

Врз основа на член 27 став (1) од Законот за здравствената заштита („Службен весник на Република Македонија“ број 43/12), министерот за здравство донесе

**У П А Т С Т В О**  
**ЗА ПРАКТИКУВАЊЕ НА МЕДИЦИНА ЗАСНОВАНА НА ДОКАЗИ**  
**ПРИ МЕДИЦИНСКОТО ЗГРИЖУВАЊЕ НА ХИПЕРКАЛЕМИЈА ВО**  
**НЕОНАТОЛОГИЈАТА**

**Член 1**

Со ова упатство се пропишува медицинското згрижување на хиперкалемија во неонатологијата.

**Член 2**

Начинот на медицинското згрижување на хиперкалемија во неонатологијата е даден во прилог, кој е составен дел на ова упатство.

**Член 3**

Здравствените работници и здравствените соработници ја вршат здравствената дејност на медицинско згрижување на хиперкалемија во неонатологијата по правило согласно ова упатство.

По исклучок од став 1 на овој член, во поединечни случаи по оценка на докторот може да се отстапи од одредбите на ова упатство, со соодветно писмено образложение за причините и потребата за отстапување и со проценка за натамошниот тек на медицинското згрижување, при што истото од страна на докторот соодветно се документира во писмена форма во медицинското досие на пациентот.

**Член 4**

Ова упатство влегува во сила наредниот ден од денот на објавувањето во „Службен весник на Република Македонија“.

Бр. 07-6548/2

07 ноември 2012 година

Скопје

**МИНИСТЕР**

**Никола Тодоров**

---

## ХИПЕРКАЛЕМИЈА<sup>1</sup>

- Вовед
- Фактори на ризик
- Последици
- Дијагноза
- Превенција
- Третман
- Поврзани извори
- Референци

### ВОВЕД

Хиперкалемијата е потенцијално виталнозагрозувачка состојба кај новороденчиња со екстремна незрелост или кај новороденчиња со влошена ренална функција. Кај недоносените новороденчиња серумскиот калиум ( $K^+$ ) вообичаено достигнува највисока вредност на 24-часовна возраст, а се враќа на нормални вредности по 72 часа од раѓањето. Новороденчиња со ризик за хиперкалемија треба да се препознаат рано, да се измери нивното серумско ниво на калиум и третманот да почне брзо за да се одбегне срцева аритмија и смрт.

### ИНИЦИДЕНЦИЈА И ФАКТОРИ НА РИЗИК

Факторите на ризик за хиперкалемија во неонаталниот период вклучуваат:

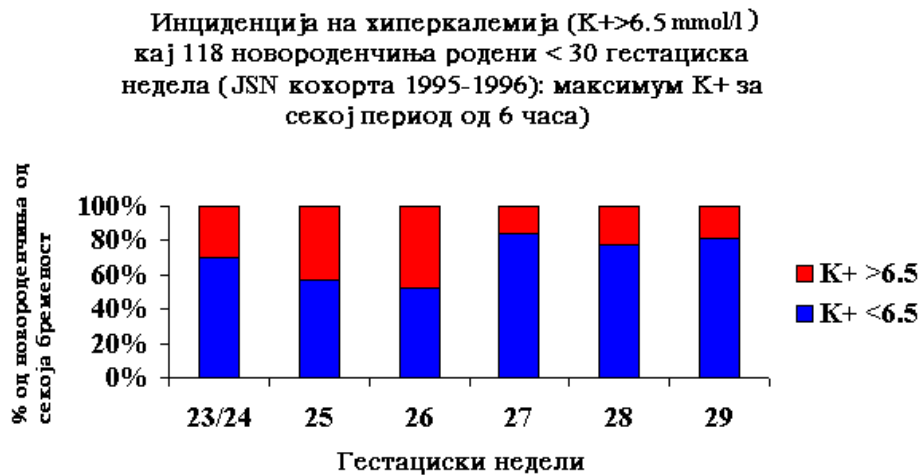
- Екстремно предвремено раѓање (<27. гестациска недела)
- Низок системски крвен проток
- Акутна ренална инсуфициенција (најчесто од перинатална асфиксија)
- Хронична ренална инсуфициенција - мултипли причини
- Хемолиза (инкомпатибилна крвна трансфузија)
- Двоволуменска трансфузија/употреба на „стара крв“ (нивото на  $K^+$  се зголемува по четири дена кај складирана крв)
- Сепса

