

TORNIQUETE: QUEBRA DE PARADIGMAS PARA SALVAR VIDAS – REVISÃO INTEGRATIVA

Gustavo Henrique de Souza Teixeira

Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG) – Unidade Passos

gustavosouzast@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-5676-6898>

Leonardo Navarro do Nascimento

Universidade do Estado de Minas Gerais - Unidade Passos

leardonavarro@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0003-0345-6946>

Mateus Cardoso de Jesús

Universidade do Estado de Minas Gerais - Unidade Passos

mateuscard06@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-5517-3388>

Samuel Câmara

Universidade do Estado de Minas Gerais - Unidade Passos

samuelpcamara25@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-1908-5193>

Mateus Goulart Alves

Universidade do Estado de Minas Gerais (UEMG) – Unidade Passos

mateus.professor.passos@uniatenas.edu.br

<https://orcid.org/0000-0003-0680-6817>

Recebido em: 04/05/2022.

Aprovado em: 31/03/2023.



DOI: 10.18406/2359-1269v9n12022282

Resumo

A partir do histórico de combates nas guerras e avanços militares, tornou-se possível entender as motivações dos paradigmas acerca dos torniquetes, causados pelo seu uso incorreto e grande tempo de aplicação, e sua posterior aceitação e preconização. O objetivo dessa revisão é propor o combate à fobia quanto ao uso do torniquete no ambiente pré-hospitalar civil (APH) e evidenciar, por meio da análise de dados e estudos, que o torniquete salva vidas pelo controle de hemorragia exsanguinante. A questão norteadora, elaborada pela estratégia PICO foi: “Quais são as indicações e os desfechos do uso de torniquete no ambiente pré-hospitalar civil em pacientes com hemorragia exsanguinante com risco de óbito?”. Realizaram-se duas pesquisas nas seguintes bases de dados eletrônicas: “PubMed” e “ScriVerse Scopus (SCOPUS)”. A partir de tais pesquisas foram selecionados onze estudos na língua inglesa, de modo que não foram encontradas publicações em português e espanhol. Os artigos foram avaliados, quanto ao tipo de estudo e nível de evidência, conforme as recomendações da “Oxford Centre for Evidence-based Medicine”. Com esta revisão, conclui-se que o uso correto do torniquete no controle de hemorragias exsanguinantes salva vidas e, além disso, é evidente a ausência de estudos e de dados estatísticos no cenário pré-hospitalar brasileiro.

Palavras-chave: Hemorragia. Serviços médicos de emergência. Assistência pré-hospitalar.

Abstract

From the history of combats in wars and military advances, it became possible to understand the motivations of the paradigms about tourniquets, caused by their incorrect use and long application time, and their subsequent acceptance and recommendation. The objective of this review is to propose the fight against the phobia regarding the use of the tourniquet in the civil pre-hospital environment (PHC) and to show, through the analysis of data and studies, that the tourniquet saves lives by controlling exsanguinating hemorrhage. The guiding question, elaborated by the PICO strategy was: “What are the indications and outcomes of tourniquet use in the civil pre-hospital environment in patients with exsanguinating hemorrhage at risk of death?”. Two searches were carried out in the following electronic databases: “PubMed” and “ScriVerse Scopus (SCOPUS)”. From such research, eleven studies were selected in English, so no publications in Portuguese and Spanish were found. The articles were evaluated, regarding the type of study and level of evidence, according to the recommendations of the “Oxford Center for Evidence-based Medicine”. With this review, it is concluded that the correct use of the tourniquet in the control of exsanguinating hemorrhages saves lives and, in addition, the absence of studies and statistical data in the Brazilian pre-hospital scenario is evident.

Keywords: Hemorrhage. Emergency medical services. Pre-hospital care.

Introdução

A medicina evoluiu junto à Guerra, isto é, experiências de guerra através da história levaram à expansão do arsenal terapêutico devido à presença de ferimentos traumáticos complexos (Haider, A. H. et al., 2015). Logo, nesse cenário caótico, foram desenvolvidas tecnologias para cuidados médicos que atualmente estão sendo utilizadas no ambiente pré-hospitalar (APH) civil, de modo que instrumentos criados para conter graves ferimentos de guerra, como o torniquete, tornaram-se importantes métodos de resolutividade de problemas no APH (INABA *et al.*, 2015).

O uso dos torniquetes em guerras ocorreu desde o século XVI, intensificando-se no século XX. Porém, nesses conflitos, seu uso não seguiu protocolos e, assim, foi utilizado de maneira incorreta. Destaca-se como principal problema o tempo de aplicação muito longo, devido às condições precárias de acesso e transporte nos campos de batalha. Desse modo, os resultados obtidos foram variados, sem a ocorrência de padrões e com alta taxa de perda de membros por isquemia e necrose (NHTSA, 2014).

Na tentativa de redução de mortes por hemorragias exsanguinantes, principalmente na Segunda Guerra do Afeganistão e na Guerra do Iraque, os torniquetes passaram a ser usados com mais perícia, uma vez que sua efetividade no controle de hemorragias e a não perda de membros, dentro de um intervalo de tempo seguro, foram comprovadas (NHTSA, 2014).

A partir dos dados das guerras do século XXI citadas, após o ano de 2005, o “*Tactical Combat Casualty Care*” (TCCC), que é um guia para o tratamento de soldados feridos em guerras, passou a estabelecer, na primeira fase de atendimento ao soldado ferido, a aplicação de torniquetes com a finalidade de melhoria na taxa de sobrevivência e diminuição da incidência de choques hipovolêmicos. Diante desse novo estabelecimento do TCCC, os torniquetes passaram a ser cogitados entre os socorristas civis, uma vez que várias “*Emergency Medical Services*” (EMS) passaram a fazer o uso de torniquete em ambiente urbano (NHTSA, 2014).

