

Open Abdominal Management (OAM)戦略

–Acute Care Surgeonの標準術式としてのOAM–

東京医科歯科大学大学院 救急医学領域長、救急災害医学分野教授

日本Acute Care Surgery学会 理事長

大友康裕



TMDU//ER

東京医科歯科大学救命救急センター

Acute Care Surgeryの専門領域



外傷外科
Trauma
Surgery

救急外科
Emergency
Surgery

外科集中治療
Surgical Critical Care

外科学 Surgery

消化器外科

心臓血管外科

呼吸器外科

小児外科

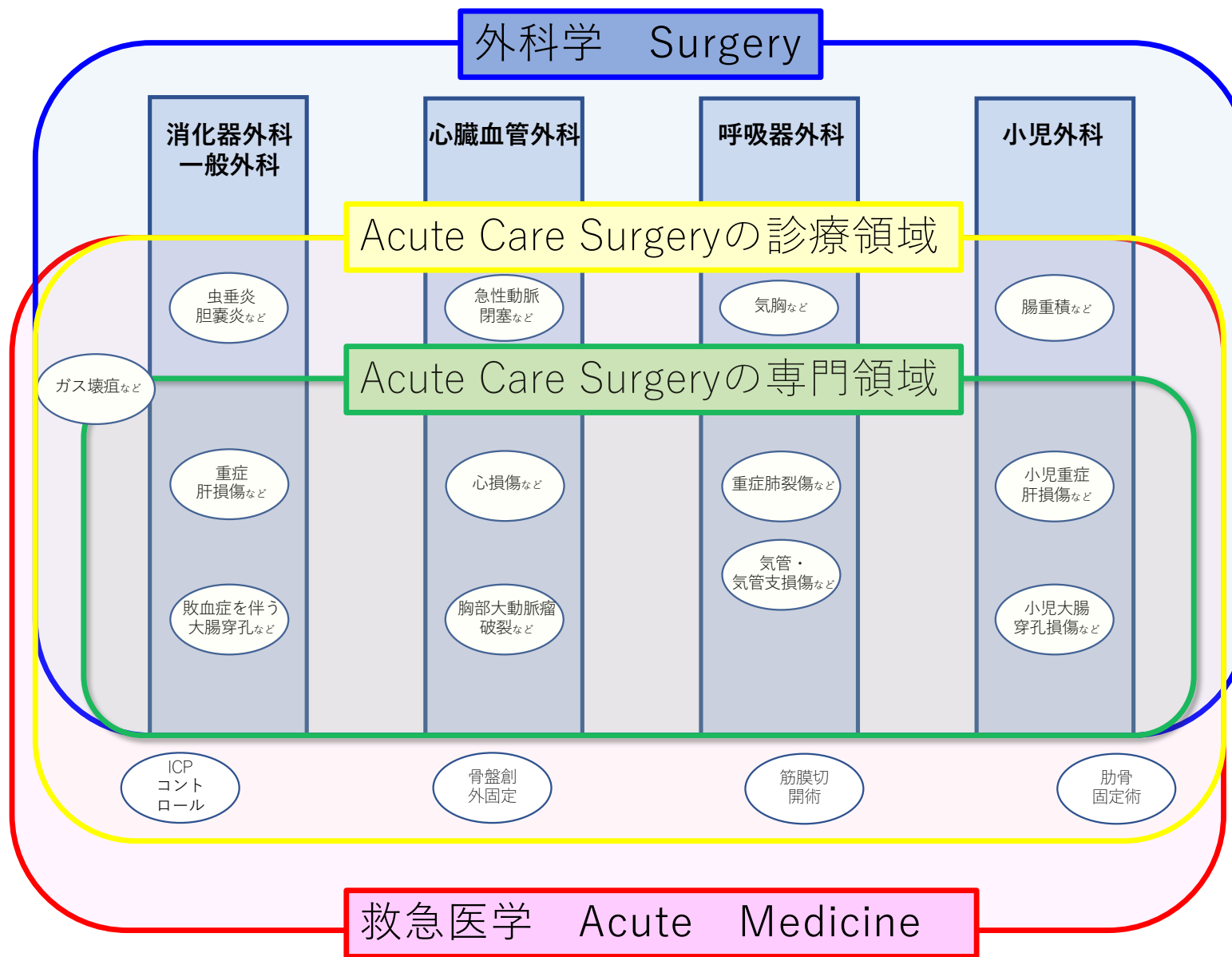
Acute Care Surgeryの診療領域

Acute Care Surgeryの専門領域

重症外傷外科
集中治療を要する救急外科
外科集中治療

救急医学 Acute Medicine







目次



- OAMの現状～Acute Care Surgeonにとって必須手技～
- OAMの適応
- 一時的閉腹法 (Temporary Abdominal Closure)の種類と変遷
- OAMに対する閉腹法、閉腹困難症例に対する戦略
- Enteroatmospheric Fistula (EAF)への対応



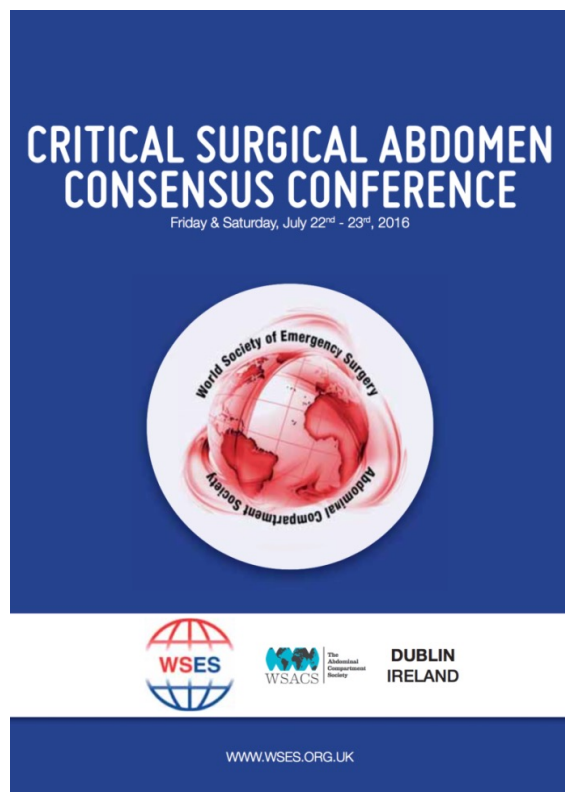
OAMは外傷外科において活用されてきたが、その経験が、非外傷手術にも応用されるようになってきている。



OAMの現状 *Moving From Old to New* ～ Acute Care Surgeonの標準術式としてのOAM～



→北米、南米、ヨーロッパ、北欧などでも手技は標準化されデータが蓄積されている。



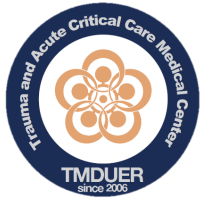
日本Acute Care Surgery学会 ACS認定外科医制度において
すでにOAMはAcute Care Surgeonにとって必要な術式になっている。



