



Reversão de Torniquete

Uma Abordagem Recomendada no Ambiente de Cuidados Prolongados em Campo

Brendon Drew, DO; David Bird, PA-C, MPAS; Michael Matteucci, MD; Sean Keenan, MD

Traduzido por Vitor Henrique Palazzi de Almeida – Liga Acadêmica de Medicina Militar (L.A.M.M. Unilago) - Presidente Fundador

ABSTRACT

Life-saving interventions take precedence over diagnostic maneuvers in the Care Under Fire stage of Tactical Combat Casualty Care. The immediate threat to life with an actively hemorrhaging extremity injury is addressed with the liberal and proper use of tourniquets. The emphasis on hemorrhage control has and will continue to result in the application of tourniquets that may not be needed past the Care Under Fire stage. As soon as tactically allowable, all tourniquets must be reassessed for conversion. Reassessment of all tourniquets should occur as soon as the tactical situation permits, but no more than 2 hours after initial placement. This article describes a procedure for qualified and trained medical personnel to safely convert extremity tourniquets to local wound dressings, using a systematic process in the field setting.

Keywords: prolonged field care; tourniquets; tourniquet conversion; Tactical Combat Casualty Care.

selecionadas. Raramente, na história médica recente, o pêndulo médico oscilava mais amplamente para o uso e recomendação de torniquetes. Felizmente, comentários como a citação acima não são mais encontrados na literatura médica. Pesquisas sobre o uso de torniquetes durante os recentes conflitos militares demonstraram a eficácia de torniquetes aplicados corretamente. Como operações de combate vistas no Iraque e Afeganistão, os tempos de evacuação tem sido cada vez maiores devido à escassez do acesso ao conhecimento médico no nível tático e as próprias circunstâncias de distâncias que devem ser percorridas, como na África. Treinamentos futuros devem incluir a discussão de manobra de reversão do torniquete em fases que precedam o cuidado definitivo por pessoal especializado.

Na fase Care Under Fire (CUF) das diretrizes para cuidados táticos com vítimas casuais (TCCC), o uso de torniquetes é incentivado em todos os aspectos relativos aos cuidados com hemorragias maciças em extremidades. Nesta fase de atendimento, a capacidade de combatentes feridos e da própria equipe médica de realizar avaliações diagnósticas razoavelmente completas é quase impossível devido à ameaça inimiga ativa em andamento e à constante possibilidade de riscos iminentes de fogo. Ações que salvam vidas têm preferência sobre diagnóstico diferencial e manobras secundárias. Assim que a situação tática o permitir, ocorre então a avaliação de todas as feridas mais detalhadamente e a aplicação mais precisa de torniquetes. Para hemorragia não passível de uso de torniquete, ou como complemento

Introdução

O uso de torniquetes tem sido controverso na história militar. Em 2003, a literatura referenciou o torniquete “como um instrumento do diabo que às vezes salva uma vida.” Embora os autores deste artigo tenham descrito o “balanço de risco” como “claro com o uso de torniquete”, eles reconheceram a eficácia de torniquetes em situações táticas

da reversão do torniquete (se o tempo de evacuação for estendido por mais de 2 horas da aplicação do torniquete), o uso de curativos com agentes hemostáticos e pressão direta é recomendado. As reavaliações da necessidade e qualidade do torniquete devem ser realizadas pelo menos a cada 2 horas durante esta fase, com a intenção de reverter o torniquete e fazer o curativo sob pressão com hemostáticos o quanto antes.

A segurança desta recomendação de aplicar o torniquete para qualquer hemorragia importante nas extremidades é reforçada pela falta de casos documentados de lesão tecidual, lesão vascular permanente ou lesão nervosa geradas por um torniquete adequadamente aplicado, ocluindo o fluxo arterial até a extremidade lesionada por menos de 2 horas. A maioria das complicações relatadas na literatura foram resultado de aplicação inadequada. Oclusão venosa sem oclusão arterial é uma das principais preocupações que levam ao sangramento contínuo, mas que se estende numa discussão além da proposta deste presente artigo. Em uma revisão de casos de 91 pacientes, 47% das aplicações de torniquete foram classificadas como "não indicadas". Foi usada uma faixa elástica de 6,5 cm de largura e todas as aplicações realizadas e mantidas por menos de 150 minutos não tiveram complicações documentadas. Mesmo com esses resultados, cerca de metade dos torniquetes colocados foram classificados como "cl clinicamente não indicados" e o tipo de torniquete utilizado causou mais danos mecânicos no tecido do que aqueles recomendados pelo protocolo TCCC – com sua gama de torniquetes aprovados e indicados. Dessa forma, evidencia-se que os riscos de não usar um torniquete imediatamente são mais relevantes do que os riscos de uma aplicação de torniquete na fase CUF (Care Under Fire) do protocolo TCCC.

