÓX. REVISÃO	
Agosto 2018	Emissão Inicial	Janeiro 2019	
Janeiro 2021	Primeira Revisão	Janeiro 2023	

CONTROLE DOS GASES	
SITUAÇÃO	COMO CORRIGIR
AJUSTE DA PO₂	
PO ₂ acima de 600 mmHg	Reduzir FiO ₂
PO ₂ abaixo de 200 mmHg	Aumentar FiO ₂
AJUSTE DA PCO₂	
PCO ₂ acima de 45 mmHg	Aumentar Fluxo do Gás
PCO ₂ abaixo de 30 mmHg	Reduzir fluxo de gás/inserir CO ₂

Adição de volume durante a perfusão

Por diversas razões, algumas vezes é necessário acrescentar volume ao oxigenador para manter fluxos ideais durante a perfusão.

Dependendo do grau de hemodiluição, esse volume pode ser PlasmaLyte A, Plasma fresco, concentrado de hemácias ou solução cristalóide.

PT.CC.002-02

	PROTOCOLO		Elaborado por:
			Gestão Assistencial
CIRCULAÇÃO EXTRACORPÓREA ADULTO E PEDIÁTRICA	CODIFICAÇÃO	VERSÃO	PÁGINA
	PT.CC.002-02	02	36/55
RESUMO DE REVISÕES			
DATA	DESCRIÇÃO	DATA PRÓX. REVISÃO	
Agosto 2018	Emissão Inicial	Janeiro 2019	
Janeiro 2021	Primeira Revisão	Janeiro 2023	

Devemos analisar o hematócrito durante a perfusão e a manutenção da pressão oncótica adequada para decidir o melhor fluido a ser utilizado.

Para utilização de hemoderivados, administrar 10 ml/Kg/peso; realizar exames após 5 minutos.

Todos os esforços devem ser direcionados no sentido de evitar as transfusões de sangue e derivados, desde que não coloque em risco a integridade física do paciente.

Contudo, a diluição extrema também tem os seus inconvenientes.

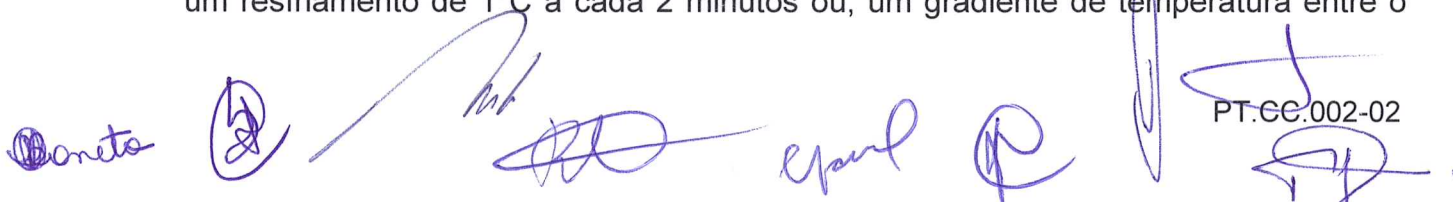
Na presença de diluição extrema, utilizar hemoconcentrador.

A cada 20 minutos ou conforme a necessidade do paciente, é feita a coleta de amostra de sangue arterial para a correção da gasometria e eletrólitos, a estratégia de correção pode ser baseada na correção da gasometria pelo pH-Stat (abaixo de 34°C) , ou seja, analisando a PCO₂ pela temperatura que o paciente se encontra.

A cada 30-40 minutos de CEC ou em variações expressivas no fluxo da CEC, realizamos a coleta de gasometria venosa com a finalidade de assegurar um fluxo ideal de oxigenação ao paciente, aceitando uma saturação venosa mínima 65%.

Parada circulatória total

- A. Iniciar a perfusão e estabilizar o paciente;
- B. Envolver o crânio do paciente com sacos de gelo;
- C. Iniciar o resfriamento para a temperatura de 18°C na nasofaringe respeitando-se um resfriamento de 1°C a cada 2 minutos ou, um gradiente de temperatura entre o



	PROTOCOLO		Elaborado por:
			Gestão Assistencial
CIRCULAÇÃO EXTRACORPÓREA ADULTO E PEDIÁTRICA	CODIFICAÇÃO	VERSÃO	PÁGINA
	PT.CC.002-02	02	37/55
RESUMO DE REVISÕES			
DATA	DESCRIÇÃO	DATA PRÓX. REVISÃO	
Agosto 2018	Emissão Inicial	Janeiro 2019	
Janeiro 2021	Primeira Revisão	Janeiro 2023	

sangue e a água do permutador de calor de até 10°C; avaliar com o anestesiológico a necessidade de vasodilatadores para homogeneizar o resfriamento; manter o fluxo ideal durante todo o resfriamento;