外傷に対するOAMの適応 (WSES guidelineより) →基本的にはDamage Control Surgery

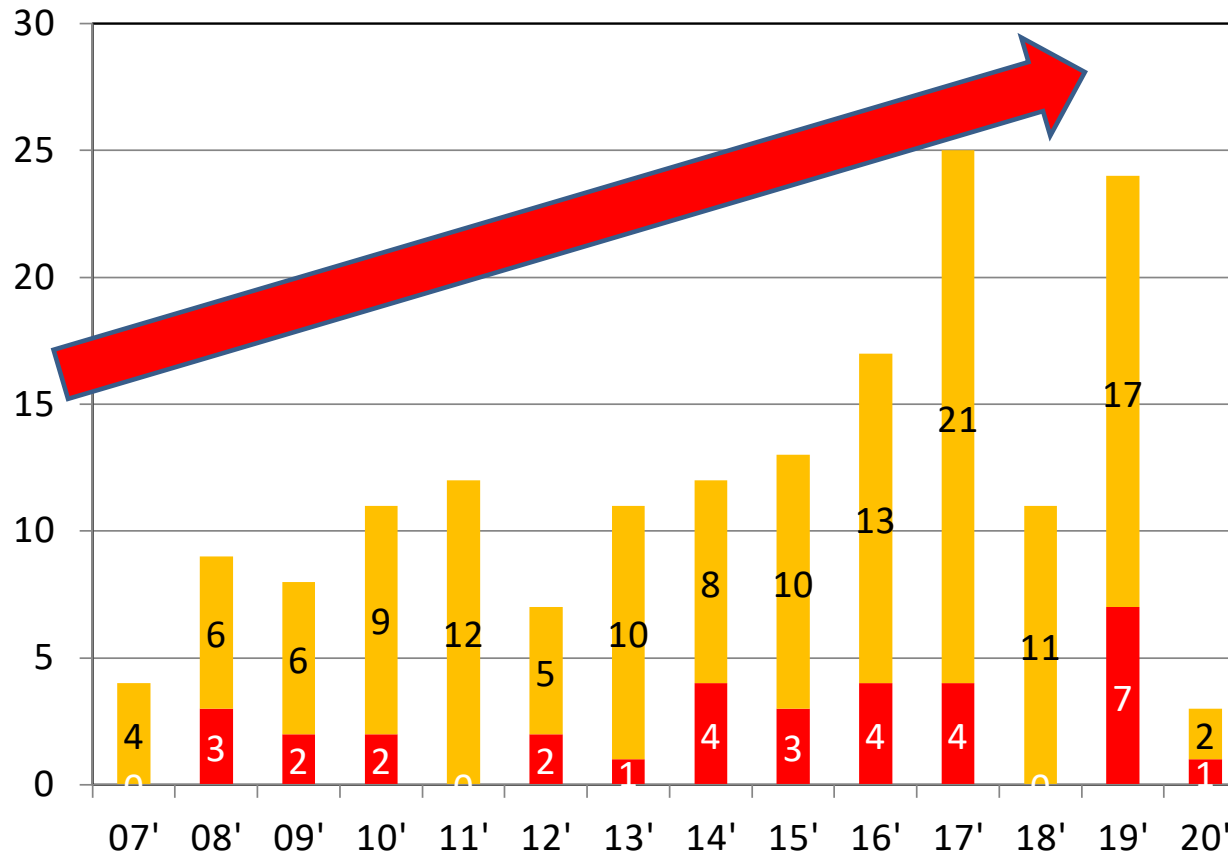


- Damage Control Surgeryの適応(Grade 2A)
Persistent hypotension、acidosis (pH <7.2)、hypothermia (temperature < 34°C) coagulopathy
- Abdominal Compartment Syndrome (Grade 2B)
risk factors; injuries requiring packing, extreme visceral or retroperitoneal swelling, obesity, abdominal wall tissue loss, aggressive resuscitation, ischemia-reperfusion injury
- 外傷性消化管損傷後、
腹腔内汚染のソースコントロール困難、消化管血流の再評価が必要
(Grade 2B)



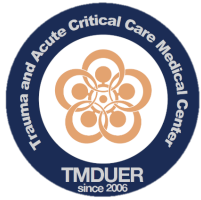
OAMの実績

2007.4 - 2020.3	
Total	168
Non-Trauma	135
Trauma	33



非外傷が増加

■ non-Trauma
■ Trauma



非外傷に対するOAMの適応 (WSES guidelineより)

腹膜炎・敗血症 (Grade 2C)

- ・ 敗血症性ショック(生理学的異常)
- ・ 消化管吻合の延期
- ・ 虚血腸管のsecond lookが必要
- ・ 残存感染源の管理
- ・ IAH, ACS(消化管・臓器浮腫、腹壁の硬直化)の危険性

血管病変

- 腹部大動脈瘤破裂(Grade 1C)
 - ・ ACSとなることが多い(約20%)
 - ・ TEVARでも同様
- 腸間膜動脈閉塞(Grade 2C)
 - ・ ACSの可能性
 - ・ Second look laparotomyが必要

