

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
PROGRAMA DE RESIDÊNCIA MÉDICA EM MEDICINA DE EMERGÊNCIA  
HOSPITAL DE CLÍNICAS DE PORTO ALEGRE**

**Toracotomia de emergência na ressuscitação da parada cardíaca traumática:  
quando pode dar certo?**

Emanoel Baticini Montanari

Porto Alegre

2023

**Emanoel Baticini Montanari**

**Toracotomia de emergência na ressuscitação da parada cardíaca traumática:  
quando pode dar certo?**

Trabalho de conclusão da Residência  
Médica em Medicina de Emergência do  
Hospital de Clínicas de Porto Alegre.

Orientadora: Juliana Silveira Zanettini

Porto Alegre

2023

#### CIP - Catalogação na Publicação

Baticini Montanari, Emanuel  
Toracotomia de emergência na ressuscitação da  
parada cardíaca traumática: quando pode dar certo? /  
Emanuel Baticini Montanari. -- 2023.  
24 f.  
Orientadora: Juliana Silveira Zanettini.

Trabalho de conclusão de curso (Especialização) --  
Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Hospital de  
Clínicas de Porto Alegre, Programa de Residência  
Médica em Medicina de Emergência, Porto Alegre, BR-RS,  
2023.

1. Toracotomia de emergência. 2. Parada cardíaca  
traumática. 3. Tamponamento pericárdico. I. Silveira  
Zanettini, Juliana, orient. II. Título.

Emanoel Baticini Montanari

**Toracotomia de emergência na ressuscitação da parada cardíaca traumática:  
quando pode dar certo?**

Trabalho de conclusão de residência médica em Medicina de Emergência  
do Hospital de Clínicas de Porto Alegre – HCPA

Aprovado em: 23 de fevereiro de 2023.

**BANCA EXAMINADORA**

---

**Leonardo Lucena Borges**

Hospital de Clínicas de Porto Alegre  
Hospital de Pronto Socorro de Porto Alegre

---

**Guilherme Pozueco Zaffari**

Hospital de Pronto Socorro de Porto Alegre  
Hospital Moinhos de Vento

---

**Juliana Silveira Zanettini**

Profa. orientadora  
Hospital de Clínicas de Porto Alegre  
Hospital de Pronto Socorro de Porto Alegre

## RESUMO

Relato de um caso de um paciente vítima de ferimento por arma branca em região torácica e abdominal anterior que chega em um hospital terciário referência em trauma ainda com sinais de vida, com instabilidade hemodinâmica secundária a tamponamento cardíaco diagnosticado através do ultrassom à beira leito. Paciente rapidamente evoluiu com parada cardiorrespiratória em atividade elétrica sem pulso, sendo submetido à toracotomia de emergência com retorno à circulação espontânea.

**Palavras-chave:** toracotomia de emergência, parada cardíaca traumática, tamponamento pericárdico.

## **ABSTRACT**

Case report of a patient victim of penetrating injury caused by a knife in the thoracic and abdominal anterior walls that is brought to a level one trauma center with severe hemodynamic instability, but still with signs of life. A diagnosis of pericardial tamponade was made using ultrasound. The patient rapidly evolved to cardiac arrest, being submitted to an emergency thoracotomy with return of spontaneous circulation.

**Keywords:** emergency thoracotomy, traumatic cardiac arrest, pericardial tamponade

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	7
2. RELATO DO CASO.....	9
3. DISCUSSÃO.....	12
4. CONCLUSÃO.....	21
5. REFERÊNCIAS.....	22

## 1. INTRODUÇÃO

No atendimento agudo do trauma, as lesões torácicas configuram causas importantes de morbimortalidade, com incidência de aproximadamente 14% no trauma contuso e 12% no trauma penetrante. O trauma torácico representa um quarto das causas de morte precoce no trauma. [1]

As lesões traumáticas cardíacas apresentam uma pequena incidência quando comparadas a outras lesões torácicas; porém, constituem causas importantes de mortalidade quando presentes. O tamponamento pericárdico é a consequência mais temida, pois pode evoluir rapidamente com colapso hemodinâmico e parada cardiorrespiratória (PCR), sendo fundamental para um desfecho favorável o reconhecimento e tratamento precoce. [2] Os ferimentos cardíacos penetrantes (aqueles que geram maior risco de tamponamento), representam cerca de 5% dos traumas torácicos. [4]

A presença de qualquer lesão traumática envolvendo a chamada área de Ziedler deve levantar suspeita para presença de lesão cardíaca e tamponamento. Ela é delimitada por um quadrilátero com limites definidos por linhas traçadas na borda paraesternal direita, linha axilar média esquerda, fúrcula esternal e rebordo costal das décimas costelas. [4]

O tamponamento pericárdico ocorre quando há acúmulo de líquido (sangue, quando secundário a trauma) a ponto de tornar a pressão intrapericárdica maior que a pressão de enchimento das câmaras direitas, causando redução drástica do retorno venoso e conseqüentemente do débito cardíaco, culminando no colapso hemodinâmico e PCR. [3] Pode ser encontrado em até 2% dos traumas penetrantes envolvendo a região toracoabdominal, e muito raramente em casos de trauma cardíaco contuso. Até 80% dos ferimentos cardíacos por arma branca podem evoluir com tamponamento cardíaco. Em contrapartida, lesões por arma de fogo têm menor probabilidade de causar tamponamento, uma vez que provocam lesões maiores e mais irregulares no pericárdio, tornando-as mais difíceis de serem seladas. [3]

