

# Landelijke aanbeveling hyperkaliëmie bij pasgeborenen

## Doel van deze aanbeveling

Deze aanbeveling werd in 2018 ontwikkeld door R.G. van de Stap (fellow neonatologie LUMC) en S.A. Prins (neonatoloog Amsterdam UMC) en alle 9 Nederlandse NICU's met het doel meer eenheid van behandelingen tussen de Nederlandse NICU's te krijgen. De onderstaande aanbevelingen zijn gebaseerd op een minimale hoeveelheid beschikbare literatuur. Er zijn weinig grote RCT's verricht naar de behandeling van hyperkaliëmie bij pasgeborenen. De adviezen zijn met name gebaseerd op literatuur bij oudere kinderen en deels op kennis waarover neonatologen/experts van die NICU's consensus hebben bereikt.

Betrokken NICU-verpleegkundige: Marieke van Schie, Amsterdam UMC.

Betrokken kindernefroloog: A. Bökenkamp, Amsterdam UMC.

## Doelgroep

Deze aanbeveling is bedoeld voor: alle zorgverleners betrokken bij de zorg voor neonaten met een hyperkaliëmie.

## Definities

Reële hyperkaliëmie wordt hier gedefinieerd als een veneus niet-gestuwd of arterieel bepaald  $K > 6.5$

Ernstige hyperkaliëmie wordt hier gedefinieerd als een veneus niet-gestuwd of arterieel bepaald  $K > 8$  of een veneus niet-gestuwd of arterieel bepaald  $K > 7$  met de volgende ECG afwijkingen: verlengd PR-interval, spitse/hoge T-toppen, verbreding van het QRS-complex, verdwijnen van de P-top en ST-depressie

Neonaat: prematuur tot de gecorrigeerde leeftijd van 1 maand of a-terme baby tot de leeftijd van 1 maand.

## Lijst gebruikte afkortingen

RR	bloeddruk
ECG	elektrocardiogram
NEC	necrotiserende enterocolitis
RCT	randomized controlled trial

## Epidemiologie/ achtergrond

Hierin zullen moeten worden opgenomen voor zover van toepassing:

- overzicht van overeenkomsten/verschillen tussen NICUs
- evt conclusie uit literatuurstudie + *level of evidence A1-D (GRADE)*
- aanbeveling + *grade of recommendation 1A-2C(GRADE)*
- bijhouden commentaar vanuit NICU's op concepten

## Achtergrond

We spreken van een hyperkaliëmie, indien het kalium  $>6.5$  mmol/l is in een pasgeborene, veneus of arterieel bepaald. Pasgeborenen hebben een hoger serum kalium in vergelijking met oudere kinderen vanwege een verlaagde GFR, een verminderde aldosteron gevoeligheid en mogelijk ook door verminderde expressie van mineralocorticoïde receptoren. [1, 2]

## Symptomen

Er is beschreven dat een serumkalium van  $>7$  mmol/l geassocieerd is met veranderingen op het ECG. [3] ECG-afwijkingen bij een hyperkaliëmie zijn: verlengd PR-interval, spitse/hoge T-toppen, verbreding van het QRS-complex, verdwijnen van de P-top en ST-depressie. De QRS-breedte neemt steeds meer toe tot er ventrikelfibrilleren optreedt. [2-4] Zie figuur 1 voor een voorbeeld van ECG afwijkingen die kunnen optreden.

Zelden treedt spierzwakte op. Dit kan optreden bij een kalium  $>8$  mmol/l. Het is met name spierzwakte van de extremiteiten en spaart de spieren van het ademhalingsstelsel en spieren die door de hersenzenuwen worden geïnnerveerd.

Bij een veneus niet-gestuwd of arterieel bepaald  $K > 8$  of een veneus niet-gestuwd of arterieel bepaald  $K > 7$  met de volgende ECG afwijkingen: verlengd PR-interval, spitse/hoge T-toppen, verbreding van het QRS-complex, verdwijnen van de P-top en ST-depressie, spreken we van een ernstige hyperkaliëmie.

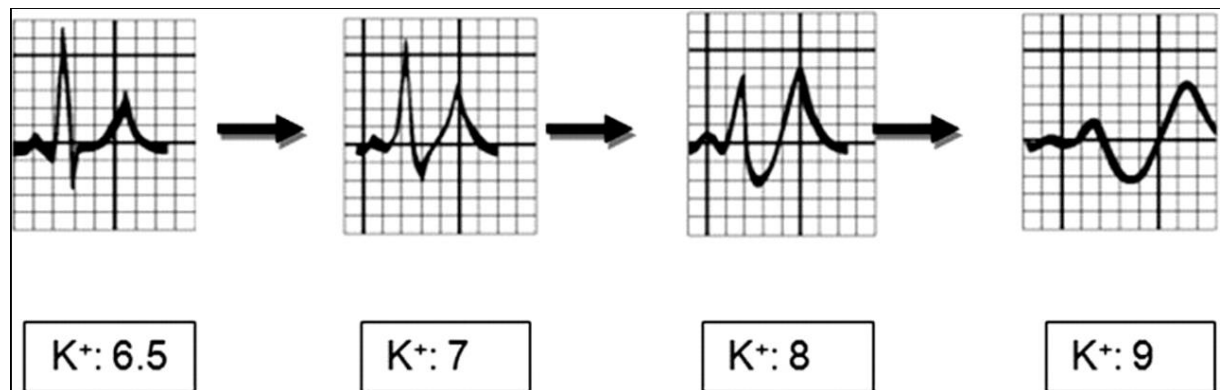
## Differentiaal diagnose

**Tabel 1: Oorzaken voor een hyperkaliëmie bij pasgeborenen**

- Pseudohyperkaliëmie
  - In vitro hemolyse
  - Stuwing
- Te veel kaliumaanbod
  - Dieet, erythrocytentransfusies
  - Afbraak van erythrocyten: hemolyse, grote bloeding
  - Afbraak van overige cellen: necrose, sepsis, asfyxie, rhabdomyolyse
  - Doseringfout bij medicatie
- Verminderde kaliumexcretie
  - Verminderde nierfunctie
  - Aldosterondeficiëntie vb bijnierschorsinsufficiëntie
  - Aldosteronresistentie (obstructie urinewegen, pseudohypoaldosteronisme)
  - Renale tubulaire acidose type 4
- Medicatie
  - Trimethoprim
  - Beta- blokkers
  - Spironolacton
  - Indocid
  - ACE remmers
  - NSAIDs
- Redistributie
  - Acidose
  - Insulinedeficiëntie
  - Non-oligure hyperkaliemie

## Evaluatie van neonatale hyperkaliëmie

- 1) Controleer de afname methode  
Bepaal met spoed opnieuw de elektrolyeten en nierfunctie, veneus of arterieel.
- 2) Beoordeel de kaliumtoediening, infuus/medicatie/voeding, en evalueer de diurese.
- 3) Monitorbewaking en RR controle.
- 4) Indien er sprake is van een reële hyperkaliëmie en/of afwijkingen op de monitor maak een ECG.



Figuur 1: ECG-afwijkingen afhankelijk van het serum kalium. Masilamani et al.[2]

- 5) Bij een reële hyperkaliëmie adviseren we verdere diagnostiek te doen om de oorzaak te achterhalen. Dit onderzoek mag de behandeling niet vertragen.