Com base na concretude de dados obtidos em guerras e na eficiência do método TCCC, a nona edição do “*Prehospital Life Trauma Support*” (PHTLS) civil, publicada em 2019, passou a preconizar o uso de torniquetes, em primeira instância, em casos de hemorragia exsanguinante no atendimento primário aos pacientes com risco iminente de morte, uma vez que a sequência mnemônica para atendimento primário no trauma passou de ABCDE para XABCDE, com o “X” simbolizando o controle de hemorragias exsanguinantes.

Torna-se necessário combater a fobia quanto ao uso do torniquete no APH civil, dado que, ao longo dos anos, tal aversão foi construída devido aos casos de uso incorreto desse dispositivo. Além disso, frente à nona edição do PHTLS, busca-se evidenciar que os torniquetes de emergência, quando usados

no tempo certo e da maneira certa, não só proporcionam segurança ao paciente, mas também possibilitam salvar vidas.

Objetiva-se, com esta revisão, investigar as indicações e os desfechos do uso de torniquete no APH civil em pacientes com hemorragia exsanguinante com risco de óbito e proporcionar a quebra do paradigma existente acerca do torniquete.

Material e método

O presente estudo trata-se de uma revisão integrativa sobre o uso do torniquete no APH civil. A coleta de dados, feita em janeiro de 2021, foi direcionada pela questão norteadora: “Quais são as indicações e os desfechos do uso de torniquete no ambiente pré-hospitalar (APH) civil em pacientes com hemorragia exsanguinante com risco de óbito?”, a qual foi elaborada pela estratégia PICO (TABELA 1 – a seguir).

TABELA 1: estrutura da pergunta PICO	
P (paciente)	Paciente com hemorragia exsanguinante de extremidade com risco de morte
I (intervenção)	Uso do torniquete pré-hospitalar
C (convencional)	Compressão local
O (desfecho)	Contenção da hemorragia; evitar o choque; diminuição de efeitos secundários

Fonte: autoria própria (2021).

A busca e a seleção dos estudos foram feitas por quatro pesquisadores de forma independente, utilizando as mesmas ferramentas de busca e os mesmos descritores e operadores booleanos, para que fosse garantido maior rigor metodológico da pesquisa. Foram utilizados como critérios de inclusão: artigos publicados em português, inglês e espanhol; artigos na íntegra compatíveis com a questão norteadora; artigos com níveis de evidência fidedignos, ou seja, com nível de evidência maior ou igual a 2C segundo a tabela de classificação utilizada (Classificação de “Oxford Centre for Evidence-Based Medicine” - maio de 2001); e artigos publicados e indexados nos bancos de dados escolhidos no período de 2015 a 2020. Os critérios de exclusão consistiram em artigos que possuem informações com nível de confiabilidade baixo, isto é, menor que 2C; artigos incompatíveis com a questão norteadora,

entre eles destacam-se estudos que se referem a: agentes hemostáticos, torniquete intra-hospitalar, torniquete juncional (casos de hemorragia juncional) e casos cirúrgicos; estudos que não mencionam o torniquete como instrumento de APH em hemorragias exsanguinantes; e estudos com enfoque em campanhas públicas de capacitação.

Para o levantamento dos artigos publicados foram utilizadas as seguintes plataformas eletrônicas: “PubMed e ScriVerse Scopus” (SCOPUS). Na “PubMed”, realizou-se uma pesquisa avançada por “All fields” utilizando os seguintes descritores e operadores booleanos: “tourniquet AND bleeding AND prehospital”. Na SCOPUS, realizou-se uma pesquisa avançada nos seguintes campos: “Find articles with these terms” com os descritores “tourniquet prehospital bleeding” e “Title, abstract or author-specified keywords” com os descritores “tourniquet prehospital”. A última pesquisa foi realizada em 23 de outubro de 2021.

Na “PubMed”, foram encontrados cento e setenta e cinco artigos ordenados pela opção “Best match”, os quais foram submetidos aos seguintes filtros: “Text availability (Full text), Publication dates (2015-2020), Species (Humans)” e “Languages (English)”. Dessa forma, foram encontrados sessenta e dois artigos e, a partir da leitura do resumo, aplicaram-se os critérios de inclusão e exclusão, para, finalmente, selecionar dez artigos que foram incluídos à revisão.

Na “SCOPUS”, foram encontrados vinte e três artigos que foram submetidos, posteriormente, aos seguintes filtros: “Years (2015-2020)” e “Article Type (Research articles)”. Dessa maneira, foram encontrados dez artigos, nos quais, a partir da leitura do resumo, aplicaram-se os critérios de inclusão e exclusão, para, finalmente, selecionar um artigo, que foi incluído à revisão.

Para extração dos dados dos artigos após a leitura completa, utilizou-se um formulário sistematizado (modelo “Ursi, 2005”) para coleta destes. Para a síntese dos dados, foi feita uma descrição qualitativa das informações obtidas dos resultados dos estudos e, ao final, elaborou-se uma tabela com a síntese de alguns dados coletados (Quadro 2).

Resultados

A estratégia de busca e a amostra final dessa revisão pode ser vista na Figura 1. A amostragem final foi constituída por onze artigos científicos encontrados por meio das bases de dados eletrônicas, selecionados pelos critérios de inclusão previamente estabelecidos. Vale ressaltar que tais materiais estão no idioma inglês, visto que não foi encontrada nenhuma publicação na língua portuguesa e espanhola. Os materiais analisados por esta revisão integrativa estão sintetizados conforme modelo “Ursi, 2005” no Quadro 2, identificando autor, título, periódico e país, tipo de estudo, nível de evidência e breves considerações. Para a classificação do nível de evidência por tipo de estudo foram utilizadas as recomendações da “*Oxford Centre for Evidence-based Medicine*”.

