BALÃO DE OCLUSÃO RESSUSCITAVA DA AORTA (REBOA) NO CONTROLE DA HEMORRAGIA NÃO COMPRESSÍVEL EM PACIENTES TRAUMATIZADOS: REVISÃO INTEGRATIVA

RESUSCITATIVE ENDOVASCULAR BALLOON OCCLUSION OF THE AORTA (REBOA) FOR NON-COMPRESSIBLE HEMORRHAGE CONTROL IN TRAUMA PATIENTS: AN INTEGRATIVE REVIEW

Cristiane D' Paula Soares[1], Maria Júlia Rodrigues Barboza[1], Murillo Ferreira Martins[1], José Adelson Alves do Nascimento Júnior[2].

1.Acadêmico do curso de medicina da Faculdade Afya Garanhuns;
2. Professor do curso de medicina da Faculdade Afya Garanhuns.
juniior.aalves@live.com

Eixo Temático: 01 - Saúde

RESUMO

A hemorragia não compressível é importante causa de mortalidade evitável no trauma, destacando-se o balão de oclusão ressuscitava da aorta como estratégia temporária de controle hemorrágico. Objetivou-se analisar evidências acerca da eficácia, segurança e dos principais desfechos associados ao uso dessa técnica em pacientes traumatizados. Realizou-se revisão integrativa, conforme o PRISMA 2020, nas bases PubMed e Europe PMC, incluindo estudos publicados entre 2015 e 2025. Foram identificados 351 registros; após remoção de 40 duplicatas e aplicação dos critérios de elegibilidade, 15 estudos compuseram a amostra final. Os resultados demonstraram evidências heterogêneas quanto à mortalidade e à sobrevida, com benefícios observados em populações selecionadas, mas ausência de vantagem consistente em outros cenários. Também foram relatados atraso no controle hemorrágico definitivo e complicações vasculares. Conclui-se que a técnica pode ser útil como ponte para hemostasia definitiva, porém seu emprego deve ser criterioso, em pacientes selecionados e por equipes capacitadas.

Palavras-chave: Hemorragia. Choque Hemorrágico. Ferimentos e Lesões. Hemostasia. Procedimentos Endovasculares.

ABSTRACT

Non-compressible hemorrhage is an important cause of preventable trauma mortality, and resuscitative endovascular balloon occlusion of the aorta has emerged as a temporary hemorrhage-control strategy. This study aimed to analyze evidence regarding the efficacy, safety, and main outcomes associated with this technique in trauma patients. An integrative review was conducted according to PRISMA 2020 using PubMed and Europe PMC, including studies published between 2015 and 2025. A total of 351 records were identified; after removing 40 duplicates and applying the eligibility criteria, 15 studies comprised the final sample. The findings showed heterogeneous evidence regarding mortality and survival, with benefits observed in selected populations but no consistent advantage in other clinical settings. Delays in definitive hemorrhage control and vascular complications were also reported. It is concluded that the technique may be useful as a bridge to definitive hemostasis; however, its use should be selective, restricted to appropriately chosen patients and performed by trained teams.
Keywords: Hemorrhage. Shock, Hemorrhagic. Wounds and Injuries. Hemostasis. Endovascular Procedures.

INTRODUÇÃO

A hemorragia não compressível do tronco constitui uma das principais causas de morte potencialmente evitável no trauma, podendo evoluir rapidamente para choque hemorrágico e óbito antes do controle definitivo do sangramento.[1] Nesse contexto, estratégias capazes de promover hemostasia temporária e preservar a perfusão de órgãos vitais têm adquirido relevância na assistência ao traumatizado.

Dentre tais estratégias destaca-se o *Resuscitative Endovascular Balloon Occlusion of the Aorta* (REBOA), baseada na introdução de um cateter-balão, geralmente por acesso arterial femoral, com oclusão temporária da aorta. A redução do fluxo sanguíneo distal favorece a perfusão coronariana e cerebral, funcionando como ponte até o controle definitivo da hemorragia.[2] Entretanto, sua efetividade permanece controversa. Estudos observacionais sugerem possível benefício em pacientes selecionados,[3] enquanto o ensaio UK-REBOA não demonstrou redução da mortalidade.[1] Bem como, complicações vasculares e isquêmicas permanecem relevantes.[4] Diante dessas incertezas, este estudo objetiva analisar as evidências acerca da eficácia, segurança, indicações e principais desfechos associados ao REBOA no controle da hemorragia não compressível em pacientes traumatizados.