Stap 1: Volledig bloedbeeld, bloedgas, natrium, kalium, fosfaat, calcium, kreatinine, glucose, CK, LDH en urinezuur. Meet de natrium- en kaliumuitscheiding in de urine in combinatie met kreatinine in de urine. Een hoge fractionele excretie pleit voor een kaliumintoxicatie, een lage excretie voor een uitscheidingsprobleem.

Indien stap 1 geen aanknopingspunten toont voor een diagnose, is onderzoek naar een aldosterondeficiëntie aangewezen.

- 6) Monitor frequent het kalium (overweeg een arteriëlijn in te brengen vanwege frequente en betrouwbare controles).

## Management van de reële neonatale hyperkaliëmie

- 1) Stop alle kaliumintake bij een ernstige hyperkaliëmie. Bij een veneus niet-gestuwd of arterieel bepaald  $K > 8$  of een veneus niet-gestuwd of arterieel bepaald  $K > 7$  met de volgende ECG afwijkingen: verlengd PR-interval, spitse/hoge T-toppen, verbreding van het QRS-complex, verdwijnen van de P-top en ST-depressie, spreken we van een ernstige hyperkaliëmie. Stop dan ook de enterale voeding.
- 2) Stop kaliumverhogende medicatie, zie tabel 1. Liever ook geen bloedtransfusie geven vanwege de hoeveelheid kalium. Indien een transfusie vitaal geïndiceerd is gebruik dan verse packed cells (met veroudering is er sprake van een toename van het kaliumgehalte). (*concept richtlijn bloedtransfusiebeleid 2018*)
- 3) De therapie bestaat uit: (zie ook figuur 2)

### a. Membraanstabilisatie.

Indien er sprake is van een circulatiestilstand, ECG afwijkingen of aritmie, geef dan calcium voor membraanstabilisatie van het myocard.[5, 6] Bij een snel stijgend kalium of een serum kalium  $>7.0$  mmol/l kan men overwegen calcium te geven. Calcium werkt binnen 1-3 minuten, het effect houdt ongeveer 60 minuten aan.[6] Geef calcium onder ECG bewaking, als de ECG afwijkingen verdwijnen kan de bolus worden gestopt. Indien geen effect van de bolus kan deze na 5 minuten worden herhaald. [2](*Evidence op basis van case reports/expert opinion*) Calcium verlaagt niet de kaliumconcentratie in het serum, daarvoor is verdere therapie nodig.

Dosering: calciumgluconaat 10% 0.5 ml/kg (= 0.12 mmol/kg calcium) iv in 10 minuten. [6] Het kinderformularium geeft geen advies ten aanzien van de dosering van calciumgluconaat bij hyperkaliëmie. Deze dosering is op basis van literatuur. [6] Advies is de intraveneuze toegang goed te controleren aangezien calciumgluconaat subcutaan kan leiden tot necroseplekken. Indien een centraal veneuze lijn beschikbaar is, is het wenselijk deze te gebruiken voor de toediening.

### b. Kalium shift naar intracellulair.

Hiervoor zijn meerdere mogelijkheden. Er is geen evidence in de literatuur te vinden over de volgorde. Op basis van consensus is gekozen voor deze volgorde van therapie.

- Insuline met glucose is het meest effectief en lijkt het snelste effect te bereiken. Insuline zorgt voor een shift van glucose van extra- naar intracellulair. Het kalium gaat als co-transport samen met de glucose de cel in. Frequente glucose controles zijn geïndiceerd vanwege een risico op een hypoglycemie. [1, 7, 8](*Grade Very Low*). Een arteriële lijn voor deze controles en de frequente kalium controles kan worden overwogen. De dosering van iv insuline is voor de pasgeborene hoger in vergelijking met een ouder kind. Voor de pasgeborene geldt 0.05-0.1 E/kg/uur insuline, met een glucose toediening van 0.5-1 gram/kg/uur

( = glucose 10% 5-10ml/kg/uur). [7-9] Onder geleide van kalium en glucose controles kan de insuline worden opgehoogd. Deze behandeling verlaagt het serum kalium met ongeveer 0.5–1.5 mmol/l. [7, 8]

- In het geval van een metabole acidose kan worden gekozen voor behandeling met natriumbicarbonaat. Bij een acidose is er een shift van kalium van intra- naar extracellulair en een verminderde renale excretie van kalium.[10] [11]  
Er zijn geen RCT's gedaan naar het geven van natriumbicarbonaat bij pasgeborenen in geval van een hyperkaliëmie. Bij een pasgeborene met een acidose kun je deze behandeling overwegen. Snelle toediening van natriumbicarbonaat met name bij jonge prematuren in de eerste dagen na de geboorte moet worden vermeden vanwege een mogelijke associatie tussen het geven van natriumbicarbonaat en het ontstaan van een intraventriculaire bloeding. [12]  
Effect van je behandeling kun je verwachten binnen 1 uur en het effect duurt tot 2 uur na toediening. De dosering is te vinden op [www.kinderformularium.nl](http://www.kinderformularium.nl).
- Salbutamol verneveling of iv toediening kan snel gestart worden en wordt vaker gebruikt bij oudere kinderen. Het zorgt voor een kaliumshift van extra- naar intracellulair door verhoogde Na/K ATPase activiteit in de celwand. In een studie over salbutamol gebruik bij volwassenen is gevonden dat er in de eerste minuten na toediening een milde stijging van het kalium optreed van 0.1 mmol/l. Bij deze patiënten was het kalium terug naar de beginwaarde en was er sprake van een significante daling van het kalium 5-10 minuten na start van de salbutamol. Als verklaring wordt gegeven dat er naast het B2 receptor effect er ook een stimulatie van de alfa receptoren is waardoor er kalium kan vrijkomen uit de lever.[13]  
Het is vaak onvoldoende als therapie alleen. Er is beperkte literatuur maar uit de literatuur die er is lijkt het middel, bij prematuren die beademd worden, veilig in gebruik. Bijwerkingen die worden beschreven zijn tachycardie, tremor en hyperglycemie. [1, 14](*Grade Low*)  
Dosering: Salbutamol verneveling met 400 microgram verdund met 2 ml Nacl 0.9%. [14]  
Intraveneuze salbutamol kan overwogen worden, in afwezigheid van de mogelijkheid van salbutamol verneveling. De dosering kan gevonden worden in kinderformularium. Er zijn geen studies bij kinderen verricht die verneveling versus intraveneuze behandeling met salbutamol met elkaar vergelijken.

