



<b>Titel:</b>	Let forhøjet kreatinin - vurdering af risiko for kronisk nyresygdom ved let forhøjet kreatinin hos børn og unge (0-17 år)
<b>Forfattergruppe:</b>	Louise Winding, Linda Kuhne-Qvist og Ida Maria Schmidt,
<b>Fagligt ansvarlige DPS-udvalg:</b>	Nefrourologi udvalget
<b>Tovholders navn og mail:</b>	Linda Kuhne-Qvist, <a href="mailto:linda.kuhne-qvist2@rsyd.dk">linda.kuhne-qvist2@rsyd.dk</a>

## Let forhøjet kreatinin - vurdering af risiko for kronisk nyresygdom ved let forhøjet kreatinin hos børn og unge (0-17 år)

### Indholdsfortegnelse

Forkortelser	1
Formål	1
Baggrund	1
Definitioner	3
Flow-chart for udredning	5
Diagnosekoder	6
Referencer	6
Interessekonflikter	6

### Forkortelser

AKI	acute kidney injury – akut nyreskade
CKD	chronic kidney disease – kronisk nyresygdom
eGFR	estimeret glomerulær filtrationsrate
GFR	glomerulær filtrationsrate

### Formål

Formålet med denne retningslinje er at give pædiatriske læger en vejledning til at vurdere, om en let forhøjet p-kreatinin er et signifikant fund, der kræver udredning.

Ved eGFR under 75 ml/min/1,73 m<sup>2</sup> eller p-kreatinin forhøjelse > 1,5 x i forhold til øverste referenceniveau eller nylig kendt værdi, bør patienten konfereres på bagvagtsniveau og ved usikkerhed med børne nefrolog.

Det er ikke formålet med denne retningslinje at give vejledning i diagnosticering eller behandling af AKI eller CKD. Der henvises til øvrig litteratur.

### Baggrund

Let forhøjet p-kreatinin er et hyppigt fund hos børn og unge og kan være første tegn på uerkendt CKD. P-kreatinin indgår som del af mange standardprøvepakker både i børnemodtagelse, ambulatoriet og i almen praksis. Der er derfor jævnligt prøvesvar med p-kreatinin over normalområdet for alder og køn.

P-kreatinin er afhængig af muskelmassen og kreatinin dannes i muskelcellerne under frisætning af ATP.

Kraftigt muskelarbejde og kataboletilstande øger kreatinindannelsen, mens immobilitet nedsætter dannelsen.

Udskillelsen foregår overvejende i nyrene ved glomerulær filtration.

Referenceinterval i  $\mu\text{mol/l}$  (standardiseret, enzymatisk metode), aldersinddelt (tabel 1):

Alder	Alle	Kvinder	Mænd
0-1 d	37-81		
1-3 d	29-69		
3-7 d	21-58		
7-14 d	21-46		
14 d -2 mdr	17-41		
2-12 mdr	14-34		
1-4 år	15-31		
4-5 år	23-37		
5-9 år		28-50	26-49
9-11 år		32-58	31-59
11-15 år		34-62	39-68
15-18 år		41-90	52-93
18-200 år		45-90	60-105

Referencerne for P-kreatinin er aldersinddelte, men gælder ikke for præmature. De kan være misvisende såfremt patienten har større eller mindre muskelmasse end forventet for alder (eksempelvis ved neuromuskulær sygdom).

Ved stabil dannelse og udskillelse af kreatinin opnås steady-state og i denne situation kan en beregnet (estimeret) GFR vha. Schwartz' formel benyttes til vurdering af nyrefunktionen. Dette estimat tager højde for barnets højde (estimat for muskelmasse) fremfor alder og er derfor mere korrekt end kreatinin alene.

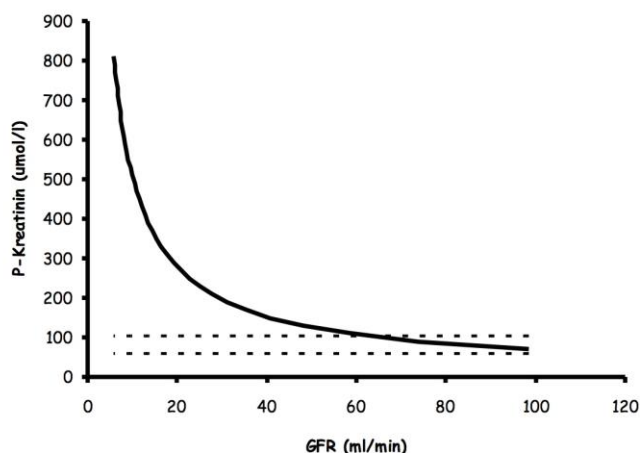
Ved hjælp af Cystatin C (endogen markør, der er uafhængig af muskelmasse og kost) kan en mere præcis eGFR beregnes vha. CKiD formlen.

