

	PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO	
	SERVIÇO DE FISIOTERAPIA	
TÍTULO: MANOBRA DE RECRUTAMENTO ALVEOLAR NO CARDIOPATA CONGÊNITO		POP N°: 08
DATA DA VIGÊNCIA	NÚMERO DA REVISÃO	PRÓXIMA REVISÃO

CATEGORIA: Rotinas em Cardiopatia Congênita

EXECUTOR: Fisioterapeuta e Médico

MANOBRA DE RECRUTAMENTO ALVEOLAR NO CARDIOPATA CONGÊNITO

As manobras de recrutamento alveolar (MRA) consistem em incrementos nos valores de pressão positiva expiratória final (PEEP) em pacientes sob ventilação mecânica. É realizado pelo aumento sustentado ou incremental da PEEP, por períodos de tempo determinados, geralmente curtos, com o objetivo de expandir maior quantidade de alvéolos, e, com isso, reverter áreas de colapso alveolar e conseqüentemente melhorar a oxigenação e relação ventilação/perfusão (V/Q).

OBJETIVOS

Promover abertura do maior número possível de alvéolos.
 Reverter áreas de atelectasia
 Aumentar da capacidade residual funcional (CRF) e do volume residual (VR)
 Melhorar a complacência pulmonar (Cp)
 Facilitar as trocas gasosas e melhorar a relação V/Q
 Facilitar a ventilação, permitir o uso de parâmetros mais próximos do fisiológico.

MATERIAIS

- Equipamentos de proteção individual (EPI)
- Umidificador e extensão de PVC
- Fluxômetro
- Reanimador manual
- Rede de oxigênio e de ar comprimido
- Ventilador Mecânico

	PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO	
	SERVIÇO DE FISIOTERAPIA	
TÍTULO: MANOBRA DE RECRUTAMENTO ALVEOLAR NO CARDIOPATA CONGÊNITO		POP N°: 08
DATA DA VIGÊNCIA	NÚMERO DA REVISÃO	PRÓXIMA REVISÃO

ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DO EQUIPAMENTO / MATERIAL

- Ventilador Mecânico Galileo®: aparelho microprocessado usado para ventilação em neonatos e pediatria.

AÇÕES TÉCNICAS

- Avaliar a indicação da manobra de recrutamento alveolar (MRA) de acordo com as recomendações em cardiopatias congênitas e discussão com equipe médica;
- Devido ao grande variedade de cardiopatias congênitas existentes e a particularidade de suas repercussões hemodinâmicas, a indicação da MRA segue recomendações de acordo com os dois grandes grupos de Cardiopatias Congênitas:
 - **Acianogênicos**
 - **Cianogênicas**

CARDIOPATIAS CONGÊNITAS ACIANOGÊNICAS

- Hipoxemia refratária à administração de oxigênio demonstrada por relação $PaO_2/FiO_2 < 200$ mmHg, a despeito da PEEP utilizada ($FiO_2 \geq 0,6$ e $PEEP \geq 8$ cm H_2O para $SpO_2 \geq 90\%$);
- Infiltrado bilateral na radiografia de tórax em posição frontal;
- $PCP \leq 18$ mmHg, quando medida, ou ausência de evidência clínica de hipertensão atrial esquerda;
- Redução nos valores de C_p esperados para cada faixa etária. (Tabela 1);

Complacência Pulmonar	
RN (até 28 dias)	2 a 4 ml/cm H_2O
Lactente (1 mês – 2 anos)	5 a 10 ml/cm H_2O
Criança (2 – 6 anos)	15 a 50 ml/cm H_2O
Adulto	200 ml/ cm H_2O

Tabela 1: Complacência pulmonar de acordo com a faixa etária

	PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO	
	SERVIÇO DE FISIOTERAPIA	
TÍTULO: MANOBRA DE RECRUTAMENTO ALVEOLAR NO CARDIOPATA CONGÊNITO		POP N°: 08
DATA DA VIGÊNCIA	NÚMERO DA REVISÃO	PRÓXIMA REVISÃO

