

腹部外傷による重度出血性ショックに対する Damage control celiotomy

葛西 猛*, 江藤 順*, 早野 大輔*
久田 幸由*, 佐藤 幸宏*, 大橋 正樹*
米田 高宏*, 小山 尚也*, 稲葉 彰*

要 旨

Damage control celiotomy は bail-out celiotomy あるいは abbreviated celiotomy とも言われるように、かつては重度の腹腔内出血に対する緊急避難的手術と捉えられていた。しかし、近年その手術成績が向上してきつつあることから definitive treatment の要素を兼ね備えた術式と考えられるようになってきている。当科において過去5年間に経験した damage control celiotomy 症例は13例であった。死亡例は5例で、死亡率は36.5%と高率であった。手術成績に影響する因子について検討したところ、出血の持続のために deadly triad (代謝性アシドーシス, 凝固異常, 低体温) の改善を待つことなく再手術せざるを得なかったことが術中死の最大要因であった。以上の結果より, damage control celiotomy の手術成績を向上させるためには, 的確な clinical guidance の設定とほぼ完全止血を成し得るガーゼ充填術の術式の改良が重要と考えられた。

緒 言

Damage control celiotomy の手術は, 1908年, Halsted が重度肝損傷による出血に対して, 止血の目的で肝破裂創内にガーゼを充填 (intrahepatic packing) したのがはじまりとされている¹⁾。ガーゼ充填術は第二次世界大戦やベトナム戦争時にも使用されていた。しかしながら, 1969年, Walt²⁾

はガーゼ充填術後の敗血症の合併やガーゼ除去後の再出血が多かったことから, 近代外科学においてはその存在意義は認められないと報告した。それ以降, 重度肝損傷に対して種々の術式が試みられたが, いずれの手術成績も不良であったことから, ガーゼ充填術つまり damage control celiotomy が再び脚光を浴びることになった。今回は, 1995年に著者らが考案した damage control celiotomy の生理学的適応基準 (deadly triad)³⁾に基づいて施行された damage control celiotomy の手術成績と手術成績に影響を及ぼす因子について検討した。

対象と方法

1996年1月から2000年12月までの5年間に当センターで経験した damage control celiotomy 13症例が対象症例である。平均年齢は33.7歳, 男性9人に対して女性は4人であった。受傷機転は鈍的損傷12例に対して刺創は1例のみであり, 平均 ISS (Injury Severity Score) は32.9であった。損傷形態は重症型肝損傷9例, 臍頭部断裂に門脈損傷合併例および腹部大血管損傷例 (腎門部血管損傷, 右総腸骨動脈損傷) がそれぞれ2例であった。

出血の持続による患者の生理学的予備力の限界 (physiological limit) あるいは生理学的疲弊 (physiological exhaustion) 状態を的確に知る指標として, 凝固異常, 低体温, 代謝性アシドーシスの3因子つまり deadly triad が最も有用性が高いと考えている。著者らは過去に経験した重症型肝損傷42例を対象として, 回帰曲線を用いて50%予測死亡率から, それぞれの指標の基準値を求めた。

*亀田総合病院救命救急センター

その結果、代謝性アシドーシスの指標として base excess -13 mmol/L, pH 7.200, 深部体温の指標 34°C , 凝固異常の指標としてプロトロンビン時間 (PT) 17秒, 部分トロンボプラスチン時間 50秒の基準値を算出することができた (表1). 現在はこれらの基準値を用いて, 根治手術を続行するか, damage control celiotomy に術式を変換するかを決定している. damage control celiotomy を選択したときには, 集中治療室において, 生理学的疲弊状態の改善に努める. 3因子とも改善したならば, 初回の手術より24ないし48時間後に再開

表1 Deadly triad for decision making of Damage control celiotomy

Coagulopathy	PT > 17 sec. or PTT > 50 sec.
Hypothermia	$< 34^{\circ}\text{C}$
Metabolic acidosis	pH < 7.200 or base excess > -13 mmol/L

