

# Minerální látky, stopové prvky, vitaminy

Zjišťování vý.zvyklostí

# Vápník

- 99% v kostní tkáni, 1% v ECT
- DDD – 1 g průměrně – vstřebá se cca 35-50% v proximální části tenkého střeva
- DDD pro děti 1-4 let – 600 mg, poté se zvyšuje na 1200 mg, dospělost 1 g – doporučení vycházejí z profylaxe osteoporózy
- Vylučuje se ledvinami
- V plazmě – váže se na B, komplexní sloučeniny, nebo  $\text{Ca}^{2+}$  - fyziologicky aktivní cca 50%

# Vápník – význam pro organismus

- 100 g mléka obsahuje cca 120 mg Ca
- Pitný režim – minerální vody – vstřebatelnost ano
- $\text{Ca}^{2+}$  snižuje nervosvalovou dráždivost, a naopak – nízká c  $\text{Ca}^{2+}$  vede ke  $\uparrow$  dráždivosti
- $\downarrow$  propustnost membrán a kapilárních stěn – využívá při alergických stavech
- Pro svalovou kontrakci
- Pro hemokoagulaci
- Součástí anorganické matrix kostní
- Pro laktaci – ztrácí 210 mg Ca
- Těhotenství – 3.trim – vyšší potřeba

# Vápník - metabolismus

- Hormony parathormon, kalcitonin, vit. D
- Ledviny, kosti, tenké střevo
- Parathormon – v příštítných těliscích, působí na kosti – mobilizuje vápník z kostí, zvyšuje c Ca v séru.
- Kalcitonin – štítná žláza, podporuje ukládání Ca do kostí
- D – podporuje resorpci Ca ze střeva a jeho ukládání do kostí
- Podíl resorbovaného Ca ze stravy se zvyšuje v období, kdy je třeba vyšší dávka

# Hypokalcémie

- Vede ke křečím
- Příčiny hypovitaminoza D – porucha mineralizace kostí – osteomalacie, rachitis
- Nedostatek Ca ve stravě, porucha absorpce, těhotenství, laktace
- Oxaláty ve stravě – špenát, rebarbora, černý čaj..., fytin – v obilovinách - otruby

# Úkol:

- **Doplňte zdroje vápníku a jeho vstřebatelnost**

# Hořčík

- 50% v kostech, zbytek v ICT, c Mg se liší podle druhu buněk – sval a erytroocyty
- Denně 10mmol, vstřebává se cca 30-40%, vylučuje se stolicí a močí
- V kostech 53%, svaly, měkké tkáně 45%, ECT méně než 2%
- <http://www.magnesia.cz/prirodni-horcik/horcik-v-potravinach>
- **DDD 375mg /den M, DDD 300 mg /den Ž**
- Sklony k hypomagnezii obecně v ČR

# Význam hořčíku v organismu

- Kofaktor více než 300 enzymů
- Podporuje fibrinolýzu
- Nezbytný k sekreci parthormonu
- Snižuje nervosvalovou dráždivost
- Dráždí parasimpatikus – ve velkých dávkách ho tlumí
- Chrání před oxidačním poškozením
- 100 g ovesných vloček – 140 mg Mg, banány 35 mg, mléko 12 mg, vepřové maso 25 mg



# Hořčík

- Hypermagnezie – útlum nervosvalového přenosu, útlum CNS – ale při vysokých dávkách
- Při výživě – nadbytek se téměř okamžitě vylučuje – zvýšené peristaltika střeva, průjmy, projímavé účinky
- Hypomagnezie – zvýšení nervosvalové dráždivosti, způsobena špatným vsřebáváním, malabsorpční syndrom, poruchy srdečního rytmu, arytmie, zvýšená citlivost na stres, u dětí – poruchy spánku, únavnost, bolesti hlavy – po podání mg se sníží
- Diuretika, zvracení, alkoholizmus

# Úkol:

- Proč sklony k hypomagnezii
- Tabulka potravin s vysokou dávkou magnezia, přepčet na porce
- Jídelníček vyhodnotit – dostatek mg?

