

TRAUMA, CIRURGIA E MEDICINA INTENSIVA
EDIÇÃO XIII

Capítulo 28

REBOA E CONTROLE ENDOVASCULAR DA HEMORRAGIA NO TRAUMA: EVIDÊNCIAS ATUAIS E LIMITES DE APLICAÇÃO

GABRIEL MORAIS SOUSA[1]
MARIANA DE SOUSA SANTOS[2]
THIAGO GONÇALVES DA SILVA[3]
NATANY DA SILVA SANTANA[4]
GIOVANNA ALVES BARREIRA SERAYNE[4]
LARISSA ALVES MACIEL[4]
MARIA EDUARDA DA COSTA CORREA[4]
LUCYLLA HORRANA BARBOSA CARDOSO[4]
IAGO BRITO CUNHA LIDUÁRIO[1]
MANUELA DE ARAÚJO BERMUDEZ[1]
ARTHUR EMERICK ALVES[4]
LEONARDO VELEDA FERNANDES FRANÇA[3]
GIOVANNA OLIVEIRA BICHIATO[1]
MAÍSA CASTRO PAZ DE ARAÚJO[1]
ERNANDES DA SILVA FILHO[5]

[1]Discente – Curso de Medicina, Universidade de Rio Verde (UniRV), Campus Goianésia, GO.
[2]Discente – Curso de Medicina, Universidade de Rio Verde (UniRV), Campus Aparecida de Goiânia, GO.
[3]Discente – Curso de Medicina, Universidade de Rio Verde (UniRV), Campus Luziânia, GO.
[4]Discente – Curso de Medicina, Universidade de Rio Verde (UniRV), Campus Formosa, GO.
[5]Docente – Curso de Medicina, Universidade de Rio Verde (UniRV), Campus Goianésia, GO.

Palavras-chave: *Hemorragia; Oclusão com Balão; Ressuscitação.*

DOI 10.59290/1079122029

EDITORA PASTEUR

INTRODUÇÃO

O trauma permanece uma das principais causas de morte entre indivíduos jovens em todo o mundo, e a hemorragia responde pela maior parcela dos óbitos potencialmente evitáveis nas primeiras horas após a lesão. Aproximadamente um terço dos pacientes gravemente traumatizados chega ao hospital já em estado coagulopático, condição que amplifica o sangramento e antecipa a falência de múltiplos órgãos quando não é reconhecida e tratada de modo sistemático (ROSSAINT *et al.*, 2023). Nesse cenário, o intervalo entre a admissão hospitalar e a hemostasia definitiva constitui a variável sobre a qual a organização do cuidado ao traumatizado pode efetivamente intervir.

Parcela expressiva desses sangramentos é classificada como hemorragia não compressível de tronco, isto é, originada de vísceras sólidas abdominais, de vasos pélvicos e retroperitoneais ou de grandes vasos do tronco, em sítios inacessíveis a torniquetes e a curativos compressivos. Historicamente, o recurso extremo nessas situações foi a toracotomia de ressuscitação com clampeamento aórtico, procedimento cujos resultados dependem fortemente do mecanismo de trauma: a sobrevida ultrapassa 15% no trauma penetrante, sobretudo com tamponamento cardíaco, mas permanece inferior a 2% no trauma contuso (DEWEY *et al.*, 2026).

A oclusão endovascular ressuscitativa da aorta, designada pelo acrônimo REBOA, do inglês *resuscitative endovascular balloon occlusion of the aorta*, foi proposta como alternativa menos invasiva ao clampeamento aórtico aberto. A técnica consiste na introdução de um cateter-balão pela artéria femoral comum, com insuflação em nível aórtico predeterminado, promovendo controle temporário do fluxo distal e redistribuição do débito cardíaco para os territórios coronariano e cerebral. O desenvolvimento de cateteres de baixo perfil, que dispensam fio-guia e introdutores calibrosos, ampliou de forma expressiva sua adoção em centros de trauma civis nas duas últimas décadas (BRENNER, 2024).

A difusão da técnica, contudo, precedeu a consolidação de sua base de evidência. Séries observacionais e registros multicêntricos descreveram melhora hemodinâmica imediata e sugeriram vantagem sobre a toracotomia de ressuscitação, ao passo que o primeiro ensaio clínico randomizado dedicado ao tema não confirmou benefício e apontou possibilidade de dano (JANSEN *et al.*, 2023). Esse contraste motivou revisão crítica das indicações e a publicação de diretrizes que restringem o emprego rotineiro do dispositivo (HARFOUCHE *et al.*, 2025).

