

HYPOkaliémia – pokles s-K pod 3,5 mmol/l

Väčšina prípadov chronickej hypokaliémie je spôsobená zvýšenými renálnymi stratami K⁺, častá je súčasná metabolická alkalóza

PRÍČINY:

- *znížený príjem K⁺*
 - hladovanie
- *redistribúcia K⁺ do buniek*
 - metabolická alkalóza (presun K⁺ z extracelulárneho do intracelulárneho priestoru)
 - účinok hormónov (vychytávanie K⁺ bunkami podporujú katecholamíny, beta-2-sympatikomimetiká, inzulín)
 - anabolický stav:
 - celková parenterálna výživa
 - zvýšená tvorba erytrocytov pri podávaní vitamínu B12 a kyseliny listovej
 - zvýšená tvorba granulocytov pri liečbe stimulačnými faktormi
- *zvýšené renálne straty K⁺*
 - zvýšený prietok K⁺ cez distálny nefrón (kl'učkové diuretiká, osmotická diuréza)
 - zvýšená sekrécia K⁺ v distálnom nefróne:
 - nadbytok mineralokortikoidov: primárny hyperaldosteronizmus, sekundárny hyperaldosteronizmus (hypovolémia, stenóza a. renalis, malígna hypertenzia, nádory produkujúce renín), Bartterov syndróm, Cushingov syndróm, kongenitálna hyperplázia nadobličiek
 - prítomnosť neabsorbovaných aniónov v distálnom nefróne: diabetická ketoacidóza, renálna tubulárna acidóza, vysoké dávky penicilínu
 - Liddlov syndróm, hypomagnezémia
- *Iné príčiny:* pseudohypokaliémia (vychytávanie kálie leukocytmi pri myeloidnej leukémii vo vzorke odobratej, ale ešte necentrifugovanej krvi), hypokaliemická periodická paralýza, intoxikácia báryom.

KLINICKÝ OBRAZ: únava, bolesti svalov, svalová slabosť až paralýza pri ťažkej hypokaliémii, EKG zmeny (atrioventrikulárne a komorové poruchy prevodu vzruchov, komorové arytmie). Zmeny koncentrácie K⁺ v sére sú závislé od zmien pH krvi pri nezmenenom celkovom obsahu K⁺ v tele.

pH krvi	6,9	7,1	7,4	7,5	7,7
S-K ⁺ (mmol/l)	7,0	6,0	4,5	3,8	3,8

LIEČBA:

Mierna hypokaliémia (s-K 3,0 – 3,5 mmol/l):

- znížiť denný príjem kuchynskej soli na 3 g
- znížiť dávku kl'učkového diuretika (furosemid), ak to dovoľí klinický stav
- pridať diuretikum šetriace kálium (spironolaktón, amilorid)
- **Náhrada kálie p.o.:**

Kálium chloratum tbl. 500 mg (1 g KCl obsahuje 13 mmol K⁺)

Kálium hydrogencarbonicum (1 g KHCO₃ obsahuje 10 mmol K⁺)

Kálium citras - 1 gram kálium citrátu obsahuje 9 mmol K⁺ (vhodný, ak je hypokaliémia spojená s metabolickou acidózou pri renálnej tubulárnej acidóze alebo po ťažkých hnačkách)

Stredne ťažká hypokaliémia (s-K 2,5 – 3,0 mmol/l) a ťažká hypokaliémia (s-K < 2,5 mmol/l):

Infúzia: Kálium chloratum 7,5% (10 ml 7,5 % roztoku KCl obsahuje 10 mmol K⁺ a 10 mmol Cl⁻) pridať do izotonického roztoku NaCl (nie do roztoku glukózy, pretože endogénny a exogénny inzulín zvýšia prienik K⁺ do buniek a prehĺbi sa tak hypokaliémia).

CAVE: Do periférnej žily možno podávať K⁺ v infúzii v najvyššej koncentrácii 40 mmol/l, t.j. 7,5 % KCl 20 ml v 500 ml infúzneho roztoku. Do centrálnej žily možno podávať K⁺ v maximálnej koncentrácii 60 mmol/l, t.j. 7,5 % KCl 30 ml v 500 ml infúzneho roztoku. Najvyššia rýchlosť i.v. podávania je 20 mmol K⁺ za hodinu, rýchlejšie možno podávať len pri ťažkej hypokaliémii s EKG zmenami. Pri i.v. podávaní kálie treba monitorovať raz až 2-krát denne jeho koncentráciu v sére. Pri ťažkej hypokaliémii treba denne hodnotiť EKG a neuromuskulárne príznaky. Opatrnosť pri úprave hypokaliémie u pacientov s redukovanou glomerulárnou filtráciou 3.-5. štádia KDOQI.