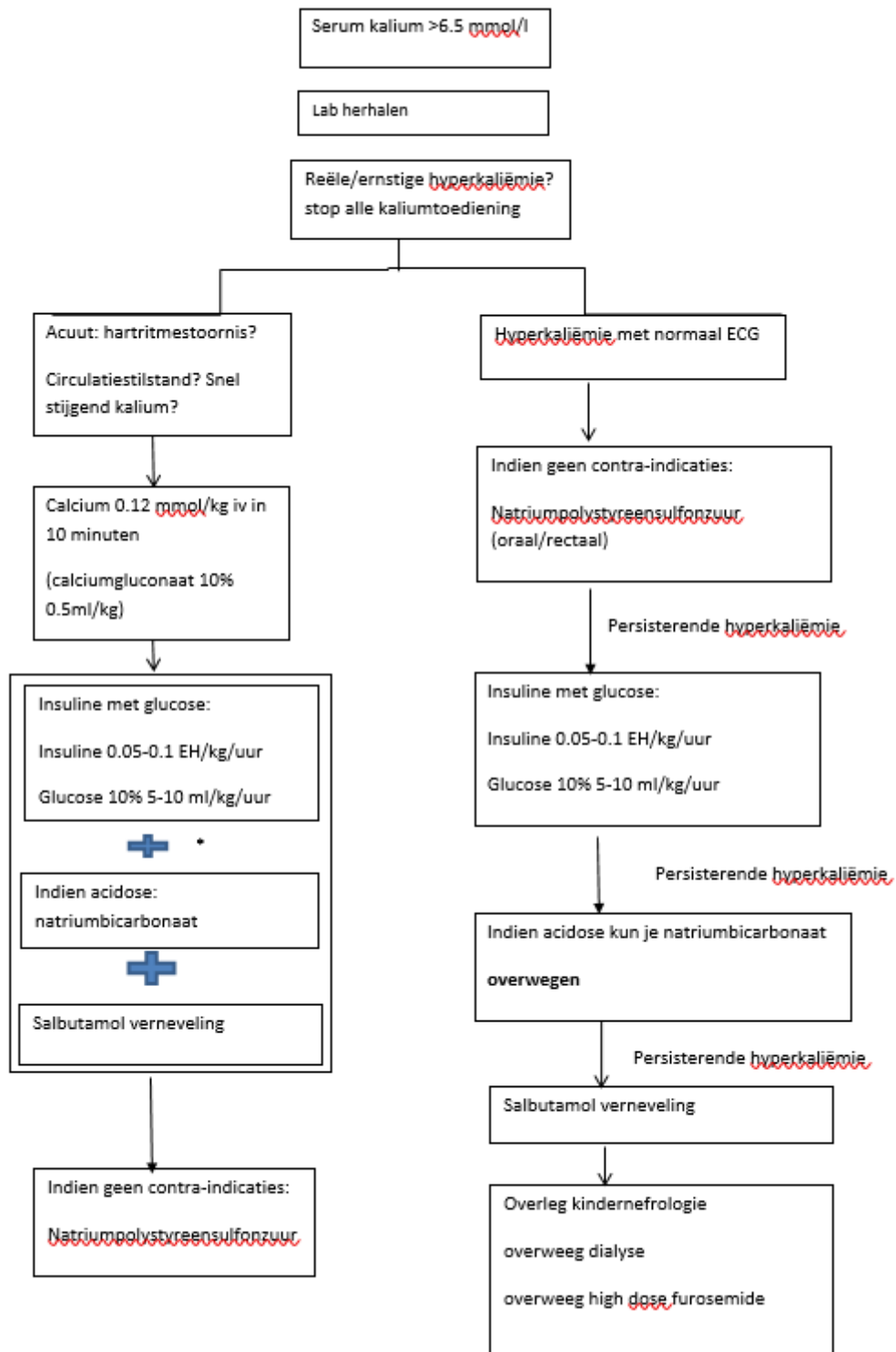


c. **Bevorderen kalium excretie.**

- Bij een atermen pasgeborene zonder een darmprobleem kan natriumpolystyreensulfonzuur (resonium) gegeven worden, oraal of via een klysma. Dit zorgt voor een langzame daling van het kalium door binding van kalium in de darm. Effect is te zien 1-2 uur na start therapie, daarom heeft deze behandeling weinig meerwaarde in de acute situatie. [1, 7, 8] In case reports zijn bij dysmaturen en extreem prematuren meerdere complicaties beschreven zoals NEC of darmobstructie na toediening van resonium. Bij deze groep kinderen lijkt toediening van natriumpolystyreensulfonzuur nu niet veilig en wordt daarom ontraden.[15-17] Op basis van consensus wordt ontraden natriumpolystyreensulfonzuur te geven bij kinderen met een AD <30 weken en/of een geboortegewicht van <1000 gram. Voor de dosering zie [www.kinderformularium.nl](http://www.kinderformularium.nl).
- Bij goede nierfunctie kan furosemide overwogen worden om de renale excretie te vergroten. Voor dosering zie [www.kinderformularium.nl](http://www.kinderformularium.nl). Er zijn geen RCT's verricht om naar het effect van de furosemide bij neonatale hyperkaliëmie te kijken.[6] Tevens kun je bij een goede nierfunctie de urineflow bevorderen door ruim vocht te geven.
- Tevens kun je peritoneaal of hemodialyse overwegen bij oligo- of anurie.

- 4) Indien nog niet eerder gedaan neem contact op met de kindernefroloog om onder andere hoge dosering furosemide en/of dialyse te bespreken.

## Behandeling van hyperkaliëmie figuur 2:



## Literatuur

1. Vemgal, P. and A. Ohlsson, *Interventions for non-oliguric hyperkalaemia in preterm neonates*. Cochrane Database Syst Rev, 2012(5): p. CD005257.
2. Masilamani, K. and J. van der Voort, *The management of acute hyperkalaemia in neonates and children*. Arch Dis Child, 2012. **97**(4): p. 376-80.
3. Usher, R., *The respiratory distress syndrome of prematurity. I. Changes in potassium in the serum and the electrocardiogram and effects of therapy*. Pediatrics, 1959. **24**: p. 562-76.
4. Mattu, A., W.J. Brady, and D.A. Robinson, *Electrocardiographic manifestations of hyperkalemia*. Am J Emerg Med, 2000. **18**(6): p. 721-9.
5. Mildenerger, E. and H.T. Versmold, *Pathogenesis and therapy of non-oliguric hyperkalaemia of the premature infant*. Eur J Pediatr, 2002. **161**(8): p. 415-22.
6. Bonilla-Felix, M., *Potassium regulation in the neonate*. Pediatr Nephrol, 2017. **32**(11): p. 2037-2049.
7. Malone, T.A., *Glucose and insulin versus cation-exchange resin for the treatment of hyperkalemia in very low birth weight infants*. J Pediatr, 1991. **118**(1): p. 121-3.
8. Hu, P.S., et al., *Glucose and insulin infusion versus kayexalate for the early treatment of non-oliguric hyperkalemia in very-low-birth-weight infants*. Acta Paediatr Taiwan, 1999. **40**(5): p. 314-8.
9. Turner N. , K.J.K.W., *Advanced pediatric life support, de nederlandse editie vijfde druk*. 2017.
10. Bia, M.J. and R.A. DeFronzo, *Extrarenal potassium homeostasis*. Am J Physiol, 1981. **240**(4): p. F257-68.
11. Kunis, C.L. and J. Lowenstein, *The emergency treatment of hyperkalemia*. Med Clin North Am, 1981. **65**(1): p. 165-76.
12. Papile, L.A., et al., *Relationship of intravenous sodium bicarbonate infusions and cerebral intraventricular hemorrhage*. J Pediatr, 1978. **93**(5): p. 834-6.
13. Mandelberg, A., et al., *Salbutamol metered-dose inhaler with spacer for hyperkalemia: how fast? How safe?* Chest, 1999. **115**(3): p. 617-22.
14. Singh, B.S., et al., *Efficacy of albuterol inhalation in treatment of hyperkalemia in premature neonates*. J Pediatr, 2002. **141**(1): p. 16-20.
15. Rugolotto, S., et al., *Necrotizing enterocolitis in a 850 gram infant receiving sorbitol-free sodium polystyrene sulfonate (Kayexalate): clinical and histopathologic findings*. J Perinatol, 2007. **27**(4): p. 247-9.
16. Bennett, L.N., T.F. Myers, and G.H. Lambert, *Cecal perforation associated with sodium polystyrene sulfonate-sorbitol enemas in a 650 gram infant with hyperkalemia*. Am J Perinatol, 1996. **13**(3): p. 167-70.
17. Ohlsson, A. and M. Hosking, *Complications following oral administration of exchange resins in extremely low-birth-weight infants*. Eur J Pediatr, 1987. **146**(6): p. 571-4.