D. Iniciar estratégia de hiperoxia (PO₂ >350 mmHg) para assegurar reserva de oxigenação cerebral durante o tempo de PCT.

E. Ao atingir a temperatura desejada, sincronizado com o cirurgião:

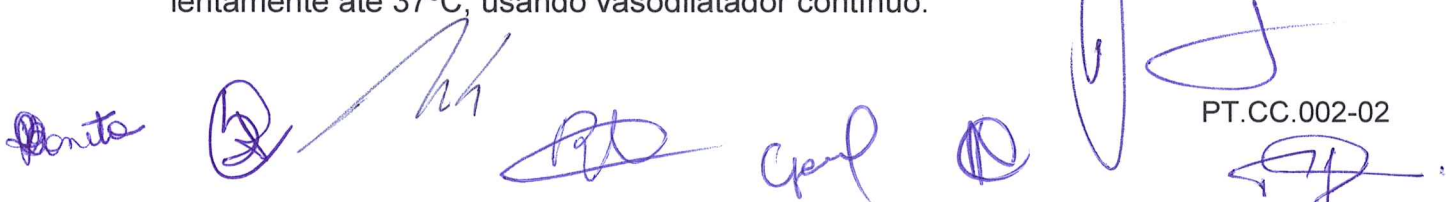
- ✓ Parar a bomba arterial;
- ✓ Clampear a linha arterial;
- ✓ Drenar todo o sangue venoso possível do paciente;
- ✓ Clampear a linha venosa;
- ✓ Circular o perfusato lentamente, através da recirculação ou do filtro de sangue arterial, com um mínimo de oxigênio.
- ✓ Notificar o tempo de parada circulatória a cada 10 minutos.


F. Para reiniciar a perfusão, infundir a volemia do paciente lentamente; Quando definido por um único período de PCT, iniciar o reaquecimento lento após ordem do cirurgião;

G. O gelo que estava envolvendo o crânio só deverá ser retirado após a temperatura atingir 25°C e o ataque de Milrinone também deverá ser feito nessa temperatura;

H. Estabilizar a perfusão e reaquecer o paciente, avisar o cirurgião ao se atingir 32°C;

I. Após a ordem do cirurgião de reaquecimento total, continuar o reaquecimento lentamente até 37°C, usando vasodilatador contínuo.



	PROTOCOLO		Elaborado por:
			Gestão Assistencial
CIRCULAÇÃO EXTRACORPÓREA ADULTO E PEDIÁTRICA	CODIFICAÇÃO	VERSÃO	PÁGINA
	PT.CC.002-02	02	38/55
RESUMO DE REVISÕES			
DATA	DESCRIÇÃO	DATA PRÓX. REVISÃO	
Agosto 2018	Emissão Inicial	Janeiro 2019	
Janeiro 2021	Primeira Revisão	Janeiro 2023	

O vasodilatador no aquecimento deverá ser usado em todos os pacientes submetidos à hipotermia abaixo de 28°C.

No processo de reaquecimento respeitar aquecimento de 1°C a cada 3 minutos ou um gradiente de temperatura entre o sangue e a água do permutador de calor de até 10 °C.

Proteção miocárdica

A proteção miocárdica é realizada com uso de soluções cardioplégicas descritas abaixo;


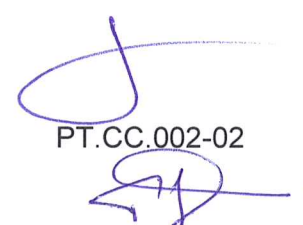
Solução de Custodiol

A solução de Custodiol deverá ser retirada na farmácia do centro cirúrgico após o início da CEC.

Esta solução deverá ser mantida dentro de caixa térmica com gelo até a solicitação de utilização. Quando solicitado pelo cirurgião, a instrumentadora deverá fornecer um equipo para infusão à circulante que disponibilizará a solução para utilização.

A infusão é realizada pelo cirurgião respeitando um tempo de infusão 06 a 08 minutos, infusão hipotermica a 8 °C.

A solução de HTK deverá ser repetida a cada 04 horas caso seja necessário.

PT.CC.002-02

	PROTOCOLO		Elaborado por:
			Gestão Assistencial
CIRCULAÇÃO EXTRACORPÓREA ADULTO E PEDIÁTRICA	CODIFICAÇÃO	VERSÃO	PÁGINA
	PT.CC.002-02	02	39/55
RESUMO DE REVISÕES			
DATA	DESCRIÇÃO	DATA PRÓX. REVISÃO	
Agosto 2018	Emissão Inicial	Janeiro 2019	
Janeiro 2021	Primeira Revisão	Janeiro 2023	

Cardioplegia DEL NIDO

1. Adultos:

Solução Cardioplégica DEL NIDO

800ml de plasma lyte

20ml sulfato de magnésio

16ml de manitol

13 ml de bicarbonato de sódio 8,4%

9 ml KCL

6,5 xylocaína 2% sem vasopressor

Completa com mais 200ml de sangue.

