

PAT (Practical Antimicrobial TDM) ver. 4.1

操作マニュアル

本マニュアルについて

本マニュアルは、PAT ver.4.1 の**操作方法および入力上の注意点**に焦点を当てています。

そのため、

- 投与設計の妥当性
- 目標 AUC の考え方
- 腎機能評価の詳細

などについては、本マニュアルでは詳細に解説していません。

抗菌薬 TDM 臨床実践ガイドライン等を必ず参照してください。

薬物動態モデルの妥当性については、適宜、学術論文として評価し、公表して参ります。

PAT ver. 4.1の変更点

1. 入力方式を一部修正しました。

- a. PAT起動直後に、PAT使用目的を選択するようにしました。
- b. 新生児のために、在胎週数および出生後日数の入力欄を設けました。
- c. モデルや年齢によって、入力できる患者背景を制限しました（例えば、成人では出生後日数を入力できず、新生児では年齢を入力できません）。
- d. 感染症や微生物、目標AUC欄を設けたことで、目標AUCに基づいた投与設計を可能にしました。
- e. （著明な）筋肉量低下チェックボックスの選択により、成人の薬物モデルは調整されますが、0.6 mg/dLのラウンドアップチェックは自動では入力されないようになりました。
- f. 「保存データ開く」を上部に置きました。

2. 小児、新生児用のモデルを組み込み、モデル選択をリストから選択としました。基本的に年齢によって自動選択される仕組みに変更はありません。

- a. 先日公開されたPATで解析した小児モデルを組み込みました（vancomycinPediatrics.PAT2025）。
□ J Pediatric Infect Dis Soc. 2025 Oct 2;14(10):piaf087. PMID: 40995929.
- b. 新生児モデルを組み込みました（vancomycinNeonates1）。
□ Antimicrob Agents Chemother. 2004 Apr;48(4):1159-67. PMID: 15047516.

3. ボタンに色を付け、入力削除ボタンを増やしました。

4. 簡単なレポート作成機能を設けました。

5. コメント欄を広げました。

PAT ver. 4.1の使用方法～その1：薬物モデルと患者情報の入力1～

① PAT使用目的 保存データ開く

臨床 選択 No file selected

② 薬物モデル (年齢で自動選択) ③ MIC(mg/L)

vancomycinAdult.PAT2024 1

④ 全入力値削除

⑤ 感染症 ↑ 赤色になりました。

指定なし

菌種

指定なし

⑥ 性別 目標AUC (範囲 400-600 µg h/mL)

男性 女性 500

年齢(1歳未満は、月齢/12で入力。例：3か月→0.25歳)

60

在胎週数(新生児<0.25歳) 出生後日数(新生児<0.25歳)

40 7

体重(kg) Scr(mg/dL) Ccr(成人のみ,mL/min)

60 0.8 90

- ① PAT使用目的を選択してください。「臨床」以外が選択された場合、情報などは集積されません。
- ② 薬物モデルは、デフォルトでvancomycinAdult.PAT2024（18歳以上の成人用）が選択されています。年齢を入力すると、年齢に応じたモデルが自動で選択されます。Ver. 3.0以前のPATでの成人モデルを使用したい場合は、vancomycinAdult.1998をご使用ください。
- ③ MICは、1 µg/mL未満（例：0.5 µg/mL）の場合も、1を入力してください（詳細は抗菌薬TDM臨床実践ガイドライン2022を参照）。
- ④ 立ち上がったばかりでは、デモ患者用のデータが入力されています。「全入力値削除」、のボタンで、患者データが削除されます。
- ⑤ 感染症と菌種は、わかる範囲でご記入ください。感染症の設定で、目標AUCは通常500（範囲 400-600 µg・h/mLの中央値）が設定されますが、「骨髄炎」、「感染性心内膜炎」、「髄膜炎」、「脳腫瘍」、「VPシャント」、「その他の中枢神経感染症」を選んだ場合に、国内外ガイドラインおよび既報を踏まえ、やや高めの曝露を想定し、目標AUCは550（範囲 500-600 µg・h/mLの中央値）が設定されます。
- ⑥ 年齢、体重、Scr（血清クレアチニン値）を入力してください。クレアチニンクリアランス（Ccr） Cockcroft-Gaultの式で算出しています。実測クレアチニンクリアランス（Ccr）のデータがある場合には、Ccrの欄に直接入力してください。Ccrを直接入力した場合、その値が優先的に使用されます。ただし、その後に性別・年齢・体重・Scrを変更すると、Cockcroft-Gault 式による再計算値で上書きされます。薬物モデルでvancomycinNeonates1を選択した場合には、在胎週数と出生後日数を入力してください。

