

O impacto do ultrassom point-of-care transtorácico no tempo de pausa entre as compressões torácicas durante a reanimação cardiopulmonar: revisão sistemática e metanálise

The impact of transthoracic point-of-care ultrasound on the pause time between chest compressions during cardiopulmonary resuscitation: systematic review and meta-analysis

Recebido: 19/12/2022 | Aceito: 13/02/2023 | Publicado: 15/02/2023

Carlos Alberto de Melo Filho

 <https://orcid.org/0000-0002-9877-8341>

 <http://lattes.cnpq.br/3151203347783009>

Universidade Federal do Maranhão, MA, Brasil

E-mail: carlos.amf@discente.ufma.br

Aline Ferreira Miranda

 <https://orcid.org/0000-0003-1838-9360>

 <http://lattes.cnpq.br/4065038996892922>

Universidade Federal do Maranhão, MA, Brasil

E-mail: aline.miranda@discente.ufma.br

Daise Costa Silva

 <https://orcid.org/0000-0002-5196-2555>

 <http://lattes.cnpq.br/3081464942767906>

Universidade Federal do Maranhão, MA, Brasil

E-mail: daise.cs@discente.ufma.br

Lucas Guilherme Macedo Guterres

 <https://orcid.org/0000-0001-9862-1427>

Universidade Federal do Maranhão, MA, Brasil

E-mail: lucas.guterres@discente.ufma.br

Rafael Lima Soares

 <https://orcid.org/0000-0002-6518-1127>

 <http://lattes.cnpq.br/5095761159736488>

Universidade Federal do Maranhão, MA, Brasil

E-mail: soares.ufma@gmail.com

Camila Alves Melo

 <https://orcid.org/0000-0001-7002-6343>

 <http://lattes.cnpq.br/4279901013555487>

Hospital Regional do Sertão Central, CE, Brasil

E-mail: camilamelo_fec@hotmail.com

Ellen Nayhara Cardoso de Oliveira

 <https://orcid.org/0000-0001-5594-6993>

AVM Faculdade Integrada UNYLEIA, GO, Brasil

E-mail: Ellemnayhara@hotmail.com

Isabela de Araújo Torres Nogueira

 <https://orcid.org/0000-0001-9880-2084>

Centro universitário São Lucas, RO, Brasil

E-mail: isabelatnogueira@yahoo.com.br

Wanderson Alves Ribeiro

 <https://orcid.org/0000-0001-8655-3789>
 <http://lattes.cnpq.br/5861383899592596>
Universidade Federal Fluminense, RJ, Brasil
E-mail: nursing_war@hotmail.com

Sueli de Souza Costa

 <https://orcid.org/0000-0003-4127-7324>
 <http://lattes.cnpq.br/3336910615355668>
Universidade Federal do Maranhão, MA, Brasil
E-mail: scsueli@gmail.com

Maine Virgínia Alves Confessor

 <https://orcid.org/0000-0002-0936-296X>
 <http://lattes.cnpq.br/3640007866277051>
Doutoranda na Universidade Federal de Pernambuco, PE, Brasil
E-mail: maine_alves@hotmail.com

Resumo

Objetivo: Avaliar o impacto do ultrassom point-of-care (POCUS) transtorácico no tempo de pausa entre as compressões torácicas durante a reanimação cardiopulmonar. **Métodos:** Revisão sistemática da literatura nas bases de dados PubMed, Embase, Scopus e Biblioteca Virtual em Saúde. O desfecho primário da metanálise foi a diferença no tempo de pausa entre as compressões torácicas. O desfecho secundário foi o retorno da circulação espontânea dos grupos de verificação manual e POCUS transtorácicos. O software R versão 4.1.3 foi utilizado para realizar todas as análises estatísticas. A diferença no tempo de pausa foi expressa por meio da diferença de média (MD) com intervalo de confiança de 95% e o retorno à circulação espontânea por meio do risco relativo. O p-valor foi considerado estatisticamente significativo quando $< 0,05$. **Resultados:** A pesquisa nas bases de dados resultou em 6177 publicações, no entanto, apenas cinco foram incluídas. Houve uma associação estatística entre o uso de POCUS e pausas mais longas entre compressões torácicas com uma MD de 3,88 (95% CI 2,76; 5,01; p-valor $< 0,0001$). A exclusão adicional de qualquer um dos cinco estudos não alterou o resultado, ou seja, o DM entre os dois grupos continuou a ser estatisticamente significativo. **Conclusão:** A análise combinada dos dados sugere que a utilização do POCUS aumenta o tempo de pausa entre as compressões torácicas numa média de 3,88 segundos. Contudo, são necessários estudos randomizados controlados que avaliem o impacto no retorno à circulação espontânea.

Palavras-chave: Ultrassonografia. Reanimação Cardiopulmonar. Parada Cardíaca.

Abstract

Objective: To value the impact of transthoracic point-of-care ultrasound (POCUS) on pause time between chest compressions during CPR. Methods: Systematic literature review in PubMed, Embase, Scopus, and Biblioteca Virtual em Saúde databases. The primary outcome of the meta-analysis was the difference in pause time between chest compressions in CPR with and without transthoracic POCUS. The secondary outcome was the return of spontaneous circulation of the manual verification and transthoracic POCUS groups. We used software R version 4.1.3 to perform all statistical analyses. Results: The search in the databases resulted in 6177 publications. However, only five met all inclusion criteria. Most of the studies were prospective cohorts. The mean age ranged from 56.5 to 66 years, and males were predominant in all studies. All showed

longer pauses in the POCUS group. There was a statistical association between the use of POCUS and longer pauses between chest compressions with an MD of 3.88 (95% CI 2.76; 5.01; p-value < 0.0001). The additional exclusion of any of the five studies did not change the result, i.e., DM between the two groups continued to be statistically significant. Conclusion: The combined analysis of the data suggests that using the POCUS increases the pause time between chest compressions by an average of 3.88 seconds. However, further studies evaluating the impact on return to spontaneous circulation and mortality are necessary.