O objetivo deste capítulo foi revisar, de maneira crítica e atualizada, os fundamentos fisiológicos, os aspectos técnicos, as indicações, as complicações e a evidência clínica disponível sobre o REBOA no controle endovascular da hemorragia, delimitando o papel atual do método na assistência ao paciente traumatizado grave e discutindo suas implicações para serviços com recursos e volumes assistenciais heterogêneos.

MÉTODO

Trata-se de revisão narrativa da literatura, realizada entre janeiro e agosto de 2026, por meio de buscas na base de dados MEDLINE, acessada pelo portal PubMed. Foram utilizados os descritores e termos livres "*Resuscitative Endovascular Balloon Occlusion of the Aorta*", "*REBOA*", "*Balloon Occlusion*", "*Aorta*", "*Shock*, *Hemorrhagic*", "*Pelvic Fracture*" e "*Wounds and Injuries*", combinados pelos operadores booleanos AND e OR em diferentes estratégias de busca.

Os critérios de inclusão foram: publicações nos idiomas inglês, português ou espanhol; disponibilizadas na íntegra; publicadas preferencialmente entre 2021 e 2026; e que abordassem diretamente a oclusão aórtica endovascular no contexto de choque hemorrágico traumático ou não traumático. Priorizaram-se ensaios clínicos randomizados, revisões sistemáticas com metanálise, análises de registros multicêntricos, coortes com pareamento por escore de propensão, consensos e diretrizes de prática clínica. Os critérios de exclusão foram: artigos duplicados; disponibilizados apenas na forma de resumo; cartas e editoriais sem dados originais; e estudos que não abordavam diretamente a proposta estudada.

Os registros recuperados foram submetidos à leitura de títulos e resumos e, posteriormente, à leitura integral dos artigos selecionados. Realizou-se ainda busca manual complementar nas listas de referências das diretrizes e revisões sistemáticas recuperadas, a fim de identificar publicações relevantes não captadas pela estratégia principal. Ao final do processo de seleção, 28 publicações compuseram o corpo de evidências deste capítulo.

Os dados foram extraídos e organizados em categorias temáticas: fundamentos fisiológicos; aspectos técnicos e zonas de oclusão; indicações, contraindicações e seleção de pacientes; evidência clínica comparativa; tempo de oclusão e lesão de isquemia-reperfusão; fratura pélvica instável; complicações, treinamento e implementação de programas; e aplicações fora do trauma. Os resultados são apresentados de forma descritiva e sintetizados em dois quadros. Por se tratar de revisão da literatura, com uso exclusivo de dados de domínio público previamente publicados, não houve necessidade de apreciação por Comitê de Ética em Pesquisa, nos termos da Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Hemorragia não compressível e fundamento fisiológico da oclusão aórtica

A hemorragia não compressível de tronco reúne lesões de vísceras sólidas, de grandes vasos abdominopélvicos e sangramentos associados a fraturas pélvicas instáveis, situações em que o controle externo é anatomicamente impossível. A oclusão aórtica atua por dois mecanismos simultâneos: reduz o fluxo anterógrado para o sítio de sangramento, diminuindo a taxa de perda volêmica, e eleva de modo agudo a pós-carga do ventrículo esquerdo, aumentando as pressões de perfusão coronariana e cerebral (MAZZOLI *et al.*, 2022). Trata-se, portanto, de medida de temporização (uma ponte hemodinâmica até o controle cirúrgico ou endovascular do sangramento) e não de terapêutica hemostática propriamente dita.

O benefício proximal, entretanto, é obtido às custas de isquemia dos territórios distais ao balão. A interrupção do fluxo visceral e de membros inferiores produz acidose lática progressiva, lesão renal aguda, risco de isquemia medular e, na desinsuflação, síndrome de reperfusão com liberação de mediadores inflamatórios e potencial colapso hemodinâmico. Essa dualidade explica a razão de todas as controvérsias sobre o método se organizarem em torno de duas perguntas operacionais: em quem ocluir e por quanto tempo (TREFFALLS *et al.*, 2024).