A clássica tríade de Beck, composta por hipotensão, turgência jugular e bulhas cardíacas abafadas, possui uma baixa acurácia diagnóstica, estando presente em menos de 10% dos casos. Além disso, frequentemente, apenas taquicardia sinusal pode estar

presente, o que torna o tamponamento extremamente difícil de diagnosticar. Diante disso, o ultrassom à beira leito se tornou ferramenta fundamental para o diagnóstico e abordagens mais precoces. [3]

Uma vez realizado o diagnóstico, o tratamento definitivo é cirúrgico. A pericardiocentese está indicada como medida temporária para manter o paciente vivo até a chegada ao bloco cirúrgico. Caso o paciente se apresente em iminência de PCR ou evolua de fato para PCR, a toracotomia de emergência (TE) pode ser indicada. [1]

A realização da TE para manejo da PCR traumática é uma medida historicamente associada à baixa sobrevida e à alta incidência de desfechos neurológicos desfavoráveis. Contudo, estudos mais recentes apontam uma sobrevida média de 7%, com benefício ainda maior nos casos de trauma penetrante (chegando a 35% em casos de lesão cardíaca e 10-15% dos casos de trauma penetrante em geral), com apenas 6% dos sobreviventes apresentando sequelas neurológicas. Suas indicações ainda são controversas, sendo fundamental a seleção criteriosa dos pacientes que têm potencial benefício. [1, 5, 10, 12]

Diante do exposto, este trabalho tem por objetivo o relato de um caso de trauma torácico e abdominal penetrante por arma branca com tamponamento pericárdico, que evoluiu para PCR devido a um tamponamento pericárdico, sendo reanimado com sucesso por meio da TE. O trabalho visa também uma breve revisão da literatura sobre o diagnóstico ultrassonográfico do derrame e tamponamento pericárdico, indicações/contraindicações da realização da toracotomia de ressuscitação e manejo da PCR traumática.

As informações relatadas do caso foram obtidas através de revisão de prontuário e foram escritas de maneira a preservar o sigilo e a identidade do paciente respeitando os preceitos da ética médica. A revisão da literatura foi feita com pesquisa da base de dados MEDLINE (através do PubMed) e EMBASE, além de pesquisa pela ferramenta do Google Scholar. Foram selecionados os artigos mais relevantes para a discussão do tema, abrangendo os últimos 10 anos de publicação.

## 2. RELATO DO CASO

Paciente do sexo masculino, 40 anos, dá entrada em um hospital terciário referência em trauma trazido pelo SAMU (Serviço de Atendimento Móvel de Urgência) com relato de ferimento por arma branca em tórax anterior e abdome. Paciente fora encontrado caído por populares, sem descrição do tempo decorrido entre o trauma e a chegada ao hospital.

Na avaliação primária, apresenta via aérea pérvia, sem lesões cervicais ou de via aérea; taquipneico com frequência respiratória (FR) de 30 incursões por minuto (ipm) e sinais de desconforto respiratório, saturando 95% com suporte de oxigênio (O<sub>2</sub>) por máscara não reinalante a 15 litros por minuto (L/min). Extremidades frias, sudoréticas e mal perfundidas, com tempo de enchimento capilar (TEC) maior que 5 segundos e pulsos filiformes. Pressão arterial (PA) de 134/113 mmHg e frequência cardíaca de 132 batimentos por minuto (bpm), sem evidência de sangramento externo ativo. Exame abdominal com dor à palpação difusa, sem sinais de peritonismo. Sensório rebaixado, sonolento, com abertura ocular ao estímulo doloroso, resposta verbal com sons incompreensíveis, mas respondia a comandos simples, mobilizando os quatro membros, pontuando 9 na Escala de Coma de Glasgow. Pupilas eram isofotorreagentes. Na exposição, dorso íntegro sem lesões, e presença de ferimento penetrante/perfurante por arma branca em região paraesternal esquerda entre terceiro e quarto espaço intercostal e outro no abdome em região do flanco esquerdo com evisceração de epíplon. Temperatura axilar (Tax) de 35 graus Celsius (°C) e hemoglicoteste (HGT) de 90 miligramas por decilitro (mg/dL).

O atendimento foi iniciado pelo médico residente do primeiro ano em Medicina de Emergência, juntamente com a preceptora da Sala Vermelha. Imediatamente, foi bipada a equipe de plantão da cirurgia para avaliação e atendimento conjunto, tendo participado inicialmente do atendimento uma médica residente de Cirurgia do Trauma e outra médica residente do segundo ano de Cirurgia Geral.

Diante da gravidade e potencial instabilidade do paciente, foi então dada abertura ao protocolo de transfusão maciça pela equipe da emergência, sendo solicitado 2 unidades de concentrado de hemácias (CHAD) e 2 unidades de plasma fresco concentrado (PFC) sem provas cruzadas, bem como administração de ácido tranexâmico

(ataque de 1 grama em 10 minutos, seguido de 1 grama em infusão contínua por 8 horas). Paciente recebeu até a chegada das unidades de sangue 500mL de ringer lactato aquecido.