Keywords: *Ultrasound. Cardiopulmonary resuscitation. Cardiac arrest.*

1. Introdução

A parada cardiorrespiratória (PCR) é uma das principais causas de mortes no mundo¹. A sobrevivência na alta hospitalar é em torno de 10 % pós a PCR, sendo que apenas cerca de 9% têm sobrevivência com bom estado funcional². A prioridade no manejo da PCR é fornecer imediatamente a ressuscitação cardiopulmonar (RCP) de alta qualidade combinada com desfibrilação precoce, quando necessária³.

Respalhada por evidências científicas de alto nível, a ultrassonografia (US) pode ser utilizada em várias situações na emergência, visto que é um método econômico, de alta precisão e livre de efeitos colaterais. Além disso, quando realizado por um médico treinado, pode reduzir testes posteriores⁴.

Com o intuito de otimizar a RCP, as diretrizes recomendam o emprego de diversas ferramentas para avaliar o processo de reanimação e possibilitar o retorno da circulação espontânea (RCE). Dentre essas ferramentas, o ultrassom point-of-care (POCUS) ganhou destaque e é recomendado durante a RCP desde 2015 se houver suspeita de causas reversíveis, embora os seus impactos nos resultados clínicos ainda não estivessem totalmente claros^{2,5,6}.

Na PCR, o POCUS ajuda a diagnosticar rapidamente causas reversíveis da parada, avalia a qualidade de compressões e avalia a resposta às intervenções, quando realizado por um profissional clínico treinado. Além disso, tem a capacidade de fornecer informações prognósticas de retorno a circulação espontânea (RCE)⁷.

No entanto, o desempenho do POCUS durante RCP é desafiador e pode dificultar a aquisição e a interpretação das imagens. Esses desafios podem aumentar o tempo das interrupções entre as compressões em que pulso e ritmo são verificados, definidos pelo algoritmo da American Heart Association (AHA) como 10 segundos^{2,8,9}.

Nesse sentido, este estudo teve como objetivo avaliar o impacto da utilização do POCUS transtorácico no tempo de pausa entre compressões torácicas durante RCP.

2. Metodologia

Trata-se de uma revisão sistemática e metanálise conduzida e relatada em conformidade com os Itens de Relatório Preferenciais para Revisões e Meta-Análises (PRISMA).¹⁰

A busca foi realizada por dois autores pela última vez em 28 de outubro de 2022 nas bases de dados PubMed, Embase, Scopus e Biblioteca Virtual em Saúde (BVSaúde), sem restrição de tempo ou idioma, utilizando a seguinte estratégia de busca: ((*arrest, cardiopulmonary OR cardiopulmonary resuscitation OR Advanced Cardiac Life Support*) AND (*point of care ultrasound OR POCUS*)).

Foram incluídos nesta revisão os estudos que preencheram os seguintes critérios: 1) População: adultos com parada cardíaca; 2) Intervenção: ecocardiografia

point-of-care durante RCP; 3) Comparador: RCP sem o uso do POCUS; 4) Resultado: tempo de pausas entre compressões; 5) Desenho do estudo: randomizado controlado (RCTs) ou não-RCTs.

Estudos que incluíram crianças ou animais foram excluídos. Relatos de casos, séries de casos, diretrizes, artigos de revisão, declarações de consenso, editoriais, cartas, resumos de conferências, estudos não pertencentes ao campo de interesse ou estudos com dados insuficientes para reconstrução da tabela 2 × 2 também foram excluídos.

Os resultados foram exportados para o site “*Rayyan intelligent systematic review*” para identificar duplicatas e facilitar o processo de inclusão e exclusão dos artigos; os seguintes passos foram realizados: 1- leitura atenta dos títulos e resumos; 2- exclusão e inclusão de artigos; 3- leitura completa dos artigos incluídos; 4- extração de dados; 5- análise dos dados.

A extração de dados foi feita em duplicada e o Excel 2013 foi utilizado para tabular os dados. As seguintes categorias de dados foram extraídas dos estudos incluídos: autor, ano de publicação, desenho do estudo, período do estudo, método de avaliação do tempo, formação do operador, dispositivo de compressão torácica utilizado, número de pacientes do estudo, idade e sexo da população, tempo médio de pausa entre as compressões torácicas e desvio padrão (DP). O DP foi estimado através do intervalo de confiança (IC) para os estudos que não o expressavam explicitamente. Para isso, considerando que o IC 95% é +/- 1,96 erro padrão (EP), dividimos a amplitude do IC por 3,92 (intervalo da variação do EP com o IC de 95%) e encontramos o EP. Em seguida, o EP foi multiplicado pela raiz quadrada do número de eventos, encontrando assim o DP.¹¹

