



Kan een 5 maanden oude zuigeling tijdens een bloedtransfusie hyperkaliëmie en hartritmestoornissen krijgen ten gevolge van kalium in het erythrocytenconcentraat?

Antwoord door: *mw. dr. ir. Y.M.C. Henskens, klinisch chemicus, Hematologisch Laboratorium, academisch ziekenhuis Maastricht, en mw. drs. E. Rombout, internist-transfusiegeneskundige, Klinisch Consultatieve Dienst, Sanquin Bloedbank Regio Zuidoost*

(Tijdschr Bloedtransfusie 2008;18-9)

Casus

Een bijna 5 maanden oude zuigeling (6,1 kg) werd opgenomen op de pediatrie Intensive Care wegens nachtelijke incidenten met tensiedalingen, bradycardie en asystolie waarna reanimatie. Op opnamedag 6 werd bij een hemoglobinegehalte van 5,0 mmol/l en een plasmakaliumgehalte van 4,1 mmol/l, 25 ml erythrocytenconcentraat toegediend (4,1 ml/kg/uur). Tijdens de transfusie van het erythrocytenconcentraat was sprake van een hartritmestoornis (ventriculaire geleidingsstoornis). Het hemoglobinegehalte na de transfusie was 7,3 mmol/l, het kaliumgehalte was 6,5 mmol/l en er was geen sprake van hemolyse.

Vragen

De arts stelde de volgende vragen aan de dienstdoende klinisch chemicus:

1. Hoeveel kalium bevat een erythrocytenconcentraat?
2. Kan een 5 maanden oude zuigeling tijdens een bloedtransfusie hyperkaliëmie en hartritmestoornissen krijgen ten gevolge van kalium in het erythrocytenconcentraat?

Achtergrond

Kalium in erythrocytenconcentraten

Het extracellulaire kaliumgehalte van een vers erythrocytenconcentraat ligt gemiddeld rond 5-6 mmol/l.¹ Fysiologische kaliumgehalten bij neonaten liggen tussen 4,1 en 5,1 mmol/l (referentiewaarden academisch ziekenhuis Maastricht). Erythrocyten-

concentraten zijn 35 dagen houdbaar en gedurende deze bewaarperiode neemt het kaliumgehalte toe. Het is bekend dat deze toename groter is bij bestraalde erythrocytenconcentraten.¹⁻³

Hyperkaliëmie en hartritmestoornissen na erythrocytentransfusie

Veranderingen in de kaliumconcentratie van een erythrocytenconcentraat worden door de meeste patiënten probleemloos opgevangen. De enige uitzondering hierop zijn (premature) neonaten. De Richtlijn Bloedtransfusie 2004 geeft aan dat alleen bij massale transfusie (>5 ml/kg/uur) aan (premature) neonaten erythrocytenconcentraten geselecteerd dienen te worden die minder dan 5 dagen oud zijn.⁴ Er zijn enkele prospectieve (gerandomiseerde) en retrospectieve studies beschikbaar over dit onderwerp.^{2,5,6} In deze studies werden aan (premature) neonaten en/of kinderen erythrocytenconcentraten toegediend met een normale en/of hogere inloopsnelheid. De kaliumgehalten van de concentraten werden bepaald en varieerden van 10 tot 65 mmol/l. Geen van deze studies liet nadelige gevolgen zien voor de geïncludeerde patiënten.

Hyperkaliëmie na transfusie van rode bloedcellen wordt wel beschreven als een zeldzame complicatie en kan ritmestoornissen of een hartstilstand tot gevolg hebben. Het betreft hier casuïstiek bij neonaten bij wie sprake was van een massale transfusie of transfusie met hoge inloopsnelheid in combinatie met een extreem hoog kaliumgehalte van het erythrocytenconcentraat (na bestralen).^{7,8} Men spreekt dan bijvoorbeeld over een inloopsnelheid van 120 ml gedurende 10 minuten en een kaliumgehalte van het erythrocytenconcentraat van 55,3 mmol/l.⁸

Antwoorden

1. Hoeveel kalium bevat een erythrocytenconcentraat?

Volgens Leitner et al. kan het kaliumgehalte van standaard erythrocytenconcentraten gedurende de eerste 7 dagen stijgen tot 20 mmol/l.¹ Op dag 35 is het kaliumgehalte rond 50 mmol/l. Ter illustratie worden in *Tabel 1* kaliumgehalten getoond van aferese erythrocyten op verschillende dagen.⁹ De uit de literatuur bekende toename in het kaliumgehalte gedurende de bewaarperiode wordt hier nogmaals bevestigd. De standaard erythrocyten die toegediend werden aan de betreffende 5 maanden oude patiënt waren 9 dagen oud.

