

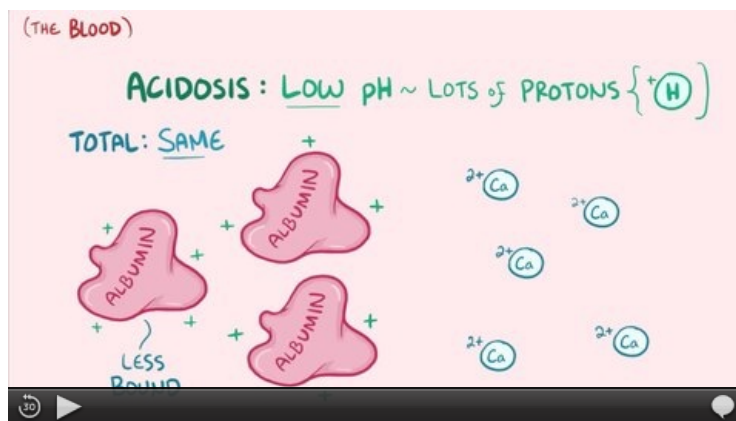
Hyperkalcémie

Jako hyperkalcemii označujeme hladinu kalcia v séru **vyšší než 2,8 mmol/l**, ionizované kalcium **vyšší než 1,4 mmol/l**.

Hyperkalcemická krize je **stav ohrožující život** s kalcemií vyšší než 4 mmol/l.

Etiologie

- Primární a terciární hyperparatyreóza,
- **maligní tumory**: maligní lymfomy, leukemie, osteolytické metastázy, paraneoplastický projev,
- **jiné endokrinopatie**: hypertyreóza, Addisonova choroba, feochromocytom, akromegalie,
- **granulomatózní nemoci**: sarkoidóza, tuberkulóza, histoplasmóza, kandidóza, Wegenerova granulomatóza, podkožní tukové nekrózy,
- **farmaka**: thiazidy, *milk-alkali syndrome*, *cheese-alkali syndrome*, intoxikace vitaminem D, A, intoxikace kyselinou acetylsalicylovou,
- familiární hypokalcicurická hyperkalcemie,
- Williams-Beuren syndrom,
- Pagetova choroba,
- imobilizace,
- hypofosfatemie,
- rejekce transplantátu.



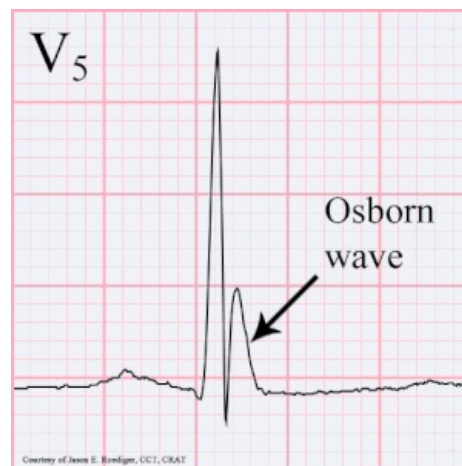
Video v angličtině, definice, patogeneze, příznaky, komplikace, léčba.

Klinický obraz

Hyperkalcemie se projevuje širokou **GIT symptomatologií** – nauzea, zvracení, kovová chuť v ústech, gastroduodenální vředová choroba, úporná obstipace, pankreatitida. V rámci **poškození ledvin** nacházíme polyurii, polydipsii, nykturii, někdy až příznaky chronické nebo akutní renální insuficience. Hyperkalcemie se projevuje i v oblasti **CNS**, nacházíme bolesti hlavy, poruchy vědomí. **Neuromuskulárními příznaky** jsou slabost, bolesti svalů končetin. **Kardiovaskulární symptomatologie** zahrnuje **hypertenzi**, **arytmie**, změny na EKG (**zkrácení QT intervalu**). Změny na EKG potvrzují vážnost hyperkalcemie, kdy v extrémním případě může dojít i k **zástavě srdce** v systole – hovoříme o tzv. „**chemické smrti**“ při kalcémii > 4 mmol/l. Mezi další příznaky hyperkalcemie patří **bledost**, **kachektizace** při protrahovaném průběhu a RTG na kostech – výrazná zóna provizorního zvápenatění, osteoporóza, metastatické kalcifikace.