O desfecho primário da metanálise foi a diferença do tempo de pausa entre as compressões torácica na RCP com e sem POCUS transtorácico. O desfecho secundário foi o RCE dos grupos verificação manual e POCUS transtorácico. Todas as análises estatísticas foram feitas no software R versão 4.1.3. A heterogeneidade entre os estudos foi testada com a estatística I^2 , que é uma medida quantitativa de inconsistência entre os estudos. Estudos com estatística I^2 de 0% a 25% foram considerados com heterogeneidade leve ou aceitável, aqueles com I^2 de 25% a 50% foram considerados de moderada heterogeneidade e aqueles com estatística I^2 de > 50% foram considerados de alta heterogeneidade.¹² O resultado primário foi expresso por meio da diferença de médias (MD) com intervalo de confiança (IC) de 95%. Para a análise do RCE, o método de Mantel-Haenszel com modelagem de efeitos aleatórios foi usado para calcular os riscos relativos (RRs) agrupados e ICs de 95%. O p-valor foi considerado estatisticamente significativo quando < 0,05. Uma análise de sensibilidade foi realizada excluindo adicionalmente 1, 2 ou 3 estudos para verificar possível mudança na MD e heterogeneidade.

O risco de viés foi avaliado por meio da escala ROBINS-I¹³, que avalia sete aspectos dos estudos: 1) Viés por confusão; 2) Viés na seleção dos participantes; 3) Viés na classificação das intervenções; 4) Viés por desvio das intervenções pretendidas; 5) Viés por dados faltantes; 6) Viés na medida dos desfechos; 7) Viés na seleção dos resultados reportados. O viés de publicação foi avaliado através do gráfico de funil e dos testes estatísticos de *Egger* e *Begg*. O método de *Trim-and-fill* foi utilizado como estratégia de sensibilidade para reduzir o risco pelo viés de publicação¹⁴.

3. Resultados

A pesquisa nas bases de dados resultou em 6177 publicações. Destes, cinco estudos foram incluídos^{8,15-18} e 6172 excluídos. O fluxograma de seleção de artigos está disponível na figura 1.

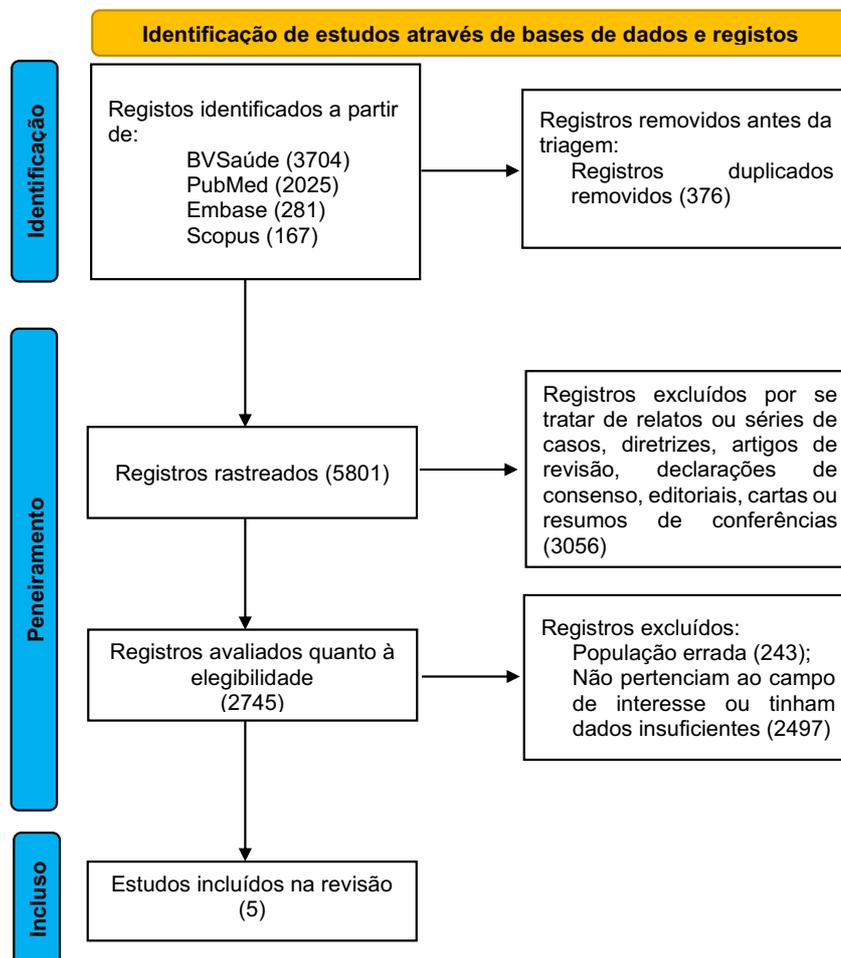


Figura 1 Fluxograma do processo de inclusão dos estudos da revisão

A maioria dos estudos foram coortes prospectivas^{8,15,16,18}. Os 5 estudos somavam 253 pacientes, a média da idade variou de 57 a 67 anos e o sexo masculino foi predominante em todos os estudos, tal como descrito na tabela 1.

Tabela 1. Resumo das características dos estudos incluídos na revisão.

