

# 戦略会議：開放骨折予防抗菌薬 2026

埼玉医大総合医療センター 外傷センター  
森井 北斗

埼玉医大総合医療センター 感染症科

# 前回（第26回）戦略会議の推奨レジメン）

## 開放骨折に対する予防的抗菌薬投与

**開放骨折**と判断したら、下記抗菌薬を**速やかに投与**  
Gustilo I , II    CEZ (セファゾリン)を投与。  
創閉鎖後、24時間以内に終了  
Gustilo III        CTX (セフォタックス)を投与。  
創閉鎖の有無に関わらず、受傷後72時間で終了

ドクターヘリで Gustilo III と判断した場合、現場でGM 360mgを投与  
土壌汚染などでClostridiumの感染が危惧される場合はPCG (ペニシリン)の投与も考慮

ペニシリンアレルギーがある患者には

上記を CDM (クリンダマイシン) 600mg x3    AZT (アズトレオナム) 1g x3 で代用

# 当センターHP外傷戦略会議での閲覧数No.1、注目度は高い

## 検索キーワード

	検索語	集客数 ▼	表示回数	クリック率
1.	gustilo分類 抗菌薬	41	70	58.57%
2.	埼玉医科大学総合医療センタ...	35	156	22.44%
3.	開放骨折 抗生剤	33	96	34.38%
4.	開放骨折 抗菌薬	20	47	42.55%
5.	埼玉医科大学総合医療センタ...	15	47	15.79%
6.	埼玉医科大学総合医療センタ...	15	21	71.43%
7.	大量輸血プロトコル	15	138	10.87%
8.	救急薬 ダブルボード	14	96	14.58%
9.	開放骨折 抗菌薬 ガイドライン	13	25	52%
10.	埼玉 ドクターヘリ	12	49	24.49%

当センターウェブサイトに入流する際のGoogle検索語句一覧です。

抗菌薬治療に関する検索が多く、注目されています。

# 問題点と目的

## ■ 問題点

- 開放骨折に対する予防抗菌薬のレジメンを検討した前回の戦略会議は9年前の2017年
- 遵守率は決して高くない
- ドクヘリ症例はGM投与、それ以外はNon-GM
- 海水/淡水汚染の場合のプロトコルがない
- 小児のプロトコルがない

## ■ 戦略会議の目的

- これまでのガイドライン（EAST, SIS, AASTガイドライン）の推奨とエビデンスを整理
- 上記を解決し、現場場で迷わず使える遵守率の高い「シンプルかつ安全なプロトコル」を策定する。

