

質問1

CVカテーテルの選択で適切なものはどれですか？

(印記入、複数回答可)

- () できるだけ汎用性があるように、ルーメン(内腔)数が多いカテーテルを選択する。
- () カテーテルのルーメン数は必要最少限となるようにする。
- () シングルルーメンカテーテルを選択して、側注ができるように多数の三方活栓を使用する。
- () サイドポートを使用する必要がなくなった場合には、トリプルルーメンを早期に入れ替えるほうがよい。

質問1

CVカテーテルのルーメン数について

患者の管理に必要な最少限のポート数とルーメン数をもつCV Cを使用する。(カテゴリ B)

- マルチルーメンカテーテル(ダブル:DL C、トリプル:TLC)は同時に種々の輸液や薬剤を投与できるが、シングルルーメンカテーテルに比べて感染の危険は高くなるという多くの報告がある。
(ex. Pemberton LB, Yeung C, Hilton E, McCarthy MC, Lee, etc)
- ただし、SLCに多数の三方活栓を接続して使用するよりも、TLCを使用する方が感染予防対策として有利であるかは不明である。
- したがって、マルチルーメンカテーテルを使用する場合には、CR - BSIの危険が高いことを認識してその適応を考慮し、管理することが必要である。

質問2

CVカテーテルの挿入時の清潔度について適切なものはどれですか？（印記入、複数回答可）

- () 手術室でCVカテーテルを入れる場合、清潔な場所なので、滅菌手袋、マスクを着用し、滅菌シートを敷いて行う。
- () 病棟でCVカテーテルを入れる場合は、周りが十分清潔とはいえないので、適切な手洗いをして滅菌手袋、滅菌ガウン、マスク、帽子を着用し、処置が清潔に行える十分に大きな滅菌シートを敷いて行う。
- () 挿入場所の清潔度に関係なく、適切な手洗いをして滅菌手袋、滅菌ガウン、マスク、帽子を着用し、処置が清潔に行える十分に大きな滅菌シートを敷いて行う。

質問2

マキシマル・バリア・プレコーションの意義について

感染リスクの違いは、環境の無菌性(病棟vs手術室)より、カテーテル挿入時のバリアプレコーションの程度に左右される。

(カテゴリ A)

中心静脈カテーテル挿入時のマキシマル・バリア・プレコーション(清潔手袋、長い袖の滅菌ガウン、マスク、帽子、大きな清潔敷布)が、清潔手袋と小さな清潔敷布だけ用いた方よりCR-BSI発生率が有意に低かった。また、清潔手袋と小さな清潔敷布だけ用いて手術室で挿入されたCVカテーテルはマキシマル・バリア・プレコーションで病棟やICUで挿入されたものより、細菌定着や感染の可能性が高かった。

引用・参考

Raad II, Hohn DC, et al : Prevention of central venous catheter-related infections by using maximal sterile barrier precautions during insertion.

Infect Control Hosp Epidemiol. 1994 Apr;15(4 Pt 1):231-8.

消化器外科汚染手術での抗生物質の選択

上部消化管穿孔症例

第1選択

第二世代セフェム

発症から時間が経過した症例

第四世代セフェム

重症例

カルバペネム

日本感染症学会、日本化学療法学会編「抗菌薬使用の手引き」より

消化器外科汚染手術での抗生物質の選択

下部消化管穿孔症例

軽症例

セフメタゾール
第四世代セフェム
ピペラシリン

重症例

カルバペネム

日本感染症学会、日本化学療法学会編「抗菌薬使用の手引き」より

質問3

1-3の細菌培養検査結果から以下の何れを考えますか？

1. 術後創感染が考えられる。
2. 呼吸器感染が考えられる。
3. 尿路感染が考えられる。
4. 全てにおいて感染は考えにくい。



1 ドレーン排液の細菌検査成績

肉眼的性状

膿性認めず

塗抹検査

GPC 1+, GNR 1+, WBC(-)

培養検査

検出菌種

菌量

- *Enterococcus faecalis*
- *Enterobacter* sp.