Хиперкалемијата е добро препознаена компликација во првите 12-48 часа кај новороденчиња со многу ниска родилна тежина (1). Интравентрикуларна хеморагија (2,3) и перивентрикуларна леукомалација (3) се состојби што можат да бидат придружени со хиперкалемија кај недоносени новороденчиња. Многу од нив немаат забележливо влошување на бубрежната функција, како на пример олигурија или високо креатининско ниво (3-5). Механизмите на хиперкалемија вклучуваат преминување калиум од интрацелуларната во екстрацелуларна средина (3-5), олигурија, иако неолигурска хиперкалемија е вообичаена состојба (1,4), незрелост на реналните тубуларни механизми за калиумска секреција и намалена гломеруларна филтрациска стапка (2,7).

<sup>1</sup> Клиничките упатства во Royal Prince Alfred Hospital се развиени како дел на мултидисциплинарните напори на Комитетот за развој на упатства во неонаталната грижа наречен GRIP (Getting research into Practice), кој ги користи најновите информации во литературата (Cochrane Library, CENTRAL Library, MEDLINE, PREMEDLINE и други) за да се синтетизираат препораките базирани на докази во неонаталната грижа. Структурата на сите упатства е стандардна, со презентирање на клучни точки кои вклучуваат ниво на доказ (**ннд**) и користена литература, како составен дел на препораките за нега и терапија на новородените деца.

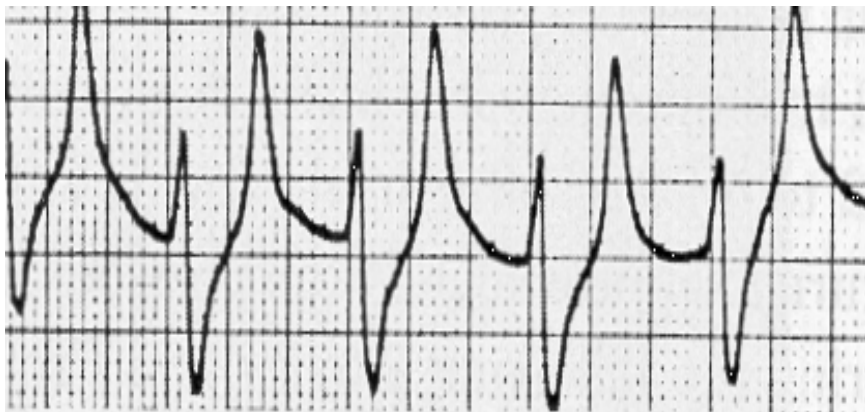
Во единицата за интензивна нега во Кралската болница во Сиднеј, Австралија, кај група од 118 новороденчиња <30. гестациска недела е докажана силна поврзаност на нискиот системски крвен проток и појавата на хиперкалемија (3) (слика број 1).

Слика 1. Серумски нивоа на калиум во кохорта на недоносени деца <30. г.н.



## ПОСЛЕДИЦИ

Слика 2. Хиперкалемијата предизвикува висок и остар Т-бран, вентрикуларни аритмии, проширување на QRS комплекс (пред cardiac arrest).



Смртност кај новороденчиња со хиперкалемија ( $K^+ > 7.0 \text{ mmol/L}$ ) се движи од 17 до 30 проценти и покрај соодветниот третман (9,10), најчесто секундарно поради кардијални аритмии или компликации на предвременото раѓање.

## ДИЈАГНОЗА

Кај новороденчиња со ризик за хиперкалемија треба да биде рано и регуларно изработено серумското ниво на калиум. Да се користи крв од артериска линија, артериска пункција или примерок од вена.

Новородени деца <27. гестациска недела треба да имаат контрола на серумскиот калиум на секои шест часа на возраст од 12 до 48 часа од раѓањето. Гасниот анализатор на крвта овозможува брза процена на серумскиот калиум и ги идентификува новородените кај кои расте серумскиот калиум. Лабораториските мерења треба да се изведуваат барем на 12 часа во првите 48 часа од раѓањето.

Промените на ЕКГ вклучуваат висок и остар Т-бран, вентрикуларни аритмии, широк QRS комплекс, синусоиден бран на QRS комплексот (пред cardiac arrest)(слика 2).

