

Leonardo José Silva de Oliveira¹ | Gabriel Mendes da Silva Oliveira² | Caio Philadelpho³
Catarina Sfoggia⁴ | Katia de Miranda Avena⁵

IMPACTO DO MÉTODO DE RESSUSCITAÇÃO E PRESERVAÇÃO EMERGENCIAL NA MORTALIDADE DE PACIENTES EM PARADA CARDIORRESPIRATÓRIA: UM FUTURO POSSÍVEL?

IMPACT OF THE EMERGENCY RESUSCITATION AND PRESERVATION METHOD ON THE MORTALITY OF PATIENTS IN CARDIORESPIRATORY ARREST: A POSSIBLE FUTURE?

IMPACTO DEL MÉTODO DE REANIMACIÓN Y PRESERVACIÓN DE EMERGENCIA EN LA MORTALIDAD DE PACIENTES EN PARADA CARDIORRESPIRATORIA: ¿UN FUTURO POSIBLE?

RESUMO

O tempo de abordagem dos pacientes em parada cardiorrespiratória (PCR) por trauma grave é um dos desafios da prática médica. Nesse sentido, a técnica de Preservação e Ressuscitação Emergencial (PRE) surge como alternativa na tentativa de aumentar sobrevida, reduzir sequelas isquêmicas e diminuir mortalidade a longo prazo. O objetivo deste estudo foi revisar e analisar o impacto da PRE na sobrevida de pacientes em PCR. Foi realizada uma revisão sistemática de ensaios clínicos, utilizando as bases de dados PubMed e Bireme/BVS. Foram incluídos artigos que comparavam a PRE aos manejos tradicionais, sendo excluídos textos em duplicidade e aqueles realizados em animais. Considerou-se como desfecho primário a sobrevida da população em estudo. A qualidade metodológica dos estudos foi avaliada pelo cumprimento dos critérios estabelecidos pelo *Consolidated Standards of Reporting Trials*. O nível de evidência científica foi mensurado pelo *Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation*. Dos 58 artigos identificados, seis atenderam aos critérios de elegibilidade estabelecidos. Foi demonstrado que existem moderadas evidências de melhora da sobrevida em pacientes em PCR, especialmente após politrauma. Entretanto a força de recomendação é baixa devido à escassez de estudos randomizados sobre o tema, ao alto custo de implementação da técnica e à exigência de uma elevada curva de aprendizado para os profissionais de saúde que irão aplicá-la.

PALAVRAS-CHAVES

Ressuscitação. Emergência. Hipotermia Induzida. Circulação Extracorpórea.

ABSTRACT

The time taken to approach patients in cardiorespiratory arrest (CPA) due to severe trauma is one of the challenges of medical practice. In this sense, the Emergency Preservation and Resuscitation (ERP) technique appears as an alternative in an attempt to increase survival, reduce ischemic sequelae and reduce long-term mortality. The aim of this study was to review and analyze the impact of ERP on the survival of patients in cardiac arrest. A systematic review of clinical trials was performed using the PubMed and Bireme/BVS databases. Articles that compared PRE to traditional management were included, excluding duplicate texts and those performed on animals. The survival of the study population was considered as the primary outcome. The methodological quality of the studies was evaluated according to the criteria established by the Consolidated Standards of Reporting Trials. The level of scientific evidence was measured by the Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation. Of the 58 articles identified, six met the established eligibility criteria. It has been shown that there is moderate evidence of improved survival in cardiac arrest patients, especially after multiple trauma. However, the strength of recommendation is low due to the scarcity of randomized studies on the subject, the high cost of implementing the technique and the requirement of a high learning curve for health professionals who will apply it.

KEYWORDS

Resuscitation. Emergency. Induced Hypothermia. Extracorporeal Circulation.

