

戦傷医療と自衛隊の医療体制

第一線救護衛生科隊員の設立

内閣官房参与
日本大学危機管理学講座
佐々木勝

我国の戦傷医療の始まり

我国における戦傷医学の始まりは、明治10年(1877)の西南戦争時に佐野常民(さのつねたみ)・大給恒(おぎゅうゆずる)等が中心となり、傷病者救護を目的として組織された博愛社と思われる。日本赤十字社のHPによれば(<http://www.jrc.or.jp/about/history/>)、戦傷医学は日常の医学とは異なっているということに対する理解が得られず、必ずしも順調満帆ではなかったらしい。政府に対して救護団体博愛社の設立を願い出たが、当初この願いは認められず、その理由は、『このような考えは素晴らしいことではあるが、現地には救護に必要な医師等は派遣しており、医療は足りている。今、新しい組織を作った戦地に送れば、混乱をきたす。欧州では国家間の戦争の際に組織(赤十字)を作って救護することは知っているが、このたびの内戦にまで適用されるものなのかどうかは分からない。このような組織の創設は、平和な時に十分時間をかけて検討すべき。』ということだった。しかしながら、戦場ではおびただしい数の負傷兵が手当てもされず放置され、博愛社の設立を急いだ佐野は、征討総督有栖川宮熾仁親王に直接、博愛社設立の趣意書を差し出すことに意を決し、1877年5月、熊本の上司令部に願い出、有栖川宮熾仁親王が英断をもってこの博愛社の活動を許可した。

私に関わりだした経緯

「防衛省・自衛隊の第一線救護における適確な救命に関する検討会」
<http://www.mod.go.jp/j/approach/agenda/meeting/kyumei/gaiyo.html>
第一回2015年4月22日

私に関わりだした目的

- 身の安全を保障されてこそ、国家のために働ける
- 戦わざるを得ない者と被害を受ける可能性のある一般人 } に対する医療を考える必要がある。戦場現場での「防ぎ得た死亡(preventable death)」を減らす
防衛省：ゼロカジュアルティ
- 戦場やテロに特異な医療の体系を作り、安全安心を提供する
- ①戦場やテロに係る情報を医学的な側面からアドバイスできるシンクタンクが必要
バイオテロと感染対策は異なる
 - ②救命するだけでなく、可能な限り機能を温存する
 - ③個人の力量ではなく、組織が必要。
ハード面よりも頭脳集団
 - ④米国やイギリスなどは、どのような組織になっているのか？
戦傷医学の蓄積がなくなっている

提言

- 戦場やテロに係る情報を医学的な側面からアドバイスできるシンクタンクの創設
- 戦場やテロに使用される兵器に対応する医学的措置を議論しておく必要がある
- 実際に発生した健康被害に対し、医学的側面から指導・助言できる体制を確保する必要がある。
- 戦場やテロに特異な医療の体系を作り、安全安心を提供する
- 戦傷医学や特殊災害に対する医学的知見を集積、体系化し、これを国家が管理する必要がある。
- 身の安全を保障されてこそ、国家のために働ける
- 尖閣諸島周辺の緊張状態を鑑みたとし、日本版NSCに医療担当部署を設置し、前線で活動する自衛隊、海上保安庁の隊員を後方から支援する体制を早急に確保する必要がある
- 救命するだけでなく、可能な限り機能を温存する
- 充実した医療体制の確保は、単なる救命に留まらず、救命できた後の隊員の機能保全に重要であり、長期的なQOLの確保のために必須である。
- 個人の力量ではなく、組織が必要。
- 元来、医師はpersonal professional で組織の活動になじまない。
- 国家安全保障に係る医療は、国家の中に組織的に位置づけ、情報管理の対象とすべきである。
- 米国やイギリスなどの状況
- 最新の兵器情報等を医学的立場からウォッチする組織が存在する。
- 有事の際には、医学的観点から大統領にアドバイスできる組織が存在する。
- 本来自衛隊の役割が大であるが、臨床経験が乏しいため、民間の経験者も活用すべきである。

防衛省・自衛隊の第一線救護における適確な救命に関する研究会

2015年4月22日第一回防衛省・自衛隊の第一線救護における適確な救命に関する研究会

2015年3月27日朝日新聞

2015年12月4日しんぶん赤旗

国民保護法などにおける文民保護

ジュネーブ諸条約第1追加議定書に規定される「Civil Defense」、すなわち、文民たる住民を敵対行為の危険から保護することなどを目的とした人道的任務については、これまで一般に、「民間防衛」として知られてきた。わが国に対して武力攻撃が行われるような事態において国民の保護を図る観点から、このための措置については、これまで、政府としてもその重要性を十分に認識してきたが、わが国においては、必ずしもかかる措置に關し十分な法的枠組みは存在していなかったところである。2007年6月に成立した国民保護法においては、武力攻撃事態等における国民の生命、身体及び財産の保護について種々の措置を規定しており、これらの措置は、わが国における武力攻撃事態等に対する対処措置の二つの柱である。すなわち、ジュネーブ諸条約第1追加議定書においては、文民保護の任務（情報の発令、救助、医療、消火など）などを具体的に定義するとともに、文民保護組織の委員や使用される建物・器材を保護するため国際的な特殊標章と身分証明書等を定め、これらを識別できるようにしている。

これを受けて、国民保護法においては、国民の保護のための措置を行う公務員などやその援助を要請された民間人に対し、国際的な特殊標章や身分証明書を交付し又は使用を許可することにより、これら公務員や民間人が敵国の攻撃などから保護されることを表示できるようにしている。

なお、同法において、国民の保護のための措置を実施するための新たな民間団体を組織することや、既存の民間団体に新たな責務を課することは規定されていないが、自主防災組織やボランティアが、国民の保護のための措置に資するための自発的な活動を行う場合には、国や地方公共団体が必要な支援を行うよう努める旨規定されている。

わが国に対して万一侵略があった場合、政府、地方公共団体と国民が一体となって協力し対処する態勢を確立するためのこのような努力は、国民の生命・身体・財産の保護などに対する国民の強い意思の表明でもあり、侵略の抑止につながり、国の安全を確保するため重要な意義を有すると考えている。

http://www.clearing.mod.go.jp/hakusho_data/2004/2004/html/1633c2.html



国際的な特殊標章と身分証明書（識別対象）
・国民の保護のための措置を行う者
・国民の保護のための措置のために使用される建物、車両、船舶、航空機など

文民保護章

ジュネーブ諸条約第1追加議定書においては、文民保護の任務（情報の発令、救助、医療、消火など）などを具体的に定義するとともに、文民保護組織の委員や使用される建物・器材を保護するため国際的な特殊標章と身分証明書を定め、これらを識別できるようにしている。武力攻撃時、消防の救急車は赤十字標章ではなく、文民保護章を表示する。ジュネーブ諸条約及び国民保護法の規定では、赤十字標章を表示できるのは医療目的に使用される輸送手段に限定される。

http://www.clearing.mod.go.jp/hakusho_data/2004/2004/html/1633c2.html

特殊標章等の取扱い

指定行政機関の長、地方公共団体の長等は、指定行政機関や地方公共団体の職員が国民保護措置に係る職務を行う者又は国民保護措置の実施に必要な援助について協力をする者に対し、これらの者又はこれらの者が行う職務等に使用される場所等を識別させるため、ジュネーブ条約第1追加議定書第66条3の国際的な特殊標章及び身分証明書を交付し、又は使用させることができることとされている。この特殊標章等については、国民保護法上、みだりに使用してはならないこととされており、各交付権者においては、それぞれ交付対象者に特殊標章等を交付する際の取扱要領を定め、交付台帳を作成すること等により、特殊標章等の適正使用を担保することが必要となっている。

消防庁においては、関係省庁間の申し合わせを踏まえ、消防庁特殊標章交付要綱を作成した。また、地方公共団体や消防機関に対し、各交付権者が作成することとなっている交付要綱の例を通知するなど、特殊標章等が適正に取り扱われ、かつ、平素の訓練や啓発などにおいて積極的に活用されることにより国民の国民保護への理解を深めてもらうための取組みを行った。

<http://www.fdma.go.jp/html/hakusho/h17/h17/html/17300560.html>

日常救急医療と戦傷医療の違い

一番の相違が根本思想である。平時の民間医療では、「命は何よりも重い」の言葉通り医療が最優先する。一方、戦場では作戦の貫徹・成功が最優先し、必ずしも負傷者に対する救命行為は優先しない。戦場では、勝利することが最大の治療だからである。「良き医療は時として悪しき戦略であり、悪しき戦略は兵士を失うか、作戦が失敗する」と言われるように戦場では「医療は兵士にとっても作戦にとっても最良の結果」が期待されている。

TCCCと通常のEMSとの相違

- ①砲火下
傷病者の治療を妨げるだけではなく、救助者も危険にさらされる
- ②医療装備の制限
自分の医療用バッグに自分が持てる物しかない
- ③長時間の搬送時間
一般救急では25分程度の搬送時間が場合により数時間かかる
- ④戦略
時に、作戦の方が医療処置より優先する
- ⑤傷病者搬送
撤収のための輸送が常にできるとは限らない。航空機搬送するには制空権が必要であり、環境により搬送手段が妨げられる

Tactical combat casualty care: Tactical combat casualty care and wound treatment. US Department Office. 2013

一般・軍隊・ナチュラルハザードの病院前医療のアプローチの相違

一般（一般外傷）	軍隊	ナチュラルハザード
傷病者数少ない	しばしば多数傷病者	多数傷病者
予測可能で十分な資源	予測不可能な傷病者数に対して適当な資源が著しく欠乏	予測不可能な傷病者数に対して適当な資源が欠乏
医療を実施する場所が安全	安全ではない環境（しばしば敵襲）	安全ではない環境（余震等）
サプライや医療相談が用意	限られたサプライ、医療職はしばしば孤立	限られたサプライ、医療職の限られた技能
短時間の病院前の時間	長時間の病院前の時間	長時間の病院前の時間あるいは搬送転送不可
短く、予測可能、安全は救出、搬送ルートと時間	しばしば安全ではない輸送路で、予測不可能な搬送時間	安全確保困難が困難な輸送路で、予測不可能な搬送時間