Хемолизата често се јавува кај крв добиена со боцкање во петицата, што резултира со погрешно високо ниво на серумскиот калиум. Високо серумско ниво на калиум по првите неколку дена од животот, од крв земена со боцкање на петицата кај новороденче со нормална ренална функција (нормален креатинин и уринарен аутпут), без значајна ренална патологија и без јатроген извор на калиум речиси секогаш е погрешен резултат. Да се направи проверка со соодветен примерок, ако сè уште постои сомнение.

### **ПРЕВЕНЦИЈА**

Да се одбегнува администрација на калиум во првите денови на животот кај недоносено новороденче сè додека не се докаже хипокалемија и соодветна ренална функција.

### **ТЕРАПИЈА**

Абнормален наод на ЕКГ треба да биде третиран итно со и.в. калциумгликонат. Ако  $K^+ > 7,0$  mmol/L или новороденчето има абнормален наод на ЕКГ, да се употреби инсулин/декстрозна инфузија како прва терапевска линија. Инсулин/декстрозна инфузија (9) и салбутамол (14,15) се ефективен третман кај најголем број новороденчиња со рана неонатална хиперкалемија. Незадоволителни резултати кај новороденчињата што примале салбутамол во најголемите неонатални серии (7/10 смртни случаи) ја исклучуваат препораката за салбутамол како прва линија на терапија.

Да се внимава на хипергликемија и на хипогликемија како потенцијални компликации од инфузија со инсулин/декстрозната (9). Да се контролира серумска гликемија иницијално на секои 1/2 до еден час до стабилизација, како и кога ќе биде прекината инфузијата (инсулиноот опстојува подолго од декстрозата).

Салбутамолот се чини дека е добро толериран од предвреме родените новороденчиња (14). Неговата употреба треба да биде рестриктивна, како втора линија на третман во дополние на инфузијата со инсулин/декстрозната. Новороденчињата треба да бидат набљудувани за екцесивна тахикардија и за хипергликемија.

Натриумполистиренсулфонат (Resonium-A) е бавнодејствувачка јоноизменувачка смола, која е помалку ефективна во споредба со другите мерки (11). Импакција и ренална перфорација се можни несакани ефекти од третман со Resonium супозитории (12,13). Да се размисли за нивна употреба кај новороденчиња со перзистентна хиперкалемија (т.е. со ренална инсуфициенција).

Следнава табела (табела 1) го презентира степенот на прогресија на третманот на неонаталната хиперкалемија.

**Табела 1: Третман на хиперкалиемија (резиме)**

Кај нехемолизирана крв, при серумско ниво на $K^+$	Третман
Серумски $K^+ \geq 6$ mmol/L без ЕКГ-промени	Набљудување на $K^+$ на 1-2 часа употребувајќи анализатор на крвни гасови
Серумски $K^+ \geq 7$ mmol/L со нормален наод на ЕКГ	Прва линија: гликоза/инсулинска инфузија (0,5 mL/kg/h, 25% декстроза измешана со 0,15U/kg/h инсулин дадени како интравенска инфузија). Ако нивото на $K^+$ упорно расте: салбутамолска инфузија 4 $\mu$ g/kg во 5mL вода над 20 мин. (да се повтори ако е потребно)
Појава на аритмии	<b>Да се даде итно:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 10% калциумглюконат и.в.</li> <li>• Ако има ацидоза: да се дадат бикарбонати (4,2% <math>NaHCO_3</math>[mL] = тежина[kg] x базен дефицит x 0,3)</li> <li>• Да се даде калциум глюконат пред бикарбонатите</li> </ul> <b>Не се дава калциум и бикарбонати преку уста линија</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Прва линија: гликоза/инсулинска инфузија (0,5mL/kg/h, 25% декстроза измешана со 0,15U/kg/h инсулин дадени како интравенска инфузија).</li> <li>• Ако перзистира висок <math>K^+</math>: салбутамолска инфузија 4 <math>\mu</math>g/kg во 5 mL вода повеќе од 20 мин (да се повтори ако е неопходно)</li> </ul>
Рефракторна хиперкалиемија	<b>Да се размисли за:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Употреба на двете инфузии инсулин/декстрозна и салбутамолска инфузија</li> <li>• Натриумполистиренсулфонат (Resonium-A) 1g/kg per rectum (на шест часа според потребите)</li> <li>• Трансфузија на миениеритроцити</li> <li>• Да се консултира педијатриски нефролог и да се размисли за дијализа</li> </ul>