Diagnostika

Stanovíme iontogram – ionty: Ca, P, Na, Cl, Mg. Fyziologická hladina fosforu v séru je **0,65–1,6 mmol/l** a u kojenců 1,3–2,3 mmol/l. **Snížený fosfor** nebo hodnoty na dolní hranici normy nacházíme při hyperparatyreóze a naopak **zvýšený fosfor** nebo na horní hranici normy nacházíme při hypervitaminóze D nebo tyreotoxikóze. Jednoduchým testem je poměr S-Ca / S-P. Pokud je tento index > 27% [1] (<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1002/jbm4.10019>), svědčí to pro **hyperparatyreózu**, pokud je nižší, svědčí pro **hyperkalcemii** z jiných příčin. Dalším krokem je stanovení ALP včetně izoenzymů. **Elevace ALP** při hyperkalcemii svědčí pro **zvýšenou kostní resorpci** (hyperparatyreóza, malignita). V rámci vyšetření acidobazické rovnováhy pro hyperparatyreózu svědčí hyperchloremická MAC. Mezi další podrobná vyšetření patří stanovení močových koncentrací (U-Ca, U-P, U-cAMP, U-kyselina citronová), kostní denzitometrie, stanovení imunoreaktivního PTH. Mezi **zobrazovací metody** řadíme RTG zápěstí a předloktí, RTG S+P, UZV paratyreoidey, UZV břicha, CT břicha. Nápomocný je Ca / kreatininový index (tzv. Nordinův index) z ranní moče: u zdravých dětí je do 0,6, u kojenců do 1,0. Při **hyperkalciurii** jsou hodnoty vyšší, při **hypokalciurii** je hodnota < 0,2. Při podezření na sarkoidózu můžeme využít i **hydrokortizonový test**: po dobu 7 dní podáváme 100 mg hydrokortizonu denně. Dojde-li k poklesu, resp. vymizení hyperkalcemie, jedná se nejspíše o sarkoidózu. Při nejasné hyperkalcemii nutno provést i **screening malignity**.



EKG při hyperkalcemii

Terapie

V léčbě **akutní hyperkalcemie** podáváme v první řadě **fyzilogický roztok** 20 ml/kg i.v. během 60 minut. Cílem je hyperhydratace, kdy fyziologickou denní potřebu tekutin kalkulujeme jako dvojnásobek normy. V návaznosti na bolus fyziologického roztoku podáváme diuretikum **furosemid** 1–2 mg/kg i.v., ev. opakujeme po 2–3 hodinách. V každém případě musíme při tomto postupu pečlivě hlídat bilanci tekutin a myslet na riziko hypokalemie při razantní diuretické léčbě. Z výše uvedeného vyplývá, že při dalším postupu doplňujeme cirkulující objem o ztráty diurézou a hradíme ztráty kalia.

Indikováno je snižování hyperkalcemie při symptomatické hladině nad 3 mmol/l či asymptomatické rovné či převyšující 3,5 mmol/l. Akutní dialýza je v závislosti na zdroji indikována při hladině nad 4 mmol/l, eventuálně nad 4,5 mmol/l.

Při přetrvávající **hyperkalcemii** volíme jako další krok terapii kortikoidy – **metylprednisolon** 0,5–1 mg/kg i.v., ne více než 50 mg/den po dobu 7–10 dnů. Efekt kortikoidů spočívá v **antagonizaci vitamínu D**, navíc kortikoidy zvyšují transport vápníku do ICT otevřením kalciových kanálů a zvyšují vazbu vápníku na mitochondrie. Největší terapeutický efekt kortikoidů lze očekávat při sarkoidóze a hypervitaminóze D. Snížení resorpce vápníku ve střevech způsobují kromě kortikoidů také ketokonazol a chloroquin (blokáda produkce 1,25-(OH)₂-D).

Dříve bylo doporučováno i podávání fosfátů (13,6% KH₂PO₄), které vážou vápník a snižují jeho kostní mobilizaci. Nicméně při současné hyperkalcemii hrozí riziko vypadávání kalciumfosfátu v parenchymatózních orgánech. Fosforu se proto raději snažíme vyhnout.

V těžkých a refrakterních případech podáváme kalcitonin 5–10 U.I./kg/24 hod. v infuzi ve 2 denních dávkách. Současné podání kortikoidů snižuje rychle narůstající rezistenci na léčbu kalcitoninem. Další možností jsou **bisfosfonáty** (též bisfosfonáty; např. etindronát, dietylen difosfonát) 7,5 mg/kg i.v. během 2 hodin, které podáváme denně po dobu 3–6 dní. Léčbu difosfonáty zahajujeme až za několik hodin, po zvládnutí **hyperkalcemické krize**. Raritní uplatnění u hyperkalcemické krize při závažné klinické symptomatologii (arytmie, poruchy vědomí) nebo při rezistenci na výše uvedenou léčbu má EDTA 15–50 mg/kg i.v. během 4 hod. Limitací jsou frekventní a závažné nežádoucí účinky (nefrotoxicita). V extrémním případě je indikací hemodialýza. V rámci monitoringu nutno pečlivě monitorovat bilanci tekutin a srdeční činnost.

Odkazy

Související články

- Hypokalcemie
- Poruchy kalciofosfátového metabolismu
- Indikátory kostní přestavby, markery kostní resorpce
- Patofyziologie kosti, vápníku a fosfátů

Externí odkazy

- Hyperkalcemia a EKG (TECHmed) (<https://www.techmed.sk/hyperkalcemia/>)

Zdroj

- HAVRÁNEK, J.: *Dysbalance ostatních iontů*.