



HYPERKALIÄMIE



- Häufig handelt es sich um Artefakte: im Zweifel nachkontrollieren!
- Berechnung der Zufuhr, regelmässige Elektrolytkontrollen
- Beseitigung der Ursachen
- Schwere Hyperkaliämie ist ein medizinischer Notfall, frühzeitig Expertenmeinung einholen

a. Definition, Allgemeines

- Neugeborene (≤ 1 Monat): $K^+ > 6$ mmol/L
- Kinder > 1 Monat : $K^+ > 5.5$ mmol/L
- Schwere Hyperkaliämie: $K^+ > 7$ mmol/L

Eine Hyperkaliämie kann Arrhythmien verursachen und fatal verlaufen. Es handelt sich um einen medizinischen Notfall

b. Ursachen

- **Artefakt (Hämolyse bei Blutentnahme): Pseudohyperkaliämie**
- Verminderte Kaliumausscheidung: Niereninsuffizienz (akut, chronisch)
- Angeborene Nebennierenhyperplasie, Nebenniereninsuffizienz
- Pseudohypoaldosteronismus (obstruktive Uropathie, VUR, Pyelonephritis)
- Transzellulärer Kaliumshift: metabolische Azidose, Hämolyse, Tumorlysesyndrom, Rhabdomyolyse, extensive Verbrühungen/Trauma, periodische paralytische Hyperkaliämie, intensives Muskeltraining
- Exogene Kaliumbelastung: iatrogen, Ingestion, massive Transfusionen, medikamentös (bsp. NSAID, kaliumsparende Diuretika, ACE-Hemmer, Angiotensin II- Rezeptor-Hemmer, Betablocker, Succinylcholin, Digoxin, Chemotherapie)

c. Symptome und klinische Zeichen

Anamnese und Status abhängig von der Ursache (s.o.)

Je nach Ausmass und Dynamik der Hyperkaliämie:

- Asymptomatisch
- Muskelschwäche, Parästhesien, aufsteigende schlaffe Parese
- Palpitationen, Synkope, Arrhythmie, Herzstillstand (v.a. bei sehr rasch ansteigendem Kalium)
- Übelkeit, Erbrechen, Ileus

d. Diagnostik

Venöse Kontrolle (v.a. bei stabilem Patient und wenn Hyperkaliämie unwahrscheinlich)

Währenddessen: bei bekannter Niereninsuffizienz, symptomatischem Patienten oder Risiko für raschen Anstieg (Tumorlyse, Rhabdomyolyse):

- EKG-Monitor,
- Therapie initiieren,
- Konsil Nephrologie

EKG: spitzes T, PR Verlängerung, QRS-Erweiterung, P fehlend/abgeflacht, QRS/T Fusion, ventrikuläre Arrhythmie, Asystolie. **Cave:** ein normales EKG schliesst Rhythmusstörungen nicht aus!

Autor: Julia Höffe	Review: S. Tschumi	Freigabe: Daniel Garcia
Version 1/2018		Gültig seit: 3/2018



Labor: BB, Elektrolyte, BGA, Glucose, Ca, Mg, Harnstoff, Kreatinin, Laktat
ggf. CK, Harnsäure, LDH, Cortisol, Aldosteron (v.a. bei Hyponatriämie, Hypoglykämie, Hypotension); Urinstatus, Urinelektrolyte

e. Überwachung, Therapie

Allgemein : Kaliumzufuhr stoppen (p.o. und i.v.), stoppen aller Medikamente die Kaliumspiegel beeinflussen, Ursachen behandeln.

EKG-Monitor

Dringende Therapie (gleichzeitig Konsil Nephrologie/APIB) bei:

- $K > 7\text{mmol/l}$
- instabilem Patienten
- Risiko von raschem Ansteigen des Kaliumspiegels (Rhabdomyolyse, Tumorlysesyndrom)
- Symptomatischem Patienten
- Relevant pathologischem EKG (QRS erweitert, P-Verlust, ventrikuläre Arrhythmie)
- Niereninsuffizienz

Therapieoptionen:

- **Myokardstabilisation (kein unmittelbarer Effekt auf Kalium-Konzentration):**

Calciumgluconat 10% (100mg/ml) 1:1 mit NaCl 0.9% verdünnen (10ml CaGlc 10% plus 10ml NaCl 0.9%, damit finale Konzentration 50mg/ml). Gabe von 1ml/kg (50mg/kg, max 40ml oder 2g) i.v. über 15-30 Minuten.

