

Combat Application Tourniquet(CAT)は 致死性的出血を伴う四肢外傷に有用である

山梨県立中央病院 救命救急センター
井上 潤一、松本 学、木下 大輔
大嶽 康介、宮崎 善文、小林 辰輔、岩瀬 史明

本発表に関する利益相反はありません

活動性出血に対する病院前での止血法

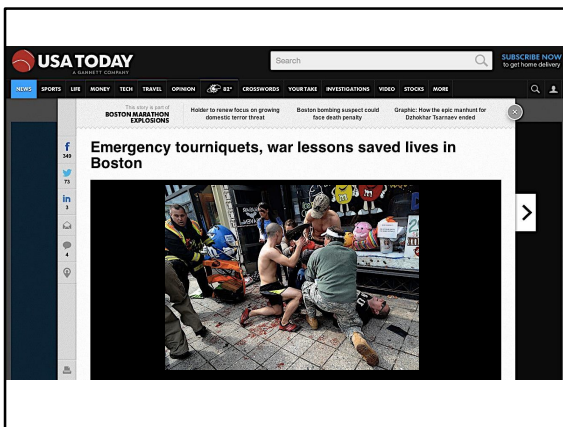
- 直接圧迫止血法
- 止血点止血法
- 止血帯法



エスマルヒ止血帯

止血棒

- 多くの場合、直接圧迫止血法で止血可能
- 一部の致死性的出血や切断、軀断では圧迫止血困難な場合あり
- 圧迫止血できない状況では止血帯が使われるが、エスマルヒ帯や即席タニケットでは確実な止血ができない



Combat Application Tourniquet(CAT)

- 軍用ターニケット
- 2003年米国で開発
- 簡便に装着(自分自身でも可能)
- 締め付け容易ながら十分な止血圧



CAT の使用

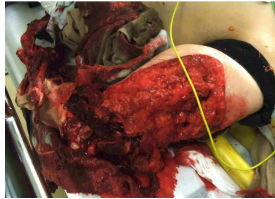


CAT の使用



症例 1

- 25 才 女性
- 電車と接触し受傷、左上肢切断
- ドクターカー医師接触時、血圧 80mmHg、創面から持続性に出血あり
- 左上腕近位に CAT 装着し緊縛後、搬送。



症例 2

- 67 才男性
- 砕石機に右上肢を巻き込まれ受傷
- ドクターヘリ医師接触時、座位で手から上腕遠位 1/3 までが巻き込まれ、肘関節から近位 10cm は骨確認できず。
- 損傷部からは持続的に出血している様子だが詳細観察不能
- 直接圧迫止血も不能。
- CAT を上腕近位に装着し、緊縛
- 救助活動開始からすでに 1 時間以上経過し、患者の消耗も顕著なことから、患肢温存は困難と判断
- ケタミン麻酔下に現場切断

症例 3

- 64 才 男性
- クレーン車のワイヤー巻取りドラムに左下肢を巻き込まれ受傷。下肢挫滅高度。
- 救急隊は圧迫止血にて搬送するも途上出血持続
- 来院直後総頸動脈触知不能、呼吸停止
- 大腿近位に CAT 装着し、緊縛
- 並行して ERT/下行大動脈遮断
- 9 分後心拍再開
- エアータニケットに変更し、手術室へ

症例 4

- 56 才男性
- 草刈機の回転刃が左下腿にあたり受傷
- ドクターヘリ医師接触時、圧迫止血されていたが止血不良
- 血圧 80mmHg 台にて、CAT 装着し緊縛
- 来院後エアータニケットに変更
- 前脛骨動静脈の切断



症例のまとめ

| 症例 | 性別 年齢 | 受傷部位 損傷形態 | 装着理由 | CAT 緊縛時間 | 施行 手術 | CPK 最高値 | 合併症 |
|----|----------|--------------|--------|-------------|------------|------------|-----|
| 1 | 25 F | 上肢 離断 | 圧迫止血困難 | 36 分 | 上腕 断端形成 | 1756 | なし |
| 2 | 67 M | 上肢 挫滅 | 圧迫止血困難 | 32 分 | 上腕 断端形成 | 1203 | なし |
| 3 | 64 M | 下肢 挫滅 | 緊急止血 | 12 分 | BK 切断 | 8051 | なし |
| 4 | 56 M | 下腿 切創 | 圧迫止血不良 | 28 分 | 血行再建 | 1107 | なし |