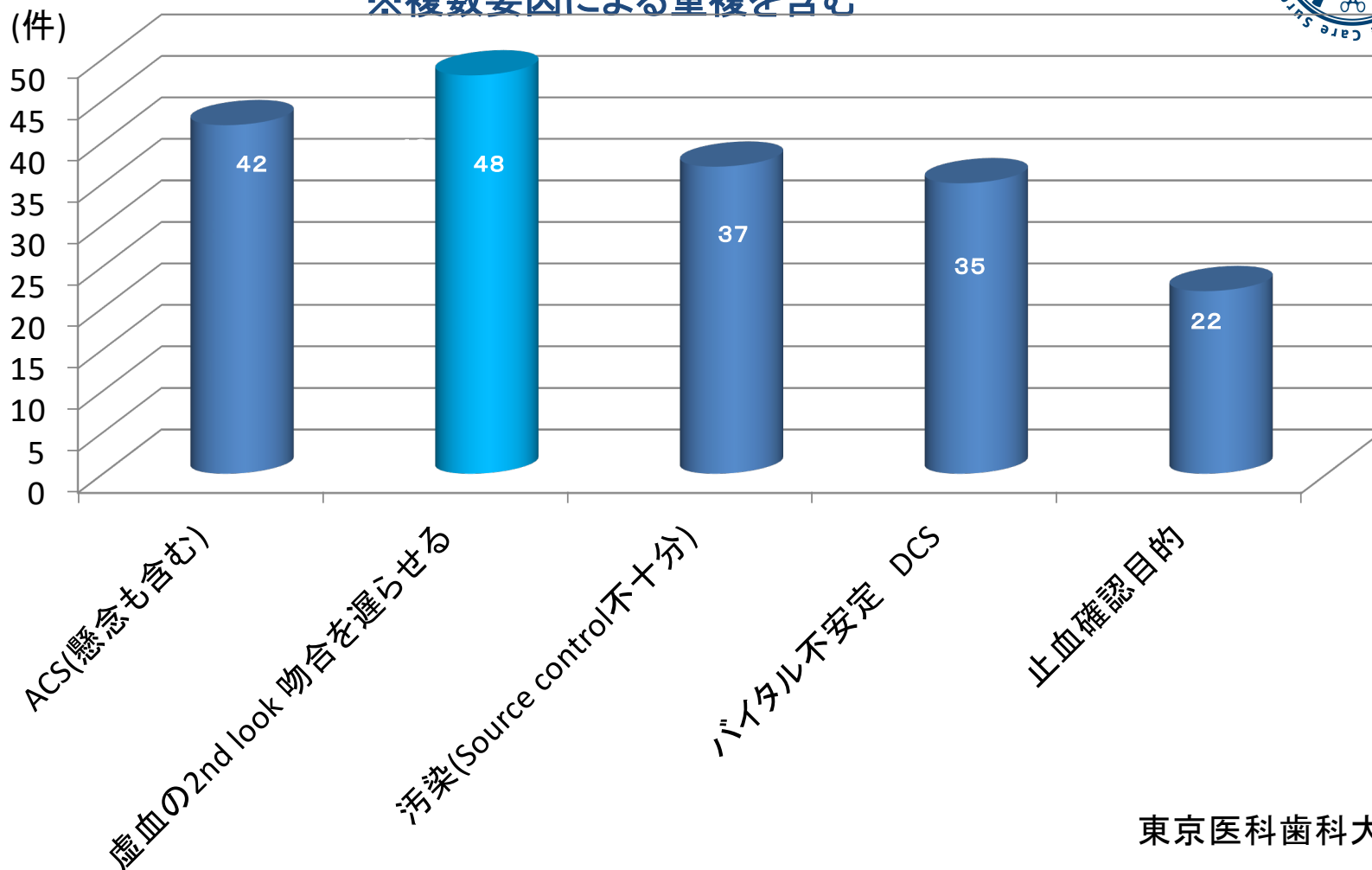
膵炎

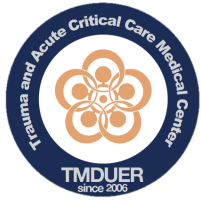
- ACSの管理(Grade 2C)
- 感染性壊死性膵炎に対しては行わない(Grade 1C)



非外傷症例でOAMが選択される要因

※複数要因による重複を含む

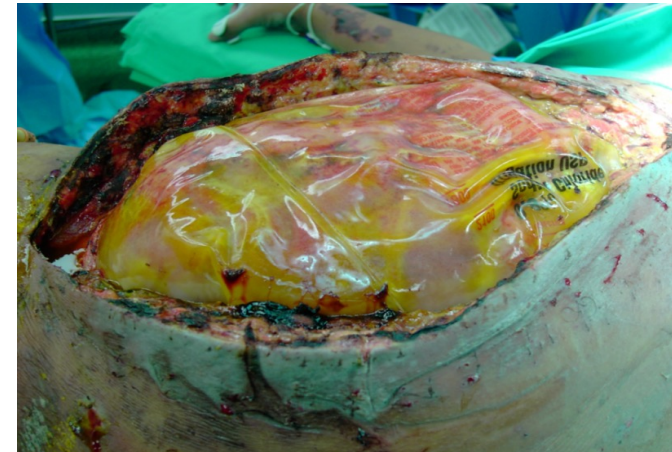




Open Abdominal Management (OAM) complication



- 瘻孔(発生率:2~25%)¹
- 敗血症、腹腔内膿瘍などの感染症
(膿瘍発生率:83%)¹
- 腹壁ヘルニア(発生率:25%)²
- 死亡(発生率:>30%)³

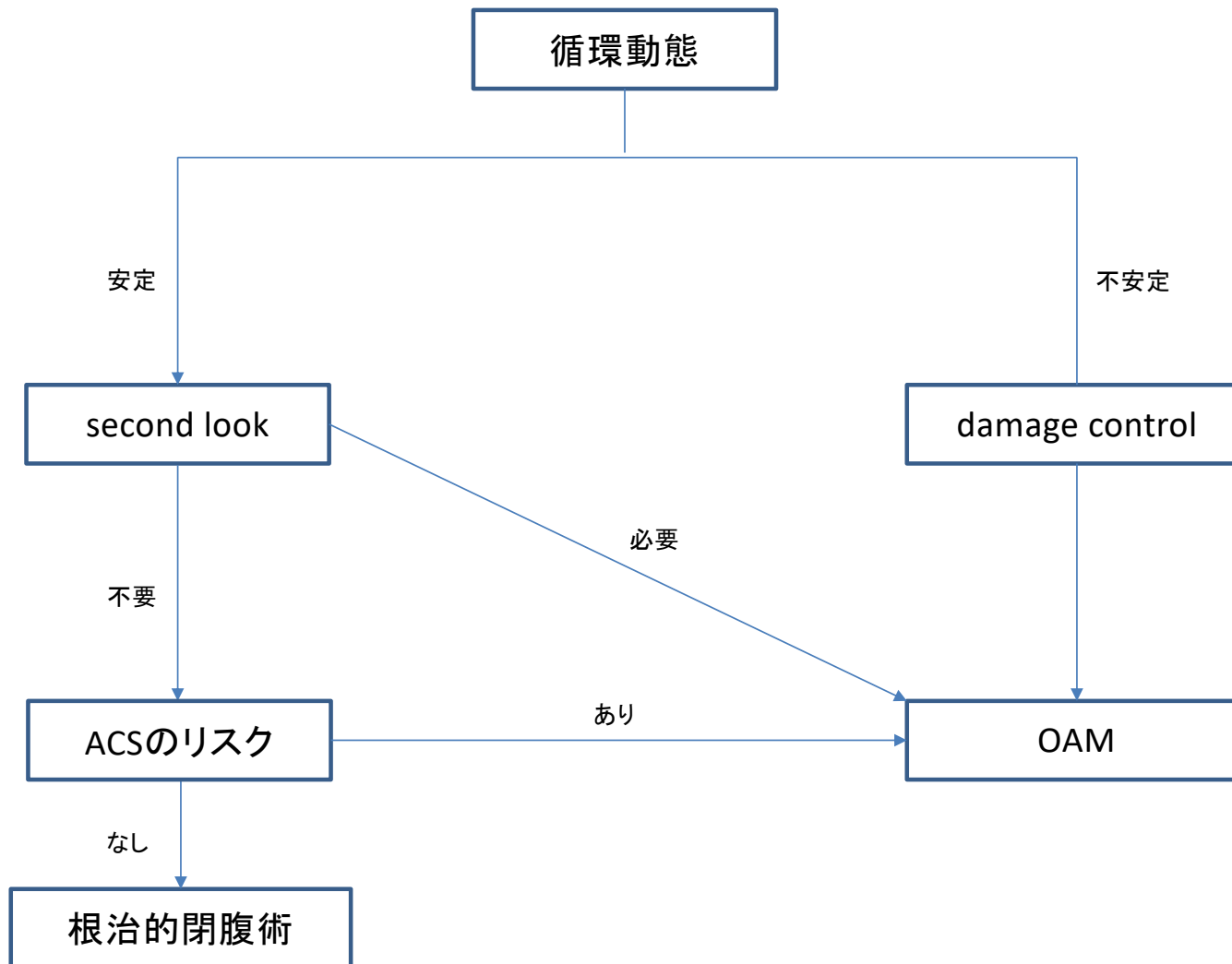
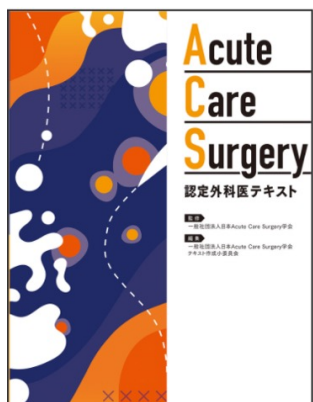


