



研修医・医学生のための 救急・集中治療レクチャー

抗菌薬の 種類と使い方

和歌山県立医科大学
高度救命救急センター

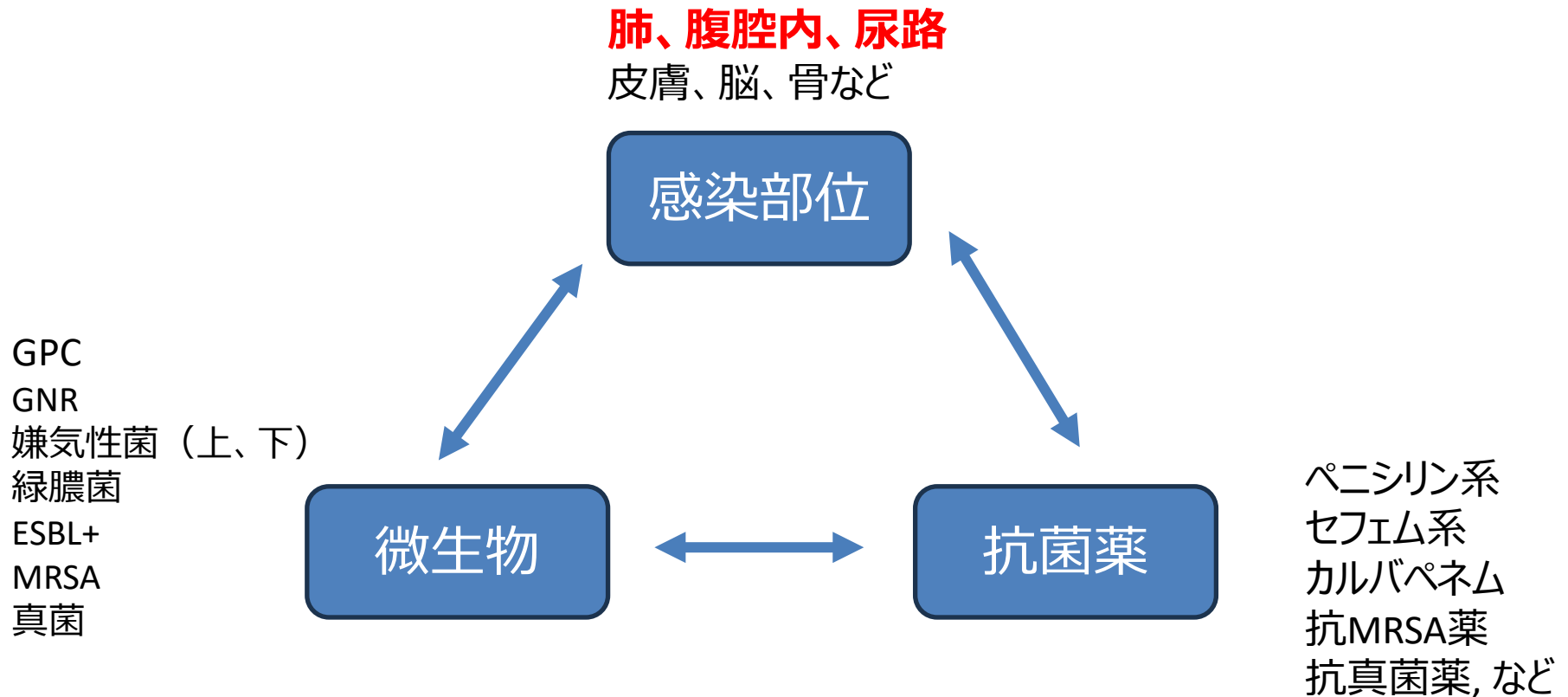


井上 茂亮

講義内容

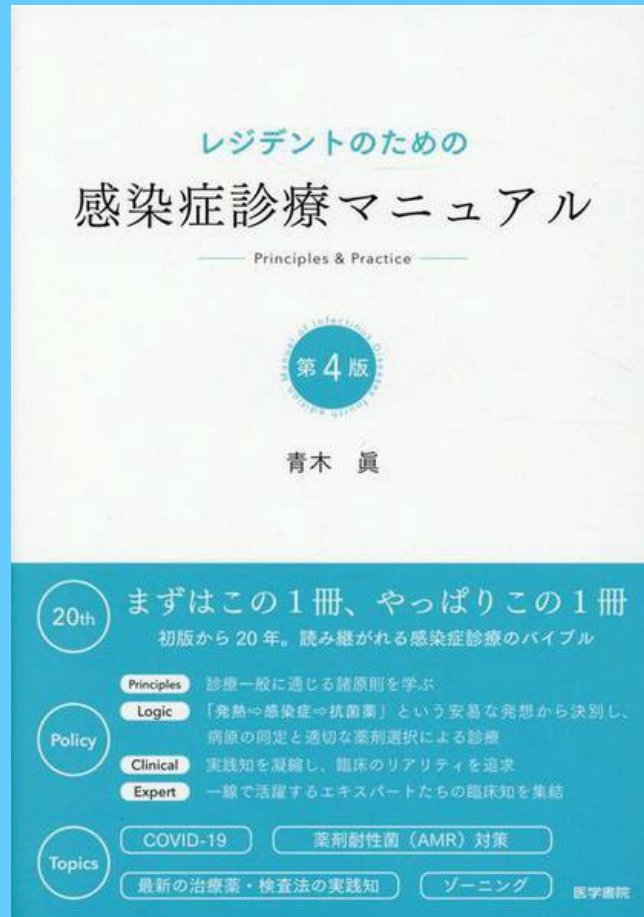
- **感染症診療の基本**
- 抗菌薬チャート
- 抗菌薬の種類と使い方

感染症診療の3要素



治療が上手くいかない時には、このどれかが間違っている

感染症診療の基本原則



感染症診療のバイブル
以下**第1章より抜粋**（ここは読むべし）

1. 発熱・CRP・WBCの上昇に対して 抗菌薬などを使用しない

- 炎症 = 感染、ではない
- 発熱 = 感染、でもない
- 発熱を来す疾患
- 腫瘍、膠原病、薬剤アレルギーなど

1. 発熱・CRP・WBCの上昇に対して 抗菌薬などを使用しない

- 「平熱・CRP正常＝感染症なし」ではない！
- **Vital sign（重症度）から敗血症を考える**
- 過換気、意識変容、血液ガス、血圧、脈拍
- 代謝性アシドーシス、呼吸性アルカローシス
- などから考える。

2. 感染源と原因微生物の推定・同定

- **臨床的状況**を把握する。
 - （年齢、基礎疾患、免疫状態、曝露歴、発生場所）
- 場所
- NGチューブによる副鼻腔炎
- 肺炎、腹腔内感染症、胆嚢炎、尿路感染症、静脈炎、髄膜炎

培養対象の選択

- むやみやたらに培養はとらない。
- 咽頭痛も咽頭発赤もないのに、咽頭培養 (X)
- 呼吸器感染症の兆候もないのに、喀痰培養 (x)
- 感染臓器が特定できなくても、**血培は必須**
- (**2 セット、違う部位より**)

培養にすべきではない検体例

- 改善も悪化もない「肺炎」の喀痰