Há pouca evidência científica disponível para definitivamente declarar o limite máximo de tempo "seguro" para que um torniquete seja deixado em atividade. Mesmo uma extensa e recente revisão na literatura ortopédica do uso de torniquetes – em sala de cirurgia - não foi capaz de responder definitivamente esta pergunta. Vários especialistas acham que a reversão pode ser realizada em até 6 horas após a aplicação inicial do torniquete. Quanto mais um torniquete estiver no local, mais tecido sofrerá destruição e maior a possibilidade de reperfusão com lesão e insuficiência renal. Essa janela de tempo é influenciada pela quantidade de

tecido isquêmico distal ao torniquete (proximal pior que distal e perna pior que braço), a temperatura da extremidade (quente pior que frio), e o status hemodinâmico do paciente.

Para demonstrar a dificuldade em estabelecer definitivamente o limite de tempo seguro para a reversão, há um caso com o tempo total documentado do torniquete de até 16 horas. Nesse caso, a extremidade foi exposta ao ambiente frio e o torniquete foi colocado distalmente na extremidade superior. Este paciente apresentava alterações motoras e sensoriais com déficits, mas sem complicações sistêmicas de reperfusão.

Reversão é o processo deliberado de tentar trocar um torniquete por um agente hemostático ou um curativo de pressão. A reversão (*conversion*) é uma habilidade essencial para todos os médicos e equipe de cuidados essenciais prolongado em campo. Torniquetes causam ferimentos por pressão ao tecido que está sendo diretamente comprimido e isquemia ao tecido que não é mais perfundido. A reversão é defendida, pelo menos, desde a Segunda Guerra Mundial e desde o início do desenvolvimento do TCCC, mas um manual prático, passo a passo, para o pessoal militar não foi atualizado desde o ano de 2005. Desde 2003, agentes hemostáticos foram desenvolvidos e evoluíram significativamente, assim como a literatura publicada sobre o uso de torniquetes. Artigos de 2007 e 2008 discutindo o uso de torniquetes no cenário civil proporcionaram uma base abrangente para reversão do torniquete, mas não levaram em consideração preocupações militares específicas relacionadas a: tempos de transporte prolongados, necessidade de tentar novamente reversão de torniquete durante reavaliações de pacientes, e o potencial falha do torniquete se reapertar. Este artigo também introduz o conceito de "Plus-1" para o manual de tratamento de qualquer paciente a quem um torniquete é aplicado.

Procedimento de Reversão de Torniquete

Quando a reversão do torniquete deve ocorrer? A resposta definitiva para isso é desconhecida, mas geralmente:

- A reversão deve ser tentada assim que o ambiente for taticamente apropriado, mas o mais tardar 2 horas após a primeira aplicação de torniquete.
- A reversão deve ser tentada em cada movimento progressivo para o próximo

nível de atendimento, mas não para torniquetes que estão em vigor há mais de 6 horas, a menos que em um estabelecimento de atendimento definitivo.

Além do que,

- **Menos de 2 horas após a aplicação, a reversão é considerada segura.** (tentativa de reversão).
- **De 2 a 6 horas provavelmente é seguro,** mas o limite de segurança não foi precisamente determinado cientificamente.
- **Mais de 6 horas requer extrema cautela** (reversão de campo não recomendado).