Autor, ano	Desenho do estudo	Período de estudo	Avaliação do tempo	Formação	Dispositivo de compressão	Doentes (N)	Idade (média)	Sexo (N)
Yamane et al., 2020 ¹⁵	Estudo de coorte prospectivo	dezembro de 2017 até julho de 2019	Gravações de vídeo durante a RCP	Não especificado	Manual: 5 LUCAS: 65	70	58,6	Masculino: 50 Feminino: 20
Schwartz MD et al., 2019 ¹⁶	Estudo de coorte prospectivo	outubro de 2018 até maio de 2019	Observado pelo assistente de pesquisa.	Morador: 15 Atendente: 37	Não especificado	52	67	Homens: 31 Mulheres: 21
Clattenburg et al., 2018A ¹⁷	Estudo quase-experimental, pré e pós-intervenção para avaliar o ensino do protocolo CASA.	Pré-intervenção julho de 2016 até julho de 2017	Gravações de vídeo durante a RCP	Não especificado	Não especificado	30	63	Homens: 24 Mulheres: 14
		Pós-intervenção setembro de 2017 a janeiro de 2018.				45	66	Masculino: 27 Feminino: 18
Clattenburg et al., 2018B ¹⁸	Estudo de coorte prospectivo	julho de 2016 até janeiro de 2017	Gravações de vídeo durante a RCP	Não especificado	Não especificado	25	65,5	Homens: 15 Feminino: 10
Huis In 't Veld et al., 2017 ⁸	Estudo de coorte prospectivo	agosto de 2015 até setembro de 2016	Gravações de vídeo durante a RCP	Não especificado	Não especificado	23	57	Masculino: 17 Feminino: 6

A figura 2 apresenta o resultado da análise estatística da combinação dos estudos incluídos na revisão. Houve associação estatística entre o uso de POCUS e pausas mais longas entre compressões torácicas, com uma MD de 3,88 (95% CI 2,76; 5,01; p-valor < 0,0001). Contudo, a heterogeneidade da evidência foi elevada ($I^2 = 68,4\%$).

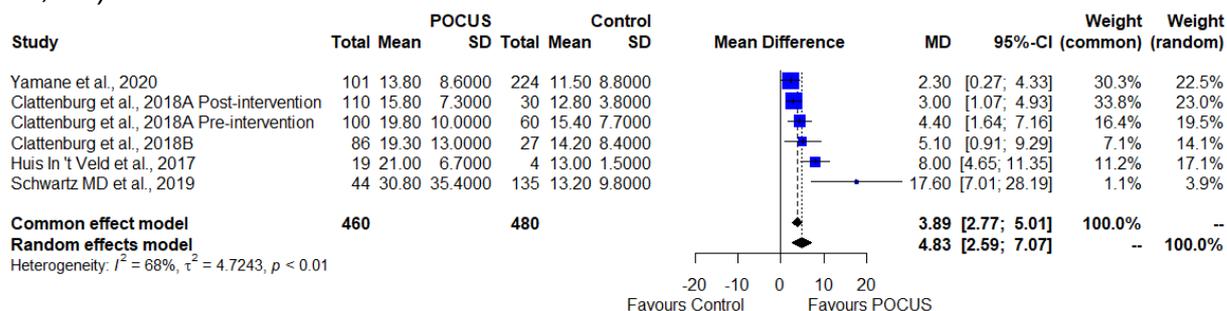


Figura 2 Gráfico demonstrando pausas mais longas entre compressões torácicas com POCUS.

A exclusão adicional de qualquer um dos estudos não mudou o resultado, isto é, a MD entre os dois grupos continuou sendo estatisticamente significativa. Com a exclusão de 1 estudo, a MD variou de 3.73 (IC 95% 2.60; 4.86; p-valor=0.000)¹⁵⁻¹⁸ a 4.58 (IC 95% 3.24; 5.92; p-valor< 0.0001)^{8,16-18} e a heterogeneidade continuou maior que 50%. Foi realizada ainda a exclusão adicional de 2 estudos e a MD variou de 3.14 (IC 95% 1.82; 4.45; p-valor < 0.0001; $I^2 = 65.4\%$)^{15,16,18} a 6.07 (IC 95% 4.20; 7.94 p-valor < 0.0001; $I^2 = 59.7\%$)^{8,16,18}. Com a exclusão dos estudos de Yamane et al., 2020¹⁵, Schwartz MD et al., 2019¹⁶ e Huis In 't Veld et al., 2017⁸, a heterogeneidade ficou baixa, o p-valor deixou de ser significativo ($I^2 = 0\%$; p-valor=1) e o tempo de pausa no grupo POCUS continua maior que o grupo controle (MD 3.66; IC 95% 2.18; 5.14; p-valor< 0.0001), conforme apresentado na figura 3.

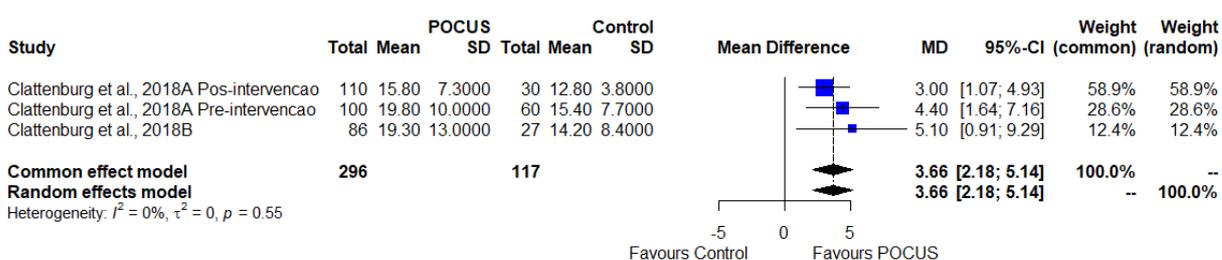


Figura 3 Gráfico demonstrando pausas mais longas entre compressões torácicas com POCUS após análise de sensibilidade.