CARDIOPATIAS CONGÊNITAS CIANOGENICAS

- Hipoxemia refratária à administração de oxigênio demonstrada ($FiO_2 \geq 0,6$ e $PEEP \geq 8$ cm H_2O) para manter SaO_2 70%;
- Infiltrado bilateral na radiografia de tórax em posição frontal;
- $PCP \leq 18$ mmHg, quando medida, ou ausência de evidência clínica de hipertensão atrial esquerda;
- Redução nos valores de C_p esperados para a faixa etária (Tabela 1);
- A exclusão da hipertensão atrial esquerda e/ou exclusão da causa cardíaca para o comprometimento pulmonar pode ser feito pela equipe médica de acordo com avaliação clínica e exames realizados;
- A monitorização de pressão pulmonar pode ser feita pela equipe médica pelo de ecocardiograma à beira-leito, antes, durante e após a realização das MRA;
- Discutir com a equipe médica a indicação e a relação **risco x benefício** da MRA para o paciente;
- Após decisão por realizar a MRA, reunir o material que está disponível no leito do paciente (umidificador de oxigênio e extensão de PVC, sistema de aspiração descartável, reanimador manual, fluxometro de oxigênio, vácuometro) para o caso de necessidade por intercorrências durante o procedimento;
- Higienizar as mãos e utilizar EPI;
- Realizar o atendimento fisioterapêutico se houver presença de secreção, e proceder à aspiração endotraqueal, **ASPIRAÇÃO ENDOTRAQUEAL COM SISTEMA FECHADO** preferencialmente e após aspirar vias aéreas superiores (VAS);
- Verificar junto à equipe médica a otimização de sedação e/ou curarização antes do início das manobras;
- Proceder as MRA como demonstrado na Tabela 2:

PCV = 15 cmH ₂ O + PEEP = 15 cmH ₂ O; FiO ₂ 1,0 ; FR = 10; Ti = da cça (por 1min)
PCV = 15 cmH ₂ O + PEEP = 20 cmH ₂ O; FiO ₂ 1,0 ; FR = 10; Ti = da cça (por 1min)
PCV = 10 cmH ₂ O + PEEP = 25 cmH ₂ O; FiO ₂ 1,0 ; FR = 10; Ti = da cça (por 1min)
PCV = 10 cmH ₂ O + PEEP = 30 cmH ₂ O; FiO ₂ 1,0 ; FR = 10; Ti = da cça (por 1min)
PCV = 10 cmH ₂ O + PEEP = 35 cmH ₂ O; FiO ₂ 1,0 ; FR = 10; Ti = da cça (por 1min)

Tabela 2: Padronização da MRA

	PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO	
	SERVIÇO DE FISIOTERAPIA	
TÍTULO: MANOBRA DE RECRUTAMENTO ALVEOLAR NO CARDIOPATA CONGÊNITO		POP N°: 08
DATA DA VIGÊNCIA	NÚMERO DA REVISÃO	PRÓXIMA REVISÃO

- Iniciar com PEEP de 15 cmH₂O, e realizar 3 manobras de 1 minuto com intervalos de 1 minuto entre estes, retornando ao final à PEEP 2 cmH₂O acima do valor de base ou à PEEP ideal, que pode ser encontrada com aumentos graduais de 2-2 cmH₂O, até estabilização da SpO₂;
- Se não houver a melhora esperada, e a criança tolerado a MRA inicial avaliar em conjunto com a equipe médica a possibilidade de realizar com PEEP de 20 cmH₂O, e assim, progressivamente, com aumentos de 5-5 cmH₂O, até 35 cmH₂O.
- **Crítérios de Interrupção:**
 - Instabilidade hemodinâmica mesmo frente à ajuste de drogas e volemia pela equipe médica;
 - Piora da hipoxemia e/ou sinais de pneumotórax;
 - Agitação psicomotora com dificuldade de acoplagem ao VM. Nesse caso é necessário solicitar a equipe médica que reveja a sedação e/ou curarização da criança;
- As MRA poderão ser repetidas ao longo do dia, até quando houver a melhora desejada e boa tolerância pelo paciente;
- Após as MRA, instituir ventilação protetora, constituída de baixos volumes correntes (VC), baixas frequências respiratórias (f) e limitar pressão de pico em vias aéreas, no intuito de reduzir as agressões ao parênquima pulmonar e às lesões induzidas pela ventilação invasiva (Barotrauma/ Volutrauma / Atelectasias/ Toxicidade ao Oxigênio) Tabela 3;