## Bijlage 1 overzicht van protocollen per NICU

<b>Centrum</b>	<b>Protocol hyperkaliëmie</b>
Groningen	Protocol hyperkaliëmie
VU Amsterdam	Geen aanbeveling voor de NICU
AMC Amsterdam	Protocol elektrolytstoornissen
Utrecht	Protocol hyperkaliëmie
Leiden	Geen hyperkaliëmie aanbeveling
Rotterdam	Geen hyperkaliëmie aanbeveling
Nijmegen	Geen aanbeveling hyperkaliëmie voor de NICU Aanbeveling van algemene kindergeneeskunde
Veldhoven	?
Maastricht	Aanbeveling hyperkaliëmie NICU
Zwolle	?

## Bijlage 2 Grade tabellen

Author(s): R van der Stap

Date:

Question: Insuline/glucose compared to cation-exchange resin for hyperkalemia in neonates

Setting: RCT neonaten met VLB Wien non oligure hyperkalemie, RCT neonaten AO <28 wk met hyperkalemie

Bibliography: Hu et al. Glucose and insulin infusion versus kayexalate for the early treatment of non oligouric hyperkalemia in very low birth weight infants. Acta paediatrica Taiwanica 1999;40:314-8.  
Malone et al. Glucose and insulin versus cation exchange resin for the treatment of hyperkalemia in very low birth weight infants. Journal of pediatrics 1991;118:171-3.

No. of studies	Study design	Risk of bias	Certainty assessment				Other considerations	No. of patients		Effect		Certainty	Importance
			Inconsistency	Indirectness	Imprecision			Insuline/glucose	cation-exchange resin	Relative (95% CI)	Absolute (95% CI)		
mortaliteit													
1	randomised trials	very serious <sup>a</sup>	not serious	not serious	serious <sup>b,c</sup>	none	1/7 (14.3%)	4/5 (80.0%)	RR 0.18 (0.03 to 1.15)	656 fewer per 1,000 (from 120 more to 776 fewer)	⊕○○○ VERY LOW		
hartritmeoornissen													
2	randomised trials	very serious <sup>a</sup>	not serious	not serious	serious <sup>b,c</sup>	none	1/27 (3.7%)	4/25 (16.0%)	RR 0.29 (0.05 to 1.65)	114 fewer per 1,000 (from 104 more to 152 fewer)	⊕○○○ VERY LOW		
behandelfalen stijging in serumkaliumconcentratie >0.5mmol/l of kalium >7mmol/l													
1	randomised trials	very serious <sup>a</sup>	not serious	not serious	very serious <sup>b,d</sup>	none	0/7 (0.0%)	5/5 (100.0%)	RR 0.07 (0.00 to 1.01)	930 fewer per 1,000 (from – to 10 more)	⊕○○○ VERY LOW		
IVH													
1	randomised trials	very serious <sup>a</sup>	not serious	not serious	serious <sup>b</sup>	none	3/20 (15.0%)	10/20 (50.0%)	RR 0.30 (0.10 to 0.93)	350 fewer per 1,000 (from 35 fewer to 450 fewer)	⊕○○○ VERY LOW		
hypoglycemie													
2	randomised trials	very serious <sup>a</sup>	not serious	not serious	serious <sup>b,e</sup>	none	1/27 (3.7%)	0/25 (0.0%)	RR 2.25 (0.11 to 46.13)	0 fewer per 1,000 (from 0 fewer to 0 fewer)	⊕○○○ VERY LOW		

CI: Confidence Interval; RR: Risk ratio

### Explanations

- a. random sequence generation unclear, allocation concealment unclear, blinding outcome geen, blinding personeel/deelnemers geen, blinding outcome assessment geen, complete follow up yes  
b. small sample size  
c. CI gaat over RR >1  
d. 95% CI incl RR < 0.75  
e. Wjde betrouwbaarheidsinterval

**Summary of findings:**

**Insuline/glucose compared to cation-exchange resin for hyperkalemia in neonates**

**Patient or population:** hyperkalemia in neonates

**Setting:** RCT neonaten met VLBW en non oligure hyperkalemie, RCT neonaten AD <28 wk met hyperkalemie

**Intervention:** Insuline/glucose

**Comparison:** cation-exchange resin

Outcomes	Anticipated absolute effects* (95% CI)		Relative effect (95% CI)	N of participants (studies)	Certainty of the evidence (GRADE)	Comments
	Risk with cation-exchange resin	Risk with Insuline/glucose				
mortaliteit	800 per 1,000	<b>144 per 1,000</b> (24 to 920)	<b>RR 0.18</b> (0.03 to 1.15)	12 (1 RCT)	⊕○○○ VERY LOW a,b,c	
hartritmestoornissen	160 per 1,000	<b>46 per 1,000</b> (8 to 264)	<b>RR 0.29</b> (0.05 to 1.65)	52 (2 RCTs)	⊕○○○ VERY LOW a,b,c	
behandelfalen stijging in serumkaliumconcentratie >0.5mmol/l of kalium >7mmol/l	1,000 per 1,000	<b>70 per 1,000</b> (0 to 1,000)	<b>RR 0.07</b> (0.00 to 1.01)	12 (1 RCT)	⊕○○○ VERY LOW a,b,d	
IVH	500 per 1,000	<b>150 per 1,000</b> (50 to 465)	<b>RR 0.30</b> (0.10 to 0.93)	40 (1 RCT)	⊕○○○ VERY LOW a,b	
hypoglycemie	0 per 1,000	<b>0 per 1,000</b> (0 to 0)	<b>RR 2.25</b> (0.11 to 46.13)	52 (2 RCTs)	⊕○○○ VERY LOW a,b,e	

\*The risk in the intervention group (and its 95% confidence interval) is based on the assumed risk in the comparison group and the relative effect of the intervention (and its 95% CI).