Champion HR and Leitch RA: combat casualty care Medical response to major incidents and disaster/ Springer Berlin 2012:321-336

一般の野戦病院	軍隊の野戦病院
最初の救急治療が行われたら、退院まで病院に	最初の救命の外科治療が行われたら、より高度な医療の治療に移送しさらに医療が必要な犠牲者のベッド塞ぎ（bed blocking）を防ぐ

NOTE: OCM: deployed field hospitals in the twenty-first century: Wages and souls care. Conflict and catastrophic medicine. Springer. London 2014:511-529

通常とは異なる環境：日常の救急医療の担い手がそのまゝ、戦場では使えない
⇒同様に、知識経験がみだりにナチュラルハザードに対応困難

戦傷治療の特徴

トリアージ、診断、治療において、全ての診療局面で通常見られること	日常の医学的なケアと異なること（外傷機転、疾病内容などの特異性）
● 時間の制約 ● 専門家の不足あるいは助言・支援がない ● Advanced technology（進歩した技術）の欠乏あるいは助言・支援がない ● テクニカルな支援の障害・制限 ● サプライの制限 ● 傷病から治療までの間の長い間隔 ● フォローアップの可能性・必要性の制限	● 戦場における安全確保方法 ● 戦傷のトリアージの原則や初期治療に対する知識 ● 戦場に通常見られる損傷の一般的な状態（高エネルギー損傷、鈍的損傷、熱傷、低体温、危険物質による損傷、放射線や化学物質による損傷）に対する治療原則についての知識

Basic

Advanced ではなく Dedicated

高度化ではなく、戦傷に特化している

Copyright ©: Response to major incidents and disaster: An integrated plan of disaster management. General practice and related subjects. Springer. New York 2014:29-48

戦傷医療はDedicated life support

高度化

CPR
一般外傷治療

Basic life support

Advanced life support

専門化

災害
戦傷医療

Basic life support

Dedicated life support

通常とは異なる環境：日常の救急医療の担い手がそのまゝ、戦場では使えない
⇒知識経験がみだりにナチュラルハザードに対応困難
⇒教育と訓練が必須

従来の臨床的分野とは異なる医療分野として扱うことが必要
 ①、日常の救急診療の延長上にはない、新たな学問である
 ②従来の概念や方法論などの踏襲は困難

①多数傷病者かつ戦傷傷病者対応の臨床的能力
②資源が不足した状況下の医療対応
③搬送困難または搬送時間が長い場合の対応
これらの標準化が望まれる

個人の
資質・技能

法的整備

体制・組織
整備

1 対多数傷病者の診療能力 (capacity)
特殊な疾病に対する診療能力 (capability) 等々

医師法
薬事法 (HES製剤・麻薬)
ジュネーブ条約 等々

教育体制・搬送体制 (system)
医療施設階層構造 (structure) 等々

- 通常戦の兵器は、大発射器、大爆弾に分類される
- 焼夷兵器：大砲、榴弾、迫撃砲、火砲、手榴弾
- 小火器：小銃、ライフル、マシンガン
- 2つの大きな方向性調査が20世紀中、予後と外傷原因の検索を促した
- 1944年ブーゲンビュル島の歩兵のデータを医者が向け直に集めた
- ベトナムで、WDMETによって、集められたデータに戦争から米国陸軍と海軍の傷病者
- Joint Theater Trauma System (JTTS)はライク・アブガニスタン作戦では、全ての軍人が生存と最良の機能を得ることを獲得するため、支援する

WDMET: Wound Date and Munitions Effectiveness Team

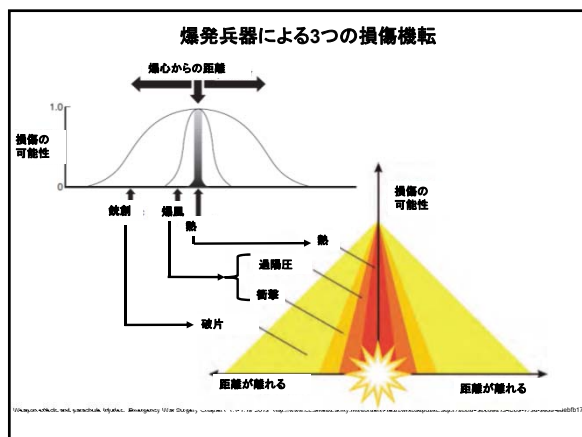
武器	ブーゲンビル島%	ベトナム%	OEF/OIF
銃	33.3	30	26
迫撃砲	38.8	19	3
大砲	10.9	3	<1
榴弾	12.5	11	-
地雷/仕掛け爆弾	1.9	17	64
RPG(rocket propelled grenade) 対戦車弾	-	12	3
爆々	2.6	8	3

戦争	頭部&頸部	胸部	腹部	四肢	その他
第一次大戦	17	4	2	70	7
第二次大戦	4	8	4	75	9
朝鮮戦争	17	7	7	67	2
ベトナム戦争	14	7	5	74	-
北アイルランド	20	15	15	50	-
フォークランド島	16	15	10	59	-
海岸戦争(英国)	6	12	11	71	(32)※
海岸戦争(米国)	11	8	7	56	18(多発)
アフガニスタン(米国)	16	12	11	61	-
チェチェン	24	9	4	63	-
ソマリア	20	8	5	65	2
OEF/OIF	27	5	6	55	7
平均	16	9	7	63	3

通常戦で見られる損傷形態は、四肢の多数小破片によるものである

Category	Percentage
戦争	65%
教育	23%
その他	12%

Weapon effects and parachute injuries. Emergency War Surgery Chapter1 1.1-1.15 2013



閉鎖空間・開放空間による爆発損傷の相違

		開放空間	閉鎖空間
死亡		8%	49%
損傷	一次爆風損傷	34%	77%
	熱傷 (TBSA)	18%	31%
	ISS「中央値」	4 (軽症)	18 (中等/重症)
	ISS スコア		

開放空間の爆発では、損傷の第一形態は、fragment penetration (破片による穿通) であり、一次爆風損傷に伴うものより、爆心から離れたところで外傷や死亡が生じる

爆発からの距離	一次爆風損傷	二次爆風損傷
0-50 feet (0-15.2m)	死亡、鼓膜損傷	死亡
50-80 feet (15.2-24.4m)	鼓膜損傷	死亡
80-130 feet (24.4-39.6m)	一時的聴覚障害	外傷
130-1800 feet (39.6-548.6m)	死亡・罹患無し	外傷

松濤ガス爆発2007/6/19

防塵対策
二次災害

START-リアージを行っても無関心な者は鼓膜損傷による聴覚障害で聞こえない⇒爆風損傷有り

Chest X-ray depicted pneumothorax
Tympanic membrane was ruptured

爆発物

	Low-order	High order
種類	・ダイナマイト ・火薬	・硝酸アンモニウム ・ニトログリセリン ・TNT (2,4,6-trinitrotoluene) ・PETN (pentaerythritol tetranitrate) ・RDX (cyclotrimethylene trinitrate) ・HMX (cyclotetramethylene tetranitrate) ・ニトロセルロース (硝化綿)
特徴	・「conflagration (大火)」と呼ばれる比較的ゆっくりの燃焼速度 ・推進する発射体 (propelling projectile) やパイプ爆弾・Molotov cocktail (火炎瓶) に使用される ・Blast wave (衝撃波) は2,000m/sec以下 ・一次、二次、三次、四次爆風損傷がみられるが、High-orderの典型的な一次爆風損傷は見られない	・瞬時に熱とエネルギーを放出し、本来の爆発反応より大きな反応を起こす ・音速の高熱の陽圧 (Blast wave) は3,000から8,000m/sec ・Blast waveの先端はBrisance (猛度) と呼ばれ強烈な影響を与える ・熱、爆発、飛翔により、様々な外傷が発生する

軍人と市民の爆風による傷病者の病態の相違

- 軍の傷病者は若くて健康な18歳から35歳、一方、市民の傷病者はより若年者、女性、健康でない人である
- 市民と異なり、軍の傷病者は頭部体幹損傷の危険を少なくするため、防護衣を着用している。これは、保護された部位の創が致命的であった傷病者に壊滅的な四肢損傷を負わせる
- 軍の的に対する爆弾は典型的には高爆発兵器であり、一方市民に対して使用される爆弾は低・高爆発IEDである。

※IED : improvised explosive device=即席爆発装置

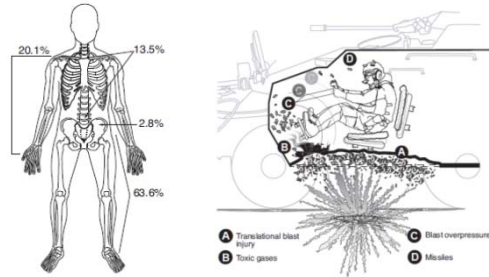
Chapter 22 Injuries from explosives. Prehospital Trauma Life Support Military 8th edition, Jones & Bartlett Learning, Burlington 2014:760-811

対人地雷による外傷

- 部分あるいは完全外傷性切断、大半は、中足部あるいは脛骨遠位端
- 骨から組織がはがれ、筋膜に沿って組織がめくられる
- 肢の大きさ、足の設置した部位、地雷を覆う瓦礫の量、靴の形による

Weapon effects and paralytic injuries. Emergency War Surgery Chapter 7 1-1-12 2012. <http://www.us.army.mil/studies/PDF/OWS/OWS.pdf>. <http://www.us.army.mil/studies/PDF/OWS/OWS.pdf>