1 Atema JJ, Gans SL, Boermeester MA. Systematic review and meta-analysis of the open abdomen and temporary abdominal closure techniques in non-trauma patients. World J Surg. 2015 April; 39(4):912-925.

2 Singhal V, Szeto P, VanderMeer TJ, Cagir B. Ventral hernia repair: outcomes change with long-term follow-up. JSLS. 2012;16:373-379.

3 Campbell A, Chang M, Fabian T, et al. Management of the open abdomen: from initial operation to definitive closure. The American Surgeon. 2009;75:S1-S22.

不必要に実施する事は避けるべき！！





temporary abdominal closure



TACの手法の選択は、患者の転帰にとって重要な影響がある¹

TAC法にもとめられる機能^{2,3}



腸管の保護

- 腸管や臓器の損傷を回避する
- 汚染を最小限にする



液体の管理

- 過剰な液体の除去
- 腸管浮腫を軽減
- 腹部創外への液体漏出を最小限にする



筋膜の移動

- 筋膜および腹壁の退縮を最小限にして、筋膜閉鎖を促進する
- 腸管と腹膜の癒着を回避する

¹ Cheatham ML, Demetriades D, Fabian TC, et al. Prospective study examining clinical outcomes associated with a negative pressure wound therapy system and Barker's vacuum packing technique. *World J Surg.* 2013;37:2018-2030.

² Fitzpatrick ER. Open abdomen in trauma and critical care. *Crit Care Nurse.* 2017 Oct;37(5):22-45.

³ Vertrees A, Shriver CD, Salim A. To close or not to close: managing the open abdomen. In: Martin M, Beekley A, Eckert M (eds) *Front Line Surgery.* Springer, Cham, 2017: 203-220.



Technique for temporary abdominal closure WSES guidelineより



- Negative pressure wound therapy with continuous fascial traction should be suggested as the preferred technique for temporary abdominal closure (Grade 2B).
- Temporary abdominal closure without negative pressure (e.g. Bogota bag) can be applied in low resource settings accepting a lower delayed fascial closure rate and higher intestinal fistula rate (Grade 2A).





一時的閉腹法 (temporary abdominal closure: TAC) の変遷

求められる要素

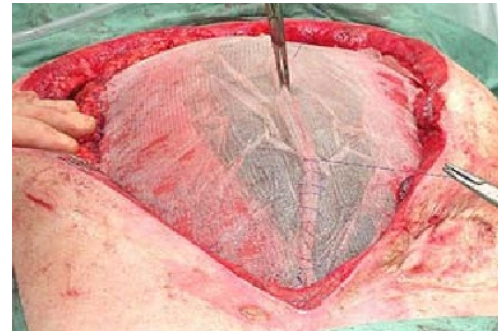
- 1) 容易な再開腹
- 2) 腹腔からの浸出液のコントロール
- 3) 腹腔内圧上昇に伴う腹腔内臓器への血流低下回避
- 4) 腹膜短縮の予防



Skin-only closures



Silo (Bogota Bag)



Patch techniques



negative pressure wound therapy (NPWT)



OAM中の患者管理 1



1. 気道・呼吸

初回手術から再手術までは抜管せずに、人工呼吸器を用いた呼吸管理を行うのが一般的である。

但し、OAM中は必ず人工呼吸を続けなければならないというわけではない¹⁾。

2 循環

ショックを遷延させない。但し、過剰な輸液(特に晶質液)は、腸管・腹腔内臓器の浮腫を増悪し、筋膜閉鎖を困難とさせるため、厳に慎むべき²⁾。

3. 鎮痛鎮静管理

創部やドレーンなどによる痛みが生じる。常に痛みの評価をNRS (Numerical Rating Scale)やVAS (Visual Analogue Scale)で行い、適正量の鎮痛薬を投与する。過鎮静は避けRASS 0~-2を目標に鎮静薬を調節する。

1) World J Surg. 2018;42(10):3210.

2) Am Surg. 2014;80(8):768.



OAM中の患者管理 2



4. 腹圧管理

OAM管理中に血腫や腸管浮腫などで腹圧の上昇が懸念される場合は、12時間毎に膀胱内圧測定を繰り返すことが望ましい。

5. 体温管理

OAMを選択した症例は、術中から低体温になることが多いため、体温管理には十分注意し、積極的保温に努める。

6. 再手術までの期間

初回手術から再手術までが24時間を超えると、その後1時間ごとに閉腹できるオッズ比が1.1%減少し、再手術まで48時間を超えると腹腔内感染の合併が高い傾向にあったと報告されている³⁾。このことから、再手術は初回手術から24～48時間以内に行うべきである。

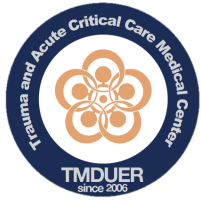
3) Surgery. 2014;156(2):431-8.



OAMに対する閉腹法



1. 定型的筋膜閉鎖 Primary fascial closure /definitive closure
2. 機能的閉腹 Functional closure
3. 計画的腹壁ヘルニア Planned ventral hernia



Open Abdominal Management (OAM) Definitive closure



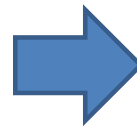
- Fascia and/or abdomen should be definitively closed as soon as possible (Grade 1C).
早期primary closureは、死亡率・合併症率を引き下げ、入院期間を短縮させる。

World J Surg. 2012;36:497–510.

Surg Clin North Am. 2014;94:131–53.

Ann Surg. 2012;255:176–80.

J Trauma Acute Care Surg.2013; 75: 854-8.