CI: Confidence interval; RR: Risk ratio

**GRADE Working Group grades of evidence**

**High certainty:** We are very confident that the true effect lies close to that of the estimate of the effect

**Moderate certainty:** We are moderately confident in the effect estimate: The true effect is likely to be close to the estimate of the effect, but there is a possibility that it is substantially different

**Low certainty:** Our confidence in the effect estimate is limited: The true effect may be substantially different from the estimate of the effect

**Very low certainty:** We have very little confidence in the effect estimate: The true effect is likely to be substantially different from the estimate of effect

**Explanations**

- a. random sequence generation unclear, allocation concealment unclear, blinding outcome geen, blinding personeel/deelnemers geen, blinding outcome assesment geen, complete follow up yes
- b. smalle sampel size
- c. CI gaat over RR >1
- d. 95% CI incl RR<0.75
- e. Wijde betrouwbaarheidsinterval

Author(s): R van der Stap

Date:

Question: Albuterol nebulisation compared to Saline nebulisation for hyperkalemia in neonates

Setting: preterm infants receiving assisted ventilation and have serum potassium >6.0 mmol/l

Bibliography: Singh et al. Efficacy of albuterol inhalation in treatment of hyperkalemia in premature neonates. Journal of pediatrics 2002;141:16-20.

No of studies	Study design	Certainty assessment					No of patients		Effect		Certainty	Importance
		Risk of bias	Inconsistency	Indirectness	Imprecision	Other considerations	albuterol nebulisation	Saline nebulisation	Relative (95% CI)	Absolute (95% CI)		
mortaliteit												
1	randomised trials	not serious <sup>a</sup>	not serious	serious <sup>b</sup>	serious <sup>c</sup>	none	1/8 (12.5%)	3/11 (27.3%)	RR 0.46 (0.06 to 3.64)	147 fewer per 1,000 (from 256 fewer to 720 more)	⊕⊕○○ LOW	
hartritmestoornis												
1	randomised trials	not serious	not serious	serious <sup>b</sup>	serious <sup>c</sup>	none	0/8 (0.0%)	0/11 (0.0%)	not estimable		⊕⊕○○ LOW	
IVH												
1	randomised trials	not serious	not serious	serious <sup>b</sup>	serious <sup>c</sup>	none	1/8	2/11	Rate ratio 0.69 (0.07 to 6.34)	-- per 1000 patient(s) per years (from -- to --)	⊕⊕○○ LOW	

CI: Confidence interval; RR: Risk ratio

#### Explanations

a. random sequence generation unclear risk (RCT), allocation concealment low risk blinding of randomisation, blinding low risk (blinding of outcome en intervention), Blinding of participants and personnel (blinding of intervention), blinding of outcome assessment low risk, incomplete outcome data (low risk) complete follow up

b. alleen beademende patienten, AD 23-27 weken

c. Small sample size

## Summary of findings:

### Albutarol nebulisation compared to Saline nebulisation for hyperkalemia in neonates

**Patient or population:** hyperkalemia in neonates

**Setting:** preterm infants receiving assisted ventilation and have serum potassium >6.0 mmol/l

**Intervention:** albutarol nebulisation

**Comparison:** Saline nebulisation

Outcomes	Anticipated absolute effects* (95% CI)		Relative effect (95% CI)	N <sub>o</sub> of participants (studies)	Certainty of the evidence (GRADE)	Comments
	Risk with Saline nebulisation	Risk with albutarol nebulisation				
mortaliteit	273 per 1,000	<b>125 per 1,000</b> (16 to 993)	<b>RR 0.46</b> (0.06 to 3.64)	19 (1 RCT)	⊕⊕○○ LOW <sup>a,b,c</sup>	
hartritmestoornis (Hartritmestoornissen)	0 per 1,000	<b>0 per 1,000</b> (0 to 0)	not estimable	19 (1 RCT)	⊕⊕○○ LOW <sup>b,c</sup>	
IVH (IVH)	182 per 1,000	<b>125 per 1,000</b> (13 to 1,153)	<b>Rate ratio 0.69</b> (0.07 to 6.34)	19 (1 RCT)	⊕⊕○○ LOW <sup>b,c</sup>	

\*The risk in the intervention group (and its 95% confidence interval) is based on the assumed risk in the comparison group and the **relative effect** of the intervention (and its 95% CI).

**CI:** Confidence interval; **RR:** Risk ratio

#### GRADE Working Group grades of evidence

**High certainty:** We are very confident that the true effect lies close to that of the estimate of the effect

**Moderate certainty:** We are moderately confident in the effect estimate: The true effect is likely to be close to the estimate of the effect, but there is a possibility that it is substantially different

**Low certainty:** Our confidence in the effect estimate is limited: The true effect may be substantially different from the estimate of the effect

**Very low certainty:** We have very little confidence in the effect estimate: The true effect is likely to be substantially different from the estimate of effect

#### Explanations

- a. random sequence generation unclear risk (RCT), allocation concealment low risk blinding of randomisation, blinding low risk (blinding of outcome en intervention), Blinding of participants and personnel (blinding of intervention), blinding of outcome assessment low risk, incomplete outcome data (low risk) complete follow up  
b. alleen beademende patienten, AD 23-27 weken  
c. Small sample size



Commentaarformulier bij aanbeveling *Hyperkaliëmie bij Pasgeborenen*

<b>Pagina- en regelnummer</b>	<b>Onderdeel</b>	<b>Ingestuurd door</b>	<b>Commentaar</b>	<b>Reactie</b>
<b>1</b>	<b>Definities</b>	UMCG Radboud UMC LUMC	Beide arterieel of veneus bepaald?	Toegevoegd
<b>1</b>	<b>Definities</b>	Radboud UMC	Is er een verklaring voor dit verschil in grenswaarde prematuur en atermen?	Geen duidelijke verklaring in literatuur te vinden
<b>1</b>	<b>Definities</b>	UMCG	graag reden aangeven van non-oligourie hyperkaliëmie want vaak geen klinische verschijnselen	
<b>1</b>	<b>Definities</b>	AMC	Dit was met name een probleem > 10 jaar geleden, toen de neonaten in de eerste dagen slechts glucose kregen, en al snel in een katabole fase kwamen. Door het catabolisme kwam het kalium vrij. Tegenwoordig wordt overal wel snel TPV gegeven (<24u na geboorte), waardoor kinderen direct na geboorte anabool zijn, en treedt dit niet meer op (zie evt Bonsante, F., S. Iacobelli, G. Latorre, J. Rigo, C. De Felice, P. Y. Robillard and J. B. Gouyon (2013). "Initial amino acid intake influences phosphorus and calcium homeostasis in preterm infants--it is time to change the composition of the early parenteral nutrition." PLoS One 8(8): e72880.).  De referenties die in de richtlijn zijn opgenomen, komen ook uit de jaren '90. Tegenwoordig zien we juist eerder hypokaliëmie in de eerste dagen na geboorte.	Vanwege deze literatuur verwijderd. Kan overwogen worden het wel te laten staan voor kinderen die geen TPV in de vroege fase krijgen?
	<b>Tabel 1</b>	SKZ	RTA type 4 is aldosteron deficiëntie of ongevoeligheid, dus punt 2 en 3 vallen daar officieel ook onder.	Indeling van tabel aangepast