MÉTODO

Trata-se de revisão integrativa da literatura, conforme as recomendações do *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA 2020). A pergunta norteadora foi: "Quais são as evidências científicas acerca da eficácia, segurança e dos desfechos associados ao uso do REBOA no controle da hemorragia não compressível em pacientes adultos vítimas de trauma?". Foram pesquisadas as bases PubMed e Europe PMC, considerando publicações entre janeiro de 2015 e dezembro de 2025, mediante combinação dos termos *Resuscitative Endovascular Balloon Occlusion of the Aorta*, *REBOA*, *Trauma*, *Hemorrhage*, *Noncompressible Torso Hemorrhage*, *Hemorrhagic Shock*, *Mortality* e *Complications* com os operadores AND e OR.

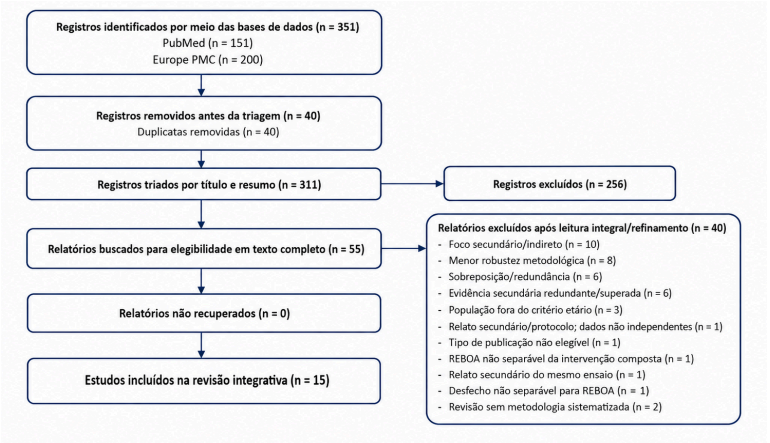
Foram incluídos estudos em inglês, disponíveis gratuitamente em texto completo, envolvendo pacientes traumatizados e avaliando eficácia, mortalidade, sobrevida, resposta hemodinâmica, necessidade transfusional, controle definitivo da hemorragia ou complicações do REBOA. Excluíram-se estudos pediátricos, experimentais, relatos de caso, editoriais, cartas, publicações sem metodologia sistematizada, hemorragias exclusivamente não traumáticas, estudos sem desfechos clínicos pertinentes, duplicatas e trabalhos fora dos

critérios estabelecidos. A seleção compreendeu remoção de duplicatas, triagem por título e resumo e avaliação integral, priorizando-se, diante de sobreposição temática, publicações de maior robustez metodológica e relevância clínica.

RESULTADOS

A busca nas bases PubMed e Europe PMC identificou 351 registros, sendo 151 no PubMed e 200 na Europe PMC. Após a remoção de 40 duplicatas, 311 registros foram submetidos à triagem por título e resumo, dos quais 256 foram excluídos. Os 55 estudos restantes foram avaliados em texto completo e 40 foram excluídos após aplicação dos critérios de elegibilidade e refinamento metodológico. Assim, 15 estudos compuseram a amostra final. O processo de seleção está apresentado na Figura 1.

Figura 1 – Fluxograma PRISMA do processo de seleção dos estudos



Fonte: Elaborado pelos autores com base nas recomendações do PRISMA 2020, 2026.

Os estudos incluídos apresentaram predomínio de delineamentos observacionais e análises de registros de trauma, além de ensaio clínico randomizado, investigação prospectiva e revisões sistemáticas com metanálise.[1,5–18] Suas características e principais achados estão sintetizados na Tabela 1.

