

Hyperkalemie u dětí

MUDr. Jakub Zieg

Pediatrická klinika FN v Motole a 2. LF UK v Praze

Zvýšená hladina sérového kalia se často vyskytuje u hospitalizovaných dětí a může je potencionálně ohrožovat na životě. Proto je nutno zejména v případech rychlého vzestupu hladin kalia, při nálezů EKG změn, snížené funkce ledvin a u pacientů s acidózou přistoupit k včasné léčbě, jejímž cílem je zabránění rozvoje závažných arytmii. Při selhání konzervativní terapie je na místě zahájení dialyzační léčby.

Klíčová slova: hyperkalemie, EKG, arytmie.

Pediatric hyperkalemia

Elevated potassium is a common problem seen in hospitalized children and can be potentially life-threatening. Emergency management is warranted especially in cases with rapidly rising potassium values, ECG changes, decreased renal functions and presence of significant acidosis. The goal of the therapy is a prevention of severe arrhythmias development. Renal replacement therapy is used when conservative methods fail.

Key words: hyperkalemia, ECG, arrhythmia.

Pediatr. praxi 2013; 14(6): 397–398

DEFINICE

Hyperkalemii u dětí definujeme jako vzestup sérového kalia (K) nad 5,5 mmol/l, u novorozenců nad 6 mmol/l. Hyperkalemie představuje rizikový faktor vzniku srdečních arytmii a může pacienta ohrožovat bezprostředně na životě. Léčba musí být proto rychlá a účinná.

REGULACE HLADINY KALIA V TĚLE

V buňkách se nachází 98 % celkového K, jeho hladina v krvi je určována příjmem, výdejem a distribucí v intracelulárním a extracelulárním prostoru.

PŘÍČINY HYPERKALEMIE

- zvýšený příjem draslíku – u zdravých jedinců vzácně, intoxikace, častěji iatrogenní přívod
- pseudohyperkalemie – hemolýza při odběru krve, odběr krve z končetiny s infuzí s K, leukocytóza, trombocytóza, hereditární sférocytóza
- metabolická acidóza – přesun draslíku extracelulárně, např. diabetes mellitus
- tkáňové poškození – trauma, hypotermie, tumor lysis syndrom, rhabdomyolýza
- hyperkalemická periodická paralýza – vzácné onemocnění projevující se svalovou slabostí a hyperkalemií po fyzické zátěži a hladovění
- nežádoucí účinky léků – betablokátory, ACE-inhibitory, kalium šetřící diuretika, digoxin, heparin, cyklosporin A, nesteroidní antirevmatika, penicilin G
- snížená funkce ledvin – pokles exkrece draslíku
- nedostatek aldosteronu či receptorová rezistence, kongenitální adrenální hyperplazie (CAH)

PŘÍZNAKY HYPERKALEMIE

- často asymptomatická, příznaky obvykle při sérovém K nad 6,5–7 mmol/l a při jeho rychlém vzestupu
- svalová slabost, vzácně parestezie
- palpitace při arytmii

DIAGNOSTIKA

- důkladná anamnéza, včetně stravovacích návyků a chronické medikace
- laboratorní vyšetření k určení příčiny hyperkalemie
- kontrolní vyšetření hladiny sérového K s prevencí tlakového zhmoždění tkáně při odběru hlavně u pacientů, kde je diagnóza hyperkalemie nepravděpodobná
- EKG křivka k určení specifických změn
- výpočet transtubulárního kaliového gradientu (TTKG) – pomáhá určit pravděpodobnou příčinu hyperkalemie

$TTKG = K(\text{moč}) \times \text{osm}(\text{sérum}) / \text{osm}(\text{moč}) \times K(\text{sérum})$

Normální rozmezí: 4–10,5, u kojenců 4,9–15,5.

Nízké hodnoty svědčí pro nedostatek aldosteronu nebo receptorovou insenzitivitu, vysoké hodnoty ukazují na zvýšený přísun kalia stravou. Hladiny plazmatického a močového K jsou vyjádřeny v mmol/l, osmolalita v mmol/kg.

LÉČBA

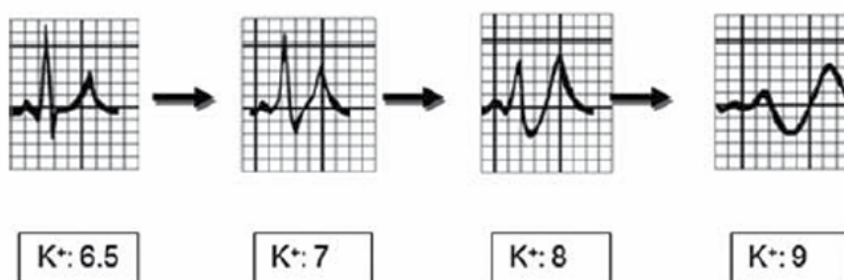
Terapie spočívá v redukci příjmu draslíku ve stravě/infuzi a případně v úpravě chronické medikace. Medikamentozi léčba se zahajuje při nálezů charakteristických EKG změn a při vzestupu sérového K nad 6–6,5 mmol/l i s normálním EKG záznamem. Jejím cílem je v první řadě zabránit vzniku život ohrožujících poruch srdečního rytmu, dále ovlivnit příčinu vzniku hyperkalemie a v neposlední řadě snížit extracelulární koncentraci K přesunem do buněk a zevní exkrecí. Riziko arytmii je vyšší u akutně vzniklé hyperkalemie, dále při přidružené hypokalcemii, hyponatremii a metabolické acidóze. V případě nálezů EKG změn je nutno pacienta monitorovat kontinuálním EKG záznamem.