Acesso arterial, zonas de oclusão e posicionamento do cateter

O procedimento inicia-se pelo acesso à artéria femoral comum, preferencialmente por punção guiada por ultrassonografia, reservando-se a dissecção cirúrgica para as situações de falha do acesso percutâneo. O calibre do introdutor exerce impacto direto sobre a morbidade vascular: em série prospectiva latino-americana com 50 pacientes, todas as complicações de acesso

concentraram-se no grupo submetido a introdutor de 11 Fr (8 de 36 pacientes; 22%), não tendo sido registrada complicação entre os 14 pacientes tratados com dispositivo de 7 Fr (ORDOÑEZ *et al.*, 2021). Esse achado sustenta a recomendação de que apenas cateteres de baixo perfil sejam utilizados em programas contemporâneos.

A aorta é convencionalmente dividida em três zonas para fins de oclusão, conforme apresentado no **Quadro 28.1**. O posicionamento do balão pode ser estimado por medida externa de referências anatômicas, confirmado por radiografia ou fluoroscopia, e a monitorização da pressão proximal pelo próprio cateter permite ajuste fino da insuflação. Painel internacional de especialistas alcançou consenso, por método Delphi, sobre indicações, contraindicações, limiares fisiológicos de seleção e uso da ultrassonografia para obtenção precoce do acesso femoral, inclusive em ambiente pré-hospitalar civil, desde que existam treinamento formal e protocolos institucionais definidos (VAN DE VOORT *et al.*, 2024).

Quadro 28.1 Zonas de oclusão aórtica e respectivas aplicações clínicas no REBOA

Zona	Limites anatômicos	Aplicação clínica e considerações
Zona I	Da artéria subclávia esquerda ao tronco celíaco (aorta torácica descendente)	Hemorragia abdominal maciça e parada cardiorrespiratória traumática; maior carga isquêmica visceral e menor tempo seguro de oclusão
Zona II	Do tronco celíaco à artéria renal mais caudal	Considerada zona de não oclusão; utilizada como referência anatômica para o posicionamento do balão
Zona III	Da artéria renal mais caudal à bifurcação aórtica	Hemorragia pélvica e de junção; preserva a perfusão visceral e admite tempos de oclusão mais prolongados

Fonte: Elaborado com base em BRENNER, 2024; KINSLOW *et al.*, 2021.

Indicações, contraindicações e seleção de pacientes

A candidatura ao REBOA concentra-se nos pacientes respondedores transitórios ou não respondedores à reposição volêmica, com hemorragia presumidamente infradiafragmática, e naqueles em parada cardiorrespiratória traumática com sinais de vida. Estudo conduzido em centro de trauma de nível I avaliou 215 pacientes admitidos em área de ressuscitação e 434 óbitos ocorridos na cena, estimando aplicabilidade potencial do método em 52,6% dos pacientes admitidos; contraindicações absolutas estiveram presentes em 12,6% desse grupo e em 25,8% dos óbitos pré-hospitalares, com lesão aórtica identificada em 17,3% destes últimos (WANNATOOP *et al.*, 2024). O dado é relevante porque delimita simultaneamente o potencial de benefício e o risco de indicação equivocada.

Lesão aórtica, tamponamento cardíaco e sangramento torácico acima do diafragma constituem contraindicações formais, uma vez que a oclusão aórtica agravaria a hemorragia ou seria ineficaz. O mecanismo de trauma também modifica o desempenho do método: em análise do registro AORTA, que reuniu 759 pacientes submetidos ao REBOA, o trauma penetrante correspondeu a 20% dos casos, com predomínio de fonte abdominal (79%) e de oclusão em zona I (76%); melhora ou estabilização hemodinâmica foi menos frequente nesse subgrupo (41% versus 62%), embora a diferença desaparecesse entre os pacientes que chegaram com sinais vitais (SCHELLENBERG *et al.*, 2022).

A coexistência de traumatismo cranioencefálico grave merece atenção específica. Em análise pareada por escore de propensão do Trauma Quality Improvement Program, 434

pacientes com traumatismo cranioencefálico grave submetidos ao REBOA apresentaram maior mortalidade intra-hospitalar do que 859 controles (63,6% versus 44,2%), além de maiores taxas de lesão renal aguda e de sepse grave (CHIU *et al.*, 2024). Embora modelos experimentais sugerissem preservação da circulação cerebral pela oclusão aórtica, os dados clínicos não sustentam essa expectativa.