1+

1+

#2 喀痰の細菌検査成績

- 肉眼所見
 - M&J 分類 **M2**
- 塗抹検査
 - 白血球による貪食像はなし
- 培養検査成績

検出菌種	菌量
- <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	3+
- <i>Acinetobacter</i> spp.	1+
- -streptococcus	2+
- <i>Neisseria</i> spp.	2+

#3 尿の細菌検査成績

- 塗抹検査成績
 - GPC 1+, GNR 1+, WBC(-)
- 培養検査成績

検出菌種	菌量
- <i>Pseudomonas aeruginosa</i>	10 ⁴
- 臨床症状
 - 膀胱炎症状 認めず

解説

- 検出菌の意義付け
 - ドレーン排液
 - 排液の性状、創部の状態、検出菌と菌量
 - 喀痰
 - M&Jの分類
 - Gecklerの分類
 - 検出菌と菌量
 - 尿
 - UTI診断基準

穿孔部位別の菌検出率と菌構成比

穿孔部位	胃	十二指腸	小腸	大腸	虫垂	計
菌検出率	18/27 (67%)	38/76 (50%)	22/24 (92%)	22/23 (96%)	43/50 (86%)	143/200 (72%)
菌種						
グラム陽性球菌	12 (27.9%)	22 (32.8%)	10 (17.5%)	17 (20.2%)	10 (9.0%)	71 (19.6%)
<i>Staphylococcus</i> spp.	4	9	4	4	2	23
<i>Streptococcus</i> spp.	6	10	1	4	6	27
<i>Enterococcus</i> spp.	2	3	5	9	2	21
グラム陰性桿菌	3 (7.0%)	7 (10.4%)	30 (52.6%)	34 (40.5%)	62 (55.9%)	136 (37.6%)
<i>E.coli</i>	1	4	8	19	35	67
<i>Klebsiella</i> spp.		2	9	9	8	28
<i>P.aeruginosa</i>	1		2	1	14	18
他のグラム陰性桿菌	1	1	11	5	5	23
嫌気性菌	4 (9.3%)	5 (7.5%)	10 (17.5%)	22 (26.2%)	27 (24.3%)	68 (18.8%)
<i>Bacteroides</i> spp.			3	16	23	42
他の嫌気性菌	4	5	7	6	4	26
グラム陽性桿菌	8 (18.6%)	5 (7.5%)	5 (8.8%)	8 (9.5%)	12 (10.8%)	38 (10.5%)
真菌	16 (37.2%)	28 (41.8%)	2 (3.5%)	3 (3.6%)	0 (0.0%)	49 (13.5%)
<i>C.albicans</i>	10	14	1	2		27
他の <i>Candida</i>	6	14	1	1		22
計 (株)	43	67	57	84	111	362

(1975-1996, 帝京大学第一外科)