対戦車地雷



上下肢、脊椎の閉鎖性骨折が普通

Weapon effects and parachute injuries. Emergency War Surgery Chapter 1. 1.1.15.2013
http://www.csa.army.mil/docs/FM/DownloadPublic.aspx?docid=600321&7206-4734-9936-6&docId=1716091

パラシュート損傷

損傷部位	%	損傷	%
足関節	20	捻挫/圧迫	37.3
背部	11.1	挫傷	30.1
膝	10.7	裂傷	14.7
頭/頸部	8.7	閉鎖性骨折	11.1
下肢	8.3	脳震盪	2.0
開放骨折	2.0	-	-

踵骨骨折は10%の脊柱の骨折を伴うので、脊椎損傷を除外すること

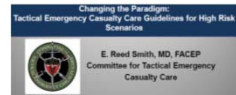
Weapon effects and parachute injuries. Emergency War Surgery Chapter 1. 1.1.15.2013
http://www.csa.army.mil/docs/FM/DownloadPublic.aspx?docid=600321&7206-4734-9936-6&docId=1716091

戦傷の死亡カーブ



WDMET study

Wound Date and Munitions Effectiveness Team



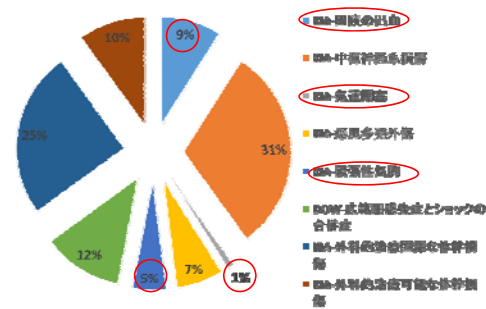
死亡の90%が根本治療を受ける前に死亡

時間経過	%
即死	42
5分以内の死亡	26
5分から30分の死亡	16
30分から2時間の死亡	8-10
残りが2時間から6時間の間、治療するための救出中は生存	

戦死の10%のみが治療を開始した後に起こる

WDMET データベース

ベトナム戦争の地上戦の死亡機転



KIA=killed in action (戦場での戦死)
DOW=died of wounds (戦場での戦死)
Champion HR, Bellamy RF, Roberts CP et al. A profile of combat injury. The Journal of Trauma Injury. 60 (3) 2006:573-578

生存可能と思われた戦死者の出血部位

部位	以前の報告	タニケットの使用により四肢の出血の死亡は、23.3人死亡/年から3.5人/年に減少した
体幹	67.3% (598)	48%
結合部	19.2% (171)	21%
四肢	13.5% (119)	31%

JTTR2001-2011

両者の違いは、四肢や結合部の出血例はMTFIに到着するまで十分に生存する可能性があり、TCCCによるタニケット、止血用被覆などが行われている

- 本研究の間、戦場における体幹と結合部の出血に関しては有効な方法がなかったため、最近ではトランサミン、Combat Ready Clampを使用した結合部出血の止血、希釈性凝固障害を最小限にする輸液蘇生法、呼吸抑制や出血性ショックを助長しない鎮痛剤投与、を駆使した、圧迫できない出血からの死亡を減少させることに焦点が置かれている



Estabrooke BJ, Henry RL, Seguin P et al. Death on the battle field(2001-2011): Implications for future of combat casualty care. J Trauma Acute Care Surg. 73(5):2012:5431-5437

四肢用タニケツ

CAT (Combat Application Tourniquet)



マッドレスポンダー緊急止血帯



四肢用タニケツ

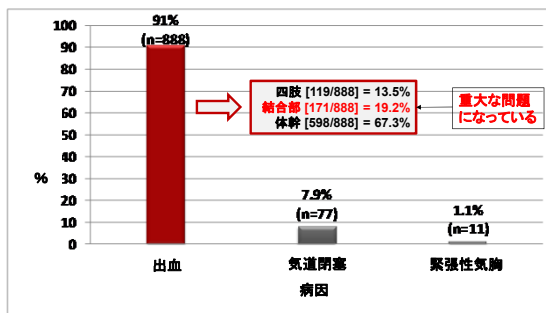
the Soft Tactical Tourniquet (SOFT-T)



Emergency and Military Tourniquet (EMT)



米軍死亡者:出血死



Estabridge BJ, Mabry RL, Squire PG, et al. Death on the battlefield (2002-2011): implications for the future of combat casualty care. Journal of Trauma 2012; 73(S): 431-7.

http://www.naemt.org/education/TCCC/guideline_curriculum

結合部出血のTCCC管理

推奨するタニケツは

- Combat Ready Clamp
- Junctional Emergency Treatment Tool (JETT)
- SAM Junctional Tourniquet (SJT)



Combat Ready Clamp



Junctional Emergency Treatment Tool



Sam Junctional Tourniquet

Abdominal Aortic Tourniquetも一つのオプションである



http://www.naemt.org/education/TCCC/guideline_curriculum

the SAM Junctional Tourniquet (SJT)



the SAM Junctional Tourniquet (SJT)



①圧迫したい部位にTCDがあるようにSJTを体幹に巻く。腹部には止血用資材もしくは止血ガーゼを当てておく



②TCDがしっかり当たるよう、バックルを閉じる

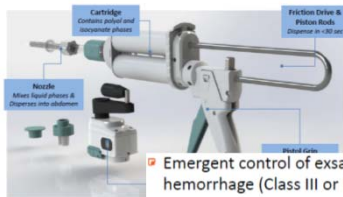


③黄色の方のバックルからタニケツの位置が聞こえるまで前方から引っ張る。



④出血が止まるまで逆気球からTCDに空気を注入する

腹腔内出血: ResQ foam



Emergent control of exsanguinating intraabdominal hemorrhage (Class III or IV hemorrhagic shock)

Bridge to definitive surgical care – temporary internal use

Military and civilian use by EMT-P level or higher
Personnel must be trained & certified in device use by Arsenal

生存可能と思われた戦死者の気道閉塞

死因・病態	
出血	90.9%(888名)
気道閉塞	8.0%(77名)
緊張性気胸	1.1%(11名)

- 以前の報告では致死性の気道閉塞は1から2%であり、今回のデータも全体では1.6%になり変わらない
- 多くの気道閉塞例は、頸部血管損傷を併発しており障害が混在する
- 戦場での気道確保は衛生兵と兵士を訓練士挑戦すべき事柄である

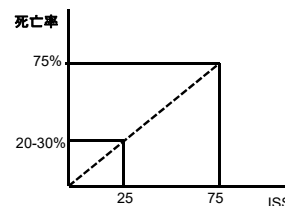
Fig. B1, Mabry RL, Seguin P et al : Death on the battle field(2001-2011): Implications for future of combat casualty care. J Trauma Acute Care Surg. 73(6):2012:S431-S437

輪状甲状靱帯切開: Cric Key



生存可能と思われた戦死者のISS

ISS	
25 ≥	28.6%
25-50	61.2%
50	10.2%



Extrajournal B1, Mabry RL, Seguin P et al : Death on the battle field(2001-2011): Implications for future of combat casualty care. J Trauma Acute Care Surg. 73(6):2012:S431-S437

戦闘傷病者医療へのアプローチ

2001年米軍は、「Committee on Tactical Combat Casualty Care(戦略的戦闘負傷者医療会議)」を通して戦闘傷病者の治療と予後を改善するため、戦場現場における外傷治療の正式なシステムを作った。このシステムは米国外傷治療システムを基礎とし、戦場の実践として適用された(2006年)。2004年に実施され、TC3(tactical combat care)の概念を組み入れ、5段階の治療構造を組織した。

Care under fire
Tactical field care
Tactical evacuation care

Level 1
Level 2
Level 3
Level 4
Level 5

このシステムを実践したことにより、米軍の戦闘死亡者数は減少し、ベトナムでの死亡率15.8%からイラクフリーダム、永久的なフリーダムでの死亡率9.4%までに減少した。

TC3の米軍モデルとダメージコントロール、安定化、根本治療への長い搬送の治療の観点から治療の階層構造は、NATOにも普及し、世界の戦場に急速に広がっている

Champion HR, Leitch RA: combat casualty management. Medical response to major incidents and disaster. Springer-Verlag Berlin 2012:321-335

治療レベル体系

戦場	戦場域内(in the theater)	戦場域外(out of the theater)
戦場区域	戦場域内(in the battle field)	非戦場域外(out of the battle field)
戦闘行為	砲火下 (under effective fire)	砲火下 (under non-effective fire) (under non-fire) 敵対砲火ではないが医療資源は制約されている
米軍	Role1 Self-aid Buddy-aid Combat lifesaver	Role2 Basic primary care 100%mobile Role3 Resuscitation Initial wound surgery Damage control Role4 Landstuhl Regional Medical Center Role5 CONUS (continental United State)
TC3	CUF TFC TEC	FST (forward surgical team) CRTS CSH (combat support hospital) Hospital ship
最も有効なアプローチは戦場に近づくと医療者を安全な場所に移動させること	気道確保と止血が可能な高度な医療機関で高度な搬送が行われ、野外病院へ搬送	第一線救護 戦闘行為を継続するための医療であり、医療が主体ではなく作戦が主体
日本	遠隔救急隊等(後方支援部隊等)衛生小隊:医師1名	前線救急隊等(後方支援部隊等)衛生小隊:医師2名

- ①treat casualty
(傷病者の治療)
- ②prevent additional casualties
(さらなる傷病者の予防)
- ③complete the mission
(作戦の完遂)

