

TOPICs：細菌検査Q&A

～培養陰性の要因とMIC測定の意義について～

■ はじめに

平素は弊社の細菌検査サービスをご利用いただき、厚く御礼申し上げます。
細菌検査を実施する際、「このケースでの検体保存はどうすべきか?」「感受性結果をどう治療に反映させるか?」といったご相談を頻繁にいただきます。これらの疑問を解消し、より精度の高い診断につなげていただくため、頻出の質問と回答をQ&Aとして整理いたしました。下記より、ぜひ診療の合間に一読ください。



中央ラボグループ 微生物チーム
愛玩動物看護師 (VNCA)
鳥居花衣

Q1：院内検査の塗抹で菌陽性でしたが、培養結果が陰性でした。何が考えられますか？

A1：様々な要因が考えられます。

① 死菌の検出

抗菌薬投与中もしくは投与後である場合、抗菌薬の影響により菌が死滅あるいは失活している可能性があります。また、検体の保存条件の不良（温度・乾燥など）や採材から培養までの時間超過も菌が死滅する要因となります。このような死菌の場合、塗抹では菌体を確認できますが、培養では発育できません。

② 嫌気性菌

・輸送中の酸素暴露

嫌気性菌を疑う場合は、嫌気性菌の輸送に対応した容器での提出が望まれます。それが難しい場合は、可能な限り容器内を検体で満たし、酸素への不必要な曝露を避けることが重要です。

・嫌気培養を実施していない

当施設では全ての検体でグラム染色を実施しており、塗抹所見と培養結果に乖離がある場合、嫌気性菌が疑われる材料や症状の場合は嫌気培養も併用しております。

微生物検査において院内検査と外注検査の乖離を最小限にするためには、検体採取から輸送までを適切に行うことが重要です。具体的には、可能な限りグラム染色を実施し、塗抹検体採取と同時に培養用サンプルを採取すること、起炎菌を正確に特定するため抗菌薬投与前に採材を行うこと、消毒薬や常在菌の混入を避け十分な量を採取すること、さらに適切な輸送用容器を使用して速やかに検体を搬送することなどが挙げられます。

Q2：ディスク法の阻止円直径（mm）の報告はできますか？

A2：当センターではディスク法の阻止円直径の報告は行っておりません。

ディスク法の阻止円は「効く・効かない」を判定する試験であり、「どれが一番よく効くか」を比較する試験ではないことが理由です。

① なぜ「阻止円が大きい＝よく効く」ではないのか

ディスク法は「一濃度試験」であり、抗菌薬ごとに決められた1つの濃度に細菌が耐性(R)か感性(S)かをスクリーニングする検査です。薬剤効果の「強さ」を比較する設計ではありません。

② 阻止円の大きさは「薬剤の性質」に強く左右される

阻止円は、抗菌力そのものの以外の要因で大きく変わります。寒天中での拡散性、薬剤の分子量、脂溶性・水溶性、ディスク含有量（薬剤ごとに異なる）があげられます。拡散しやすい薬は、抗菌力が弱くても阻止円が大きくなり、拡散しにくい薬は抗菌力が強くても阻止円が小さくなります。

③判定は「円の大きさ」ではなく「判定基準との比較」

阻止円は大きいか小さいかではなくその薬剤の判定基準を超えているかどうかだけを見ています。

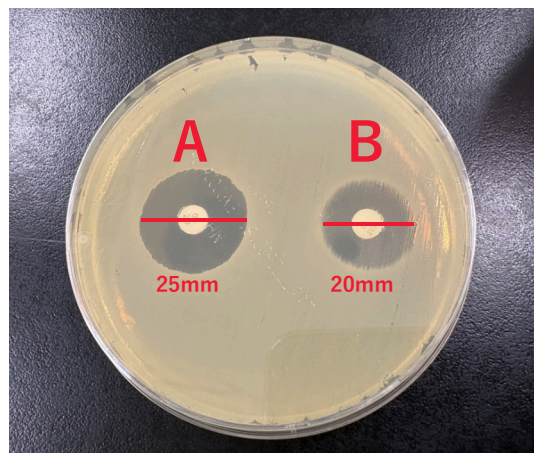
【例】

薬剤A：阻止円 25mm ⇒ 感性(S)

薬剤B：阻止円 20mm ⇒ 感性(S)

両方とも同じ”感性(S)”であり、Aの方が効くとは言えない

ディスク法では”効きやすいかどうか”は分かりますが、効き目の強さの順位まではわかりません。薬剤効果の強さを比較したい場合は、MIC(最小発育阻止濃度)が必要です。(Q3参照)