# プロトコルの遵守率を上げたい

院内プロトコル遵守は「推奨」ではなく、実装の質そのもの

Open fracture prophylaxis | supplement

早期投与を実現するには  
「個人の頑張り」より  
院内プロトコルの標準化  
と遵守が重要

Supporting PMIDs: 39579212 / 29053543 /  
40062019

Morgan 2024 : 標準化プロトコル  
導入で改善

投与までの中央値



Johnson 2017 : 別施設でも再現  
working group + protocol

導入後、

ED到着から投与まで

123.1分 → 35.7分に有意短縮

施設の仕組みで早期投与は改  
善できる

Gates 2025 が示した「守られなければ効果は見えにくい」

guideline更新だけでは感染率低下を有意に示せなかったが、著者らは主因として

“low adherence” と “insufficient fracture grading  
documentation” を明示

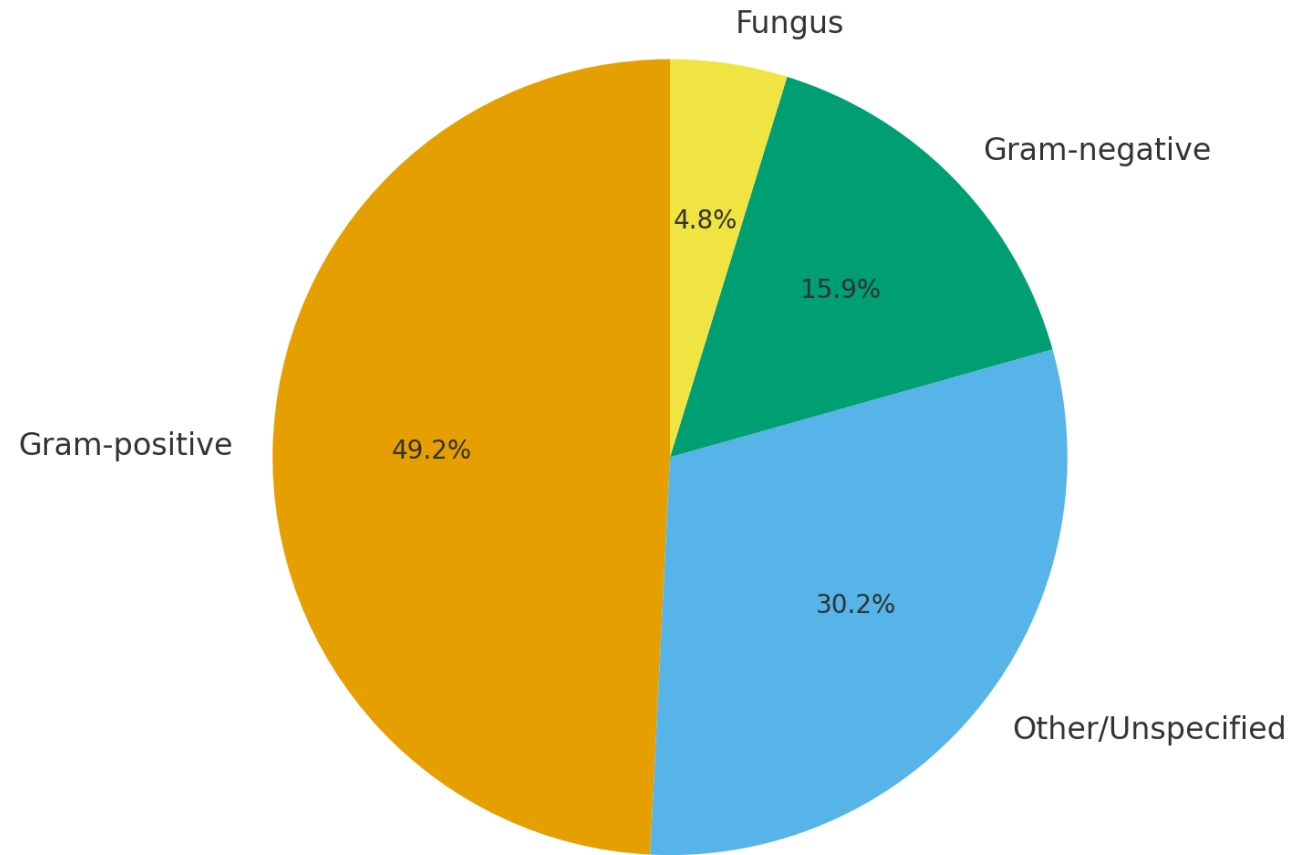
結論：プロトコルは作るだけでは不十分。

ERセット、看護・薬剤部・整形の共通手順、停止時刻の自動化  
まで実装して初めて成果が見える。

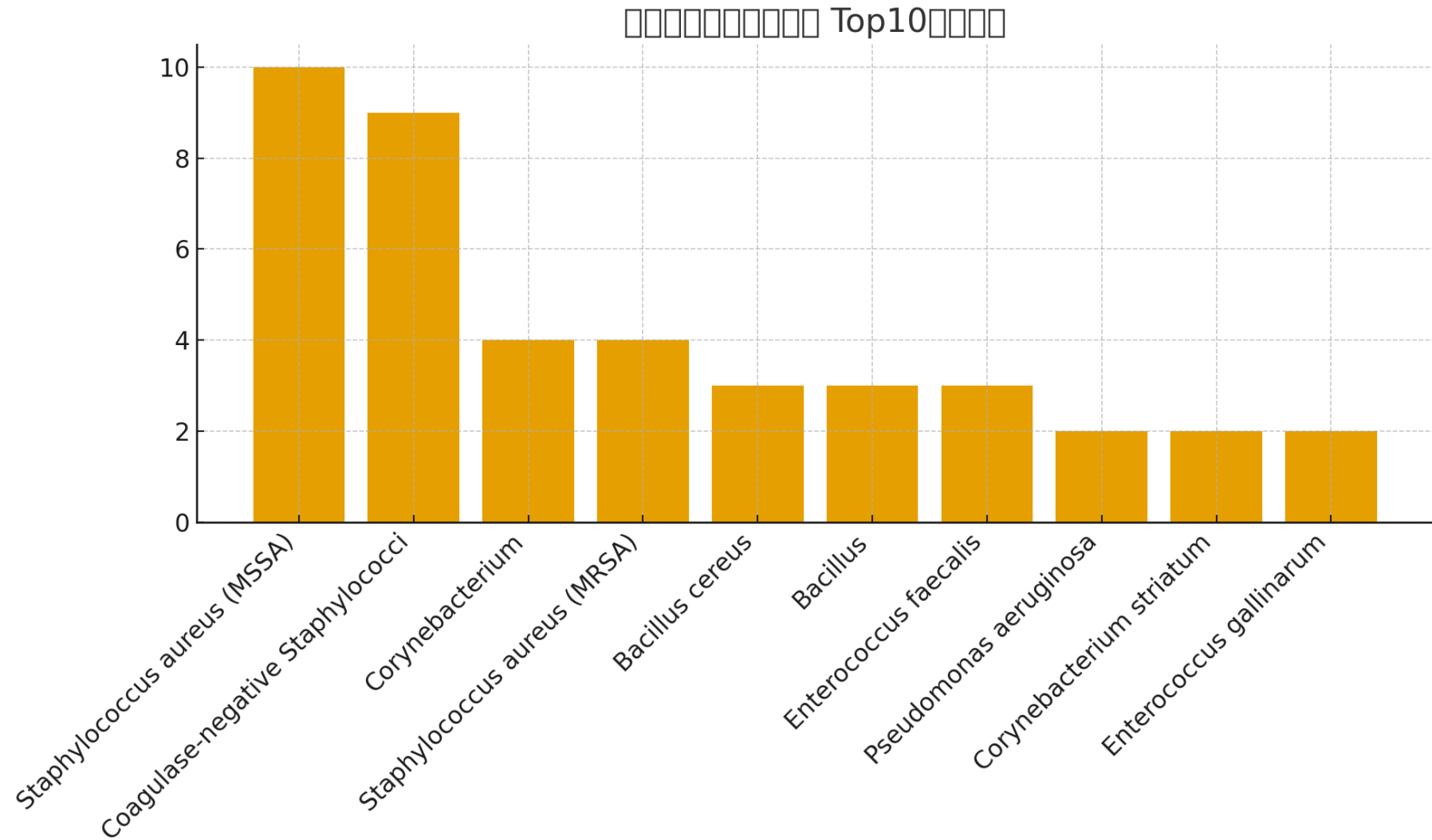
「開放骨折の感染予防は、抗  
菌薬の選択だけでなく、  
院内プロトコルの遵守率その  
ものが成否を左右する」