PAT ver. 4.1の使用～その2：患者情報の入力2～

1. 下記筋肉量低下例では、腎機能推定誤差が大きい可能性があります。

- 著明な筋肉量低下：筋原性疾患（筋ジストロフィー）、神経原性疾患（完全麻痺を伴う脊髄損傷、脳性麻痺、筋萎縮性側索硬化症（ALS））、長期臥床を伴う炎症性疾患（多発性筋炎・皮膚筋炎）
- その他筋肉量低下（入院前からの長期臥床、ICU在室14日以上など）
- Scr<0.6mg/dLの場合に0.6mg/dLとする（成人のみ、内部計算で補正。必要性を熟慮ください。）

2. 血液浄化例はPATの適応外です。

- **チェックボックスの入力に基づいて、薬物動態パラメータが調整されるようになりました。**
- 著明な筋肉量低下：次の病態に当てはまる場合にチェックしてください。筋原性疾患（筋ジストロフィー）、神経原性疾患（完全麻痺を伴う脊髄損傷、脳性麻痺、筋萎縮性側索硬化症（ALS））、長期臥床を伴う炎症性疾患（多発性筋炎・皮膚筋炎）
- その他の筋肉量低下：入院前からの全介助を要する長期臥床、14日以上ICU在室など、筋肉量低下やサルコペニアが考えられる場合にチェックしてください。リハビリ例では観察による筋肉量およびサルコペニア評価があればそれを優先してください。上記「著明な筋肉量低下」にチェックが入る場合は、この項目はチェックする必要はありません。

重要：「著明な筋肉量低下」、「その他の筋肉量低下」にチェックした場合

・腎機能推定誤差が大きい可能性についてResultへ注意喚起を行います。Ver. 4.1からは血清クレアチニン値が0.6mg/dL未満の場合でも、Scrの自動round upは行いません（注）。

必要な場合のみ、チェックボックスをユーザー判断で選択してください。

・vancomycinAdult.1998のモデルをご使用の際、血清クレアチニン値により計算されたクレアチンクリアランス>85 mL/minの場合に、バンコマイシンクリアランスを3.51 L/hとします。高齢や低体重のみでルーチンにround upを行うことは推奨されていません。ただし、急性腎障害リスク（AKI）を有する場合、75歳以上（日本老年学会）や、やせ過ぎ（body mass index <16, WHO）の症例、またはAKI回復後早期では、安全性の面からround upを考慮してもよいと考えます。

・逆に、敗血症例ではクレアチンクリアランスが亢進している場合があります（augmented renal clearance）、round upが適切ではなく腎機能の過小評価となる場合がありますのでご注意ください。

注：シスタチンCと身長が入力されている場合、バンコマイシンクリアランスはシスタチンCに基づいて計算されるため、Scr round upの設定は結果に反映されません。

以下もご入力ください。その他のシミュレーション上の注意点を評価できます。入力項目の定義・詳細はこちら（測定値/観測値が不明の場合は不要）

アルブミン(g/dL)

身長(cm)

シスタチンC(mg/L)

0

0

0

該当する場合チェックをいれてください

ICU・小児ICU

熱傷

尿崩症

治療後Scr上昇

治療後Scr低下

急性腎障害リスク保有

- Ver. 4.0より、アルブミン、シスタチンCのいずれかの入力に基づいて、薬物動態パラメータが調整されるようになりました。

- アルブミン（g/dL）：2.5 g/dLを下回る値の場合は、薬物動態パラメータの推定誤差が大きい可能性についてResultへ注意喚起を行います。

- 身長（cm）：Body mass index（BMI）を表示します。成人において肥満（BMI>30）、痩せ（BMI<17）等の場合に、薬物動態パラメータの推定誤差が大きい可能性についてResultへ注意喚起を行います。

- シスタチンC（mg/L）：値があれば入力してください。eGFRについて、シスタチンCに基づいた算出（Horio式）を行い、身長と体重による体表面積（Dubois式）と共にクレアチンクリアランスを計算します（成人のみ）。

- ICU・小児ICU：ICUや小児ICUに入室している場合にチェックしてください。ICU患者と一般病棟患者の間の薬物動態の変化が報告されており、推定誤差が大きい可能性についてResultへ注意喚起を行います。