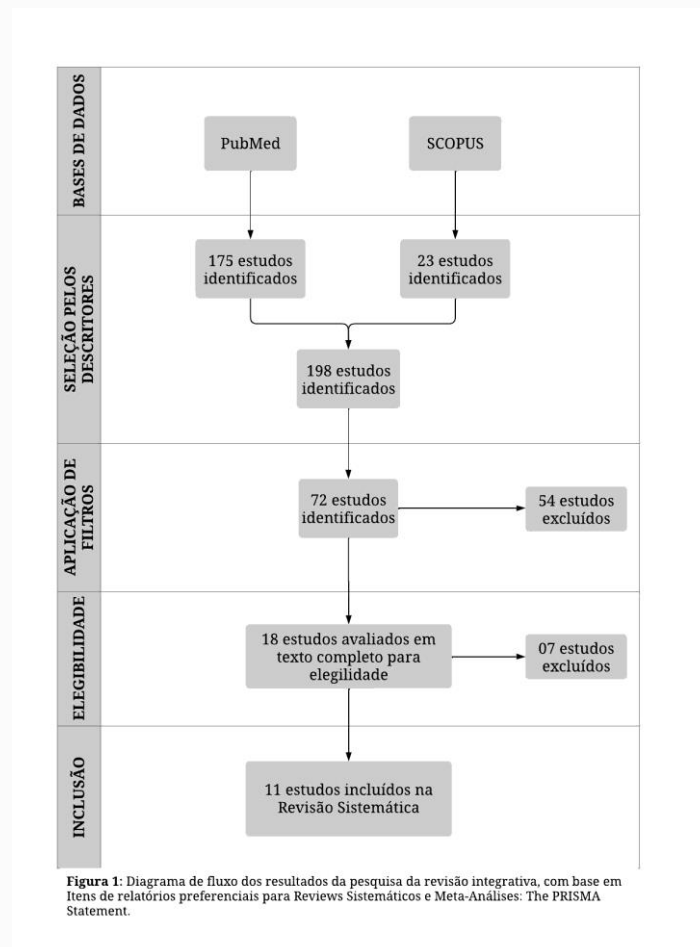


TABELA 2: artigos incluídos na revisão

Autor e Ano	Artigo	Periódico e País	Tipo de estudo	Nível de evidência	Considerações
El Sayed, M. J. et al, 2016.	Trends and Predictors of Limb Tourniquet Use by Civilian Emergency Medical Services in the United States	Prehospital Emergency Care. v. 21, issue 1, p. 54-62, 2016. USA.	Estudo de Coorte retrospectivo	2B	Evidencia a importância dos preditores na sociedade civil para o Serviço Médico de Emergência, para preparar a gestão das lesões e, possivelmente, expandir o uso do torniquete.
Scerbo, M. H. et al, 2016.	Safety and Appropriateness of Tourniquets in 105 Civilians	Prehospital Emergency Care. v. 20, issue 6, p. 712-722, 2016. USA.	Estudo de Coorte retrospectivo	2B	Realiza uma comparação entre as complicações possíveis do uso do torniquete e faz ressalvas quanto a indicação de uso.
Scerbo, M. H. et al, 2017.	The trauma center is too late: Major limb trauma without a pre-hospital tourniquet has increased death from hemorrhagic shock	The Journal of Trauma and Acute Care Surgery. v. 83, issue 6 - p 1165-1172, 2017. USA.	Estudo de Coorte retrospectivo	2B	Ressalta os possíveis benefícios da aplicação pré-hospitalar do torniquete, além da importância da eficiente avaliação do socorrista.
Ramly et al, 2016.	The state of the union: Nation wide absence of uniform guidelines for the prehospital use of tourniquets to control extremity exsanguination	The Journal of Trauma and Acute Care Surgery. v. 80, n. 5, p. 787-791, 2016. USA.	Estudo epidemiológico e prognóstico (observação de resultados terapêuticos)	2C	Realiza um estudo que analisa os protocolos de controle de hemorragia exsanguinante dos Sistemas Médicos de Emergência dos 50 estados dos EUA.
Inaba et al, 2015.	Tourniquet use for civilian extremity trauma	The Journal of Trauma and Acute Care Surgery. v. 79, n. 2, p. 232-237, 2015. USA.	Estudo epidemiológico retrospectivo	2B	Traz dados da aplicação de torniquetes em 87 pacientes com diferentes lesões de extremidades, tais como: o tempo de aplicação, tipo do torniquete e desfechos.