Modo de infusão:

- Infusão impulsão por rolete, hipotérmica (+4°C)

- Tempo de infusão entre 4 a 8 minutos (5min em média).

2. Crianças:

Em uma bolsa de Plasma Lyte colocar:

8 ml sulfato de magnésio

8 ml de manitol

8 ml de bicarbonato de sódio 8,4%

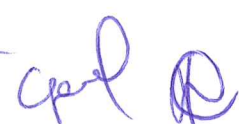
6 ml KCL







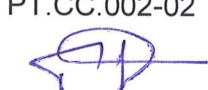









PT.CC.002-02



	PROTOCOLO		Elaborado por:
			Gestão Assistencial
CIRCULAÇÃO EXTRACORPÓREA ADULTO E PEDIÁTRICA	CODIFICAÇÃO	VERSÃO	PÁGINA
	PT.CC.002-02	02	40/55
RESUMO DE REVISÕES			
DATA	DESCRIÇÃO	DATA PRÓX. REVISÃO	
Agosto 2018	Emissão Inicial	Janeiro 2019	
Janeiro 2021	Primeira Revisão	Janeiro 2023	

4 ml xylocaína 2% sem vasopressor.

Modo de infusão:

- Volume da cardioplegia: 20 ml/kg (desse total 80% da solução e 20% de sangue).
- Crianças até 10kg - infundir por gravidade
- Crianças a partir de 10kg - infundir impulsionada por rolete.

DROGAS UTILIZADAS

O perfusionista deverá ficar atento quanto aos níveis de Cálcio e Potássio, devendo efetuar suas correções caso seja necessário.








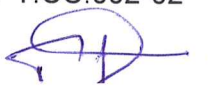
A administração de Cálcio deve seguir a seguinte regra:

- ✓ O valor normal a ser considerado será entre 1 e 1,3 mmol/l; (neonatos até 1,5 mmol/l);
- ✓ Administrar 0,2 ml/Kg de Cloreto de Cálcio ou 0,1 ml/Kg caso o valor do cálcio esteja muito pouco abaixo do normal.

A administração de Potássio deve seguir a seguinte regra:

- ✓ O valor normal a ser considerado será entre 3,5 a 4,5 mg/dl; (neonatos até 5,5 mg/dl)

Dose: $(0,3 \times \text{peso} \times (\text{Kd} - \text{Ka})) / 2,5 = \text{ml K a } 19,1\%$

	PROTOCOLO		Elaborado por:
			Gestão Assistencial
CIRCULAÇÃO EXTRACORPÓREA ADULTO E PEDIÁTRICA	CODIFICAÇÃO	VERSÃO	PÁGINA
	PT.CC.002-02	02	41/55
RESUMO DE REVISÕES			
DATA	DESCRIÇÃO	DATA PRÓX. REVISÃO	
Agosto 2018	Emissão Inicial	Janeiro 2019	
Janeiro 2021	Primeira Revisão	Janeiro 2023	

Onde: Kd = Concentração de Potássio desejada;

Ka = Concentração de Potássio atual;

Peso = Peso do paciente;

2,5 = (meq) cada mL da solução contém 2,5 meq de Potássio (19,1%).

NO perfusato:

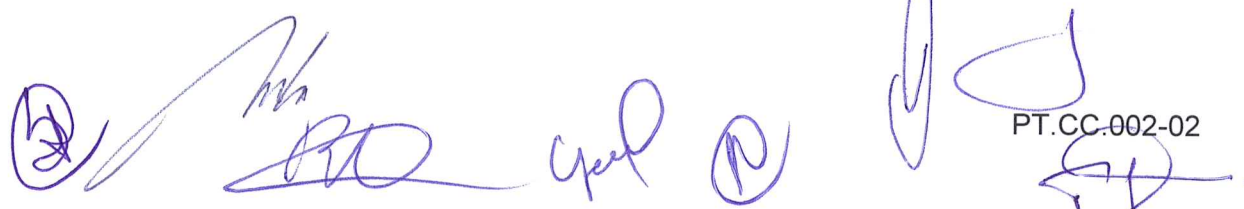
- ✓ Para cada 100 ml. de sangue, concentrado de hemácias ou plasma, adicionar ao priming:

Heparina	5 mg
Gluconato de Cálcio a 10%	1 ml.
Bicarbonato de Sódio a 8,4%	5 ml.

De acordo com esta rotina, para preparar 500 ml. de Sangue, adicionamos:

Heparina	25 mg (0,5 ml)
Gluconato de Cálcio a 10%	5 ml.
Bicarbonato de Sódio a 8,4%	25 ml.