# Měď

- Vstřebává se v tenkém střevě, váže na albumin
- Význam – v enzymech – metabolismus katecholaminů, energetický metabolismus buňky, stabilizace kolagenu
- Antioxidant
- nezbytná pro krve tvorbu, katalyzuje vstup železa do hemoglobinu. Je nutná pro tvorbu pigmentů a vlasů (keratinu).
- Skladování v játrech
- DDD není stanovena
- Nedostatek – snížená schopnost absorpce
- Nadbytek – nemoci – pozor na toxicitu mědi

# Zinek

- Vstřebává se v jejunu, není skladován v játrech – rychle se projeví nedostatek
- Vylučuje se žlučí
- Nejvíce zinku je v organizmu obsaženo ve svalech (55%), kostech (30 %), játrech, prostatě, varlatech a mléčné žláze.
- DDD 12-19mg, děti 50mikrogramů/kg TH
- Zdroje: zrniny, luštěniny, ořechy, semena slunečnice a dýně, kvasnice, maso a vejce
- Běžná strava pokrývá přibližně 60 až 80 % denní potřeby

# Zinek - význam

- Součástí 200 metaloenzymů i enzymů uplatňujících se při stabilizaci struktury DNA, RNA
- Součástí superoxiddismutázy
- Buněčná imunita
- Spermie, vaječníky
- Nedostatek: malnutrice, záněty, sport špatné hojení, infekce

# Selen

- Vstřebává v tenkém střevě, nemáme zásoby
- Jeho vstřebávání snižuje vysoký příjem vlákniny, methioninu, dále zinku, kadmia a rtuti. Vylučuje se převážně močí. Deficit nastává při podvýživě a dlouhodobé parenterální výživě.
- DDD 55 µg
- Se selenem je však nutné zacházet v doplňcích výživy velmi obezřetně, neboť se jedná o prvek, který při vyšších příjmech způsobuje nepříjemné zdravotní problémy a otravy

# Selen

- Význam: součástí antioxičních systémů, pro správný vývoj DNA, RNA, spermií, chrání před zhoubným bujením, pro imunitu
- Nedostatek: obecně nižší v ČR, snížená imunita, kardipatie, ateroskleróza, snížení výkonnosti a poruchy reprodukce
- Ve vyšších dávkách je selen vysoce toxický a karcinogenní, k otravám člověka může dojít při předávkování minerálními doplňky na bázi selenu. Při akutní otravě bývá pozorován zápach z úst po česneku, nevolnost, průjem, podrážděnost, únava, deprese, bolesti hlavy, periferní neuropatie (parestázie), vypadávání vlasů, nehtů, kožní puchýřky.

# Selen - zdroje

- Přírodními zdroji selenu jsou především mořské ryby, česnek, cibule, pažitka a pórek, vnitřnosti (játra, ledviny), vepřové a hovězí maso, některé druhy ořechů, rovněž celozrnné obiloviny (ovesné vločky, hnědá rýže). Údaje o obsahu Se v potravinách se velice různí, zejména u poživatin rostlinného původu. Vyplývá to z proměnlivého obsahu Se v půdě. Výborným kumulátorem selenu jsou houby.