Ode et al, 2015.	Emergency tourniquets for civilians: Can military lessons in extremity hemorrhage be translated?	The Journal of Trauma and Acute Care Surgery. v. 79, n. 4, p. 586-591, 2015. USA.	Estudo ecológico	2C	Realiza comparações em pacientes com o torniquete para o controle de hemorragia e pacientes sem o uso, logo, tratados com outras formas de controle.
Schroll et al, 2015.	A multi-institutional analysis of prehospital tourniquet use	The Journal of Trauma and Acute Care Surgery. v. 79, n. 1, p. 10-14, 2015. USA.	Estudo epidemiológico retrospectivo	2B	Realiza uma análise dos torniquetes aplicados em 175 pacientes de um centro de trauma urbano, bem como compara o uso de torniquete em experiências civis e militares.
Haider, A. H. et al, 2015.	Military-to-civilian translation of battlefield innovations in operative trauma care	Surgery. v. 158, issue 6, p. 1686–1695, 2015. USA.	Estudo epidemiológico retrospectivo	2B	Realiza pesquisas com centros de trauma pelos EUA e levantados dados a respeito da frequência de uso de alguns materiais e métodos.
Smith, A. A. et al, 2018	Prehospital tourniquet use in penetrating extremity trauma: Decreased blood transfusions and limb complications	J Trauma Acute Care Surg. v. 86, n. 1, p. 43-51, 2018. USA.	Estudo ecológico	2C	Refere-se ao aumento do uso do torniquete comercial em extremidades de 2010 a 2018, além de dados relacionados ao seu uso.
Leonard, J., et al. 2016	A multi-institutional study of hemostatic gauze and tourniquets in rural civilian trauma	J Trauma Acute Care Surg. v. 81, n. 3, p. 441-444, 2016. USA.	Estudo ecológico	2C	Estudo analisa o uso de torniquete no APH civil em localidades rurais, além de relatar possíveis benefícios e morbidades de seu uso.
Goodwin, T. et al, 2019	From the battlefield to main street: Tourniquet acceptance, use, and translation from the military to civilian settings	J Trauma Acute Care Surg. v. 87, n. 1, s. 1. p. 35-39, 2019. USA.	Estudo de Coorte retrospectivo	2B	Estudo relata transição do uso de torniquete dos cenários militares para o ambiente civil, bem como o aumento histórico de seu uso.

Fonte: autoria própria (2021).

É relevante ressaltar que os onze artigos desta revisão discorrem sobre o uso do torniquete em cenários civis e de transferência de guerra para o civil. Todos os estudos estão divididos da seguinte forma: quatro Estudos de Coorte retrospectivo (nível de evidência 2B); três Estudos epidemiológicos retrospectivos (nível de evidência 2B); um Estudo epidemiológico e prognóstico (nível de evidência 2C); três Estudos ecológicos (nível de evidência 2C).

Um Estudo epidemiológico retrospectivo de 2015 realizado por Haider, A.H. et al., explicita que avanços no cuidado de traumas no APH civil foram impulsionados pelas inovações médicas ocorridas nas guerras, principalmente em técnicas associadas a ressuscitação. Esse estudo foi embasado na realização de uma pesquisa baseada em um questionário, o qual foi enviado à 245 centros de trauma civil dos EUA, dentre os quais 40% foram respondidos satisfatoriamente. Dentre os centros que responderam, 135 reportaram que menos de 20% dos pacientes que poderiam ser beneficiados pelo uso do torniquete chegaram nos centros fazendo seu uso. Além disso, 60,4% dos centros de trauma responderam que a experiência militar foi importante ou muito importante para o incentivo do uso de torniquete no APH civil.

Ainda dentro do contexto da importância do campo de batalha para o avanço da medicina e do cuidado ao ferido, tem-se que o Estudo de Coorte retrospectivo, de Goodwin, T. et al., do ano de 2019, aborda tal temática de maneira histórica, mostrando que o uso do torniquete para hemorragias exsanguinantes, no contexto da APH, foi recomendado entre 2001 e 2002 pelo Programa Tático de Cuidado e Assistência a Vítimas (TCCC program) das forças militares dos Estados Unidos, gerando desfechos expressivamente positivos. Com isso, viu-se que o uso do torniquete foi aumentando ao longo do tempo, e o estigma referente ao seu uso foi caindo, fato que fica claro quando da análise do banco de dados do National Emergency Medical Services (NEMSIS), onde em 2008 não se tinha nenhum registro do uso de torniquetes, já em 2015 constando seu uso em mais de 4000 vezes.

Seguindo a mesma lógica, o Estudo de Coorte retrospectivo, de 2017, de Scerbo, M. H. et al. faz uma análise retrospectiva e comparativa de pacientes

que chegaram aos centros de trauma dos EUA entre janeiro de 2010 e dezembro de 2013 com torniquete pré-hospitalar e pacientes que não tiveram a aplicação desse, a fim de avaliar as consequências da aplicação tardia ou o não uso de tal dispositivo. Dessa forma, após a análise de 306 pacientes com lesões que indicaram o uso de torniquete, observou-se que os pacientes que chegaram aos centros de trauma sem o torniquete apresentaram menor pressão arterial sistólica, maiores transfusões sanguíneas na primeira hora, além de apresentarem maior mortalidade por choque hemorrágico, representando uma chance de morte 4,5 vezes maior. Assim, o estudo conclui que se faz necessário o correto uso do torniquete no APH civil.

No mesmo intuito comparativo, o Estudo epidemiológico retrospectivo de 2015 de Schroll et al., a partir de uma amostra de 197 pacientes submetidos ao uso do torniquete no APH civil, sendo que desses, 175 (88,8%) foram aplicados de forma eficaz, analisa seus benefícios e consequências de uso. Além disso, compara seu uso no ambiente civil com o ambiente militar, o que demonstrou outros resultados satisfatórios, dado que, dos 197 casos civis, houve 6 mortes, em detrimento de 22 mortes de 194 pacientes no ambiente militar e, também, houve melhoria nos scores de amputação de membros, pois ocorreram 37 amputações de 197 pessoas no APH civil, contra 97 de 232 no ambiente militar. O estudo conclui ressaltando a eficácia e a segurança em sua aplicação no APH civil, o que pode ser vislumbrado pelos números supracitados; também conclui que mais estudos são necessários para que se seja comprovada se há uma eficiência superior em comparação aos outros métodos de controle hemorrágico, e, ainda nesse viés, se sua aplicabilidade precoce melhora a sobrevivência no cenário civil.