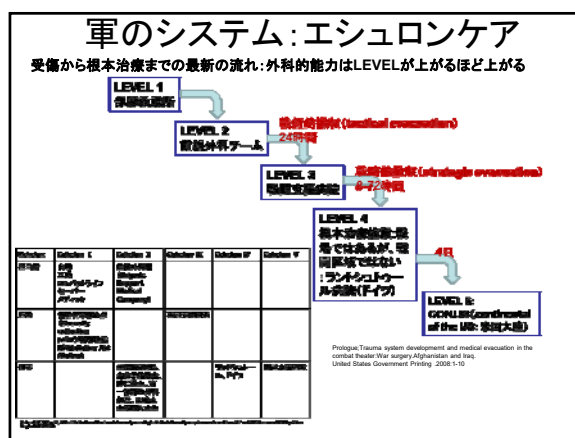
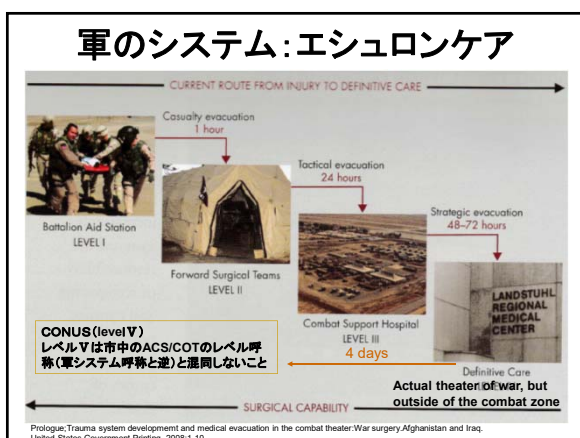
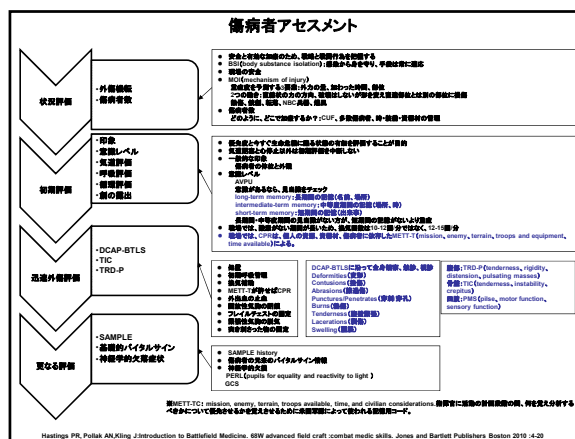
- 最良の医療が時として悪い戦略であり、悪い戦略は作戦失敗につながる
- 負傷した作戦実施者の手当てはまず自分自身で行うか(self-aid)、近くの作戦実施者によって行われる(buddy-aid)

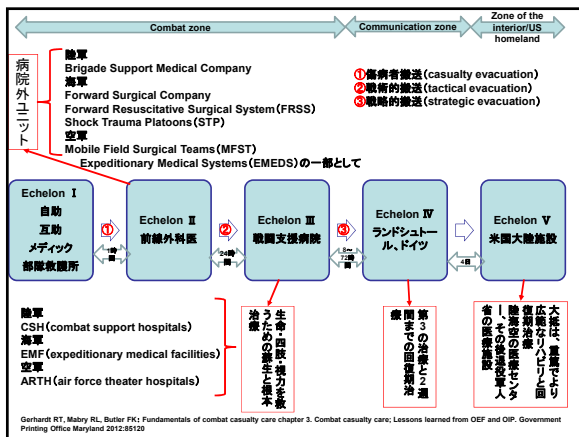
Tang N, Gerold KB, Carmona R: Tactical and protective medicine. *Expedition & wilderness medicine*. Cambridge University Press 2009:165-173.

Care Under Fire	Tactical Field care	Tactical Evacuation Care
・敵と交戦中の現場で、soldier medicが行う処置 ・有効な資源は兵士個人もしくはsoldier medicの持っているバッグの中身に限られている	・砲火のない場所でのsoldier medicの処置 ・資器材は医療者によって現場に運ばれた物に限られている ・医療施設に後方搬送する時間は様々である	航空機、車、ボートで運び、治療のための人材や資器材が用意され使える。

Tactical combat casualty care: Tactical combat casualty care and wound treatment . US Department Office. 2013

疾病	職種と実施可能手技	全職種員	コンパットタイプキーパー	コンパットメディアツ	コンパットラジエメディアツ
泌尿器科泌尿系の大腸	ニースト(主麻痔)使用	○	○	○	○
	尿道圧伝達と糸	○	○	○	○
	尿道	○	○	○	○
	コンパットワイヤーの使用	○	○	○	○
止血	圧着止血の要領	○	○	○	○
	コンパットワイヤのランパ使用	○	○	○	○
整形外科膝関節のケニア	膝関節鏡視下全上肢	○	○	○	○
	膝関節鏡視下全上肢	○	○	○	○
	膝関節鏡視下全上肢	○	○	○	○
	膝関節鏡視下全上肢	○	○	○	○
気道	気管支鏡視下全上肢	○	○	○	○
	気管支鏡視下全上肢	○	○	○	○
	気管支鏡視下全上肢	○	○	○	○
	気管支鏡視下全上肢	○	○	○	○
呼吸	気管支鏡視下全上肢	○	○	○	○
	気管支鏡視下全上肢	○	○	○	○
	気管支鏡視下全上肢	○	○	○	○
	気管支鏡視下全上肢	○	○	○	○
消化器科消化器の検査	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
消化器科消化器の検査	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
消化器科消化器の検査	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
消化器科消化器の検査	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
消化器科消化器の検査	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
消化器科消化器の検査	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
消化器科消化器の検査	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
消化器科消化器の検査	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
消化器科消化器の検査	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
消化器科消化器の検査	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
消化器科消化器の検査	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
消化器科消化器の検査	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
消化器科消化器の検査	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
消化器科消化器の検査	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
消化器科消化器の検査	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
消化器科消化器の検査	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
消化器科消化器の検査	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
消化器科消化器の検査	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
消化器科消化器の検査	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
消化器科消化器の検査	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
消化器科消化器の検査	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
消化器科消化器の検査	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
消化器科消化器の検査	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
消化器科消化器の検査	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
消化器科消化器の検査	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
消化器科消化器の検査	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
消化器科消化器の検査	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
消化器科消化器の検査	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
消化器科消化器の検査	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
消化器科消化器の検査	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
消化器科消化器の検査	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
消化器科消化器の検査	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
消化器科消化器の検査	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
消化器科消化器の検査	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
消化器科消化器の検査	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
消化器科消化器の検査	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
消化器科消化器の検査	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
消化器科消化器の検査	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
消化器科消化器の検査	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
消化器科消化器の検査	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
消化器科消化器の検査	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
消化器科消化器の検査	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
消化器科消化器の検査	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
消化器科消化器の検査	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
消化器科消化器の検査	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
消化器科消化器の検査	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
消化器科消化器の検査	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
消化器科消化器の検査	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
消化器科消化器の検査	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
消化器科消化器の検査	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
消化器科消化器の検査	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
消化器科消化器の検査	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
消化器科消化器の検査	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
消化器科消化器の検査	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
消化器科消化器の検査	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
消化器科消化器の検査	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
消化器科消化器の検査	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
消化器科消化器の検査	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
消化器科消化器の検査	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
消化器科消化器の検査	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
消化器科消化器の検査	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
消化器科消化器の検査	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
消化器科消化器の検査	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
消化器科消化器の検査	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
消化器科消化器の検査	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
消化器科消化器の検査	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○	○	○	○
	消化器科消化器の検査	○			





TCCC

CUF (care under fire)
TFC (tactical field care)
TEC (tactical evacuation care)

CUF 1/2

- 戦闘中であり、医療職も戦う必要がある。敵の攻撃を抑制することが新たな傷病者の発生や傷病者の更なる外傷を最小限にする。
⇒ 戦場における最大の防御は戦況を有利にすることである。
敵と交戦中は処置をしている時間はなく、傷病者の手当より敵を鎮圧することが重要である。
- 傷病者のケアに固執するよりも戦闘に復帰できるよう、手助けすることが必要で、負傷兵はまだまだ戦闘可能である。
- 戦闘不可能あるいは砲火にさらされている負傷兵はすぐに近くの者が保護し、保護ができないあるいは傷病者も身を隠せないなら、傷病者は平らに横になるか、死んだふりをして動かない。
- 砲火があり、傷病者を保護している最中は、時間がなく迅速な気道確保はできない。気道の問題は戦傷傷病者には些細な問題であり、ベトナム戦争でも傷病者の約1%しかなく、大半は顎顔面損傷であった。
- 短時間でショックに陥る大血管からの出血の止血は重要である。四肢の出血は予防出来る死亡の最も多い原因である。ベトナム戦争では、他に外傷の無い四肢損傷による出血による二次的な死亡が2,500名を超えた。
- このような傷病者の止血のため一時的なタニケットの使用が重要で大量出血を止める最初の第一選択である。

Tactical combat casualty care: Tactical combat casualty care and wound treatment . US Department Office. 2013

CUF 2/2

- タニケットが1時間以内なら出血性の障害はまれである(外科手術の間はしばしば時間タニケットをかけたままである)。戦闘中はタニケットはそのままである。
- 傷病者もsoldier medicsも、TFCフェーズまでタニケットをかけたままや生命危機を及ぼさない出血を無視することは非常に危険である。
- Combat Application Tourniquet (CAT)などを使用する
- 穿通性頭部損傷は頸椎損傷の報告が1から4%しかないので、頸椎固定を必要としない。15フィート(4.6m)転落、轢首、車両事故などの外傷は砲火が無ければ頸椎固定する。Soldier medicのバッグには硬性頸椎カラーが入っているが、これがない場合はSAMスプリントで代用する
- 担架が使えない
 - ・ポンチョや棒無し担架、SKEDCOあるいはTalon II 担架、戸板、引きずりや徒手搬送
 - ・傷病者の移動を補助するために煙幕やCS(暴動鎮圧ガス:2-chlorobenzalmalononitrile)
- 作戦に重要な物が入っていないなら、傷病者のリュックを回収せず、敵から使用されないように銃と弾薬は回収する
 - ・指示されたあるいは必要に応じて攻撃に復帰
 - ・傷病者も可能なら、戦線に復帰
 - ・傷病者に隠れて自身で応急処置するよう指示
 - ・他の外傷を受けないよう傷病者を保護
 - ・TFCのフェーズまで気道確保は延期
 - ・使用可能な、タニケット、HemCom 包帯で生命危機を惹起する出血の止血