- ドレーンの排液
- 入院患者の下痢便
- 瘻孔のスワブ
- 肉芽形成良好な褥瘡

正しい血液培養

- 採取のタイミングは熱発・悪寒戦慄だけではない
- 意識変容、せん妄、頻呼吸などvital signが増悪を伴う「**具合悪そう**」な時に採取する。
- 抗菌薬投与前に、投与中なら血中濃度が低い時に
- 静脈でも動脈でもよい。清潔にとる努力を。
- 感度をあげるために、「**採血量は多めに**」
- そして、**2セット**とる。

3. 「やる」となったら治療は徹底的に

- 原因菌を推定し、整理する。
- 「間違いなく、効くはずだ！」という確信をもち、
- それを実証する。



- **ターゲットスペクトラム**をカバーする。
- **量は十分に**投与する。

その他

- 腎機能障害に注意（特に高齢者）
- β ラクタム系抗菌薬は投与回数を増やす。
- 嫌気性菌にはクリンダマイシンでいいのか？
- カルバペネムは万能ではない。

腎機能障害を気にしなくてもいい抗菌薬

- セフトリアキソン（ロセフィン）
- クリンダマイシン（ダラシン）
- ミノサイクリン（ミノマイシン）

- ミカファンギン（ファンガード）
- リネゾリド（ザイボックス）

βラクタム系抗菌薬は投与回数を増やす

1) 時間依存性抗菌薬

- ペニシリン系：4-6回/ 日で
- セファロスポリン・カルバペネム系：3-4回/ 日で

2) 濃度依存性抗菌薬

- アミノグリコシド系
- マクロライド系
- ニューキノロン系
- **セフトリアキソン** 1日1回

セフトリアキソン（ロセフィン）

- ゾシン・ユナシンと同様、肺炎のエース
- 腎機能障害気にしなくてよい。
- 横隔膜上の嫌気性菌はカバー
- 1日1回 2g投与。
- 高齢者が多く、頻回投与できない在宅診療でもよく使われる。
- 髄液移行性良好