Severe hemorrhagic shock in abdominal injuries

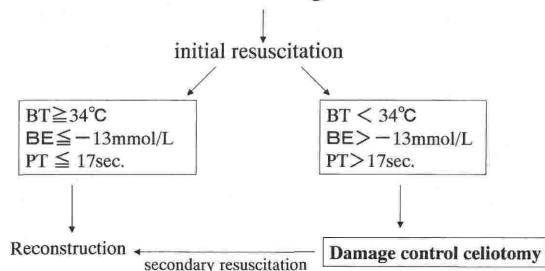


図1 Severe hemorrhagic shock in abdominal injuries



図2 ガーゼ充填術 (術中写真)

腹術を行い, 手術を完成させる (図1). 尚, damage control celiotomy の治療内容は major bleeders の止血, 腹腔内の精査, stapler による腸管などの一時的閉鎖, 実質臓器からの出血に対するガーゼ充填 (図2), towel clip による切開創の迅速閉鎖 (図3) から構成されている.

結果

1) damage control celiotomy が行われた13例の手術成績について言及する. 初回手術後合併症は4例, 30.8%であった. その内訳は, 毎時400 ml 以上の輸血を必要とした持続性出血が2例および abdominal compartment syndrome (ACS) が2例であった.

死亡例は5例で, 死亡率は38.5%であった. 集中治療室で死亡した症例は2例で, いずれも出血性ショックが死因であった. 2回目の手術中に死亡した症例は3例であり, いずれも deadly triad の改善を待つことなく, 初回の手術後数時間で再

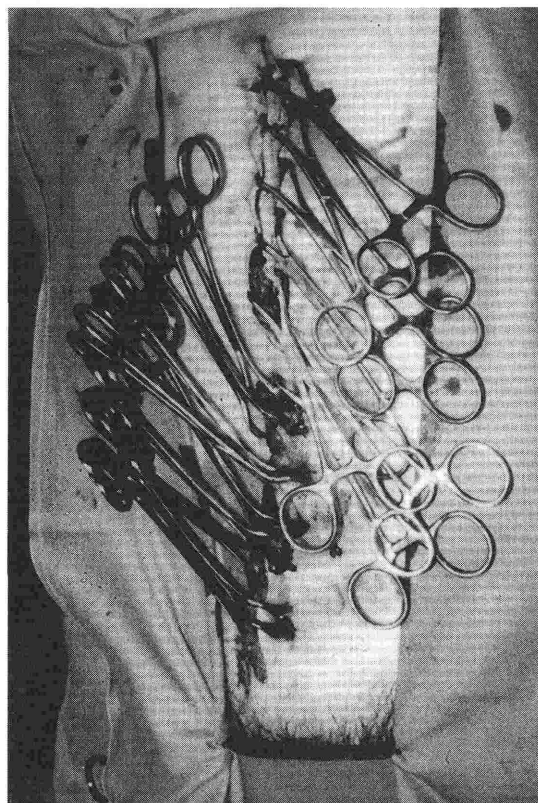


図3 Towel clip closure (術中写真)

表2 手術成績に影響する因子

	生存群 (8例)	死亡群 (5例)	CHI-SQUARE test
年齢	39.0±17.5	25.2±16.3	n.p
性別 (男/女)	6/2	2/3	n.p
ISS	44.1±10.3	31.5±6.5	n.p
Core Temp. (℃)	33.3±1.2	33.3±0.7	n.p
BE (mmol/L)	-14.6±4.6	-18.9±8.3	n.p
PT (sec.)	14.4±1.5	19.6±4.7	n.p
大動脈遮断	5 (62.5%)	2 (40.0%)	n.p
救急室開腹	4 (50.0%)	3 (60.0%)	n.p
Emergent return to O. R	3 (37.5%)	3/3 (100%) *	p=0.0484