Torniquete “Plus-1”

Adicione um torniquete solto a cada extremidade à qual um torniquete já foi aplicado (“Plus 1”). Isto é feito por duas razões. A primeira é que se o torniquete que já está aplicado se solta ou quebra durante o processo de reversão, já existe um outro pronto para ser apertado e controlar rapidamente o sangramento. Os torniquetes estão sujeitos a degradação ambiental e desgaste significativo durante a aplicação. Em um recente relatório “After Action” distribuído com atas da reunião do Comitê sobre TCCC de 2014, 10% dos torniquetes usados em um incidente com seis pacientes quebraram durante a aplicação. A segunda razão é dificuldade de se determinar onde o paciente está na curva de ressuscitação. A administração infusional de fluidos (cristaloides, colóides ou sangue) e / ou cetamina tem o potencial de aumentar a pressão arterial além do objetivo de recuperação hipotensiva. Um segundo torniquete no local reduz o tempo de sangramento se a hemorragia reaparece repentinamente. (Figuras 1 a 7).

Com o torniquete “Plus-1” no lugar, solte o primeiro torniquete devagar. Se nenhum sangramento for observado, então deixe ambos os torniquetes no lugar, mas afrouxados, pois caso retorne sangramento, pode ser facilmente apertado mais uma vez. Verifica-se também a compressão com hemostáticos durante o processo.

Figura 1 - Paciente simulado com um único torniquete colocado sobre a coxa. O torniquete é colocado alto e apertado na posição proximal, enfatizando a necessidade do imediato controle de hemorragia no estágio Care Under Fire. Manobras de diagnóstico como exposição e

avaliação da lesão são reservados para a etapa Tactical Field Care. O torniquete permanece visível e é marcado com o tempo de aplicação.



Figura 2 - Para fins instrucionais, o mesmo torniquete é mostrado sem calças uniformes. A lesão simulada é a coxa distal (marcador vermelho). Nenhum sangramento ativo é observado e o pulso distal é confirmado ausente.



Figura 3 - O próximo passo é a colocação do “Plus-1” proximal ao torniquete original. O Plus-1 não está apertado.



Figura 4 - Tentativa de reversão com agente hemostático. A ferida é inspecionada, o torniquete original é afrouxado, e um agente hemostático é aplicado com pressão manual cerca de 3-5 minutos.



Figura 5 - O agente hemostático é fixado com uma pressão. Se nenhum sangramento adicional for observado, o original e o torniquete Plus-1 permanecem completamente soltos.

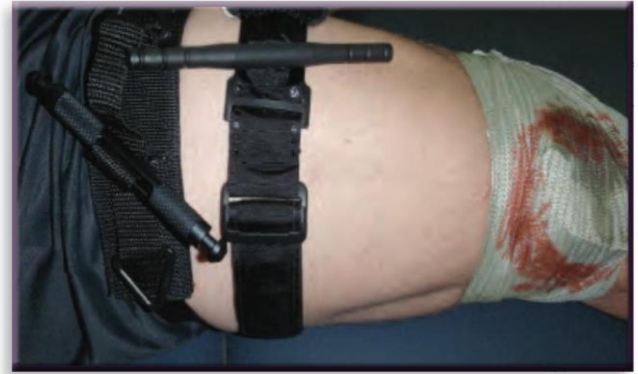


Figura 6 - A conversão falha e a ferida sangra através do agente hemostático / curativo sob pressão.



Figura 7 - O torniquete original é movido o mais próximo possível da ferida e reapertado. O torniquete Plus-1 é deixado no lugar completamente afrouxado. Se o sangramento se repetir, o torniquete Plus-1 já está posicionado para um aperto rápido.

Contra-Indicações para Reversão de Torniquete

Quando os torniquetes não devem ser revertidos? Não deve haver tentativa de converter torniquetes usados para amputações. O torniquete deve ser colocado 2 a 4 dedos acima da amputação, evitando articulações, mas proximal o suficiente para evitar sangramentos. Outra contra-indicação da reversão de torniquete é a incapacidade de monitorar o paciente diretamente. A incapacidade de observar a vítima no caso de novo sangramento é uma contra-indicação para a reversão. Isso inclui pacientes envolvidos em cobertores ou outros materiais de prevenção de hipotermia. Assim, a reversão não deve ser tentada se a extremidade não puder ser observada para avaliar o reaparecimento de sangramento ativo.