Da evidência observacional ao ensaio UK-REBOA

A primeira geração de evidências foi essencialmente observacional. Revisão sistemática com metanálise que incluiu 11 estudos e 5.866 participantes identificou menor mortalidade associada ao REBOA quando comparado à toracotomia de ressuscitação (odds ratio ajustada de 0,38; intervalo de confiança de 95% [IC95%] 0,20–0,74), sem diferença, contudo, na comparação com a ausência de oclusão aórtica (odds ratio ajustada de 1,40; IC95% 0,79–2,46) (CASTELLINI *et al.*, 2021). Em metanálise dedicada à exsanguinação abdominal e pélvica, observou-se vantagem de sobrevida em 24 horas (risco relativo de 0,46; IC95% 0,27–0,79) e menor necessidade transfusional, sem impacto na mortalidade intra-hospitalar (GRANIERI *et al.*, 2022).

O ensaio UK-REBOA modificou substancialmente esse panorama. Trata-se de ensaio clínico pragmático, bayesiano e multicêntrico, conduzido em 16 centros de trauma do Reino Unido, que randomizou 90 pacientes com hemorragia exsanguinante para cuidado padrão associado ao REBOA ou cuidado padrão isolado. A mortalidade em 90 dias foi de 54% no grupo intervenção e de 42% no grupo controle (odds ratio de 1,58; intervalo de credibilidade de 95% 0,72–3,52), com probabilidade posterior de dano de 86,9% e maior proporção de óbitos atribuídos ao sangramento (JANSEN *et al.*, 2023). A análise econômica que acompanhou o estudo indicou menor custo, porém menor número de anos de vida ajustados por qualidade no grupo submetido ao dispositivo (JANSEN *et al.*, 2024).

A diretriz de prática clínica da Eastern Association for the Surgery of Trauma consolidou esse conjunto de dados. A partir de metanálise de 31 estudos, o painel não identificou diferença de mortalidade entre REBOA e ausência de oclusão em pacientes instáveis com sangramento infradiafragmático (odds ratio de 0,86; IC95% 0,37–2,04) e emitiu recomendação condicional contra o uso nessa população; em contrapartida, recomendou condicionalmente o método na parada cardiorrespiratória traumática, situação em que se mostrou superior à toracotomia de ressuscitação (odds ratio de 0,32; IC95% 0,15–0,69). A certeza global da evidência foi classificada como muito baixa (HARFOUCHE *et al.*, 2025). A síntese dos principais estudos é apresentada no **Quadro 28.2**.

Tempo de oclusão, isquemia-reperfusão e oclusão parcial

O tempo de oclusão emergiu como o mais consistente preditor de desfecho desfavorável. Em análise do registro AORTA restrita a 327 pacientes com balão em zona I, a mortalidade foi de 73% quando a oclusão ultrapassou 60 minutos, contra 43% a 53% nas faixas inferiores, com *odds ratio* ajustada de 3,7 (IC95% 1,6–9,4) após controle para gravidade da lesão, pressão arterial sistólica e lactato; houve ainda maior incidência de falência de múltiplos órgãos entre os sobreviventes (TREFFALLS *et al.*, 2024). A escolha da zona importa: coorte pareada do *Trauma Quality Improvement Program* com 130 pacientes em zona I e 260 em zona III demonstrou mortalidade de 71,4% *versus* 48,8% (*odds ratio* de 1,85; IC95% 1,18–2,89), refor-

çando que a oclusão supracelíaca deve ser reservada a indicações (EPSTEIN *et al.*, 2024).

A oclusão parcial constitui a principal resposta técnica a esse problema. Revisão de estudos experimentais em modelos animais demonstrou que estratégias de oclusão parcial alcançam pressões proximais semelhantes às da oclusão total, com carga isquêmica distal significativamente menor (KINSLOW *et al.*, 2021). Dados clínicos iniciais apontam na mesma direção: comparações realizadas no âmbito do estudo multicêntrico prospectivo PROMPT descreveram, com cateter concebido para oclusão parcial, maior tempo de oclusão em zona I (45 *versus* 31 minutos), menor incidência de lesão renal aguda (19% *versus* 33%) e redução aproximada de 25% no volume de concentrado de hemácias transfundido (GONDEK *et al.*, 2024). Ainda assim, trata-se de evidência preliminar, pendente de confirmação prospectiva.

Quadro 28.2 Síntese dos principais estudos sobre REBOA no choque hemorrágico traumático

Estudo (delineamento)	População	Principais achados
Castellini *et al.* (2021) — revisão sistemática com metanálise	11 estudos; 5.866 participantes	Menor mortalidade que a toracotomia de ressuscitação (aOR 0,38; IC95% 0,20–0,74); sem diferença frente a não REBOA
Granieri *et al.* (2022) — revisão sistemática com metanálise	Trauma de tronco com hemorragia infradiafragmática	Menor mortalidade em 24 h (RR 0,46; IC95% 0,27–0,79); sem diferença na mortalidade intra-hospitalar
Jansen *et al.* (2023) — ensaio clínico randomizado (UK-REBOA)	90 pacientes; 16 centros de trauma	Mortalidade em 90 dias de 54% versus 42% (OR 1,58; ICr95% 0,72–3,52); probabilidade posterior de dano de 86,9%
Treffalls *et al.* (2024) — análise de registro (AORTA)	327 pacientes com oclusão em zona I	Oclusão superior a 60 minutos associada a mortalidade de 73% e a OR ajustada de 3,7 (IC95% 1,6–9,4)
Anand *et al.* (2023) — coorte nacional (TQIP)	1.396 pacientes com fratura pélvica e transfusão precoce	Somente a angioembolização associou-se a redução de mortalidade (OR 0,62; IC95% 0,47–0,82)
Harfouche *et al.* (2025) — diretriz com metanálise (EAST)	31 estudos	Recomendação condicional contra o uso na instabilidade infradiafragmática e favorável na parada cardiorrespiratória traumática

Fratura pélvica instável e integração com outras estratégias hemostáticas

A fratura pélvica hemodinamicamente instável foi, historicamente, o cenário de maior entusiasmo com a oclusão em zona III. Coorte nacional norte-americana com 1.396 pacientes que receberam transfusão precoce e ao menos uma intervenção hemostática pélvica demonstrou mortalidade intra-hospitalar de 36%; entre as modalidades avaliadas, apenas a angioembolização associou-se à redução de mortalidade (*odds ratio* de 0,62; IC95% 0,47–0,82), enquanto o aumento do número de intervenções correlacionou-se à necessidade transfusional e a maior mortalidade (ANAND *et al.*, 2023).

Metanálises subsequentes reforçaram esse sinal desfavorável. Revisão sistemática que reuniu sete coortes retrospectivas e 837 pacientes identificou, com o uso do REBOA em zona III, maior mortalidade intra-hospitalar (risco relativo de 1,44; IC95% 1,13–1,78) e maior mortalidade em 24 horas (risco relativo de 1,90; IC95% 1,13–3,20), sem diferença após esse período (HOUDANE *et al.*, 2026). De modo convergente, metanálise que comparou as diferentes intervenções hemostáticas na fratura pélvica instável associou o tamponamento extraperitoneal, a fixação externa e a embolização arterial a menor mortalidade, ao passo que o REBOA

teve mortalidade aumentada (ZHENG *et al.*, 2024).

Esses achados devem ser interpretados com cautela, pois derivam de estudos observacionais suscetíveis a viés de indicação: o dispositivo tende a ser empregado nos pacientes mais graves. Experiência institucional que combinou oclusão em zona III e tamponamento pélvico pré-peritoneal em 78 pacientes registrou mortalidade global de 14%, sem qualquer óbito atribuído a sangramento pélvico persistente, sugerindo que o benefício do método depende menos de seu uso isolado do que de sua integração a um protocolo de hemostasia definitiva imediata (WERNER *et al.*, 2022).

Complicações, curva de aprendizado e implementação de programas

As complicações do REBOA distribuem-se em dois grupos: as relacionadas ao acesso vascular (hematoma, pseudoaneurisma, fístula arteriovenosa, trombose e isquemia de membro, com necessidade eventual de amputação) e as decorrentes da isquemia visceral e da reperfusão. Série de centro comunitário com 23 pacientes descreveu mortalidade de 65,2%, tempo mediano até a inserção de 22 minutos e lesão renal aguda como complicação mais frequente (34,8%), com apenas uma complicação vascular exigindo intervenção e nenhuma amputação (DECLERK *et al.*, 2023). A redução do calibre dos introdutores contribuiu decisivamente para esse perfil de segurança mais favorável.

