



Tipo do Documento:	PROTOCOLO CLÍNICO SETORIAL	PRT.USCR.178 - PÁGINA 1 de 9	
Título do Documento:	CARDIOPLÉGIA SANGUÍNEA	Emissão: 08/04/2025	Próxima revisão: 08/04/2027
		VERSÃO: 02	

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	2
OBJETIVOS.....	2
CRITÉRIOS DE ADMISSÃO.....	2
ATRIBUIÇÕES, COMPETÊNCIAS E RESPONSABILIDADES.....	2
CONCEITOS.....	2
CRITÉRIOS DE SAÍDA DO PROTOCOLO	8
MONITORAMENTO	8
CONFLITOS DE INTERESSE.....	8
REFERÊNCIAS.....	8
HISTÓRICO DE REVISÃO	9

Tipo do Documento:	PROTOCOLO CLÍNICO SETORIAL	PRT.USCR.178 - PÁGINA 2 de 9	
Título do Documento:	CARDIOPLÉGIA SANGUÍNEA	Emissão: 08/04/2025	Próxima revisão: 08/04/2027
		VERSÃO: 02	

INTRODUÇÃO

O uso adequado de solução apropriada de cardioplegia sanguínea garante a parada cardíaca em diástole e a proteção miocárdica necessários durante uma cirurgia cardíaca de adulto.

OBJETIVOS

Descrever as composições dos diferentes tipos de solução cardioplégica que podem ser utilizados e a técnica de administração das mesmas para a parada cardíaca durante cirurgias cardíacas de adulto no Hospital das Clínicas da Universidade Federal de Minas Gerais/Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares (HC-UFMG/Ebserh).

CRITÉRIOS DE ADMISSÃO

Todos os pacientes submetidos à cirurgia cardíaca com circulação extracorpórea e com parada cardíaca induzida pela administração de cardioplegia sanguínea.

ATRIBUIÇÕES, COMPETÊNCIAS E RESPONSABILIDADES

Equipe da Cardiologia	– Preparo do paciente.
Equipe da Cirurgia Cardiovascular	– Definição sobre o tipo de cardioplegia a ser aplicado. – Preparo para infusão da solução. – Checagem de efeito da solução. – Checagem de tempo de duração e necessidade de repique de solução.
Enfermeiros perfusionistas	– Preparo e infusão da solução. – Montagem de circuito. – Checagem de tempo de duração e necessidade de repique de solução.
Gestores de área	– Garantir o gerenciamento dos protocolos e a aplicação de medida cabíveis diante de não conformidades.
Diretoria	– Garantir infraestrutura adequada, providenciar aquisição de suprimentos, garantir a provisão e gerenciamento de recursos humanos adequados.

CONCEITOS

A parada cardioplégica é uma das técnicas mais utilizadas durante cirurgias cardíacas. Trata-se de uma infusão de solução hipotérmica cristalóide/sanguínea que provoca parada cardíaca eletroquímica em diástole. Atualmente, no Serviço de Cirurgia Cardiovascular do HC-UFMG/Ebserh, a cardioplegia de primeira escolha é a solução de Del Nido, solução cristalóide e sanguínea, infundida na proporção 4:1 (4 partes de cristalóide e 1 de sangue). Sua porção cristalóide é montada em sala e é utilizada em volume de 1 litro em pacientes adultos. Os componentes da solução estão descritos na tabela 1 abaixo, conforme originalmente descrito pelo autor da solução. É infundida na dose de

Tipo do Documento:	PROTOCOLO CLÍNICO SETORIAL	PRT.USCR.178 - PÁGINA 3 de 9	
Título do Documento:	CARDIOPLÉGIA SANGUÍNEA	Emissão: 08/04/2025	Próxima revisão: 08/04/2027
		VERSÃO: 02	

20ml/Kg para pacientes infantis até 50Kg e de 1L para adultos.

Tabela 1: Componentes da solução cardioplégica de Del Nido

Componente	Quantidade
PlasmaLyte A ou similar	1 litro
Manitol 20%	16,3ml
Sulfato de Magnésio 50%	4ml
Bicarbonato de Sódio 8,4%	13ml
Cloreto de Potássio 10%	15ml
Lidocaína 1% sem vasoconstritor	13ml

Observações:

- O PlasmaLyte A ou similares trazem composição eletrolítica semelhante ao fluido extracelular.
- O manitol ajuda a eliminar radicais livres e reduzir o edema dos miocardiócitos.
- O magnésio é um bloqueador natural dos canais de cálcio e demonstrou melhorar a recuperação ventricular em soluções de cardioplegia hipotérmica quando associado a um baixo nível de cálcio.
- O bicarbonato funciona como a solução tampão, para eliminar o excesso de íons de hidrogênio e ajudar a manter o pH intracelular.
- O potássio proporciona uma parada celular despolarizada.
- Lidocaína é classificada como um bloqueador de canal de sódio e é um antiarrítmico frequentemente usado. O bloqueio do canal de sódio aumenta o período refratário do miócito cardíaco.
- O sangue oxigenado do próprio paciente, consistindo de 20% do volume da solução, suporta o metabolismo aeróbico por um período finito de tempo e fornece propriedades de tamponamento para promover a glicólise anaeróbica também.