Tabela 1 – Características dos estudos incluídos na revisão integrativa

Autor/ano	Desenho	Comparação ou intervenção	Principais achados
Harfouche *et al.*, 2025[5]	Revisão sistemática, metanálise e diretriz; 31 estudos	REBOA em pacientes cirúrgicos e traumatizados	Não houve benefício global significativo de mortalidade *versus* não-REBOA; possível vantagem frente à toracotomia de ressuscitação na parada cardíaca traumática.
Jansen *et al.*, 2023[1]	Ensaio clínico randomizado; pacientes com hemorragia exsanguinante	REBOA + cuidado padrão *versus* cuidado padrão	Não reduziu a mortalidade em 90 dias; mortalidade de 54% no grupo REBOA e 42% no controle.
Cralley *et al.*, 2023[8]	Estudo comparativo multicêntrico	REBOA zona 1 *versus* toracotomia de ressuscitação	A oclusão em zona 1 associou-se a menor mortalidade que a toracotomia de ressuscitação em pacientes com choque hemorrágico grave.
Harfouche *et al.*, 2022[6]	Coorte pareada; centro de trauma de alto volume	REBOA *versus* controles contemporâneo e histórico	Associou-se a maior sobrevida; mortalidade hospitalar de 19,3% com REBOA, 35,1% no controle contemporâneo e 44,7% no histórico.
Linderman *et al.*, 2021[7]	Análise retrospectiva do ACS-TQIP, 2015–2017	Uso de REBOA em trauma hemorrágico	O procedimento associou-se a maior mortalidade; os autores destacaram importante possibilidade de confundimento residual.
Koh *et al.*, 2023[9]	Análise secundária de estudo observacional prospectivo multicêntrico	REBOA *versus* toracotomia de ressuscitação na parada cardíaca traumática	REBOA e toracotomia apresentaram desfechos semelhantes.
Colosimo *et al.*, 2024[11]	Análise retrospectiva do ACS-TQIP	REBOA antes da cirurgia	Associou-se a atraso aproximado de 15 minutos até o controle hemorrágico definitivo.
Hatchimonji *et al.*, 2025[12]	Coorte retrospectiva; trauma abdominal penetrante com choque	REBOA *versus* não-REBOA	Houve maior tempo até a laparotomia, maior necessidade transfusional e maior mortalidade com REBOA (53,4% *versus* 42,5%).
Ahmed e Kuo, 2024[13]	Análise nacional retrospectiva; fratura pélvica grave	REBOA *versus* tratamento sem REBOA	Não foi observada diferença significativa de mortalidade.
Cralley *et al.*, 2023[15]	Coorte retrospectiva; trauma pélvico contuso	Oclusão em zona 3 *versus* zona 1	A zona 3 associou-se a menor mortalidade ajustada em comparação à zona 1.
Hsu *et al.*, 2024[14]	Coorte retrospectiva; trauma contuso com choque e traumatismo cranioencefálico	REBOA *versus* não-REBOA	Observou-se maior mortalidade no grupo REBOA; entre os sobreviventes, houve maior escore máximo de Glasgow.
Gomez *et al.*, 2023[16]	Análise transversal multicêntrica; 7 centros	Oclusão parcial titulável	Permitiu prolongar o tempo de oclusão em zona 1, com mediana de 40 minutos.
Lendrum *et al.*, 2024[17]	Estudo prospectivo de viabilidade; cenário pré-hospitalar	REBOA parcial pré-hospitalar	Demonstrou viabilidade técnica e aumento mediano de 52 mmHg da pressão arterial sistólica entre o período pré-REBOA e a chegada ao hospital; sobrevida à alta de 18%.
Foley *et al.*, 2023[18]	Revisão sistemática e metanálise; 28 estudos	Complicações vasculares após acesso arterial para REBOA	A incidência agrupada de complicações arteriais de membros inferiores foi de 8,6%; o risco foi maior em trauma do que em indicações não traumáticas.
Haruta *et al.*, 2023[10]	Análise do Japan Trauma Data Bank	REBOA *versus* clampeamento aórtico aberto	A mortalidade hospitalar foi menor com REBOA (55,2%) do que com clampeamento aórtico aberto (81,6%).

Fonte: Elaborado pelos autores, 2026.

Os resultados quanto à eficácia e mortalidade foram heterogêneos. O UK-REBOA e a diretriz da *Eastern Association for the Surgery of Trauma* não demonstraram benefício consistente sobre a mortalidade,[1,5] enquanto estudos observacionais identificaram desde maior sobrevida com REBOA até ausência de benefício ou maior mortalidade, conforme população, mecanismo do trauma e comparador empregado.[6–14] Também foram observados atraso até o controle hemorrágico definitivo e resultados distintos conforme a zona de oclusão.[11–15]

Quanto aos aspectos técnicos e à segurança, a oclusão parcial permitiu prolongar o tempo de utilização do REBOA, e sua aplicação pré-hospitalar demonstrou viabilidade e melhora hemodinâmica em pacientes selecionados.[16,17] Entretanto, complicações arteriais relacionadas ao acesso permaneceram relevantes, com incidência agrupada de 8,6% em metanálise específica.[18] Em conjunto, os achados demonstraram importante variabilidade dos resultados de acordo com indicação, técnica empregada e características do paciente. Essa mudança é particularmente importante: a Tabela 1 já contém 54%, 42%, 19,3%, 35,1%, 53,4%, 40 minutos, 52 mmHg etc. Não precisamos repetir todos esses números no corpo do texto. Isso segue exatamente a orientação do template de não reproduzir integralmente as informações apresentadas em tabelas.

