



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



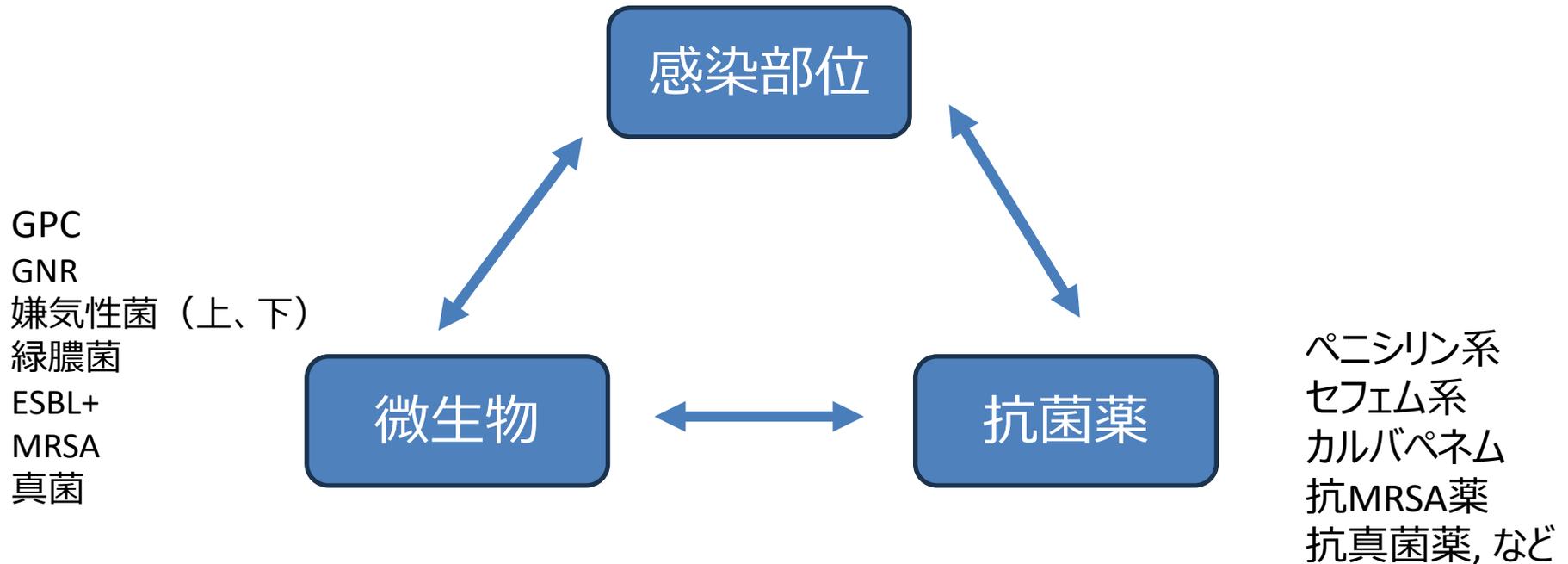
井上 茂亮

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

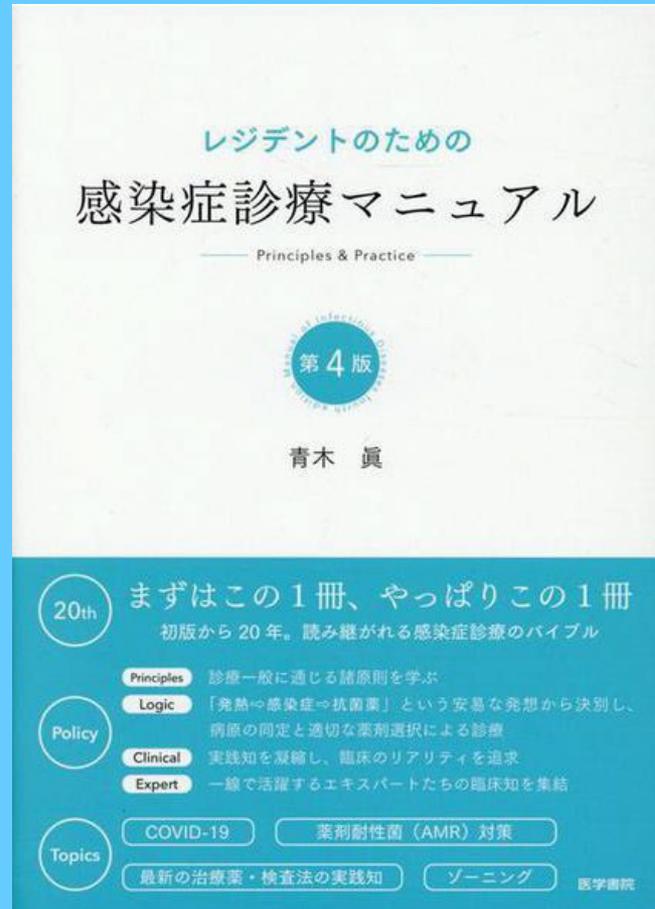
感染症診療の3要素

肺、腹腔内、尿路
皮膚、脳、骨など