Het restant van het toegediende erythrocytenconcentraat werd geanalyseerd en liet een kaliumwaarde

Tabel 1. Kaliumgehalte van 10 monsters onbestraalde aferese erythrocyten gedurende een bewaarperiode van 42 dagen (K⁺ in mmol).⁹

	Dag 1	Dag 7	Dag 28	Dag 35	Dag 42
monster	K ⁺	K ⁺	K ⁺	K ⁺	K ⁺
1	8,3	41,2	53,7	54,6	56,8
2	7,5	36,6	51,3	57,0	54,8
3	4,3	24,4	44,7	47,7	52,4
4	6,1	34,8	51,3	57,6	60,0
5	6,0	32,2	48,3	54,0	54,4
6	6,3	37,8	54,6	58,2	60,0
7	5,7	34,4	51,9	55,2	59,2
8	6,5	40,4	54,0	58,8	57,6
9	4,9	30,2	47,1	53,1	56,4
10	4,5	28,8	47,4	53,7	57,2
gem	6,0	34,1	50,4	55,0	56,9
SD	1,3	5,3	3,4	3,3	2,5

gem=gemiddeld, SD=standaarddeviatie.

van 18 mmol/l zien. Aangezien dit product afkomstig was van een gesplitste reeks, werden ook de kaliumgehalten gecontroleerd van de bijbehorende pediatrie-eenheden die nog in de koelkast op het transfusielaboratorium aanwezig waren. Deze gehalten bleken identiek te zijn aan die van het toegediende erythrocytenconcentraat (18 mmol/l) en ruimschoots te voldoen aan de specificaties.

2. Kan een 5 maanden oude zuigeling tijdens een bloedtransfusie hyperkaliëmie en hart-ritmestoornissen krijgen ten gevolge van kalium in het erythrocytenconcentraat?

Deze 5 maanden oude zuigeling heeft een onbestraald pediatrie erythrocytenconcentraat toegediend gekregen van 9 dagen oud. Dit is conform de Richtlijn Bloedtransfusie. Deze eenheid werd vrijwel direct na overdracht van het transfusielaboratorium aan de Intensive Care, onverwarmd, toegediend aan de patiënt. Literatuuronderzoek leert dat het kaliumgehalte van een erythrocytenconcentraat slechts in zeldzame gevallen de oorzaak is van

hyperkaliëmie en ritmestoornissen na transfusie aan een zuigeling, met name bij een hoge inloopsnelheid en een hoog kaliumgehalte van het concentraat. Gezien de lage inloopsnelheid (0,08 mmol kalium/kg lichaamsgewicht/uur) en het relatief lage kaliumgehalte van de getransfundeerde erythrocyteneenheid, is een relatie tussen de transfusie en de hyperkaliëmie en ritmestoornissen in deze casus echter zeer onwaarschijnlijk.

Referenties

1. Leitner GC, Neuhauser M, Weigel G, Kurze S, Fischer MB, Hocker P. Altered intracellular purine nucleotides in gamma-irradiated red blood cell concentrates. *Vox Sang* 2001;81:113-8.
2. Martin I, Alcorta I, Baixeras L, Zarate J, Martinez F. Transfusion of irradiated and stored RBCs to neonates. *Haematologica* 2003;88:ELT16.
3. Diris J, Straat R, Henskens Y. Validatie pneumatisch buizenpost systeem azM voor het versturen van (bestraalde) erythrocyten concentraten. *NVB Bulletin* 2006;(1):5-8.
4. Kwaliteitsinstituut voor de Gezondheidszorg CBO. Richtlijn Bloedtransfusie. Van Zuiden Communications, Alphen aan den Rijn. 2004. Te raadplegen op: <http://www.cbo.nl/product/richtlijnen/folder20021023121843/bloedrl2004.pdf> (bekeken op 7 februari 2008).
5. Parshuram CS, Joffe AR. Prospective study of potassium-associated acute transfusion events in pediatric intensive care. *Pediatr Crit Care Med* 2003;4:65-8.
6. Fernandes da Cunha DH, Nunes dos Santos AM, Kopelman BI, Areco KN, Guinsburg R, de Araujo Peres X, et al. Transfusion of CPDA-1 red blood cell stored for up to 28-days decrease donor exposure in very low-birth-weight premature infants. *Transfus Med* 2005;15:467-73.
7. Hall TL, Barnes A, Miller JR, Bethencourt DM, Nestor L. Neonatal mortality following transfusion of red cell with high potassium levels. *Transfusion* 1993;33:606-9.
8. Baz EM, Kanazi GE, Mahfouz RA, Obeid MY. An unusual report of hyperkalaemia-induced cardiac arrest in a paediatric patient during transfusion of a 'fresh' 6-day-old blood unit. *Transfus Med* 2002;12:383-6.
9. Rombout-Sestrienkova E, Heeremans J, Nillesen-Meertens AE, Reuser E, Francken E, Van Noord PA. Validation of red cell concentrates collected by double erythrocytapheresis. Abstract presentations from the AABB Annual Meeting. *Transfusion* 2007;47:SP140.