eGFR kan beregnes ved hjælp af:

- Schwartz' formel, hvor man bruger p-kreatinin og højde  
[http://nephron.com/bedside\\_peds\\_nic.cgi](http://nephron.com/bedside_peds_nic.cgi)
- CKiD formlen, hvor man bruger Cystatin C, p-kreatinin, p-karbamid og højde  
[http://nephron.com/peds\\_nic.cgi](http://nephron.com/peds_nic.cgi)

Sammenhængen mellem p-kreatinin og GFR er reciprok, hvilket betyder at selv små, absolutte ændringer i p-kreatinin indenfor eller tæt på normalområdet, kan repræsentere store ændringer i GFR – se figur 1.

Kreatininbegynder først at stige, når GFR falder til ca. 50%. Når kreatinin stiger, kan det således være udtryk for betydende tab af nyrefunktion.



Figur 1

## Definitioner

### Let forhøjet p-kreatinin:

- p-kreatinin > normalområdet for alder og køn
- OG

### eGFR 75-90 ml/min/1,73m<sup>2</sup> beregnet ved Schwartz' formel

eGFR kan kun bruges som reelt mål for nyrefunktionen når der er steady state. I en situation hvor nyrefunktionen er pludselig faldende (som det ses ved AKI), kan eGFR således kun bruges til monitorering af faldet.

**Akut nyreskade:** Defineres som potentiel reversibelt tab af nyrefunktion som fører til faldende GFR, stigende kreatinin og dysregulation af ekstracellulærvolumen og elektrolytter.

AKI bør mistænkes ved forhøjet p-kreatinin (eller en stigning i nylig kendt værdi) på et akut påvirket barn eller ved kombinationen af proteinuri, hæmaturi og/eller nedsat urinproduktion. AKI graderes efter pRIFLE kriterierne (tabel 2):

Grad	pRIFLE kriterier
Risiko eller grad 1	>25% fald i eGFR eller 1,5-2x stigning i p-kreatinin fra baseline indenfor 7 dage
Skade eller grad 2	>50% fald i eGFR eller 2-3x stigning i p-kreatinin fra baseline indenfor 7 dage
Svigt eller grad 3	>75% stigning i eGFR eller >3x stigning i p-kreatinin fra baseline indenfor 7 dage eller eGFR < 35 ml/min/1,73 m <sup>2</sup>



**Kronisk nyresygdom:** Defineres som irreversibel nyreskade og/eller reduceret nyrefunktion der varer mere end 3 måneder.

CKD kan vurderes ved eGFR.

CKD inddeles i stadier (1-5) efter GFR (tabel 3):