Open Abdominal Management (OAM) Early Definitive closure



Early fascial closure; within 4–7 days from the index operation

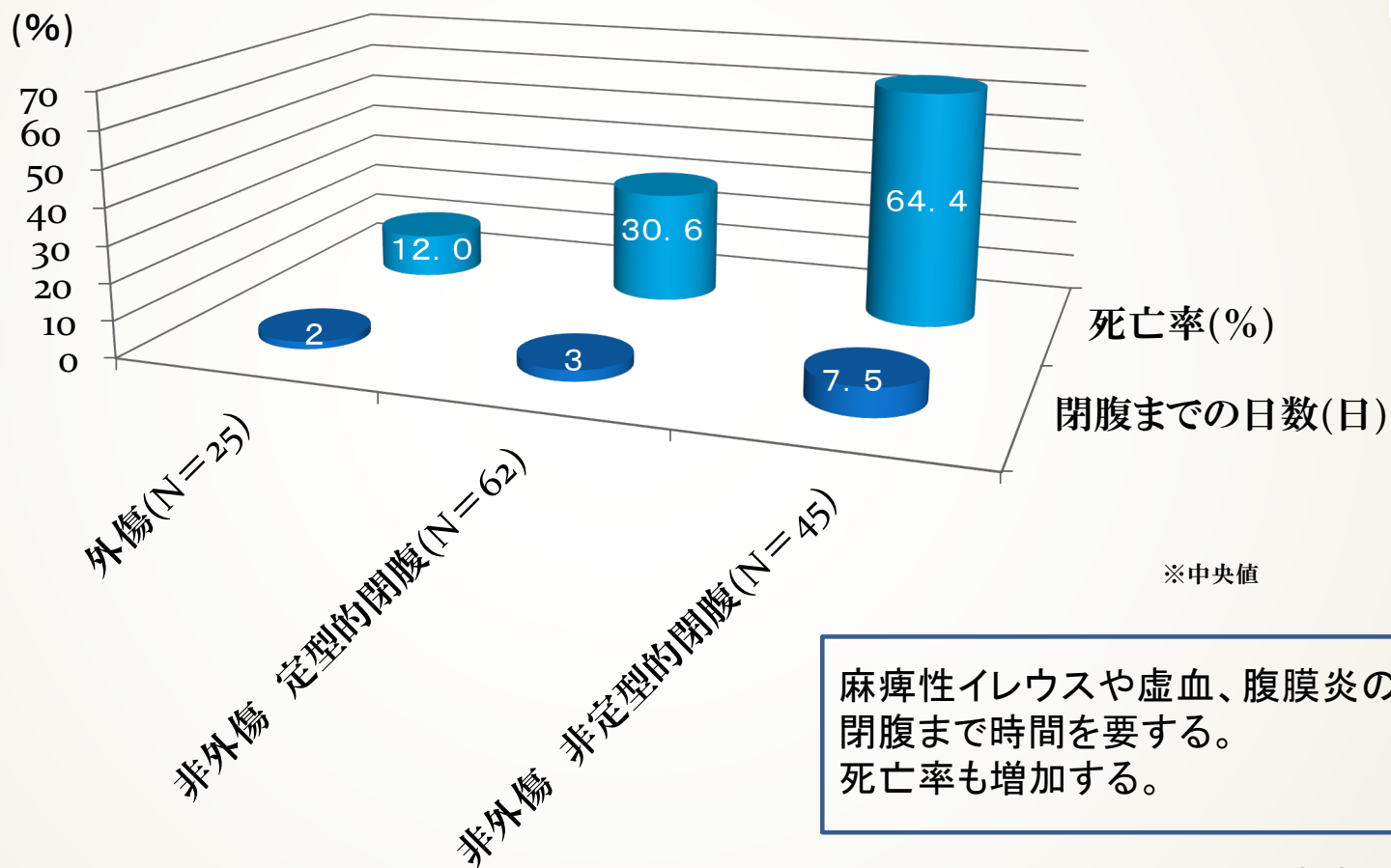
早期の定型的筋膜閉鎖は、OAMの戦略上、重要である。
以下の条件がそろえば、可及的速やかに実施する。

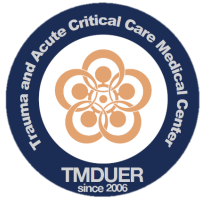
- 全ての蘇生（大量輸液、カテコラミン投与など）が終了
- 感染源コントロール（source control）が完了
- 腸管壊死の懸念が無くなる
- 追加の開腹手術が不要となる
- 腹部コンパートメント症候群の懸念が無くなる

(Grade 1B).



