

Fiche de synthèse – SNP 2025

Congrès : 39^{ème} congrès de la SNP -- Reims 2025

Rédactrices :

VILLADA Valentine, Docteur junior, CHRU de Nancy
DAMOU Sonia, Interne, Paris

Titre de la session : Calcul de clairance, quelle formule chez l'enfant et l'adolescent ?

Par Dr Laurence DERAÏN

Référence de la publication :

Lien vers l'article :

- CKiDU25 : « Age- and sex-dependent clinical equations to estimate glomerular filtration rates in children and young adults with chronic kidney disease » Pierce et al., Kidney Int 2021. DOI : 10.1016/j.kint.2020.10.047
- EKFC : « Development and Validation of a Modified Full Age Spectrum Creatinine-Based Equation to Estimate Glomerular Filtration Rate » Pottel et al, Ann intern med, 2021. DOI : 10.7326/L21-0248

Résumé de la session / communication :

L'estimation de la fonction rénale (DFG) est calculée à partir des entrées (catabolisme musculaire) et des sorties (élimination urinaire). Elle doit s'interpréter en fonction du sujet (sexe, de l'âge, de la pathologie).

Partie 1 : Estimation de la fonction rénale à partir de la Créatinine ou de la Cystatine C

Il existe plusieurs formules d'estimation du DFG, pouvant être estimée à partir de :

- Créatinine
- Cystatine C
 - Polypeptide non glycosylé produite par les cellules nucléées
 - Pas (ou peu) influencée par la masse musculaire
 - Stable après 1 an
 - Élimination rénale : librement filtrée et réabsorbée et catabolisée par le TCP
 - Influencée par corticothérapie forte dose, les dysthyroïdies et l'inflammation
 - Chère ++ et pas toujours disponible

	Estimation en fonction de la Créatinine	Estimation en fonction de la Cystatine C																																																																		
<p>Clairance de Schwartz</p> <ul style="list-style-type: none"> • Développée en 1973 mais adaptée aux dosages de la créatinine standardisés en 2009 • Applicable pour les enfants de 1 à 18 ans (mais sous-estimation chez les adolescents) 	<p>eDFG= k x taille / PCr (μmol/L)</p>																																																																			
<p>CKiDU25 - Pierce et al., Kidney Int 2021</p> <ul style="list-style-type: none"> • Meilleure performance chez l'enfant et l'adolescent • Pas de changement de formule à 18 ans (mais plus tard vers 25 ans) • Dépend de la taille <p><i>Recommandations KDIGO 2024 :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Formule basée sur une cohorte multiraciale d'enfants avec MRC + validation externe dans des cohortes ayant un DFG réduit ou normal - Pas de modification du DFG estimé au moment de la transition adolescence – début de l'âge adulte - Mais incertitude chez : <ul style="list-style-type: none"> * Très jeunes enfants * Enfants avec DFG très bas * Enfants des populations en dehors de l'Europe et de l'Amérique du Nord 	<p>eDFG= k x taille / PCr (mg/dL)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="3">Age, yr</th> <th colspan="4">K for height / sCr</th> </tr> <tr> <th colspan="2">Male (N = 387; 1093 pv)^a</th> <th colspan="2">Female (N = 231; 671 pv)^a</th> </tr> <tr> <th>Constant</th> <th>Age dependent</th> <th>Constant</th> <th>Age dependent</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1-12</td> <td></td> <td>39.0 × 1.008^(age-12)</td> <td></td> <td>36.1 × 1.008^(age-12)</td> </tr> <tr> <td>12-15</td> <td>41.8</td> <td>39.0 × 1.045^(age-12)</td> <td>37.6</td> <td>36.1 × 1.023^(age-12)</td> </tr> <tr> <td>15-18</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>18-25</td> <td></td> <td>50.8</td> <td></td> <td>41.4</td> </tr> </tbody> </table>	Age, yr	K for height / sCr				Male (N = 387; 1093 pv) ^a		Female (N = 231; 671 pv) ^a		Constant	Age dependent	Constant	Age dependent	1-12		39.0 × 1.008 ^(age-12)		36.1 × 1.008 ^(age-12)	12-15	41.8	39.0 × 1.045 ^(age-12)	37.6	36.1 × 1.023 ^(age-12)	15-18					18-25		50.8		41.4	<p>eDFG= k x 1/ cyst (mg/L)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="3">Age, yr</th> <th colspan="4">K for 1 / cysC</th> </tr> <tr> <th colspan="2">Male (N = 387; 1039 pv)^a</th> <th colspan="2">Female (N = 231; 644 pv)^a</th> </tr> <tr> <th>Constant</th> <th>Age dependent</th> <th>Constant</th> <th>Age dependent</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1-12</td> <td></td> <td>87.2 × 1.011^(age-15)</td> <td></td> <td>79.9 × 1.004^(age-12)</td> </tr> <tr> <td>12-15</td> <td>81.9</td> <td></td> <td>74.9</td> <td>79.9 × 0.974^(age-12)</td> </tr> <tr> <td>15-18</td> <td></td> <td>87.2 × 0.960^(age-15)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>18-25</td> <td></td> <td>77.1</td> <td></td> <td>68.3</td> </tr> </tbody> </table>	Age, yr	K for 1 / cysC				Male (N = 387; 1039 pv) ^a		Female (N = 231; 644 pv) ^a		Constant	Age dependent	Constant	Age dependent	1-12		87.2 × 1.011 ^(age-15)		79.9 × 1.004 ^(age-12)	12-15	81.9		74.9	79.9 × 0.974 ^(age-12)	15-18		87.2 × 0.960 ^(age-15)			18-25		77.1		68.3
Age, yr	K for height / sCr																																																																			
	Male (N = 387; 1093 pv) ^a		Female (N = 231; 671 pv) ^a																																																																	
	Constant	Age dependent	Constant	Age dependent																																																																
1-12		39.0 × 1.008 ^(age-12)		36.1 × 1.008 ^(age-12)																																																																
12-15	41.8	39.0 × 1.045 ^(age-12)	37.6	36.1 × 1.023 ^(age-12)																																																																
15-18																																																																				
18-25		50.8		41.4																																																																
Age, yr	K for 1 / cysC																																																																			
	Male (N = 387; 1039 pv) ^a		Female (N = 231; 644 pv) ^a																																																																	
	Constant	Age dependent	Constant	Age dependent																																																																
1-12		87.2 × 1.011 ^(age-15)		79.9 × 1.004 ^(age-12)																																																																
12-15	81.9		74.9	79.9 × 0.974 ^(age-12)																																																																
15-18		87.2 × 0.960 ^(age-15)																																																																		
18-25		77.1		68.3																																																																
<p>EKFC - Pottel et al, Ann intern med, 2021</p> <ul style="list-style-type: none"> • Formule unique pour enfant/ado/adulte/personnes âgées • Indépendante de la taille • Validation sur une large cohorte européenne <p><i>Recommandations KDIGO 2024 :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Validée dans une large cohorte d'enfants européens, ainsi que chez les adultes - Même équation chez l'enfant et l'adulte 	<p>Calculateur : https://www.sfndt.org/professionnels/calculateurs/calculateur-DFG</p> <p>European Kidney function Consortium equation (EKFC)</p> <p>Cr/Q <1: 107.3 × (Cr/Q)^{-0.322} [× 0.990^(Age-40) if Age > 40] Cr/Q ≥1: 107.3 × (Cr/Q)^{-1.132} [× 0.990^(Age-40) if Age > 40]</p> <p>Males <25 years: ln(Q) = 3.200 + 0.259 × Age - 0.543 × ln(Age) - 0.00763 × Age² + 0.0000790 × Age³ Females <25 years: ln(Q) = 3.080 + 0.177 × Age - 0.223 × ln(Age) - 0.00596 × Age² + 0.0000686 × Age³ Q ≥25 years, Females: 62 μmol/L (0.70 mg/dL) and males 80 μmol/L (0.90 mg/dL) Q ≥25 years, Females: 62 μmol/L (0.70 mg/dL) and males 80 μmol/L (0.90 mg/dL)</p>	<p>Calculateur : https://www.sfndt.org/professionnels/calculateurs/calculateur-DFG</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> $EKFC_{CysC} = \frac{107.3}{[CysC/Q_{CysC}]^{\alpha}} \times [0.990^{(Age-40)} \text{ if } age > 40 \text{ years}]$ <p>where $\alpha = 0.322$ when $CysC/Q_{CysC} < 1$ and $\alpha = 1.132$ when $CysC/Q_{CysC} \geq 1$, with Q_{CysC} defined as: $Q_{CysC} = 0.83 \text{ mg/L}$</p> </div>																																																																		
	⇒ KDIGO 2024 : Moyennage du DFG basé sur la créatinine et la cystatine C permet une réduction du biais moyen et amélioration de la précision quelque soit l'origine du patient																																																																			