Enquanto a equipe de enfermagem procedia com a verificação dos sinais vitais e obtenção de acesso venoso periférico, o residente do primeiro ano de Medicina de Emergência realizou o exame de ultrassonografia (USG) à beira leito focada utilizando o protocolo E-FAST (*Extended Focused Assessment with Sonography for Trauma*), evidenciando presença de deslizamento pleural bilateral (constatando ausência de pneumotórax), ausência de derrame pleural, ausência de líquido livre nos quadrantes superior direito, superior esquerdo e janela suprapúbica. Na janela subxifoide (cardíaca), havia presença de derrame pericárdico de grande volume com sinais de tamponamento cardíaco (colapso diastólico do átrio e ventrículo direito).

Uma vez constatada hipótese de choque obstrutivo, a equipe da cirurgia solicitou preparo de material para pericardiocentese e bipou seu preceptor para auxiliar no atendimento e tomada de decisão.

Durante este breve período de avaliação (menos de 5 minutos), o paciente evoluiu com deterioração clínica e piora dos parâmetros de choque, agora com PA 75/45mmHg, FC 135 bpm, curva de saturação indetectável devido aos sinais de má perfusão e rebaixamento do nível de consciência, quando então o residente do terceiro ano de Medicina de Emergência foi chamado para também auxiliar na ressuscitação e principalmente no manejo da via aérea. Na chegada do residente sênior, com maior experiência em USG que os demais presentes na sala, solicitado que confirmasse os sinais de tamponamento cardíaco para proceder com a drenagem. Ao verificar a janela subxifoide, reafirmado a presença de tamponamento; contudo, ressaltado a presença de conteúdo iso/hiperecogênico dentro do saco pericárdico, indicando provavelmente a presença de coágulos já formados ao entorno do coração e não de sangue fluido.

Neste momento, paciente evoluiu com parada cardiorrespiratória (PCR) com atividade elétrica sem pulso (AESP), sendo iniciadas compressões torácicas. Foi então solicitada a administração de 1 miligrama (mg) de adrenalina endovenosa (EV) e indicada a TE. A equipe da cirurgia do trauma prontamente iniciou o procedimento, com uma incisão ântero-lateral esquerda no 5º espaço intercostal à esquerda, enquanto a

equipe de emergencistas procedeu à intubação orotraqueal e, mantendo a ressuscitação volêmica concomitantemente

Após abertura do tórax, foi realizada pericardiotomia com evidência de grande quantidade de coágulos (que foram removidos) e de sangramento ativo a partir de um ferimento de cerca de 0.2 cm na face anterior do ventrículo direito (VD). No momento do esvaziamento do pericárdio, cerca de 2 minutos após constatada a PCR, paciente apresentou retorno da circulação espontânea (RCE) com pulso cheio, PA 134/85mmHg e FC 120 bpm. Administrado 1.5mL/Kg de cetamina EV em bolus seguida de infusão contínua de cetamina e realizada cardiiorrafia com prolene e controle efetivo da hemostasia. Equipe cirúrgica deu abertura, então, ao protocolo vermelho e encaminhou o paciente ao bloco cirúrgico imediatamente.

No bloco cirúrgico, foi realizada a miocardiiorrafia da lesão do VD e revisada cavidade torácica sem evidência de outras lesões. Após, realizada lavagem exaustiva com soro fisiológico e fechamento da incisão com colocação de dreno de tórax nº 30. Procedida também à laparotomia exploradora xifopúbica devido à identificação de 3 lesões de intestino delgado, sendo realizada enterorrafia em 2 planos, revisão e lavagem exaustiva da cavidade abdominal e posterior fechamento da parede. Desde a admissão até o término da cirurgia, o paciente recebeu um total de 4 CHADs, 2 plasmas e 2L de cristalóide, sendo transferido do bloco cirúrgico diretamente para a unidade de tratamento intensivo (UTI) com dose moderada de noradrenalina (0.3mcg/Kg/min) e diurese clara de 500mL.

Durante a permanência na UTI, evoluiu com piora hemodinâmica sem evidência de sangramentos ou complicações cirúrgicas. Escalonada antibioticoterapia para piperacilina-tazobactam no segundo dia de internação devido a febre e suspeita de sepse, com posterior escalonamento para meropenem e vancomicina no quarto dia. Apresentou melhora discreta, chegando próximo ao desmame da ventilação mecânica, esboçando reação e com preservação do estado neurológico. No nono dia de internação apresentou nova piora hemodinâmica e ventilatória, sendo realizado diagnóstico de TEP maciço. Foi então indicada trombólise e anticoagulação com heparina em bomba de infusão e escalonados os antibióticos para polimixina B e fluconazol no décimo primeiro dia. Nos dias seguintes, evoluiu com piora clínica progressiva, disfunção de múltiplos

órgãos e sistemas e necessidade de terapia de substituição renal, sendo declarado óbito no décimo quinto dia de internação.