*死亡群の5例中2例は definitive treatment 前に ICU で死亡

開腹を行わざるを得なかった症例であった。

2) 次に、手術成績に影響を及ぼす因子について、生存群8例と死亡群5例間で比較検討した。年齢、性別、ISSについては両者間で有意差はみられなかった。搬入時の deadly triad について深部体温は両者間で差はみられなかったが、有意差はなかったけれども死亡群で base excess は低値を示し、プロトロンビン時間は延長していた。大動脈遮断の適応と救急室開腹については両者間で有意差はみられなかったが、emergent return to ORつまり deadly triad が改善する前に再手術をせざるを得なかった症例は生存群で8例中3例(37.5%)であったのに対して、死亡群では3例中3例(100%)と後者で有意に多かった； $p=0.0484$ (表2)。

考 察

Damage control celiotomy は1980年までは wax and wane の状態であったが、1983年、Stoneら⁴⁾は出血性ショックによる生理学的疲弊状態の前兆として凝固異常が重要であり、non-mechanical bleeding がみられたならば、直ちに手術を停止してガーゼ充填術を行うべきであることを強調した。爾来、damage control celiotomy は多くの施設で行われるようになった。しかしながら、本術式を選択するにあたって2つの重大な問題が浮上した。1つは手術の続行を断念して damage control celiotomy を選択する clinical guideline がなかったこと、他の1つはガーゼ充填術を的確に行うための普遍的な procedure がなかったことである。clinical guideline について、Rutherfordら⁵⁾は base

deficit を重視し、年齢55歳以下か頭部外傷を合併していないときには base deficit -15 mmol/L一方、年齢が55歳以上か頭部外傷を合併しているときには -8 mmol/L が25%予測死亡率に相当することから、これらの数値を手術続行の可否の基準値として用いるべきであると報告している。Sharpら⁶⁾は術中の危険因子として、pH、深部体温、プロトロンビン時間 (PT)、部分トロンボプラスチン時間 (PTT)、輸血量を挙げ、これらは患者の予後を予測するうえで重要な指標であると同時に damage control celiotomy を行うか否かを決定する指標としても適用できると報告している。尚、筆者らは表1に示した deadly triad の指標を damage control celiotomy の clinical guideline として用いている。このように、いくつかの guideline は報告されているが、不幸にして、生理学的疲弊状態を的確に評価できる指標は未だ存在しない。次に問題となっているのは、damage control celiotomy の主要な手技であるガーゼ充填法である。特に、最も適用される機会の多い重症型肝損傷に対する peihepatic packing の手技については未だ確立されたものはない。最初にガーゼ充填術を行った Halsted の方法は、肝破裂創内にガーゼを充填する (intrahepatic packing) ため、肝実質をさらに損傷し、出血や胆汁の漏出を助長するため、現在ではほとんど使用されていない。

Felicianoら⁷⁾は、直接肝損傷面にガーゼを充填すると、癒着によりガーゼを除去するときに再出血をおこすため、肝損傷面をまず Steri-Drape® で被覆し、その上に乾燥したガーゼを畳んで肝と右横隔膜との間に充填する。もし出血が持続するな

らば、肝損傷部の下面にさらにガーゼを充填する方法を推奨している。Morrisら⁸⁾は、(1) 圧迫による止血 (2) pressure vectorによる破裂面の接着 (3) 組織壊死を生じない程度の圧迫、以上の3原則のもとに three-layered perihepatic techniqueを推奨している first layerは有茎大網で肝損傷部を被覆する。second layerは一般的に使用されているガーゼを数枚大網の上に乗せ、その上に乗せるロール状のガーゼの除去を容易にする。third layerはロール状のガーゼにより圧迫止血を図ると同時に創部を密着させる。この方法がMorrisらの推奨している three layered peripepatic techniqueである。著者らは、1995年に考案した生理学的適応基準 (deadly triad)に基づいて damage control celiotomyを行っている。また、damage control celiotomyの主要な手技であるガーゼ充填術は、ほぼ Felicianoらが推奨している方法に準じて行っている。当施設の治療成績は damage control celiotomy 施行13例中死亡例は5例、死亡率は36.5%であった。この数値は Rotondoら⁹⁾が多施設より集計した961例中死亡例495例、死亡率52%よりは多少良好な成績であったが、決して満足できる数値ではない。死亡5例の死因は集中治療室における出血の持続であり、2例は集中治療室で死亡、残り3例は deadly triadの改善を待つことなく再手術に踏み切らざるを得なかった症例で、いずれも術中、non-mechanical bleedingに対して対処不能となり死亡した。急性期の死因に関する米国の報告も著者らの死因とほぼ同様であり、いかにして出血を制御するかが最大の関心事である。今後、damage control celiotomyの手術成績を向上させるためには、前述したように damage control celiotomyに術式を変換するための確