Q3：薬剤感受性検査の感受性MICセットとは、どのような検査内容ですか？

A3：薬剤感受性検査のMIC(最小発育阻止濃度)を測定する検査セットです。

MICは細菌の増殖を止めるために必要な抗菌薬の最小限の濃度のことです。MICを測定する主な利点は、単なる「効く、効かない (S/I/R) の判定を超えて、抗菌薬の有用性を「数値 (定量値)」として詳細に把握できる点にあります。

①より精密な抗菌薬の選択が可能

同じ「感性(S)」と判定された薬剤が複数ある場合、MIC値がより低い薬剤は、より低い濃度で菌の増殖を抑制できることを意味します。そのため、理論上は有効な薬物濃度を達成しやすい薬剤と考えることができます。

また、抗菌薬治療では、感染部位における薬物濃度がMICを一定時間、あるいは十分に上回ることが求められます。特に、薬剤移行性が低い部位 (髄液や前立腺など) の感染症では、MIC値と感染部位で到達可能な薬物濃度を照らし合わせて評価することで、より適切な治療薬を選択できます。したがって、抗菌薬の選択では、単にMICの低さだけでなく、感染部位でMICを十分に上回る濃度が得られるかを考慮することが重要です。

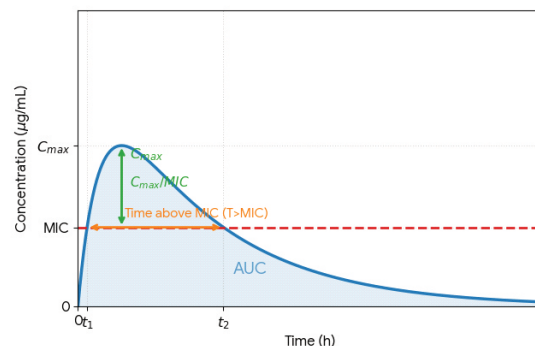
②PK/PD理論に基づいた投与設計

PK/PD理論とは、薬物動態 (PK: Pharmacokinetics) と薬力学 (PD: Pharmacodynamics) を関連付けることで、抗菌薬の用法・用量と薬効の関係を評価し、有効性および安全性の観点から最適な投与方法を設定して、適正な臨床使用を実施するための考え方です。

PK/PD理論は、①抗菌薬の有効性向上、②副作用の軽減・防止、③耐性菌出現の抑制、④費用対効果を考慮した投与方法の決定に有用とされています。PK/PDでは抗菌薬の血中濃度とMICとの関係が重要視され、代表的な指標として「Time above MIC (薬物濃度がMICを上回っている時間)」「Cmax/MIC (最高血中濃度とMICの比)」「AUC/MIC (血中濃度時間曲線下面積とMICの比)」などが用いられます (右図)。抗菌薬ごとに有効性と相関するPK/PD指標は異なり、βラクタム系ではTime above MIC、アミノグリコシド系ではCmax/MIC、ニューキノロン系ではAUC/MICが重要とされています。

感受性MICセットの報告対象菌種と薬剤の対応については下記をご参照ください。

PK/PD Parameters in Antimicrobial Therapy (Corrected)



感受性MICセット 薬剤内容

		薬剤名 (略号)																								
		ABPC	SBT/ ABPC	CVA- AMPC	GM	AMK	MINO	EM	CEZ	CCL	CPDX	CTM	CTRX	CFDN	CFPM	CMZ	FMOX	CLDM	LVFX	FOM	IPM	MEPM	FRPM	VCM	ST	
MIC 報告対象菌種	ブドウ球菌	○	○		○		○	○	○			○			○		○	○	○	○	○				○	○
	腸球菌	○	○				○	○											○		○				○	
	腸内細菌	○		○	○	○	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○	○	○			○
	緑膿菌				○	○	*						*		○				○	○	○	○				*
	セパシア				*	*	○						*		*				○	*	*	○				○
	マルトフィリア				*	*	○						*		*				○	*	*	*				○
	アシネトバクター				○	○	○						○		○				○	*	○	○				○
	その他非発酵GNR				○	○	○						○		○				○	○	○	○				○
拡散法	β溶血性連鎖球菌	●					●	●	●				●					●	●			●				
	グラム陽性菌	●					●	●	●				●					●	●			●				
	グラム陰性菌	●		●			●			●			●						●			●				●

空白：報告不能薬剤

*：判定基準なし

○：MIC報告

●：ブレイクポイント (S・I・R) 報告

サンリツセルコバ検査センター
公式LINE
はじめました!



過去のアーカイブが閲覧可能!

<<< QRコードで追加

もしくは【友だち検索】からIDで検索して追加

@361sokit

Sanritsu Celkova 株式会社 サンリツセルコバ検査センター