### 3. DISCUSSÃO

Em qualquer paciente vítima de trauma que se apresente com hipotensão ou sinais de choque, a principal causa que devemos pensar é a hemorragia maciça. Contudo, nos pacientes com trauma torácico, o choque obstrutivo também é uma etiologia possível, que deve ser prontamente descartada, uma vez que seu tratamento é distinto do tratamento de choque hemorrágico, e envolve a realização de procedimentos cirúrgicos à beira leito que impactam em uma melhora expressiva e rápida no status hemodinâmico do paciente uma vez realizados. [1]

O tamponamento pericárdico secundário ao trauma torácico pode evoluir rapidamente com colapso hemodinâmico e parada cardiorrespiratória (PCR), como ocorreu no caso relatado acima. Ao contrário do hemotórax maciço, que necessita uma grande quantidade de sangue e tempo para se estabelecer e levar ao choque, o tamponamento pode ocorrer com uma pequena quantidade de sangue no saco pericárdico. [1] Ele ocorre quando a quantidade de líquido no saco pericárdico impede o enchimento adequado das câmaras direitas, reduzindo o retorno venoso e o débito cardíaco. [6]

O tamponamento apresenta-se clinicamente em três fases: (1) taquicardia e aumento da resistência vascular periférica; (2) redução do débito cardíaco; (3) colapso circulatório completo e PCR. [1] Junto com essas alterações, podem também estar presentes no exame físico: abafamento de bulhas cardíacas, turgência venosa jugular e pulso paradoxal (queda significativa da pressão arterial durante a inspiração). A clássica tríade de Beck (taquicardia, turgência jugular e abafamento de bulhas), dita diagnóstica de tamponamento, apresenta uma baixa acurácia, se fazendo presente em menos de 10-15% dos casos. Esses achados são difíceis de serem avaliados no cenário muitas vezes caótico e barulhento de uma sala de emergência, além de poderem estar mascarados devido à hipovolemia concomitante. [1]

Com o advento e a maior disponibilidade do ultrassom à beira leito (US) no departamento de emergência, o uso dessa ferramenta se tornou fundamental no

diagnóstico do tamponamento pericárdico com sensibilidade e especificidades descritas de 96 e 98% respectivamente. [1] A presença de apenas 15-35mL de fluido já é suficiente para aparecer no US. [6] O uso do US permite um diagnóstico mais precoce e preciso, sendo indicada sua realização sempre que houver suspeita de lesão cardíaca associada no cenário de trauma. [5]

A presença de derrame pericárdico no US (líquido anecoico ou hipoecoico dentro do saco pericárdico) não basta para o diagnóstico de tamponamento; devemos ter também evidências de comprometimento do enchimento das câmaras cardíacas direitas. A quantidade de volume do derrame pericárdico não prediz por si só a presença de tamponamento, sendo a velocidade de formação do líquido o fator mais importante. [6] As melhores janelas para detecção de derrame pericárdico são a subxifoide (utilizada no protocolo E-FAST para avaliação do paciente politraumatizado) e a paraesternal longa.

Os achados que indicam presença de tamponamento pericárdico são:

- 1. Colapso diastólico do ventrículo direito (VD):** ocorre quando a pressão intrapericárdica supera a pressão intracardíaca, geralmente durante a diástole, que é o momento em que as pressões intraventriculares estão menores. O tempo de duração do colapso está diretamente associado à gravidade do tamponamento. Pode se dar de maneira mais precoce em cenários de redução das pressões intracavitárias (ex: hipovolemia). Apresenta alta especificidade (75-90%), mas relativamente baixa sensibilidade (48-60%).
- 2. Colapso sistólico do átrio direito (AD):** ocorre durante a sístole ventricular, quando as pressões nos átrios estão menores. Ocorre antes do colapso diastólico do VD, sendo considerado um achado precoce de tamponamento. Possui uma excelente sensibilidade, variando de 50% no tamponamento inicial até 100% em fases mais tardias. A ausência de colapso de câmaras cardíacas (AD e VD) possui um valor preditivo negativo (VPN) de 90% para presença de tamponamento.
- 3. Veia cava inferior (VCI) pletórica e com mínima variação respiratória:** no tamponamento, as câmaras direitas não conseguem acomodar a pré-carga devido às altas pressões intra pericárdicas, então a VCI apresenta-se dilatada e com ausência ou muito baixa variação durante o ciclo respiratório, uma vez

que o fluxo sanguíneo permanece preso à montante. É um achado bastante sensível (95-97%), porém pouco sensível (40%), sendo útil devido ao seu alto VPN (ou seja, sua ausência praticamente exclui a presença de tamponamento). A VCI pletórica é definida por diâmetro >2.1 cm com <50% de redução durante a inspiração; contudo, a simples visualização qualitativa já é suficiente devido ao seu alto VPN.

- 4. Alteração exagerada da velocidade de influxo da válvula mitral (VM) e tricúspide (VT) durante o ciclo respiratório:** durante a inspiração (redução da pressão intratorácica) ocorre redução da resistência vascular pulmonar, aumentando o fluxo de sangue através da VT. O tamponamento faz com que as pressões diastólicas do VD e VE se equalizem, e durante a inspiração há um deslocamento do septo interventricular para dentro da luz do VE, reduzindo assim o fluxo de sangue pela VM, resultando na queda do débito cardíaco. Isso impacta no aparecimento do pulso paradoxal (decréscimo anormal na PA sistólica > 20mmHg durante a inspiração). A avaliação da variação da velocidade de influxo pela VM e VT funcionam como substitutos para o pulso paradoxal. Através de uma janela apical 4 câmaras, podemos utilizar o doppler na abertura das VM e VT. Uma queda durante o ciclo respiratório maior que 25% do fluxo da VM aumento maior que 40% no influxo da VT caracterizam a presença de pulso paradoxal. [5][6]