Tipo do Documento:	PROTOCOLO CLÍNICO SETORIAL	PRT.USCR.178 - PÁGINA 4 de 9	
Título do Documento:	CARDIOPLÉGIA SANGUÍNEA	Emissão: 08/04/2025	Próxima revisão: 08/04/2027
		VERSÃO: 02	

Além da solução de Del Nido, temos a cardioplegia sanguínea tradicional de 4:1 cristalóide/sangue que pode ser usada pela equipe de cirurgia cardíaca do HC-UFMG/Ebserh, a depender da escolha da equipe cirúrgica, e tem a seguinte composição:

Componente	Quantidade
SGI5%	400 ml
KCl 10%	40 ml
NaHCO ₃ 8,4%	30 ml
MgSO ₄ 50%	03 ml
Insulina regular	20UI

Observações:

- A solução glicosada fornece substrato (glicose) para a proteção miocárdica durante a parada cardíaca induzida.
- Hipercalemia produz rápida parada cardíaca em diástole, despolarizada.
- Durante o período de parada induzida do miocárdio ocorre a glicólise anaeróbica que acarreta o acúmulo de íons de hidrogênio. O bicarbonato de sódio atua como solução tampão e auxilia na manutenção do pH intracelular.
- O magnésio é um bloqueador dos canais de cálcio, age impedindo o aumento do cálcio intracelular durante o período de relaxamento. O acúmulo de cálcio intracelular levaria a uma rigidez diastólica que causa má recuperação ventricular na reperfusão.

ATIVIDADES

1) Solução de Del Nido:

Montar e calibrar a cardioplegia

- Fechar as duas entradas de solução do circuito de cardioplegia.
- Adaptar os frascos das soluções nas entradas do circuito:
 - 1- Solução de cardioplegia Del Nido - 500ml
 - 2- Solução de cardioplegia Del Nido - 500ml
- Passar o tubo duplo no rolete infusor da máquina de cardioplegia no sentido de infusão: a entrada da caçapa corresponde aos tubos que misturam o sangue arterializado com a solução de cardioplegia. A saída da caçapa injeta a mistura do sangue arterializado com a solução de

Tipo do Documento:	PROTOCOLO CLÍNICO SETORIAL	PRT.USCR.178 - PÁGINA 5 de 9	
Título do Documento:	CARDIOPLÉGIA SANGUÍNEA	Emissão: 08/04/2025	Próxima revisão: 08/04/2027
		VERSÃO: 02	

cardioplegia no reservatório de cardioplegia.

*No reservatório de cardioplegia realiza-se a troca térmica, para que a solução cardioplégica seja infundida no coração a uma temperatura de 08 a 12°C.

- Abrir uma das pinças para calibração.
- Apertar o rolete até a solução parar de descer no circuito.
- Travar o rolete.
- Rodar o rolete manualmente e apertar até a solução parar de descer.
- Travar o rolete.
- Conferir a calibração dos dois lados.
- Conectar as mangueiras de água no permutador de calor do circuito de cardioplegia.
- Colocar gelo picado no reservatório da bomba de cardioplegia.

Em tempo: caso a máquina de infusão de cardioplegia disponível não tenha o permutador de calor, após a calibração do rolete, as soluções, ainda conectadas em suas linhas e com as pinças fechadas, devem ser mantidas em caixa térmica, mergulhadas em gelo.

Preencher o circuito de cardioplegia

- Verificar se uma das pinças da solução de cardioplegia está fechada e a outra pinça está aberta.
- Conectar a saída do reservatório de cardioplegia no reservatório do oxigenador e abrir o three-way.
- Conectar o sistema de cardioplegia em uma das saídas arteriais da membrana.
- Abrir a pinça que está entre a membrana e a cardioplegia.
- Fechar com pinça de tubo a saída do reservatório de cardioplegia para o paciente.
- Verificar se o botão que aciona o rolete está no zero.
- Ligar a máquina de cardioplegia.
- Girar o botão que aciona o rolete, no sentido horário.
- Acompanhar o trajeto de saída do ar e executar as manobras de retirada de bolhas (bater no tubo com a pinça).
- Certificar-se que todo ar saiu do circuito de cardioplegia, checar duas vezes.
- Parar o rolete, girar o botão que aciona o rolete no sentido anti-horário.
- Fechar o three-way que está conectado no reservatório do oxigenador.
- Fechar as pinças da solução de cardioplegia.