Partie 2 : Estimation de la fonction rénale à partir d'une clairance à l'iohexol

- Technique ne pouvant pas être réalisée en routine
- Privilégiée en cas de masse musculaire diminuée ou de maladie chronique
- Réalisée en cas de nécessité d'une détermination précise du DFG

Partie 3 : Quid des autres populations ?

- Population Africaine : EKFC applicable (NKOY et al., *Pediatr Nephrol* 2024)
- Population Chinoise : EKFC applicable (Yan et al., *Pediatr Nephrol* 2025)
- Enfant < 2 ans :
 - CKiDU25 à partir de 1 an
 - EKFC à partir de 2 ans

Points clefs à retenir :

Les formules basées sur la créatinine plasmatique peuvent être utilisées en routine pour la majorité des patients (CKiDU25 ou EKFC). Dans certains cas particuliers, l'utilisation des formules basées sur la cystatine ou sur les formules combinées créatinine/cystatine permet une meilleure performance (CKiDU25 ou EKFC)

Mais laquelle choisir ?

- La performance de ces formules est comparable chez les enfants / adolescents et jeunes adultes
- Mais, la formule EKFC :
 - Permet une continuité lors du passage de la pédiatrie à l'adulte
 - Pourrait être utilisée dans tous les laboratoires pour dépister la maladie rénale chronique chez l'enfant
 - Pourrait être développée avec d'autres coefficients spécifiques dans d'autres populations

Intérêt pour la communauté ORKID :

Cette présentation permet d'avoir une mise à jour sur l'évolution des formules d'estimation de la fonction rénale. Ces nouvelles formules permettraient d'avoir une estimation plus précise notamment chez les adolescents. Il reste cependant encore des limites pour certaines populations, et notamment pour les enfants de moins de 1 an.

NB : calculateur eDFG :

<https://www.sfndt.org/professionnels/calculateurs/calculateur-DFG>

<https://nephro-rdb.fr/dfg>