			<p>Het lijkt me logischer om te zeggen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Verminderde nierfunctie</li> <li>- Aldosterondeficientie, bv bijnierschorsinsuff</li> <li>- Aldosteron resistentie (obstructie urinewegen, pseudohypaldosteronisme)</li> </ul>	
	<b>Tabel1</b>	SKZ	<p>Indocid</p> <p>Rabdomyolyse toevoegen</p>	toegevoegd
<b>2</b>	<b>Evaluatie</b> Aanvullend onderzoek	SKZ	Ik zou dit stukje bij management zetten. Komt hier een beetje uit de lucht vallen.	Opbouw van de aanbeveling aangepast
<b>2</b>	<b>Evaluatie</b>	AMC	Ik zou dit stukje splitsen in symptomen en beleid, dat staat nu een beetje door elkaar.	Opbouw van de aanbeveling aangepast
<b>2</b>	<b>Evaluatie</b>	LUMC	<p>hieronder ook nog invoegen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Evalueer kalium intake (stop direct alle infusen waar kalium inzit) Hoort denk ik bij evaluatie van oorzaken en als 1<sup>e</sup> reactie</li> </ul> <p>Evalueer diurese</p>	Er stond stop alle kaliumintake. Verondersteld wordt dat men zelf kan bepalen of het ook in infusen is toegevoegd.
	<b>Monitor</b>	LUMC	<p>NB afwachten van deze uitslag mag monitor co niet in de weg staan.</p> <p>Of wil je bij ieder kind met K &gt; 6 ongeacht afname al een ECG?</p>	<p>Monitorcontrole eerder in stappenplan</p> <p>Het is een <b>overweging</b> om ook bij kinderen met snel stijgend kalium een ECG te maken</p>
<b>2</b>		Veldhoven	Ik zou de paragraaf evaluatie van neonatale hyperkaliemie meer stapsgewijs beschrijven. Nu staat er stap 1 monitor, ECG en bloeddrukcontrole en stap 2 controleer afnamemethode en hemolytische index. Binnen	<p>Evaluatie meer stapsgewijs beschreven.</p> <p>Volgorde van aanvullende diagnostiek is</p>

			stap 1 staan dan weer dingen beschreven over aanvullende diagnostiek en dergelijke. Dit zou ik als aparte stap beschrijven. En wellicht kan hierin ook een volgorde van belangrijkheid worden aangegeven (welke Dx doe je in eerste instantie en welke in tweede of derde instantie)	afhankelijk van de patiëntengroep
2	<b>Stap 3</b>	Radboud UMC	Wat is de definitie van persisteren? Als het reëel is moet je naar mijn mening bij het vaststellen ervan al verdere diagnostiek doen.	Aangepast naar indien reële hyperkaliemie
2	<b>Monitor</b>	UMCG	Bij hemolyse moet je de hyperkaliemie toch ook serieus nemen?	Zeker behoudens als het hemolyse is als gevolg van de labafname. Dan is er namelijk geen sprake van reële hyperkaliemie. Zinsopbouw aangepast
2	<b>Symptomen</b>	LUMC	Kopje ergens anders komt bij evaluatie uit de lucht vallen	Naar voren verplaatst
2	<b>Tabel 2</b>	Radboud UMC	In de tabel werd een voorstel gedaan voor diagnostiek en mogelijke dd  Veel vragen over de tabel. VB VBB niet voor diagnose infectie	Tabel verwijderd. In de tekst voorstel voor diagnostiek gedaan
	<b>Tabel 2</b>	LUMC	Is het de bedoeling dat we geheel wordt uitgevoerd? Of deels?  Rol van urine natrium/kalium als mogelijk snellere bepaling dan aldosteron?	Tabel in de tekst uitgelegd zodat er meer overzicht kwam.
3		Isala	Zou je niet eerst een ECG te verrichten alvorens je een gestuwde afname uitsluit? Geeft dit niet een hoop overdiagnostiek?	Eerst kaliumcontrole herhalen
3	<b>Hemolytische index</b>	UMCG Radboud UMC Veldhoven AMC	Wat is een hemolytische index – is dit erg belangrijk?	Dit is een maat die het lab kan geven om de mate van hemolyse aan te geven. Gezien het zorgde voor veel

		LUMC		verwarring dit weggelaten.
<b>3</b>	<b>Management stap 1</b>	UMCG	Gaat dit niet ook wat ver? Ook afhankelijk van de bepaling dus (capillair)	Indien ernstige hyperkaliemie dan lijkt het me goed om alle toediening van kalium te stoppen tot je bevestigd hebt dat er echt sprake is van een hyperkaliemie.
<b>3</b>	<b>Stap 1</b>	SKZ	Is dit echt noodzakelijk? In de praktijk zal het denk ik vaak volstaan om de toediening van parenterale voeding incl Kalium te staken?	Advies is alle kalium te staken bij reële hyperkaliemie
<b>3</b>		UMCG	het is handiger om dit alleen behandelopties te noemen en dan de afweging cq indicaties. Want nu lijkt het of je meteen van alles moet doen. Ook de salbutamol en insuline erg invasief (qua risico's ook).	Beschrijving van de mogelijkheden. Keuze van volgorde aan behandeld arts
<b>3</b>	<b>Calcium</b>	UMCG	In UMCG vinden we dat heel erg agressief als er alleen labafwijking is en geen kliniek (het woordje 'of' klopt hier niet)  Misschien ook nog eerst het calcium	We denken dat je bij een snel stijgend kalium of reel kalium al moet overwegen om membraanstabilisatie te geven gezien het risico op hartritmestoornissen. Er zijn echter geen RCT's die duidelijk maken bij welke hoogte van het kalium je kan afwachten
	<b>Calcium</b>	AMC LUMC	Ook calcium geven zonder ECG afwijkingen  Ik was gewend om Ca alleen te geven bij ritme problemen/ ECG afwijkingen en niet alleen op een waarde. IS daar evidence voor? Staat ook niet in je flow chart op deze manier	Zie boven
	<b>Calcium</b>	Isala	Wat adviseer tav doorverdunnen	Geen duidelijk advies tav doorverdunnen in kinderformularium

			Bij voorkeur toedienen via centrale lijn. Niet verenigbaar met Nabic , fosfaat?	
3		SKZ LUMC	Volgorde zou ik omdraaien. Eerst glucose/insul, dan bic, dan salbut  Is dit de volgorde van voorkeur voor alle neonaten? Niet toch eerst bic bij bv asymt hyperK en metabole acidose?	Volgorde aangepast aangezien op veel van de NICU's de meeste ervaring is met het geven van insuline en glucose
3	<b>Natriumbicarbonaat</b>	MUMC	Deze optie onderaan zetten aangezien deze behandeling de laatste keus is.	
3	<b>Natriumbicarbonaat</b>	AMC LUMC	Dit is alleen bij bolus toediening van NaBic. Niet bij langzame toediening, en zou niet een contraindicatie hoeven zijn. Zou het wel bij dosering schrijven dat het niet als bolus gegeven mag worden.	Dit toegevoegd
	<b>natriumbicarbonaat</b>	LUMC	Formule geeft verwarring	Formule gaf verwarring dus aangepast en gezegd halve correctie van de base excess.
3	<b>Insuline</b>	AMC	Dit is pathofysiologisch te kort door de bocht. Kalium gaat als co-transport samen met glucose de cel in. Dus insuline geef je om glucose de cel in te krijgen (en daarmee het kalium). Insuline zelf doet niks.	Toegevoegd
3	<b>Insuline</b>	AMC	Moet deze behandeling niet als eerste genoemd worden	Zie reactie op LUMC volgorde aangepast
	<b>Insuline</b>	LUMC	In welk tijdsbestek is daling te verwachten	Daar is geen precieze literatuur over.
4	<b>Salbutamol</b>	UMCG Radboud UMC	Realiseer je je dat je eerst kortdurend een stijging krijgt	Dit nu ook beschreven
4	<b>Salbutamol</b>	UMCG	Is er verschil in effectiviteit tussen iv salbutamol of vernevelen?	Geen duidelijke literatuur over die deze twee