Para cada bolsa de Concentrado de Hemácias (300 ml.), adicionamos:



	PROTOCOLO		Elaborado por:
			Gestão Assistencial
CIRCULAÇÃO EXTRACORPÓREA ADULTO E PEDIÁTRICA	CODIFICAÇÃO	VERSÃO	PÁGINA
	PT.CC.002-02	02	42/55
RESUMO DE REVISÕES			
DATA	DESCRIÇÃO	DATA PRÓX. REVISÃO	
Agosto 2018	Emissão Inicial	Janeiro 2019	
Janeiro 2021	Primeira Revisão	Janeiro 2023	

Heparina	15 mg (0,3 ml)
Gluconato de Cálcio a 10%	3 ml.
Bicarbonato de Sódio a 8,4%	15 ml.

Para cada bolsa de Plasma Fresco (200 ml.), adicionamos:

Heparina	10 mg (0,2 ml)
Gluconato de Cálcio a 10%	2 ml.
Bicarbonato de Sódio a 8,4%	10 ml.

MANUTENÇÃO DA PRESSÃO ARTERIAL

Após a entrada em perfusão, a PAM (pressão arterial média) cai, devido à hemodiluição e outros fatores.

Durante a perfusão a pressão arterial reflete a relação entre o fluxo arterial e a resistência vascular periférica.

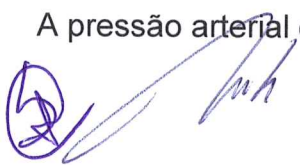

Uma vez ajustado o fluxo real da perfusão, as variações da pressão serão o resultado das variações da resistência vascular periférica.

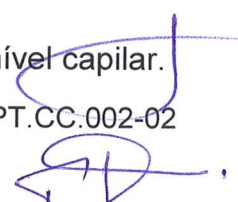
Os fluxos da perfusão e a gasometria venosa são os melhores indicadores da perfusão adequada dos tecidos que a pressão arterial.

A pressão arterial em perfusão não se traduz por pressão eficaz, a nível capilar.

PT.CC.002-02

Donito



	PROTOCOLO		Elaborado por:
			Gestão Assistencial
CIRCULAÇÃO EXTRACORPÓREA ADULTO E PEDIÁTRICA	CODIFICAÇÃO	VERSÃO	PÁGINA
	PT.CC.002-02	02	43/55
RESUMO DE REVISÕES			
DATA	DESCRIÇÃO	DATA PRÓX. REVISÃO	
Agosto 2018	Emissão Inicial	Janeiro 2019	
Janeiro 2021	Primeira Revisão	Janeiro 2023	

Aumentar ou diminuir o fluxo de perfusão, para corrigir parâmetros da PAM, com frequência, prejudicam a perfusão capilar.

A perfusão cerebral é autorregulada e se mantém mesmo com pressões arteriais de 40 a 50 mmHg. Pacientes idosos, contudo, com artérias rígidas, podem necessitar de pressões de perfusão mais elevadas.

A manutenção da pressão arterial durante a CEC deverá ter como base a Resistência Vascular que deverá ser calculada de acordo com a seguinte fórmula:

PAM - PVC

IC Valores de referência = 10 a 15 woods (mmHg/l/min/m²)

Ou:

PAM x FC

Fluxo em l/min

Onde:

PAM = Pressão arterial média;

FC = frequência cardíaca em repouso;

Fluxo = Fluxo da bomba de CEC em litros por minuto.

A Resistência vascular deverá ser mantida entre 900 a 1.200 dinas.

Em crianças menores, o resultado do cálculo acima deverá ser multiplicado pela superfície corpórea, e deverá ser mantida entre 1.900 a 2.200 Woods. Ou pela seguinte tabela:

Handwritten signatures and initials in blue ink.

	PROTOCOLO		Elaborado por:
			Gestão Assistencial
CIRCULAÇÃO EXTRACORPÓREA ADULTO E PEDIÁTRICA	CODIFICAÇÃO	VERSÃO	PÁGINA
	PT.CC.002-02	02	44/55
RESUMO DE REVISÕES			
DATA	DESCRIÇÃO	DATA PRÓX. REVISÃO	
Agosto 2018	Emissão Inicial	Janeiro 2019	
Janeiro 2021	Primeira Revisão	Janeiro 2023	

Idade do Paciente	Pressão Arterial Média
< 1 mês	30 – 45 mmHg
1 – 2 meses	40 – 50 mmHg
1 a 10 anos	45 – 60 mmHg
10 – 16 anos	50 – 70 mmHg
> 16 anos	60 – 90 mmHg

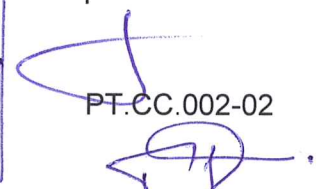
A elevação ou diminuição da PAM deverá ser avaliada juntamente com o anestesiolegista a necessidade de administração de medicamentos vasodilatadores, vasoconstritores ou anestésicos deverá ser avaliada de acordo com a necessidade do paciente.

REAQUECIMENTO

Após solicitação do cirurgião, o perfusionista deverá iniciar o reaquecimento do paciente respeitando um aquecimento de 1 °C a cada 3 minutos ou um gradiente de temperatura entre o sangue e a água do permutador de calor de até 10 °C; pacientes submetidos a hipotermia $\leq 28^{\circ}\text{C}$ será necessário o uso de vasodilatadores para homogeneizar o reaquecimento; manter o fluxo total durante todo o reaquecimento.





PT.CC.002-02

	PROTOCOLO		Elaborado por:
			Gestão Assistencial
CIRCULAÇÃO EXTRACORPÓREA ADULTO E PEDIÁTRICA	CODIFICAÇÃO	VERSÃO	PÁGINA
	PT.CC.002-02	02	45/55
RESUMO DE REVISÕES			
DATA	DESCRIÇÃO	DATA PRÓX. REVISÃO	
Agosto 2018	Emissão Inicial	Janeiro 2019	
Janeiro 2021	Primeira Revisão	Janeiro 2023	

Durante o reaquecimento, o perfusionista deverá avisar ao cirurgião quanto à temperatura atingir 32 °C.

O cirurgião indicará ao perfusionista a manutenção desta temperatura ou reaquecimento total do paciente até 37 °C.

Durante o reaquecimento do paciente, o perfusionista deverá iniciar a ultrafiltração do sangue no circuito. Este procedimento deve não só elevar o hematócrito, mas, também, promover a retirada de mediadores da resposta inflamatória. Para tal finalidade, o perfusionista deverá administrar solução cristalóide na mesma proporção da retirada de líquido pelo hemoconcentrador. Caso seja necessário por falta de volume no reservatório venoso.

Durante o reaquecimento, o hematócrito deverá ser elevado para próximo da normalidade, ou seja, entre 35 a 40%. (neonatos acima 45%)

SAÍDA DE CEC

O perfusionista deverá, através de exames de gasometria, avaliar e corrigir todos os distúrbios antes da saída de CEC.

Deverá ser anotado na ficha de perfusão o tempo de desclampamento da aorta, quando indicado pelo cirurgião.

Além de correção de todos os distúrbios, o perfusionista deverá avaliar juntamente com o cirurgião a necessidade de administração de Cálcio de acordo com a seguinte regra:

- ✓ O valor normal a ser considerado será entre 1,00 e 1,30 mg/dl;

Donato

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]


[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

PT.CC.002-02

[Handwritten signature]

	PROTOCOLO		Elaborado por:
			Gestão Assistencial
CIRCULAÇÃO EXTRACORPÓREA ADULTO E PEDIÁTRICA	CODIFICAÇÃO	VERSÃO	PÁGINA
	PT.CC.002-02	02	46/55
RESUMO DE REVISÕES			
DATA	DESCRIÇÃO	DATA PRÓX. REVISÃO	
Agosto 2018	Emissão Inicial	Janeiro 2019	
Janeiro 2021	Primeira Revisão	Janeiro 2023	

- ✓ Administração, se necessário, após 8 a 12 minutos após o desclampamento da aorta.

O sal do cálcio é acidificante e não deve ser usado quando a acidose coincide com hipocalemia.

Os distúrbios causadores da acidose deverão ser corrigidos antes da administração do cálcio.

O cirurgião e o anestesiológico solicitarão quando necessário, a administração de Sulfato de Magnésio na dose de 0,2 ml/Kg ou 30mg/kg.

Ao se atingir a temperatura de 36,5 a 37 °C, informar o cirurgião e aguardar solicitação de saída de CEC.

Antes do procedimento de saída de CEC, o cirurgião solicitará ao anestesiológico que retome a ventilação através do aparelho de ventilação.

Ao informar que a ventilação é normal, o perfusionista deve confirmar em voz alta, para que não ocorra nenhuma intercorrência por falta de ventilação ao paciente.

O cirurgião irá retirar uma das cânulas venosas clampeando sua linha.

O perfusionista deverá estar atento à diminuição da drenagem venosa, informando ao cirurgião caso não haja possibilidade de manutenção de fluxo até a retirada da outra cânula e conseqüente saída de CEC.

O perfusionista deverá manter a pressão arterial média solicitada infundindo o volume residual do reservatório venoso, administrando uma infusão máxima de 5% da volemia do paciente, sempre com autorização do cirurgião.