# 当院：開放骨折“創”のGram群内訳

□□□□□□□□Gram□□□

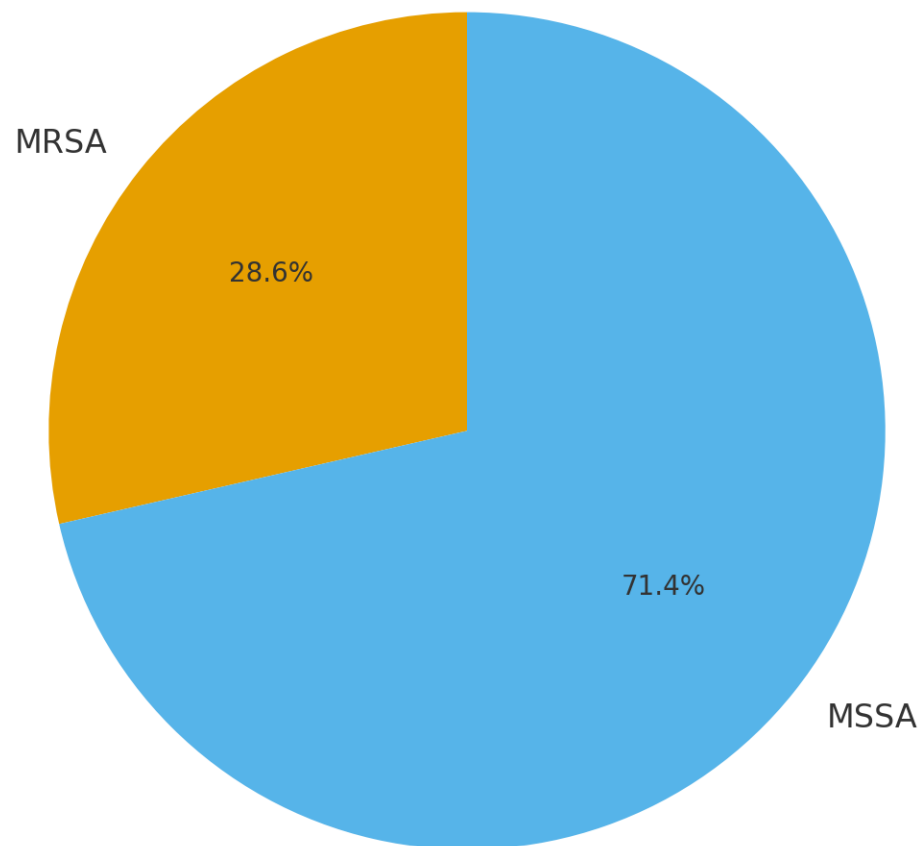


# 当院：開放骨折“創”の検出菌 Top10



# 当院 : S. aureus 中のMRSA比率

S. aureus 中のMRSA 28.6%



## East Practice Management Guidelines Work Group: Update to Practice Management Guidelines for Prophylactic Antibiotic Use in Open Fractures

*William S. Hoff, MD, FACS, John A. Bonadies, MD, FACS, Riad Cachecho, MD, FACS, FCCP,  
and Warren C. Dorlac, MD, FACS*

前回も参考にした外傷外科学会（EAST）の実践的外傷管理ガイドライン  
（前回でも参照）

### ■ 推奨内容

- Type I / II : グラム陽性球菌（GPC）カバー（第1世代セフェム等）
- Type III : グラム陰性桿菌（GNR）カバーの追加を推奨。

### ■ 当時の背景

- GNRカバーとしてアミノグリコシド（ゲンタマイシン等）が標準的

Evidence-based protocol for prophylactic antibiotics in open fractures: Improved antibiotic stewardship with no increase in infection rates

Lauren Rodriguez, MD, Hee Soo Jung, MD, James A. Goulet, MD, Ashley Cicalo, David A. Machado-Aranda, MD, and Lena M. Napolitano, MD, *Ann Arbor, Michigan*

■ 研究の要旨

- アミノグリコシド (AG) は腎毒性等のリスクが懸念される。
- セフトリアキソン (CTRX)を用いたプロトコルへ変更しても、感染率は上昇しなかった。

■ 示唆

- GNRカバーは必要だが、毒性の強いAGである必要はない。
- CTRXが有力な代替薬となる。

Open camera or QR reader and  
scan code to access this article  
and other resources online.