A implementação de programas estruturados mostra-se factível mesmo fora de grandes centros acadêmicos. Programa multidisciplinar implantado em centro de trauma de nível I, com diretriz institucional, treinamento de cirurgiões e emergencistas, capacitação da equipe de enfermagem e revisão sistemática dos casos, obteve inserção bem-sucedida na primeira tentativa em todos os pacientes tratados (RODERICK *et al.*, 2023). Experiência conduzida em centro de trauma de nível II em região rural demonstrou que o treinamento interno permite implantação segura e de baixo custo, sem aumento de complicações nem atraso no encaminhamento ao centro cirúrgico (CREEL & MANTOOTH, 2024). Esses relatos indicam que o determinante crítico não é o dispositivo, mas o sistema assistencial que o sustenta.

Aplicações além do trauma

O fundamento fisiológico da oclusão aórtica extrapola o contexto traumático. Na parada cardiorrespiratória não traumática, a oclusão em zona I aumenta as pressões de perfusão coronariana e cerebral durante as manobras de ressuscitação, podendo elevar a probabilidade de retorno à circulação espontânea e reduzir a diluição das drogas administradas, embora as evidências ainda se restrinjam a séries de casos e estudos fisiológicos (MAZZOLI *et al.*, 2022).

Na obstetrícia, a hemorragia pós-parto e o espectro do acretismo placentário constituem as aplicações mais consolidadas. Revisão narrativa dedicada ao tema descreve redução da perda sanguínea, preservação da fertilidade e potencial impacto sobre a mortalidade materna com o uso profilático do balão aórtico (SALVAGNO *et al.*, 2024). Metanálise em rede que reuniu 62 estudos e 6.973 mulheres identificou, entre os procedimentos endovasculares profiláticos, o maior efeito sobre a perda sanguínea perioperatória justamente com a oclusão aórtica proximal (diferença média padronizada de –1,80 L; IC95% –2,38 a –1,21), além de menores taxas de histerectomia peripartal e de transfusão maciça (BONAVINA *et al.*, 2025). Coerentemente, a diretriz da *Eastern Association for the Surgery of Trauma* emitiu recomendação condicional favorável ao uso profilático no acretismo placentário (HARFOUCHE *et al.*, 2025).

Lacunas de evidência e implicações para a realidade brasileira

O principal desafio conceitual do REBOA reside no fato de que o benefício depende de sua aplicação precoce, ao passo que a segurança depende da brevidade da oclusão. A tensão entre essas duas exigências alimenta o interesse pelo emprego pré-hospitalar, discutido sob a lógica da "hora de ouro" e dos "cinco minutos de platina", com ênfase na seleção rigorosa de pacientes e na redução do tempo de permanência na cena (MARSDEN *et al.*, 2025). O consenso internacional considera essa aplicação aceitável em sistemas civis, condicionada a treinamento e protocolo, e recomenda explicitamente a condução de ensaio clínico randomizado dedicado (VAN DE VOORT *et al.*, 2024).

Para a realidade brasileira, marcada por elevada carga de trauma penetrante e por acidentes de transporte, três considerações são particularmente pertinentes. A primeira é que o método exige capacidade instalada de hemostasia definitiva imediata (centro cirúrgico e radiologia intervencionista disponíveis), sem a qual a oclusão apenas prolonga a isquemia. A segunda é que a experiência regional mais robusta, proveniente da Colômbia, demonstrou viabilidade e segurança crescentes com a migração para dispositivos de baixo perfil, oferecendo um modelo de implantação progressiva aplicável a serviços latino-americanos (ORDOÑEZ *et al.*, 2021). A terceira é que o REBOA não substitui os pilares já consolidados do controle de danos (transfusão balanceada, antifibrinolítico precoce, prevenção da tríade letal e cirurgia abreviada), devendo ser posicionado como adjuvante dentro de um protocolo institucional (ROSSAINT *et al.*, 2023).

Permanecem como lacunas prioritárias a definição do subgrupo que efetivamente se beneficia do método, a validação clínica prospectiva da oclusão parcial, a padronização do tempo máximo seguro de oclusão por zona e a avaliação do desempenho da técnica em sistemas de trauma com tempos de transporte prolongados, contexto substancialmente distinto daquele em que o UK-REBOA foi conduzido.