RESUMEN

El tiempo de abordaje de pacientes en paro cardiorrespiratorio (PCA) por trauma severo es uno de los desafíos de la práctica médica. En este sentido, la técnica de Preservación y Reanimación de Emergencia (PRE) aparece como una alternativa en un intento de aumentar la supervivencia, reducir las secuelas isquémicas y reducir la mortalidad a largo plazo. El objetivo de este estudio fue revisar y analizar el impacto de la ERP en la supervivencia de los pacientes en paro cardíaco. Se realizó una revisión sistemática de los ensayos clínicos utilizando las bases de datos PubMed y Bireme/BVS. Se incluyeron artículos que comparaban el PRE con el manejo tradicional, excluyendo los textos duplicados y los realizados en animales. La supervivencia de la población de estudio se consideró como resultado primario. La calidad metodológica de los estudios se evaluó según los criterios establecidos por el *Consolidated Standards of Reporting Trials*. El nivel de evidencia científica se midió mediante el *Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation*. De los 58 artículos identificados, seis cumplieron con los criterios de elegibilidad establecidos. Se ha demostrado que existe evidencia moderada de mejora de la supervivencia en pacientes con paro cardíaco, especialmente después de un traumatismo múltiple. Sin embargo, la fuerza de recomendación es baja debido a la escasez de estudios aleatorizados sobre el tema, el alto costo de implementación de la técnica y la exigencia de una alta curva de aprendizaje para los profesionales de la salud que la aplicarán.

PALABRAS CLAVE

Resucitación. Emergencia. Hipotermia inducida. Circulación Extracorpórea.

INTRODUÇÃO

A técnica de Preservação e Ressuscitação de Emergência (PRE) ou *Emergency Preservation and Resuscitation*, conhecida como animação suspensa, promove preservação do cérebro, coração e outros órgãos nobres, desacelerando os processos fisiológicos vitais do organismo através da indução de hipotermia, sem levar o paciente à morte (BELLAMY et al., 1996). Apesar de funções involuntárias como respiração e pulsação continuarem ocorrendo durante a animação suspensa, elas só podem ser mensuradas por meios artificiais (SAFAR, 1988).

A PRE realiza o resfriamento da temperatura corporal entre 10°C e 15°C, substituindo o sangue por uma solução salina gelada. Durante esse procedimento, as atividades cerebrais cessam completamente. Essa redução da temperatura do corpo diminui ou interrompe as reações químicas das células que, conseqüentemente, necessitarão de menos oxigênio para as demandas metabólicas. Tal procedimento visa aumentar o tempo de abordagem terapêutica dos pacientes vítimas de grandes traumas, chocados e outras condições que desafiam de maneira emergencial a vida (CLARKE, SOKOLOFF, 1999).

Estudos recentes mostram que a indução hipotérmica pode ser uma importante estratégia de atendimento emergencial, especialmente em casos de pacientes em parada cardiorrespiratória (PCR) por trauma (MOFFATT, 2013). Além disso, a indução rápida de hipotermia dentro de cinco minutos da PCR vem sendo associada a uma melhor sobrevida e melhor resultado neurológico (TISHERMAN et al., 2017). Nesse sentido, a animação suspensa pode ser considerada uma modalidade que tem o potencial de salvar vidas de vítimas de trauma (TISHERMAN, 2020).

O tempo disponível para a abordagem dos pacientes em PCR por trauma grave é um dos desafios da prática médica. Nesse sentido, a técnica de animação suspensa surge como alternativa de tratamento na Medicina de Emergência, na tentativa de aumentar a chance de sobrevida, reduzir sequelas isquêmicas e diminuir mortalidade a longo prazo por essa condição clínica (EISENBURGER, SAFAR, 1999; KUTCHER, FORSYTHE, TISHERMAN, 2016).

Reconhecendo a importância de aumentar o tempo de abordagem aos pacientes gravemente traumatizados e fundamentar os conhecimentos sobre o tema, esse estudo se propõe a verificar a existência de evidências científicas quanto à interferência da PRE na sobrevida de pacientes em PCR.

MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de uma revisão sistemática de ensaios clínicos, realizada a partir da estratégia *Patient, Intervention, Comparison and Outcomes* (PICO) para responder a seguinte pergunta de investigação: "A PRE exerce influência na sobrevida de pacientes em PCR em comparação ao manejo tradicional?".

O protocolo da pesquisa foi registrado no *International Prospective Register of Systematic Reviews* (PROSPERO), banco de dados internacional de revisões sistemáticas em saúde, estando cadastrada sob o número CRD42021229828.