セフトリアキソン（ロセフィン）

- 緑膿菌は効かない。
- （モダシン（セフトジジム）なら緑膿菌に効く）
- 横隔膜下の嫌気性菌 Bacteroidesの耐性率は高い。
- →メンデルソン症候群には効かないかも？

カルバペネムがカバーしない菌

- MRSA
- クロストリジウム ディフィシレ
- 結核菌
- 多剤耐性緑膿菌・アシネトバクター
- マイコプラズマ
- レジオネラ

院内肺炎で選択する抗菌薬は 患者背景から決定する

- 入院期間は？（長期・短期）
- 抗菌薬の既往は？（あり、なし）
- 緑膿菌は？
- MRSAは？
- その他耐性菌は？
- 真菌は？

① 入院期間短期 & 抗菌薬投与既往なし

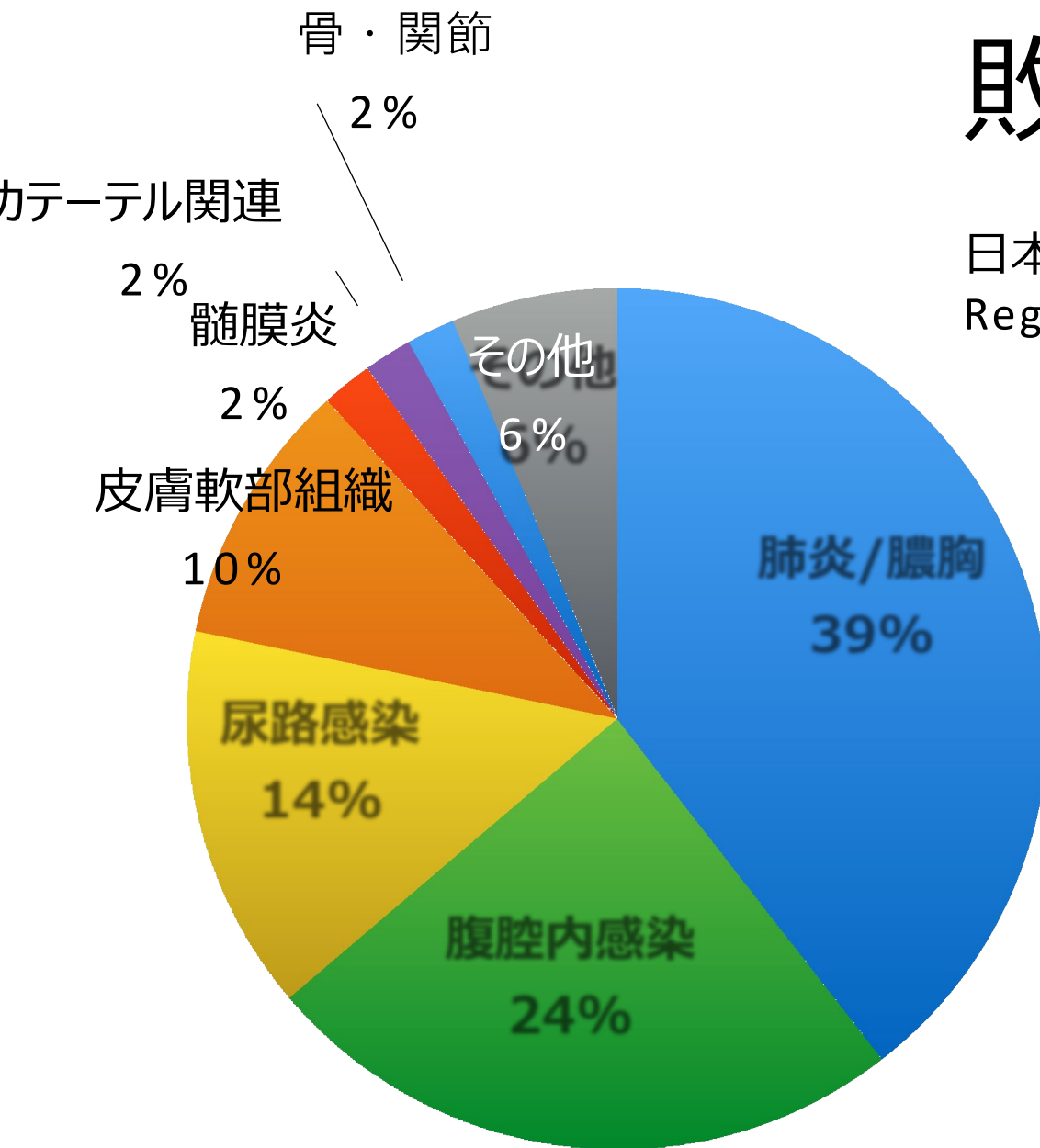
- アンピシリン・スルバクタム (ABPC/ SBT) スルバシリン
- セフメタゾール (CMZ) セフメタゾン (第2)
- セフォタキシム (CTX) クラフォラン