CONCLUSÃO

Esta revisão indica que o REBOA é um recurso tecnicamente exequível e fisiologicamente coerente para a temporização da hemorragia não compressível de tronco, mas cujo benefício clínico não foi confirmado pela melhor evidência disponível. O único ensaio clínico randomizado concluído não demonstrou redução de mortalidade e sinalizou possibilidade de dano, e as diretrizes contemporâneas passaram a recomendar, de forma condicional, contra o uso rotineiro em pacientes instáveis por sangramento infradiafragmático, preservando indicação favorável na parada cardiorrespiratória traumática e na profilaxia da hemorragia obstétrica. Os desfechos desfavoráveis associam-se de modo consistente à oclusão prolongada, ao uso em zona I e à seleção inadequada de pacientes, e não à técnica em si.

Depreende-se, portanto, que o método deve ser compreendido como intervenção dependente de sistema: exige protocolo institucional, treinamento estruturado, cateteres de baixo perfil, monitorização do tempo de oclusão e disponibilidade imediata de hemostasia definitiva. A oclusão parcial desponta como a estratégia mais promissora para ampliar a janela terapêutica segura, e a definição do subgrupo que efetivamente se beneficia do procedimento constitui a principal prioridade de pesquisa. Novos ensaios clínicos randomizados, incluindo o cenário pré-hospitalar e sistemas de trauma com tempos de transporte prolongados, são necessários para delimitar com precisão o lugar do REBOA na assistência ao traumatizado grave.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANAND, T. *et al.* Association between hemorrhage control interventions and mortality in US trauma patients with hemodynamically unstable pelvic fractures. JAMA Surgery, v. 158, p. 63, 2023. doi: 10.1001/jamasurg.2022.5772.

BONAVINA, G. *et al.* Every minute counts: a network meta-analysis comparing the effect of prophylactic endovascular procedures in abnormal placentation. World Journal of Emergency Surgery, v. 20, 2025. doi: 10.1186/s13017-025-00602-w.

BRENNER, M. The role of resuscitative endovascular balloon occlusion of the aorta. Surgical Clinics of North America, v. 104, p. 311, 2024. doi: 10.1016/j.suc.2024.01.003.

CASTELLINI, G. *et al.* Resuscitative endovascular balloon occlusion of the aorta (REBOA) in patients with major trauma and uncontrolled haemorrhagic shock: a systematic review with meta-analysis. World Journal of Emergency Surgery, v. 16, 2021. doi: 10.1186/s13017-021-00386-9.

CHIU, Y.C. *et al.* Resuscitative endovascular balloon occlusion of the aorta (REBOA) in the presence of associated severe traumatic brain injury: a propensity-score matched study. The American Journal of Surgery, v. 237, 2024. doi: 10.1016/j.amjsurg.2024.115798.

CREEL, N.; MANTOOTH, J. Implementing resuscitative endovascular balloon occlusion of the aorta in a rural level II trauma center. The American Surgeon, v. 90, p. 2104, 2024. doi: 10.1177/00031348241241698.

DECLERK, A.C. *et al.* Evaluation of resuscitative endovascular balloon occlusion of the aorta complications in a community-based trauma center. The American Surgeon, v. 89, p. 5505, 2023. doi: 10.1177/00031348231157810.

DEWEY, M.G. *et al.* Resuscitative thoracotomy: what you need to know. Journal of Trauma and Acute Care Surgery, v. 100, p. 153, 2026. doi: 10.1097/TA.0000000000004803.

EPSTEIN, L. *et al.* Propensity score analysis of resuscitative endovascular balloon occlusion of the aorta: zone-1 versus zone-3 resuscitative endovascular balloon occlusion of the aorta odds of mortality. Journal of Surgical Research, v. 295, p. 660, 2024. doi: 10.1016/j.jss.2023.11.049.

GONDEK, S. *et al.* A PROMPT update on partial REBOA: initial clinical data and overview of the DoD-funded Partial REBOA Outcomes Multicenter ProspecTive (PROMPT) study. Military Medicine, v. 189, p. 284, 2024. doi: 10.1093/milmed/usae095.

GRANIERI, 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. European Journal of Trauma and Emergency Surgery, v. 48, p. 3561, 2022. doi: 10.1007/s00068-022-01955-6.

HARFOUCHE, M.N. *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 Surgery & Acute Care Open, v. 10, e001730, 2025. doi: 10.1136/tsaco-2024-001730.