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)
- セフトキシム (CTX) クラフォラン

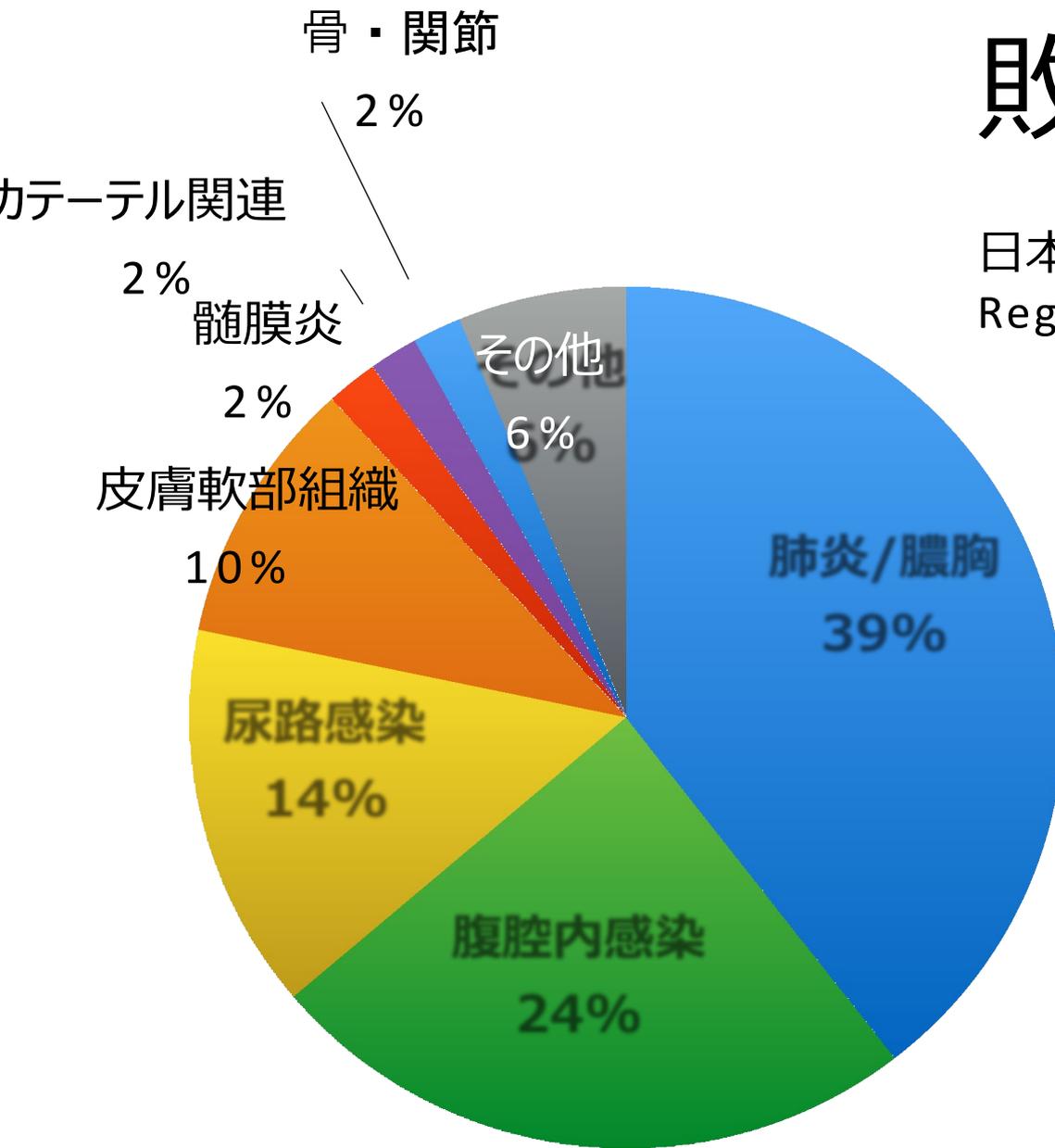
② 入院期間長期 & 抗菌薬投与既往あり

- 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



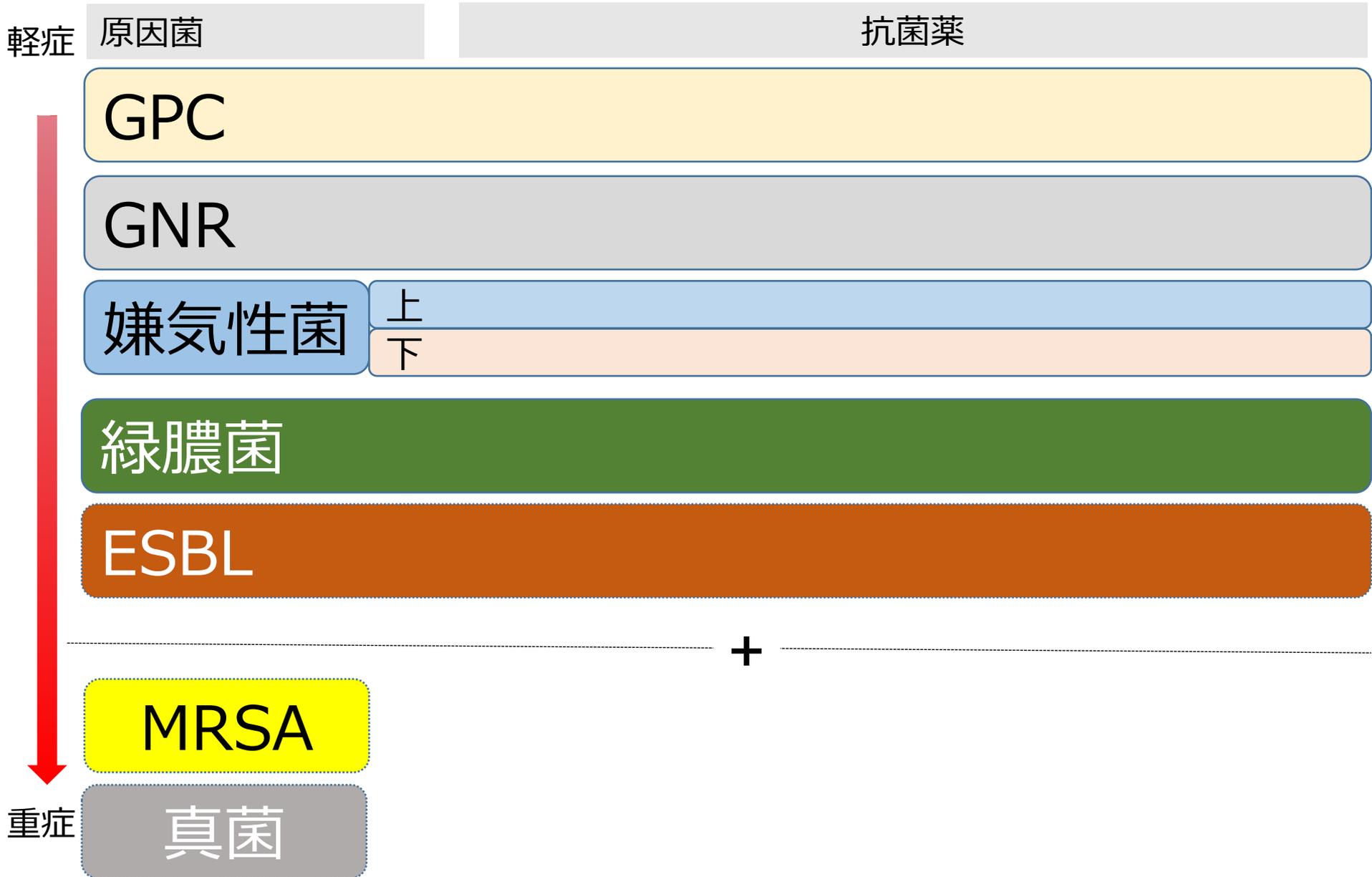
感染源BIG 3

- 肺炎
- 腹腔内
- 尿路

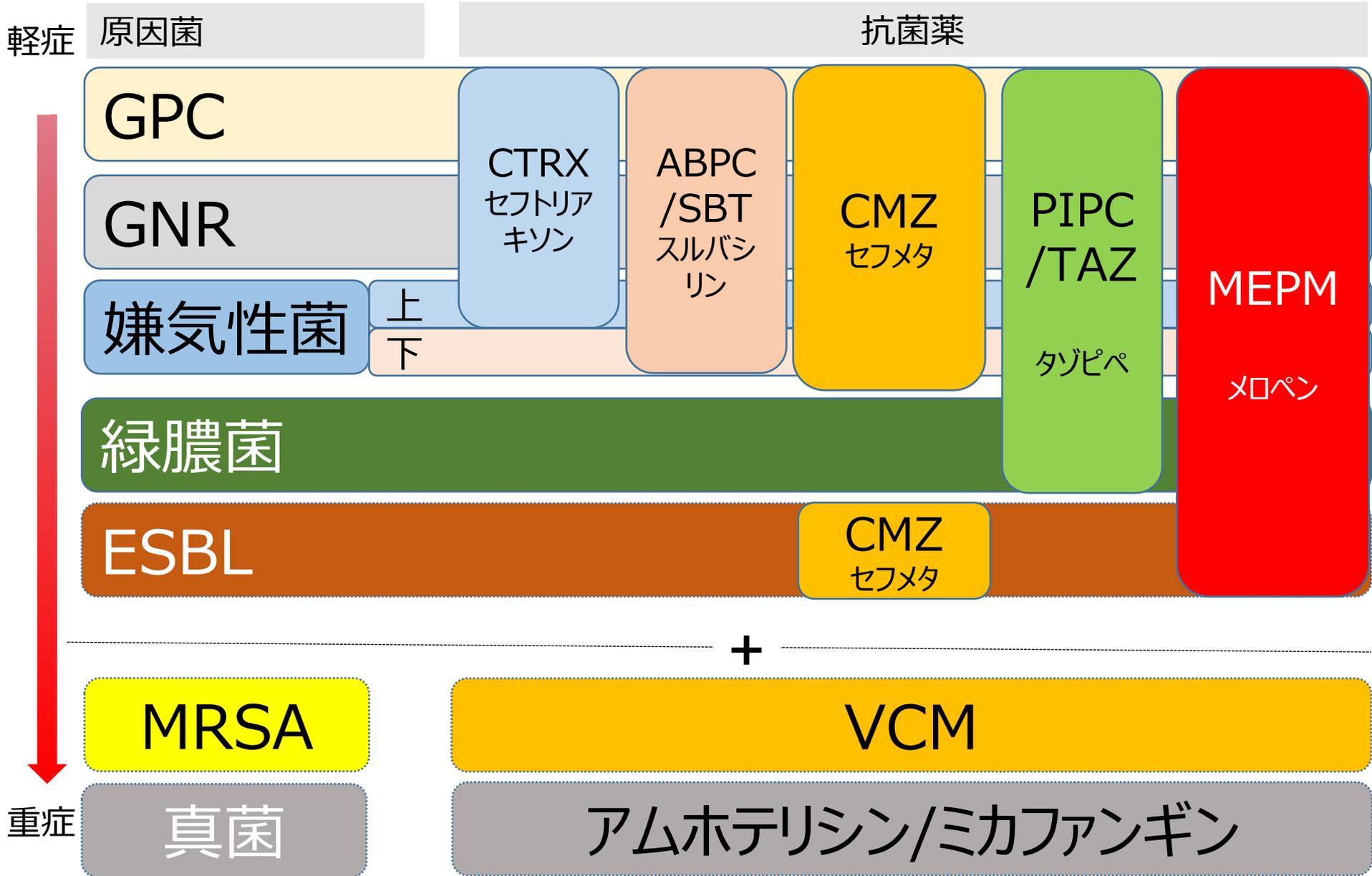
講義内容

- 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



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 ハ°フト ストストレフトコッカス	CTRX or CTX or CLDM SBT/ABPC or TAZ/PIPC or MNZ	嫌気活性ない薬剤 + CLDM
『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



抗嫌気性菌作用あり



抗緑膿菌作用あり



スルバシリン

(アンピシリン/スルバクタム : ABPC/SBT)



ゾシン

(ピペラシリン/タゾバクタム : PIPC/TAZ)

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
- ペニシラ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。



エンテロバクター・クロアカ (Enterobacter cloacae)