- 熱傷：熱傷にて治療中の場合にチェックしてください（植皮が終了して経過が良い場合は対象外となります）。熱傷患者と一般病棟患者の間の薬物動態の変化が報告されており、推定誤差が大きい可能性についてResultへ注意喚起を行います。

- 尿崩症：尿崩症にて尿量が過剰に増加している場合にチェックしてください。推定誤差が大きい可能性についてResultへ注意喚起を行います。

- 治療後Scr上昇および低下：投与開始時と最新の血清クレアチニン値（Scr）が、±0.3 mg/dLもしくは±50%以上変化している場合にチェックしてください。

- 急性腎障害リスク保有：バンコマイシン治療中では、ICU在室、利尿剤使用、Tazobactam/piperacillin使用の場合にチェックしてください。

PAT ver. 4.1の使用～その3：投与計画と実測濃度の入力～

⑦ 投与歴を入力してください。

実投与量1(mg)	点滴時間(h)	投与間隔(h)	繰り返し回数
1800	1.5	12	1
実投与量2(mg)	点滴時間(h)	投与間隔(h)	繰り返し回数
850	1	12	3
実投与量3(mg)	点滴時間(h)	投与間隔(h)	繰り返し回数

⑧ 実測血中濃度情報を入力してください。

実測濃度1(μg/mL)	採血タイミング	〇回投与後
10	trough	3
実測濃度2(μg/mL)	採血タイミング	〇回投与後
25	C1	4
実測濃度3(μg/mL)	採血タイミング	〇回投与後

- ⑦ 実投与量”に初回負荷投与量を入力します。左図は1800 mgを点滴時間2時間で投与し、初回負荷投与後12時間後から“実投与量2”が始まるという指示になります。初回のみなので、繰り返し回数は1です。繰り返し投与回数に「SS (steady state)」を選択すると、「同一投与を十分回数行った後の定常状態」を仮定したAUC・トラフ値を計算します。(SSを選択した場合、実投与量2は入力できません)。“Result”に、母集団平均値の定常状態のAUC、トラフ値が計算されていることを指標(次ページA)に、“実投与量2”に維持投与量を入力します。左図は2回目の投与から850 mg, 点滴時間1時間、12時間ごとに3回投与、という指示です。
- ⑧ 血中濃度が得られたら、“実測濃度1”に入力します。採血タイミングは、“trough”、もしくは“C〇”を選択できます。“C〇”は、投与終了後〇時間後、という指示になります。左図は、3回目の投与後4回目の投与直前のtroughが10 μg/mLで、4回目の1時間投与終了後1時間後のピーク値が、25 μg/mLという指示になります。
- ⑨ Ver. 4.0からの機能として、**患者の生理機能に応じた初期投与設計を自動計算する機能を追加しました**。薬物モデルそれぞれでの計算としているために、抗菌薬TDM臨床実践ガイドライン2022での計算結果と異なります。**本機能は操作支援を目的とした参考値であり、ベイズ推定ではありません。実測濃度を反映した個別化投与設計には、必ずベイズ推定機能をご使用ください。**
- ⑩ 削除ボタンは、それぞれのフィールドごとに全削除します(ここでは、投与歴フィールドと実測濃度フィールドにそれぞれボタンを設けています)。