Tactical combat casualty care: Tactical combat casualty care and wound treatment . US Department Office. 2013

TFC 1/4

- 敵からの砲火の危険が減少し、より治療に時間がさけるようになったフェーズ
- 創処置はどんな時でも敵の砲火に再び応戦する予想を持って行う
- 脈拍が無く、呼吸もなく、他の生命兆候の無い傷病者や穿通性外傷は、一般の部会の外傷センターに近い傷病者でも致命的であるため、心肺蘇生を行わない。戦闘現場で致命的な傷病者の蘇生行為を試みると、それにより、より重症でない傷病者の処置を遅らせてしまうことや敵火によるsoldier medicの危険が生じることの価値を因るべきである。
- 低体温、溺水、電撃症のような非外傷性の疾病だけCPRを考慮するべきである。
- 意識障害の傷病者はすぐ武器を除去しておかないと、意識が回復して来た時に、敵と間違われてしまうことがある
- 初期評価は気道、呼吸、循環であり、TFCでは通常酸素投与はしない。酸素ボンベやそれに伴う器材は野外ではとても重い。
- 呼吸
 - ・胸壁の創は被覆の一方を出すことに構わないことが多く、これが戦場では難しく、Asherman胸部シールが使えれば使用する
 - ・緊急性気胸に対して穿刺による脱気は可能でmedicなら胸壁をしっかりと被う。もし、胸腔穿刺の能力がないなら、3点テーピングをする。
 - ・緊急性気胸が予防できる戦場の死亡の2番目の原因である。

Tactical combat casualty care: Tactical combat casualty care and wound treatment . US Department Office. 2013

TFC 2/4

- 出血
 - ・以前止血できなかった出血点に着眼し、最小限に脱衣し露出し、処置する。
 - ・戦況が許せば、タニケットを緩め直接圧迫、追加の止血として圧迫被覆、キトサン止血被覆、止血粉末(QuikClot)を使う
 - ・タニケットを完全に除去せず、緩めたまま、おいておくことが重要である
- 静脈路確保
 - ・ATLSでは、二つの大きな穴の注射針(14あるいは16G)を使用し開始することが推奨されているが、戦場では輸液の開始が素な、かつ、割り当てられた物である18Gの単一穴の針を使う。
 - ・すぐに輸液が必要でないなら、ヘパリンあるいは生理食塩水でロックしておく。ヘパリンを使用しないなら、2時間おきにフラッシュしておく
 - ・創部より末梢から輸液はしないこと
 - ・静脈路確保ができないなら、骨髓輸液路を確保する。FAST1器具は有効で胸骨柄から挿入する。
- 輸液
 - ・乳酸化リンゲル液1,000ml(1.1kg)は1時間に250mlの血管内容量を増加させる。
 - ・6%hetastarch(Hextend®)500ml(0.6kg)は1時間以内に800mlの血管内容量を増やすので、Hextend500mlは乳酸化リンゲル液3,000mlに相当し、2.5kg軽い。しかも、この効果は8時間持続する。このため、Hextendが第一選択となる。
 - ・乳酸化リンゲル液や生理食塩水などのクリスタロイド液は、Naが浸透圧を担っているため、Naの細胞外の拡散により、クリスタロイド液は細胞外のスペースに拡散し、血管内には限られた時間しか残らない

Tactical combat casualty care: Tactical combat casualty care and wound treatment . US Department Office. 2013

TFC 3/4

● 輸液戦略

- ① 傷病者が話に筋が通っており、橈骨動脈が触知するなら、出血は止まっている可能性が高く、生理食塩水でロックしておき、まめに状態をチェックする。
- ② 創部から多量の出血があり、橈骨動脈も触れず、応答もおかしいなら、可能な手段(他タニケット、直接圧迫止血、止血用被覆材(Hemcom)、止血用粉末(QuickClot))で止血を行う。90%以上の傷病者がこれらの方法で対処できない体幹損傷を被っており、少なくとも1,500ml(循環血液量の50%)を失っている。止血が出来たら、500mlのHextendを開始する。意識が改善したり、橈骨動脈が触知したら生食ロックをし、輸液を一旦待機する。
- ③ 30分以内に反応がないなら300ml追加投与し、バイタルサインをモニターする。1,000mlのHextend投与するも反応が得られなかったら、この量はリンゲル液6,000mlに相当することを思い出し、資源をトリアージし、助かる可能性のある傷病者に注意を向ける。
- ④ 現存する資源の浪費を抑え、Hextend1,000ml以上は使用しない
- ⑤ 止血困難な胸腔腹腔出血は迅速な搬送と外科的処置が必要である。それが不可能なら、傷病者の数と必要な輸液量を決定し、資源が不足あるいは傷病者数が多ければ、輸液蘇生が推奨できるか否かを決定する。
- ⑥ 修復していない血管損傷における積極的な輸液蘇生は、有益でないばかりか、輸液をしない、あるいは、低血圧蘇生と比べて時に出血や死亡率を増悪させるといういくつかの研究がある。止血困難な出血が止まった後のみ、輸液蘇生は有益という研究が数件ある。

Tactical combat casualty care: Tactical combat casualty care and wound treatment . US Department Office. 2013

TFC 4/4

- 更なる出血や汚染を防ぐため、創を被覆する。救急外傷用包帯(Israel bandage)は役に立つ。最新の殺傷用ライフルの高速度飛翔体は同軸回転し不規則な弾道を取るため、組織を通るときに入口から遠い部位に出口がある。
- 治療するのに十分な部分だけ露出し、低体温を防ぐ。Blizzard Rescue Wrap®などで保温する。
- **疼痛対策**
 - ・傷病者が戦闘行為が可能なら、最初にメロキシカム(モービック®) 15mg経口を650mgのアセトアミノフェン(徐放性タイレノール®)と一緒に投与し、8時間ごとに追加する。抗生剤と一緒にcombat pill packに入れておく。
 - ・傷病者が戦闘行為が不可能な場合、モルヒネ5mgを静注し、10分毎に疼痛が止まるまで反復投与する。もし、生理食塩水でロックしてあるならモルヒネ投与後生理食塩水5mlでフラッシュする。投与の時間と量を傷病者医学カード(Field medical card)に記載しておく。
- **骨折は戦況は許せば、副子固定を行い、脈、運動、感覚の評価を固定前後に行う。**
- 戦場の外傷は感染を起こしやすいので、**全ての戦傷に対して抗生剤を投与する**。感染は、戦場で受傷した後の後期の死亡率・罹患率に関与する

Tactical combat casualty care: Tactical combat casualty care and wound treatment . US Department Office. 2013

TEC

- 傷病者は搬送が予定通りに行われるが、搬送時刻は数分から数時間、数日までのいろいろである。航空機もしくは車両、天気、戦況、作戦が搬送を可能にしたり不可能にする
 - TFCと多少相違がある
 - ・soldier medicは傷病者のそばにいて、脱水で低体温で、衰弱している、搬送医療資器材は搬送前に準備が揃っていること、同時に診れる傷病者以上の数の傷病者、の理由により追加の医療人材が同行し、地上のmedicを支援する。
 - ・追加の医療資器材
- 血圧、脈拍、酸素飽和度を測定する電氣的モニター、酸素、ショックではなく脱水を補正するための250ml/時間の乳酸リンゲル液や血液製剤、輸液加温機、PASG(pneumatic anti-shock garment)

Tactical combat casualty care: Tactical combat casualty care and wound treatment . US Department Office. 2013

TCC ガイドライン

処置	CUF	TFC	TEC
タニケット	←	→	
気道確保		→	
脱気		→	
凝固剤被覆		→	
結合タニケット		→	
輸液蘇生		→	
眼外傷		→	
低体温予防		→	
SpO2モニター		→	
鎮痛		→	
抗生剤		→	
敵兵の処置		→	

http://www.naemt.org/education/TCCC/guideline_curriculum

TFC:MARCHアルゴリズム

意識障害があれば、武装解除

MARCH	処置目的	処置
M: massive hemorrhage	致命的な出血の制御	・タニケット、有効でないなら結合タニケット 2時間以内なら上肢の障害は稀 ・Combat Gauze, Celox Gauze, Chito Gauze
A: airway	気道確保	気道閉塞(-)意識障害 ・徒手気道確保、経鼻エアウェイ、回復体位 気道閉塞(+)意識障害 ・徒手気道確保、経鼻エアウェイ、座位、回復体位、露道横甲状軟骨切開(8分以内)
R: respiration	緊急性気胸の脱気 開放性気胸のシール 換気補助と酸素投与	・呼吸障害、体幹損傷疑いは穿刺する ・開放性気胸には呼吸時に一方弁シール ・TBIでは酸素投与(SpO2>90%)
C: circulation	IV/IO輸液路の確保と輸液	・18G
H: hypotension	予防と治療	
H: hypoxia	予防と治療	
H: head injury	悪化防止	
H: hypothermia	予防と治療	

http://www.naemt.org/education/TCCC/guideline_curriculum

TFC:S-CABアルゴリズム

S: scene security & situational awareness	現場の安全と状況把握
C: control life-threatening bleeding	生命危機を及ぼす出血の止血
A: airway	気道確保
B: assess breathing	緊急性気胸の脱気、開放性気胸のシール

Tactical field care: Prehospital trauma life support : military eighth edition. Jones & Bartlett Learning. Burlington 2014-680-725