喀痰の肉眼的品質評価

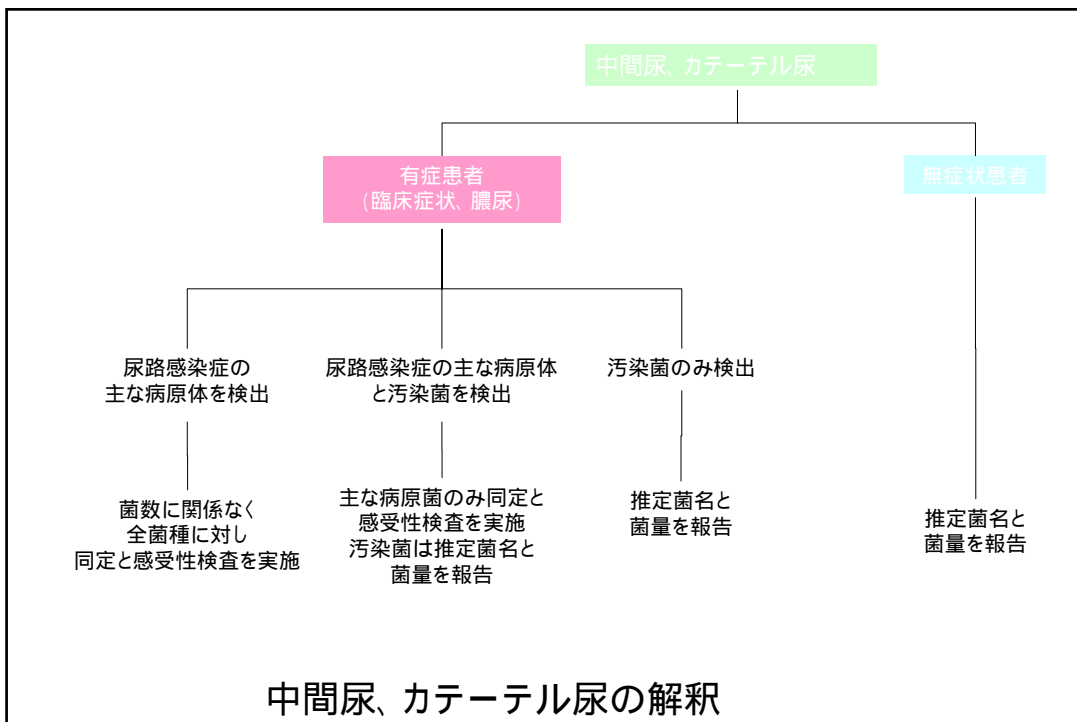
Miller&Jonesの分類

- **M1**: 唾液, 完全な粘液痰
- **M2**: 粘液痰の中に膿性痰が少量含まれる
- **P1**: 膿性痰で膿性部分が1 / 3以下
- **P2**: 膿性痰で膿性部分が1 / 3 ~ 2 / 3
- **P3**: 膿性痰で膿性部分が2 / 3以上

Gecklerの分類と培養の意義

群	細胞数 / 視野 (100倍)		培養の意義
	白血球 (好中球)	扁平上皮細胞	
1	< 10	> 25	×
2	10 ~ 25	> 25	×
3	> 25	> 25	
4	> 25	10 ~ 25	
5	> 25	< 10	
6 *	< 25	< 25	× ~

*TTAやBALの検体、顆粒球減少症では検査実施。



感染部位別有意とする菌量

上部尿路感染症

•腎盂腎炎 10^5

下部尿路感染症

•膀胱炎 10^5

•尿道炎 10^2

•前立腺炎 10^3

まとめ__検出菌の意義付け

- 各材料別の診断基準を知る。
 - 各種診断基準やガイドラインを参照
 - 各材料別の検出菌種分布を把握する。
- 臨床症状と併せて判断する。
- 主治医とよく相談の上、決定する。

質問 4

バンコマイシンの初期設定は？

Q1. 投与量・投与間隔の設定方法

VCMの初期投与計画の策定

- 方法1：CCrからノモグラムを用いる設定
年齢，体重，ScrからCCrを予測し，ノモグラムを用いて投与量・投与間隔を求める
- 方法2：TDMシミュレーションによる設定
年齢，性別，体重，シオノギVCM-TDM解析ソフトにより推奨投与方法をシミュレーションし，グラフに作成する

初期投与法の設定方法 (腎機能障害患者)

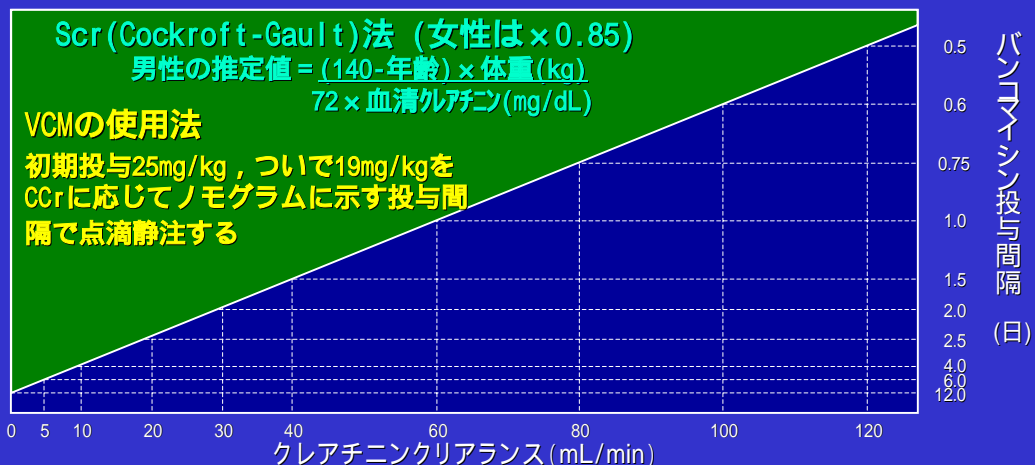
VCM投与間隔の設定 Matzke らによるノモグラム

Scr (Cockcroft-Gault) 法 (女性は×0.85)