				manieren vergelijkt.
	<b>Salbutamol</b>	ISala	Ik zou er bij zetten dat de studie is verricht bij prematuren aan de beademing. Aangezien dat de patientengroep is waarbij je vooral wilt weten dat er geen bijwerkingen zijn opgetreden bij gebruik van salbutamol.	toegevoegd
	<b>Kaliumuitscheiden</b>	SKZ	Het bevorderen van urineflow werkt bij kinderen/volwassenen ook om kaliurese te verkrijgen. Je zou dus ook ruim vocht kunnen geven/vullen	Geen evidence kunnen vinden wel goede suggestie
<b>4</b>	<b>Nefroloog</b>	AMC	Altijd of eventueel contact opnemen met kindernefroloog	Ons advies is wel te overleggen indien eerste behandeling geen effect heeft. Echter dit is ook lokale invulling.
	<b>Figuur 2</b>	UMCG	Ik mis in deze figuur het afwachten van het effect van het staken van alle intake	Ik zou niet te lang durven af te wachten. Dit is natuurlijk wel afhankelijk van de kliniek, de mate van stijging en de hoogte van het kalium
	<b>Figuur 2</b>	Radboud UMC	Sowieso staan links en rechts in dit stroomschema nu twee keer min of meer hetzelfde. Ik zou er één kolom met vakje van maken, met bovenaan één zijstap, namelijk als er sprake is van aritmie.  1. In de tekst hierboven staat calcium in 10 minuten, in de tabel in 5 minuten, wrsch mag allebei, maar maak er dan op beide plaatsen 5-10 min van.	Tabel aangepast
	<b>Figuur2</b>	Radboud UMC	2. Vakje met 'Stop kaliumintake en verricht lab' moet	aangepast

			denk ik in het midden, althans het is in ieder geval juist van toepassing op neonaten met aritmie	
	<b>Figuur 2</b>	Veldhoven	Het flowschema voor de hyperkaliemie met normaal ECG is mij volledig duidelijk (geeft ook fijne handvaten welke stappen eerst en welke later gevolgd moeten worden; komt overigens uit mijn hoofd niet overeen met het protocol wat we nu nog hebben, daar staat het resoniumklyasma veel hoger in het stappenplan) maar het flowschema voor de hyperkaliemie met ECG afwijkingen is me niet helemaal duidelijk. Moeten daar de stappen Ventolin, Insuline en NaBic allemaal gevolgd worden? Of is dit net als bij het andere flowschema ook alleen stapsgewijs als de hyperkaliemie persisteert ondanks de vorige stap?	Volgorde vanwege consensus van de NICUS met meer ervaring insuline/glucose toediening aangepast.
	<b>Figuur 2</b>	AMC	Waarom is er gekozen voor salbutamol als eerste keuze behandeling? Er wordt beschreven dat insuline meest effectief en snel is. Zeker bij prematuren ook meer ervaring met insuline dan met salbutamol. Mee eens dat ionenwisselaar bij prematuren niet geadviseerd wordt, bij AT echter weinig belastende behandeling, waarom dan pas als laatste in de rij bij normaal ECG? In tekst mooi overzicht van rationale en bewijs van elke behandeloptie, echter hieruit blijkt niet waarom 1 voorkeur zou krijgen boven ander zoals in flowchart gepresenteerd,	Volgorde vanwege consensus van de NICUS met meer ervaring insuline/glucose toediening aangepast.  Moeilijk om de volgorde aan te geven ook afhankelijk van je patient. Bij acidose zou je eerder kiezen voor nabic etc.

	<b>Figuur 2</b>	SKZ	<p>Linker deel flowdiagram lijkt me goed</p> <p>Rechter deel zou ik beginnen met resonium en nabic bij acidose. Salbutamolverneveling heeft in mijn ogen weinig effect en is bij prematuren niet ongevaarlijk.</p> <p>Bij fors verhoogde waarden naast resonium/nabic ook direct met insuline starten.</p> <p>Resonium verwijderd nl echt kalium, slab/bic verplaatsen het alleen en zijn dus een tijdelijke oplossing.</p>	Zie volgorde hierboven
	<b>Figuur 2</b>	LUMC	<p>Bij stop K toediening en lab</p> <p>Herhaal K in ongestuwd sample</p> <p>Bij hartritme stoornis: ECG afwijking</p> <p>IS salbutamol echt stap 1 bij neonaat met K &gt; 6 met normaal ECG?</p> <p>Of mag bic ook bij acidose. En resonium als het a terme betreft?</p> <p>VR: het lijkt erop dat het stoppen van de kalium nu alleen van toepassing is op het rechter gedeelte van het stroomschema.</p>	<p>aangepast</p> <p>Volgorde aangepast zie boven</p> <p>Mag ook bij acidose</p> <p>aangepast</p>



Commentaarformulier bij aanbeveling *Hyperkaliemie bij Pasgeborenen* concept 2

<b>Pagina- en regelnummer</b>	<b>Onderdeel</b>	<b>Ingestuurd door</b>	<b>Commentaar</b>	<b>Reactie</b>
3		Commentaar tijdens landelijke vergadering	Grade tabellen ontbreken en het overzicht van richtlijnen van andere nicus	Toegevoegd . Het overzicht van de andere nicus is toegevoegd als los excell bestand.
2	Doel van deze aanbeveling	LUMC	Toevoegen welke verpleegkundige heeft meegelezen en lijst met definities	Toegevoegd
5	Evaluatie	Commentaar tijdens landelijke vergadering	Dit is geen item van evaluatie, liever als NB erbij zetten	Zin aangepast aan: Beoordeel de kaliumtoediening, infuus/medicatie/voeding, en evalueer de diurese.
5	Evaluatie	LUMC	Afnamemethode:  Nog bij noemen dat een van de belangrijkste oorzaken hemolyse is door getsuwde of cap afname?	Bijgevoegd
5	Evaluatie	LUMC	Overweeg hier een nieuw kopje ‘reele hyperkaliemie’, want de monitor moest onder punt 3 al geanalyseerd zijn.	