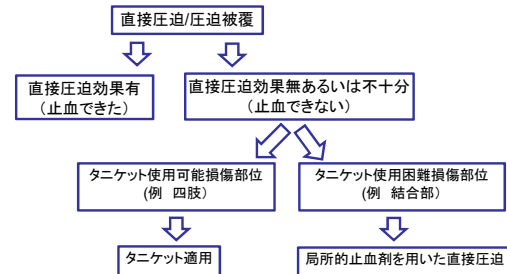
タニケット使用の秘訣

要点

- ①2時間以内なら四肢への障害は軽
- ②外科処置の間数時間、タニケットはかけたままのことがしばしばある
- ③多量の四肢出血に直面したとき、傷病者が死に至るリスクよりも軽い四肢の障害のリスクが許容される
- 6つの誤り
 - ①使うべき時に使わない
 - ②使わなくても良い時に使う
 - ③あまりに近位にかけ過ぎ
 - ④十分な強さでかけていない
 - ⑤可能な時に外していない
 - ⑥間歇的に血流を保つために定期的に緩める
- タニケット適用
 - ①CJFフェーズでの生命危機に至る四肢からの出血に遅れることなく適用
 - ②TFCフェーズまでは、生命危機に至らない出血は無視する
 - ③CJFフェーズでは、戦闘服の上から出血部位の近位にかける
 - ④出血が止まるまで締める
 - ⑤TFCフェーズでは、創部を露出し、出血部位から5から8cm近位に皮膚に直接かける
 - ⑥末梢の脈を確認する
 - ⑦末梢脈が触れなくなるまでタニケットを締めるか、平行に2個目をかける
 - ⑧タニケット適用時刻を記載する

Chapter 26; Tactical Field care. Prehospital Trauma Life Support. Jones & Bartlett Learning 2016:680-725

外出血に対する病院前処置プロトコル



Bulger EM, Snyder D, Schoelles K et al: An evidence-based prehospital guideline for external hemorrhage control; American College of Surgeons Committee on Trauma. Prehospital Emergency Care 2014;18(2):163-173

タニケット解除

- ①傷病者がショックではなく、タニケットが6時間以上持続されていなかったら、直接圧迫あるいは止血用被覆材が可能で有効なら除去する
- ②医療職が除去する
- ③末端肢が無ければ除去不可
- ④傷病者が2時間以内に病院に到着した時はタニケットを外そうとしない

タニケットの外し方

- ①仕様書のようにコンパクトガーゼを当てる
- ②タニケットを緩める
- ③3分間出血部位を直接圧迫する
- ④出血をチェックする
- ⑤出血しないなら、コンパクトガーゼの上から圧迫被覆をする
- ⑥タニケットを巻いたまま、緩める
- ⑦圧迫被覆の下での出血を観察する
- ⑧出血が止まらなければ、タニケットを再度締め、被覆をはがし、搬送を急ぐ

Chapter 26; Tactical Field care. Prehospital Trauma Life Support. Jones & Bartlett Learning 2016:680-725

止血用被覆材

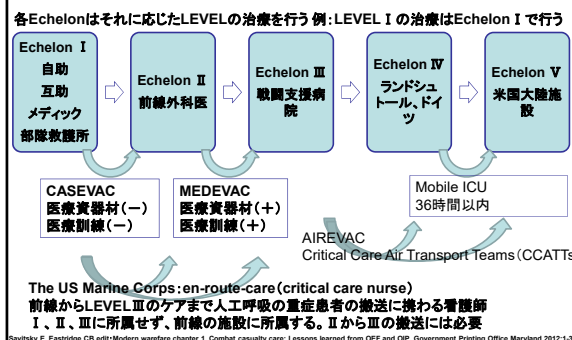
	QuikClot	HemCon	Celox	WoundStat	Combat Gauze
止血効果	+	+	+++	++++	++++
副作用	無し	無し	不明	有り	無し
すぐ使える	可	可	可	可	可
訓練の必要性	+	+	+	+++	+++
軽重で持続	可	可	可	可	可
2年間使用期限	可	可	可	可	可
極限状態でも安定	可	可	可	可	可
生物分解性	無し	無し	有り	無し	無し
費用	安い (~30ドル)	安い (~75ドル)	高い (~25ドル)	安い (30~35ドル)	安い (~25ドル)

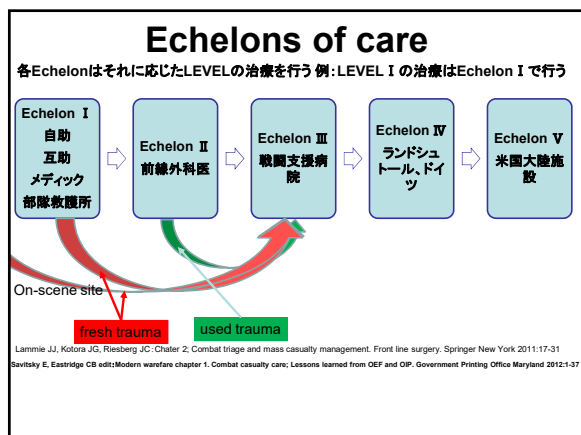
Chapter 26; Tactical Field care. Prehospital Trauma Life Support. Jones & Bartlett Learning 2016:680-725

Echelons of care

Level or Role

Echelons of care





最前線の外科処置の適応

- ① 腹腔、胸腔、頭蓋内の大量出血
- ② バイタルサイン減弱を伴う進行する腹膜刺激症状
- ③ 生命もしくは断端長を救うために迅速な切断を必要とする重篤な四肢の損傷
- ④ 四肢を危険にする動脈性の出血
- ⑤ 上気道を危険に陥らせる損傷

- FRSの目的は組織灌流を維持し、その能力で起こり得る合併症を防ぐこと
- 単独の胸腔腹腔外傷のクリスタロイド輸液には議論があり、出血が制御されるまで輸液ラインはとるが輸液はしないという報告者もいる: 3から5%高調食塩250mlを戦場の最初の輸液に推奨される
- コロイド輸液がサイズ、重量の面から戦場では使用される
- 不潔な環境なので、自由な抗生剤使用が必要
- 消耗品は1人以上持ち、伝染病の危険に備える
- クリスタロイド輸液1ℓの輸液をはじめ500ml入った後に生理学的な反応がみられない場合は、残りはより生理学的状態が向上する他の兵士に輸液する
- 自由な鎮痛剤、局所麻酔剤の使用は推奨
- より最近では、新鮮血、VIIa因子、1:1の比率の赤血球と血清が戦傷者に有効

Murdock AD, Jenkins DH: Mass casualties: military and civilian: A military perspective. Damage control management in the polytrauma patients. Springer New York 2010:367-385

Forward resuscitative surgery (FRS) forward surgical teams (FSTs)

FRT

- 外傷外科医が率いるチームであり、一般/外傷外科医、麻酔科、手術室看護師・技師、衛生兵、救急医、内科医、整形外科医、術後・集中治療医が含まれ、軍によって任務により特殊な必要性がある
- 目的は「ダメージコントロールサージェリー」であり、戦場で有効な傷病者に対して、**胸腔・腹腔出血のコントロール、除染、緊急四肢安定化、一時的四肢再灌流**を提供する
- 軽装備で迅速な展開であり、**現地で15分以内に外科的蘇生**を提供できる
- 単独で活動可能な医療資源(stand-alone medical resources)、または、既存の医学的施設の拡大として展開
- 根本治療のための迅速な航空機搬送が本質
- 救命不可あるいは著しく資源を浪費する重傷な頭蓋内や胸腔内損傷は、**実際にはチームが他の患者に重大な影響を与えることを防ぐ**。通常の治療(クリスタロイド輸液、骨折の整復・固定)に反応しない胸腔腹腔内出血あるいは四肢の重傷な虚血はFRTの理想的な候補者であるが、これらの患者は根本治療施設まで生きて搬送はできない
- 有効な資源を知ることが治療概念の成功の本質である。**たいいていのダメージコントロールサージェリーは1~2時間必要であり、全血以外の輸血以外は有効ではない**
- 比較すると、実際にはforward surgical capabilityは効果がないが、戦傷死(died of wounds)が減っている

Murdock AD, Jenkins DH: Mass casualties: military and civilian: A military perspective. Damage control management in the polytrauma patients. Springer New York 2010:367-385

Role 1 of Medical Care

	Army	US Marine Corps
Role 1 ● First responder care self-aid/buddy-aid/combat lifesaver ● Combat medics/corpsman/Special Forces medical sergeant/SEAL/pararescueman	● Battle aid station ● トリアージ・治療・搬送 ● 医師、医師補助あるいはmedics ● 戦闘復帰、安定化、次のroleへの搬送が目的 ● 外科的/待機ベッドはない	● Battle aid station ● Shock trauma platoon ● 2名の救急医とスタッフ(計25名) ● 外科的能力はない ● 48時間の待機ベッドはある

Roles of medical care(United States):Emergency war surgery. Army Medical Center, Borden institute. Washington. 2013

Role 2 of Medical Care

	Army	Air Force	Navy	US Marine Corps
Role 2 ● Basic primary care ● role1より能力は高い ● 100%移動可 ● 若干施設は違う	● Army medical assets ● Medical company-brigade support battalion ● Medical company-area support ● Forward Surgical Team(FST)	● Mobil Field Surgical Team (MFST) ● Small Portable Expeditionary Aeromedical rapid Response (SPEAR) Team ● Expeditionary Medical Support (EMEDS) Team ● EMEDS+10	● Casualty Receiving and Treatment Ship(CRTS) ● Air carrier battle group	● Special company ● Forward Resuscitative Surgical System ● En route care team

Roles of medical care(United States):Emergency war surgery

Lodox: 銃創などに効果

http://lodox.com/

Role 3 of Medical Care

	Army	Air Force	Navy
Role 3 ・医療施設のスタッフの 治・療で全てのカテゴリー の患者の治療をする。 ・初期外傷治療・ダメージ コントロール外科・術後加 療 ・Role2で提供された治療 の継続ではない、外科治 療を受けるための長い距 離を耐えられない、生存さ せるための支持的医療も 行う。	・ Combat Support Hospital ・ Augmentation teams ・ Medical detachments- minimal care ・ FSTs ・ Hospital augmentation team- head and neck ・ Hospital augmentation team- special care ・ Hospital augmentation team- pathology ・ Medical team-renal hemodialysis ・ Medical team- infectious disease	・ EMEDS+25 ・ Air force theater hospital	・ Expeditionary medical facility ・ Hospital ship (currently the USNS Mercy and USNS comfort)