② 入院期間長期 & 抗菌薬投与既往あり

- ピペラシン・タゾバクタム (PIPC/ TAZ) ゾシン
- セフトジジム (CAZ) モダシン & CLDM
- ニューキノロン & ABPC/ SBT
- カルバペネム
- VCMの追加を考慮

敗血症の原因

日本救急医学会の Sepsis
Registry 調査



感染源BIG 3

- 肺炎
- 腹腔内
- 尿路

講義内容

- 感染症診療の基本
- **抗菌薬チャート**
- 抗菌薬の種類と使い方

ERでの抗菌療法

軽症

原因菌

抗菌薬

GPC

GNR

嫌気性菌

上
下

緑膿菌

ESBL

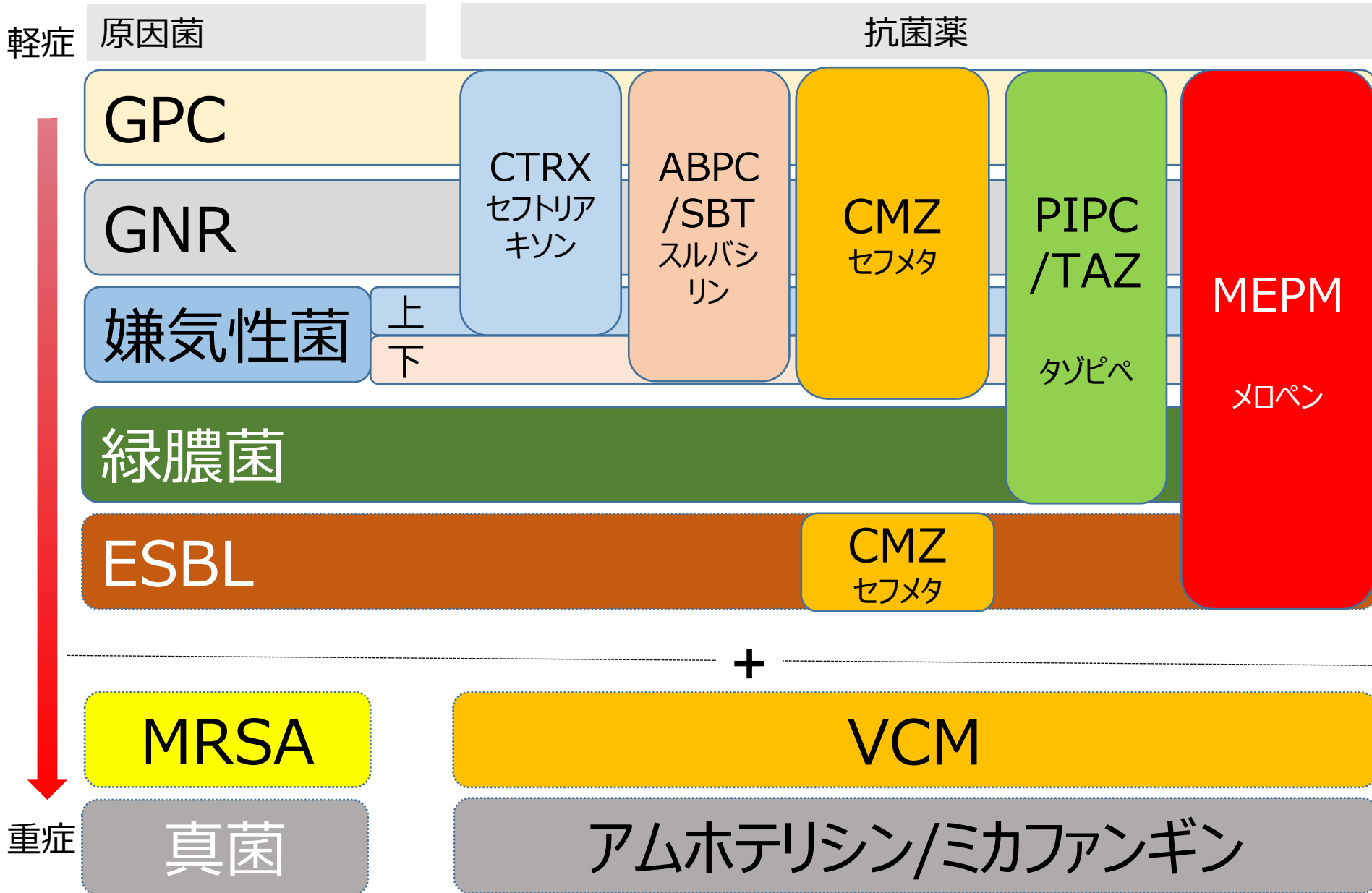
+

MRSA

真菌

重症

ERでの抗菌療法



嫌気性菌

- **培養困難→疑ったら、カバーする。**
- 慢性/亜急性の経過で難治性である
- 組織の壊死を伴う
- 悪臭のある分泌物が多い
- 膿瘍形成傾向が強い
- ガス産生性である
- 単独感染より混合(複数菌)感染が多い
- β ラクタマーゼを有するものが多い

嫌気性菌

横隔膜	菌群	単剤	併用
『上』	プレボテラ	CTRX or CTX or CLDM	嫌気活性ない薬剤 + CLDM
	ハ°フ°ト ストストレフ°トコッカス	SBT/ABPC or TAZ/PIPC or MNZ	
『下』	バクテロイデス クロストリジウム	SBT/ABPC or TAZ/PIPC or MNZ	+ MNZ

講義内容

- 感染症診療の基本
- 抗菌薬チャート
- **抗菌薬の種類と使い方**

ペニシリン系

ペニシリンG （ペニシリンG : PCG）

・主に連鎖球菌に



ビクシリン （アンピシリン : ABPC）

・GNRのカバーを強化



ピペラシリン （ピペラシリン : PIPC）

・GNRカバーを緑膿菌まで拡大



スルバシリン

（アンピシリン/スルバクタム : ABPC/STB）