Donato

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

PT.CC.002-02

[Handwritten signature]

	PROTOCOLO		Elaborado por:
			Gestão Assistencial
CIRCULAÇÃO EXTRACORPÓREA ADULTO E PEDIÁTRICA	CODIFICAÇÃO	VERSÃO	PÁGINA
	PT.CC.002-02	02	47/55
RESUMO DE REVISÕES			
DATA	DESCRIÇÃO	DATA PRÓX. REVISÃO	
Agosto 2018	Emissão Inicial	Janeiro 2019	
Janeiro 2021	Primeira Revisão	Janeiro 2023	

Para a saída de CEC calcular 20% da volemia do paciente e deixar no reservatório para realizar MUF(Se utilizado), caso não utilizado devolver a volemia a critério do cirurgião.

A ultrafiltração modificada deverá ser realizada durante 08 a 12 minutos. Nesses casos o sangue é retirado da Aorta do paciente, filtrado pelo hemoconcentrador e devolvido já aquecido no átrio direto pela veia cava inferior ou superior.

Analisar durante todo esse período de MUF (08 a 12 minutos) a estabilidade hemodinâmica do paciente, usando o parâmetro da PAM.

Caso o paciente se desestabilize, interromper a ultrafiltração, infundir volume ao paciente e continuar após estabilização do paciente.


Quando terminar o volume residual do reservatório, o perfusionista deverá informar o cirurgião que realizará o procedimento de retirada da cânula arterial e venosa.

BALANÇO DA CEC

Ao término da circulação extracorpórea, o perfusionista deverá fornecer dados referentes ao balanço hídrico para o anestesiológico.

Após o término do procedimento, o perfusionista deverá manter o circuito preenchido, devidamente heparinizado, com perfusato aquecido a 36,5°C para que, caso haja necessidade de retorno à circulação extracorpórea, o conjunto esteja em condições adequadas.



	PROTOCOLO		Elaborado por:
			Gestão Assistencial
CIRCULAÇÃO EXTRACORPÓREA ADULTO E PEDIÁTRICA	CODIFICAÇÃO	VERSÃO	PÁGINA
	PT.CC.002-02	02	48/55
RESUMO DE REVISÕES			
DATA	DESCRIÇÃO	DATA PRÓX. REVISÃO	
Agosto 2018	Emissão Inicial	Janeiro 2019	
Janeiro 2021	Primeira Revisão	Janeiro 2023	

Não havendo necessidade de retorno à circulação extracorpórea, após liberação dos tubos posicionados no campo cirúrgico, o perfusionista deverá proceder com os seguintes passos:

- ✓ Todos os componentes descartáveis do conjunto de CEC deverão ser desprezados em saco plástico duplo para resíduos infectantes, sendo este amarrado em suas extremidades após completo descarte;
- ✓ Todos os equipamentos não descartáveis deverão ser limpos e guardados em local apropriado;
- ✓ Todo material de farmácia, deverá ser anotado e devolvido no carrinho de medicamentos que se encontra na sala de cirurgia;
- ✓ Todos os equipamentos utilizados deverão ser higienizados e organizados, conforme rotina de trabalho.

CONTROLE DA HEPARINIZAÇÃO PELO TEMPO DE COAGULAÇÃO ATIVADO (TCA)

OBS.: Cada amostra do sangue para o (TCA) deve conter 2 ml.

- A. Coletar uma amostra de sangue do Cateter Central, pelo anestesista, antes de administrar a heparina. É o TCA basal;
- B. O valor normal pode variar de 80 a 120 segundos;
- C. Administrar a dose calculada de heparina, no átrio direito, seguindo o protocolo de 4 mg/Kg (400 UI/Kg). Esta heparina é administrada pelo cirurgião;

Donato

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

PT.CC.002-02

[Handwritten signature]

	PROTOCOLO		Elaborado por:
			Gestão Assistencial
CIRCULAÇÃO EXTRACORPÓREA ADULTO E PEDIÁTRICA	CODIFICAÇÃO	VERSÃO	PÁGINA
	PT.CC.002-02	02	49/55
RESUMO DE REVISÕES			
DATA	DESCRIÇÃO	DATA PRÓX. REVISÃO	
Agosto 2018	Emissão Inicial	Janeiro 2019	
Janeiro 2021	Primeira Revisão	Janeiro 2023	