# Fluor a chrom

- Mineralizace kostí a zubů, fluorapatit, nedostatek zvýšená kazivost zubů
- U nás nedostatek – fluoridizace vody, děti i tablety
- Trojmocný – antioxidant, snižuje lipoperoxidaci, reguluje účinek inzulínu

# Jod

- Dobře se vstřebává, z krve jej vychytává štítná žláza a je oxidován na jod, který je využit pro syntézu T<sub>4</sub>, t<sub>3</sub>
- Deficit se sleduje odpadem v moči – jodurie
- Jodizace soli od 50.let, pokud by se nepoužívala jodidovaná sůl, byl by příjem soli jen cca 60 mikrogramů
- Nedostatek – struma – zvětšení štítné žlázy – nejčastější onemocnění ze špatné výživy
- DDD u adolescentů 150 mikrogramů, gravidita 180 mikrogramů, dospělý člověk 100

# Jod

- Mořské ryby 50-400mikrogramů/100g
- Sladkovodní ryby 3-6
- Chléb 5-9
- Zelenina listová 8-20
- Sůl 2000-3000 mikrogramů/100g

# Hormony štítné žlázy

- Thyroxin T4 – prohormon, pool v plazmě
- Trijodtryronin T3
- Účinky: zvyšuje produkci tepla, ovlivňují metabolismus S, B, T, zvyšují glykémii
- Regulace: sekrece hormonů je řízena osou hypothalamus – adenohypofýza – štítná žláza
- TSH - Thyreotropin – ukazatel

# Hormony štítné žlázy

- Pro stanovení funkce štítné žlázy – TSH
- Hyperthyreoza – c TSH  $< 0,1$  mU/l a FT4 je vyšší
- Hypothyreoza – c TSH  $> 20$  mU/l, c FT4 je nízká
- Subklinické změny – TSH je snížen, ale hormony jsou v pořádku

# Vitaminy

- Definice:
- Tvorba: D – z cholesterolu, niacin z tryptofanu, vit K, vit b1
- Hypovitaminoza – projeví se jako pokles c v tělních tekutinách, pak klinické příznaky
- Avitaminoza
- Deplece: nedostatek ve stravě, porucha absorpce v GIT, zvýšená potřeba, nebo degradace

# Metody stanovení

- **Přímé měření v krvi** – vit E, A, beta karoten, B12, k.listová
- Moč – odpad B1 – jeho deficit
- **Měření koncentrace hromadícího se metabolitu po zátěži substrátem**
- **Zvýšení aktivity enzymu po dodání koenzymu**
- **Saturační testy** – zvýšené vychytání vitamínu po jeho podání, nejčastěji vitamin C
- **Stanovení produktu vytvořeného působením vitamínu**

# Vitamin A

- Přímo nebo ve formě provitaminu beta karotenu – hydrolyzuje se ve střevě na vitamin A, působením pankreatických esteráz. Při poruchách malabsorpcí je porušena přeměna tohoto vitaminu (chronická pankreatitida, endemická sprue)
- Rezerva u dospělého zdravého člověka 50-70 dní
- Při onemocnění jater snižená tvorba
- Pro vidění, pro správnou tvorbu a rohovatění pokožky a fci sliznic
- Mírné antioxidační vlastnosti, B-karoten je silnější



# Vitamin A

- Zdroje: živočišné a rostlinné
- Ženy **0,8 mg retinolu**, muži **1,0 mg retinolu**
- Těhotenství – zvýšená potřeba, ale až ve 2. a 3. trimestru. Nedoporučuje se konzumace jater v 1. trimestru – kvůli zvýšené dávce A
- Senioři – někdy snížená saturace
- Přeměna provitaminů na vitamin probíhá ve střevní stěně, jejich resorbce není moc vysoká, proto se doporučuje přísun tuku

# Vitamin A

- Retinolový ekvivalent – v.A a provitaminy mají jinou resorbci, odhad účinnosti retinolový ekvivalent
- Účinek 1 mg vit A (retinolu), množství 2 mg beta karotenu v mléce, 4 mg ve vařené zelenině. Ze syrové mrkve se nevstřebává.
- **IU – 1 IU= 0,3 µg retinolu**
- **Karotenoidy: lutein, zeaxantin, lykopen**

# Vitamin A

- Význam pro vidění – prostetická skupina zrakového pigmentu
- Zřejmě v metabolických dějích
- Ženské pohlavní hormony ovlivňují koncentraci A – že s HA mají koncentraci vyšší
- Při dostatku A – obrana proti infekci
- Nedostatek se většinou nevyskytuje – jen v rozvinutých zemích