O Estudo Ecológico de Smith, A. A. et al, de 2018, confirma e reforça o que foi citado pelo estudo de Scerbo, M. H. et al., haja vista que 204 pacientes foram divididos em 2 grupos: 127 com o uso de torniquete (TQ) e 77 nos quais não foi usado o torniquete (N-TQ). Os pacientes do grupo TQ apresentaram pressão arterial sistólica média mais alta quando da chegada ao Departamento de Emergência (120 ± 2 vs. 112 ± 2 , $p = 0,003$). O grupo TQ requereu menos transfusão de concentrado de hemácias ($2,0 \pm 0,1$ vs. $9,3 \pm 0,6$, $p < 0,001$) e FFP ($1,4 \pm 0,08$ vs. $6,2 \pm 0,4$, $p < 0,001$). Os torniquetes não foram associados a

paralisia nervosa ($p = 0,330$) ou infecção secundária ($p = 0,43$). A fasciotomia foi significativamente maior no grupo N-TQ (12,6% vs. 31,4%, $p < 0,0001$), assim como a amputação de membro (0,8% vs. 9,1%, $p = 0,005$). Dessa forma, torniquetes pré-hospitalares podem ser usados com segurança para controlar o sangramento em traumas penetrantes de extremidades maiores, apresentando aumento da sobrevida e diminuição da utilização de hemoderivados nos pacientes.

Outro estudo epidemiológico feito por Inaba, MD et. al., em 2015, faz uma análise de dados retrospectivos entre 2007 e 2014, ínterim no qual foram inclusas 87 pessoas adultas, sendo que 66,7% tiveram lesões penetrantes. No APH civil houve a aplicação de torniquetes em 50,4% dos pacientes; no departamento de emergência em 39,1%; e os outros apenas nas salas cirúrgicas. Dentre os torniquetes aplicados, 67,8% foram os torniquetes de combate, 24,1 % pneumático, utilizado em salas de cirurgia, e o restante foi constituído por torniquetes improvisados. Ademais, o estudo analisa a média de tempo de aplicação do torniquete nessa amostra de pacientes, que resultou em 75 minutos, dado o qual se encaixa nos parâmetros limites de aplicação (120 minutos a 150 minutos) estabelecidos pelo PHTLS nona edição. O estudo traz como conclusão, apoiada por uma série de dados e comparações estabelecidas, a ideia de que o torniquete é benéfico no APH civil e apresenta pequenas taxas de complicações.

Quanto aos riscos de complicação nos pacientes que tiveram a aplicação do torniquete como método de contenção hemorrágica no APH civil, tem-se dois estudos de referência. Em primeiro plano, cita-se o Estudo ecológico de 2015 de Ode, G. et al., o qual realizou um levantamento de dados hospitalares e emergenciais sobre o uso de torniquete de setembro de 2012 a novembro de 2013. De acordo com o estudo, 56 pacientes foram inclusos pelos critérios pré-estabelecidos de hemorragia, de maneira que não foram reportadas complicações entre os 24 pacientes que tiveram aplicação de torniquete e, assim, conclui que esse aparelho é um instrumento valioso para o APH civil.

Em segundo plano, cita-se o Estudo de Coorte retrospectivo, de 2016, de Scerbo, M. H. et al., que analisou os dados de pacientes de centros de trauma

nos EUA entre outubro de 2008 e maio de 2013 que foram admitidos com o uso de torniquete pré-hospitalar civil do Serviço Médico de Emergência (SME). Um total de 105 pacientes foi analisado e deste, 94 com uso de torniquete devido a variadas lesões, dentre as quais a hemorragia exsanguinante representa 41%. Diante disso, o estudo coloca o torniquete como primeira linha de tratamento para tal hemorragia, de modo a ressaltar que lesões secundárias apresentadas pelos pacientes, como isquemia e síndrome compartimental, não podem ser associadas ao uso do torniquete, pois seu correto uso trouxe benefícios significativos sem nenhuma mortalidade.

Em relação aos casos que se sugere o uso de torniquete, o Estudo de Coorte retrospectivo de El Sayed, M. J. et al, relata um total de 2.048 aplicações de torniquete, os quais foram utilizados em todas as ativações do Serviço Médico de Emergência (SME) para pacientes feridos (N = 10.366.537) no conjunto de dados combinado do National Emergency Medical Service Information System (NEMSIS) entre 2011 e 2014. Ainda que o estudo demonstre que o seu uso nesse período tenha sido baixo (0,2 a cada 1000 casos), ele avalia a dificuldade em se introduzir tal método, visto que, na maioria das vezes, os métodos tradicionais de controles hemorrágicos são colocados em prática, o que não ocorre nos campos de guerra devido à escassa mão de obra médica. Dessa forma, o estudo ressalta ter reconhecido preditores que estão melhor relacionados ao seu uso no ambiente civil, para que, assim, o torniquete seja melhor desmistificado no APH, tais como: torniquetes foram mais comumente usados pelas unidades de Suporte de Vida Avançado (SVA) em pacientes do sexo masculino com uma queixa principal de lesão traumática ou hemorragia / laceração e facada / arma de fogo; preditores clínicos significativos também foram identificados, incluindo esfaqueamento / corte acidental ou agressão e acidente com máquinas como causa de lesão. O estudo conclui ponderando que esses preditores são importantes em termos de preparação e tratamento de lesões no campo pré-hospitalar civil, para que, desse modo, o uso de torniquete em futuros protocolos do SME possa ser expandido.