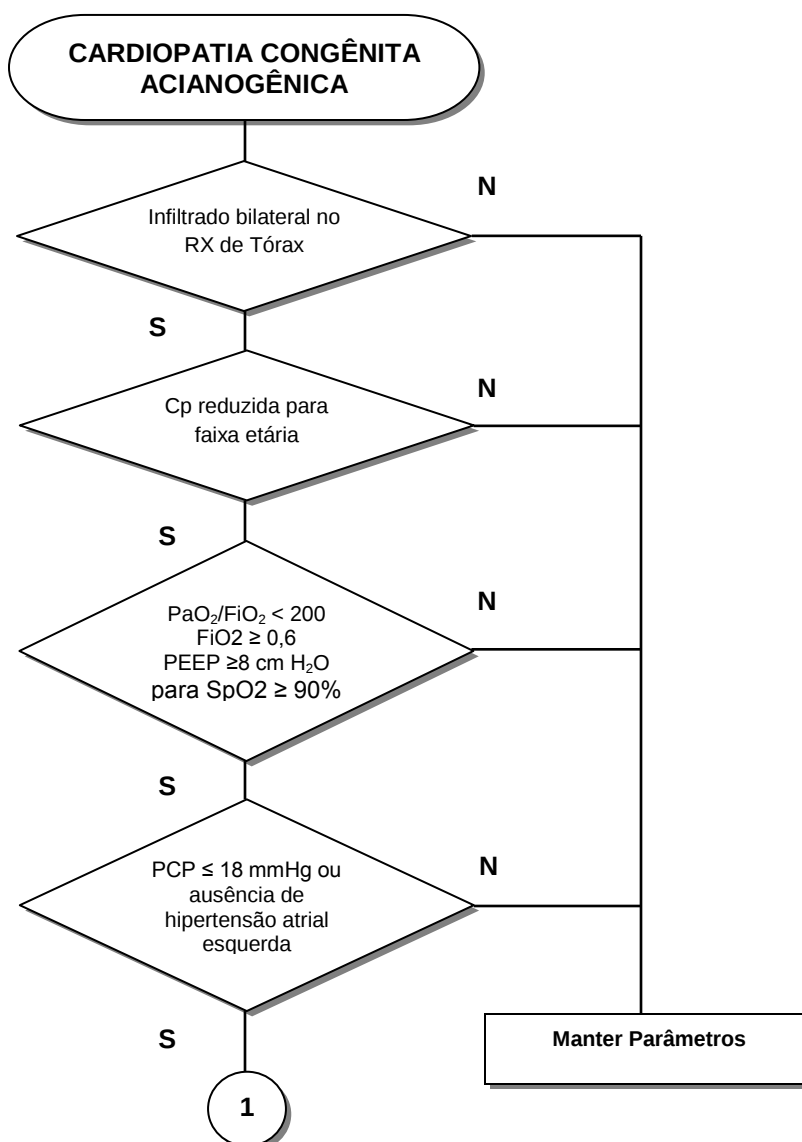
VC	≤ 6ml/kg
PEEP	Ideal (aumentos de 2-2 cmH ₂ O com melhor SpO ₂ ou 2cmH ₂ O acima do valor inicial)
f.	Evitar aumentos – evitar AUTO-PEEP
Pressão Pico	≤ 35 cmH ₂ O
PaO₂	≥ 60 mmHg (acianogênicos) ≥ 40 mmHg (cianogênicos)
FiO₂	≤ 60% para SpO ₂ ≥ 90% (acianogênicos) ≤ 60% para SpO ₂ ≥ 70% (cianogênicos)
Hipercapnia Permissiva	pH > 7,25 com PaCO ₂ < 80 e/ou avaliar necessidade de TGI