Ver. 4.0からはベイズ推定ボタンはグラフの右上に移動しました。

PAT ver. 4.1の使用法～その4：ベイズ推定と血中濃度に応じた投与設計～

⑪

📄 グラフ描写/ベイズ推定

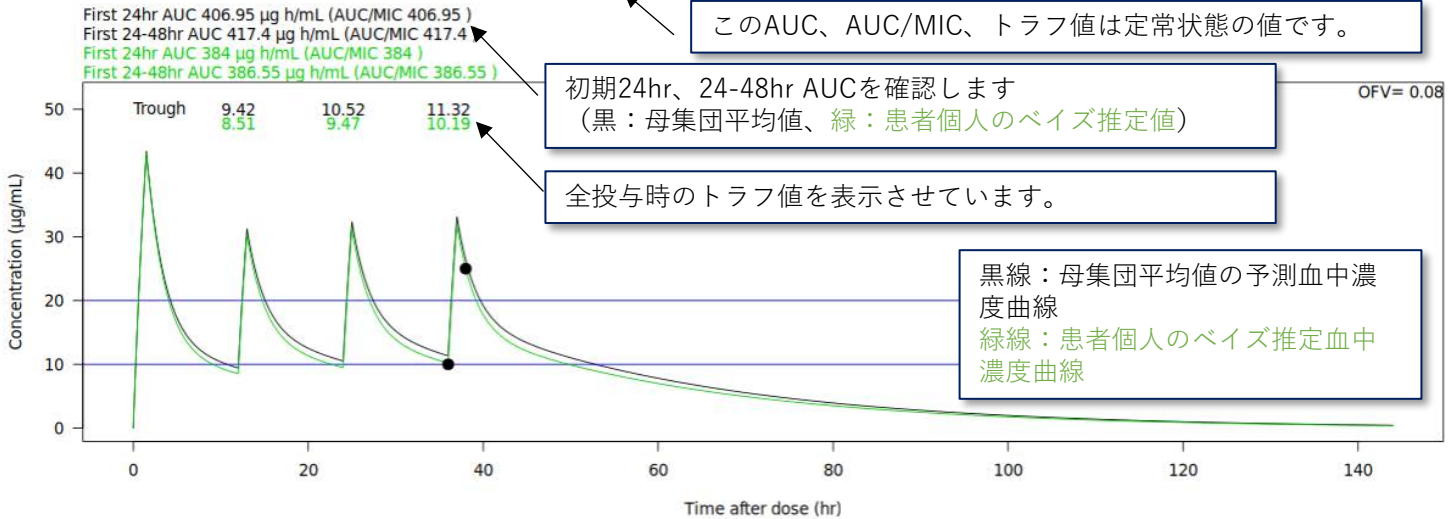
← 緑色になりました。

Result

BMI: 身長体重入力で計算します。、クレアチニン クリアランス(成人) = 90 mL/min, eGFR = 76.5 mL/min/1.73m2

クレアチニンクリアランス (Ccr) はCockcroft-Gaultの式で算出しています。

- A 母集団平均 PK 値: CL = 3.72 L/h, Vd = 90.3 L, 半減期 = 5.98 hr, AUC = 457.16 $\mu\text{g h/mL}$, AUC/MIC = 457.16, トラフ値 = 12.91 $\mu\text{g/mL}$
- B ベイズ推定 PK 値: CL = 4.03 L/h, Vd = 94.87 L, 半減期 = 5.5 hr, AUC = 421.53 $\mu\text{g h/mL}$, AUC/MIC = 421.53, トラフ値 = 11.57 $\mu\text{g/mL}$
- C ベイズ推定 投与量 (for AUC 500) : 1000 mg, 12 h 毎に, AUC = 495.92 $\mu\text{g h/mL}$, トラフ値 = 13.62 $\mu\text{g/mL}$



このAUC、AUC/MIC、トラフ値は定常状態の値です。

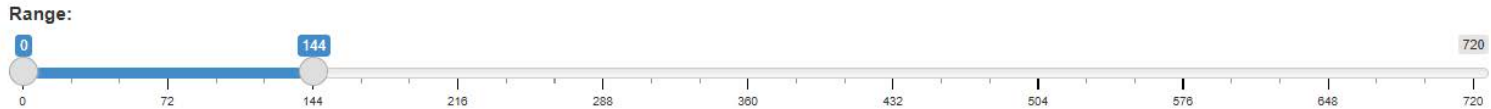
初期24hr、24-48hr AUCを確認します (黒：母集団平均値、緑：患者個人のベイズ推定値)

全投与時のトラフ値を表示させています。

黒線：母集団平均値の予測血中濃度曲線
 緑線：患者個人のベイズ推定血中濃度曲線

⑪ Ver. 4.0からはベイズ推定ボタンはグラフの右上に移動しました。

⑫ “Result”にベイズ推定値の定常状態のAUC、トラフ値 (B)、およびAUC 500 mg·h/Lのための投与量 (C) が計算されていることを指標に、左図下部赤枠“推奨投与量1、2”に提案する投与量によるAUC、トラフ値を計算させます。この図では、1250 mg × 2/dayで定常状態のAUC 619.9 mg·h/L、750 mg × 2/dayで定常状態のAUC 371.94 mg·h/L、が計算されています。