Como se trata de estudo a partir de dados secundários provenientes da literatura, não envolvendo experimentação primária em seres humanos, dispensa-se a submissão ao Comitê de Ética em Pesquisa.

Foram selecionados estudos realizados em seres humanos, em situação de PCR, onde foi utilizada a PRE em comparação aos manejos tradicionais do Suporte Cardíaco Avançado de Vida (ACLS). Foi considerado como desfecho primário a sobrevida da população em estudo.

Não foram impostas restrições quanto à data de publicação dos estudos, sendo incluídos textos publicados em português, inglês e espanhol. Foram excluídos textos que não tenham passado por rigoroso processo de avaliação por pares, aqueles realizados em animais e aqueles encontrados em duplicidade pela indexação em mais de uma base de dados.

Para a coleta dos dados foram utilizadas as plataformas PubMed e Biblioteca Virtual em Saúde/

Bireme, agrupando os seguintes termos selecionados nos Descritores em Ciências da Saúde (DECs) e no *Medical Subject Headings* (MeSh): circulação extracorpórea, emergência, hipotermia induzida, ressuscitação, e seus correlatos na língua inglesa e espanhola. O cruzamento entre as palavras chave foi realizado no PubMed da seguinte forma: '*Resuscitation AND Emergencies AND Hypothermia, Induced AND Extracorporeal circulation*'. Essa estratégia de busca foi adaptada para a outra base de dados. De forma intencional, foram inicialmente empregados termos mais amplos no intuito de identificar uma maior quantidade de estudos e, assim, minimizar a chance de que algum artigo importante pudesse ser excluído desse levantamento.

O levantamento dos dados bibliográficos foi realizado de novembro de 2020 a março de 2021. Após a identificação dos estudos, foi realizada a avaliação crítica destes. Essa etapa consistiu na leitura e análise dos títulos e resumos dos estudos identificados, sendo realizada por dois revisores independentes. Nesse momento, foram excluídos os estudos que não atendiam à proposta desta revisão sistemática. Após a triagem inicial, a etapa seguinte consistiu na leitura dos estudos na íntegra, o que possibilitou que alguns textos fossem excluídos por não atenderem aos critérios de elegibilidade.

Para a avaliação da qualidade metodológica dos estudos selecionados foi utilizado o instrumento *Consolidated Standards of Reporting Trials* (CONSORT) (SCHULZ et al., 2010), um checklist composto por 25 itens, que avalia métodos, análise e validade dos resultados apresentados pelos ensaios clínicos incluídos nesta revisão.

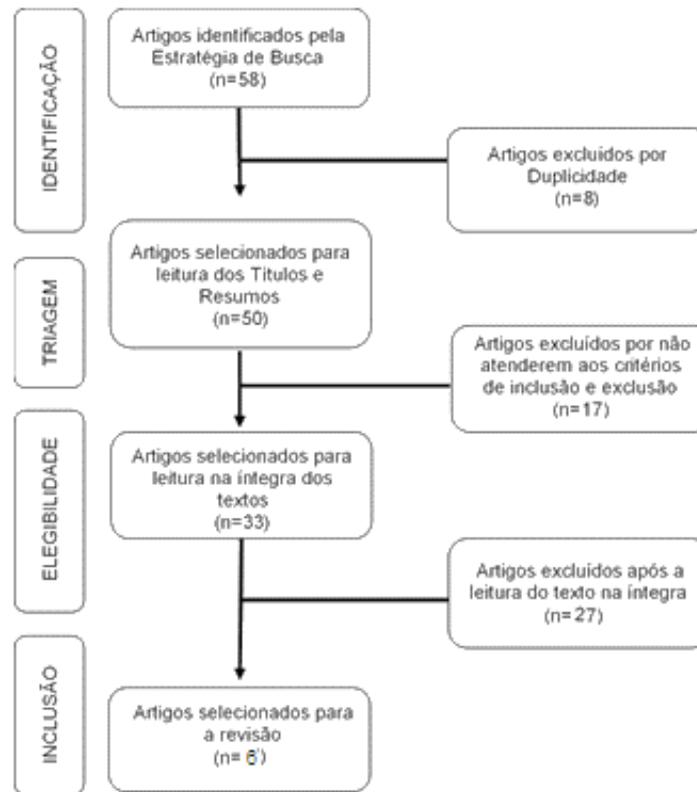
Para classificar a qualidade da evidência científica e a força das recomendações foi utilizado o sistema *Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation* (GRADE) (BRASIL, 2014). No sistema GRADE, a qualidade da evidência é avaliada para cada desfecho analisado, sendo classificada em quatro níveis: alto, moderado, baixo e muito baixo. O GRADE avalia o conjunto da evidência para a questão de pesquisa proposta (PICO).