内因性疾患のOAMに閉腹困難が多い

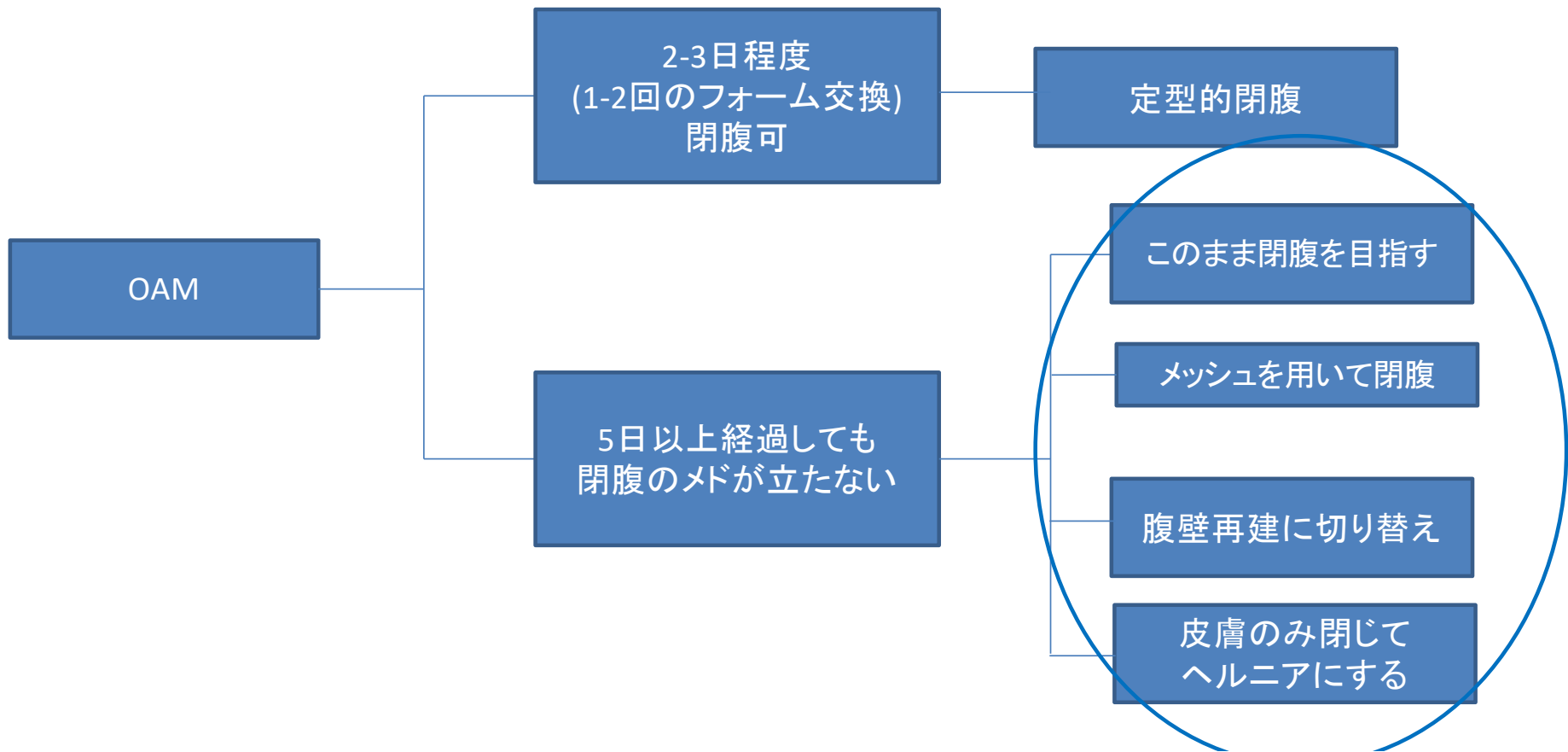




閉腹困難症例に対する戦略



- 5-7日程度で定型的閉腹が不可能な症例は、治療戦略の見直しが必要。





機能的閉腹 Functional closure



1. メッシュを用いて閉腹
2. Wittmann Patch
3. Component separation technique

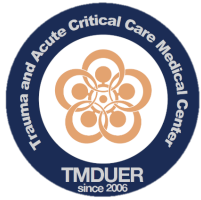


Rates of primary fascial closure



- 90 percent: Wittmann Patch (4 studies/180 patients)
- 85 percent: Dynamic fascial closure (1 study/15 patients)
- 60 percent: Sponge-based negative pressure system (8 studies/251 patients)
- 52 percent: Towel-based negative pressure system (15 studies/1186 patients)
- 29 percent: Silo technique (3 studies/109 patients)

World J Surg. 2009; 33: 199-207.



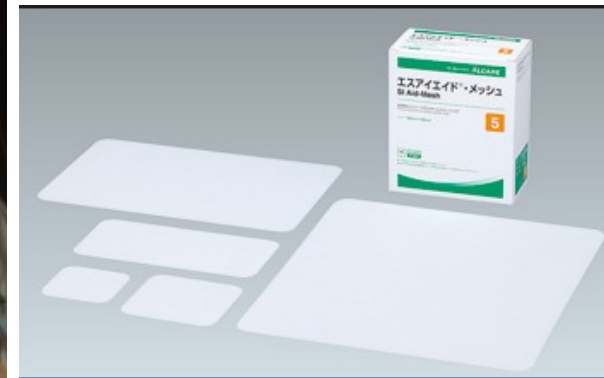
NPWTとメッシュ併用による腹壁閉鎖 ～ Fascial Resuscitation という概念～



3POD 腹壁のデブリ後



ALCARE エスアイエイドメッシュ®を腹壁の形に添って切る



エスアイメッシュ300×350mm
安価※1枚1060円
強度が強い
水を通すドレナージ良好
非固着性
ある程度の汚染でも使用可

腹壁欠損に対する開腹管理

術中SIMV PEEP10 一回換気量を500に設定。

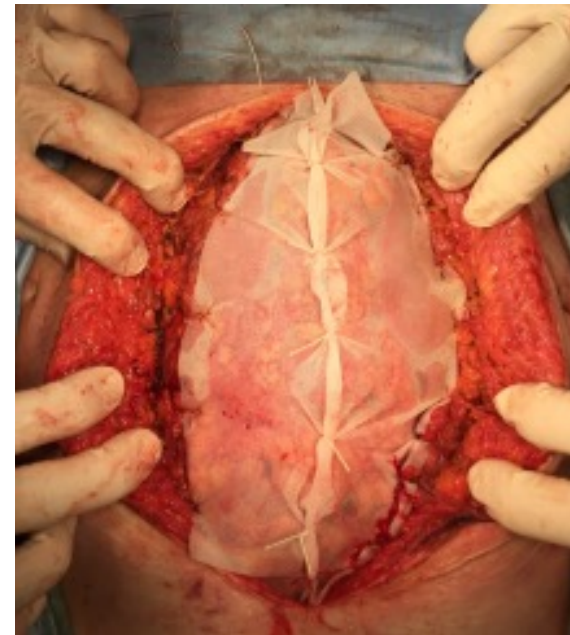
→ その状態でメッシュを左右から牽引し気道内圧が30まで締めて大丈夫
メッシュの上からコットン+ドレーンキットを用いて-100mmHg持続陰圧



エスアイメッシュを
1-Vicrylを用いて
左右fascialに固定する



Fasciaにテンションがかか
るように、正中を寄せて縫
合する。



Temporary meshによる牽引が完成。
2nd lookのときは真ん中の糸だけ外して腹腔内
洗浄。メッシュは繰り返し使用。



腹壁欠損に対する開腹管理



肉芽を上げることを目的に
コットン+ドレーン→フォームフィラーへ変更 -120mmHg



Enteroatmospheric Fistula (EAF)



自然閉鎖は期待できない
No fistula tract
fistulaを覆う組織が無い
腹腔内に存在する

**EAF related mortality is still
upwards of 40%**

求められる対応は、

fistula outputをコントロールする

周囲の臓器を守る

露出腸管の肉芽増生を促す

しかし達成は極めて困難

周囲の組織が非常にもろい

常に腸液に曝されている

全身状態が非常に悪い



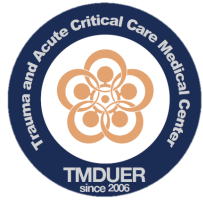


entero-atmospheric fistula と frozen abdomen の予防は非常に重要



- 早期腹壁閉鎖 5-7日以内
 - 過剰輸液の回避
 - 効果的な一時閉腹法
- 腸管をplastic sheetや大網で被覆
- 腸管に直接合成物やスポンジ、ガーゼ・タオルなどを接触させない
- 腸管吻合した場合、吻合部は腹腔の奥(腸管の背側)に埋める

(Grade 1C).