⑫

推奨投与設計1 (任意) 🗑️ 削除

ベイズ推定による推奨 投与量: 1250 mg, 12 h 毎に, AUC = 619.9 $\mu\text{g h/mL}$, AUC/MIC = 619.9, トラフ値 = 17.02 $\mu\text{g/mL}$

推奨投与量1(mg)	点滴時間(h)	投与間隔(h)
1250	1	12

推奨投与設計2 (任意)

ベイズ推定による推奨 投与量: 750 mg, 12 h 毎に, AUC = 371.94 $\mu\text{g h/mL}$, AUC/MIC = 371.94, トラフ値 = 10.21 $\mu\text{g/mL}$

推奨投与量2(mg)	点滴時間(h)	投与間隔(h)
750	1	12

PAT ver. 4.1の使用手法～その5：初期投与設計の自動計算機能のアルゴリズム

自動設計(初回のみ)

1. 実測体重に基づいて初回負荷投与量を30 mg/kgで計算（50 mg毎に調整）（小児は省略）
2. 患者生理機能、薬物モデルに基づいたクリアランス×目標AUC（フィールドの入力値）で1日維持投与量を計算
3. 維持投与量の投与間隔を算出し、1回維持投与量を計算
 - > 40 mg/kg/日で8時間毎
 - > 20 mg/kg/日で12時間毎
 - それ以外で24時間毎
4. 1回維持投与量を50 mg毎に調整
5. 1回投与量の点滴時間を調整
 - > 2000 mgで3時間
 - > 1500 mgで2時間
 - > 1000 mgで1.5時間
 - それ以外で1時間
6. 初期投与量を1回、維持投与量を8時間毎投与の場合に5回（小児は6回）、12時間毎投与の場合に3回（小児は4回）、24時間ごと投与の場合に2回（小児も2回）入力

原則的には、ガイドライン記載の初期投与設計を順守し、このアルゴリズムの結果は参考値としてください。

その他：患者情報によるResultの変化について

- ✓ 従来のResult表示画面。クレアチニンクリアランスに従って、CLが4.55 L/hと算出されています。

Result

BMI: 身長体重入力で計算します。 , クレアチニンクリアランス(成人) = 95.2 mL/min, eGFR = 88.5 mL/min/1.73m²

○母集団平均 PK 値: CL= 4.55 L/h, Vd= 60.7 L, 半減期= 11.76 hr, AUC= 439.51 µg h/mL, AUC/MIC= 439.51 , トラフ値= 10.01 µg/mL

薬物モデル (成人または小児) vancomycinAdult MIC(mg/L) 1

性別
 男性 女性

年齢 (小児は生後3か月以上での使用を推奨します。1歳未満は、月齢/12 or 日齢/365でご入力下さい。例: 3か月→0.25歳)
60

体重(kg) 60 Scr(mg/dL) 0.7 Ccr(成人のみ,mL/min) 95.2

1. 下記筋肉量低下例では、Scr低値例で補正を考慮してください。

著明な筋肉量低下: 筋原性疾患 (筋ジストロフィー)、神経原性疾患 (完全麻痺を伴う脊髄損傷、脳性麻痺、筋萎縮性側索硬化症 (ALS))、長期臥床を伴う炎症性疾患 (多発性筋炎・皮膚筋炎)

その他筋肉量低下 (入院前からの長期臥床、ICU在室14日以上など)

Scr<0.6mg/dLの場合に0.6mg/dLとする (成人のみ、内部計算で補正)

2. 血液浄化例はPATの適応外です。

以下もご入力ください。その他のシミュレーション上の注意点を評価できます。入力項目の定義・詳細は [こちら](#) (測定値/観測値が不明の場合は不要)

アルブミン(g/dL) 0 身長(cm) 0 シスタチンC(mg/L) 0

該当する場合チェックをいれてください

ICU・小児ICU

熱傷

尿崩症

治療後Scr上昇

治療後Scr低下

急性腎障害リスク保有

- ✓ 著明な筋肉量低下、熱傷にチェックすることで、“腎機能推定誤差が大きい可能性があります。各種推定値に注意してください。”と表示されます。
- ✓ 著明な筋肉量低下にチェックすると、vancomycinAdult.PAT2024モデルを選んだ場合、クリアランスが変化します。vancomycinAdult.1998モデルを選んだ場合、Ccr>85 mL/minの場合に、原著通り、バンコマイシンクリアランス上限が3.51 L/hとなります。
- ✓ 治療後Scr低下にチェックを加えることで、“Scrが変化しています。直近の値を入力して下さい。”と表示されます。
- ✓ アルブミンを入力することで、vancomycinAdult.PAT2024モデルを選んだ場合、クリアランスが変化します。