Bei instabilem Patienten (ventrikuläre Arrhythmie) unverdünnt über 5-10 Minuten

Überwachung: EKG-Monitor, Sauerstoffsättigung (cave Bradykardien)

Cave Extravasate. Nicht mit Natriumbikarbonat über gleiche Leitung geben. KI Digoxin-Intoxikation

Wirkung innerhalb von wenigen Minuten, Ziel Behebung der Rhythmusstörungen. Ggf. nach 5 Minuten wiederholen

- **Kaliumtransfer nach intrazellulär:**

Insulin/Glucose (erst Glucose, dann direkt danach Insulin geben)

< 5jährig: Glc 10% 5ml/kg

> 5jährig : Glc 25% (zentraler Venenzugang!) 2ml/kg (max. 100ml Glc 25%). Glc 50% 1:1 mit NaCl 0.9% verdünnen um Glc 25% zu erhalten

Insulin 10 I.U. in 100ml NaCl 0.9% verdünnen (finale Konzentration 0.1IU/ml). 1ml/kg (=0.1IU/ml), maximal 100ml.

Bei NG unter 1 Monat halbe Dosis, ggf. auf gesamte Dosis komplettieren bei Bedarf

Gabe als Bolus über 30 Minuten

Bei instabilem Patienten (ventrikuläre Arrhythmie) über 1 Minute

Danach Perfusion auf Erhalt: Glc 10%/NaCl 0.9% nach GF. Insulin 10IU/100ml auf 1ml/kg/h (=0.1IU/kg/h), maximal 100ml/h. *Beide Infusionslösung über gleiche Leitung*

Glucose messen alle 30-60 Minuten

Wirkbeginn ca. 20 Minuten, sollte Kalium um 0.5-1.5mmol/l senken. Wirkdauer 4-6h (Peak 60 Minuten)

Beta2-Mimetika

Für alle Formen von Hyperkaliämie (*ausser vorbestehende Rhythmusstörungen, cave bekannte Herzerkrankungen*). Kombination Insulin/Glucose plus Beta2-Mimetika effizienter als jede Therapie für sich

Ventolin®: Inhalation 6 Hübe unter 6 Jahre, 12 Hübe über 6 Jahre, bei Bedarf alle 20 Minuten wiederholen.

Wirkbeginn ca. 30 Minuten, sollte Kalium um 0.5-1.5mmol/l senken. Wirkdauer 2h

Natriumbikarbonat

Bei metabolischer Azidose. Weniger effizient als Insulin/Glucose und Beta2-Mimetika. Sollte nicht Monotherapie sein, auch nicht bei azidotischem Kind.

Autor: Julia Höffe	Review: S. Tschumi	Freigabe: Daniel Garcia
Version 1/2018		Gültig seit: 3/2018



12.5ml NaBic 8.4% + 37.5ml G5% (finale Konzentration 0.25mmol/ml): 4ml/kg i.v. (=1mmol/kg), max. 200ml (50mmol) über 30 Minuten

Bei instabilen Patienten (ventrikuläre Arrhythmie): < 6 Monate NaBic 4.2% (verdünnt 1:1 NaBic 8.4% mit G 5% =0.5mmol/ml) 2ml/kg über 5 Minuten. > 6 Monate NaBic 8.4% (1mmol/ml) 1ml/kg über 5 Minuten

Cave Extravasate; nicht über gleiche Leitung wie Calcium geben

Wirkbeginn 30-60 Minuten, sollte Kalium um 0.5mmol/l reduzieren. Wirkdauer 2-3h

- **Erhöhung der K⁺-Exkretion**

Hämodialyse: mit Nephrologie diskutieren (potenzielle Indikationen: Niereninsuffizienz, instabile bzw. symptomatische Patienten oder rascher Anstieg erwartet sowie bei schwerer Hyperkaliämie)

Diuretika: minimaler Effekt. Bei Normovolämie und ausreichender Nierenfunktion möglich. Lasix 1mg/kg (max. 40mg) über 5 Minuten i.v.

Resonium A (Ionenaustauscherharz): Minimaler Effekt, nicht für die Akuttherapie. 0,5-1 g/kg Körpergewicht q 6h po (Magensonde)/pr, max. 15g po oder 30g pr. **Cave** KI Ileus/Subileus, Hybernatriämie, Hypervolämie

- **Spezielle Formen:**

Nebenniereninsuffizienz: Hydrocortison 25mg/m²/Dosis 6stdl i.v. , G10%/NaCl 0.9% i.v. für GF, anpassen nach Glucose

V.a. Digoxin-Intoxikation: DigiFAB® (Antikörper)



Merke:

- Im Zweifelsfall Werte immer noch einmal bestimmen lassen
- Therapie bei milder/moderater Form nur in Ausnahmefällen, RS Nephrologie
- Therapie angepasst an Ursache und zu erwartende Dynamik

Autor: Julia Höffe	Review: S. Tschumi	Freigabe: Daniel Garcia
Version 1/2018		Gültig seit: 3/2018