ゾシン

（ピペラシリン/タゾバクタム : PIPC/TAZ）



抗嫌気性菌作用あり



抗緑膿菌作用あり

セフェム系

- * PCGで対応できなくなった黄色ブドウ球菌をカバー
- * ペニシリン系で対応可能な腸球菌は治療できない

-  抗嫌気性菌作用あり
-  抗緑膿菌作用あり

セファゾリン (セファゾリン : CEZ)

- ・対MSSA用

パンスポリン (セフォチアム : CTM)

- ・ややGNRのカバーを強化

ロセフィン (セフトリアキソン : CTRX) クラフォラン (セフォタキシム : CTX)

- ・市中の肺炎・尿路感染をおおむねカバー

マキシピーム (セフェピム : CFPM)

- ・院内感染やFNの選択肢
- ・嫌気性菌に有効というわけではない

セフメタゾール (セフメタゾール : CMZ)

- ・嫌気性菌カバーあり腹腔内感染に適応
- ・ESBL産生菌をおおむねカバー

モダシン (セフトジジム : CAZ)

- ・緑膿菌カバーあり
- ・GPCカバーが全くない

ワイスタール (セフォペラゾン/スルバクタム : CPZ/SBT)

主なグラム陰性菌

“PEK HaM SPACE”



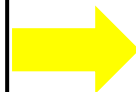
- **P**roteus
- **E**.coli
- **K**lebsiella pneumoniae



尿路感染の三大起炎菌
だいたい1stセフェムが効く



- **H**aemophilus influenzae
- **M**oraxella catarrhalis



上気道の起炎菌*
だいたい2ndセフェムが効く
*Haemophilusは小児髄膜炎でも有名



- **S**erratia
- **P**seudomonas
- **A**cinetobacter
- **C**itrobacter
- **E**nterobacter