Podemos perceber que no caso relatado, somente foi possível o diagnóstico de tamponamento pericárdico devido ao uso do US à beira leito; o residente do primeiro ano utilizou o protocolo E-FAST e evidenciou a presença de derrame pericárdico associado a dois sinais de tamponamento (colapso sistólico do AD e diastólico do VD). Não seria possível firmar um diagnóstico certo de tamponamento sem o US, uma vez que o paciente apresentava apenas taquicardia sinusal e hipotensão, sem descrição de turgência jugular nem abafamento de bulhas presentes.

Caso o diagnóstico de tamponamento seja realizado precocemente, a pericardiocentese de alívio pode ser indicada como medida temporária para melhorar os parâmetros hemodinâmicos do paciente até viabilizar o tempo de chegada ao bloco cirúrgico para o tratamento definitivo (toracotomia), o que inicialmente foi tentado

enquanto o paciente ainda não estava em *extremis*. Em contrapartida, se o paciente está em colapso hemodinâmico completo e em iminência de PCR ou evolui com PCR, indica-se a realização da TE, que deve ser realizada no próprio departamento de emergência na sala de ressuscitação. [1] O que também ocorreu conforme no caso descrito.

Durante e após o atendimento, a equipe levantou a discussão se a pericardiocentese não deveria ter sido realizada prioritariamente em relação à toracotomia, uma vez que o material estava pronto e equipe a postos para fazer a punção. Contudo, a descompressão por pericardiocentese no trauma quase nunca é o melhor método a ser empregado, uma vez que não trata a causa do tamponamento e porque frequentemente há formação de coágulos no saco pericárdico, tornando a aspiração ineficaz, exatamente o que foi visualizado no USG à beira leito previamente. [9] A impressão era de que havia apenas coágulos dentro do saco pericárdio e que a punção seria inefetiva. Logo, a indicação de toracotomia foi correta, pois a presença de coágulos se confirmou após a abertura do pericárdio.

A PCR traumática tem um prognóstico ruim de um modo geral e seu manejo deve ser feito de forma distinta daquele realizado em causas não traumáticas, uma vez que as causas da PCR são distintas. O ritmo mais frequentemente associado à PCR traumática é a atividade elétrica sem pulso (AESP) e frequentemente reflete um estado de um débito cardíaco extremamente baixo do que propriamente uma PCR (a chamada pseudo-AESP). As principais causas são: hipovolemia por hemorragia macia (principal), pneumotórax hipertensivo (6-13%), tamponamento pericárdico (10%) e obstrução de vias aéreas (7%). [5, 8]

A ressuscitação do paciente em uma PCR traumática, incluindo a indicação de toracotomia de emergência, é motivo de debate e se enquadra ainda em uma zona cinzenta de evidência científica. O primeiro questionamento a ser feito é se o paciente tem indicação de ser reanimado. Os principais fatores relacionados ao sucesso da reanimação são o mecanismo de trauma (sendo o trauma penetrante o de melhor prognóstico), localização da lesão e sinais de vida presentes na admissão do paciente. Essa avaliação é fundamental para a tomada de decisão de suspender os esforços de ressuscitação. [5]

De acordo com os *guidelines* mais recentes, deve-se suspender ou não iniciar medidas de reanimação na admissão ao hospital caso: (1) haja lesões incompatíveis com a vida (Ex: decapitação, TCE grave...); ou (2) haja ausência de sinais de vida (reação pupilar, movimentos, atividade elétrica cardíaca) após 10 minutos de constatada a PCR. [5, 8, 9, 11] A *Western Trauma Association* traz recomendações com base no tempo e no mecanismo de trauma: >10 minutos de PCR no trauma contuso e >15 minutos de PCR no trauma penetrante. [5] Podemos perceber que o paciente do caso se enquadrava nos critérios para indicação da TE, inclusive fazendo parte das melhores estatísticas por se tratar de uma PCR presenciada, causada por um tamponamento cardíaco secundário a ferimento penetrante constituindo o cenário mais favorável possível para sucesso da toracotomia.

Uma vez definida a indicação de reanimação, esta deve proceder de maneira distinta da PCR de etiologia não traumática. A realização de manobras de compressão torácica externa possui pouca efetividade na PCR traumática até que o volume intravascular seja restaurado (não adianta bombear um coração vazio), ou até que a causa do choque obstrutivo seja resolvida. Postula-se que as manobras de compressões podem até mesmo serem deletérias nesse cenário, podendo exacerbar a hemorragia e o tamponamento cardíaco. Diante disso, recomenda-se que as compressões torácicas externas sejam tomadas como prioridade secundária, podendo ser realizadas caso haja equipe suficiente e de maneira que não atrase ou atrapalhe a correção das etiologias da PCR (prioridade no manejo). [9]

O mesmo se aplica à administração de adrenalina endovenosa. Não há evidência que suporte o uso de adrenalina na PCR traumática. Alguns estudos sugerem até mesmo um potencial aumento de mortalidade em paciente vítima de trauma contuso. O uso de vasopressor pode piorar ainda mais a perfusão tecidual e o sangramento, de maneira que a única exceção para a recomendação do seu uso é diante da suspeita de choque neurogênico associado. [5, 9] No paciente do caso, acabou-se iniciando as manobras de compressão e administração de adrenalina, uma vez que haviam pessoas suficientes na equipe para tal e o atendimento como um todo, bem como a realização da TE, não foram retardados.

A prioridade da ressuscitação no paciente politraumatizado em PCR é a reversão das principais causas, as quais devem ser feitas (idealmente) ao mesmo tempo com contribuição de toda equipe multidisciplinar, sem prioridade de uma sobre a outra. Tais medidas são: [5, 8, 9,11]

- 1. Controle da hemorragia e reposição volêmica:** aplicar compressão externa e/ou torniquetes em ferimentos sangrantes; fixação da pelve; obter acesso venoso de grande calibre ou acesso intraósseo para ressuscitação volêmica, idealmente com sangue na proporção 1:1:1 e cristaloides (na ausência ou na demora da chegada do sangue). Cogitar administração de ácido tranexâmico.
- 2. Controle da via aérea:** assegurar a patência da via aérea com aspiração se necessário, ventilação com dispositivo bolsa-válvula-máscara, dispositivo supraglótico ou intubação orotraqueal diretamente. Caso decida-se proceder com a toracotomia de reanimação, a intubação deve ser realizada. Lembrar sempre de estabilizar a coluna cervical quando indicado.
- 3. Toracostomia digital bilateral:** com o objetivo de descomprimir um potencial pneumotórax hipertensivo. Durante a reanimação do paciente em PCR, fica difícil diagnosticar com precisão a presença ou não de pneumotórax e qual sua lateralidade (mesmo com uso de USG). A descompressão por punção com agulha também é limitada, uma vez que é facilmente obstruída e pouco efetiva após alguns minutos. Logo, recomenda-se a realização direta da toracostomia digital bilateral.
- 4. Realização da toracotomia de emergência:** idealmente deve ser uma decisão em conjunto com a equipe da cirurgia do trauma. Indicada quando há suspeita ou confirmação de lesões potencialmente tratáveis pela toracotomia, sendo o tamponamento pericárdico a principal indicação e com maior benefício. Importante ressaltar que só se deve proceder com uma toracotomia de ressuscitação caso haja profissional habilitado para tal, e caso haja perspectivas de que o paciente rapidamente se desloque a um centro cirúrgico para tratamento definitivo; caso contrário, o procedimento é considerado fútil e o risco de lesão da equipe supera os benefícios e a taxa de sobrevida do paciente.

Os passos acima descritos encontram-se resumidos didaticamente no algoritmo adaptado na figura 1.

No caso relatado, realizamos todos os passos anteriores de forma concomitante. Enquanto a equipe de enfermagem e emergencistas garantiam o estabelecimento de uma via aérea avançada, otimizavam a ressuscitação volêmica com acesso periférico e transfusão maciça, e administravam compressões torácicas, a equipe cirúrgica procedia à toracotomia de ressuscitação. A única etapa não realizada conforme as recomendações dos guidelines foi a toracostomia digital bilateral, uma vez que através do USG o tamponamento já havia sido identificado como causa da PCR e excluída a possibilidade de pneumotórax bilateral.

A utilização do USG à beira leito é fundamental e pode auxiliar em muito a tomada de decisão ou abreviação de algumas etapas do atendimento, pois permite identificar facilmente e com boa acurácia a presença de pneumotórax, hemotórax maciço, tamponamento pericárdico e sangramento abdominal (líquido livre), guiando, assim, a indicação e os passos da ressuscitação e da TE.

A realização da TE tem maior benefício no trauma penetrante, com uma sobrevida de 35% dos casos de trauma cardíacos penetrantes e 15% em todos os casos de trauma penetrante. Em contrapartida, a sobrevida é de apenas 1-2% nos casos de trauma contuso. [1] Os principais objetivos da TE são: aliviar o pneumotórax hipertensivo, aliviar tamponamento cardíaco, permitir controle direto de hemorragia intratorácica, permitir clampeamento da aorta descendente (parando sangramento infra-diafragmático e melhorando o fluxo para o coração e cérebro) e permitir compressão cardíaca e desfibrilação direta. [9]

Os passos para realização da TE são:

1. Incisão no 5º espaço intercostal do esterno até a margem da cama
2. Colocação do afastador de costelas
3. Evacuação do tórax, identificação e controle de hemorragia no tórax
4. Pericardiotomia com incisão crânio-caudal para esvaziamento de derrame pericárdico e controle de hemorragia (se houver perfuração cardíaca)
5. Distração pulmonar com torção hilar
6. Clampeamento da aorta descendente acima do diafragma

