

TÓPICO DE REVISÃO SEMANAL DO JACC

Centros de Tratamento de Choque Cardiogênico



Tópico de Revisão Semanal da JACC

Tanveer Rab, MD,^a Supawat Ratanapo, MD,^a Karl B. Kern, MD,^b Mir Babar Basir, DO,^c Michael McDaniel, MD,^a Perwaiz Meraj, MD,^d Spencer B. King III, MD,^a William O'Neill, MD,^c

RESUMO

Apesar dos avanços ao longo da última década, a incidência de choque cardiogênico secundário a infarto agudo do miocárdio aumentou, com uma taxa de mortalidade inalterada próxima de 50%. Ensaios clínicos recentes não esclareceram as melhores estratégias de tratamento. Embora centros dedicados ao tratamento de choque cardiogênico estejam sendo fundados, não há consensos padronizados no que se refere à utilização de suporte circulatório mecânico e à pertinência de estratégias de intervenção coronária percutânea. Em alguns centros e registros em potencial, os desfechos após a colocação de suporte circulatório mecânico avançado anterior à terapia de reperfusão com intervenção coronária percutânea têm sido promissores, com melhores taxas de sobrevivência. No presente trabalho, sugerimos sistemas de cuidado com um mapa de tratamento para pacientes com infarto agudo do miocárdio complicado por choque cardiogênico. (J Am Coll Cardiol 2018;72:1972-80) © 2018 pela American College of Cardiology Foundation.

Embora ganhos notáveis tenham sido alcançados com uma redução de 21% na mortalidade por infarto agudo do miocárdio com supradesnivelamento do segmento ST (IAMCSST) tratado com intervenção coronária percutânea primária (ICP) (1), o choque cardiogênico secundário a infarto agudo do miocárdio (CCSIAM) não tem obtido sucesso semelhante e continua apresentando mortalidade elevada, próxima de 50% (2). No recente estudo PTIR-IAMCSST (Períodos de Tratamento e Intervenção Responsiva em Infarto Agudo do Miocárdio Com Supradesnivelamento do Segmento ST) (3), houve uma diminuição significativa na sobrevivência de pacientes que apresentassem CCSIAM por mais de 90 minutos após o primeiro contato médico (PCM), com 3,3% de óbitos adicionais para cada 10 minutos de atraso.

O acesso a cuidados adequados encontra-se limitado a poucos centros e é especialmente ausente na zona rural norte-americana. Um total de 8% dos pacientes com infarto agudo do miocárdio (IAM) (ou 60.000 pacientes) desenvolvem choque cardiogênico (CC) a cada ano (4). Mesmo em centros de tratamento terciário, a taxa de sobrevivência é baixa (5). De acordo com o NCDR (Registro Nacional de Dados Cardiovasculares, EUA), o suporte circulatório mecânico (SCM) foi utilizado em 3,1% dos casos, com suporte avançado em apenas 0,7% dos casos (6). Destes últimos, o SCM foi iniciado em 27,7% antes de ICP, em 49,9% durante o procedimento e em 22,4% após o procedimento. Para melhorar a taxa de sobrevivência destes pacientes, defendemos o estabelecimento de centros de tratamento de choque cardiogênico e sugerimos um mapa para otimizar desfechos.



Ouça o áudio com o resumo deste artigo, apresentado pelo editor-chefe do JACC, Dr. Valentin Fuster.



^aDivisão de Cardiologia, Departamento de Medicina, da Emory University School of Medicine, Atlanta, Georgia, EUA; ^bDivisão de Cardiologia, University of Arizona, Tucson, Arizona, EUA; ^cSistema de Saúde Henry Ford, Detroit, Michigan, EUA; e a ^dDivisão de Cardiologia, Northwell Health, New York, New York, EUA. Dr. Meraj recebe honorários de pesquisa, bolsas de estudo, ensino e consultoria da Abiomed. Dr. Basir é o pesquisador copríncipal no estudo National CSI, pelos quais o Hospital Henry Ford recebe financiamento para bolsas de estudo da Abiomed e da Cheisi. Dr. O'Neill prestou consultoria para a Medtronic, a Boston Scientific e a Abiomed; e é o pesquisador principal no estudo National CSI, pelos quais o Hospital Henry Ford recebe financiamento para bolsas de estudo da Abiomed e Cheisi. Os demais autores informaram não ter quaisquer relações relevantes ao conteúdo deste artigo para divulgar.

No caso do IAMCSST, o provérbio “tempo é músculo” foi rapidamente transformado em um conceito de meta de tempo porta-balão ≤ 90 minutos, com um tempo mediano de 59 minutos relatado nos registros da NCDR em 2014 (6). O sucesso levou ao desuso desta métrica, sendo que o foco atualmente está no primeiro contato médico PCM-Dispositivo ≤ 90 minutos nas diretrizes europeias e norte-americanas para IAMCSST (7). Sugerimos que métricas semelhantes garantem melhores desfechos de CCSIAM, tais como a implantação de dispositivos de SCM pré-ICP com tempo de “porta-suporte” ≤ 90 minutos e uso consistente de hemodinâmica invasiva no manejo de tais pacientes.

O cuidado de pacientes com CCSIAM é um problema nacional, declarado prioritário pelo Instituto de Medicina dos EUA. Historicamente, o recrutamento em avaliações clínicas de CC tem sido difícil, com um baixo número de inscritos que impede a implementação de tratamentos fundamentados em dados.

Em abril de 2016, a agência norte-americana Food and Drug Administration aprovou um dispositivo de SCM microaxial transvalvar percutâneo de fluxo contínuo (Impella, Abiomed, Danvers, Massachusetts) para utilização em CCSIAM. O dispositivo pode desempenhar um papel importante no cuidado de pacientes com CCSIAM da mesma forma que a ICP o fez em caso de IAMCSST. A Iniciativa de Choque Cardiogênico de Detroit (CSI) (8), atualmente chamada Iniciativa Nacional de Choque Cardiogênico (NCSI), fornece um algoritmo para manter consistência e reprodutibilidade, e que pode oferecer maior compreensão sobre as melhores práticas associadas ao uso destes dispositivos. Considerando o grupo heterogêneo de pacientes que apresentam CCSIAM, este registro prospectivo de segmento único é composto por pacientes que preencheram os critérios de inclusão e exclusão de estudos clínicos randomizados controlados anteriores (Tabela 1). O algoritmo da NCSI enfatiza a triagem rápida para o laboratório de cateterização cardíaca para pacientes que apresentem CCSIAM, a aplicação precoce de SCM e o uso de medição hemodinâmica invasiva para guiar os procedimentos pós-tratamento. Estas melhores práticas foram todas associadas a um aumento da taxa de sobrevivência em registros observacionais, incluindo o registro de DAVC (dispositivo de acesso venoso central) e o banco de dados da Impella Quality (9, 10). Resultados iniciais mostraram uma melhora significativa na taxa de sobrevivência quando comparados com registros históricos e com estudos clínicos randomizados controlados de CCSIAM anteriores. Até setembro de 2018, aproximadamente 56 locais trataram 104 pacientes de acordo com o protocolo, com sobrevivência após alta hospitalar de 77% (comunicado pessoal, WO, setembro de 2018).