5	Evaluatie	LUMC	Dit onderzoek mag de behandeling niet vertragen	toegevoegd
5	Stap 1	UMCG	collega's vonden <i>denk aan</i> toch nog te sterk als het gaat om enterale voeding, er is bij ons echt voorkeur voor <i>overweeg</i>  Advies hierbij ook om toe te voegen: na staken toediening van voeding het effect hiervan afwachten	toevoegen van overweeg in dit stuk lijkt ons niet zinvol. Immers bij een ernstig zieke patiënt met een reële hyperkaliemie is het onverstandig om kalium bevattende voeding te geven. En over het algemeen zijn kinderen met een reële hyperkaliemie zo ziek dat ze geen voeding hebben.
5	Stap 1	Commentaar tijdens landelijke vergadering	Wat zijn criteria voor het stoppen van voeding? Alleen parenteraal of ook enteraal? Drempel om alle enterale voeding te stoppen hoger volgens groep.	Ik denk dat er geen strikte criteria zijn voor het stoppen van de voeding.  Ik denk dat bij een hyperkaliemie je ervan bewust moet zijn dat er kalium word gegeven via de voeding. Je zou kunnen zeggen dat je bij symptomen stopt. Echter persoonlijk denk ik dat dit te laat is.  Nu besloten bij reële ernstige hyperkaliemie voeding te stoppen
5	Stap 1	Nijmegen	Het lijkt mij juist de bedoeling van een protocol om niet "iedereen vrij te laten er zelf wat mee te doen". Naar mijn mening dienst bij een levensbedreigende hyperkaliemie direct alle kaliumtoediening	Eens nu deze zin in de tekst toegevoegd: Stop alle kaliumintake bij een ernstige hyperkaliemie, (een betrouwbaar serum kalium >8.0 mmol/l) en/of een hyperkaliemie

			te worden gestaakt, inclusief de enterale intake via de voeding, totdat het kalium in een veilige range is gekomen	met kliniek. Stop enterale voeding.
	Stap1	LUMC	Is er een merknaam bekend	Renilon. Echter ervoor gekozen geen merknaam te noemen
	Stap 1	Nijmegen/ LUMC	Definieer ernstige hyperkaliemie	Serum kalium >7.0 mmol/l aangezien bij deze waarde hartritmestoornissen zouden kunnen optreden.
6	calciumgluconaat		Waarom is de oplossing in gluc?	Volgens handboek parenteralia van het LUMC kun je verdunnen met NACL 0.9 of met gluc 5%. Waarschijnlijk heeft elk centrum een parenteralia dus besloten advies tav verdunning niet meer op te nemen in de aanbeveling
6	calciumgluconaat	UMCG	UMCG EPIC rekt in mg/kg en oplossing is 100mg/ml	Besloten de oplossing lokaal in te vullen aan de hand van parenteralia
6	Insuline	Landelijke vergadering	Meestal wordt mg/kg/min afgesproken, of in US/sommige delen Europa g/kg/dag.  Duscussie of dit niet heel veel glucose is om extra te geven.  1 g/kg/uur = 16.7 mg/kg/min = heel veel. Klopt dit?	Advies vanuit literatuur: Intravenous solution of insulin (0.1–0.6 units/kg/h in neonates, 0.05–0.2 units/kg/h for children over 1 month) with glucose infusion of 0.5–1 g/kg/h (5–10 ml/kg/h of glucose 10%). <sup>14</sup>  Dit is het advies van het britse formularium. De meeste klinieken die een

				<p>protocol hebben starten met 8mg/kg/min</p> <p>Echter nu zin toegevoegd glucose intake aanpassen op basis van de glucoses</p>
6	Insuline	UMCG	<p>Lokale bespreking door collega's wordt insuline als erg agressief beschouwd, omdat nieuw risico wordt geïntroduceerd (hypoglycemie)</p> <p>Beter om meest veilige behandeling bovenaan het lijstje te zetten</p>	Op basis van de meeste ervaring met insuline uit eerdere commentaarronde gekozen voor insuline als optie1.
6	Natriumbicarbonaat	Commentaar tijdens landelijke vergadering	Als er helemaal geen studies zijn gedaan hoeft niet nogmaals vermeld te worden dat er geen goede studies zijn indien er geen metabole acidose is. Dat spreekt dan voor zich. Of zijn er wel studies maar niet voor deze indicatie?	Zin verwijderd
6	Natriumbicarbonaat	Commentaar tijdens landelijke vergadering	Grade	Geen RCT's gedaan.
6	Natriumbicarbonaat	Commentaar tijdens landelijke vergadering	Discussie over bij welke pH geven van Nabic. Hangt mede af van hoogte K. Groep is van mening niet	Daar zijn geen onderzoeken naar gedaan. Ik zou me kunnen voorstellen dit te geven bij PH < 7.2

			laagdrempelig geven.	
7	Salbutamol	Commentaar tijdens landelijke vergadering	Beschrijf wat de reden is voor de mogelijke stijging van het kalium direct na toediening salbutamol	Literatuurverwijzing en uitleg toegevoegd.
7	Salbutamol	Nijmegen	Beperkte ervaring met iv salbutamol bij premature: ernstige tachycardia met secundair verminderde CO. M i niet wenselijk. (IV staat trouwens ook niet meer in stroomdiagram)	Er zijn weinig trails met gebruik van iv salbutamol. Beschreven dat er weinig evidence is.
7	Resonium	Commentaar tijdens landelijke vergadering / LUMC	Dus niet geven bij dysmaturen en prematuren en welke grens hanteren we?	Geen harde grens op basis van de literatuur. Alleen case reports.  Suggestie is het niet te geven bij kinderen gewicht <1000 gram of AD <30 weken. Echter daar is geen harde evidence voor. Als we hier iets over willen zeggen dan zouden we daarover consensus moeten bereiken.
8	Dialyse	Nijmegen	Is high dose furosemide nog een optie bij oligurie	Geen duidelijke literatuur over. Ons inziens alleen overwegen na overleg met kindernefroloog. Dit in tabel en in tekst toegevoegd
8	Contact nefroloog	LUMC	Dat staat hierboven ook. Wanneer? Ik denk al in vroeg stadium als het een	Ik denk dat het verstandig is op tijd de nefroloog te betrekken

			kind betreft met nierinsufficiëntie	
	Algemeen	Nijmegen	Indien dosering in kinderformularium staat vermeld deze niet in de aanbeveling vermelden	Dosering van natriumbicarbonaat, salbutamol en resonium verwijderd. Over calciumgluconaat en insuline bij hyperkaliemie staat voor deze indicatie geen duidelijk advies. Daarom ervoor gekozen hier wel de doseringen te vermelden die in de literatuur staan omschreven.
	Algemeen	LUMC	Algemeen comment. Het zou mooi zijn als er nog iets meer structuur in kopjes zat dus in plaats van heel beschrijvend dosis steeds onderaan, met mgl aandachtspunten en bij effecten en zoveel mogelijk verwijzing naar kinderformularium als daar advies is.	Verwijzing naar kinderformularium. Dosering indien wel aanwezig onderaan.
6	Figuur 2	Commentaar tijdens landelijke vergadering	Toevoegen ook hier dat het om behandeling van reële hyperK gaat (dus veneus, ongestuwd of arterieel)	Veranderd in de titel
9	Figuur 2	Commentaar tijdens landelijke vergadering	Kwaliteit van de figuur is ergens verloren gegaan	Figuur opnieuw erin gezet.

9	Figuur 2		<p>Meteen al stoppen alle <math>K &gt; 6.5</math>? hier hadden wij eerder ook commentaar op (zie verder in commentaarformulier)</p> <p>Auteurs zijn agressiever dan wij en hebben dit niet echt aangepast, vraag is of wij hiermee uit de voeten kunnen of woord overweeg erin willen</p>	<p>Dit zullen we kunnen bespreken tijdens een vergadering.</p> <p>We adviseren bij een reele ernstige hyperkaliemie om de voeding te staken tot het kalium is genormaliseerd.</p>
---	----------	--	---	---