HOUDANE, A. *et al.* Assessing the role of REBOA in the management of hemodynamically unstable pelvic fractures: a systematic review and meta-analysis. European Journal of Trauma and Emergency Surgery, v. 52, 2026. doi: 10.1007/s00068-026-03105-8.

JANSEN, J.O. *et al.* Emergency department resuscitative endovascular balloon occlusion of the aorta in trauma patients with exsanguinating hemorrhage: the UK-REBOA randomized clinical trial. JAMA, v. 330, p. 1862, 2023. doi: 10.1001/jama.2023.20850.

JANSEN, J.O. *et al.* The UK resuscitative endovascular balloon occlusion of the aorta in trauma patients with life-threatening torso haemorrhage: the (UK-REBOA) multicentre RCT. Health Technology Assessment, v. 28, 2024. doi: 10.3310/LTYV4082.

KINSLOW, K. *et al.* Resuscitative endovascular balloon occlusion of the aorta (REBOA) use in animal trauma models. Journal of Surgical Research, v. 268, p. 125, 2021. doi: 10.1016/j.jss.2021.06.052.

MARSDEN, M. *et al.* REBOA for remote damage control resuscitation and the race against time. Current Opinion in Anaesthesiology, v. 38, p. 100, 2025. doi: 10.1097/ACO.0000000000001474.

MAZZOLI, C.A. *et al.* Resuscitative endovascular balloon occlusion of the aorta (REBOA) in non-traumatic cardiac arrest: a narrative review of known and potential physiological effects. Journal of Clinical Medicine, v. 11, 2022. doi: 10.3390/jcm11030742.

ORDOÑEZ, C.A. *et al.* The Colombian experience in resuscitative endovascular balloon occlusion of the aorta (REBOA): the progression from a large caliber to a low-profile device at a level I trauma center. Shock, v. 56, p. 42, 2021. doi: 10.1097/SHK.0000000000001515.

RODERICK, E. *et al.* The implementation of a resuscitative endovascular balloon occlusion of the aorta (REBOA) program at a level 1 New England trauma center: feasibility and early outcomes. The American Surgeon, v. 89, p. 5474, 2023. doi: 10.1177/00031348231156759.

ROSSAINT, R. *et al.* The European guideline on management of major bleeding and coagulopathy following trauma: sixth edition. Critical Care, v. 27, 2023. doi: 10.1186/s13054-023-04327-7.

SALVAGNO, M. *et al.* Resuscitative endovascular balloon occlusion of the aorta (REBOA) as a strategy for postpartum haemorrhage management: a narrative review. International Journal of Obstetric Anesthesia, v. 60, 2024. doi: 10.1016/j.ijoa.2024.104260.

SCHELLENBERG, M. *et al.* Resuscitative endovascular balloon occlusion of the aorta in penetrating trauma. Journal of the American College of Surgeons, v. 234, p. 872, 2022. doi: 10.1097/XCS.0000000000000136.

TREFFALLS, R.N. *et al.* Outcomes associated with aortic balloon occlusion time in patients with zone 1 resuscitative endovascular balloon occlusion of the aorta. Journal of Surgical Research, v. 296, p. 256, 2024. doi: 10.1016/j.jss.2023.12.044.

VAN DE VOORT, J.C. *et al.* Consensus on resuscitative endovascular balloon occlusion of the aorta in civilian (prehospital) trauma care: a Delphi study. Journal of Trauma and Acute Care Surgery, v. 96, p. 921, 2024. doi: 10.1097/TA.0000000000004238.

WANNATOOP, T. *et al.* Resuscitative endovascular balloon occlusion of the aorta in trauma management: a comprehensive study of clinical indications and challenges. Trauma Surgery & Acute Care Open, v. 9, e001264, 2024. doi: 10.1136/tsaco-2023-001264.

WERNER, N.L. *et al.* Inflate and pack! Pelvic packing combined with REBOA deployment prevents hemorrhage related deaths in unstable pelvic fractures. Injury, v. 53, p. 3365, 2022. doi: 10.1016/j.injury.2022.07.025.

ZHENG, X. *et al.* Hemostatic interventions and all-cause mortality in hemodynamically unstable pelvic fractures: a systematic review and meta-analysis. Emergency Medicine International, v. 2024, 2024. doi: 10.1155/2024/6397444.