- D. Coletar nova amostra de sangue 3 a 5 minutos após a administração da heparina, para controle da resposta do paciente à dose inicial. Essa amostra também deve ser colhida antes do início da perfusão. O valor deve estar acima de 460 segundos;
- E. O valor adequado para o T.C.A. durante a CEC está entre 460 e 600 segundos.
- F. Se o T.C.A. estiver abaixo do valor desejado, coletar nova amostra nos primeiros minutos de CEC para avaliar necessidade de reforço da heparina;
- G. Controlar o T.C.A. a cada 30 minutos de perfusão. Se os valores estiverem abaixo de 460 segundos, mesmo que a perfusão esteja próxima do seu final, administrar heparina adicional na dose de 1 mg/Kg(100 UI/Kg) de peso do paciente. O objetivo é manter um T.C.A. seguro em todas as fases da Perfusão;
- ✓ Após a saída de Perfusão e administração da protamina, colher o T.C.A. do paciente. Este deverá estar próximo ao T.C.A. basal.
 - ✓ Para monitoração do T.C.A., deverá ser utilizado o aparelho MCA fornecido pela mesma empresa.
 - ✓ A Neutralização da heparina Deve ser iniciada após a estabilização hemodinâmica e hemostasia e somente à pedido do cirurgião, pelo anestesiológico em infusão venosa lenta, pelos riscos de hipotensão ou outras complicações hemodinâmicas significativas.









PT.CC.002-02



	PROTOCOLO		Elaborado por:
			Gestão Assistencial
CIRCULAÇÃO EXTRACORPÓREA ADULTO E PEDIÁTRICA	CODIFICAÇÃO	VERSÃO	PÁGINA
	PT.CC.002-02	02	50/55
RESUMO DE REVISÕES			
DATA	DESCRIÇÃO	DATA PRÓX. REVISÃO	
Agosto 2018	Emissão Inicial	Janeiro 2019	
Janeiro 2021	Primeira Revisão	Janeiro 2023	

PROTAMINA

A neutralização é feita com o Sulfato de Protamina ou com o Cloridrato de Protamina.

Notar que quando se usa o cloridrato pode ser necessário um pouco mais de protamina que o habitual, para a adequada neutralização, porque há pequenas diferenças entre os dois sais.

SULFATO DE PROTAMINA
Ampolas de 5 ml contendo 50 mg.
1 ml sulfato de protamina = 10 mg de protamina

A dose neutralizante de protamina é variável para cada paciente e oscila entre 1:1 e 1:2, da dose de heparina administrada.

Deve-se usar a dose mínima necessária para neutralizar a heparina, uma vez que a protamina quando administrada em excesso, pode agir como um anticoagulante.

PT.CC.002-02



	PROTOCOLO		Elaborado por:
			Gestão Assistencial
CIRCULAÇÃO EXTRACORPÓREA ADULTO E PEDIÁTRICA	CODIFICAÇÃO	VERSÃO	PÁGINA
	PT.CC.002-02	02	51/55
RESUMO DE REVISÕES			
DATA	DESCRIÇÃO	DATA PRÓX. REVISÃO	
Agosto 2018	Emissão Inicial	Janeiro 2019	
Janeiro 2021	Primeira Revisão	Janeiro 2023	

Cálculo da dose de protamina

Somar toda a heparina administrada ao paciente para a heparinização sistêmica (dose inicial + doses subsequentes, se houver).









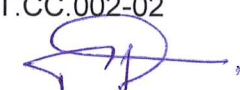
Somar também a heparina adicionada ao perfusato, com o sangue, plasma, concentrados, etc.

Calcular a dose inicial de protamina na proporção de 1:1.

OBS.: Mesmo calculando-se a dose da protamina baseada na proporção de 1:1, já estaremos administrando mais protamina do que a dose da heparina, porque, na prática há alguma perda de heparina por:

- ✓ Adsorção no circuito extracorpóreo;
- ✓ Consumo metabólico durante a perfusão;
- ✓ Eliminação pela urina;
- ✓ Sobra no volume residual do oxigenador ao final da perfusão.

Importante: A protamina deve ser administrada diluída e em infusão venosa lenta, pelo anestesiológico, pelos riscos de hipotensão ou outras complicações hemodinâmicas significativas.

PT.CC.002-02

	PROTOCOLO		Elaborado por:
			Gestão Assistencial
CIRCULAÇÃO EXTRACORPÓREA ADULTO E PEDIÁTRICA	CODIFICAÇÃO	VERSÃO	PÁGINA
	PT.CC.002-02	02	52/55
RESUMO DE REVISÕES			
DATA	DESCRIÇÃO	DATA PRÓX. REVISÃO	
Agosto 2018	Emissão Inicial	Janeiro 2019	
Janeiro 2021	Primeira Revisão	Janeiro 2023	

COLETA DE AMOSTRAS PARA GASOMETRIA

COLETA DE AMOSTRAS PARA GASOMETRIA
- Primeira amostra após a instalação do cateter da artéria radial. Solicitar: Gasometria.
- Segunda amostra após entubação traqueal e início da ventilação mecânica pelo anestesista.
- Colher uma amostra do perfusato para ajuste do pH. Em neonatos e lactentes até 10 Kg. esta medida antes do início da perfusão é de grande importância para evitar que se inicie o procedimento com um perfusato acidótico. Ajustar o pH conforme necessário.
- Colher uma amostra após estabilizar a perfusão.
- Colher uma amostra após a administração da Cardioplegia. Em pacientes diabéticos a glicemia deve ser controlada em mais de uma amostra, conforme as necessidades. A hiperglicemia, se houver, deve ser corrigida, conforme protocolo específico e de acordo com a avaliação da equipe.