Tipo do Documento:	PROTOCOLO CLÍNICO SETORIAL	PRT.USCR.178 - PÁGINA 6 de 9	
Título do Documento:	CARDIOPLEGIA SANGUÍNEA	Emissão: 08/04/2025	Próxima revisão: 08/04/2027
		VERSÃO: 02	

Administrar a solução de cardioplegia

- Receber do cirurgião/auxiliar a linha de cardioplegia que está no campo cirúrgico.
- Conectar a linha ao sistema que está montado e calibrado.
- Abrir as pinças da solução cardioplégica.
- Girar o botão que aciona o rolete, para preencher a linha que está no campo cirúrgico.
- Parar o rolete quando o cirurgião/auxiliar informar que toda linha está preenchida.
- Após o pinçamento da aorta e ao comando do cirurgião, girar o botão que aciona o rolete para iniciar a administração da solução cardioplégica/sangue arterializado.
- A infusão deverá ser monitorizada pela pressão contínua no monitor que deverá ser mantida entre 100 a 200mmHg.
- Acionar o cronômetro para marcar o tempo de administração da dose de indução (entre 1 a 2 minutos).
- Conferir e informar ao cirurgião a quantidade de solução infundida (volume total em adultos: 1000ml).
- Avisar ao cirurgião ao final da infusão da solução por completo.
- Ao comando do cirurgião, parar a infusão.
- Zerar o cronômetro e iniciar marcação do tempo de 90 minutos.
- Informar ao cirurgião o término do tempo de 90 minutos ou antes caso seja solicitado pelo cirurgião.
- Administrar as doses de manutenção de 500 ou 1000ml, de acordo com o comando do cirurgião.
- Iniciar a contagem de tempo de 90 minutos, no cronômetro, após cada administração, caso sejam necessárias múltiplas infusões.

2) Cardioplegia 4:1:

- Montar e calibrar a cardioplegia.
 - Fechar as duas entradas de solução do circuito de cardioplegia.
 - Adaptar os frascos das soluções nas entradas do circuito:
 - 1- NaCl 0,9%
 - 2- Solução de cardioplegia
 - Passar o tubo duplo no rolete infusor da máquina de cardioplegia no sentido de infusão: a entrada da caçapa corresponde aos tubos que misturam o sangue arterializado com a solução de cardioplegia. A saída da caçapa injeta a mistura do sangue arterializado com a solução de cardioplegia no reservatório de cardioplegia.
- *No reservatório de cardioplegia realiza-se a troca térmica, para que a solução cardioplégica seja infundida no coração a uma temperatura de 02 a 08°C.
- Abrir a pinça do NaCl 0,9% e deixar a pinça da solução de cardioplegia fechada (usar NaCl 0,9% para calibrar).

Tipo do Documento:	PROTOCOLO CLÍNICO SETORIAL	PRT.USCR.178 - PÁGINA 7 de 9	
Título do Documento:	CARDIOPLÉGIA SANGUÍNEA	Emissão: 08/04/2025	Próxima revisão: 08/04/2027
		VERSÃO: 02	

- Apertar o rolete o NaCl 0,9% parar de descer no circuito.
- Travar o rolete.
- Rodar o rolete manualmente e apertar até a solução parar de descer.
- Travar o rolete.
- Conferir a calibração dos dois lados.
- Conectar as mangueiras de água no permutador de calor do circuito de cardioplegia.
- Colocar gelo picado no reservatório da bomba de cardioplegia.
- Preencher o circuito de cardioplegia
- Verificar se a pinça da solução de cardioplegia está fechada e a pinça do NaCl 0,9% está aberta.
- Conectar a saída do reservatório de cardioplegia no reservatório do oxigenador e abrir o three-way.
- Conectar o sistema de cardioplegia em uma das saídas arteriais da membrana.
- Abrir a pinça que está entre a membrana e a cardioplegia.
- Fechar com pinça de tubo a saída do reservatório de cardioplegia para o paciente.
- Verificar se o botão que aciona o rolete está no zero.
- Ligar a máquina de cardioplegia.
- Girar o botão que aciona o rolete, no sentido horário.
- Acompanhar o trajeto de saída do ar e executar as manobras de retirada de bolhas (bater no tubo com a pinça).
- Certificar-se que todo ar saiu do circuito de cardioplegia, checar duas vezes.
- Parar o rolete, girar o botão que aciona o rolete no sentido anti-horário.
- Fechar o three-way que está conectado no reservatório do oxigenador.
- Fechar a pinça do NaCl 0,9%.
- Abrir a pinça da solução de cardioplegia.
- Administrar a solução de cardioplegia
- Receber do cirurgião/auxiliar a linha de cardioplegia que está no campo cirúrgico.
- Conectar a linha ao sistema que está montado e calibrado.
- Girar o botão que aciona o rolete, para preencher a linha que está no campo cirúrgico.
- Parar o rolete quando o cirurgião/auxiliar informar que toda linha está preenchida.
- Após o pinçamento da aorta e ao comando do cirurgião, girar o botão que aciona o rolete para iniciar a administração da solução cardioplégica/sangue arterializado.
- A infusão deverá ser monitorizada pela pressão contínua no monitor que deverá ser mantida entre 50 mmHg e 80 mmHg.
- Acionar o cronômetro para marcar o tempo de administração da dose de indução (entre 3 a 4 minutos).
- Conferir e informar ao cirurgião a quantidade de solução infundida.
- Avisar ao cirurgião ao final dos 4 minutos.
- Ao comando do cirurgião, parar a infusão.
- Zerar o cronômetro e iniciar marcação do tempo de 20 minutos.
- Informar ao cirurgião o término do tempo de 20 minutos.

Tipo do Documento:	PROTOCOLO CLÍNICO SETORIAL	PRT.USCR.178 - PÁGINA 8 de 9	
Título do Documento:	CARDIOPLÉGIA SANGUÍNEA	Emissão: 08/04/2025	Próxima revisão: 08/04/2027
		VERSÃO: 02	

- Administrar as doses de manutenção de 2 ou 3 minutos, de acordo com o comando do cirurgião.
- Iniciar a contagem de tempo de 20 minutos, no cronômetro, após cada administração.

CRITÉRIOS DE SAÍDA DO PROTOCOLO

A saída do paciente deste protocolo deverá ocorrer ao término da cirurgia ou devido a não realização da cardioplegia sanguínea.

MONITORAMENTO

Registro das informações colhidas e realização dos cálculos na folha de perfusão.

CONFLITOS DE INTERESSE

Os participantes declaram não haver conflito de interesse.

REFERÊNCIAS

ANTUNES, N.; SOUZA, M. H. L. Pequena História de Circulação Extracorpórea no Brasil. Campinas: SBCEC, 2016.

MALBOUISSON, L. M. S.; SANTOS, L. M. dos.; AULER Jr., J. O. C.; CARMONA, M. J, C. Proteção miocárdica em cirurgia cardíaca. Rev. Bras. Anestesiol., Rio de Janeiro, v. 55, n. 5, set./out., 2005.

OLIVEIRA, M. A. B. de.; BRABDI, A. C.; SANTOS, C. A. dos.; BOTELHO, P. H. H.; CORTEZ, J. L. L.; BRAILE, D. M. Modalidades de parada cardíaca induzida: hipercalemia e hipocalcemia - revisão De literatura. Rev. Bras. Cardiovasc, São José do Rio Preto, v. 29, n. 3, jul./set. 2014.

SOCIEDADE BRASILEIRA de Circulação Extracorpórea – SBCEC. Campinas, 2016.

Matte GS, del Nido PJ. History and use of del Nido cardioplegia solution at Boston Children's Hospital. J Extra Corpor Technol. 2012 Sep;44(3):98-103. Erratum in: J Extra Corpor Technol. 2013 Dec;45(4):262. PMID: 23198389; PMCID: PMC4557532.

The use of del Nido cardioplegia in adult cardiac surgery: A prospective randomized trial. Ad, Niv et al. The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery, Volume 155, Issue 3, 1011 – 1018.

Tipo do Documento:	PROTOCOLO CLÍNICO SETORIAL	PRT.USCR.178 - PÁGINA 9 de 9	
Título do Documento:	CARDIOPLEGIA SANGUÍNEA	Emissão: 08/04/2025	Próxima revisão: 08/04/2027
		VERSÃO: 02	

HISTÓRICO DE REVISÃO

Versão	Data	Descrição da alteração
02	25/03/2025	Adequação ao novo layout de documento.

Elaboração/Revisão	Cláudia Patrícia Santos Melo (Enfermeira-Residente Multiprofissional Saúde Cardiovascular), Diego da Silva Neves (Enfermeiro Perfusionista), Rachel Braga Martins (Enfermeira Perfusionista), Sandra Ribas Araújo (Enfermeira Perfusionista), Aline Braga Rodrigues (Médica Cardiologista), Cláudio Leo Gelape (Cirurgião Cardiovascular)
Avaliação	Séphora Fonseca Franco - Médica - Clínica Médica
Responsável Técnico	Cláudio Leo Gelape - Cirurgião Cardiovascular
Aprovação	Vandack Alencar Nobre Júnior - gerente de Atenção à Saúde e diretor técnico