OPEN ABDOMEN

Incidence of Entero-atmospheric Fistulas

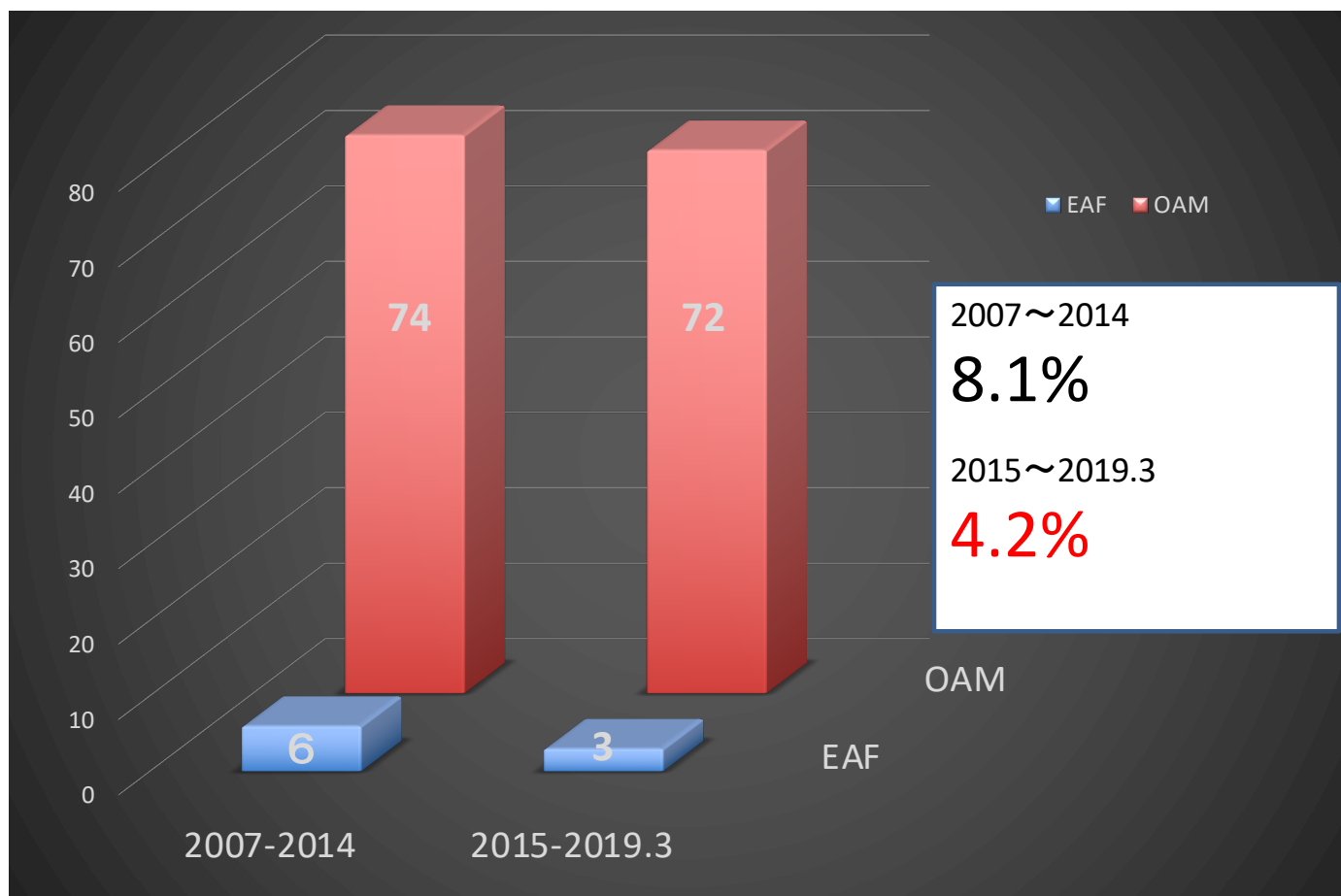


- * 112 trauma patients with open abdomen
4.5% (*Barker, J Trauma, 2000*)
- * 171 trauma patients with open abdomen
4.3% (*Smith, Am Surg, 1997*)
- Meta-analysis on Non-Trauma patients with open abdomen. 73 series
all included studies 12.1 %
(*Atema, World J Surg, 2015*)