Roles of medical care(United States):Emergency war surgery

Role 4 of Medical Care

- CONUS(continental united states:米国大陸)の総合病院
- 最近の南西アジアの紛争では、Landstuhl Regional Medical Center(LRMC) in Germany

Roles of medical care(United States):Emergency war surgery

- このレベルは市民のACS/COT(American College of Surgery/Committee on Trauma)と混同してはいけない、何故なら逆の順列であるから。
- レベルVの施設は戦場ではない(outside of the theater of war)が、レベルIVは戦場内であるが戦闘区域ではない(within the actual theater of war, but outside of the combat zone)

Prologue:Trauma system development and medical evacuation in the combat theater:War surgery,Afghanistan and Iraq, United States Government Printing, 2006:1-10

Damage control strategies

Damage control resuscitation 血液製剤による蘇生を強調 止血と迅速な救命処置に焦点

- 大量輸液を予想させる損傷形態が適応
 - ・ 体幹、股窩、頭部、あるいは、タニケットや止血被覆材によって止血できない夏眼部の出血
 - ・ 大きな近位部の外傷性切断、あるいは切り刻まれた四肢
 - ・ 多発性の長管骨あるいは骨盤骨折
 - ・ 止血困難な出血を伴う大きな軟部組織損傷
 - ・ 大量血胸(1,000ml以上)
 - ・ 大量腹腔内出血

ダメージコントロール戦略

- アシドーシス
- 低体温
- 凝固障害

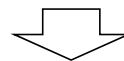
Damage control surgery 迅速な重篤な外科的処置のみに焦点 安定するまで更なる根本治療を延す

Savitsky E, Eastridge CB edit:Modern warfare chapter 1. Combat casualty care; Lessons learned from OEF and OIF. Government Printing Office Maryland 2012:1-37

蘇生

戦場では、hypovolemiaが通常、最大の死因になっている

都会と異なり、劣悪な環境下(austere location)に搬送可能な資源の量と質を考慮すべき。蘇生過程でのどんな段階においても大量輸液は現実的な意見とは言えない。急性期のhypovolemiaを呈する外傷患者に対するATLSの標準的な2ℓの輸液は、兵站的な束縛のある前線では不可能であり、外科的処置が迅速に行えないコントロール困難な傷病者の救命には不利である。



収縮期血圧70-80mmHg(橈骨動脈触知)を維持することが現在広く認められている

Boffard KD:Austere conditions and battlefield surgery. Manual of definitive surgical trauma care/Third edition. CRC press New York 2011:176-188

ダメージコントロールレサシテーション

- 連動した治療パラダイムによって、**低体温、アシドーシス、凝固障害を予防もしくは軽減すること**を採る戦略
- 以下の項目から構成される
 - ・ 早期の止血
 - ・ 低血圧蘇生(許容低血圧)
 - ・ 止血的蘇生(クリスタロイド輸液の最小化と定められた比率の結晶生剤)
 - ・ 低体温の予防と軽減(加温法を通して)
 - ・ 血液製剤の賢明な投与と血行動態の蘇生の終点を通してアシドーシスの軽減
- 端的に言えば、出血を止め、死の三徴を予防もしくは後進させること

Perkins JG,Beekley AC: Damage control resuscitation chapter 4. Combat casualty care; Lessons learned from OEF and OIF. Government Printing Office Maryland 2012:121-163

DCRの必要な患者の適応

DCRを受けるべき患者の統一的に容認された基準はない
スコアによるものが発展し、CSHあるいはFSTでは以下の2スコアシステムが使用される

- ①大量輸液を予想するためのスコアシステム
2項目が当てはまれば、大量輸液の35%の確率

収縮期血圧	≤90mmHg	あるいは	心拍数	>105回/分
心拍数	≥120回/分		収縮期血圧	<110 mmHg
穿通性損傷			pH	<7.25
超音波で腹腔内液体貯留			Ht	<32%

- ②大量輸液が必要な損傷
- ・ 止血困難な体幹、股窩、頭部出血
 - ・ 近位端切断、穿通性体幹外傷
 - ・ 2つ以上の近位四肢切断
 - ・ 出血による重篤な低体温
 - ・ 活動性の出血の続く広範な軟部組織損傷
 - ・ 大きな会陰部損傷あるいは後部構造変形を伴う骨盤骨折

Holcomb JB,Nunez TC:Damage control resuscitation. Front line surgery Springer New York 2011:47-58

Damage control surgery the military setting

一般のダメージコントロールには、少なくとも最初の6時間には2人の外科医と1人の看護師、フルモニタリング、多部位の手術、大量の輸血と血液製剤、長期ICU滞在が必要で、かつ死亡率も高い

戦時下の前線では、この原理(philosophy)は「通常のこと」としては実践不可能だが、この原理は、軍隊では広く認められており、迅速かつ実践的な「minimally acceptable care(最低限認められる治療)」と呼ばれている。

最近の軍隊の外科の努力は、ダメージコントロール外科の考え方に四肢の一次的血流再開、止血のための開腹を組み込んでいる。

最前線の外科医はあるゆる手術において根本治療を行える状況は許されず、以下の治療に焦点をおく

- 末梢血管損傷
 - 広範囲な骨・軟部組織損傷
 - 生理学的に安定した胸腹部穿通性外傷
- 貴重な時間、手術台、血液を温存できる

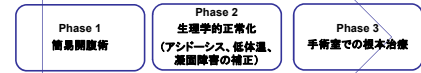
古典的なダメージコントロールにおける傷病者の生理学的予備能力を浪費するTASC(temporary abbreviated surgical control)に変わって、傷病者の予備能力が制限されたときに適用される。

軍隊外科の原理は、限定された数の生命危機の傷病者に資源を投入することにより限られた資源で、最大多数に最良を提供すること

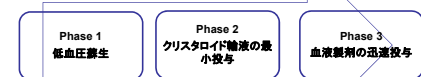
Boffard KD:Austere conditions and battlefield surgery. Manual of definitive surgical trauma care;Third edition CRC press New York 2011:176-188

Damage control

Damage control surgery



Damage control resuscitation



Holcomb JB,Nunez TC:Damage control resuscitation. Front line surgery.Springer New York 2011:47-58

最近の紛争における鎮痛方法

鎮痛方法

- 単純かつ非薬物的
 - 安心させる
 - 骨折の固定
 - 熱傷の冷却
- 経口鎮痛剤
 - 非ステロイド系抗炎症薬
 - 解熱鎮痛剤
- 神経ブロック、浸潤麻酔
- 麻薬の筋注・静注
- フェンタニル付キャンディ
- 経鼻ケタミン
- フェンタニル
- 吸入麻酔剤(メキシフロレンなど)

Boffard KD:Austere conditions and battlefield surgery. Manual of definitive surgical trauma care;Third edition CRC press New York 2011:176-188

戦場の麻酔

以下のような課題がある

- 気道管理の維持
- 低体温
- 限りある有効な薬剤
- 酸素補充の欠乏
- 術後の長期人工呼吸管理

手術には適切な「鎮痛」と「麻酔」の両者が必要

体腔の外科的検査には全身麻酔が最適

戦場では、RSI(rapid sequence intubation)が普通

筋弛緩剤を使用

戦場では、酸素が欠乏しているため、挿管前の換気が不十分になる

鎮静、健忘、鎮痛にはケタミン、ベンゾジアゼピン、麻薬が使用される

胸部腹部の長い手術では、イソフルレンを使用

英国では、圧縮ガスのいらない「friservice apparatus」が使われる

米国では「draw-over type of vaporizer」が使用される

局麻も重要

神経ブロックも優れた鎮痛効果がある

Boffard KD:Austere conditions and battlefield surgery. Manual of definitive surgical trauma care;Third edition CRC press New York 2011:176-188

Combat-associated pneumonia(戦場関連肺炎)

Ventilator-associated pneumonia(BAL:人工呼吸器関連肺炎)とは、気管挿管後48から72時間後に起こる肺炎であり、CALの概念はBALのバリエーションであり、治療がとても困難で、院内感染肺炎として多剤耐性菌が関与することが強調されている

予防策

- ①常に薬品が無ければ30から40度以上の頭位挙上
- ②毎日の鎮静中断
- ③消化管出血の予防
- ④深部静脈血栓症(VAT)予防
- ⑤その他の特殊なことが無ければ、温度と湿気交換器を使用、毎日交換はしない
- ⑥2時間毎の口腔ケア、12時間毎のchlorhexidineの使用
- ⑦肺炎球菌とインフルエンザのワクチン接種を考慮
- ⑧挿管の時期が4日もしくはそれ以上になると、持続的な声門下の気管チューブ吸引
- ⑨ルーチンに人工呼吸器回路を変えない

Norton D, Mason P, Johannigman J:Critical care chapter 13. Combat casualty care; Lessons learned from OEF and OIF. Government Printing Office Maryland 2012:639-718