Todos os estudos foram considerados como tendo sério risco de viés, especialmente o viés de classificação da intervenção (figura 4). Além disso, observamos risco de viés de publicação por meio da distribuição irregular no gráfico de funil (figura 5) e significância estatística nos testes de Egger (p-valor = 0,0208) e Begg (p-valor = 0,0388). Como tentativa de minimizar o viés de publicação, realizou-se um ajuste utilizando o método Trim-and-fill. Após este ajuste, foi obtido uma MD de 3.10 (IC 95% 0.68; 5.52; p-valor= 0.0121), o que mostra que sem o possível viés de publicação o tempo de pausa entre as compressões torácicas continuaria maior no grupo em que houve o uso do POCUS transtorácico (figura 6).

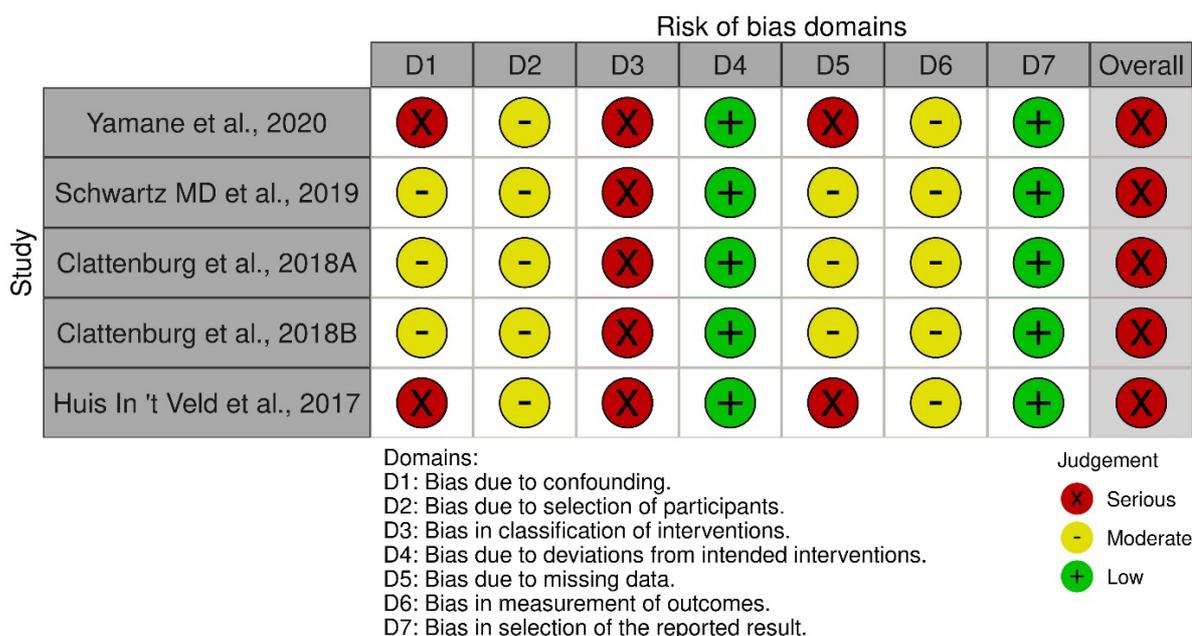


Figura 4 Avaliação resumida e individual do risco de viés dos estudos incluídos de acordo com o método ROBINS-I

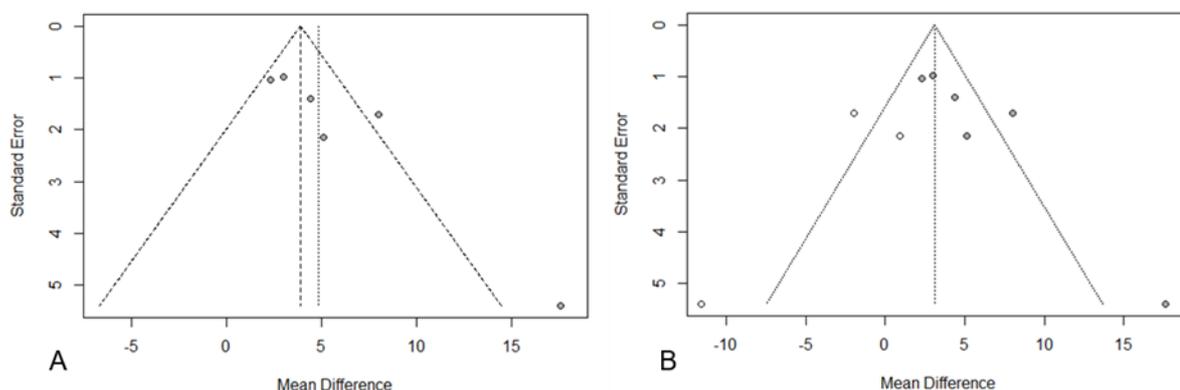


Figura 5 Gráficos de funil que avaliam o viés de publicação antes (A) e depois (B) do método Trim-and-fill

