

腎機能評価の落とし穴

eGFR, CCr, GFR

腎臓内科 長谷川 伸

2024年4月25日 ショートレクチャー

【症例】

85歳 女性

BL 147cm BW 26kg Cr 0.57mg/dL

クラビット錠500mg 1日1回 朝食後 が処方された

$eGFR = 74.09 \text{ mL/min/1.73 m}^2$

高齢だが腎機能に問題なし。CKDではない

$eCCr = 29.62 \text{ mL/min}$

高度腎機能障害！ クラビット500mgは過剰投与！

【GFRとCcr】

GFR：真の糸球体ろ過量

= イヌリン・クリアランス

- イヌリン：① 生体内で全く代謝されず、血漿タンパクと全く結合しない
② 尿細管で再吸収も分泌もされない
⇒ 「糸球体で濾過されたイヌリン量 = 尿中に排泄されたイヌリン量」
⇒ イヌリンクリアランスはGFRに等しい **正常値：100 mL/min**

CCr（クレアチニン・クリアランス）

- クレアチニン：筋肉中に存在する生体内物質でクレアチンから一定速度で産生
①を満たすが、わずかに尿細管に分泌される
⇒ CCrはGFRより20～30%ほど高値 **正常値は120～130 mL/min**

CCr：良好なGFRマーカーだがGFRではない

【eGFR】

$$\text{eGFR} = 194 \times \text{血清Cr}^{-1.094} \times \text{Age}^{-0.287} \times 0.739 \text{ (女性)}^{1)}$$

1) Matsuo S, et al. Revised equations for estimated GFR from serum creatinine in Japan. Am J Kidney Dis. 2009 ; 53 (6) : 982-92. [PMID : 19339088]

- eGFRはCKDの**重症度診断**に用いられる
- **体表面積補正**されている(⇒ mL/min/1.73 m²)
このため **補正eGFR**、**標準化eGFR**とも表現
⇒ **標準の体格への補正**
(身長 170cm 体重 63kg 体表面積 1.73m²)
- 大きく離れた体格ではそのまま腎機能として扱えない

【個別eGFR】

eGFR：慢性腎臓病CKDの重症度分類に用いるeGFR
体表面積補正 eGFR (mL/min./1.73m²)



個別eGFR：薬物投与設計の指標となる個別のeGFR
体表面積未補正 eGFR (mL/min)

1.73m²で補正されたeGFRをわざわざ本人の体表面積に換算し直す必要あり

【個別eGFR】

デュポア
Du Boisの式²⁾を用いて体表面積を求め、体表面積補正なしの
個別eGFRを推算する。

2) Du Bois D, et al. A formula to estimate the approximate surface area if height and weight be known. Nutrition. 1989 ; 5 (5) : 303-13. [PMID : 2520314]

【85歳 女性】 標準化eGFR=**74.09** mL/min/1.73m²

$$\begin{aligned} \text{体表面積(m}^2\text{)} &= \text{身長(cm)}^{0.725} \times \text{体重(kg)}^{0.425} \times 0.007184 \\ &= \mathbf{1.07} \text{ m}^2 \end{aligned} \quad 2)$$

$$\begin{aligned} \text{個別eGFR} &= \text{標準化eGFR} \times \text{体表面積} / 1.73 \\ &= \mathbf{45.79} \text{ mL/min} \end{aligned}$$

【個別eCCr】

コッククロフト ゴールト
Cockcroft-Gault式 (CG式) による推算クレアチンクリアランス³⁾

$$\text{個別eCCr} = \frac{(140 - \text{年齢}) \times \text{体重(kg)} \times 0.85(\text{女性})}{72 \times \text{血清Cr(mg/dL)}}$$

3) Cockcroft DW, et al. Prediction of creatinine clearance from serum creatinine. Nephron. 1976 ; 16 (1) : 31-41. [PMID : 1244564]

【85歳 女性】 標準化eGFR = 74.09 mL/min/1.73m²

個別eCCr = 29.62 mL/min

【標準化・個別eGFR, 個別eCCr】

【85歳 女性】 147cm 26kg Cr 0.57mg/dL

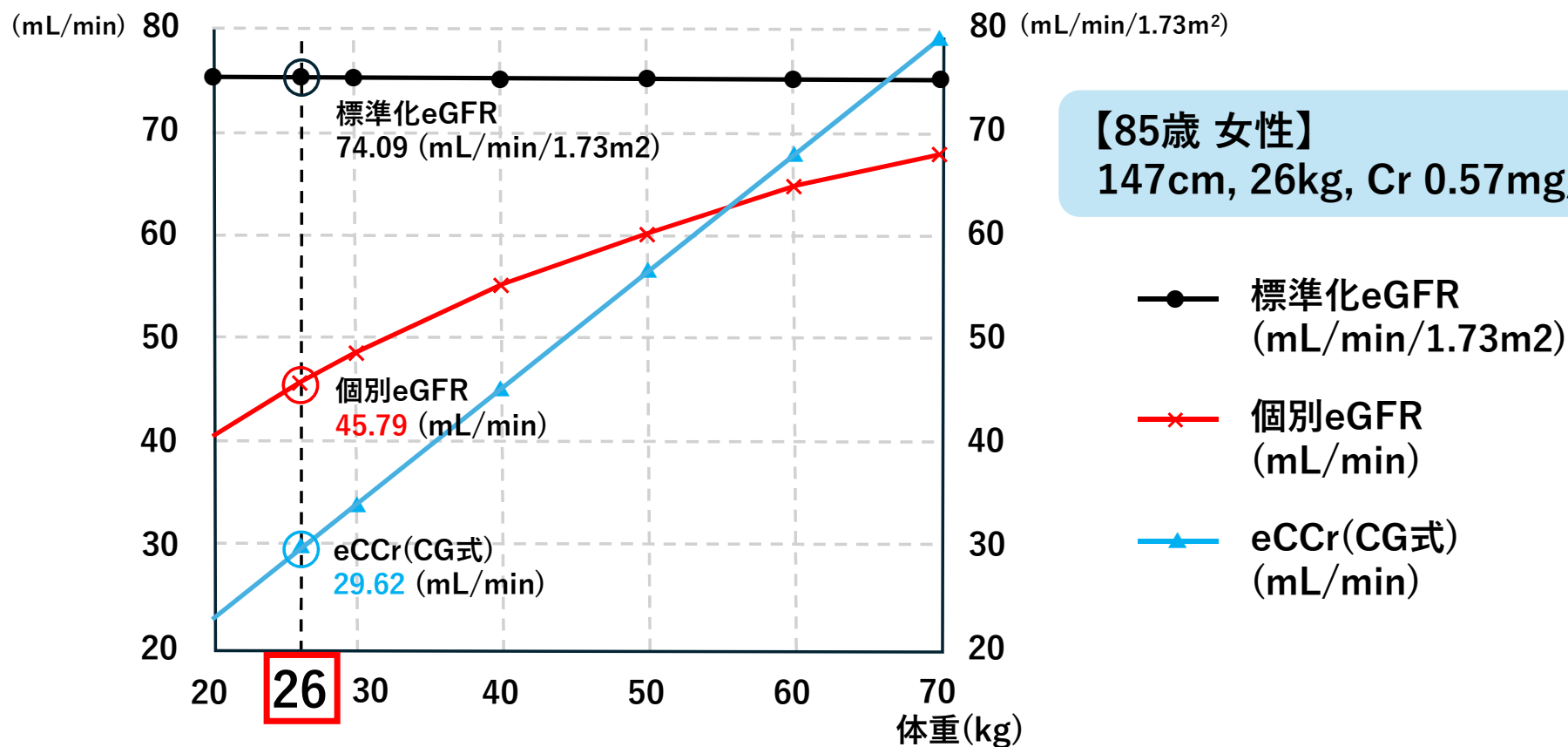
標準化eGFR = **74.09** mL/min/1.73m²

個別eGFR = **45.79** mL/min

個別eCCr = **29.62** mL/min

Q) どのように利用していけば良いか？

【体重と標準化・個別eGFR, eCCrの関係】



【個別eGFRと個別eCCr】

【85歳 女性】 147cm 26kg Cr 0.57mg/dL

標準化eGFR = **74.09** mL/min/1.73m²

個別eGFR = **45.79** mL/min

個別eCCr = **29.62** mL/min

Q) どのように利用していけば良いか？

【個別eGFRと個別eCCr】

Q) どのように利用していけば良いか？

- A)
- 標準化eGFR** : CKDの重症度分類として使用
 - 個別eGFR** : 本人の腎機能（但し体格に注意）
薬物投与設計の指標
 - 個別eCCr** : 本人の腎機能（体格に注意）

※ 日本腎臓病薬物療法学会 : <https://jsnp.org/egfr/>

追加【eGFRcys（シスタチンC）】

$$\text{eGFR}_{\text{cys}} = \{104 \times \text{CysC}^{-1.019} \times 0.996^{\text{Age}} \times 0.929 \text{ (女性)}\} - 8$$

- eGFRcysもCKDの**重症度診断**に用いられる
- **体表面積補正**されている(⇒ mL/min/1.73 m²)
- クレアチニンと異なり筋肉量の影響を受けないため、
クレアチニンよりも正確
- 保険診療では3ヶ月に1回のみ 高価（118点）