A conversão não deve ser tentada em um paciente em choque. Essa preocupação foi documentada já em 1945. Wolff e Adkins relataram um paciente alerta, mas taquicárdico e hipotenso, que perdeu cerca de 100 ml de sangue durante a remoção de um torniquete antes que um novo pudesse ser colocado. Ele mostrou sinais clínicos imediatos de piora do choque e pressão arterial sistólica de 80 mm Hg. Com alguma preocupação em evitar hemorragia ou choque, a reanimação deve ser iniciada antes da tentativa de reversão de torniquete.

Os torniquetes devem ser periodicamente desapertados para dar oxigênio e sangue no tecido? Um torniquete nunca deve ser periodicamente desapertado para esse fim. Isto resulta em “Exsanguinação incremental”. Em outras palavras, o paciente é sangrado até a morte em rajadas curtas. Um torniquete só deve ser afrouxado durante a reversão. Existem razões adicionais para a reversão de torniquete? Independente da hemodinâmica e considerações sobre preservação tecidual, os torniquetes são muito dolorosos quando aplicados.

Qualquer intervenção que diminua a dor no indivíduo ferido não é apenas taticamente importante (os pacientes cooperativos são mais seguros para o transporte), mas são importantes em termos médicos e psicológicos (a dor pode causar taquicardia e melhor controle da dor podem contribuir para diminuir a incidência de transtorno de estresse pós-traumático).

Conclusão

Indiscutivelmente, as forças armadas dos EUA se tornaram a principal autoridade no tratamento de trauma no campo de batalha com a experiência de operações de combate nos últimos 10 anos ou mais. Um programa contínuo de garantia da qualidade, usando a metodologia PlanDo-Study-Act, com a instituição do Joint Theater Trauma System e o desenvolvimento progressivo das Diretrizes do TCCC levaram a tratamento do trauma baseado em evidências que melhorou a capacidade de sobrevivência e diminuiu a morbidade. Em particular, o aumento do uso de torniquetes para feridas graves nos membros contribuiu significativamente para essas melhorias.

A aplicação aleatória de um torniquete sem o uso de procedimentos adequados podem resultar em aumento da hemorragia, morbidade e mortalidade em segundos. Isso ilustra uma complicação potencial significativa do procedimento e propomos uma abordagem válida a ser adotada em protocolos futuros: aplicar pelo menos um torniquete adicional (Plus 1) frouxamente sobre a extremidade para evitar sangramento adicional que pode se tornar clinicamente significativo. Torniquetes são ferramentas essenciais no tratamento inicial de lesões exsanguinolentas nas extremidades, mas efeitos adversos da aplicação de torniquete podem resultar em morbidade. Reversão precoce em agentes hemostáticos e /ou curativos padrão deve ser realizados por pessoal médico qualificado e treinado em local controlado para evitar complicações adicionais e potencialmente reduzir a morbidade.

Aviso Legal

As opiniões expressas neste artigo são as do autor (es) e não refletem necessariamente a política ou posição oficial do Departamento da Marinha dos EUA, Departamento de Defesa ou o governo dos EUA.

Considerações Finais

Os autores não têm nada a considerar.

O tradutor deste artigo mantém associado o link com o artigo base original:

<http://www.specialoperationsmedicine.org/Documents/PFC%20WG/Drew%20JSOM%20Fall%202015%20Edition-2.pdf>