Por último, os estudos foram organizados em tabelas no intuito de apresentar suas principais informações, facilitando a análise descritiva e crítica dos resultados obtidos pelos autores.

RESULTADOS

Inicialmente, foram encontrados 58 títulos relacionados com a pergunta de investigação. Destes, foram excluídos textos em duplicidade ($n=08$) e aqueles que não atendiam aos critérios de elegibilidade ($n=44$). Assim, fizeram parte do escopo desta revisão seis ensaios clínicos que preencheram os critérios de seleção. A figura 1 apresenta o fluxograma do número de artigos encontrados e selecionados após aplicação dos critérios de inclusão e exclusão.

Figura 1. Fluxograma da busca e identificação dos artigos.



Dos seis trabalhos avaliados, quatro abordaram técnicas convencionais já empregadas em pacientes com PCR após trauma e dois abordaram as experiências com hipotermia induzida, pilar da técnica de PRE. As principais características descritivas dos estudos selecionados, assim como a avaliação da qualidade metodológica, são apresentadas na tabela 1.

A tabela 2 apresenta a avaliação da qualidade da evidência do desfecho sobrevida, considerando os estudos incluídos nesta revisão sistemática. Após análise pelo sistema GRADE, observou-se que há moderadas evidências de melhora da sobrevida em seres humanos com o uso da animação suspensa, entretanto, a força de recomendação é baixa.

Tabela 1. Sumário das principais características descritivas dos estudos realizados em seres humanos e avaliação da qualidade metodológica (n=06).

Autor (Ano)	Método	Resultados	Sobrevivência	Itens não cumpridos no CONSORT
AHA (2020)	Análise observacional sobre populações submetidos a cadeia de sobrevivência do ACLS para PCR não traumática. Grupo 1: Apenas compressões e ventilações; Grupo 2: Compressões, ventilações e desfibrilação.	A <i>American Heart Association</i> explana a relevância do desfibrilador (especialmente o DEA) na cadeia de sobrevivência, mostrando significativo aumento da sobrevida quando este aparelho é usado, logo exigindo considera-lo como equipamento padrão no salvamento do paciente em PCR.	Grupo 1: 2 a 5%; Grupo 2: 50 a 80%.	Item 1a (título); Item 15 (dados de linha de base); Item 17a (intervalo de confiança); Item 24 (protocolo); Item 25 (financiamento)
Hilbert-Cariu <i>et al.</i> (2020)	Análise retrospectiva e prospectiva de pacientes em PCR traumática submetidos a oclusão endovascular pós balão intraaórtico. (REBOA). Grupo 1 (n=16) Respondentes ao REBOA; Grupo 2 (n=10) Não respondentes ao REBOA.	Dos 26 pacientes vítimas de PCR pós politrauma 16 foram submetidos a oclusão aórtica por balão, enquanto 10 receberam suporte tradicional ao politrauma (ATLS). No grupo 1, 6 (37,5%) pacientes sobreviveram sem sequelas neurológicas, enquanto apenas 1 sobreviveu no grupo 2.	Grupo 1: 37,5% Grupo 2: 10%	Item 9 (randomização); Item 10 (implementação); Item 17a (resultados e estimativas); Item 20 (limitações); Item 21 (generalizações); Item 25 (financiamento).
Ouweneel <i>et al.</i> (2017)	Análise do suporte venoso extracorpóreo em pacientes em PCR (ECLS). Grupo 1 (n=708) Submetidos a ECLS; Grupo 2 (n=2390) Não submetidos a ECLS.	O grupo 1 aumentou 13% na sobrevida a curto prazo e 15% a longo prazo em comparação com o grupo 2. Foi observado significativo desfecho clínico de sobrevida em indivíduos submetidos a circulação extracorpórea (p=0,03).	Grupo 1: 37% e 21%; Grupo 2: 24% e 6%.	Item 1a (título); Item 10 (implementação); Item 15 (dados de linha de base); Item 17a (intervalo de confiança); Item 25 (financiamento).
Belohlavek <i>et al.</i> (2016)	Estudo sobre pacientes em PCR refratária submetidos a medidas hiperinvasivas e padrões. Grupo 1 (n=23) Abordagem padrão a PCR; Grupo 2 (n=42) Abordagem hiperinvasiva a PCR.	Ambos os grupos mostraram semelhantes desfechos clínicos e substitutos, sendo que o grupo 2 obteve mais taxa de sobrevida tendo 15 sobreviventes a PCR dentre 42 pacientes enquanto no grupo 1 sobreviveram 7 pacientes dentre os 23 em PCR.	Grupo 1: 30%; Grupo 2: 36%.	Item 1a (título); Item 9 (randomização); Item 25 (financiamento).
Pang <i>et al.</i> (2016)	Análise retrospectiva de pacientes em PCR submetidos à circulação extracorpórea (ECLS). Grupo 1 (n=65) ECLS em normotermia; Grupo 2 (n=14) ECLS em hipotermia.	21 pacientes (26,6%) sobreviveram à alta hospitalar com 16 (20,3%) recuperando boa função neurológica. A sobrevida neurologicamente favorável foi maior na hipotermia (42,9% vs 15,4%, p=0,020). A análise multivariada identificou ritmo não passível de choque [OR 5,1; IC 1,5-16,8], hepatite isquêmica (OR 6,2; IC 1,1-33,6) e hipóxia isquêmica encefalopatia (OR 5,1; IC 1,5-17,1) como preditores de mortalidade intra-hospitalar. Hipotermia terapêutica (OR 4,9; IC 1,2-20,4) e insuficiência renal aguda (OR 0,19; IC 0,05-0,70) foram preditores de sobrevivência neurologicamente favorável.	Grupo 1 - 15,4% Grupo 2 - 42,9%	Item 1a (título); Item 9 (randomização); Item 10 (implementação); Item 17a (resultados e estimativas); Item 20 (limitações); Item 21 (generalizações); Item 25 (financiamento).
Nagao <i>et al.</i> (2010)	Análise prospectiva de pacientes em PCR que foram submetidos à hipotermia induzida em 4 tempos diferentes. Grupo 1 (n=45) <95 minutos para atingir hipotermia; Grupo 2 (n=41) 95-252 minutos; Grupo 3 (n=42) 253-286 minutos; Grupo 4 (n=43) >286 minutos.	Dos 171 pacientes, 21 (12,3%) tiveram evolução neurológica favorável na alta hospitalar. Foi observada redução na sobrevivência dos pacientes em relação inversa ao tempo de início da indução à hipotermia por circulação extracorpórea. A sobrevida no grupo 1 foi de 22,2% em quanto que no grupo 4 nenhum indivíduo sobreviveu.	Grupo 1 - 22,2%; Grupo 2 - 14,6% Grupo 3 - 11,9% Grupo 4 - 0%	Item 1a (título); Item 4a (participantes); Item 15 (dados de linha de base); Item 17b (resultados binários); Item 24 (protocolo); Item 25 (financiamento)

CONSORT: *Consolidated Standards of Reporting Trials*; ACLS: *Advanced Cardiology Life Support*; DEA: Desfibrilador Externo Automático; ATLS: *Advanced Trauma Life Support*; REBOA: Oclusão endovascular pós balão intraaórtico; PCR: Parada cardiorrespiratória; ECLS: Circulação extracorpórea; OR: *Odds Ratio*; IC: Intervalo de confiança.

Tabela 2. Qualidade da evidência do desfecho avaliado utilizando o método *Grading of Recommendations Assessment, Development and Evaluation* (GRADE).

SOBREVIDA									
Amostra	Desfecho	Desenho	Limitações	Inconsistências	Evidência Indireta	Imprecisão	Qualidade	Importância	Força de recomendação
n=250	27	EC	Grave*	Sem inconsistências	Sem evidências indiretas	Sem imprecisões	Moderada	Crítico	Baixa

Ensaio clínico (EC); (*) Ensaio clínico sem cegamento; (¥) Estudos altamente controlados com baixa reprodutibilidade.

DISCUSSÃO

Esta revisão analisou as evidências científicas disponíveis na literatura quanto ao impacto da utilização da técnica de PRE na sobrevida de pacientes vítimas de PCR pós-politrauma.

O trauma é a principal causa de morte nas pessoas entre 01 e 44 anos de idade no mundo (AMERICAN COLLEGE OF SURGEONS, 2018), o que torna essencial o investimento em alternativas terapêuticas focadas nesse agravo. As técnicas e protocolos de suporte aos pacientes em PCR pós-trauma que estão vigentes, apesar de eficazes quando comparadas a terapia expectante, são altamente limitadas pela escassez de tempo de abordagem oferecida aos profissionais de saúde que muitas vezes encontram o paciente com inviabilidade de socorro ou confirmam o óbito do paciente durante o transporte para unidade de saúde terciária (AMERICAN COLLEGE OF SURGEONS, 2018).

Nesse contexto, estudos sugerem que a técnica de PRE aumenta o tempo disponível para abordagem terapêutica dos pacientes vítimas de politrauma que evoluem com choque hipovolêmico hemorrágico, culminando em PCR, condição na qual a ausência de tempo de manejo pela equipe de cirurgia é o principal fator de mal prognóstico (BELLAMY et al., 1996).

Ao analisar estudos em modelos animais, observa-se que a PRE mostra impacto significativamente favorável na sobrevida da amostra. As taxas de sobrevida naqueles animais submetidos à animação suspensa alcançaram entre 70 a 100%, enquanto que nos grupos controle variaram de 0 a 40% (BEHRINGER et al., 2003; CAPONE et al., 1996; RHEE et al., 2000; SAILHAMER et al., 2007; WU et al., 2006).

Já os estudos em seres humanos apontam a PRE como o futuro da cirurgia do trauma e, principalmente, da abordagem aos pacientes em PCR pós-traumática. Foi demonstrada importante preservação das funções cognitivas e motoras em pacientes em pós-PCR submetidos à PRE através de circulação extracorpórea, além de significativo aumento da sobrevida desses pacientes, alcançando uma diferença de 27,5% entre os grupos (PANG et al., 2017). Além disso, lesões hepáticas isquêmicas, encefalopatia por hipóxia e atividade elétrica cardíaca sem pulso foram identificadas em pacientes em normotermia, fenômenos que não ocorreram com o grupo tratado com PRE (PANG et al., 2017).

Os estudos analisados demonstram não apenas o contraste impactante entre o uso da hipotermia em detrimento da normotermia, mas também a relevância em abordar esses pacientes em PCR com a PRE o mais precocemente possível (NAGAO et al., 2010). Foi observada uma relação inversamente proporcional entre taxa de sobrevida e o início da terapia com animação suspensa. Ao comparar a sobrevida de pacientes que iniciaram a terapia em diferentes momentos (menos de 95 minutos; entre 95 e 252 minutos; entre 253 e 286 minutos; e acima de 286 minutos), foram demonstradas taxas de sobrevida superiores no grupo que iniciou precocemente a terapia (NAGAO et al., 2010). O grupo que iniciou a terapia

tardamente (acima de 286 minutos) não obteve alteração da taxa de sobrevivência, enquanto que o grupo que iniciou precocemente (menos de 95 minutos) obteve taxa de sobrevivência de 22,2%, demonstrando o quanto é importante agir rapidamente na assistência desses pacientes graves (NAGAO et al., 2010).

Os estudos incluídos nesta revisão sistemática apresentaram moderada qualidade de evidência. No entanto, a dificuldade de reprodutibilidade dos estudos, o dispendioso aporte financeiro para implementar a técnica de PRE e o exaustivo treinamento exigido à equipe de saúde responsável pela sua aplicação tornam a força de recomendação da PRE baixa em modelos não experimentais.