医療関連 or 日和見感染の起炎菌
3rd以上のセフェムが必要
P, Aは抗緑膿菌薬が必要

カルバペネム系

メロペン（メロペネム：MEPM）

・嫌気性菌OK 緑膿菌OK **ESBL産生菌OK**

※バルプロ酸（デパケン）の濃度を低下させるため併用禁忌

MEPMが効かない菌を覚える

MRSA・MRSE	バンコマイシン（VRE→リネゾリド）
<i>Corynebacterium</i>	バンコマイシン
<i>Clostridium difficile</i>	メトロニダゾール
腸球菌	<i>E. faecium</i> :バンコマイシン <i>E. faecalis</i> :アンピシリン
レジオネラ、クラミジア、マイコプラズマ	ニューキノロン、マクロライド
リケッチア	テトラサイクリン
マルトフィリア	ST合剤
メタロβラクタマーゼ産生菌	コリスチン

ESBLとBLNAR

ESBL:

Extended Spectrum of Beta Lactamase

- 基質拡張型βラクタマーゼ
- “**PEK**”が獲得する耐性機序
- ペニシリナーゼのみでなくセファロスポリナーゼ活性を有するので、**ペニシリン系もセフェム系も効かない。**
- **カルバペネム**を使う。



BLNAR:

Beta-Lactamase Negative Ampicillin Resistance

- βラクタマーゼを産生しないのに、アンピシリン耐性
- **Haemophilus influenzae**の耐性機序
- CTX or CTRXを使う。



MEPMを使用していい場合

<ESBLのリスクファクター> 上記1つ以上をみたすもの

- **90日以内の抗菌薬投与歴**
- **バルーンカテーテルなどのデバイス留置**
- **ESBL保菌または検出歴がある場合**
- **免疫弱者**
- **施設からの転院**

Intensive care Med 2018,44:189-1

And/or

バイタルが不安定で、生命の危険があるとき

MEPM使用⇒後にde-escalation

(薬剤耐性の観点から、これ以外は使用しない)

抗MRSA薬

×「とりあえずバンコマイシン」

○「いくならとりあえずバンコマイシン」

	グリコペプチド系		オキサゾリジノン系	リポペプチド系
薬剤名	バンコマイシン (VCM)	テイコプラニン (TEIC: タゴシット®)	リネゾリド (LZD; ザイボックス®)	ダプトマイシン (DAP: キュビシン®)
注意	なし	中枢移行性落ちる	血流感染に不向き	肺サーファクタントで失活 中枢感染のデータが少ない
使用例	ほぼすべて 1st choice	VCM、AMPC耐性菌 2nd choice	VCMが使用できない肺炎 用量調整不要(肝代謝)	VCMが使用できない 血流感染や心内膜炎 (肺炎非合併)
TDM	15-20μg/mL	15-30μg/mL	不要	不要
副作用	腎障害 (VCM>TEIC) 聴神経障害 Red neck syndrome		骨髄抑制	横紋筋融解 好酸球性肺炎

その他の抗菌薬

クリンダマイシン （クリンダマイシン：CLDM）

- ・横隔膜より上の嫌気性菌を主にカバー
- ・GPCをカバー（CEZを使えない場合など）

アネメトロ （メトロニダゾール：MNZ）

- ・CD腸炎のfirst choice
- ・横隔膜より下の嫌気性菌を主にカバー
- ・長期間の使用で脳症（主に小脳）のリスク

抗真菌薬

救急領域では「正直アムホテリシンかミカファンギン」

	ポリエンマクロライド系	アゾール系				カンディン系		フロロピリミジン系
	AMPH-B L-AMB	FLC Z	ITC Z	VRC Z	MCZ	MCFG	CPF G	5-FC
Albicans	◎	○	○	○	○	◎	◎	○
Non-Albicans	◎	△	○	○	○	◎	◎	○
Cryptococcus	◎	○	○	○	○	×	×	○
Aspergillus	◎	×	◎	◎	×	○	○	×
臓器移行性	なし※	あり	なし	あり	なし	なし		あり
腎機能調整		あり						あり
副作用	腎障害 発熱 低K血症	QT延長 眼症状(羞明、霧視、色覚障害) 肝機能障害				消化器症状 骨髄抑制		腎障害 消化器症状 骨髄抑制

真菌感染症の治療

- ・早急に抗真菌薬を開始、source controlも重要
 - ・初期治療は、MCFG (> L-AMB) が選択される
- source control : **CVC**抜去する。

検査

血液培養を1-2日に1回は採取する。

血液培養が持続した場合 : **膿瘍とIE**などを考慮する

眼底検査を行う (眼内炎は、C. albicansが起こしやすい)

治療期間 :

血液培養陰性確認から14日以上、かつ、臨床症状改善。

眼内炎の治療期間 : 最低4-6週間

ERでの抗菌療法