# Vitamin D

- Tvorba v pokožce z cholesterolu působením UV záření, i potravou
- Cholekalciferol D3
- Ergokalciferol D2
- Zahrnuje se mezi hormony
- Zdroj ryby v některých státech jsou potraviny fortifikovány
- Při krému s UV faktorem 8 více se zřejmě už netvoří
- Mléčné výrobky
- Protinádorově, imunita, nedostatek: nádory, autoimunitní onemocnění
- Nedostatek vegani, senioři

# Vitamin E

- Alfa tokoferol
- Silný antioxidant, rozpustný v tucích, působí v biomembránách
- Mléko, oleje, vnitřnosti

# Vitamin K

- Tvoří se ve střevě mikroorganismy
- Důležitý pro tvorbu koagulačních faktorů, protrombinu
- Nedostatek se projevuje poruchou srážlivosti – při léčbě warfarinem
- Dieta: ne nepravidelně, alkohol zvyšuje účinek warfarinu, přísun vitamínu K 80 – 200 mikrogramů/den
- K. listová kolísavé množství v zelenině – raději kořenová zelenina, ovoce
- Nepravidelné množství – drůběží maso, hovězí maso – raději nahradit vepřovým
- Oleje – slunečnicový a olivový – vyšší množství – raději řepkový
- Ne vyšší množství zeleného čaje
- Pozor na žloutky

# Úkoly:

- Dieta při léčbě warfarinem
- Stanovení hypothyreozy
- Vyhodnotit jídelníček s množstvím hořčíku

# Vitamin B1

- 1,0 – 1,3 mg pro dospělé od 16 let
- 0,6 – 1,4 mg do 15 let
- Potřeba vitamínu závisí na výdeji energie – 0,5 mg/1000kcal
- Nedostatek u alkoholiků, při léčbě diuretiky
- Koenzym enzymů účastnících se metabolismu S, pro normální vzrušivost nervových buněk.
- Destrukce teplem až 70%
- Beri beri, ale může být nedostatek



# Vitamin B2

- Od 4.roku 0,7-1,5 mg.
- Flavoproteiny . Metabolická regulace

# Vitamin B6

- Koenzym enzymů metabolismu AK, B. Při zvýšených dávkách příjmu b se musí zvýšit příjem
- Vznikají z něj prekurzory Hb, fosfolipidů, taurinu, glukoneogeneze
- 1,4 – 1,6 mg od 14.roku
- Těhotné s ženy s HA vyšší dávky, v kojení o 0,7 mg více
- Senioři deficit
- homocysteinémie

# NIACIN, NIKOTINOVÁ

- Koenzym NAD, NADH
- 13-18 mg
- Není v kukuřici
- pelagra

# Biotin

- Avidin v bílku blokuje
- Nedoostatek kožní změny, vypadávání vlasů, snížený TK, poruchy centrálního nervstva

# B12

- 3,0 µg dospělí
- 1,0 µg děti
- Syntéza NK, tvorba b jádra
- Nedostatek – perniciozní anémie – b dělení v kostní dřeni – méně
- V potravě – factor – váže se na protein a vnitřní faktor, v terminálním ileu přestupuje do krevního řečiště – Helicobacter pylori, překyselení
- Uskladňuje se v játrech – až 1000 dnů
- Kobalamin – bakterie střeva

# Kyselina listová

- 400 µg foltového ekvivalentu
- U těhotných cca 600
- 60% u žen a 75% u mužů pokrytí
- Biologická dostupnost je pouze 40%
- Hyperchromní anémie

# Q10

- Ubichinon
- Maso, játra, ryby, vejce – v energetickém metabolismu – pro transport elektronů v dých řetězci
- Snižuje se s věkem – v myokardu nedostatek – někdy se doporučuje suplementace