HYPERkaliémia – vzostup s-K nad 5,5 mmol/l

Býva pri zvýšenom celkovom obsahu kália v tele alebo pri zvýšenom presune K⁺ z intracelulárneho do extracelulárneho priestoru

PRÍČINY:

- Akútna a chronická renálna insuficiencia/zlyhanie obličiek - pri poklese GF pod 15 ml/min (0,25 ml/s).
- Znížený prietok v distálnom nefróne (pri zníženom efektívnom arteriálnom objeme).
- Znížená sekrecia K⁺ v distálnom nefróne:
 - o zhoršená reabsorpcia Na⁺
 - primárny hypoaldosteronizmus
 - sekundárny hypoaldosteronizmus (hyporenínový - renálna tubulárna acidóza 4. typu, inhibítory angiotenzín konvertujúceho enzýmu, inhibítory renínu, nesteroidové antiflogistiká, heparín)
 - rezistencia na aldosterón (diuretiká šetriace kálium, trimetoprim)
 - o zvýšená reabsorpcia Cl⁻ (Gordonov syndróm, cyklosporín)
- Iné: pseudohyperkaliémia (zvýšenie kália v plazme odobratej vzorky krvi ako následok nesprávneho odberu - dlho naložená elastická manžeta, hemolýza), uvoľnenie K⁺ z buniek (metabolická acidóza, nedostatok inzulínu, rabdomyolýza, výrazná telesná záťaž, intravaskulárna hemolýza, rozpad nádorových buniek, blokáda beta-adrenergických receptorov).

KLINICKÝ OBRAZ:

únava, svalová slabosť, EKG zmeny (skrátene intervalu QT, vysoké, hrotnaté a súmerné vlny T, pri ťažkej hyperkaliémii nodálne a komorové arytmie, rozšírenie QRS).

LIEČBA:

Mierna hyperkaliémia (s-K 5,5 – 6 mmol/l).

- Znížiť príjem draslíka v potrave a nápojoch.
- Vynechať: diuretiká šetriace kálium, inhibítory angiotenzín konvertujúceho enzýmu, blokátory angiotenzínových receptorov, inhibítory renínu, beta-blokátory.
- Zvýšiť renálnu exkréciu kália kľúčovým diuretikom (najlepšie furosemidom).

Stredne ťažká hyperkaliémia (s-K 6 – 7 mmol/l)

- Iónomenič p. o. (Resonium-A plv obsahuje natrium, Calcium Resonium plv obsahuje kalcium) - polystyrénová živica odstraňuje kálium z mukózy čriev výmenou za natrium (kalcium), 1 gram živice viaže asi 1 mmol K⁺. Rektálne sa živica podáva pri vracaní a ileóznom stave.
- Calcium resonium 300 g plv. - zvyčajná dávka 15 g 3-4x denne rozpustiť vo vode
- Opatrnosť pri oligoanúrii - živica s obsahom nátria môže spôsobiť hypervolemickú hypernatriémiu.

Ťažká hyperkaliémia (s-K > 7 mmol/l) s EKG zmenami

- Podat' 10 % Calcium gluconicum 10 ml i.v. počas 5 minút, ak sa do 10 minút neobjaví úprava EKG zmien, podat' ho ešte raz (pozor na arytmie, ak pacient užíval digitalis).
- Infúzia: 20 % glukóza 200 ml + 10-20 j. HMR inzulínu (dávku inzulínu upraviť podľa aktuálnej glykémie).
- Korekcia metabolickej acidózy infúziou 4,2 % roztoku NaHCO₃ i.v. vedie k zmierneniu hyperkaliémie (treba však rátať s vysokým obsahom nátria 500 mmol/l v tomto roztoku).
- Akútna hemodialýza: ak ide o pacienta s anúriou a ťažkou, život ohrozujúcou hyperkaliémiou a hore uvedené liečebné opatrenia sú neúčinné.