Apesar dessas limitações, a animação suspensa pode ser considerada uma modalidade que tem o potencial de salvar vidas de vítimas de trauma (TISHERMAN, 2020), entretanto estudos adicionais são necessários no intuito de viabilizar a integração da técnica na prática clínica regular. Acredita-se que a difusão do tema na comunidade científica favoreça o aumento do interesse das autoridades administrativas nacional e internacionalmente, favorecendo a implementação dessa técnica e tornando, assim, a PRE um futuro possível.

CONCLUSÃO

Foi demonstrada a existência de evidências científicas de moderada qualidade sobre o impacto da PRE na sobrevivência de pacientes em PCR, especialmente após politrauma. Entretanto, devido à escassez de ensaios clínicos randomizados sobre o tema, ao alto custo da implementação da técnica e a exigência de uma elevada curva de aprendizado para os profissionais de saúde que irão aplicá-la, a técnica possui baixa força de recomendação. Apesar das evidências de impacto positivo na sobrevivência de indivíduos submetidos à hipotermia induzida, os estudos sobre PRE ainda são preliminares. Novas análises devem ser empregadas para ampliar o conhecimento sobre esta técnica de potencial revolucionário. Por isso, faz-se necessária a realização de novos ensaios clínicos randomizados, controlados, com tempo de acompanhamento adequado e com os métodos robustos.

REFERÊNCIAS

AMERICAN COLLEGE OF SURGEONS. ATLS - Advanced Trauma Life Support for Doctors. 10a. Ed. 2018.

BEHRINGER W., SAFAR P., WU X., et al. Survival without brain damage after clinical death of 60-120 mins in dogs using suspended animation by profound hypothermia. *Critical care medicine*, v. 31, n. 5, p. 1523-1531, 2003. doi:10.1097/01.CCM.0000063450.73967.40

BELLAMY R., SAFAR P., TISHERMAN S. A., et al. Suspended animation for delayed resuscitation. *Critical care medicine*, v. 24, n. 2, p. 245-475, 1996.

BELOHLAVEK J., SMID O., FRANEK O., et al. Hyperinvasive approach prolongs the time window for favorable outcomes in refractory out-of-hospital cardiac arrest: a preliminary analysis of the 'Prague OHCA Study'. *Resuscitation*, v. 106, p. e18, 2016. doi: 10.1016/j.resuscitation.2016.07.041

BRASIL. Diretrizes Metodológicas. Sistema GRADE - manual de graduação da qualidade da evidência e força da recomendação para tomada de decisão em saúde. Ministério da Saúde: Brasília; 2014. 72 p.

CAPONE A., SAFAR P., RADOVSKY A., WANG Y. F., PEITZMAN A., TISHERMAN S. A. Complete recovery after normothermic hemorrhagic shock and profound hypothermic circulatory arrest of 60 minutes in dogs. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*, v. 40, n. 3, p. 388-395, 1996. doi:10.1097/00005373-199603000-00011