Result

腎機能推定誤差が大きい可能性があります。各種推定値に注意してください。Scrが変化しています。直近の値を入力してください。

BMI: 身長体重入力で計算します。 , クレアチニンクリアランス(成人) = 95.2 mL/min, eGFR = 88.5 mL/min/1.73m²

○母集団平均 PK 値: CL= 3.51 L/h, Vd= 60.7 L, 半減期= 14.46 hr, AUC= 569.8 µg h/mL, AUC/MIC= 569.8 , トラフ値= 14.74 µg/mL

アルブミン(g/dL) 0 身長(cm) 170 シスタチンC(mg/L) 1.2

- ✓ 体重と身長でBMIが計算されます。さらにシスタチンCを入力すると、シスタチンCによる薬物動態パラメータが計算されます (この例では2.81 L/h)。

Result

腎機能推定誤差が大きい可能性があります。各種推定値に注意してください。Scrが変化しています。直近の値を入力してください。

BMI: 20.8 kg/m² , クレアチニンクリアランス(成人) = 58.7 mL/min, eGFR = 59.9 mL/min/1.73m²

○母集団平均 PK 値: CL= 2.81 L/h, Vd= 60.7 L, 半減期= 17.44 hr, AUC= 712.79 µg h/mL, AUC/MIC= 712.79 , トラフ値= 20.17 µg/mL

PAT ver. 4.1の使用方法～その6：レポート作成について

推奨投与设计1 (任意)

ベイズ推定による推奨 投与量: 1000 mg, 12 h 毎に, AUC= 478.05 $\mu\text{g h/mL}$, AUC/MIC= 478.05, トラフ値= 13.3 $\mu\text{g/mL}$

推奨投与量1(mg) **点滴時間(h)** **投与間隔(h)**

推奨投与设计2 (任意)

ベイズ推定による推奨 投与量: NA mg, NA h 毎に, AUC= NA $\mu\text{g h/mL}$, AUC/MIC= NA, トラフ値= NA $\mu\text{g/mL}$

推奨投与量2(mg) **点滴時間(h)** **投与間隔(h)**

削除

コメント

1回1000mg/100mL生食、1時間点滴、12時間毎 (2000mg/day) → AUC 480 $\mu\text{g} \cdot \text{h/mL}$

上記の投与量をご検討ください。

保存ファイル名 (.csvとしてください)

↓ 保存 **目 簡易レポート作成**

メモ欄 (簡易レポートには出力されません。)

コメント欄を広くしております。適宜、ご活用ください。
簡易レポート作成ボタンを押すと、A4サイズで印刷できる簡易フォーマットが立ち上がります (次ページ)。

PAT ver. 4.1の使用方法～その6：レポート作成について

2025/12/18 18:10 PATpro解析報告書

PATpro解析報告書

基礎情報

日付：2025-12-18
薬物モデル：vancomycinAdult.PAT2024
性別：男性，年齢：60歳，体重：60kg，血清クレアチニン値：0.8mg/dL，CCr：83.3mL/min，
目標AUC：500µg h/mL，感染症：指定なし，原因菌：指定なし

投与歴 (1回投与量 (点滴時間)、投与間隔、投与回数)

1000 mg(1 hr) 12 hr SS 回

測定歴

2025-12-19 09:00 10 mg/L, 2025-12-19 11:00 25 mg/L

グラフ

First 24hr AUC 579.26 µg h/mL (AUC/MIC 579.26)
First 24-48hr AUC 578.53 µg h/mL (AUC/MIC 578.53)
First 24hr AUC 406.35 µg h/mL (AUC/MIC 406.35)
First 24-48hr AUC 407.58 µg h/mL (AUC/MIC 407.58)
OFV= 1.21

推奨投与量 (1回投与量、点滴時間、投与間隔、定常状態AUC)

NA mg, 点滴時間 NA hr, 投与間隔 NA hr, 定常状態AUC: 0 µg h/mL
NA mg, 点滴時間 NA hr, 投与間隔 NA hr, 定常状態AUC: 0 µg h/mL