Deve-se reconhecer que a aparelhagem avançada de SCM encontra-se disponível em apenas 4 países: Estados Unidos, Alemanha, Reino Unido e Japão. No entanto, a oxigenação por membrana extracorpórea (OME) tem sido utilizada como SCM principal em muitos outros centros no mundo inteiro.

MAPA DE CUIDADO SUGERIDO

A Ilustração Central é uma abordagem algorítmica sugerida para sistemas de cuidado com os padrões mínimos e o prazo exigidos (Figura 1) para tratamento de pacientes com CCSIAM, tanto em contexto pré como intra-hospitalar, baseado em dados atualizados de 2018. [Observe que, neste mapa, a bomba de balão intra-aórtico (BBIA) não é recomendada para pacientes com CC ou parada cardíaca.]

SERVIÇOS MÉDICOS DE EMERGÊNCIA

“O DIAGNÓSTICO PRECOCE É FUNDAMENTAL.” O manejo de CCSIAM começa pelo diagnóstico precoce de CC. O CCSIAM deveria ser diagnosticado pela equipe do serviço médico de emergência no PCM. O CC pode ser difícil de se avaliar devido à falta de consenso quanto a uma definição consistente. Contudo, a partir dos estudos SHOCK (11), IABP SHOCK (12) e de diretrizes europeias, o CC é definido como pressão arterial sistólica (PAS) < 90 mmHg por > 30 minutos, frequência cardíaca < 60 ou > 90 bpm, e com sinais e sintomas de hipoperfusão de órgão-alvo, tais como extremidades frias e diaforese (13). Assim que houver suspeita ou diagnóstico de CC, o campo de ativação deveria incluir notificação ao centro dedicado a CC mais próximo que tenha capacidade para SCM com metas de tempo de PCM-suporte ≤ 90 minutos. O transporte para um centro não capacitado para ICP e que não seja dedicado a CC deveria ser evitado. O transporte para um centro capacitado para ICP que não seja dedicado ao tratamento de CC pode ser considerado se o tempo de transferência for > 120 minutos para evitar atrasos na terapia de reperfusão com ICP primária (14) (Figura 1).

A chave para o sucesso em obter tempo porta-balão em IAMCSST tem envolvido compromisso, ensino e treinamento da equipe do serviço médico de emergência, e isto também deveria ser feito para o diagnóstico precoce de CC. Pacientes com sinais de choque iminente, tais como hipotensão e hipoperfusão, exigem intervenção imediata de forma adequada para impedir o choque.

ABREVIATURAS E ACRÔNIMOS

BBIA = bomba de balão intra-aórtico
CC = choque cardiogênico
CCSIAM = choque cardiogênico secundário a infarto agudo do miocárdio
IAM = infarto agudo do miocárdio
IAMCSST = infarto agudo do miocárdio com supradesnivelamento do segmento ST
ICP = intervenção coronária percutânea
OME = oxigenação por membrana extracorpórea
PCEH = parada cardíaca extra-hospitalar
PCM = primeiro contato médico
SCM = suporte circulatório mecânico

TABELA 1 Critérios de inclusão e exclusão para tratamento de choque cardiogênico (Fonte: National Cardiogenic Shock Initiative)
Inclusão
<ul style="list-style-type: none"> • IAM <ul style="list-style-type: none"> ▫ Sintomas isquêmicos de IAM ▫ Índícios de IAMCSST ou IAMSSST via ECG ou biomarcador. • Choque cardiogênico <ul style="list-style-type: none"> ▫ PAS < 90 mmHg como parâmetro ou uso de inotrópicos ou vasopressores para manter PAS > 90 mmHg ▫ Índícios de hipoperfusão de órgão-alvo (extremidades frias, oligúria, acidose láctica) ▫ Índice cardíaco < 2,2 ou débito cardíaco < 0,6 W
Exclusão
<ul style="list-style-type: none"> • Índícios de anoxia cerebral • Parada cardíaca extra-hospitalar não testemunhada ou qualquer parada cardíaca na qual a RCE não seja obtida em 30 min • Bomba de balão intra-aórtico colocada antes de suporte circulatório mecânico <ul style="list-style-type: none"> ▫ Choques cujas causas possam ser sépticas, anafiláticas, hemorrágicas e neurológicas. ▫ Causas não isquêmicas de choque/hipotensão (embolia pulmonar, pneumotórax, miocárdite, tamponamento pericárdico e assim por diante) • Sangramento ativo <ul style="list-style-type: none"> ▫ Complicações mecânicas de IAM (defeito do septo ventricular, ruptura aguda do músculo papilar) ▫ Trombo no ventrículo esquerdo identificado ▫ Paciente que não recebeu revascularização ▫ Válvula aórtica protética mecânica ▫ Contraindicação para anticoagulação sistêmica intravenosa
<p>ECG = eletrocardiograma; IAM = infarto agudo do miocárdio; IAMCSST = infarto agudo do miocárdio com supradesnivelamento do segmento ST; IAMSSST = infarto agudo do miocárdio sem supradesnivelamento do segmento ST; PAS = pressão arterial sistólica; RCE = retorno da circulação espontânea.</p>

CENTROS DE TRATAMENTO DE CHOQUE CARDIOGÊNICO

Embora a maioria dos hospitais nos Estados Unidos tenham tratamento cardíaco agudo, há menos centros que tenham capacidade para tratamento para choque com SCM avançado, equipe de apoio, intervencionistas dedicados e especialistas em cuidado intensivo. O custo e a complexidade de manter SCM é proibitivo em centros menores, nos quais os volumes de procedimentos são reduzidos.

O tratamento para choque deveria ser classificado em 3 níveis de cuidado análogos ao cuidado de traumas (15) (Figura 2). Os estados de Washington e Arizona fundaram, por lei, centros de tratamento cardíaco agudo. Uma proposta semelhante foi aprovada na Geórgia (16). Os níveis sugeridos de tratamento de choque estão resumidos no texto a seguir.

NÍVEL I: CENTROS VOLTADOS PARA O TRATAMENTO DE CHOQUE CARDIOGÊNICO. São centros de tratamento terciários com cateterização cardíaca e instalações para angioplastia com SCM avançado disponíveis 24h ao dia, 7 dias por semana, com capacidade para cirurgia cardiotorácica no local. Estes locais também deveriam ter protocolos estipulados para hipotermia terapêutica para pacientes com parada cardíaca extra-hospitalar (PCEH).

Uma “equipe de choque cardiogênico” multidisciplinar composta por cardiologista intervencionista, especialista em cuidados críticos, cirurgião cardiotorácico e especialista em insuficiência cardíaca avançada deveria estar disponível em centros de tratamento de choque agudo de Nível I. Um CC deveria alertar uma ativação de IAMCSST do laboratório de cateterização cardíaca com alertas para os outros membros da equipe para consulta rápida, tomada de decisão compartilhada e início de SCM avançado (15, 17) e opções de transplante.

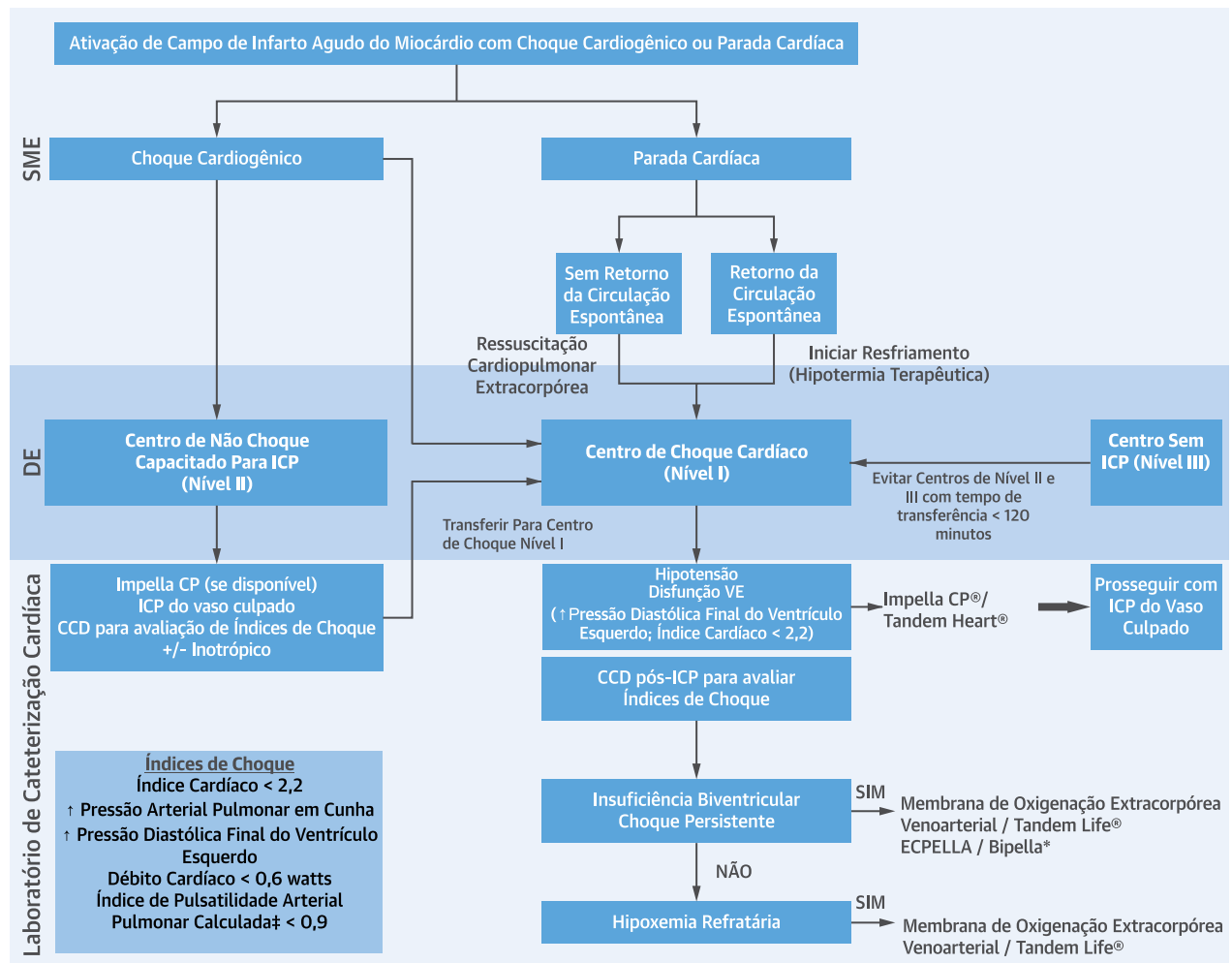
NÍVEL II: HOSPITAL RECEPTIVO A IAMCSST E CAPAZ DE ICP, SEM SCM AVANÇADO. Estes hospitais têm cateterização cardíaca e instalações para angioplastia disponíveis 24h ao dia, 7 dias por semana, mas não têm capacidade para cirurgia cardiotorácica no local. Estas instalações terão no mínimo uma BBIA, mas raramente terão dispositivos de SCM avançado. Protocolos estipulados para hipotermia terapêutica com PCEH deveriam ser mantidos com um plano escrito de transferência para 1 ou mais centros de tratamento de choque de nível I para pacientes que requerem SCM avançado ou cirurgia cardiotorácica. Se o paciente permanecer em CC apesar da terapia de reperfusão, deve-se realizar a transferência rápida para um centro de tratamento de choque de Nível I.

O processo de transferência deveria acontecer rapidamente, e deve-se considerar enfaticamente a possibilidade de transferência direta após ICP do laboratório de cateterização cardíaca para o laboratório de cateterização cardíaca do centro voltado para tratamento de choque de Nível I. Embora hospitais capazes de ICP tenham BBIA, os ensaios não mostraram qualquer benefício para a taxa de sobrevivência (18). No entanto, na prática atual, a colocação de um BBIA deve continuar para muitos prestadores de serviço da saúde e segue sendo um problema não resolvido.

Alguns centros de Nível II podem ter capacidade para SCM com o dispositivo Impella. É de nossa opinião que estes dispositivos sejam colocados antes de se realizar ICP. O paciente deveria, então, ser transferido para um centro dedicado a tratamento de choque de Nível I para cuidados adicionais.

NÍVEL III: HOSPITAL NÃO CAPACITADO PARA ICP (GERALMENTE HOSPITAL RURAL). No mínimo, este deveria estar capacitado para SAVC (Suporte Avançado de Vida Cardiovascular) e ter um plano escrito para transferência emergencial a um centro dedicado ao tratamento de choque e ter protocolos estipulados para hipotermia terapêutica para pacientes com PCEH que estejam em coma. Pacientes com CC deveriam ser transportados para centros de CC diretamente do

ILUSTRAÇÃO CENTRAL Mapa Algorítmico de Tratamento de Choque



Rab, T. et al. J Am Coll Cardiol. 2018;72(16):1972-80.

*Bipella = Suporte SCM biventricular simultâneo (27). †Débito cardíaco (DC) = (volume sistólico x frequência cardíaca)/451. #Índice de Pulsatilidade Arterial Pulmonar (IPAP) = (pressão arterial sistólica pulmonar - pressão diastólica pulmonar)/pressão arterial direita. CCD = Cateterização Cardíaca Direita; DE = Departamento de Emergência; ECPPELLA = Suporte de OME e Impella simultâneos; ICP = Intervenção Coronária Percutânea; SME = Serviço Médico de Emergência; VD = Ventrículo Direito; VE = Ventrículo Esquerdo.

campo ou prontamente de um hospital não capacitado para ICP.

DEPARTAMENTO DE EMERGÊNCIA (EM TODOS OS 3 NÍVEIS DE CUIDADO)

“A TRIAGEM PRECOCE E A CONSULTA CARDIOLÓGICA SÃO FUNDAMENTAIS.” A equipe de tratamento de choque deve ser alertada sem qualquer demora após a triagem inicial e a avaliação do paciente com suspeita de CC pelo médico do departamento de emergência. O departamento de emergência deveria ter uma sala específica ou um módulo de cuidados intensivos para este tipo de paciente. Esta área específica deve ter eco-

cardiografia próxima ao leito disponível para avaliação inicial e análise. Uma ecocardiografia próxima ao leito, que seja rápida e limitada, é enfatizada e pode ser feita por um médico do departamento de emergência ou por um cardiologista que faça parte da equipe de choque. A ecocardiografia fornece avaliação crítica de função ventricular esquerda, insuficiência ventricular direita e complicações mecânicas agudas tais como regurgitação mitral, disfunção dos músculos papilares, defeito do septo ventricular, ruptura da parede livre e do músculo papilar, efusão pericárdica e/ou tamponamento cardíaco e dissecação aórtica. Ademais, a presença de estenose ou regurgitação aórtica e trombo no ventrículo esquerdo é proibitiva para a colocação de dispositivo Impella. A

FIGURA 1 Mapas de Cuidado para Manejo de Choque Cardiogênico em Cenário de Infarto Agudo do Miocárdio

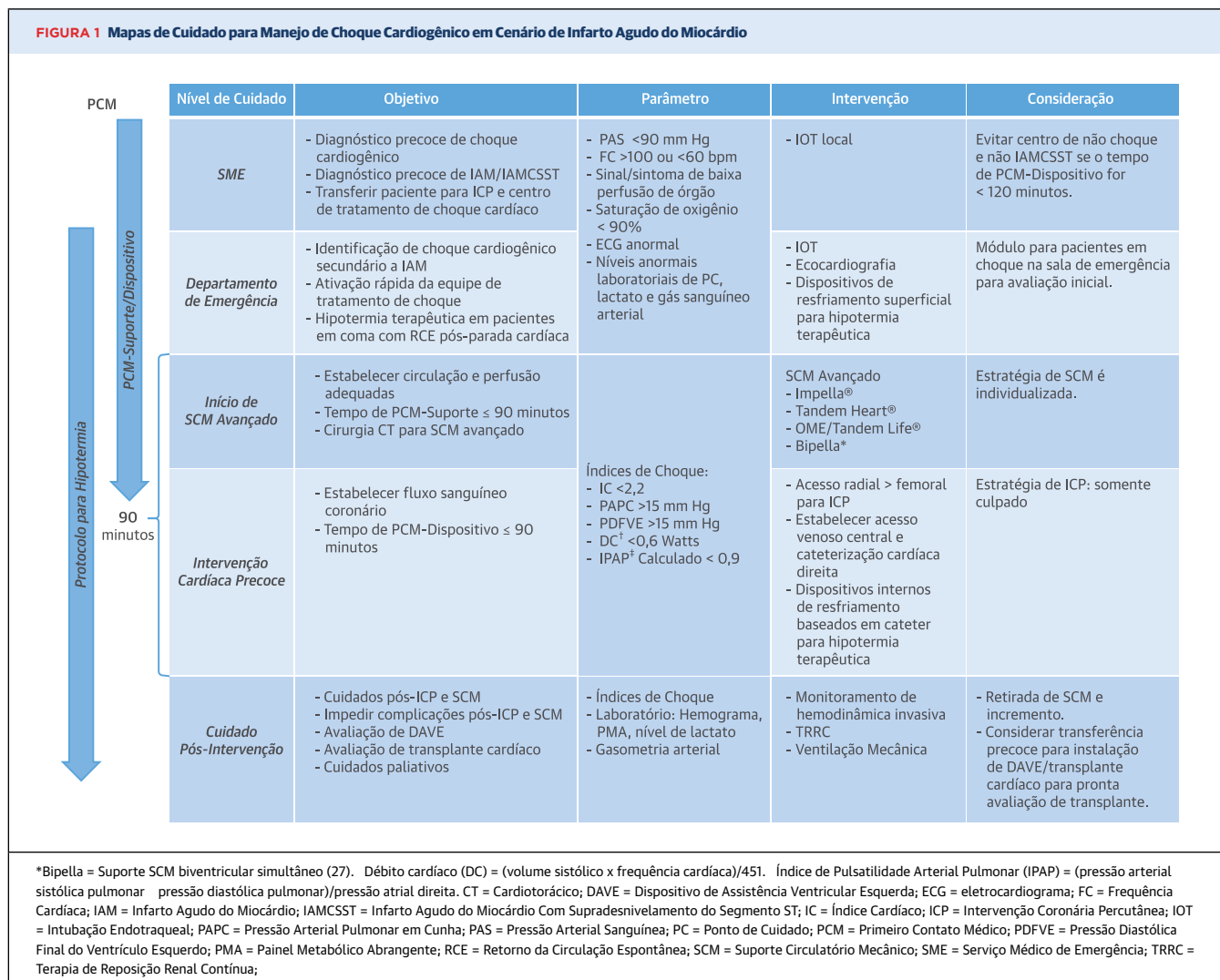
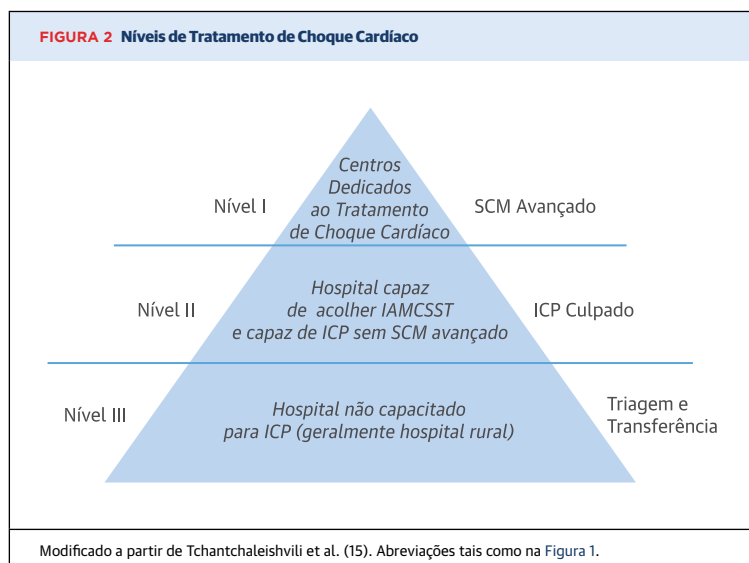


FIGURA 2 Níveis de Tratamento de Choque Cardíaco

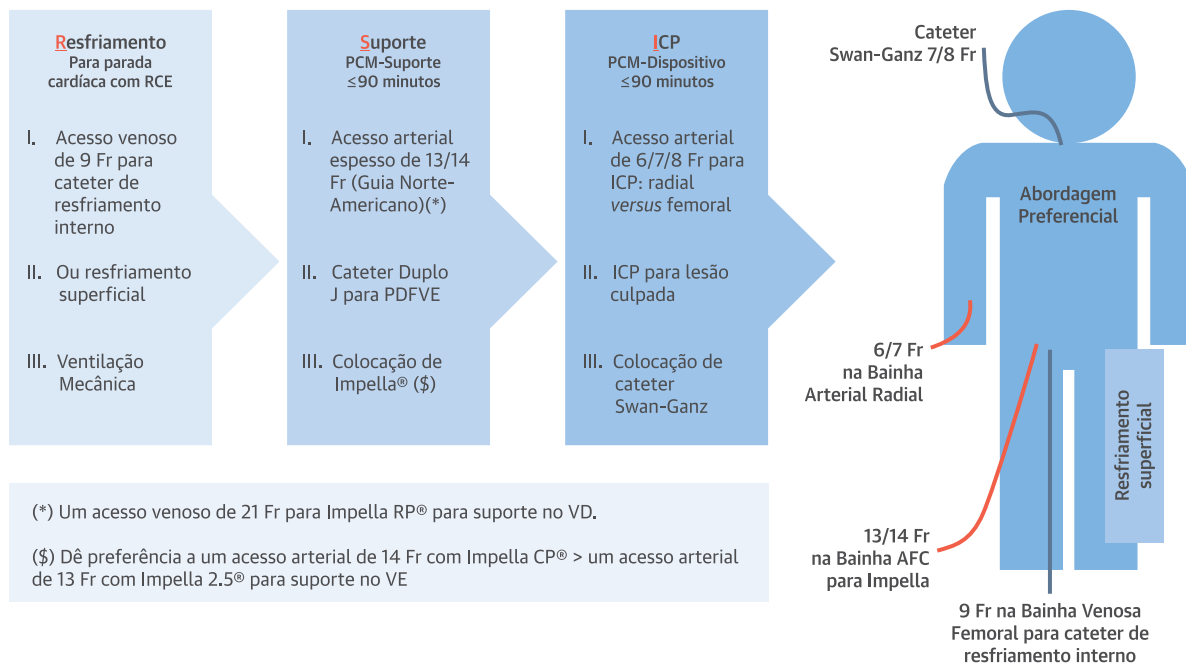


ecocardiografia de avaliação deve ser realizada durante o processo de triagem e não deve atrasar o transporte para o laboratório de cateterização cardíaca.

SUPORTE INOTRÓPICO. Embora o suporte inotrópico seja importante (sendo a norepinefrina o medicamento preferencial [19, 20]) para manter a pressão sanguínea, o volume sistólico e o consumo de oxigênio pelo miocárdio aumentam, e há diminuição na microcirculação. A mortalidade aumenta exponencialmente com o número de inotrópicos, com apenas 26% de sobrevivência quando 4 inotrópicos são utilizados (9). Na fase aguda, isto é danoso para a recuperação cardíaca. É de nossa opinião que doses progressivas de inotrópicos devem ser evitadas, uma vez que a iniciação rápida de SCM é primordial.

HIPOTERMIA TERAPÊUTICA EM PACIENTES COM CC QUE SE ENCONTRAM EM COMA APÓS PARADA CARDÍACA. Em todos os 3 níveis de cuidado, a hipotermia

FIGURA 3 Mapa Sugerido de Laboratório de Cateterização Cardíaca (RSI)



AFC = Artéria Femoral Comum; Fr = French; USG = Ultrassonografia; outras abreviações tais como na Figura 1.

terapêutica (HT), uma recomendação de diretriz (21), não deve ser enfatizada excessivamente em pacientes em coma com CC e PCEH que tenham tido retorno da circulação espontânea (RCE). Para pacientes com parada cardíaca secundária a IAM, que tenham RCE mas que permaneçam em CC [44% dos pacientes no estudo PTIR-IAMCSST (3)], uma Impella deveria ser considerada antes da ICP.

Pacientes sem RCE podem se beneficiar de uma OME venoarterial com ressuscitação cardiopulmonar ou RCPE [Ressuscitação Cardiopulmonar Extracorpórea (22)] para aumentar a taxa de sobrevivência (23). A HT para neuroproteção é essencial para que o paciente sobreviva com função neurológica favorável. Resfriamento superficial no departamento de emergência ou resfriamento interno por meio de dispositivo baseado em cateter deve ser feito sem demora. A HT deve ser iniciada antes ou concomitantemente ao SCM, mas antes de ICP. Estudos pré-clínicos têm mostrado efeitos variáveis do resfriamento na função miocárdica, incluindo bradicardia resultante e aumento na resistência vascular com potencial diminuição do índice cardíaco. Foi relatado aumento da fração de ejeção do ventrículo esquerdo, ao menos nos pacientes pós-parada tratados com HT leve (24), embora tal melhora possa ser apenas a resolução do atordoamento pós-parada em vez de um

efeito principal da HT (25). Pequenas séries clínicas têm confirmado que a HT não prejudica pacientes com CC e sugerem um possível benefício (26).

LABORATÓRIO DE CATETERIZAÇÃO CARDÍACA

“ESTRATÉGIAS PARA SCM E REVASCULARIZAÇÃO”.

Foi percebido um aumento na mortalidade de 27,6% para 30,6% em pacientes com IAM seguido por CC entre 2005 e 2014 nos registros de Cat/ICP da NCDR (5). A compreensão aprimorada do uso de SCM, *timing* de SCM, necessidade de hemodinâmica invasiva (cateter duplo J para avaliação inicial da pressão diastólica final do ventrículo esquerdo e cateteres Swan-Ganz para cateterização do lado direito do coração) e implementação de equipes de choque devem melhorar desfechos semelhantes aos do estudo-piloto da CSI de Detroit.

Em centros de choque de Níveis I e II, recomendam-se enfaticamente a aplicação precoce de SCM e o uso de hemodinâmica invasiva com cateterização do lado direito do coração (geralmente) pós-ICP para conduzir cuidados posteriores, tais como a retirada de vasopressores e inotrópicos e/ou a possível necessidade da retirada ou incremento de SCM. O incremento do tratamento via dispositivo de um suporte primário para o ventrículo

esquerdo ao suporte biventricular por dispositivo (27) (Bipella: Impella CP para suporte ao ventrículo esquerdo e Impella RP para suporte ao ventrículo direito) baseia-se na hipoxemia e em índices de insuficiência do ventrículo direito, tais como índice de pulsatilidade arterial pulmonar (IPAP) < 0,9 (Figura 1).

Em centros de Nível II, a persistência de CC apesar da reperfusão justifica a transferência imediata para o laboratório de cateterização de um centro de Nível I. Aqueles levados a um centro de choque de Nível I em choque refratário, apesar de dispositivos iniciais de SCM, requerem a avaliação prudente de uma equipe de cardiologia. A idade do paciente, sua qualificação para transplante ou dispositivo de assistência ventricular esquerda durável e tempo transcorrido a partir do início do choque, bem como a vontade do paciente, são fatores cruciais na decisão de incrementar suporte. Dados não divulgados da NCSI indicam que pacientes que permaneçam hipoperfusionados (evidenciado por níveis de lactato > 4 mmol/L) com o choque em curso (evidenciado por débito cardíaco [DC] < 0,6 W), apesar de 12 horas de suporte via Impella, continuam tendo alta mortalidade (50%) e a incrementação de suporte deveria ser considerada. Embora haja evidências insuficientes do papel da incrementação de SCM em tais pacientes, acreditamos que uma forte consideração de incrementação de suporte se justifique. Um mapa sugerido de laboratório de cateterização cardíaca está delineado na Figura 3.

DISPOSITIVOS DE SCM

BOMBA DE BALÃO INTRA-AÓRTICO. O estudo SHOCK II (12) mostrou não haver qualquer benefício advindo do uso de BBIA no manejo de pacientes com IAM complicado por CC. Nenhum benefício para sobrevivência foi visto em 7 ensaios clínicos randomizados (n = 790), incluindo 4 estudos comparando BBIA *versus* ausência de SCM e 3 estudos comparando BBIA *versus* outros SCM (18). Embora o volume sistólico seja aumentado pela BBIA, a redução na pressão sistólica aórtica e um aumento na pressão arterial aumentam o volume sistólico, o que compensa a redução na pressão (28) e contribui para a ausência de aumento em parâmetros hemodinâmicos (29). Não obstante, a maioria dos laboratórios de cateterização cardíaca ao redor do mundo têm BBIA de prontidão para casos de CC, e é provável que o dispositivo continue a ser utilizado.

DISPOSITIVOS AVANÇADOS DE SCM

A causa predominante de CC em IAM é um infarto anterior devido à oclusão da artéria descendente anterior esquerda, resultando em insuficiência ventricular esquerda (30). A oclusão principal esquerda resulta em

choque agudo dentro de 2 horas, enquanto o choque devido à oclusão da artéria descendente anterior esquerda ocorre em < 8 horas. Portanto, a intervenção precoce com SCM em pacientes com CC com IM da parede anterior (31) é importante para aliviar o ventrículo esquerdo e é seguido de terapia de reperfusão com ICP. Esta intervenção precoce pode levar a uma recuperação mais rápida, diminuindo, assim, o tempo de permanência do dispositivo e o tempo da unidade de terapia intensiva (32).

BOMBA MICROAXIAL TRANSVALVAR PERCUTÂNEA DE FLUXO CONTÍNUO.

A família de dispositivos Impella (Abiomed, Danvers, Massachusetts) é composta por dispositivos de assistência percutânea ventricular esquerda que oferecem suporte, a começar pelo alívio do ventrículo esquerdo, reduzindo o volume sistólico e diminuindo a área do ciclo de volume de pressão ou trabalho cardíaco. O dispositivo pode ser implantado rapidamente por meio de uma abordagem percutânea via bainha de 13 Fr para o dispositivo Impella 2.5 e uma bainha de 14 Fr para o dispositivo Impella CP.

ENSAIOS BBIA *VERSUS* IMPELLA. No estudo ISAR-SHOCK (Estudo de Eficácia de Dispositivos de Assistência Ventricular Esquerda no Tratamento de Pacientes Com Choque Cardiogênico), a mortalidade foi semelhante em ambos os grupos, com o Impella 2.5 (fluxo máximo 2,5 L/min) fornecendo suporte hemodinâmico superior (33). O estudo IMPRESS (Impella vs. Bomba de balão intra-aórtico reduz mortalidade em pacientes com IAMCSST tratados com ICP primária em choque cardiogênico severo e profundo) (34) de 48 pacientes comparou o Impella CP (fluxo máximo de 3,5 L/min) ao BBIA (fluxo máximo de 1,5 L/min) em pacientes com CC severo com predominância de pós-parada cardíaca. A maioria dos pacientes recebeu colocação de dispositivo após ICP. Não houve diferença na mortalidade em 30 dias.

O estudo prospectivo em curso DANSHOCK (Estudo de Choque Cardiogênico Dinamarquês) está atualmente randomizando pacientes com IAMCSST e CC para Impella CP *versus* BBIA e inclui um acompanhamento de 6 meses (35).

Registros. Nos registros globais de DAVC (anteriormente os registros USPELLA) (36), a sobrevivência era de 41% em pacientes pré-tratados com BBIA e inotrópicos *versus* 65% naqueles pré-tratados com um Impella 2.5. No entanto, a CSI de Detroit, com os 41 pacientes iniciais com CC pré-tratados com o Impella CP anterior a ICP, demonstraram 74% de sobrevivência à alta (9, 37). Níveis de lactato > 4 mmol/L e débito cardíaco < 0,6 W tiveram baixa sobrevivência em 24 horas (comunicado pessoal, WO, julho de 2018). Portanto, quando o Impella é considerado para SCM em CC, o dispositivo de CP de fluxo aumentado deve ter preferência.

BOMBA CENTRÍFUGA PERCUTÂNEA DE FLUXO CONTÍNUO (TANDEM HEART). O Tandem Heart (Liva Nova, Londres, Reino Unido) é outro dispositivo de assistência ventricular esquerda que utiliza cânula larga e *expertise* em punção transeptal. O dispositivo não teve ampla aplicação devido à necessidade de acesso transeptal. Nenhuma diferença em mortalidade foi vista em 30 dias quando comparada com o BBIA (29), e houve um aumento em complicações hemorrágicas e vasculares. O dispositivo reconfigurado de Tandem Life atua como um sistema de OME, utilizando a bomba centrífuga de fluxo contínuo semelhante a Tandem sem a necessidade de acesso transeptal.

OXIGENADOR DE MEMBRANA EXTRACORPÓREA. A OME venoarterial aumenta as pressões sistólica e diastólica do ventrículo esquerdo, reduzindo o volume sistólico do ventrículo esquerdo. Ela não alivia o ventrículo, e um BBIA ou Impella podem ser necessários para “extravasar” o ventrículo esquerdo (OME com Impella, ou “ECPPELLA”). Devido ao grande tamanho da cânula arterial na artéria ilíaca, uma cânula de perfusão de membro distal pode ser necessária. Uma explantação cirúrgica é necessária para remover a cânula. Pacientes correm risco de hipoxemia cerebral devido à perfusão de sangue hipoxêmico do coração na parte superior do corpo enquanto a parte inferior é perfusionada com sangue oxigenado vindo do oxigenador. A OME venoarterial é adequada para o paciente com parada cardíaca circulatória total e hipoxemia associada a CC. Contudo, a taxa de sobrevivência de OME venoarterial se manteve inalterada em aproximadamente 40% (38).

Dispositivos de SCM avançado têm sido utilizados em pacientes em CC com prognóstico negativo e com opções terapêuticas limitadas. A evidência é observacional, por meio de registros com pequenos números de pacientes. Embora estes dados de registro observacional por eficácia tenham levado a FDA norte-americana a aprovar o uso de dispositivos Impella em CC, não há ensaios randomizados prospectivos atuais que demonstrem benefício em termos de mortalidade. A NCSI parece oferecer melhores desfechos (8).

ESTRATÉGIAS PARA REVASCULARIZAÇÃO

Estratégias otimizadas de ICP em pacientes com CCSIAM permanecem incertas. Uma metanálise de vaso culpado *versus* intervenções intra-hospitalares para pacientes com IAMCSST sem parada cardíaca ou CC mostraram menor mortalidade e menos futuras revascularizações com intervenção no vaso culpado (39).

Dois registros apoiaram a ICP de múltiplos vasos na instalação de CC. Em uma experiência de registro em Paris (40) com 11.530 pacientes com IAMCSST, CC e parada cardíaca foram constatados em 2,4% (n = ~272) dos

pacientes. Foi constatada doença multiarterial na metade deste grupo (n = ~129). Foi realizada ICP restrita a vasos culpados em 103 pacientes com uma sobrevivência de 6 meses de 20,4%. Um total de 66 pacientes que passaram por ICP em múltiplos vasos no procedimento indexado tiveram uma sobrevivência de 43,9% no mesmo período. No registro KAMIR-NIH (Institutos Nacionais de Saúde Coreanos de Infarto do Miocárdio), a ICP de múltiplos vasos foi associada a uma diminuição de 10,4% do total de mortes no período de 1 ano quando comparadas com a ICP restrita a vasos culpados (41).