## Surgical Infection Society Guidelines: 2022 Updated Guidelines for Antibiotic Use in Open Extremity Fractures

Sara A. Buckman,<sup>1</sup> Joseph D. Forrester,<sup>2</sup> Kovi E. Bessoff,<sup>2</sup> Sara E. Parli,<sup>3</sup>  
Heather L. Evans,<sup>4</sup> and Jared M. Huston<sup>5</sup>

### ■ ガイドラインの推奨

- Type IIIに対し「GPCを超えるカバー（GNRカバー）は不要」との推奨。

### ■ 当院の解釈

- 根拠論文の多くは「AG追加による副作用」と「予防効果」を天秤にかけたもの
- 「GNRカバーが無効」というより、「AGのリスクが高い」という文脈。
- 安全な薬剤であれば、カバーを外すリスクを負う必要はないと判断。

## Antibiotic prophylaxis in injury: an American Association for the Surgery of Trauma Critical Care Committee clinical consensus document

Rachel D Appelbaum <sup>1</sup>, Michael S Farrell <sup>2</sup>, Rondi B Gelbard,<sup>3</sup> J Jason Hoth,<sup>4</sup>  
Randeep S Jawa <sup>5</sup>, Jordan M Kirsch,<sup>6</sup> Samuel Mandell,<sup>7</sup> Eden A Nohra <sup>8</sup>,  
Tanya Rinderknecht,<sup>9</sup> Susan Rowell,<sup>10</sup> Joseph Cuschieri <sup>11</sup>, Deborah M Stein <sup>12</sup>

### ■ 最新の見解

- SISガイドラインの後に出た、米国外傷外科学会（集中治療委員会）のコンセンサス文書。
- Type IIIに対するGNRカバーは「依然として推奨」されている。

### ■ 結論

- Type IIIには安全な薬剤でGNRカバーを残すべきである。

# 【提案】 当院の基本レジメンG I / II G III

現場での「簡便性・入手性・安全性」を重視。

- Type I / II

Cefazolin (CEZ)

- Type III

Cefotaxim (CTX)

(CTRXが一日一回投与で案に挙げたが、輸液と混濁することがある、CTRXの救命ICUでの他疾病との使用方法がやや異なることから前回は同じものにする)

前回と種類は同じだが投与量と回数統一する

# 特殊環境（水・土壌）への対応

Trauma Surgery  
& Acute Care Open

Antibiotic prophylaxis in injury: an American Association for the Surgery of Trauma Critical Care Committee clinical consensus document

Rachel D Appelbaum <sup>1</sup>, Michael S Farrell <sup>2</sup>, Rondi B Gelbard,<sup>3</sup> J Jason Hoth,<sup>4</sup> Randeep S Jawa <sup>5</sup>, Jordan M Kirsch,<sup>6</sup> Samuel Mandell,<sup>7</sup> Eden A Nohra <sup>8</sup>, Tanya Rinderknecht,<sup>9</sup> Susan Rowell,<sup>10</sup> Joseph Cuschieri <sup>11</sup>, Deborah M Stein <sup>12</sup>

## ■ 土壌汚染あり（嫌気性菌対策）

EAST2011からClostridiumに対してペニシリン系の使用が推奨されているが、基本レジメンの変更が必要

CEZ、CTRXのままならMetronidazole (MNZ)追加が理にかなっている

## ■ 淡水曝露あり（Aeromonas, Pseudomonasカバー）

- ・キノロン変更または追加が簡便だが、骨癒合阻害懸念も指摘

➡TAZ/PIPC

## ■ 海水曝露あり（上記に加えてVibrio vulnificus）

- ・治療のエビデンスとしてはキノロンやテトラサイクリンが第一選択だが
- ・キノロンがシンプルだが上記理由で使いにくい
- ・埼玉県という立地、過去の創部培養からはVibrio vulnificus検出なし

➡TAZ/PIPC± Doxycycline (DOXY)

# 【提案】 土壌・淡水／海水

- **土壌汚染 :**

- ① **CTRX + MNZ**※1

- または

- ② **G I/II : SBT/ABPC, G III : TAZ/PIPC**※2

- ① ペニシリン系変更でもよいがベースを変更しないほうが簡便ならこちら

- ② ペニシリン系にするなら

- (1剤の方が簡便であるし、MNZより**SBT/ABPC**や**TAZ/PIPC**の方が使い慣れているので②を選択)

- **淡水暴露 : TAZ/PIPC** または **LVFX**

- (LVFXは骨形成阻害、NSAIDS との併用など制限あり**TAZ/PIPC**を選択)