コメント

1回1000mg/100mL生食、1時間点滴、1日2回 (2000mg/day) → AUC 500µg · h/mL 上記投与計画をご検討ください。

印刷 1ページ

送信先 PDF に保存

ページ すべて

レイアウト 縦

詳細設定

保存 キャンセル

127.0.0.1:4972/report_c53f9a3ca343304c8e3946ee79f36c15_1766049008/report_c53f9a3ca343304c8e3946ee79f36c15_1766049007.html 1/1

WEBブラウザの印刷機能を用いて、印刷してください。

～薬物モデルの解説～

1. バンコマイシンの成人（モデル名：vancomycinAdult.PAT2024）

$CL \text{ (L/h)} = 4.9 \times (Ccr/120)^{0.959}$ ($Ccr > 167.8$ の場合は167.8で固定) 【36.9%】 $Vc \text{ (L)} = 32.1 \times (\text{体重}/60)^{0.532}$ 【33.3%】 $Q \text{ (L/h)} = 8.33$ $Vp \text{ (L)} = 58.2 \times (\text{体重}/60)^{0.348}$ 【72.8%】 残差変動 = 18.1% <small>Ccr : mL/min、体重 : kg</small>	患者集団：7,167名の日本人患者 血中濃度：13,372点 年齢：70.1 (16.5) 歳 男性：4,673 (62.2%) 体重：55.7 (14.8) kg Ccr：67.5 (40.1) mL/min
--	--

クリアランスは、次のアルゴリズムで変化します。

1. **シスタチンC**の入力がある場合

$$4.99 \times (eGFR_{cysc}/120)^{1.12} \times (\text{体重}/60)^{0.768} \quad (eGFR_{cysc} > 110 \text{の場合は} 110 \text{で固定})$$

2. **アルブミン (Alb)** の入力がある場合

1) **筋肉量低下**か**著明な筋肉量低下**のどちらかのチェックがある場合

$$5.15 \times (Ccr/120)^{0.842} \times (Alb/4)^{0.345} \quad (Ccr > 120 \text{の場合は} 120 \text{で固定})$$

2) **筋肉量低下**と**著明な筋肉量低下**のいずれのチェックもない場合

$$5.54 \times (Ccr/120)^{0.903} \times (Alb/4)^{0.361} \quad (Ccr > 170 \text{の場合は} 170 \text{で固定})$$

3. **アルブミン**と**シスタチンC**のいずれの入力もなく、**筋肉量低下**か**著明な筋肉量低下**のどちらかのチェックがある場合

$$4.22 \times (Ccr/120)^{0.859} \quad (Ccr > 145 \text{の場合は} 145 \text{で固定})$$

eGFR_{cysc} : mL/min/1.73m²、Alb : g/dL

Oda K, Matsumoto K, Shoji K, Shigemi A, Kawamura H, Takahashi Y, Katanoda T, Hashiguchi Y, Jono H, Saito H, Takesue Y, Kimura T. Validation and development of population pharmacokinetic model of vancomycin using a real-world database from a nationwide free web application. J Infect Chemother. 2024 Dec;30(12):1244-1251.

～薬物モデルの解説～

2. バンコマイシンの成人 (モデル名: vancomycinAdult.1998)

$CL (L/h) = 0.0478 \times Ccr$ 【38.5%】 $K12 (/h) = 0.525$ 【固定値】 $K21 (/h) = 0.213$ 【28.6%】 $Vss (L) = 60.7 L$ 【25.4%】 残差変動 = 23.7%	患者集団：190名の日本人感染症患者 血中濃度：1,253 点 年齢：64.3 (13.8) 歳 体重：52.3 (9.6) kg Ccr：77.1 (50.9) mL/min
--	--

Ccr : mL/min

Yasuhara M, Iga T, Zenda H, Okumura K, Oguma T, Yano Y, Hori R. Population pharmacokinetics of vancomycin in Japanese adult patients. Ther Drug Monit. 1998 Apr;20(2):139-48.

3. バンコマイシンの小児 (モデル名: vancomycinPediatricsLe)

$CL (L/h) = 0.248 \times \text{体重}^{0.75} \times (0.48/Scr)^{0.361} \times (\ln(\text{生後日齡})/7.8)^{0.995}$ 【35%】 $Vd (L) = 0.636 \times \text{体重}$ 【18%】 残差変動 = 29.3%	患者集団：702名の米国患者 血中濃度：1,660点 年齢：6.6 (2.2-13.4) 歳 3か月～<1歳：91名、1～<2歳：66 名 2～<12歳：322名、12歳以上：223名 男性：371 (53.0%) 体重：22.8 (12.6-46.0) kg Scr：0.48 (0.33) mg/dL
---	---

Scr : mg/dL、体重 : kg、日齡 : 日

Le J, Bradley JS, Murray W, Romanowski GL, Tran TT, Nguyen N, Cho S, Natale S, Bui I, Tran TM, Capparelli EV. Improved vancomycin dosing in children using area under the curve exposure. Pediatr Infect Dis J. 2013 Apr;32(4):e155-63.

