SCHATTING VAN DE GLOMERULAIRE FILTRATIE-SNELHEID (EGFR) BIJ KINDEREN: INTRODUCTIE VAN DE EKFC-FORMULE

9.12.2025

Conform de KDIGO-richtlijnen wordt in ons labo op heden de CKD-EPI-formule (2009) gebruikt om de glomerulaire filtratiesnelheid (GFR) te schatten bij volwassenen.
Deze vergelijking kent echter belangrijke beperkingen in jongvolwassenen: meerdere Europese analyses tonen een systematische overschatting van eGFR in de leeftijdscategorie 18–30 jaar en de formule is niet gevalideerd voor kinderen.
Voor kinderen wordt traditioneel de (aangepaste) Schwartz-formule gebruikt. Deze vereist lengtebepaling en vertoont, zeker bij adolescenten, aanzienlijke bias t.o.v. gemeten GFR. Ook de overeenstemming met CKD-EPI bij overgangsleeftijden is beperkt. In de klinische praktijk bleken de logistieke implicaties (lengtemeting nodig) niet altijd haalbaar. Hierdoor verdween de aangepaste Schwartz-formule uit onze routine.

Om aan deze tekortkomingen tegemoet te komen ontwikkelde het European Kidney Function Consortium (EKFC) een nieuwe creatinine-gebaseerde vergelijking die leeftijd en geslacht incorporeert én de creatininewaarde herschaalt met een populatie-specifiek Q-cijfer (de mediaan van serumcreatinine bij gezonde personen, geslacht- en leeftijdsspecifiek). De EKFC-vergelijking is een “full-age spectrum” aanpak die continuïteit biedt vanaf 2 jaar tot gevorderde leeftijd en die in onafhankelijke validaties een lagere bias en hogere nauwkeurigheid laat zien dan de (aangepaste) Schwartz en CKD-EPI(2009) bij kinderen en jongvolwassenen.

In onderstaande figuur wordt de EKFC formule weergegeven.

Age (years)	Scr/*Q*	Equation for GFR estimation (age, years)
2 - 40	< 1	$107.3 \times Scr/Q^{-0.322}$
	≥ 1	$107.3 \times Scr/Q^{-1.132}$
> 40	< 1	$107.3 \times Scr/Q^{-0.322} \times 0.990^{(Age-40)}$
	≥ 1	$107.3 \times Scr/Q^{-1.132} \times 0.990^{(Age-40)}$

Scr: serum creatinine concentration.
Q value calculations for ages 2 - 25 years:
Males: $ln(Q) = 3.200 + 0.259 \times Age - 0.543 \times ln_{(Age)} - 0.00763 \times Age^2 + 0.0000790 \times Age^3$.
Females: $ln(Q) = 3.080 + 0.177 \times Age - 0.223 \times ln_{(Age)} - 0.00596 \times Age^2 + 0.0000686 \times Age^3$.
Q value calculations for ages > 25 years:
Males: Q = 80µmol/L (0.90 mg/dL).
Females: Q = 62 µmol/L (0.70 mg/dL).
Scr and Q are reported in µmol/L (

Populatie-specifieke Q-waarden

De performantie van EKFC hangt af van correcte keuze van Q. Op basis van Europese en Afrikaanse datasets werden volgende Q-waarden voor creatinine bepaald:

- Blanke Europeanen: 0,70 mg/dL (vrouwen) en 0,90 mg/dL (mannen)
- Zwarte Afrikanen: 0,72 mg/dL (vrouwen) en 0,96 mg/dL (mannen)
- Zwarte Europeanen: 0,74 mg/dL (vrouwen) en 1,02 mg/dL (mannen)

Deze Q-waarden compenseren de fysiologisch hogere creatinineconcentraties in populaties met gemiddeld hogere spiermassa en verbeteren de inschatting doordat de aanpassing op biomarker-niveau (Q) gebeurt en niet via vermenigvuldiging met een standaard factor. In Europese en Afrikaanse cohorten presteerde EKFC met de juiste Q-waarden het best over de volledige leeftijdsrange.

Cystatine C-varianten

Van EKFC bestaat een cystatine C-gebaseerde variant die in pediatrische datasets doorgaans een nog betere accuraatheid toont. Echter blijft de klinische inzetbaarheid beperkt door terugbetalingsrestricties in België (kind 1-3 jaar of patiënt met niertransplantatie) en een minder uniforme assay-standaardisatie voor cystatine C in vergelijking met creatinine.

Implementatie in ons labo

Vanaf december 2025 rapporteert ons laboratorium de EKFC-creatinine-formule automatisch zodra creatinine wordt aangevraagd. In patiëntengroepen met afwijkende spiermassa of wanneer klinische beslissingen hoge precisie vereisen, blijft directe GFR-meting of aanvullende bepaling van cystatine C aangewezen.

Kernboodschappen voor de arts

- EKFC (creatinine) kan betrouwbaar worden toegepast vanaf 2 jaar.
- Correcte Q-waarden zijn essentieel; voor blanke Europeanen, zwarte Europeanen en zwarte Afrikanen gelden verschillende volwassen Q-plateaus.
- Betere performantie dan CKD-EPI(2009) en (aangepaste) Schwartz in kinderen en jongvolwassenen CKD-EPI(2009) overschat eGFR <30 jaar.
- Cystatine C-EKFC presteert nog accurater, maar wordt beperkt door terugbetaling en assay-harmonisatie.

Referenties

Webster-Clark M, Jaeger B, Zhong Y, Filler G, Alvarez-Elias A, Franceschini N, et al. Low agreement between modified-Schwartz and CKD-EPI eGFR in young adults: a retrospective longitudinal cohort study. BMC Nephrol. 2018 Dec 6;19(1):194.

Björk J, Nyman U, Larsson A, Delanaye P, Pottel H. Estimation of the glomerular filtration rate in children and young adults by means of the CKD-EPI equation with age-adjusted creatinine values. Kidney Int. 2021 Apr;99(4):940–7.

Vidal-Petiot E, Mullaert J, Tabibzadeh N, Flamant M. Development and Validation of a Modified Full Age Spectrum Creatinine-Based Equation to Estimate Glomerular Filtration Rate. Ann Intern Med. 2021 Jul;174(7):1037–8.

Selistre L, Rabilloud M, Cochat P, de Souza V, Iwaz J, Lemoine S, et al. Comparison of the Schwartz and CKD-EPI Equations for Estimating Glomerular Filtration Rate in Children, Adolescents, and Adults: A Retrospective Cross-Sectional Study. PLoS Med. 2016 Mar 29;13(3):e1001979.

Pottel H, Nyman U, Björk J, Berg U, Bökenkamp A, Dubourg LD, et al. Extending the cystatin C based EKFC-equation to children – validation results from Europe. Pediatric Nephrology. 2024 Apr 24;39(4):1177–83.

Pottel H, Björk J, Courbebaisse M, Couzi L, Ebert N, Eriksen BO, et al. Development and Validation of a Modified Full Age Spectrum Creatinine-Based Equation to Estimate Glomerular Filtration Rate. Ann Intern Med. 2021 Feb;174(2):183–91.

Delanaye P, Cavalier E, Pottel H, Stehlé T. New and old GFR equations: a European perspective. Clin Kidney J. 2023 Aug 31;16(9):1375–83.

Delanaye P, Vidal-Petiot E, Björk J, Ebert N, Eriksen BO, Dubourg L, et al. Performance of creatinine-based equations to estimate glomerular filtration rate in White and Black populations in Europe, Brazil and Africa. Nephrology Dialysis Transplantation. 2023 Jan 23;38(1):106–18.