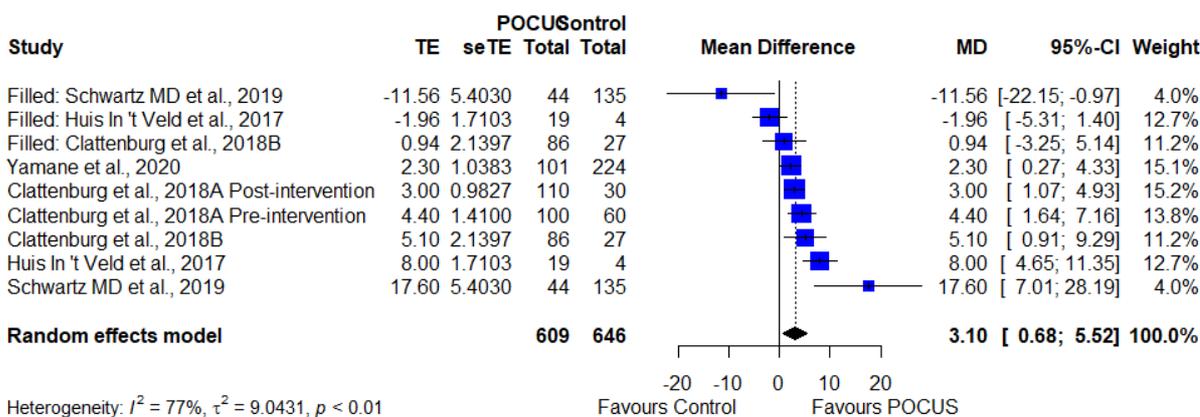


Figura 6 Gráfico demonstrando pausas mais longas entre compressões torácicas com POCUS (diferença média) após ajuste com o método Trim-and-Fill.

Em relação ao retorno à circulação espontânea, apenas 2 estudos forneceram dados suficientes comparando o grupo POCUS com o grupo controle. Esses dados foram combinados e analisados, verificando-se que a probabilidade de retorno à circulação corpórea espontânea foi menor no grupo em que o POCUS foi usado, com um RR de 0,39 (IC 95% 0,19; 0,79; p-valor = 0.0085) e heterogeneidade de 0% (figura 7).

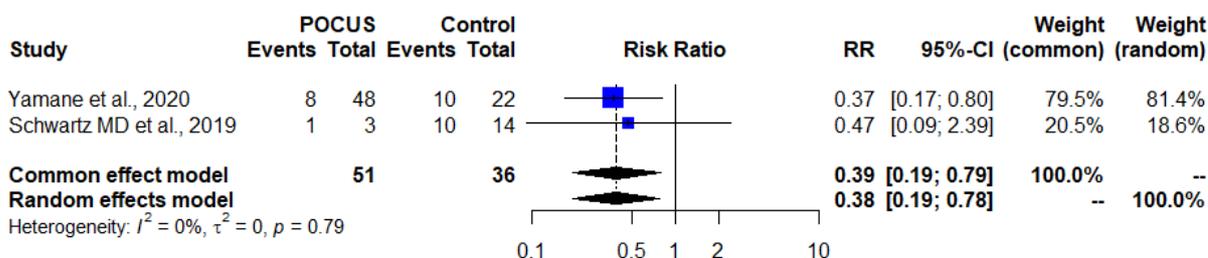


Figura 7 Gráfico demonstrando o efeito da utilização de POCUS no retorno à circulação espontânea (risco relativo)

4. Discussão

Este trabalho se propôs a reunir o conhecimento atual sobre o impacto da utilização do POCUS no tempo de pausas entre compressões durante RCP. A análise dos dados agrupados mostrou que houve atraso nas pausas entre as compressões e menor índice de retorno à circulação espontânea quando o POCUS foi utilizado.

Embora as evidências tenham demonstrado maior tempo de pausa com o uso do POCUS, observa-se uma redução nesse tempo é alcançada quando a equipe recebe treinamento^{15,17}. No estudo de Yamane e colaboradores (2020)¹⁵ os profissionais receberam um e-mail com um feedback de sua performance na RCP, o que ajudou a reduzir o tempo de verificação de pulso no grupo do POCUS em média 10 segundos (p-valor <0.0001) após 6 meses de intervenções educacionais. No grupo controle os autores também identificaram uma redução do tempo de 6,1 segundos (p-valor <0.0001). Clattenburg e colaboradores (2018)¹⁷ verificaram redução no tempo de análise do pulso após a implementação do protocolo de avaliação ultrassonográfica de parada cardíaca (CASA). O estudo evidenciou redução de 4 segundos no grupo com o POCUS (p-valor = 0,0008) e 2,6 segundos no grupo controle (p-valor=0,18).

Além disso, o estudo de Clattenburg e colaboradores (2018)¹⁷ destaca também que o tempo de pausas é menor quando o POCUS é operado por profissionais com treinamento adicional em USG (3,1s; IC 95% 0,6–5,6; p-valor= 0,02) e ao colocar a sonda do US no tórax antes de parar as compressões (3,1s; IC 95% 0,7–5,6; p-valor=0,01). Colocar a sonda antes da pausa faz com que o profissional encontre uma janela ecocardiográfica apropriada antes da pausa e interpretá-la mais rapidamente¹⁷. Esse resultado deve ser testado e confirmado em estudos posteriores.

Outro aspecto a ser destacado é que, de acordo com Clattenburg et al., (2018)¹⁸, quando o mesmo profissional que está conduzindo a ressuscitação realizar o POCUS as pausas da podem ser até 6,1 segundos mais longas do que quando outro profissional realiza o POCUS (IC 95% 0,4–11,7; p-valor= 0,04). Os autores também identificaram que os operadores experientes tem uma tendencia de pausas mais curtas quando comparados aos menos experientes, com um tempo de 3,9 segundos a menos (IC 95% -8,4;-0,7; p-valor=0,09) na análise univariável.