Tabela 3: Recomendações para ventilação protetora

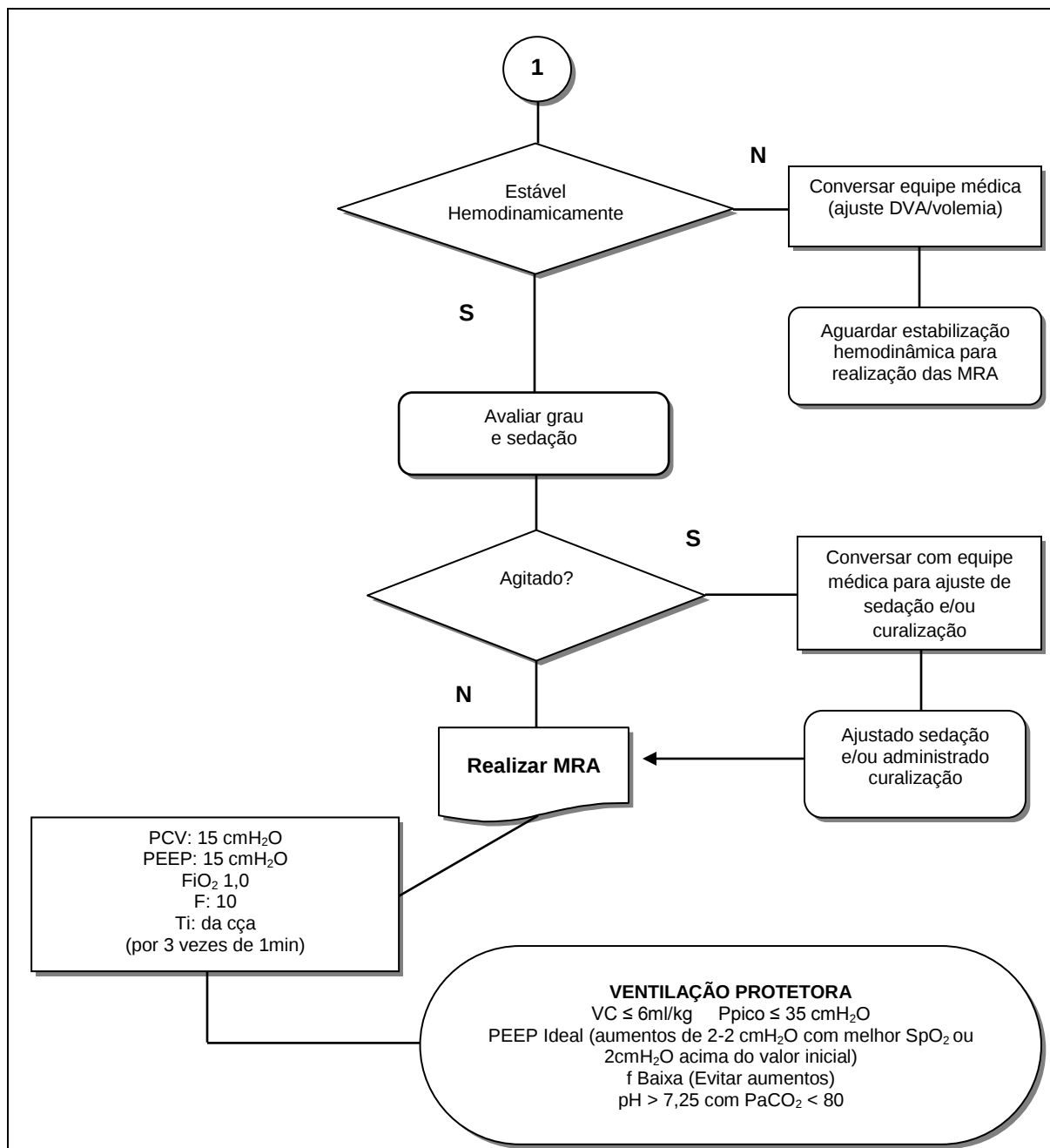
- Caso não ocorra melhora do quadro, rever a relação risco x benefício em manter a MRA e avaliar a possibilidade de outro fator causador da hipoxemia refratária.

	PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO	
	SERVIÇO DE FISIOTERAPIA	
TÍTULO: MANOBRA DE RECRUTAMENTO ALVEOLAR NO CARDIOPATA CONGÊNITO		POP N°: 08
DATA DA VIGÊNCIA	NÚMERO DA REVISÃO	PRÓXIMA REVISÃO

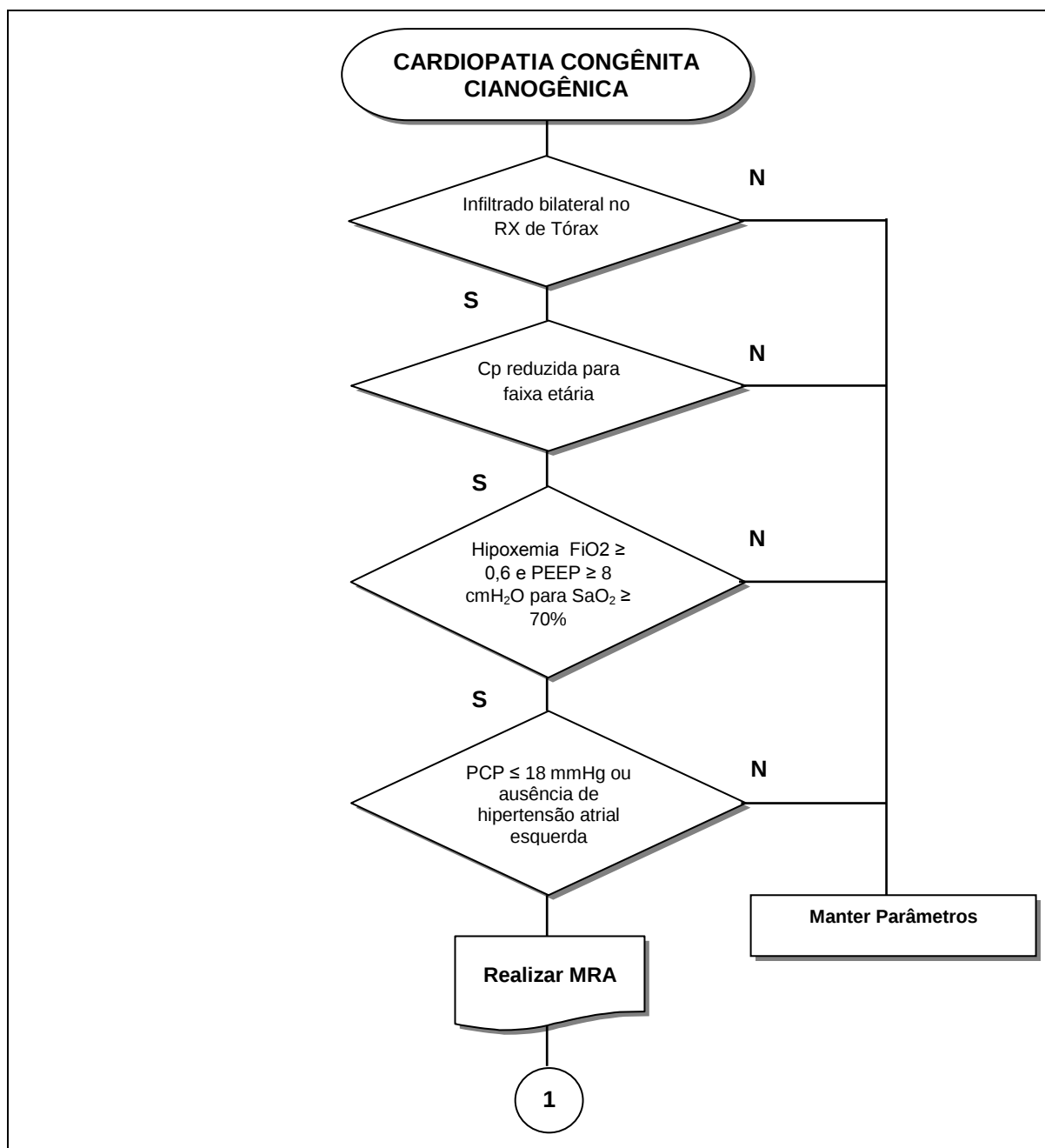
FLUXOGRAMA DA MRA