テロリズムとテロ医学

テロリズム

定義: 100以上の定義がある

① the General Secretary of the United Nations

人々を脅かし、政府や国際的な組織を強要し、何かをさせたり、させなかったりする目的を持ち、市民や非戦闘員に死や重大な身体損傷を起す意図的なあらゆる行動

② the Federal Bureau of Investigation

政府、市民、あらゆる部分を脅し、強要し、人々や財産に対する違法な力や暴力を使用し、そして、政治的あるいは社会的な目的を推進する

定義は様々あろうが、

「テロリストは、彼らの組織、団体、理由、個人の知名度を得るために、非戦闘員に対して暴力を使用する

テロリストの構造: 組織

① 個人、組織、国家により、テロ攻撃が実行される

② 多くは、危険な致死的行為を実行できるモチベーションの高い、数人のチームからなる

③ チームの班長のみが高位のレベルやその他のチームと交信する

④ 通常は1チームで対応

⑤ 宗教とイデオロギーを混在させたハイブリッド型もある

⑥ 組織は国内、国際、多国間に組織は分類される

⑦ ローンウルフテロリストもいる

⑧ 個人の他に、特に西欧では、「self-starters」「home-grown」という、自分で習練し、アルカイダ訓練場よりはるかに経験や知識が少ないが、教養が高いものがある。2004年のマドリッドや2005年のロンドンテロ事件

Hreckowski B, Dobson R: Terrorist attacks on the civilian community. Medical response to major incidents and disaster. Springer - Verlag Berlin Heidelberg. 2012: 337-351

テロ攻撃

テロ活動の4段階

① 目標を選択: 対象の防護システムの脆弱性を研究

② 物資を集積: 注意を引かないようゆっくりした過程: オクラホマシティ爆破は2年

③ 物資の準備 (武器): 爆発場所

④ 攻撃の準備: 関与者は計画と時期について説明

MIの医学的教義は「正しい患者を正しい病院に正しい時間に運ぶ」

テロリズムの教義は「正しい爆発物を正しい場所に正しい時間に爆発させる」

- 初期対応者や救命士は、特にホットゾーンでは、大量出血の軍隊教義と同様CABC
- 外出血の止血、気道確保・換気、現場から病院まで迅速な搬送
- セキュリティが低く、テロへの探索が難いため、スーパーマーケット、ナイトクラブ、ホテルのような「ソフトターゲット」が狙われる。
- 二次的爆発物も使用される
- 傷病者は、温度、爆発、穿通性外傷の混合型
- Improvised explosive device (IED) 簡易型爆弾が使用される
- Dirty bombはメディアの注目を浴び、多くの人々に恐怖を与えるため「weapon of mass disruption」と呼ばれる

Hreckowski B, Dobson R: Terrorist attacks on the civilian community. Medical response to major incidents and disaster. Springer - Verlag Berlin Heidelberg. 2012: 337-351

Terror medicine (テロ医学)

- 21世紀にテロリズムのグローバルな進展に、災害医学の得意な分野として、新たな学問、テロ医学、が必要になった。
- 使用された武器にかかわらず、テロ攻撃に対する医学的治療を現場から病院後まで行う
- 通常とは異なり、**鈍的、鋭的、爆風損傷の混合型**
- **医療職もターゲットになる可能性がある**
- 「警告なしで戦争が始まらない」が「テロはどんな警告もなしで起こる」

Hreckowski B, Dobson R: Terrorist attacks on the civilian community. Medical response to major incidents and disaster. Springer - Verlag Berlin Heidelberg. 2012: 337-351

Terror Medicine: 病院前組織

英国では、テロは、爆弾、人質、狙撃が基本的スタイル

警察	消防	救急/医療: 基本的役割	軍
● 救命 ● 他の機関や組織の調整 ● 現場薄安全と保存 ● 証拠探索と確保 ● 傷病者情報の集積 ● 犯罪の予防 ● 内部警戒線の安全管理 ● 警察指揮官の提供	● 探索と救助による救命 ● 消火と火災予防 ● 有害物質の認識、確認、モニター、管理 ● 化学的な忠告 ● 救助とダメージコントロールの提供 ● 内部警戒線の安全管理 ● 消防指揮官の提供	● 救命 ● 医療の提供、安定化、外傷治療 ● 適切な搬送、装備、資源 ● 有効なトリアージ ● 病院調整センターとの連携 ● 医療指揮官の提供	市民のテロ事案に軍がどのレベルまで関与するかは個々の国で賛成を得るべき。

Hreckowski B, Dobson R: Terrorist attacks on the civilian community. Medical response to major incidents and disaster. Springer - Verlag Berlin Heidelberg. 2012: 337-351

テロ爆発の特徴

- 外傷は重篤ではない軟部組織あるいは骨格の損傷か、もしくは、重篤であり、ほとんど中間がない
- **死者の中では、頭部外傷が多い(50~70%)**
- 多くの頭部外傷生存者(98.5%)は重篤ではない
- 頭部外傷は、露出した全体の体表面積とは釣り合いである
- 多くの爆風損傷を受けた犠牲者は即死する
- 特定の死亡率は高い(10から40%)が、生存者は胸部・腹部、熱傷、外傷性切断、爆風肺損傷、の損傷の発生は低い

Chapter 32 Injuries from explosives. Prehospital Trauma Life Support Military 8th edition. Jones & Bartlett Learning. Burlington 2014: 780-811

爆破による事件は二次的な爆発も予想される場合

confirm, clear, cordon, control が適用される

Confirm

- 指揮官は起こった事案やさらに起こり得るだろうリスクや位置を明確にする
- 撤去の優先順位、警戒区域のボール位置、安全圏、進入退出路、ランデブー地点を考える

Clear

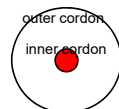
- 地形により安全距離を考える

Cordon

- 救出努力が行われる地域、安全区域、各層の指揮地域を考える

Control

- ランデブー地点とアクセス地点を維持する



➡ これらの「4C」を確立して、CSCATTTIに進む

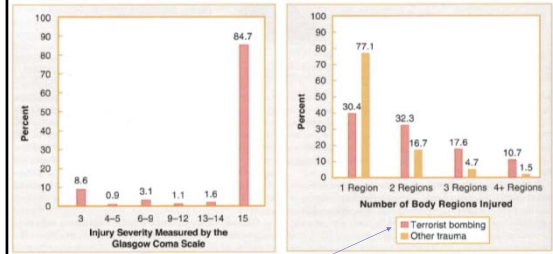
Boffard KD: Austere conditions and battlefield surgery. Manual of definitive surgical trauma care; Third edition CRC press New York 2011: 176-188

テロ爆発の特徴

- 外傷は重篤ではない軟部組織あるいは骨格の損傷か、もしくは、重篤であり、ほとんど中間がない
- 死者の中では、頭部外傷が多い(50〜70%)
- 多くの頭部外傷生存者(98.5%)は重篤ではない
- 頭部外傷は、露出した全体の体表面積とは不釣り合いである
- 多くの爆風損傷を受けた犠牲者は即死する
- 特定の死亡率は高い(10から40%)が、生存者は胸部・腹部、熱傷、外傷性切断、爆風肺損傷、の損傷の発生は低い

Chapter 32 Injuries from explosives. Prehospital Trauma Life Support Military 8th edition. Jones & Bartlett Learning, Burlington 2014:780-811

テロ爆発のGCSと損傷部位



テロ爆発による市民の犠牲者と非テロ関連外傷の比較

Chapter 32 Injuries from explosives. Prehospital Trauma Life Support Military 8th edition. Jones & Bartlett Learning, Burlington 2014:780-811

爆発テロによる腹部損傷

- 2000年10月から2005年12月までにイスラエルのエルサレムにあるHadassah病院に入院した181名の開腹術を必要とした181名の後ろ向き調査で、3グループに分類
- ①爆発テロによる爆風損傷
- ②銃創
- ③鈍的外傷
- 爆発テロのISSは銃創や鈍的外傷よりも高い(爆発テロ:34、銃創:18、鈍的外傷:29)
- 多発外傷(3箇所以上)は爆風:85.7%、銃創:28.8%、鈍的外傷:59.7%
- 腹腔内損傷のパターンは異なっていた
- 腸管損傷は爆風:71.4%、銃創:64.4%、鈍的外傷:25.3%
- 実質臓器損傷は爆風や銃創では1/3に対して鈍的外傷は60.9%
- 穿通性飛翔体は鈍的外傷1例を除いて腸管損傷の原因であった
- テロによる攻撃は他の外傷に比較してより多くの部位により重症な損傷を作る
- 爆発テロによる腹部損傷は特徴的な損傷形態、主に腸管損傷の原因であり、爆発テロによる飛翔体が腹部損傷の主な原因である。

Miklos B. Avraham R. Gideon Z et al: Abdominal trauma after terrorist bombing attacks exhibits a unique Pattern of injury. Annals of Surgery 2008 vol248:303-309

東京消防庁 救急活動基準第4章 危機管理等

(救急活動基準 第4章 危機管理等)

ア 現場活動時における安全管理方策

「救急隊員への危害が予測される場合には、消防隊員等との連携を密にするとともに、安全が確保できない場合には、本局所長に着手しない」

イ 妨害行為発生時の措置

「傷病者、関係者等の言動から、救急隊員に暴力を振うおそれがある場合は、現場の警察官に安全確保の協力を求める。」

また、警察官が不在の現場においては、警防本部に状況を報告し、警察官を要請する。」

「現に暴れており、救急隊員に危害を加えると判断される場合は、一時的に避難し、暴力を受けないよう配置する。」

救急対応

Ems personnel will not enter a scene that is potentially dangerous until it has deemed safe-usually by the police department.

救急隊は通常警察が安全と思うまで危険な現場には入らない



新しいパラダイムがHartford Consensusと呼ばれる団体によって発展してきた。コネチカット州のSandy Grove Schoolの銃乱射による多数傷病者事件や2013年のボストンマラソン爆破事件における迅速な対応や外傷センターへのトリアージの成功例から軍用のタニケットの使用や出血を止める包帯の適用を決定した。Hartford Consensusは警察、消防、レスキューの人材がこれらの資器材の使用を教育することやアクティブな銃撃現場に入る訓練をすべきと主張している。このことは多くの専門的な機関から支持されているが全ての消防車、すべての救急車、警察車のそのような資器材を積むことを除外しても全ての人材に教育することに数年かかる。

Conn AKT: BLS versus ALS. Penetrating trauma Springer -Verlag Berlin 2017:29-34