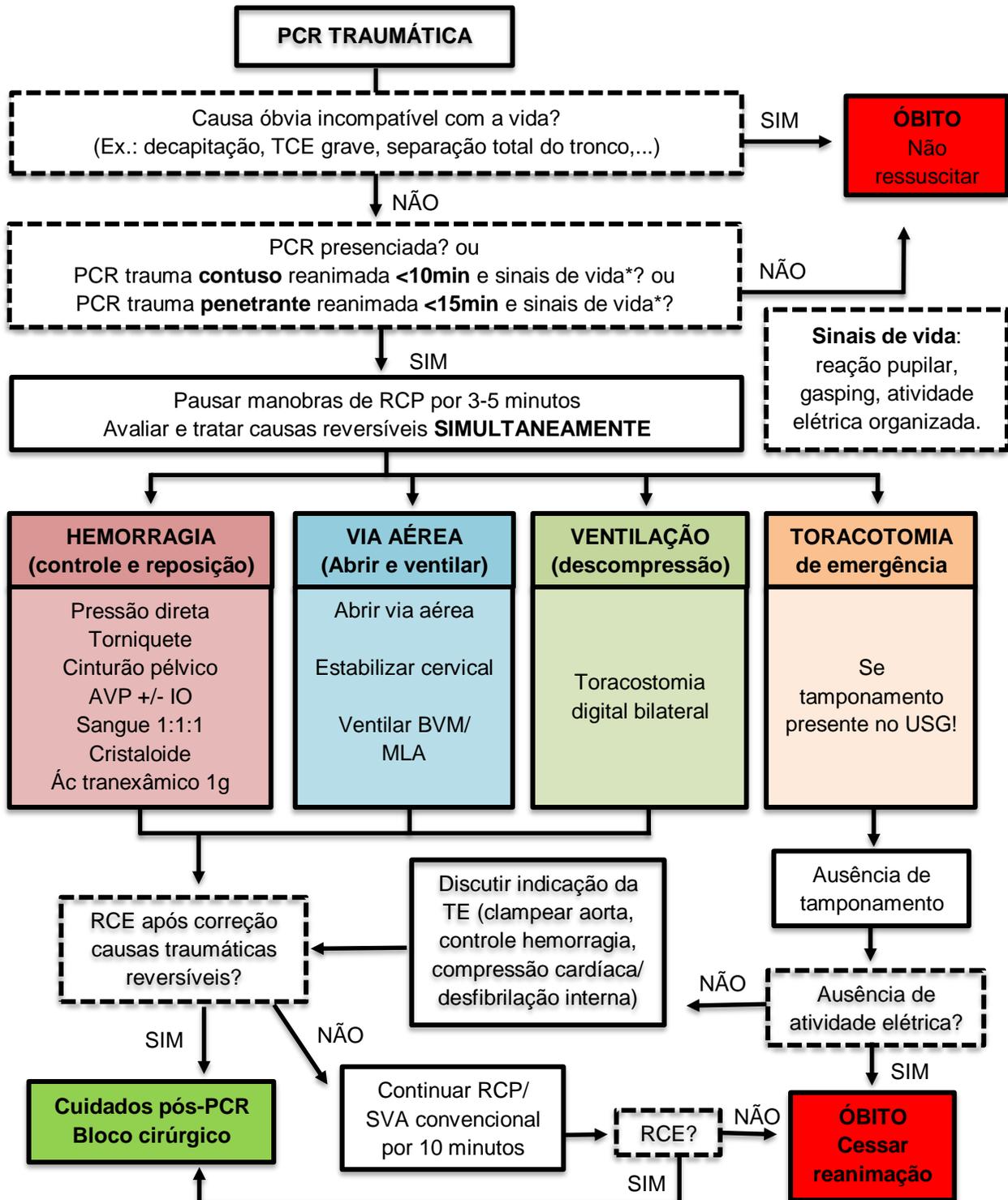
7. Massagem cardíaca interna (se apropriado)
8. Cogitar estender incisão bilateral (se houver suspeita de lesão do lado direito)  
- incisão *ClamShell* [1]

A persistência de PCR por mais de 10 minutos após tratada e descartadas causas reversíveis na ausência de contratilidade cardíaca (seja visualmente após abertura do pericárdio ou através do USG) indica a suspensão dos esforços de ressuscitação. Essa conduta é endossada pela maioria dos guidelines, uma vez que nenhum paciente nesse cenário apresentou prognóstico neurológico favorável e sobrevida após esse período. [9, 10] Da mesma maneira, após a abertura do pericárdio, se o coração estiver em assistolia na ausência de derrame pericárdico, a TE também deve ser suspensa por ser considerada fútil. [10]

Apesar desses dados de prognóstico e tempo indicados nos guidelines, um estudo de coorte recente realizado na Suíça, demonstrou uma sobrevida de 11.8% após TE (maior do que constatada em outros estudos, que gira em torno de 7%), similar a encontrada em estudos militares, com sobrevida de até 20%. O estudo encontrou também uma sobrevida similar entre o trauma contuso e penetrante. Esses resultados são justificados pelos autores devido a alta eficiência de atendimento e ao curto período de tempo do atendimento pré-hospitalar até a chegada ao hospital.

Outro achado que contradiz o endossado pelos *guidelines* foi que quatro dos 12 sobreviventes tiveram a TE indicada após 15 minutos da perda dos sinais vitais e que o critério de suspensão da reanimação após 10 minutos de assistolia na ausência de tamponamento pericárdico teria sido aplicado e considerada a reanimação fútil em um quarto dos sobreviventes. [12] Apesar disso, o estudo foi conduzido em um contexto único, com serviço de pré-hospitalar bem desenvolvido, sendo o tempo de deslocamento e eficiência do atendimento pré-hospitalar determinantes no desfecho favorável.