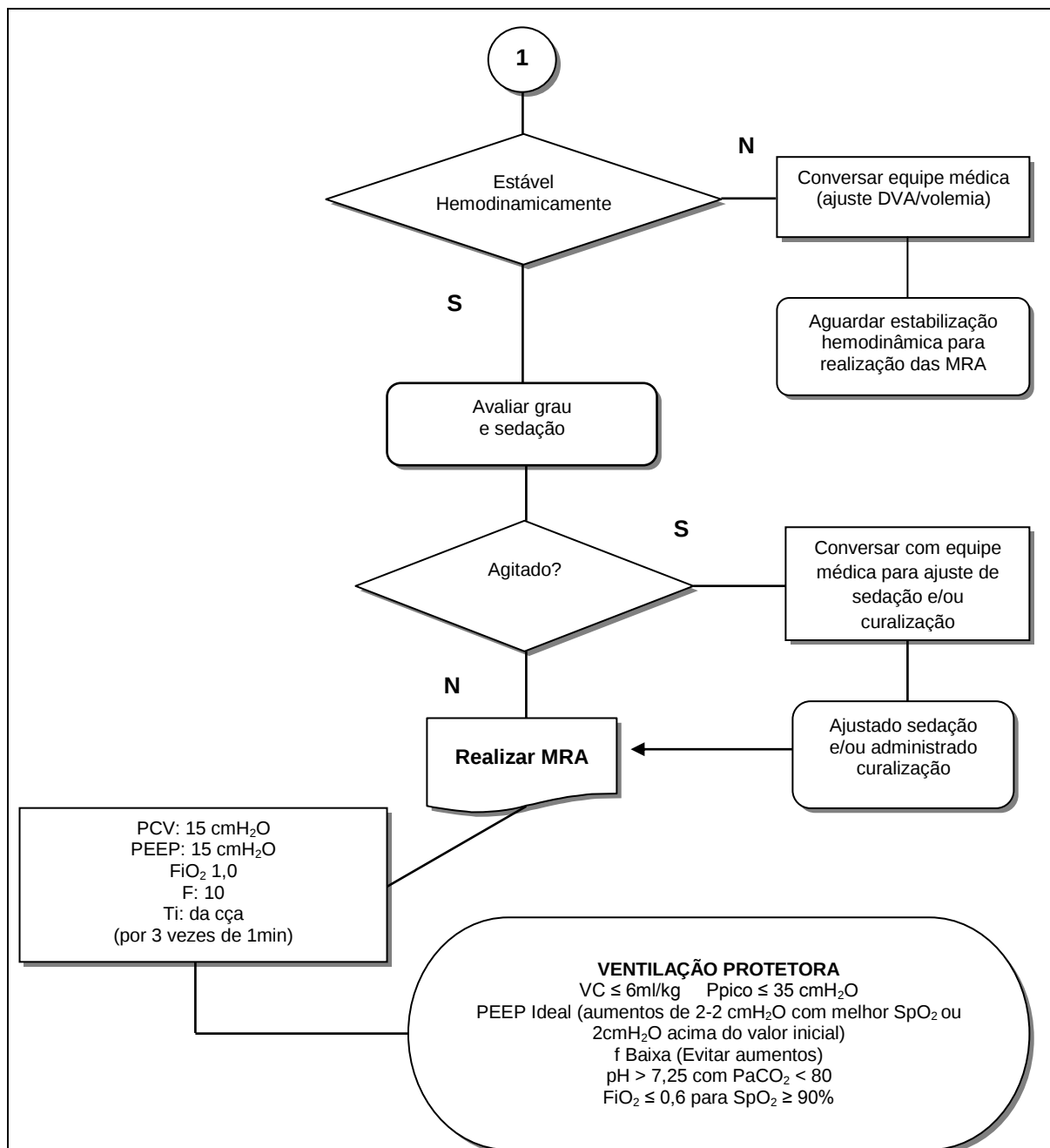
	PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO	
	SERVIÇO DE FISIOTERAPIA	
TÍTULO: MANOBRA DE RECRUTAMENTO ALVEOLAR NO CARDIOPATA CONGÊNITO		POP N°: 08
DATA DA VIGÊNCIA	NÚMERO DA REVISÃO	PRÓXIMA REVISÃO



	PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO	
	SERVIÇO DE FISIOTERAPIA	
TÍTULO: MANOBRA DE RECRUTAMENTO ALVEOLAR NO CARDIOPATA CONGÊNITO		POP N°: 08
DATA DA VIGÊNCIA	NÚMERO DA REVISÃO	PRÓXIMA REVISÃO



	PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO	
	SERVIÇO DE FISIOTERAPIA	
TÍTULO: MANOBRA DE RECRUTAMENTO ALVEOLAR NO CARDIOPATA CONGÊNITO		POP N°: 08
DATA DA VIGÊNCIA	NÚMERO DA REVISÃO	PRÓXIMA REVISÃO



	PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO	
	SERVIÇO DE FISIOTERAPIA	
TÍTULO: MANOBRA DE RECRUTAMENTO ALVEOLAR NO CARDIOPATA CONGÊNITO		POP N°: 08
DATA DA VIGÊNCIA	NÚMERO DA REVISÃO	PRÓXIMA REVISÃO

PONTOS DE ATENÇÃO	• <i>A qualquer sinal de instabilidade hemodinâmica (hipotensão, bradicardia) ou piora da hipoxemia e/ou sinais de pneumotórax, interromper procedimento e acionar a equipe multiprofissional.</i> • <i>Iniciar as MRA com PEEP de 15 cmH₂O, se não houver a melhora desejada, repetir a MRA com a PEEP de 20 cmH₂O, e assim, progressivamente, com aumentos de 5-5 cmH₂O, até 35 cmH₂O, se o paciente se mantiver estável hemodinamicamente frente a estes incrementos pressóricos intra-torácicos.</i> • <i>O melhor momento para indicar as MRA é no início do processo pulmonar, até suas primeiras 72 horas (Síndrome do desconforto respiratório agudo – SDRA).</i> • <i>Atuar em conjunto com a equipe médica, para que sejam otimizadas as medidas para estabilização hemodinâmica do paciente durante o procedimento (ajuste de volemia, DVA, sedação, curarização).</i> • <i>A agitação psicomotora não é contraindicação absoluta para realização das MRA, ela indica necessidade de otimizar sedação e/ou curarização (contato com equipe médica).</i> • <i>Atentar para os parâmetros que devem ser ajustados após as MRA, no intuito de estabelecer estratégia ventilatória protetora e não perpetuar e/ou agravar agressões ao parênquima pulmonar.</i> Ajustes da Ventilação Mecânica (VM) após MRA: • <i>VC ≤ 6ml/kg.</i> • <i>PEEP Ideal (aumento de 2-2 cmH₂O até obter a melhor SpO₂) ou PEEP: 2 cmH₂O acima do valor inicial).</i>
----------------------	--

	PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO	
	SERVIÇO DE FISIOTERAPIA	
TÍTULO: MANOBRA DE RECRUTAMENTO ALVEOLAR NO CARDIOPATA CONGÊNITO		POP N°: 08
DATA DA VIGÊNCIA	NÚMERO DA REVISÃO	PRÓXIMA REVISÃO

	• <i>Frequência: mais baixa de acordo com o estabelecido para cada faixa etária e evitar aumentar, para evitar AUTO-PEEP.</i> • <i>$FiO_2 \leq 0,6$ para $SpO_2 \geq 90\%$ (acianogênicos) e $FiO_2 \leq 0,6$ para $SpO_2 \geq 70\%$ (cianogênicos), esperando-se ≥ 60 mmHg (acianogênicos) ou ≥ 40 mmHg (cianogênicos).</i> • <i>Utilizar hipercapnia permissiva ($pH > 7,25$ com $PaCO_2 < 80$ e/ou avaliar necessidade de TGI).</i> • <i>Preconizar o uso de sistema fechado de aspiração para evitar desconexões do VM.</i> • <i>Caso não ocorra melhora do quadro, rever a indicação da MRA analisando relação risco x benefício, o estágio da doença pulmonar e a possibilidade de outro fator causador da hipoxemia refratária.</i> • <i>Crítérios para contraindicação:</i> • <i>Instabilidade Hemodinâmica</i> • <i>Hipertensão Intracraniana</i> • <i>Doença Pulmonar Obstrutiva Crônica</i> • <i>Pneumotórax não-drenado</i> • <i>Fístula broncopleural</i> • <i>Agitação psicomotora (SEDAÇÃO DEVE SER MELHORADA)</i> • <i>Hemoptise</i> • <i>Asma com hiperinsuflação</i>
--	---

RESULTADOS ESPERADOS
Abertura do maior número possível de alvéolos. Aumento da capacidade residual funcional (CRF) e do volume residual (VR). Melhora da complacência pulmonar (Cp). Facilitar as trocas gasosas e melhora da V/Q. Reversão de áreas de atelectasias. Possibilitar a ventilação, com parâmetros mais próximos ao fisiológico.

	PROCEDIMENTO OPERACIONAL PADRÃO	
	SERVIÇO DE FISIOTERAPIA	
TÍTULO: MANOBRA DE RECRUTAMENTO ALVEOLAR NO CARDIOPATA CONGÊNITO		POP N°: 08
DATA DA VIGÊNCIA	NÚMERO DA REVISÃO	PRÓXIMA REVISÃO

BIBLIOGRAFIAS CONSULTADAS Sarmiento, G.J.V. Princípios e práticas de ventilação mecânica em pediatria e neonatologia.1.ed.São Paulo: Manole; 2011 Sarmiento, G.J.V. Fisioterapia Respiratória em pediatria e neonatologia.2.ed.São Paulo: Manole;2011 Fioretto J.R., Freddi N.A., Costa K.N., Nóbrega R.F. I Consenso brasileiro de ventilação mecânica em pediatria e neonatologia. http://www.sbp.com.br/pdfs/I-CONSENSO-BRASILEIRO-DE-VENTILACAO-MECANICA-EM-PEDIATRIA-E-NEONATOLOGIA.pdf
--

CONTROLE DE APROVAÇÃO E RESUMO DA REVISÃO ATUAL
--

ELABORAÇÃO	ANÁLISE CRÍTICA	APROVAÇÃO
Nome: Natália de Azevedo Simionato	Nome: Ana Maria P. R. da Silva	Nome: Dra. Maria Ignez Zanetti Feltrim
Data:18/01/2014	Data:	Data:

RESUMO DA REVISÃO	
1º revisão:	Nome:
2º revisão:	Nome:
3º revisão:	Nome: