

生化学部門

免疫血清部門

尿一般部門

細菌部門

先天性代謝異常部門

血液一般部門

病理部門

細胞診部門



薬剤感受性検査 MIC(最小発育阻止濃度)について

検査科細菌部門

1. 薬剤感受性検査(ディスク法、MIC法)

ディスク法とは、一定量の抗生物質を含ませたディスクを細菌の上において培養することで、ディスクの周りに菌が発育しない阻止円ができ、その直径を測定することで抗生物質が有効かどうか判断します。判定は SIR^(注1) になります。

MIC 法とは、抗生物質を倍倍希釈していき、そこに細菌を入れて培養し、どの濃度で細菌の発育が抑制（最小発育阻止濃度）されるか判断し、 $\mu\text{g/ml}$ と SIR で報告します。

ディスク法のメリットは簡単に病医院独自の薬剤セットが組めることで、MIC 法のメリットは感受性薬剤の中でどの薬がもっとも有効か判断できることです。（ただし、MIC 法は感受性基準セットのみです。）

(注1)

薬剤感受性試験は、CLSI（旧 NCCLS 米国臨床検査標準委員会）に基づく微量液体希釈法により MIC（最小発育阻止濃度）を測定しています。CLSI では、菌種ごとに感受性の判定基準が定められており、以下のカテゴリーが付けられます。

S : susceptible（感受性）

I : intermediate（中間）

R : resistant（耐性）

2. MICとは

MIC : Minimum Inhibitory Concentration（最小発育阻止濃度）

その細菌の増殖を阻止する（殺菌ではない）ための抗生物質の必要最小量（生体外）です。

MIC 値、すなわち使用する抗生物質の量が少ないほど、その抗生物質の効き目が強いこととなります。逆にその数値が大きければ大きいほど、その菌の耐性は強いこととなります。

【MIC 法のメリット】

ディスク法で高感受性を示すいくつかの薬剤のうちでも、MIC が判れば MIC の体内動態、特に感染部位での薬剤濃度との関係から適正なものを選択することができます。

3. MIC値の判定と見方

右写真は、緑膿菌（*Pseudomonas aeruginosa*）を当検査センターのルーチンDプレートに接種し、24時間培養した後の写真です。



※ホームページではカラーでご覧いただけます。

また、下の薬剤配列表は、当検査センター感受性検査ルーチンDにおける25薬剤の希釈系列です。

たとえば、セフェム系のCMZ, CAZ, CPR, CFPM, CZOPを例にとってご説明いたします。

薬剤配列表

濃度単位：μg/ml

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A	PIPC (64)	16	4	1	0.25	AMPC (8↑)	4	2	0.25	CFDN (2↑)	1	0.5
B	CMZ (32↑)	16	2	1	0.5	PCG (8↑)	2	1	0.06	CFPN (2↑)	1	0.5
C	CAZ 16	8	(2)	1	0.5	SBTPC (8↑)	2	1	0.5	CDTR (2↑)	1	0.5
D	CPR 16	8	(2)	1	0.5	AMK 32	16	(4)	1	GM 8	4	(1↓)
E	CFPM 16	8	2	(1)	0.5	MEPM 8	4	(0.5)	0.25	LVFX 4	(2)	1
F	CZOP 16	8	2	1	(0.5↓)	CAM (4↑)	2	0.5	0.25	GFLX 4	(2)	1
G	SPFX (1↑)	0.5	0.25	AZM (4↑)	2	0.5	FRPM (2↑)	1	0.5	FOM 64	8	(1↓)
H	TEL (4↑)	2	1	VCM (16↑)	4	1	MIMO (8↑)	4	2	1	Control	Control

(注釈) 網かけ部分(■)は菌が発育している管を示しています。○で囲まれた数字がMIC値となります。

CMZでは、0.5、1、2、16、32に菌が発育しているの、MIC値は32以上となります。

CAZでは、0.5、1に菌が発育しているの、MIC値は2となります。

CPRでも、0.5、1に菌が発育しているの、MIC値は2となります。

CFPMでは、0.5に菌が発育しているの、MIC値は1となります。

CZOPでは、0.5にも菌は発育できず、MIC値は0.5以下となります。

このとき、判定はCMZでは「R」、CAZ, CPR, CFPM, CZOPでは「S」となります。同じSの判定でも、MIC値がより小さい値のCZOPが少量の抗生剤で菌の発育を抑えることができます。

このように、MIC値を参考に移行性を配慮し抗生剤を決定することができます。

【MIC 値の見方】

- ①原則として MIC 値は低いほど有効で、一般的に MIC 値は 1 桁（8 μg/ml）以下が有効とされています。（グラム陰性桿菌のとき）
- ②大量投与できる注射剤については、MIC 値が高くても判定が有効となる場合があります。
- ③大量投与できない注射剤または経口の抗生剤は、MIC 値が低くても判定が耐性になる場合があります。
- ④菌種により判定基準が異なっているため、同じ MIC 値でも判定が異なる場合があります。

薬剤名	判定	MIC 値
AMPC	R	8 ↑
PIPC	S	64
STC	R	8 ↑
PCG	R	8 ↑
CMZ	R	32 ↑
CPR	S	2
CZOP	S	0.5 ↓
CFPM	S	1
CAZ	S	2
CFDN	R	2 ↑
CFPN	R	2 ↑
CDTR	R	2 ↑
MINO	R	8 ↑
AMK	S	4
GM	S	1 ↓
CAM	R	4 ↑
AZM	R	4 ↑
TEL	R	4 ↑
LVFX	S	2
SPFX	R	1 ↑
MEPM	S	0.5
FRPM	R	2 ↑
FOM	S	1 ↓
VCM	R	16 ↑

左図は、ルーチン D のプレートからリーダーで MIC 値を読み取り、菌名（Pseudomonas aeruginosa）を入力した後出力した報告書です。左から「薬剤名」「判定」「MIC 値」の順に載っています。

「↑」は「以上」を、「↓」は「以下」を表します。

(例)「8 ↑ …8 以上」「0.5 ↓ …0.5 以下」

当検査センターでは、MIC 値での検査は感受性基準セットのルーチン A～E となっております。ルーチン A は注射剤を多く入れたセットです。ルーチン B は泌尿器科・内科外来を中心にしたセットです。ルーチン C は耳鼻咽喉科・小児科を中心にした内服薬の多いセットです。ルーチン D は全科を対象にしたセットです。ルーチン E は検出された菌種により薬剤のセットも変わってきます（グラム陽性菌、発酵菌、非発酵菌の 3 つに分かれます）。

担当:前かをり(細菌)
 文責:山崎雅昭(検査科技師長)
 前田亮(臨床部長)

《予告》

次号は免疫血清部門から、「HIV 感染症と臨床検査」をお届けいたします。