原文では21歳までこのモデルで評価されていますが、PATでは、本邦での小児/成人の区分けをもとに15歳未満でこのモデルを使用するように提案しています。

～薬物モデルの解説～

4. バンコマイシンの小児 (モデル名: vancomycinPediatrics.PAT2025)

CL (L/h) = $0.198 \times \text{体重}^{0.75} \times (0.4/\text{Scr})^{0.597} \times (\ln(\text{生後日齢})/6.59)^{1.829}$ 【41%】
Vd (L) = $0.636 \times \text{体重}$ 【18%】
残差変動 = 29.6%

Scr : mg/dL、体重 : kg、日齢 : 日

患者集団 : 1,673名の日本人患者
血中濃度 : 2,652点
年齢 : 4.0 (0.3-15) 歳
女性 : 652 (39.0%)
体重 : 14.0 [0.7-96.0] kg
Scr : 0.3 [0.0-9.8] mg/dL

Scrに下限値を設けています。

2歳での下限値 日齢の自然対数 2歳の自然対数

$$\text{Scrの下限値 (LLSCR)} = 0.209 \times (\ln(\text{Age})/6.59)^{2.067}$$

Oda K, Shoji K, Matsumoto K, Kawamura H, Takesue Y, Shigemi A, Kimura T. Development of Vancomycin Population Pharmacokinetic Models for Pediatric Patients Using a Real-World Web Application Database. J Pediatric Infect Dis Soc. 2025 Oct 2;14(10):piaf087.

PATでは、0.3歳～15歳で、このモデルを自動的に使用します。

5. バンコマイシンの小児（モデル名：vancomycinNeonates1）

$$\text{CL (L/h)} = 0.025 \times \text{体重} / \text{Scr} \text{ (PCA < 34週)} \quad \text{【22.9\%】}$$
$$0.0323 \times \text{体重} / \text{Scr} \text{ (PCA} \geq 34\text{週)} \quad \text{【22.9\%】}$$
$$\text{Vd (L)} = 0.636 \times \text{体重} \quad \text{【20.8\%】}$$
$$\text{残差変動} = 3.22 \mu\text{g/mL}$$

Scr : mg/dL、体重 : kg、PCA : 受胎後週数

患者集団：19名の日本人患者
血中濃度：88点
PCA：25.1-48.4週
 <26週：1名、27～<30週：3名
 31～<34：3名、34～<37週：5名
 38～<41週：5名、≥42週：2名
GA：24.1-41.3週、PNA：3-71日
男性：10 (52.6%)、体重：710-5,200 g
Scr：0.2-0.96 mg/dL

PCAは、次のアルゴリズムで計算しています。

在胎週数 + 出生後日数/7の切り下げ週数（例：4.1週 = 4週、5.9週 = 5週）

PCA : postconceptual age (受胎後週数)

GA : gestational age (在胎週数)

PNA : postnatal age (生後日数)

Kimura T, Sunakawa K, Matsuura N, Kubo H, Shimada S, Yago K. Population pharmacokinetics of arbekacin, vancomycin, and panipenem in neonates. *Antimicrob Agents Chemother.* 2004 Apr;48(4):1159-67.

PATデータにより、本モデルの妥当性が一部示されています（データ非公開）。しかし当面は、初期投与設計には用いず、血中濃度実測値を用いたベイズ推定によるAUC算出のためにご使用ください。

操作上の重要な注意点（必ずお読みください）

- 本ソフトは診療支援ツールであり、シミュレーション結果の最終判断は使用者が行ってください。
- 自動初期投与設計は初期投与設計における参考値です。実測濃度を反映した個別化投与設計には、必ずベイズ推定機能をご使用ください。
- Scr round up は自動では適用されません。
- シスタチンC入力時は Scr による補正は反映されません。
- 推定誤差が大きい可能性がある場合は Result に注意喚起が表示されます。
- 詳細な理論・根拠はガイドラインを参照してください。