Além disso, a combinação dos estudos de Yamane et al., (2020)¹⁵ e Schwartz MD et al., 2019¹⁶ mostrou que o grupo POCUS teve menor probabilidade de retorno à circulação espontânea (RR 0,39; IC 95% 0,19; 0,79; p-valor = 0.0085). Esse

resultado, embora tenha partido de apenas dois estudos e com número de pacientes limitado, deve servir de alerta para os profissionais de saúde.

Quanto ao risco de viés, identificamos um risco grave de enviesamento em todos os estudos. A questão central foi o risco sério na classificação das intervenções, uma vez que os autores não esclareceram quais critérios utilizaram para definir os pacientes do grupo POCUS. Outro ponto importante a se destacar é o viés de confusão, pois 2 estudos não fizeram análises de sensibilidade para minimizar esse risco. Condições como experiência do operador, o uso do compressor torácico mecânico, o médico que opera o POCUS ser o mesmo que comanda a RCP e a realização de outros procedimentos durante a checagem de pulso podem ser vieses de confusão e não entraram na análise de sensibilidade desses estudos.

Acreditamos que o viés de confusão e classificação das intervenções são os principais responsáveis pela heterogeneidade alta ($I^2=68,4\%$; $p\text{-valor}<0,01$) em nosso estudo. Isso porque os estudos foram realizados em centros diferentes e, portanto, a formação dos profissionais, o uso de dispositivos de compressão torácica e os critérios utilizados para definir o grupo no qual o POCUS seria usado provavelmente foram diferentes. O resultado da análise combinada dos estudos de Clattenburg et al., (2018) A¹⁷ e B¹⁸ corroboram com essa hipótese ($I^2=0\%$; $p\text{-valor}=0,55$), uma vez que foram realizados no mesmo centro e, provavelmente, com os mesmos profissionais e critérios de utilização do POCUS na PCR.

Outro fator que possivelmente contribuiu para a heterogeneidade alta foi a necessidade de estimar o DP dos estudos em que não estavam expressos de forma explícita. Essa estratégia foi necessária nos estudos de Yamane et al., (2020)¹⁵ Clattenburg et al (2018)A¹⁷.

Apesar da heterogeneidade alta, os resultados são consistentes, pois em todos os estudos observa-se pausas mais longas com o uso do POCUS e os ICs 95% dos estudos são próximos. A exceção da proximidade dos ICs 95% é o trabalho de Huis In 't Veld et al., 2017⁸, o qual apresenta uma MD de 17,5 (IC 95% 7,01-28,18) e provavelmente ocorreu pelo método de avaliação das pausas. Neste estudo, diferente dos demais, o tempo foi avaliada no momento da PCR e não por meio de vídeos.

O gráfico de funil e os testes estatísticos (Egger $p\text{-valor} = 0.0208$; Begg $p\text{-value} = 0.0388$) evidenciaram possível viés de publicação. Entretanto, ressalta-se que pode ter ocorrido erro nos resultados, uma vez que esses testes devem ser realizados quando há 10 ou mais estudos¹⁹. O método *Trim and Fill* foi utilizado como estratégia de minimizar esse risco de viés e não houve grandes mudanças no resultado, a diferença de médias continuou sendo estatisticamente significativa.

Vale destacar que essa análise é importante pois resume os achados atuais da literatura sobre o tema e destaca a necessidade de maior atenção no tempo de verificação de pulso, inclusive quando não se utiliza o POCUS. Além disso, reforça a necessidade de estudos de novas estratégias para reduzir o tempo de pausa para verificar o pulso e ritmo durante a RCP, como o momento de colocar a sonda no tórax, conforme sugerido no estudo de Clattenburg e colaboradores (2018)A¹⁷.

Deve-se considerar também que este estudo apresentou algumas limitações. Em primeiro lugar, encontramos poucos trabalhos que avaliaram a diferença do tempo de pausa entre compressões torácicas com e sem o POCUS transtorácico. Além disso, nenhum ensaio clínico randomizado foi incluído, sendo todos os dados oriundos de estudos observacionais e com uma amostra pequena. Por fim, o tempo de pausa pode ser influenciado por múltiplos fatores, incluindo experiência do operador do POCUS, o estado do paciente e uso de dispositivo mecânico de compressão torácica,

os quais não foram levados em consideração neste trabalho para análise de sensibilidade.

5. Conclusão

A análise combinada dos dados sugere que a utilização do POCUS aumenta o tempo de pausa entre compressões torácicas numa média de 3,88 segundos e que a probabilidade de retorno à circulação espontânea é menor neste grupo. No entanto, a nossa metanálise apresenta limitações, por isso deve ser interpretada com cautela e não deve ser usada, de forma isolada, para contraindicar o uso do POCUS durante RCP. Assim, destacamos a necessidade de ensaios controlados aleatórios para compreender o efeito do POCUS no tempo de pausa da RCP e no regresso à circulação espontânea.

Referências

1. Gao M, Niu H, Yuan S. Comparison between automated cardiopulmonary resuscitation and manual cardiopulmonary resuscitation in the rescue of cardiac and respiratory arrest. *Pakistan J Med Sci.* 2022;38(8):2208–14.
2. Ávila-Reyes D, Acevedo-Cardona AO, Gómez-González JF, Echeverry-Piedrahita DR, Aguirre-Flórez M, Giraldo-Diaconeasa A. Point-of-care ultrasound in cardiorespiratory arrest (POCUS-CA): narrative review article. *Ultrasound J [Internet].* 2021;13(1). Available from: <https://doi.org/10.1186/s13089-021-00248-0>
3. Merchant RM, Topjian AA, Panchal AR, Cheng A, Aziz K, Berg KM, et al. Part 1: Executive summary: 2020 american heart association guidelines for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care. *Circulation.* 2020;142:S337–57.
4. Lentz B, Fong T, Rhyne R, Risko N. A systematic review of the cost-effectiveness of ultrasound in emergency care settings. *Ultrasound J [Internet].* 2021 Dec 1;13(1). Available from: [/pmc/articles/PMC7943664/](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36664/)
5. Link MS, Berkow LC, Kudenchuk PJ, Halperin HR, Hess EP, Moitra VK, et al. Part 7: Adult advanced cardiovascular life support: 2015 American Heart Association guidelines update for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care. *Circulation.* 2015;132(18):S444–64.
6. Soar J, Nolan JP, Böttiger BW, Perkins GD, Lott C, Carli P, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015: Section 3. Adult advanced life support. *Resuscitation [Internet].* 2015 Oct;95:100–47. Available from: <http://www.resuscitationjournal.com/article/S0300957215003287/fulltext>
7. Blanco P, Martínez Buendía C. Point-of-care ultrasound in cardiopulmonary resuscitation: a concise review. *J Ultrasound [Internet].* 2017 Sep;20(3):193. Available from: [/pmc/articles/PMC5573702/](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/307702/)
8. Huis in 't Veld MA, Allison MG, Bostick DS, Fisher KR, Goloubeva OG, Witting MD, et al. Ultrasound use during cardiopulmonary resuscitation is associated with delays in chest compressions. *Resuscitation [Internet].* 2017 Oct 1;119:95–8. Available from: <http://www.resuscitationjournal.com/article/S0300957217303027/fulltext>

9. Reynolds JC, Nicholson T, O'Neil B, Drennan IR, Issa M, Welsford M. Diagnostic test accuracy of point-of-care ultrasound during cardiopulmonary resuscitation to indicate the etiology of cardiac arrest: A systematic review. *Resuscitation* [Internet]. 2022 Mar 1;172:54–63. Available from: <http://www.resuscitationjournal.com/article/S0300957222000089/fulltext>
10. Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D. G., & PRISMA Group (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *PLoS medicine*, 6(7), e1000097. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000097>
11. Extração de dados contínuos em metanálise: dificuldades e imputação | HTANALYZE [Internet]. Available from: https://www.htanalyze.com/blog/extracao_continuos/
12. Roever, L. Guia Prático de Revisão Sistemática e Metanálise. 2020; 1. Ed. – Rio de Janeiro – RJ: Thieme Revinter Publicações.
13. Sterne JA, Hernán MA, Reeves BC, Savović J, Berkman ND, Viswanathan M, et al. ROBINS-I: a tool for assessing risk of bias in non-randomised studies of interventions. *BMJ* [Internet]. 2016;355. Available from: </pmc/articles/PMC5062054/>
14. Shi L, Lin L, Omboni S. The trim-and-fill method for publication bias: practical guidelines and recommendations based on a large database of meta-analyses. *Medicine (Baltimore)* [Internet]. 2019 Jun 1;98(23). Available from: </pmc/articles/PMC6571372/>
15. Yamane D, McCarville P, Sullivan N, Kuhl E, Lanam CR, Payette C, et al. Minimizing Pulse Check Duration Through Educational Video Review. *West J Emerg Med* [Internet]. 2020 Nov 1;21(6):276. Available from: </pmc/articles/PMC7673890/>
16. Schwartz BE, Gandhi P, Najafali D, Gregory MM, Jacob N, Helberg T, et al. Manual Palpation vs. Femoral Arterial Doppler Ultrasound for Comparison of Pulse Check Time During Cardiopulmonary Resuscitation in the Emergency Department: A Pilot Study. *J Emerg Med* [Internet]. 2021 Dec 1;61(6):720–30. Available from: <http://www.jem-journal.com/article/S0736467921002997/fulltext>
17. Clattenburg EJ, Wroe PC, Gardner K, Schultz C, Gelber J, Singh A, et al. Implementation of the Cardiac Arrest Sonographic Assessment (CASA) protocol for patients with cardiac arrest is associated with shorter CPR pulse checks. *Resuscitation* [Internet]. 2018A Oct 1;131:69–73. Available from: <http://www.resuscitationjournal.com/article/S0300957218303745/fulltext>
18. Clattenburg EJ, Wroe P, Brown S, Gardner K, Losonczy L, Singh A, et al. Point-of-care ultrasound use in patients with cardiac arrest is associated prolonged cardiopulmonary resuscitation pauses: A prospective cohort study. *Resuscitation* [Internet]. 2018B Jan 1;122:65–8. Available from: <http://www.resuscitationjournal.com/article/S0300957217307475/fulltext>

19. Sterne JAC, Sutton AJ, Ioannidis JPA, Terrin N, Jones DR, Lau J, et al. Recommendations for examining and interpreting funnel plot asymmetry in meta-analyses of randomised controlled trials. *BMJ* [Internet]. 2011 Jul 22;343(7818). Available from: <https://www.bmj.com/content/343/bmj.d4002>