Referências Originais

1. **Kragh JF, Swan KG, Smith DC, et al.** *Historical review of emergency tourniquet use to stop bleeding.* *Am J Surg.* 2012; 203:242–252.
2. **Navein J, Coupland R, Dunn R.** *The tourniquet controversy.* *J Trauma.* 2003;54:S219–S220.
3. **MacIntyre A, Quick J, Barnes S.** *Hemostatic dressings reduce tourniquet time while maintaining hemorrhage control.* *Am Surg.* 2011;77:152–165.
4. **Dayan L, Zinmann C, Stahl S, et al.** *Complications associated with prolonged tourniquet application on the battlefield.* *Mil Med.* 2008;173:63–66.
5. **Patterson S, Klenerman L.** *The effect of pneumatic tourniquets on the ultrastructure of skeletal muscle.* *J Bone Joint Surg.* 1979;61-B:178–183.
6. **Kragh JF Jr, Walters RJ, Baer DG, et al.** *Practical use of emergency tourniquets to stop bleeding in major limb trauma.* *J Trauma.* 2008;64:S38–50.
7. **Kragh JF Jr, O'Neill ML, Walters TJ, et al.** *Minor morbidity with emergency tourniquet use to stop bleeding in severe limb trauma: research, history, and reconciling advocates and abolitionists.* *Mil Med.* 2011;176:817–823.
8. **Lakstein D, Blumenfeld A, Sokolov T, et al.** *Tourniquets for hemorrhage control on the battlefield: a 4-year accumulated experience.* *J Trauma.* 2003;54:S221–S225.
9. **Fitzgibbons PG, DiGiovanni C, Hares S, et al.** *Safe tourniquet use: a review of the evidence.* *J Am Acad Orthop Surg.* 2012;20:310–319.
10. **Walters TJ.** *Issues related to the use of tourniquets on the battlefield.* *Mil Med.* 2005;170:770–775.
11. **Kragh JF, Baer DG, Walters TJ.** *Extended (16-hour) tourniquet application after combat wounds: a case report and review of the current literature.* *J Orthop Trauma.* 2007;21:274–278.

12. Wolff LH, Adkins TF. *Tourniquet problems in war injuries. Bulletin of the U.S. Army Medical Department.* 1945;77–85.

13. Butler FK Jr, Hagmann JH, Richards DT. *Tactical management of urban warfare casualties in special operations. Mil Med.* 2000;165(4 Suppl):1–48. *Tourniquet Conversion in Prolonged Field Care* 85

14. Tactical Combat Casualty Care Guidelines 140323. Accessed online at www.naemt.org. *Tactical Combat Casualty Care Guidelines 140602 distributed electronically.* https://www.naemt.org/education/TCCC/guidelines_curriculum.

15. Lee C, Porter KM, Hodgetts TJ. *Tourniquet use in the civilian prehospital setting. Emerg Med J.* 2007;24:584–587.

16. Doyle GS, Taillac PP. *Tourniquets: a review of current use with proposals for expanded prehospital use. Prehosp Emerg Care.* 2008;12:241–256.

17. Childers R, Tolentino JC, Leasiolagi J. *Tourniquets exposed to the Afghanistan combat environment have decreased efficacy and increased breakage compared to unexposed tourniquets. Mil Med.* 2011;176:1400–1403.

18. Weppner J, Lang M, Sunday R. *Efficacy of tourniquets exposed to the Afghanistan combat environment stored in individual first aid kits versus on the exterior of plate carriers. Mil Med.* 2013;178:334–337.

19. Kragh JF Jr, O'Neill ML, Walters TJ, et al. *The military emergency tourniquet program's lessons learned with devices and designs. Mil Med.* 2011;176:1144–1152.

20. Holbrook TL, Galarneau MR, Dye JL, et al. *Morphine use after combat injury in Iraq and post-traumatic stress disorder. N Engl J Med.* 2010;362:110–117. *CDR Drew is a staff emergency physician at Naval Medical Center San Diego, a Core Residency Faculty, assistant professor of Military and Emergency Medicine at the Uniformed Services University of the Health Sciences; a Fellow of the Academy of Wilderness Medicine; the director of the Military Unique Curriculum and the Austere and Wilderness Medicine Curriculum; and has six deployments to Asia, Afghanistan, Iraq, and Africa. E-mail: brendon.g.drew.mil@mail.mil. LCDR Bird is a certified physician assistant, and a former SEAL and Special Operations Independent Duty Corpsman with Naval Special Warfare. He has nine deployments to Iraq, Afghanistan, and Africa. CAPT Matteucci is a staff emergency physician at Naval Medical Center San Diego, the Emergency Medicine Residency program director, assistant professor of Military and Emergency Medicine at the Uniformed Services University of the Health Sciences, a Fellow of the Academy of Wilderness Medicine, and has four deployments to Iraq, Afghanistan,*

and Africa. COL Keenan is a board-certified emergency physician and is currently serving as the 10th Special Forces Group (Airborne) surgeon. He has previously served as a battalion surgeon in both the 1st and 3rd SFG(A). He is a Fellow of the American Academy of Emergency Medicine, volunteers as one of the coordinators for the SOCOM Prolonged Field Care Working Group, and has five deployments to Afghanistan, Iraq, and the Philippines.