Coneto

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

PT.CC.002-02

[Handwritten signature]

	PROTOCOLO		Elaborado por:
			Gestão Assistencial
CIRCULAÇÃO EXTRACORPÓREA ADULTO E PEDIÁTRICA	CODIFICAÇÃO	VERSÃO	PÁGINA
	PT.CC.002-02	02	53/55
RESUMO DE REVISÕES			
DATA	DESCRIÇÃO	DATA PRÓX. REVISÃO	
Agosto 2018	Emissão Inicial	Janeiro 2019	
Janeiro 2021	Primeira Revisão	Janeiro 2023	

5. CONSIDERAÇÕES IMPORTANTES

- ✓ Alterações do coagulograma são contraindicação absoluta para a cirurgia, com ou sem circulação extracorpórea. O valor mínimo de TAP aceito para a cirurgia é de 75 a 80%. O valor mínimo aceitável para as plaquetas é de pelo menos 100.000/mm³;
- ✓ Outros exames alterados devem ser discutidos com a equipe cirúrgica em tempo hábil, afim de permitir alterar o mapa operatório.

6. RISCOS

RISCOS ASSISTENCIAIS

- ✓ Falha na identificação de exame coletado;
- ✓ Falha humana;
- ✓ Demora no encaminhamento do material ao laboratório;
- ✓ Perda do exame.

RISCOS OCUPACIONAIS

- ✓ Contaminação com material perfurocortante;
- ✓ Contaminação com material infectante.

RISCOS AMBIENTAIS

- ✓ Descarte inadequado de resíduos

Donato

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]


[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

PT.CC.002-02

[Handwritten signature]

	PROTOCOLO		Elaborado por:
			Gestão Assistencial
CIRCULAÇÃO EXTRACORPÓREA ADULTO E PEDIÁTRICA	CODIFICAÇÃO	VERSÃO	PÁGINA
	PT.CC.002-02	02	55/55
RESUMO DE REVISÕES			
DATA	DESCRIÇÃO	DATA PRÓX. REVISÃO	
Agosto 2018	Emissão Inicial	Janeiro 2019	
Janeiro 2021	Primeira Revisão	Janeiro 2023	

CONTROLE DE EMISSÃO		
ELABORADO POR:	VERIFICADO POR:	APROVADO POR:
<p>Suênia Franco de Melo Coordenadora da Perfusão e Agência Transfusional</p> <p><i>Suênia Franco</i> Coord. da Perfusão e Ag. Transfusional CREM - 8386</p> <p>Daniel Marcelo Silva Magalhães Médico Cirurgião Cardiovascular</p> <p><i>Daniel</i> Cardiologista CRM 38541 ROE 3492</p> <p>Maurilio Onofre Deininger Coordenador Médico da Cirurgia Cardiovascular</p> <p><i>Dr. Maurilio O. Deininger</i> Cirurgia Cardíaca CRM 38541 ROE 3492</p>	<p>Renata Gomes Barreto Coordenadora da Terapia Ocupacional e de Qualidade</p> <p><i>Renata Gomes Barreto</i> Coord. de Terapia Ocupacional e Qualidade CREFITO 19069-TO Hosp. Metropolitano Dom José Maria Pires</p> <p>Bruno da Silva Brito Gerente Multidisciplinar e de Qualidade</p> <p><i>Dr. Bruno da Silva Brito</i> CRM 171763-F Gerente Multidisciplinar Qualidade Hosp. Metropolitano Dom José Maria Pires</p> <p>Kátia Jaqueline da Silva Cordeiro Gerente de Enfermagem</p> <p><i>Kátia Cordeiro</i> Gerente de Enfermagem COREN-PB 384365</p>	<p>Gilberto Costa Teodózio Direção Assistencial</p> <p><i>Gilberto C. Teodózio</i> Gilberto C. Teodózio COREM 392110 DIRETOR ASSISTENCIAL Hosp. Metropolitano Dom José Maria Pires</p> <p>Thiago Vila Nova Direção Técnica</p> <p><i>Thiago Vila Nova</i> Thiago Vila Nova DIRETOR TÉCNICO Mat.: 909.222-6 Hosp. Dom José Maria Pires</p> <p>Antônio Cavalcanti Pedrosa Direção Geral</p> <p><i>Antônio Pedrosa</i> DIRETOR GERAL Mat.: 187.750-0 Hosp. Metropolitano Dom José Maria Pires</p>