### ПОВРЗАНИ ИЗВОРИ

- Треба да се набљудува серумскиот калиум на 6-12-часовни интервали во првите 48 часа кај новороденчиња родени <27. гестациска недела (ннд-3). (8,9)
- Инсулин/декстроза и салбутамол се ефективни во намалување на серумското ниво на калиум кај најголем број преттермински новороденчиња со хиперкалиемија (ннд-4).(9,14,15)

### РЕФЕРЕНЦИ

1. Shaffer SG, Kilbride HW, Hayen LK, Meade VM, Warady BA. Hyperkalemia in very low birth weight infants. J Pediatr, 1992; 121(2): 275-9.
2. Brion LP, Schwartz GJ, Campbell D, Fleischman AR. Early hyperkalaemia in very low birthweight infants in the absence of oliguria. Arch Dis Child, 1989; 64(2): 270-2.
3. Shortland D, Trounce JQ, Levene MI. Hyperkalaemia, cardiac arrhythmias, and cerebral lesions in high risk neonates. Arch Dis Child, 1987; 62(11): 1139-43.
4. Sato K, Kondo T, Iwao H, Honda S, Ueda K. Internal potassium shift in premature infants: cause of nonoliguric hyperkalemia. J Pediatr, 1995; 126(1): 109-13.
5. Stefano JL, Norman ME, Morales MC, Goplerud JM, Mishra OP, Delivoria Papadopoulou M. Decreased erythrocyte  $Na^+,K^+$ -ATPase activity associated with cellular potassium loss in

- extremely low birth weight infants with nonoliguric hyperkalemia. *J Pediatr*, 1993; 122(2): 276-84.
6. Gruskay J, Costarino AT, Polin RA, Baumgart S. Nonoliguric hyperkalemia in the premature infant weighing less than 1000 grams. *J Pediatr*, 1988; 113(2): 381-6.
  7. Lorenz JM, Kleinman LI, Markarian K. Potassium metabolism in extremely low birth weight infants in the first week of life. *J Pediatr*, 1997; 131: 81-6.
  8. Kluckow M, Evans N. Hypoperfusion, Hyperkalaemia and serum lactate in the Preterm infant. APS/SPR Conference 1998, Abstract No 1043.
  9. Lui K, Thungappa U, Nair A, John E. Treatment with hypertonic dextrose and insulin in severe hyperkalaemia of immature infants. *Acta Paediatr*, 1992; 81(3): 213-6.
  10. Leslie GI, Carman G, Arnold JD. Early neonatal hyperkalaemia in the extremely premature newborn infant. *J Paediatr Child Health*, 1990; 26(1): 58-61.
  11. Malone TA. Glucose and insulin versus cation-exchange resin for the treatment of hyperkalemia in very low birth weight infants. *J Pediatr*. 1991; 118: 121-3.
  12. Bennett LN, Myers TF, Lambert GH. Cecal perforation associated with sodium polystyrene sulfonate-sorbitol enemas in a 650 gram infant with hyperkalemia. *Am J Perinatol*. 1996; 13: 167-70.
  13. Ohlsson A, Hosking M. Complications following oral administration of exchange resins in extremely low-birth-weight infants. *Eur J Pediatr*. 1987; 146: 571-4.
  14. Greenough A, Emery-EF, Brooker R, Gamsu HR. Salbutamol infusion to treat neonatal hyperkalaemia. *J Perinat Med*. 1992; 20: 437-41.
  15. Dilmen U, Toppare M, Senses DA, Kaya IS. Salbutamol in the treatment of neonatal hyperkalemia. *Biol Neonate*. 1992; 62: 424-6.
  16. Setzer ES, Ahmed F, Goldberg RN, Hellman RL, Moscoso P, Ferrer PL, Noto TA. Exchange transfusion using washed red blood cells reconstituted with fresh-frozen plasma for treatment of severe hyperkalemia in the neonate. *J Pediatr*. 1984; 104: 443-6.
1. **Royal Prince Alfred Hospital, [www.cs.nsw.gov.au/rpa/neonatal](http://www.cs.nsw.gov.au/rpa/neonatal), последно ажурирање на 24.08.2009.**
  2. **Упатството треба да се ажурира еднаш на четири години.**
  3. **Предвидено следно ажурирање до август 2013 година.**