No que se refere aos protocolos do uso do torniquete no APH civil, o Estudo epidemiológico e prognóstico de Ramly, E. et al. realizou, em 2015, uma análise completa dos protocolos de controle de hemorragia exsanguinante dos

serviços médicos de emergência dos 50 estados dos EUA para avaliar a qualidade dos protocolos de uso de torniquete no APH civil. O estudo estabeleceu três categorias para classificar os protocolos analisados, sendo elas: I – torniquete não mencionado, II – torniquete mencionado sem um guia específico e III – torniquete mencionado com guia específico e detalhado. Diante disso, houve quatro estados na categoria I, 23 na categoria II e apenas 15 na III. Sendo assim, o estudo evidenciou a variabilidade dos protocolos, uma vez que não houve uma uniformidade quanto ao uso de torniquete no APH civil, sendo necessária uma conformidade dos protocolos para intensificar os benefícios do torniquete no APH civil.

Em se tratando do uso do torniquete em ambiente rural, o estudo ecológico de Leonard, J. et al., de 2016, trouxe uma análise que mediu a eficácia do uso pré-hospitalar de gaze de combate QuikClot (QC) e torniquetes de aplicação de combate (CATs) em 95 pacientes, sendo que 34 receberam o QC, 55 o CAT e 6 receberam ambos os tratamentos. QuikClot e torniquetes de aplicação de combate tiveram, respectivamente, 89% e 98% de sucesso em seu uso. Vale ressaltar que no único caso em que o torniquete não funcionou, outro torniquete foi adicionado proximalmente à ferida, de maneira a conseguir o controle da hemorragia. O estudo também apontou que o torniquete, quando empregado por períodos longos, pode trazer morbidades como fasciotomia, rabdomiólise e consequente lesão renal aguda, contudo, em todos os casos, tais dispositivos estão associados a uma morbidade mínima, além da lesão previamente estabelecida.

Discussão

A discussão será dividida em três tópicos principais, os quais referem-se ao uso do torniquete em pontos de vista diferentes, tais como: Torniquetes: indicações de uso, técnicas de aplicação e modelos; A quebra do paradigma; e Impacto do torniquete na vida civil.

Torniquetes: indicações de uso, técnicas de aplicação e modelos

Pode-se definir o torniquete como um mecanismo de contenção de hemorragias por meio da aplicação de uma pressão nas regiões afetadas (PHTLS, 2019). Cabe ressaltar que os torniquetes podem ser utilizados nas junções ou nas extremidades, contudo, nessa revisão, optou-se por abordar apenas os torniquetes improvisados ou comerciais utilizados na contenção de hemorragias exsanguinantes nas extremidades no APH civil.

A indicação para o uso de torniquetes, no APH civil, é a presença de hemorragias exsanguinantes que ameaçam a vida do paciente (Scerbo, M. H. et al., 2016). O uso correto do torniquete consiste na aplicação de uma pressão circunferencial em torno do membro afetado até que o fluxo hemorrágico esteja contido e, desse modo, não haja pulso distal (PHTLS, 2019). A aplicação desse dispositivo deve ser feita proximal ao membro - à inguinal ou à axila - e caso não haja o controle da hemorragia, deve-se aplicar outro torniquete mais próximo do primeiro, de forma que a área de compressão seja duplicada, ademais, vale ressaltar que o local de aplicação do torniquete não deve ser coberto, pois deve ser constantemente monitorizado pelo socorrista (PHTLS, 2019).

No entanto, apesar de existirem recomendações claras, muitos socorristas cometem erros na aplicação do torniquete, tais como: o não uso do segundo torniquete quando necessário; a remoção em momentos inadequados, como no transporte para o tratamento de alta complexidade; a não aplicação da pressão correta na extremidade; a diminuição da pressão do torniquete para permitir a reperfusão do membro; e a espera excessiva para a aplicação do torniquete em situações necessárias (Ode et al., 2015). Quanto à remoção do torniquete, vale ressaltar que deve ser feita em ambiente intra-hospitalar com as medidas adequadas e seguras para manter o paciente estável durante a remoção e, além disso, o transporte da equipe médica de emergência deve ser feito de maneira ágil e rápida, com a supervisão constante do torniquete aplicado (TCCC, 2019).

Para melhorar a eficácia do controle de hemorragias pelo uso do torniquete, é importante que o socorrista e o SME como um todo reconheçam os principais preditores das hemorragias exsanguinantes com risco de morte. Desse modo, entende-se que os preditores são as lesões mais comuns que desencadeiam a hemorragia exsanguinante, a qual pode induzir a vítima ao choque, fato que comprova a necessidade do conhecimento prévio dos

preditores para a correta gestão das lesões no cuidado da Avaliação Primária ao Trauma do socorrista. Um estudo retrospectivo feito por El Sayed, M. J. et al., 2016, analisou as principais lesões com e sem o uso de torniquete, além de observar que lesões nos membros superiores são mais frequentes que nos membros inferiores.

Todavia, também existem relatos de possíveis complicações em situações que o torniquete foi usado, mas, ainda assim, cabe ressaltar que não foi possível associar as complicações com o correto uso, pois elas são melhores relacionadas com a gravidade dos ferimentos da extremidade afetada, visto que o estudo de Scerbo, M. H. et al., 2016, comprova que, após sua instalação correta, foram observados benefícios aos pacientes, em crianças e, até mesmo, idosos, fato que garantiu sua segurança no uso civil. As possíveis complicações observadas nos estudos foram: dor, isquemia do membro, síndrome compartimental e lesão de nervo, todas não associadas diretamente ao torniquete.

O principal benefício do uso do torniquete é evitar o choque hipovolêmico e, dessa forma, como evidenciado no estudo terapêutico de Ode et al. (2015), o torniquete, quando aplicado antes da aparição de sinais de choque, aumenta em até 96% a sobrevivência do paciente e, quando aplicado após a aparição de sinais de choque, há uma chance de apenas 4% de sobrevivência. É relevante ressaltar, também, que o uso do torniquete está diretamente relacionado com a redução de reposições sanguíneas intra-hospitalares devido a menor perda de sangue.