CAT 導入以前のタニケットの評

- 「止血効果はあるが、止血部以下が虚血切断となる危険大」
“instrument of the Devil (悪魔の器具)”
- ただし、エビデンスレベルの高い研究なし
- 装着位置も損傷部よりも大幅に離れた近位
- タニケット自体も統一された様式の既成品ではなかった
- 1993 ソマリア モガディシオ内戦
「戦闘現場での救急医療は平時の市中外傷に対する病院前救護とは異なる」
“care under fire/Tactical Combat Casualty care (TCCC)”
タニケットの推奨
- 2001 アフガン、2003 イラク両戦争で多数の四肢損傷
CAT の開発導入へ

戦傷外傷から市中外傷へ

Practical Use of Emergency Tourniquets to Stop Bleeding in Major Limb Trauma

John F. Krugh, Jr., MD, Thomas J. Walters, PhD, David G. Baer, PhD, Charles J. Fox, MD, Charles E. Wade, PhD, Jose Salinas, PhD, and COL John B. Holcomb, MC

J.Trauma 2008;64:S38-50

- 2006年 7ヶ月間の前向き研究 バグダッド
- 232人 309損傷肢 428タニケット
- タニケットに起因する切断はなし
- 一過性神経麻痺 4例 (1.7%) のみ
- 装着期間の長さとは合併症に関連なし



米国外科学会外傷委員会によるガイドライン

2011 CDCの病院前トリアージガイドラインにタニケット採用されず <エビデンス限定的。採用は誤用、過剰使用につながる

SPECIAL CONTRIBUTION

AN EVIDENCE-BASED PREHOSPITAL GUIDELINE FOR EXTERNAL HEMORRHAGE CONTROL: AMERICAN COLLEGE OF SURGEONS COMMITTEE ON TRAUMA

Prehospital Emergency Care 2014;18:163-73

Steering Committee:

ACS EMS Committee
ECRI Institute
NHISA EMS office
TCCC Committee
NAEMSP
PHTLS
State EMS officials

Lead Agency:

American College of Surgeons: Committee on Trauma

Funding:

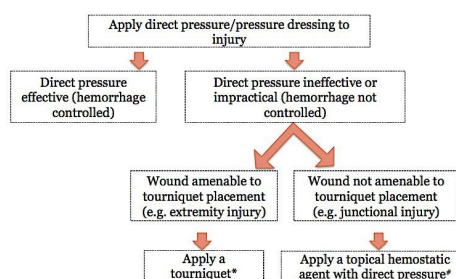
National Highway Traffic Safety Administration

- 1999~2011 16論文 2500例を検

Recommendation by Expert Panel

1. 直接圧迫止血が不十分、または困難な場合(時間的猶予なし、閉鎖空間、多数傷病者)はタニケットを使用する (推奨度 Strong)
2. タニケットは既製品を使用する (推奨度 Weak)
3. 使用禁: 幅細、弾性、伸縮性 (推奨度 Weak)
4. 即席タニケットは、既成品がないときのみ使用 (推奨度 Weak)
5. タニケットは原則根治的治療開始まで緩めない (除長時間搬送、austere condition) (推奨度 Weak)

病院前 外出血に対する止血プロトコール



2013 American College of Surgeons Committee on Trauma (ACSCOT)

日本導入にあたっての課題

- わが国独自のエビデンス
- 適応の設定
- 教育: 正しい装着方法
 - 創から5cm近位 関節にかけない
 - 完全な止血まで締め込む
- メディカルコントロール

結語

- CATは圧迫止血困難な致死性的出血に対し、簡便かつ高い止血効果を有す
- 東京オリンピックに向け、救急隊、DMAT、さらには警察等の"First Responder"にも配備し使用できる体制を確立すべきである