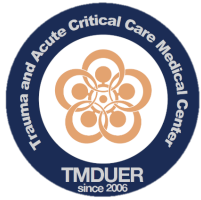
development of EAF after OAM



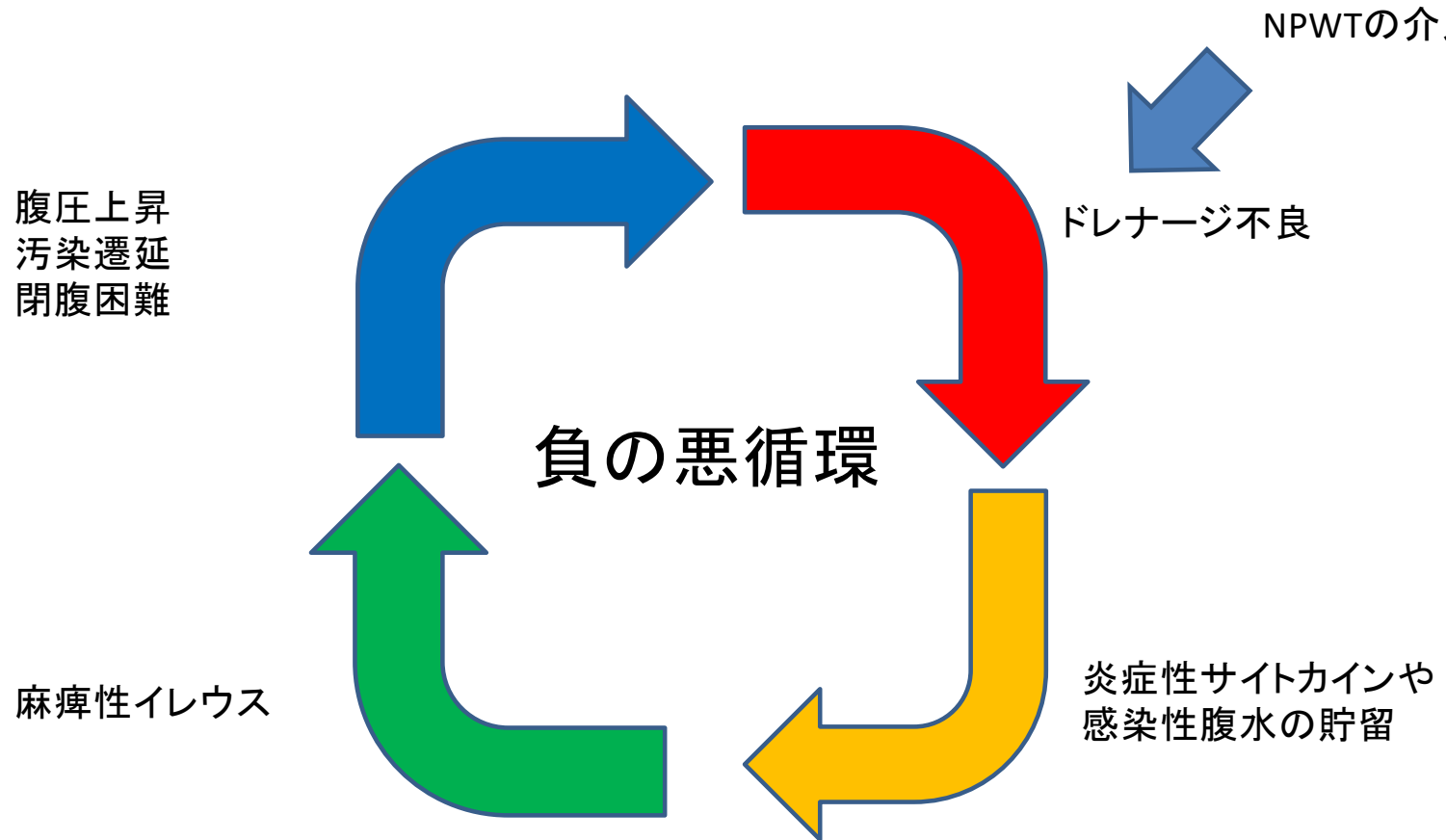
Negative Pressure Dressingの効能

- 1. Removes excessive fluid, reduces bowel edema**
- 2. Removes cytokines (“toxic lymph”)**
- 3. Makes definitive abdominal closure easier**
(prevents adhesions, preserves domain)



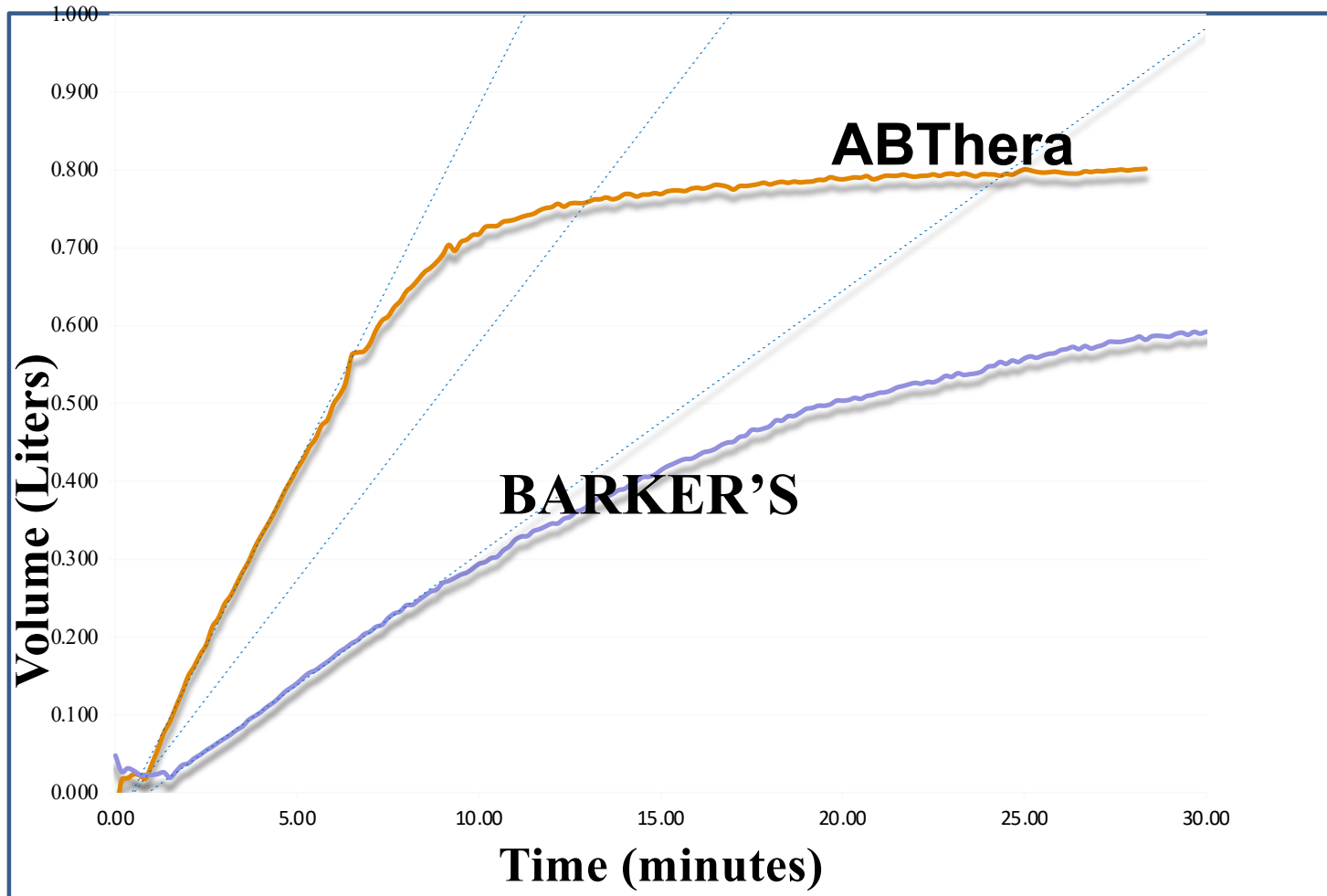


内因性に対するOAM





Exudate Extraction Efficiency





Management of the Open Abdomen: ABThera Negative Pressure Therapy System Vs Barker's Vacuum Pack Technique



*** Multicenter, prospective observational study**



*M Cheatham, D Demetriades, T Fabian, M Kaplan, W Miles,
M Schreiber, J Holcomb, G Bochicchio, B Sarani, M . Rotondo*

World J Surg. 2013 (first prize, most quoted study in 2013)



Management of the Open Abdomen

ABThera™ Negative Pressure Therapy System Vs Barker's Vacuum Pack Technique



Logistic regression

Patients treated with an ABThera were

- 2.7 times** more likely to **achieve fascia closure**
- 4.0 times** more likely to **survive**

compared to Barker's VPT patients ($p < 0.01$).



Active Negative Pressure Peritoneal Therapy After Abbreviated Laparotomy: The Intraperitoneal Vacuum Randomized Controlled Trial.



* **Randomized study: 45 patients**

(trauma 47 %, intra-abdominal sepsis 53 %)

* ABThera (n = 23) or Barker's vacuum pack (n = 22)

	90-day mortality
ABTHERA	21.7 %
Barker's Vacuum	50%

HR, 0.32; 95% CI 0.11–0.93; **P = 0.04**

Kirkpatrick A, Roberts D, Faris P, et al Ann Surg 2015



まとめ



- OAMの現状～Acute Care Surgeonにとって必須手技～
- OAMの適応
- 一時的閉腹法 (Temporary Abdominal Closure)の種類と変遷
- OAMに対する閉腹法、閉腹困難症例に対する戦略
- Enteroatmospheric Fistula (EAF)への対応