Em contrapartida, os resultados do estudo CULPRIT-SHOCK (ICP Restrita a Vasos Culpados *Versus* ICP de Múltiplos Vasos em Choque Cardiogênico) (42) mostraram diminuição na mortalidade aos 30 dias e na insuficiência renal que exija terapia de reposição renal em pacientes que passaram por revascularização restrita à lesão culpada. A ICP de um vaso não culpado ou uma oclusão crônica total de vaso na instalação de CC foi associada a aumento na mortalidade. No estudo EXPLORE (Avaliação de Xience e Função Ventricular Esquerda em Intervenção Coronária Percutânea em Oclusões Após Infarto Agudo do Miocárdio Com Supradesnívelamento do Segmento ST) (43), a intervenção em oclusão total crônica de vaso não culpado dentro de uma semana após ICP em IAMCSST não apresentou melhoras em relação à função e ao tamanho do ventrículo esquerdo. Uma metanálise recente de estudos não randomizados em CC não relataram vantagem na ICP de vasos múltiplos de estágio único quando comparada com a ICP de vaso culpado (44). Portanto, recomendamos no momento que a ICP de múltiplos vasos não seja realizada rotineiramente em CC.

CUIDADOS PÓS-LABORATÓRIO DE CATETERIZAÇÃO CARDÍACA NA UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA

Embora não haja protocolos baseados em evidências, um centro de tratamento de choque de Nível I deveria ter especialistas dedicados a cuidados críticos e equipes de enfermagem bastante versados em protocolos de incrementação e retirada de SCM e hipotermia terapêutica. A SCM deveria prosseguir por pelo menos 24 horas. A incrementação para um dispositivo durável de assistência ventricular e consideração de transplante cardíaco deveria ser considerada uma decisão de toda a equipe, envolvendo especialistas em insuficiência cardíaca avançada e o cirurgião cardíaco.

CONCLUSÃO

Centros de tratamento de choque cardiogênico são necessários para melhorar desfechos de CC. Sugerimos níveis de tratamento e delineamos uma abordagem algorítmica com um mapa de cuidado baseado nas me-

lhores práticas de administração disponíveis em 2018. Enfatizamos o diagnóstico precoce e o transporte para centros de tratamento de Nível I dedicados a choque cardiogênico, os quais esperamos que melhorem a taxa de sobrevivência deste difícil grupo de pacientes.

CORRESPONDÊNCIA. Dr. Tanveer Rab, Emory University Hospital, 1364 Clifton Road Northeast, F-606, Atlanta, Georgia 30322. E-mail: srab@emory.edu. Twitter: @TanveerRab.

REFERÊNCIAS

1. R.U. Shah, T.D. Henry, S. Rutten-Ramos, R.F. Garberich, M. Tighiouart, C.N. Bairey Merz. Increasing percutaneous coronary interventions for ST-segment elevation myocardial infarction in the United States: progress and opportunity. *J Am Coll Cardiol Intv*, 8 (2015), pp. 139-146.
2. L. Miller. Cardiogenic shock in acute myocardial infarction: the era of mechanical support. *J Am Coll Cardiol*, 67 (2016), pp. 1881-1884.
3. K.H. Scholz, S.K.G. Maier, L.S. Maier, et al. Impact of treatment delay on mortality in ST-segment elevation myocardial infarction (STEMI) patients presenting with and without haemodynamic instability: results from the German prospective, multicentre FITT-STEMI trial. *Eur Heart J*, 39 (2018), pp. 1065-1074.
4. E.J. Benjamin, M.J. Blaha, S.E. Chiuve, et al. Heart disease and stroke statistics—2017 update: a report from the American Heart Association. *Circulation*, 135 (2017), pp. e146-e603.
5. S.A. Wayangankar, S. Bangalore, L.A. McCoy, et al. Temporal trends and outcomes of patients undergoing percutaneous coronary interventions for cardiogenic shock in the setting of acute myocardial infarction: a report from the CathPCI Registry. *J Am Coll Cardiol Intv*, 9 (2016), pp. 341-351.
6. F.A. Masoudi, A. Ponirakis, J.A. de Lemos, et al. Trends in U.S. cardiovascular care. 2016 report from 4 ACC National Cardiovascular Data Registries. *J Am Coll Cardiol*, 69 (2017), pp. 1427-1450.
7. B. Ibanez, S. James, S. Agewall, et al. 2017 ESC guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation. *Kardiologia polska*, 76 (2018), pp. 229-313.
8. M.B. Basir, T. Schreiber, S. Dixon, et al. Feasibility of early mechanical circulatory support in acute myocardial infarction complicated by cardiogenic shock: The Detroit Cardiogenic Shock Initiative. *Catheter Cardiovasc Interv*, 91 (2018), pp. 454-461.
9. M.B. Basir, T.L. Schreiber, C.L. Grines, et al. Effect of early initiation of mechanical circulatory support on survival in cardiogenic shock. *Am J Cardiol*, 119 (2017), pp. 845-851.
10. W.W. O'Neill, C. Grines, T. Schreiber, et al. Analysis of outcomes for 15,259 U.S. patients with acute myocardial infarction cardiogenic shock (AMICS) Supported with the Impella Device. *Am Heart J*, 202 (2018), pp. 33-38.
11. J.S. Hochman, L.A. Sleeper, J.G. Webb, et al., for the SHOCK Investigators. Early revascularization in acute myocardial infarction complicated by cardiogenic shock. Should We Emergently Revascularize Occluded Coronaries for Cardiogenic Shock. *N Engl J Med*, 341 (1999), pp. 625-634.
12. H. Thiele, U. Zeymer, F.J. Neumann, et al. Intra-aortic balloon support for myocardial infarction with cardiogenic shock. *N Engl J Med*, 367 (2012), pp. 1287-1296.
13. T.M. Atkinson, E.M. Ohman, W.W. O'Neill, T. Rab, J.E. Cigarroa. A practical approach to mechanical circulatory support in patients undergoing percutaneous coronary intervention: an interventional perspective. *J Am Coll Cardiol Intv*, 9 (2016), pp. 871-883.
14. P.T. O'Gara, F.G. Kushner, D.D. Ascheim, et al. 2013 ACCF/AHA guideline for the management of ST-elevation myocardial infarction. a report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *J Am Coll Cardiol*, 61 (2013), pp. e78-e140.
15. V. Tchanchalishvili, W. Hallinan, H.T. Massey. Call for organized statewide networks for management of acute myocardial infarction-related cardiogenic shock. *JAMA Surgery*, 150 (2015), pp. 1025-1026.
16. Georgia General Assembly. 2017-2018 Regular Session-SB 102. Emergency Medical Services; emergency cardiac care centers; designation; Office of Cardiac Care within Department of Public Health; establishment. Available at: <http://www.legis.ga.gov/Legislation/en-US/display/20172018/SB/102>. Accessed August 20, 2018.
17. A.R. Garan, A. Kirtane, H. Takayama. Redesigning care for patients with acute myocardial infarction complicated by cardiogenic shock: the "shock team." *JAMA Surg*, 151 (2016), pp. 684-685.
18. S. Unverzagt, M. Buerke, A. de Waha, et al. Intra-aortic balloon pump counterpulsation (IABP) for myocardial infarction complicated by cardiogenic shock. *Cochrane Database Syst Rev*, 3 (2015), p. CD007398
19. B. Levy, R. Clere-Jehl, A. Legras, et al. Epinephrine versus norepinephrine for cardiogenic shock after acute myocardial infarction. *J Am Coll Cardiol*, 72 (2018), pp. 173-182.
20. S. van Diepen. Norepinephrine as a first-line inopressor in cardiogenic shock: oversimplification or best practice? *J Am Coll Cardiol*, 72 (2018), pp. 183-186.
21. C.W. Callaway, M.W. Donnino, E.L. Fink, et al. Part 8: post-cardiac arrest care: 2015 American Heart Association Guidelines Update for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation*, 132 (2015), pp. S465-S482.
22. S.J. Kim, H.J. Kim, H.Y. Lee, H.S. Ahn, S.W. Lee. Comparing extracorporeal cardiopulmonary resuscitation with conventional cardiopulmonary resuscitation: a meta-analysis. *Resuscitation*, 103 (2016), pp. 106-116.
23. D. Yannopoulos, J.A. Bartos, G. Raveendran, et al. Coronary artery disease in patients with out-of-hospital refractory ventricular fibrillation cardiac arrest. *J Am Coll Cardiol*, 70 (2017), pp. 1109-1117.
24. C. Zobel, C. Adler, A. Kranz, et al. Mild therapeutic hypothermia in cardiogenic shock syndrome. *Critical Care Med*, 40 (2012), pp. 1715-1723.
25. K.B. Kern, R.W. Hilwig, K.H. Rhee, R.A. Berg. Myocardial dysfunction after resuscitation from cardiac arrest: an example of global myocardial stunning. *J Am Coll Cardiol*, 28 (1996), pp. 232-240.
26. B.M. Stegman, L.K. Newby, J.S. Hochman, E.M. Ohman. Post-myocardial infarction cardiogenic shock is a systemic illness in need of systemic treatment: is therapeutic hypothermia one possibility? *J Am Coll Cardiol*, 59 (2012), pp. 644-647.
27. S. Kuchibhotla, M.L. Esposito, C. Breton, et al. Acute biventricular mechanical circulatory support for cardiogenic shock. *J Am Heart Assoc*, 6 (2017), p. e006670.
28. C.S. Rihal, S.S. Naidu, M.M. Givertz, et al. 2015 SCAI/ACC/HFSA/STS clinical expert consensus statement on the use of percutaneous mechanical circulatory support devices in cardiovascular care. *J Am Coll Cardiol*, 65 (2015), pp. 2140-2141.
29. H. Thiele, P. Sick, E. Boudriot, et al. Randomized comparison of intra-aortic balloon support with a percutaneous left ventricular assist device in patients with revascularized acute myocardial infarction complicated by cardiogenic shock. *Eur Heart J*, 26 (2005), pp. 1276-1283.
30. J.S. Hochman, C.E. Buller, L.A. Sleeper, et al. Cardiogenic shock complicating acute myocardial infarction--etiologies, management and outcome: a report from the SHOCK Trial Registry. Should we emergently revascularize Occluded Coronaries for cardiogenic shock? *J Am Coll Cardiol*, 36 (2000), pp. 1063-1070.
31. J.G. Webb, L.A. Sleeper, C.E. Buller, et al. Implications of the timing of onset of cardiogenic shock after acute myocardial infarction: a report from the SHOCK Trial Registry. Should we emergently revascularize Occluded Coronaries for cardiogenic shock? *J Am Coll Cardiol*, 36 (2000), pp. 1084-1090.
32. N.K. Kapur, X. Qiao, V. Paruchuri, et al. Mechanical pre-conditioning with acute circulatory support before reperfusion limits infarct size in acute myocardial infarction. *J Am Coll Cardiol HF*, 3 (2015), pp. 873-882.
33. M. Seyfarth, D. Sibbing, I. Bauer, et al. A randomized clinical trial to evaluate the safety and efficacy of a percutaneous left ventricular assist device versus intra-aortic balloon pumping for treatment of cardiogenic shock caused by