- **海水暴露 : TAZ/PIPC** (±DOXY) または **LVFX**

- (*V. vulnificus*カバーも含めるとLVFX単剤がシンプルだが上記の問題あり。DOXYも*V. vulnificus*に対するカバーのみの意味合いなので**TAZ/PIPC**に)

- **GMを用いたCLAP (continuous local antibiotics perfusion)の導入を検討する**

# CLAP

(continuous local antibiotics perfusion)

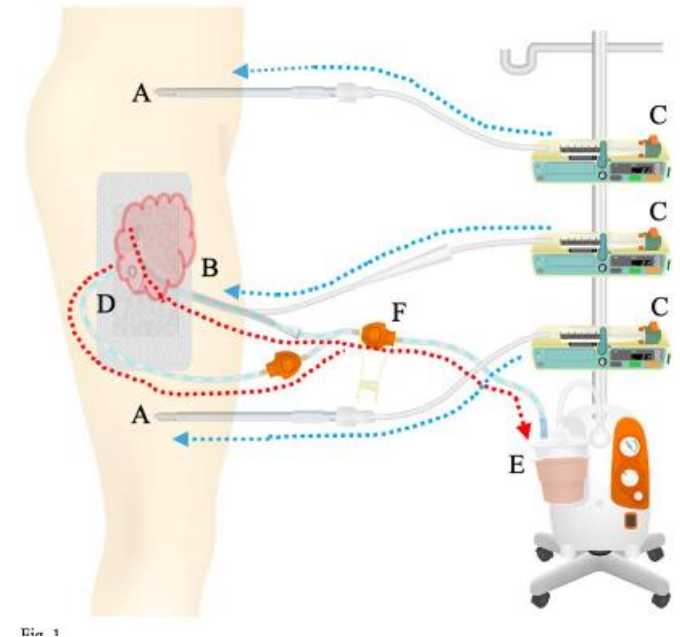


## Continuous Local Antibiotic Perfusion: A Novel Technique for the Treatment of Orthopaedic Infections

Narrative Review

Hyonmin Choe, MD, PhD, Akihiro Maruo, MD, PhD, Daisuke Himeno, MD, PhD, Yuta Hieda, MD, PhD, and Yutaka Inaba, MD, PhD

JBJS Open Access • 2026:e25.00212.



今や整形領域の感染症の治療として  
日本発の方法として著名なジャーナルからも注目されるようになった

# ・ 予防的CLAP (continuous local antibiotics perfusion)

CLAP continuous local antibiotics を開放骨折の予防に使用した信頼できる医療論文はあるか

関連論文の有無と、あれば**予防目的か治療目的か**を切り分けて確認します。CLAPの定義が論文ごとに少し揺れる可能性があるので、原著ベースで見ます。

Thought for 1m 5s >

あります。ただし「開放骨折の予防目的」に限ると、信頼性の高い論文は見当たりません。現時点で見つかるCLAPの文献は、ほぼすべて**すでに発生した感染 (acute deep infection / FRI) の治療**を対象にした**症例報告・症例集積・後ろ向き研究**です。2026年のナラティブレビューも、CLAPのエビデンスは**low-level studies**に限られるとしており、**前向き比較試験や予防目的の臨床試験が必要**と述べています。 PubMed +2

Chat GPT 5.4

## 開放骨折に対する予防的CLAPの有効性に関するevidenceは見当たらないのが現状

- ・ 先進的な方法として、効果が見込めると判断した。戦略会議に組み込むことを今回提案
- ・ 濃度に関してはCLAP研究会との検討事項→doseを減らす方向で検討。  
(現在、神戸大学他で検討中)

# 投与期間（Duration） → 新たなevidence はなく前回は踏襲

## ■ 短期投与の原則

- ・ 耐性菌リスクと予防効果のバランスを考慮。
- ・ 漫然とした長期投与は行わない。

## ■ 推奨期間

- ・ 受傷後 24-72時間以内
- ・ または 軟部組織閉鎖後 24時間以内

- ・ 検討事項

- ・ ドクヘリでの運用  
CEZ, CTRXは常備できるか？  
もしくは載せない？

戦略会議で話し合い、投与開始までの時間がドクヘリ搬送の場合は載せてもあまり差がないので、ドクヘリに抗菌薬は載せない、投与しない方針に

# 術中投与について

ASHP/IDSA/SIS/SHEA surgical prophylaxis guideline (PMID: 23327981)  
を参考する.

- CEZ 2 g ( $\geq 120$  kg なら 3 g), q3h, cap 12 g/day
- CTX 1 g, q3h, cap 12 g/day
- SBT/ABPC、TAZ/PIPCは予防投与ですすでに上限量  
→ 術中投与はしない

# 開放骨折予防的抗菌薬投与 新レジメン

Gustilo	通常（特殊暴露なし）	土壌汚染※1, 2	淡水/海水暴露※2
<b>G I/II</b>	<b>CEZ</b> 2 g q8h 小児 30 mg/kg/回 q8h （最大2 g/回）	<b>SBT/ABPC</b> 3 g q6h 小児 75 mg/kg/回 q6h （最大3 g/回）	<b>TAZ/PIPC</b> 4.5 g q6h 小児 112.5 mg/kg/回 q8h （最大4.5 g/回）
<b>G III</b> ※2	<b>CTX</b> 2 g q8h 小児 50 mg/kg/回 q8h （最大2 g/回）	<b>TAZ/PIPC</b> 4.5 g q6h 小児 112.5 mg/kg/回 q8h （最大4.5 g/回）	<b>TAZ/PIPC</b> 4.5 g q6h 小児 112.5 mg/kg/回 q8h （最大4.5 g/回）

※小児用量は合剤としての力価（mg/kg/回）

- ・ **※1 土壤汚染** : 創内に土、泥、砂、芝・草、植物片、砂利などの環境由来物が混入した状態、または農地・畑・田・校庭・グラウンド・路肩などの土壤環境で受傷し、Clostridium を含む土壤由来菌汚染が疑われる状態をいう。

- ・ **※2 GⅢB重症例、GⅢC, 土壤・淡水・海水汚染**

: GMを用いたCLAP を初回、もしくは2回目以降の手術の際に原則導入する。

GM濃度は416 $\mu$ g /mlを基本とする

(Gentamycin 20mg(60mg/1.5mlを0.5 ml)+NS47.5mlを2ml/hr、持続投与)

感染と判断していなければ軟部組織閉鎖後は72時間以内に終了する

- ・ **術中投与** : CEZ・CTX : 2g q3-4h, 腎機能に問題なければ1日12gを上限

SBT/ABPC とTAZ/PIPC を使用した場合は術中抗菌薬は使用しない

(レジメン投与量ですでに1日上限量)

# βラクタムアレルギー時のレジメン

Gustilo	通常（特殊暴露なし）	土壌汚染	淡水/海水暴露
G I/II	<b>CLDM</b> 900 mg q8h 小児 10 mg/kg/回 q8h （最大900 mg/回）	<b>CLDM</b> 900 mg q8h 小児 10 mg/kg/回 q8h （最大900 mg/回）	<b>成人：CLDM + LVFX</b> CLDM 900 mg q8h + LVFX 750 mg q24h <b>小児：CLDM + AZT</b> CLDM 10 mg/kg/回 q8h （最大900 mg/回） + AZT 30 mg/kg/回 q8h （最大2 g/回）
G III	<b>CLDM + LVFX</b> 小児：CLDM + AZT	<b>CLDM + LVFX</b> 小児：CLDM + AZT	<b>CLDM + LVFX</b> 小児：CLDM + AZT

※小児用量は合剤としての力価（mg/kg/回）

# 投与期間 (Duration)

## ■ 推奨期間

- G I , II 受傷後 24時間
- G III A 受傷後72時間
- G III B, C 軟部組織閉鎖 (皮弁) 後72時間(CLAPも同様)

## 参考文献

Vanvelk et.al . Antibiotics 2022  
PMID 35326757

Declercq et.al.  
Archives of Orthopaedic and Trauma  
Surgery (2021). PMID 32409906