Tabulka 1. Kompletní seznam vyšetření k určení příčiny hyperkalemie

Vyšetření	Příčina hyperkalemie
krevní obraz s retikulocyty	hemolýza, leukocytóza, trombocytóza
Na, K, Cl, Ca, P, urea, kreatinin, kyselina močová, osmolalita séra vnitřní prostředí (Astrup) močové odpady – Na, K, Ca, urea, kreatinin, kyselina močová, osmolalita moči	hypoaldosteronismus renální funkce acidóza, výpočet TTKG
kreatinin kináza	rhabdomyolýza
bilirubin, laktát dehydrogenáza, Coombsův test	hemolýza
kortizol, 11- β hydroxyláza, 21-hydroxyláza, 11-OH progesteron, plazmatická reninová aktivita, aldosteron	CAH, (pseudo)hypoaldosteronismus

Tabulka 2. Charakteristické EKG změny při hyperkalemii

Hladina sérového kalia (mmol/l)	EKG změny
5,5–6,5	vysoké hrotnaté T vlny
6,5–8	hrotnaté T vlny, prodloužený PR interval, rozšíření QRS komplexu
> 8	absence P vlny, další rozšíření QRS komplexu, fibrilace komor, asystolie

Obrazek 1. EKG křivka dle hladiny kalia**Tabulka 3.** Přehled medikamentózní léčby hyperkalemie

Lék	Dávka	Nástup účinku/doba trvání účinku	Mechanismus
10% calcium gluconicum* (1 ml = 0,22 mmol Ca)	0,5 ml/kg/dávka (max. 20 ml), opakovat po 5 min při přetrvávání EKG změn	1–3 min/30–60 min	stabilizace membrán, antagonizace kaliem indukované depolarizace klidového membránového potenciálu
beta2mimetika	inhalačně: salbutamol 2,5 mg pod 25 kg váhy, 5 mg nad 25 kg váhy; intravenózně: terbutalin 10 μ g/kg v infuzi na 10 min	desítky min/2 hod	zvýšení aktivity Na/K ATPázy – přesun kalia do buněk, u části pacientů ale nedostatečný efekt
roztok glukózy s inzulinem**	glukóza 0,5–1 g/kg/hod inzulin: > 1 měsíc: 0,05–0,2 IU/kg/hod novorozenci: 0,1–0,6 IU/kg/hod	15 min/několik hod	přesun kalia do buněk
8,4% bikarbonát sodný	1 ml/kg během 10–15 min	1 hod/2 hod	podání vhodné především v případě metabolické acidózy s následným přesunem kalia zpět do buňky
furosemid	1 mg/kg v infuzi během 5 min, pacienti s chronickým onemocněním ledvin – vyšší dávky	10 min/2–3 hod	exkrece kalia do moči
calcium resonium sodium resonium (iontoměniče)***	perorálně – počáteční dávka až 1 g/kg denně (max. 30 g) v několika dávkách, dále dle stavu rektálně – ve formě suspenze jako retenční klyzma, ředění 1 g na 5 ml vody nebo 10% glukózy, následně očistný výplach	1–2 hod/po dobu podávání	vazba kalia ve střevě výměnou za calcium/natrium, využití převážně v dlouhodobé léčbě hyperkalemie

*Alternativně lze podat i 10% calcium chloratum v dávce 0,2 ml/kg (max. 10 ml).

** Inzulin podávat až při glykemii nad 10 mmol/l vzhledem k jeho zvýšené endogenní produkci při léčbě glukózou. Nutno kontrolovat glykemii po vykapání infuze a dále v 15minutových intervalech pro možný vznik pozdní hypoglykemie.

*** S ohledem na pomalý nástup účinku nejsou iontoměniče pokládány za léky první volby určené k terapii akutně vzniklé hyperkalemie. Jejich včasné podání je žádoucí u dětí, kde lze očekávat přechod do hyperkalemie trvalejšího rázu. Iontoměniče nejsou vhodné u pacientů s ileem, střevní obstrukcí a u dětí léčených opiáty. U novorozenců je perorální podání kontraindikováno, léčba iontoměniči per rectum se nedoporučuje u pacientů se střevní hypomotilitou a při riziku vzniku nekrotizující enterokolitidy. K prevenci zácpy při terapii iontoměniči lze podávat laxativa.

V případě selhání konzervativní léčby a u pacientů se závažným selháním ledvin je nutno přistoupit k zahájení renálních eliminačních metod – hemodialýzy, peritoneální dialýzy, v případě hemodynamicky nestabilního pacienta k provedení kontinuální eliminační metody.

Literatura

- Masilamani K, van der Voort J. The management of acute hyperkalemia in neonates and children. Arch Dis Child. 2012; 97(4): 376–380.
- Rees L, et al. Paediatric nephrology. Oxford University Press, 2012.
- Janjua HS, et al. Continuous infusion of a standard combination solution in the management of hyperkalemia. Nephrol Dial Transplant. 2011; 26(8): 2503–2508.
- Pajerek J, et al. Otrava kaliem. Pediatr praxi 2006, 1: 49–51.

Článek doručen redakci: 27. 6. 2013

Článek přijat k publikaci: 27. 8. 2013

MUDr. Jakub Zieg

Pediatrická klinika FN v Motole
a 2. LF UK v Praze
V Úvalu 84, 150 06 Praha 5
jakubzieg@hotmail.com