男性の推定値 = $(140 - \text{年齢}) \times \text{体重 (kg)}$
 $72 \times \text{血清クレアチニン (mg/dL)}$

VCMの使用法

初期投与25mg/kg，ついで19mg/kgを
CCrに応じてノモグラムに示す投与間
隔で点滴静注する



CLcr 47.96 mL / min

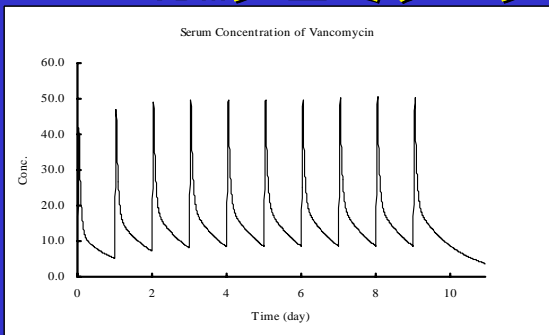
TDMシミュレーションによる初期設定

(75歳, 女性, 体重50kg, Scr. 0.8 mg / dL)

Cockcroft-Gault : CLcr 47.96 mL / min

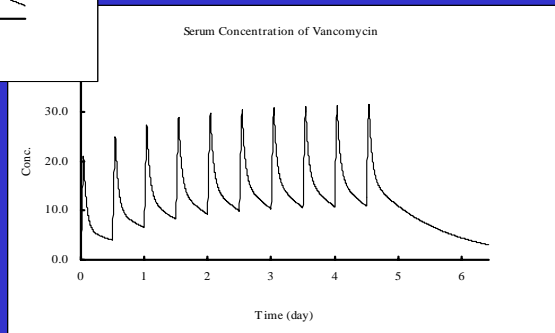
	投与量	投与間隔	投与時間	Cmax	C1hr	C2hr	Cmin
	[mg]	[hr]	[hr]	μg/mL	μg/mL	μg/mL	μg/mL
設定値	712	20	1	40.00			10.00
投与法1	1000	24	1	52.85	35.09	26.99	10.59
投与法2	500	12	1	34.07	24.94	20.65	13.20
投与法3	1000	12	1	68.14	49.88	41.30	26.41

TDMシミュレーション



投与方1
1回1g, 1日1回

投与方2
1回500mg, 1日2回



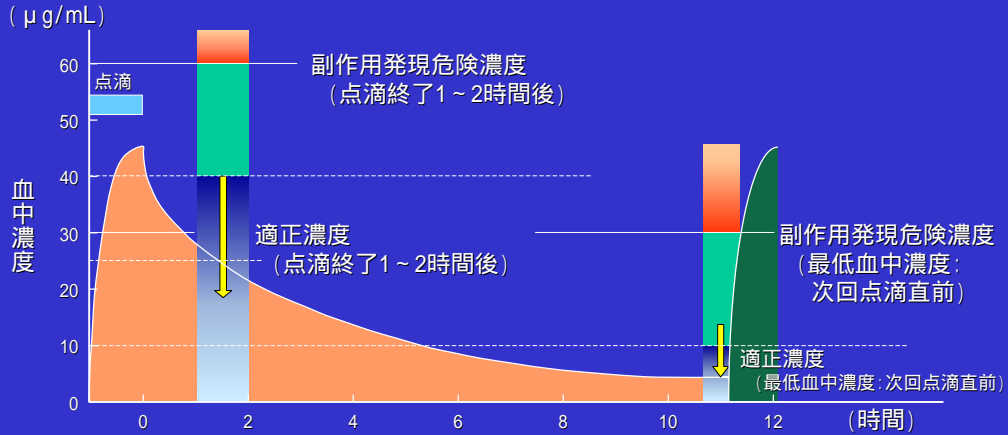
質問 6

TDM 測定方法と必要性は？

TDM測定（ピーク値・トラフ値）

- ・ **ピーク濃度**：真のピーク濃度は点滴終了時
VCMは2-コンパートメントモデルに従って血中濃度を推移，点滴終了直後から1～2時間目にかけての急激な分布相（**相**）とその後の排出相（**相**）の2相性を呈する。**相が消失相へ入り，相に移行した時点で測定** **点滴終了後1～2時間後に測定**
- ・ **トラフ値の測定**：**点滴開始30分以内**