Com base nos argumentos estabelecidos, é possível entender que os benefícios do uso do torniquete são muito maiores que seus malefícios. Porém, em alguns casos não há compatibilidade de resultados entre lesão e perícia de aplicação, pois os tipos de lesões que necessitam a aplicação do dispositivo muitas vezes são graves e já resultariam em perda de função de membros em qualquer caso.

Há dez principais tipos de torniquetes comerciais mais utilizados, de modo que os mais indicados, com relação à efetividade no controle da hemorragia e custo benefício, são o Combat Application Tourniquet (CAT), Special Operations Forces Tactical Tourniquet (SOFT-T) e Emergency Medical

Tourniquet (EMT), sendo que os dois primeiros são utilizados, principalmente, no APH civil e o último, no ambiente intra-hospitalar (NHTSA, 2014).

A quebra do paradigma

Esta revisão integrativa foi norteada pela mudança do paradigma no uso do torniquete nos últimos anos, evidenciada pela alteração da Avaliação Primária ao Trauma, que passou do mnemônico ABCDE da oitava edição do PHTLS para o XABCDE da nona edição do PHTLS, priorizando, assim, o controle da hemorragia exsanguinante como primeiro passo da avaliação ao trauma. Diante disso, observa-se que a hemorragia exsanguinante é uma das principais causas de morte no paciente politraumatizado, de maneira que o seu controle deve ser imprescindível, antes mesmo da verificação das vias aéreas e da estabilização da coluna cervical, pois os esforços para tornar a via aérea pérvia seriam inúteis se grandes perdas volêmicas continuassem ocorrendo.

Como evidenciado anteriormente, o torniquete é um controlador hemorrágico efetivo com pouco ou nenhum dano significativo de caráter permanente, sendo estabelecido como primeira linha de tratamento para hemorragias exsanguinantes. Ademais, vale ressaltar que no estudo de Scerbo, M. H. et al., 2017 prioriza-se a avaliação do socorrista acerca do estado do paciente como crucial para a indicação ou não indicação do uso do torniquete, pois uma avaliação realizada com perícia pode ser determinante para a sobrevivência do paciente.

Seguindo a mesma lógica, é importante ressaltar que existe, desde 2005, no contexto militar, um algoritmo, que orienta a avaliação primária aos feridos nos campos de batalha, intitulado MARCH, o qual é análogo ao XABCDE estabelecido em 2019, pois preconiza o controle da hemorragia massiva como primeiro passo do cuidado (PHTLS, 2019). Assim, evidencia-se que o torniquete é usado nas zonas de guerra devido ao fato de ser fácil e rapidamente instalado, além de que pode ser manejado por apenas um socorrista, permitindo melhora das chances de sobrevivência, diminuição da morbimortalidade, menor consumo de hemoderivados e redução de custos dos tratamentos às vítimas (TCCC, 2019).

A importância do uso da diretriz Tactical Combat Casualty Care (TCCC) ficou clara na guerra do Iraque, na qual se estima que sete a cada cem mortes poderiam ser prevenidas com a instalação adequada de torniquetes (PHTLS, 2019). Todavia, 90% dos feridos em combate que servem ao exército do Estados Unidos da América (EUA) morrem antes de chegar ao estabelecimento de cuidados médicos devido à gravidade das lesões e ferimentos, o que evidencia a necessidade da continuidade do desenvolvimento e da aplicação de técnicas do APH (TCCC, 2019).

Segundo esse contexto, pode-se entender que os torniquetes inseridos na vida militar, pela necessidade de velocidade de evacuação e de diminuição de perda sanguínea dos combatentes nos campos de guerra, foram cruciais para quebrar os falsos conceitos e paradigmas que permeavam o uso do dispositivo.

Ilustra-se a importância da aplicação correta do torniquete no APH a partir do conhecido atentado à Maratona de Boston, na qual sabe-se que foram utilizados torniquetes que foram essenciais para a preservação e defesa da vida em civis, de maneira a evidenciar a relevância do torniquete na Avaliação Primária ao Trauma e mostrar a necessidade de expandir seu uso na vida civil devido ao seu amplo impacto positivo na manutenção da vida.

Impacto do torniquete na vida civil

Segundo os dados levantados no estudo sistemático de Ramly et al. (2016), percebe-se uma significativa variedade de qualidade, de detalhamento e nos guias de uso de torniquete presente nos diversos protocolos do país. Diante do presente estudo, observa-se uma falta de uniformidade nos protocolos de controle de exsanguinação usando torniquetes, fato que diminui a segurança e confiabilidade das aplicações de tal dispositivo. Portanto, há a necessidade de promover tal regulamentação nacional.

Para aumentar o uso do torniquete civil de forma adequada, foi proposto pelo American College of Surgeons o programa “Stop the Bleed”, uma campanha altamente disseminada na população como um método de educação pública para recomendar e ensinar o uso dos torniquetes comerciais de forma

adequada como primeira linha de tratamento para hemorragias exsanguinantes de membros, visando a diminuição de mortes evitáveis por sangramentos arteriais (Ramly et al., 2016).

A partir disso, um estudo piloto randomizado, realizado por Ross, E. M. et. al., comprovou a ineficiência das pessoas leigas na colocação de torniquete, de modo que houve uma taxa de falha de 83,1% na colocação do torniquete CAT. Esse resultado comprova que campanhas como o “Stop the Bleed” são extremamente necessárias e proveitosas para a população, pois pode-se melhorar o tempo de resposta de contensão hemorrágica, de maneira que pessoas leigas serão capacitadas para aplicação de torniquete. Além disso, abordam-se indicações, manejos e cuidados posteriores à colocação do dispositivo, a fim de fornecer treinamento para o controle da hemorragia exsanguinante no APH civil. Dessa forma, é evidente que o uso do torniquete salva vidas, aumenta as chances de sobrevivência e diminui os agravos em pacientes politraumatizados.