- myocardial infarction. *J Am Coll Cardiol*, 52 (2008), pp. 1584-1588.
- 34.** D.M. Ouweneel, E. Eriksen, K.D. Sjauw, et al. Percutaneous mechanical circulatory support versus intra-aortic balloon pump in cardiogenic shock after acute myocardial infarction. *J Am Coll Cardiol*, 69 (2017), pp. 278-287.
- 35.** ClinicalTrials.gov. Effects of Advanced Mechanical Circulatory Support in Patients With ST Segment Elevation Myocardial Infarction Complicated by Cardiogenic Shock. The Danish Cardiogenic Shock Trial. Available at: <https://clinicaltrials.gov/ct2/show/NCT01633502>. Accessed August 20, 2018.
- 36.** W.W. O'Neill, T. Schreiber, D.H. Wohns, et al. The current use of Impella 2.5 in acute myocardial infarction complicated by cardiogenic shock: results from the USpella Registry. *J Interv Cardiol (JOIC)*, 27 (2014), pp. 1-11.
- 37.** W. O'Neill, M. Basir, S. Dixon, K. Patel, T. Schreiber, S. Almany. Feasibility of early mechanical support during mechanical reperfusion of acute myocardial infarct cardiogenic shock. *J Am Coll Cardiol Interv*, 10 (2017), pp. 624-625.
- 38.** A. Mandawat, S.V. Rao. Percutaneous mechanical circulatory support devices in cardiogenic shock. *Circ Cardiovasc Interv*, 10 (2017), p. e004337.
- 39.** M.B. Iqbal, I.J. Nadra, L. Ding, et al. Culprit vessel versus multivessel versus in-hospital staged intervention for patients with ST-segment elevation myocardial infarction and multivessel disease: stratified analyses in high-risk patient groups and anatomic subsets of nonculprit disease. *J Am Coll Cardiol Interv*, 10 (2017), pp. 11-23.
- 40.** D. Mylotte, M.C. Morice, H. Eltchaninoff, et al. Primary percutaneous coronary intervention in patients with acute myocardial infarction, resuscitated cardiac arrest, and cardiogenic shock: the role of primary multivessel revascularization. *J Am Coll Cardiol Interv*, 6 (2013), pp. 115-125.
- 41.** J.M. Lee, T.-M. Rhee, J.-Y. Hahn, et al. Multivessel percutaneous coronary intervention in patients with ST-segment elevation myocardial infarction with cardiogenic shock. *J Am Coll Cardiol*, 71 (2018), pp. 844-856.
- 42.** H. Thiele, I. Akin, M. Sandri, et al. PCI strategies in patients with acute myocardial infarction and cardiogenic shock. *N Engl J Med*, 377 (2017), pp. 2419-2432.
- 43.** J.P. Henriques, L.P. Hoehbers, T. Ramunddal, et al. Percutaneous intervention for concurrent chronic total occlusions in patients with STEMI: the EXPLORE Trial. *J Am Coll Cardiol*, 68 (2016), pp. 1622-1632.
- 44.** D. Kolte, P. Sardar, S. Khera, et al. Culprit vessel-only versus multivessel percutaneous coronary intervention in patients with cardiogenic shock complicating ST-segment-elevation myocardial infarction: a collaborative meta-analysis. *Circ Cardiovasc Interv*, 10 (2017), p. e005582.

PALAVRAS-CHAVE choque cardiogênico, mapa de cuidado, centros de choque.