- CLARKE D. D., SOKOLOFF L. Circulation and energy metabolism of the brain. In: Siegel GJ (ed). *Basic Neurochemistry: Molecular, Cellular, and Medical Aspects*. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 1999; p. 637–70.
- EISENBURGER P., SAFAR P. Life supporting first aid training of the public review and recommendations. *Resuscitation*, v. 41, n. 1, p. 3-18, 1999. doi:10.1016/s0300-9572(99)00034-9
- HILBERT-CARIUS P., MCGREEVY D. T., ABU-ZIDAN F. M., HÖRER T. M.; the ABOTrauma Registry research group. Pre-hospital CPR and early REBOA in trauma patients - results from the ABOTrauma Registry. *World Journal of Emergency Surgery*, v. 15, n. 1, p. 1-8, 2020. doi:10.1186/s13017-020-00301-8
- KUTCHER M. E., FORSYTHE R. M., TISHERMAN S. A. Emergency preservation and resuscitation for cardiac arrest from trauma. *International Journal of Surgery*, v. 33, p. 209-212, 2016. doi:10.1016/j.ijssu.2015.10.014
- MOFFATT S. E. Hypothermia in trauma. *Emergency medicine journal*, v. 30, n. 12, p. 989-996, 2013. doi:10.1136/emered-2012-201883
- NAGAO K., KIKUSHIMA K., WATANABE K., et al. Early induction of hypothermia during cardiac arrest improves neurological outcomes in patients with out-of-hospital cardiac arrest who undergo emergency cardiopulmonary bypass and percutaneous coronary intervention. *Circulation Journal*, v. 74, n. 1, p. 77-85, 2010. doi:10.1253/circj.09-0502
- OUWENEEL D. M., SCHOTBORGH J. V., LIMPENS J., et al. Extracorporeal life support during cardiac arrest and cardiogenic shock: a systematic review and meta-analysis. *Intensive care medicine*, v. 42, n. 12, p. 1922-1934, 2016. doi:10.1007/s00134-016-4536-8
- PANCHAL A. R., BARTOS J. A., CABAÑAS J. G., et al. Adult Basic and Advanced Life Support: 2020 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation*, v. 142, n. 16_Suppl_2, p. S366-S468, 2020. doi:10.1161/CIR.0000000000000916
- PANG P. Y. K., WEE G. H. L., HUANG M. J., et al. Therapeutic Hypothermia May Improve Neurological Outcomes in Extracorporeal Life Support for Adult Cardiac Arrest. *Heart, Lung and Circulation*, v. 26, n. 8, p. 817-824, 2017. doi:10.1016/j.hlc.2016.11.022
- RHEE P., TALON E., EIFERT S., et al. Induced hypothermia during emergency department thoracotomy: an animal model. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*, v. 48, n. 3, p. 439-450, 2000. doi:10.1097/00005373-200003000-00011
- SAFAR P. Resuscitation from clinical death: pathophysiologic limits and therapeutic potentials. *Critical care medicine*, v. 16, n. 10, p. 923-941, 1988. doi:10.1097/00003246-198810000-00003
- SAILHAMER E. A., CHEN Z., AHUJA N., et al. Profound hypothermic cardiopulmonary bypass facilitates survival without a high complication rate in a swine model of complex vascular, splenic, and colon injuries. *Journal of the American College of Surgeons*, v. 204, n. 4, p. 642-653, 2007. doi:10.1016/j.jamcollsurg.2007.01.017

SCHULZ K. F., ALTMAN D. G., MOHER D., CONSORT Group. CONSORT 2010 statement: updated guidelines for reporting parallel group randomised trials. *Trials*, v. 11, n. 1, p. 1-8, 2010. doi: 10.1186/1745-6215-11-32

TISHERMAN S. A. Emergency Preservation and Resuscitation (EPR) for Cardiac Arrest From Trauma (EPR-CAT). NIH, U.S National Library of Medicine. Disponível em: <https://clinicaltrials.gov/ct2/show/NCT01042015>. Acesso em: 14 de novembro de 2020.

TISHERMAN S. A., ALAM H. B., RHEE P. M., et al. Development of the emergency preservation and resuscitation for cardiac arrest from trauma clinical trial. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*, v. 83, n. 5, p. 803-809, 2017. doi:10.1097/TA.0000000000001585

WU X., DRABEK T., KOCHANEK P. M., et al. Induction of profound hypothermia for emergency preservation and resuscitation allows intact survival after cardiac arrest resulting from prolonged lethal hemorrhage and trauma in dogs. *Circulation*, v. 113, n. 16, p. 1974-1982, 2006. doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.105.587204

1 Medicina - Faculdade Zarns, E-mail: leo.itabuna09@gmail.com

2 Medicina - Faculdade Zarns, E-mail: gabi-m-silva@gmail.com

3 Medicina - Faculdade Zarns, E-mail: caiofila@yahoo.com

4 Mestra em Regulação da Indústria de Energia, Professora do Centro Universitário Dom Pedro II (UNIDOMPEDRO) e da Faculdade Zarns, Curso de Medicina, Salvador, Bahia, Brasil.
E-mail: csfoggia1@gmail.com

5 Doutora em Medicina e Saúde Humana, Professora Titular da Faculdade Zarns, Curso de Medicina, Salvador, Bahia, Brasil. E-mail: katiavaena@hotmail.com - ORCID: 0000-0002-2179-3893

Recebido em: 2 de Abril de 2022
Avaliado em: 5 de Setembro de 2023
Aceito em: 10 de Outubro de 2023



www.periodicos.uniftc.edu.br



Periódico licenciado com Creative Commons
Atribuição-NãoComercial 4.0 Internacional.