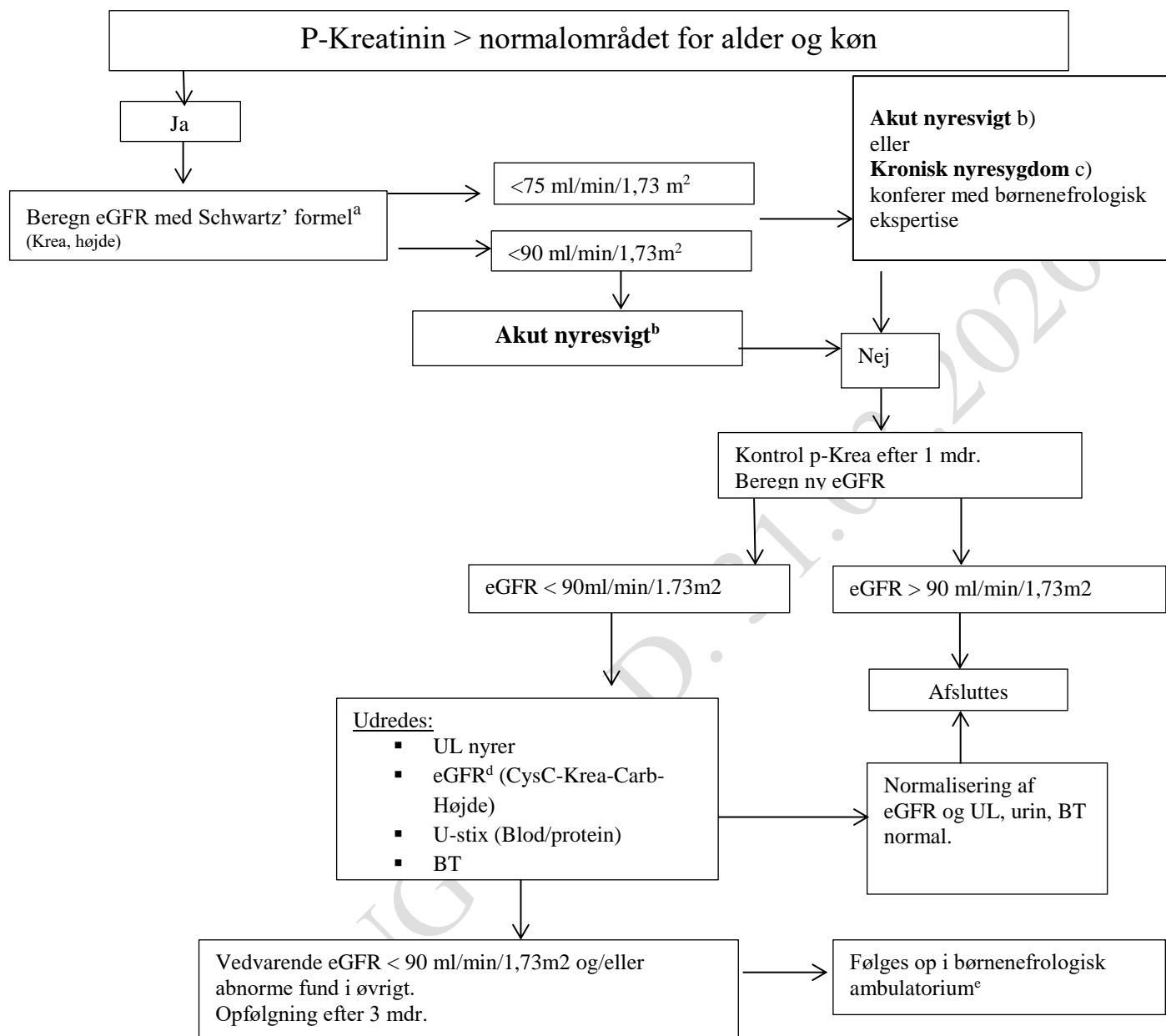
Stadium	Beskrivelse	GFR (ml/min/1,73 m <sup>2</sup> )
1	Nyresygdom med normal eller forhøjet GFR	≥ 90
2	Nyresygdom med mildt nedsat GFR	60-89
3	Moderat nedsat GFR	30-59
4	Svært nedsat GFR	15-29
5	Nyresvigt	< 15 (eller dialyse)

Nyresygdom med normal GFR vil vise sig ved abnorme fund i urin, blod eller billeddiagnostisk

Kronisk nyresygdom er ofte progredierende og udvikler sig over år som følge af, at de dysfungerende nyrer ikke kan opretholde sufficient rensning af blodet når barnets/den unges kropstørrelse tiltager.



## Flow-chart for udredning



a) Schwartz' formel: [http://nephron.com/bedside\\_peds\\_nic.cgi](http://nephron.com/bedside_peds_nic.cgi)

b) Ved mistanke om AKI ud fra anamnese/ klinik/paraklinik (hyperkaliæmi, acidose, oliguri/anuri, proteinuri, hæmaturi, hypertension) behandles efter guidelines og konfereres med børne nefrologisk ekspertise efter skønnet behov.

c) Ved tegn på CKD (hypertension, proteinuri, forstyrrelser i PTH/calcium/fosfat, anæmi, acidose, dårlig trivsel/vækst, anoreksi) konfereres med børne nefrologisk ekspertise

d) CKiD eGFR formel: [http://nephron.com/peds\\_nic.cgi](http://nephron.com/peds_nic.cgi)

Tidsrammen afhængig af fundet



## Diagnosekoder

DN199 Nyreinsufficiens UNS, evt som tillægskode til DZ038 Observation for.

## Referencer

1. Kronisk nyresygdom: Analysemetoder og klinisk evaluering. Rekommandationer for vurdering af glomerulær filtrationsrate og albuminuri Dansk Nefrologisk Selskab, Dansk Pædiatrisk Selskab, Dansk Selskab for Klinisk Biokemi 2015 [Link](#)
2. Thomas ME et al: The definition of acute kidney injury and its use in practice, *Kidney International* 2015;87: 62-73
3. Staples A et al: Validation of the revised Schwartz estimating equation in a predominantly non-CKD population, *Pediatr Nephrol* 2010;25(11):2321-6
4. Schwartz GJ et al: New equations to estimate GFR in children with CKD, *J Am Soc Nephrol* 2009;20(3):629-37
5. Hogg RJ et al: National Kidney Foundation's Kidney disease Outcome Quality Initiative clinical practice guidelines for chronic kidney disease in children and adolescents: evaluation, classification and stratification, *Pediatrics* 2003;111:1416-21

## Interessekonflikter

Ingen