耐性機序

- AmpC型 β -ラクタマーゼの産生によるセファロスポリンの不活化
- 外膜透過性の低下やエフェクスポンプによる薬剤排出の増加
- カルバペネマーゼの産生

有効な抗菌薬

- カルバペネム系 (メロペネム、イミペネム)
- **第4セフェム (セフェピム)**: 非誘導型 AmpC β -ラクタマーゼ産生株に対しては効果を発揮
- キノロン系抗菌薬 (レボフロキサシン、シプロフロキサシン)
- アミノグリコシド系 (アミカシン、ゲンタマイシン)

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



命のために。生きるのそばに。

日本集中治療医学会
THE JAPANESE SOCIETY OF INTENSIVE CARE MEDICINE

学会について 学術集会 認定制度 機関誌・刊行物

「日本版敗血症診療ガイドライン2024 アプリ版」公開のお知らせ

HOME > お知らせ



「日本版敗血症診療ガイドライン2024 アプリ版」を公開しました。

診断からの時間軸に沿ったガイドラインの活用、タイマー機能（アップデートによる機能追加予定）、感染巣に応じた経験的抗菌薬の提案など、ベッドサイドで活用しやすい機能を搭載しています。また、検索機能も強化し、各推奨の元になった文献にもアクセスが容易となっています。

新たな取り組みとして、ガイドラインを理解しながら楽しく進められるクイズ形式の症例シナリオもあります。医師・医学生・多職種のメディカルスタッフの教育にもご活用いただけます。ぜひダウンロードしてご活用ください。

※J-SSCG2020版のユーザーは2024版に更新されます。

Appstore

J-SSCG 2024



GooglePlay

J-SSCG 2024



CQ2. 抗菌薬治療

CQ2-1	GRADE	経験的抗菌薬を選択する上で、グラム染色検査は有用か？
		敗血症に対して、経験的抗菌薬を選択する上でグラム染色検査を利用することを弱く推奨する (GRADE 2C)。
CQ2-2	GRADE	敗血症に対する経験的抗菌薬は、敗血症認知後 1 時間以内を目標に投与開始するか？ 敗血症あるいは敗血症性ショックと認知した後、抗菌薬は可及的早期に開始するが、必ずしも 1 時間以内という目標は用いないことを弱く推奨する (GRADE 2C)。
CQ2-3	BQ	経験的抗菌薬はどのようにして選択するか？ 疑わしい感染巣ごとに、患者背景、疫学や迅速微生物診断法に基づいて原因微生物を推定し、臓器移行性と耐性菌の可能性も考慮して選択する方法がある。
CQ2-4	BQ	経験的抗菌薬にカルバペネム系抗菌薬を含めるのはどのような場合か？ ESBL 産生菌、あるいはカルバペネムのみ感受性を持つ耐性緑膿菌、耐性アシネトバクターなど、カルバペネムが特に有効と考えられる微生物が原因として想定される場合である。
CQ2-5	BQ	どのような場合に、MRSA や一般細菌以外 (カンジダ、ウイルス、レジオネラ、リケッチア、クロストリジオイデス ディフィシルなど) に対する経験的抗微生物薬を選択するか？ 感染巣、患者背景および検査結果などから、それぞれの微生物が原因として想定される場合である。
CQ2-6	BQ	腎排泄型の抗微生物薬の用量調整に際して、何が参考になるか？ 複数の時点で測定された腎機能検査値 (血清クレアチニン値など) に加えて、体

敗血症に対する抗菌薬治療において、 培養結果に基づいたデエスカレーションを 行うか？

デエスカレーションを行うことを弱く推奨する
(GRADE 2C)。

敗血症に対する抗菌薬治療において、 β-D グルカン を指標とした抗真菌薬 の中止を行うか？

β-D グルカン を指標とした抗真菌薬投与の中止を行うことを弱く推奨する (GRADE 2C)。

β-D グルカン **<20pg/dL** で抗真菌薬を中止を検討

敗血症に対する抗菌薬治療において、 プロカルシトニン（PCT）を指標とした 抗菌薬治療の中止を行うか？

PCT を指標とした抗菌薬治療の中止を行うことを弱く推奨する（GRADE 2A）。

PCT **<0.5ng/ml**で抗菌薬を中止を検討

敗血症に対して、 比較的短期間（7日間以内）の抗菌薬治療 を行うか？

敗血症に対して、比較的短期間（7日間以内）の抗菌薬治療を行うことを弱く推奨する（GRADE 2C）。

ERでの抗菌療法