VCMの血中濃度モニタリングの基準



適正濃度

点滴終了1~2時間後: 25 ~ 40 $\mu\text{g/mL}$ を超えない
最低血中濃度(トラフ値): 10 $\mu\text{g/mL}$ を超えない

□ ことが望ましい

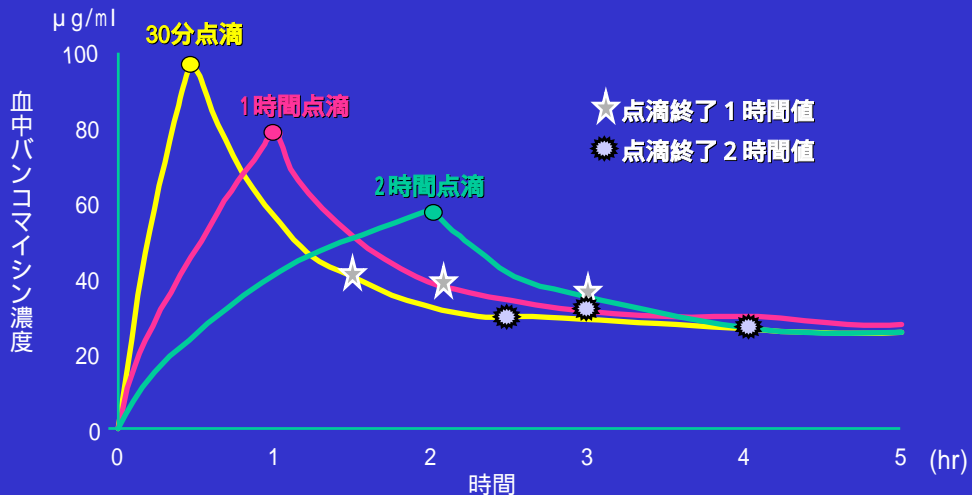
副作用発現危険濃度

点滴終了1~2時間後: 60 ~ 80 $\mu\text{g/mL}$ 以上
最低血中濃度(トラフ値): 30 $\mu\text{g/mL}$ 以上

□ の持続 腎障害, 聴覚障害等の発現する可能性あり

関西IPN第9回例会抗菌薬の適正使用に向けて

バンコマイシンの点滴静注時間毎の血中濃度比較



点滴静注1~2時間後の血中濃度には大きな差は見られない

バンコマイシンのTDM

- ・ ピーク値：1時間の静注終了後に1時間経過してから採血
- ・ トラフ値：次回投与の30分以内に採血
- ・ 治領域濃度：最高濃度20～30 $\mu\text{g}/\text{mL}$
毒性発現濃度：トラフ濃度 $> 15 \mu\text{g}/\text{mL}$
- ・ T 1 / 2 : 6～8時間
- ・ 1回1gを12時間毎に静注：
- ・ 最高血中濃度20-50 μg 胆汁排出50%

レオナード G.ゴメス et.al : スカット・モンキーハンドブック

関西予防ネットワーク

TDMにおける有効性・安全性の指標濃度域

アルベカシ ン	ハバカシ	ピーク値：7～12 $\mu\text{g}/\text{mL}$ トラフ値：2 $\mu\text{g}/\text{mL}$ 以下
テイコプラノン	タゴシット	トラフ値：10～20 $\mu\text{g}/\text{mL}$
バンコマイシン	塩酸ハ ンコマイシン	トラフ値：10～15 $\mu\text{g}/\text{mL}$

- ・ 濃度依存的に殺菌作用を発揮
血中濃度のピーク値は有効性
- ・ 腎毒性などの副作用発現を回避
トラフ値は安全性の指標
Time above MICはトラフ値が重要