CONCLUSÃO

O REBOA constitui estratégia potencialmente útil para o controle temporário da hemorragia não compressível no trauma, porém as evidências sobre benefício em sobrevida permanecem heterogêneas. Seu emprego deve ser criterioso, considerando seleção do

paciente, mecanismo do trauma, zona e duração da oclusão, disponibilidade de equipe capacitada e rápida transição para hemostasia definitiva. Complicações vasculares e possível atraso no controle definitivo reforçam que a técnica não deve ser utilizada rotineiramente, sendo necessários estudos prospectivos para definir com maior precisão suas indicações.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Jansen JO, Hudson J, Cochran C, et al. Emergency department resuscitative endovascular balloon occlusion of the aorta in trauma patients with exsanguinating hemorrhage: the UK-REBOA randomized clinical trial. JAMA. 2023;330(19):1862-1871.
2. Bulger EM, Perina DG, Qasim Z, et al. Clinical use of resuscitative endovascular balloon occlusion of the aorta (REBOA) in civilian trauma systems in the USA, 2019: a joint statement. Trauma Surg Acute Care Open. 2019;4(1):e000376.
3. Granieri S, Frassini S, Cimbanassi S, et al. Impact of resuscitative endovascular balloon occlusion of the aorta (REBOA) in traumatic abdominal and pelvic exsanguination: a systematic review and meta-analysis. Eur J Trauma Emerg Surg. 2022;48(5):3561-3574.
4. Joseph B, Demetriades D. REBOA in trauma: a life-saving intervention or a spectacular failure? Eur J Trauma Emerg Surg. 2024;50(6):2689-2695.
5. Harfouche MN, Bugaev N, Como JJ, et al. Resuscitative endovascular balloon occlusion of the aorta in surgical and trauma patients: a systematic review, meta-analysis and practice management guideline from the Eastern Association for the Surgery of Trauma. Trauma Surg Acute Care Open. 2025;10(1):e001730.
6. Harfouche MN, Madurska MJ, Elansary N, et al. Resuscitative endovascular balloon occlusion of the aorta associated with improved survival in hemorrhagic shock. PLoS One. 2022;17(3):e0265778.
7. Linderman GC, Lin W, Becher RD, et al. Increased mortality with resuscitative endovascular balloon occlusion of the aorta only mitigated by strong unmeasured confounding: an expanded analysis using the National Trauma Data Bank. J Trauma Acute Care Surg. 2021;91(5):790-797.
8. Cralley AL, Vigneshwar N, Moore EE, et al. Zone 1 endovascular balloon occlusion of the aorta vs resuscitative thoracotomy for patient resuscitation after severe hemorrhagic shock. JAMA Surg. 2023;158(2):140-150.

9. Koh EY, Fox EE, Wade CE, et al. Resuscitative endovascular balloon occlusion of the aorta and resuscitative thoracotomy are associated with similar outcomes in traumatic cardiac arrest. J Trauma Acute Care Surg. 2023;95(6):912-917.
10. Haruta K, Endo A, Shiraishi A, et al. Usefulness of resuscitative endovascular balloon occlusion of the aorta compared to aortic cross-clamping in severely injured trauma patients: analysis from the Japan Trauma Data Bank. Acute Med Surg. 2023;10(1):e830.
11. Colosimo C, Bhogadi SK, Hejazi O, et al. When every minute counts: REBOA before surgery is independently associated with a 15-minute delay in time to definitive hemorrhage control. Mil Med. 2024;189(Suppl 3):262-267.
12. Hatchimonji JS, Haddad DN, Maurer L, et al. REBOA in shocked penetrating abdominal trauma patients: impact on outcomes. Trauma Surg Acute Care Open. 2025;10:e001740.
13. Ahmed N, Kuo YH. Resuscitative endovascular balloon occlusion of the aorta (REBOA) and mortality in hemorrhagic shock associated with severe pelvic fracture: a national data analysis. BMC Emerg Med. 2024;24(1):104.
14. Hsu CP, Liao CA, Wang CC, et al. Evaluating the clinical impact of resuscitative endovascular balloon occlusion of the aorta in patients with blunt trauma with hemorrhagic shock and coexisting traumatic brain injuries: a retrospective cohort study. Int J Surg. 2024;110(10):6676-6683.
15. Cralley AL, Moore EE, DuBose J, et al. Outcomes following zone 3 and zone 1 aortic occlusion for the treatment of blunt pelvic injuries. Shock. 2023;59(5):685-690.
16. Gomez D, Naveed A, Rezende J, et al. Titratable partial aortic occlusion: extending zone I endovascular occlusion times. J Trauma Acute Care Surg. 2023;95(2S Suppl 1):S36-S40.
17. Lendrum RA, Perkins Z, Marsden M, et al. Prehospital partial resuscitative endovascular balloon occlusion of the aorta for exsanguinating subdiaphragmatic hemorrhage. JAMA Surg. 2024;159(9):998-1007.
18. Foley MP, Walsh SR, Doolan N, et al. Systematic review and meta-analysis of lower extremity vascular complications after arterial access for resuscitative endovascular balloon occlusion of the aorta (REBOA): an inevitable concern? Eur J Vasc Endovasc Surg. 2023;66(1):103-118.