Conclusão

Diante dos dados levantados por essa revisão, pode-se concluir que, quando usado corretamente e de acordo com protocolos de aplicação, é indicado o uso do torniquete, pois ele salva vidas por meio da eficaz contensão de hemorragias exsanguinantes com risco de morte no APH civil. Vale ressaltar que as experiências aprendidas nos campos de batalha foram fundamentais para a desconstrução do paradigma negativo quanto ao uso do torniquete pelos profissionais da saúde, haja vista que o desfecho obtido com seu uso demonstrou preservação de membros com o mínimo de morbidades possíveis, diminuição da necessidade de grandes transfusões sanguíneas e, principalmente, aumentou a sobrevida do paciente com hemorragia exsanguinante. Observa-se, ainda, que as complicações, normalmente atribuídas a esse dispositivo, não têm embasamento científico comprovado.

É imprescindível evidenciar que, no Brasil, não há estudos científicos recentes que abordem o tema aqui proposto e, por conseguinte, observa-se que

não há dados estatísticos acerca dos índices de uso do torniquete no APH civil brasileiro. Portanto, vislumbra-se a necessidade do desenvolvimento de pesquisas e estudos prospectivos acerca do uso do torniquete no APH civil em território nacional.

Referências

EL SAYED, M. J. et al. **Trends and Predictors of Limb Tourniquet Use by Civilian Emergency Medical Services in the United States.** Prehospital Emergency Care. v. 21, issue 1, p. 54-62, 2016.

GOODWIN, T.; MOORE, K. N.; PASLEY, J. D.; TRONCOSO, R. Jr.; LEVY, M. J.; GOOLSBY, C. **From the battlefield to main street: Tourniquet acceptance, use, and translation from the military to civilian settings.** J Trauma Acute Care Surg. 2019 Jul;87(1S Suppl 1):S35-S39. doi: 10.1097/TA.0000000000002198. PMID: 31246904.

HAIDER, A. H. et al. **Military-to-civilian translation of battlefield innovations in operative trauma care.** Surgery. v. 158, issue 6, p. 1686–1695, 2015.

INABA et al. **Tourniquet use for civilian extremity trauma.** The Journal of Trauma and Acute Care Surgery. v. 79, n. 2, p. 232-237, 2015.

LEONARD, J.; ZIETLOW, J.; MORRIS, D.; BERNS, K.; EYER, S.; MARTINSON, K.; JENKINS, D.; ZIETLOW, S. **A multi-institutional study of hemostatic gauze and tourniquets in rural civilian trauma.** J Trauma Acute Care Surg. 2016 Sep;81(3):441-4. doi: 10.1097/TA.0000000000001115. PMID: 27257704.

National Association of Emergency Medical Technicians (NAEMT); Jones & Bartlett Learning. **PHTLS: Atendimento Pré-hospitalar no Trauma.** 8. ed. Burlington: Grupo A, 2016. cap. 4, p. 54-67; cap. 7, p. 138-152.

National Association of Emergency Medical Technicians (NAEMT); Jones & Bartlett Learning. **PHTLS: Soporte Vital de Trauma Prehospitalario.** 9th ed. Burlington: Jones & Bartlett Publishers, 2019. cap. 3; cap. 6.

ODE et al. **Emergency tourniquets for civilians: Can military lessons in extremity hemorrhage be translated?.** The Journal of Trauma and Acute Care Surgery. v. 79, n. 4, p. 586-591, 2015.

RAMLY et al. **The state of the union: Nation wide absence of uniform guidelines for the prehospital use of tourniquets to control extremity exsanguination.** The Journal of Trauma and Acute Care Surgery. v. 80, n. 5, p. 787-791, 2016.

ROSS, E. M. et al. **The Tourniquet Gap: A Pilot Study of the Intuitive Placement of Three Tourniquet Types by Laypersons.** The Journal of Emergency Medicine. v. 54, issue 3, p. 307–314, 2018.

SCERBO, M. H. et al. **Safety and Appropriateness of Tourniquets in 105 Civilians.** Prehospital Emergency Care. v. 20, issue 6, p. 712-722, 2016.

SCERBO, M. H. et al. **The trauma center is too late: Major limb trauma without a pre-hospital tourniquet has increased death from hemorrhagic shock.** The Journal of Trauma and Acute Care Surgery. v. 83, issue 6, p. 1165-1172, 2017.

SCHROLL et al. **A multi-institutional analysis of prehospital tourniquet use.** The Journal of Trauma and Acute Care Surgery. v. 79, n. 1, p. 10-14, 2015.

SMITH, A. A.; OCHOA, J. E.; WONG, S.; BEATTY S.; ELDER, J.; GUIDRY, C.; MCGREW, P.; MCGINNESS, C.; DUCHESNE, J.; SCHROLL, R. **Prehospital tourniquet use in penetrating extremity trauma: Decreased blood transfusions and limb complications.** J Trauma Acute Care Surg. 2019 Jan;86(1):43-51. doi: 10.1097/TA.0000000000002095. PMID: 30358768.

SNYDER, D.; TSOU, A.; SCHOELLES, K. **Efficacy of Prehospital Application of Tourniquets and Hemostatic Dressings to Control Traumatic External Hemorrhage.** DOT HS 811 999b. Washington, DC: National Highway Traffic Safety Administration (NHTSA). May 2014. Available at: <www.ems.gov>.

Tactical Casualty Combat Care (TCCC). **TCCC Guidelines for Medical Personnel 190801.**