な clinical guidelineの設定と循環動態に影響を与えずにほぼ完全止血を成し得るガーゼ充填術の技術の改革が急務の課題である。

結 論

外傷による重度の腹腔内出血に対する bail-out surgeryとして近年 damage control celiotomyが注目されている。しかしながら、その手術成績は死亡率が30%から50%と未だ満足すべきレベルに達していない。今後、手術成績を向上させるためには新たな clinical guidelineの設定とガーゼ充填術の技術改革が必要である。

文 献

- 1) Morris JA Jr., Eddy VA, Rutherford EJ : The trauma celiotomy: the evolving concepts of damage control. *Curr Prob Surg* 33 : 619-620, 1996
- 2) Walt AJ : The surgical management of hepatic trauma and it's complications. *Ann R Coll Surg Engl* 45 : 319-339, 1969
- 3) 葛西 猛, 関 薫子, 早野大輔ら : 重症肝損傷における deadly triadの再検討. *日外傷会誌* 14 : 275-281, 2000
- 4) Stone H, Storm P, Mullins R : Management of the major coagulopathy with onset during laparotomy. *Ann Surg* 197 : 532-535, 1983
- 5) Rutherford EJ, Morris JA, Jr., Reed GW, et al : Base deficit stratifies mortality and determines therapy. *J Trauma* 33 : 417-423, 1992
- 6) Sharp KW, Locicero RJ : Abdominal packing for uncontrollable hemorrhage. *Ann Surg* 215 : 467-475, 1992
- 7) Feliciano DV, Mattox KL, Burch JM, et al : Packing for control of hepatic hemorrhage. *J Trauma* 26 : 738-742, 1986
- 8) Morris JA Jr., Eddy VA, Rutherford EJ : The staged celiotomy : Damage control. *Trauma Quarterly* 10 : 60-70, 1993
- 9) Rotondo MF, Zonies DH : The damage control sequence and underlying logic. *Surg Clin North Am* 77 : 761-777, 1997

Damage Control Celiotomy for Severe Hemorrhagic Shock Patients with Abdominal Trauma

Kasai Takeshi*, Eto Jun*, Hayano Daisuke*, Hisada Yukiyoshi*, Sato Yukihiro*
Ohashi Masaki*, Yoneda Takahiro*, Oyama Hisaya*, Inaba Akira*

*Trauma and Emergency Care Center, Kameda General Hospital, Chiba, Japan

Damage control celiotomy was considered as bail-out procedure for severe intraabdominal hemorrhage, nomenclatures of which are called bail-out celiotomy or abbreviated celiotomy. It is now considered definitive due to decreased operative death. We experienced 13 cases of damage control celiotomy for past 5 years. Five of 13 cases were dead at ICU or during

reoperation and mortality rate was 36.5%. The dead cases were contributed to undergo reoperation before restoring deadly triad because of continuous ongoing bleeding. Mortality rate could be decreased if the clinical guideline for damage control celiotomy and the technique of the gauze packing could be improved.

Key words : Damage control celiotomy, Deadly triad, Clinical guideline, Perihepatic packing

(Circ Cont 22 : 181~185, 2001)