**Figura 1:** algoritmo adaptado do atendimento de ressuscitação na parada cardiorrespiratória traumática. TCE: traumatismo crânio-encefálico; PCR: parada cardiorrespiratória; RCP: reanimação cardiopulmonar; AVP: acesso vascular periférico; IO: Intraósseo; BVM: bolsa-válvula-máscara; MLA: máscara laríngea; VA: via aérea; USG: ultrassonografia; TE: toracotomia de emergência; RCE: retorno à circulação espontânea; SVA: suporte avançado de vida.



#### **4. CONCLUSÃO**

A PCR traumática historicamente apresenta um mau prognóstico e seu manejo implica em estratégias distintas daquelas utilizadas nos casos de PCR não traumática. A utilização do USG à beira leito é fundamental para o manejo do paciente politraumatizado, auxiliando muito no diagnóstico de lesões potencialmente graves e reversíveis antes e durante a PCR, sendo especialmente importante no diagnóstico do tamponamento pericárdico. A TE é um procedimento de alta complexidade, que tem demonstrado melhores taxas de sobrevivência e de desfecho neurológico favorável em estudos mais recentes, mediante uma indicação criteriosa dos pacientes que potencialmente se beneficiam dela.

O tempo desde a perda dos sinais vitais e a indicação da TE é fundamental para um bom desfecho e alguns estudos têm desafiado os critérios de suspensão da ressuscitação, apontando que um manejo mais agressivo, desde que instituído precocemente, pode implicar em maiores taxas de desfechos favoráveis em relação a estudos prévios.

## 5. REFERÊNCIAS

1. Platz, J. J., Fabricant, L., & Norotsky, M. (2017). Thoracic Trauma: Injuries, Evaluation, and Treatment. *The Surgical clinics of North America*, 97(4), 783–799. <https://doi.org/10.1016/j.suc.2017.03.004>
2. Mishra, B., Gupta, A., Sagar, S., Singhal, M., & Kumar, S. (2016). Traumatic cardiac injury: Experience from a level-1 trauma centre. *Chinese journal of traumatology = Zhonghua chuang shang za zhi*, 19(6), 333–336. <https://doi.org/10.1016/j.cjtee.2016.08.001>
3. Long, B., & Koyfman, A. (2020). Cardiac Trauma. In Tintinalli, J. E., Ma J. O., Yealy, D. M., Meckler, G. D., et. al. (Ed. 9th), *Tintinalli's Emergency Medicine: a comprehensive study guide* (pp. 1742-1751). E-book: McGraw-Hill Education.
4. Kalil, R. F., & Fuster, V. (2016). Medicina cardiovascular: reduzindo o impacto das doenças. Em Albuquerque, C. P., e editores associados (pp. 1779-1991). São Paulo: Editora Atheneu.
5. Teeter, W., & Haase, D. (2020). Updates in Traumatic Cardiac Arrest. *Emergency medicine clinics of North America*, 38(4), 891–901. <https://doi.org/10.1016/j.emc.2020.06.009>
6. Alerhand, S., & Carter, J. M. (2019). What echocardiographic findings suggest a pericardial effusion is causing tamponade?. *The American journal of emergency medicine*, 37(2), 321–326. <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2018.11.004>
7. Pérez-Casares, A., Cesar, S., Brunet-Garcia, L., & Sanchez-de-Toledo, J. (2017). Echocardiographic Evaluation of Pericardial Effusion and Cardiac Tamponade. *Frontiers in pediatrics*, 5, 79. <https://doi.org/10.3389/fped.2017.00079>
8. Smith, J. E., Rickard, A., & Wise, D. (2015). Traumatic cardiac arrest. *Journal of the Royal Society of Medicine*, 108(1), 11–16. <https://doi.org/10.1177/0141076814560837>
9. ANZCOR Guideline 11.10.1 Management of Cardiac Arrest due to Trauma (2016). *Australian Resuscitation Council and New Zealand Resuscitation Council*. [ANZCOR Guideline 11.10.1 Management of Cardiac Arrest due to Trauma | Gold Coast Health](https://www.anzcor.org.au/guidelines/guideline-11.10.1-management-of-cardiac-arrest-due-to-trauma)

10. Boddaert, G., Hornez, E., De Lesquen, H., Avramenko, A., Grand, B., MacBride, T., & Avaro, J. P. (2017). Resuscitation thoracotomy. *Journal of visceral surgery*, 154 Suppl 1, S35–S41. <https://doi.org/10.1016/j.jviscsurg.2017.07.003>
11. Camilleri, D., Gumm, K., Walsh R. Judson, M., Williams, D., Morley, P., & Advisory Committee on Trauma (2018). Traumatic Cardiac Arrest Guideline. *Trauma Service and Emergency Department Guidelines. The Royal Melbourne Hospital. [Traumatic Cardiac Arrest Guideline](#)*
12. Ohlén, D., Hedberg, M., Martinsson, P., von Oelreich, E., Djärv, T., & Jonsson Fagerlund, M. (2022). Characteristics and outcome of traumatic cardiac arrest at a level 1 trauma centre over 10 years in Sweden. *Scandinavian journal of trauma, resuscitation and emergency medicine*, 30(1), 54. <https://doi.org/10.1186/s13049-022-01039-9>