TDM解析で投与設定の見直し

体内動態の個人差が大きい患者

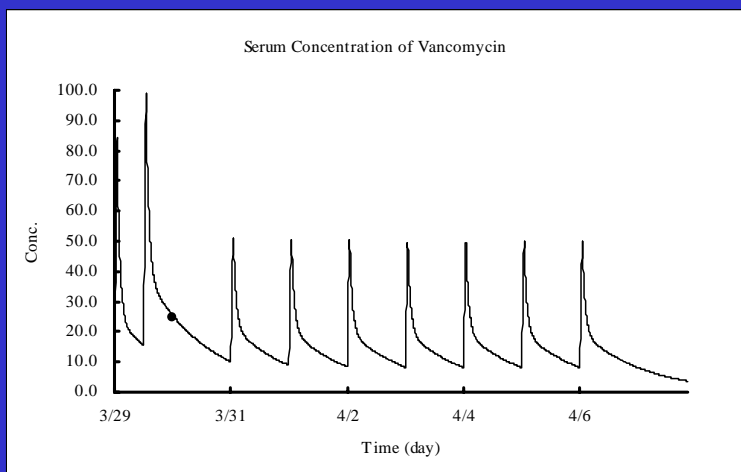
- ・ 腎機能障害又は難聴のある患者
- ・ 高齢者，未熟児，新生児及び乳児など

薬物相互作用が生じるおそれがある患者

抗MRSA薬の有効性，安全性を高めるために
TDMを施行して見直しをする

TDM解析ソフトで解析・見直しをする

TDMシミュレーションのグラフ作成



質問5 本症例のCVカテーテルの扱いとして適切なものはどれですか？

- () 抜去・確保しなおし、抗菌薬を開始する。
- () 抜去・確保しなおし、血液培養を繰り返す。
- () ガイドワイヤーを用いて交換し、抗菌薬を開始する。
- () ガイドワイヤーを用いて交換し、血液培養を繰り返す。
- () カテーテルは温存し、抗菌薬を開始する。
- () カテーテルは温存し、血液培養を繰り返す。

292章 : 経皮血管内カテーテルによる感染 診断

臨床的にカテーテル関連の敗血症を指摘するのはしばしば困難である。局所の炎症兆候は約半数のケースでしか明らかではない。(中略)

Makiらがまとめた4つの研究では、CRBSIがない場合はカテーテルチップの培養は4～24%しか陽性にならない。またカテーテルチップの培養が陽性的の場合16～31%の確率でカテーテル関連の敗血症があると言える。

Nosocomial Bloodstream Infection and Clinical Sepsis (院内発症の血流感染と臨床的敗血症)

血流感染 113 例のうち、33 例(29.2 %)が微生物学的に証明された(血培陽性の敗血症であった)。残り80例は臨床的な敗血症にとどまった。ただし前者のうち1例、後者のうち3例はCVラインに関連していなかった。

Emerg Infect Dis [serial online] 2004 Jan [date cited].

URL: <http://www.cdc.gov/ncidod/EID/vol10no1/03-0407.htm>

CDC:血管内留置カテーテルに 関連する感染予防のガイドライン

血管内カテーテルの留置における勧告

-F. 感染源の疑いのあるカテーテルの交換時期は臨床診断に基づき決定すること。

菌血症あるいは真菌血症が認められてもカテーテルが感染源である可能性がない場合は、患者の血管内カテーテルを定期的に交換しないこと。 カテゴリーII

-H. 患者が血行動態的に不安定でCRBSI が疑われる場合、全てのCVC を交換すること。 カテゴリーII

-G.短期CVC で挿入部位に感染の兆候である化膿巣が認められた場合必ず交換すること。 カテゴリーI B

-I.カテーテル関連感染の疑いのある患者では、カテーテル交換時にガイドワイヤを用ない。 カテゴリーI B

中心静脈カテーテル,血液透析カテーテルなど

-C-2 感染がなければ、非皮下トンネルカテーテルを交換するためにガイドワイヤによる交換を行う。 カテゴリーI B

除去可能なCVCを持つ患者での急性発熱

- ・血培2セット採取
- ・熱源が特定できなければCVC交換

中等症	血培陰性	感染源検索 + 血培繰り返す
	血培陽性	CVC除去 + 全身的抗菌薬投与

重症	適切な抗菌薬治療の開始
----	-------------

Guidelines for the management of intravascular
catheter-related infections. Clin Infect Dis 2001;32:1249-72.