

MIKROŽIVINY, STOPOVÉ PRVKY, VITAMÍNY –

Funkce, nejčastější karence v naší populaci

Mgr. Pavlína Pelíšková
Klinika tělovýchovného lékařství,
Interní klinika FN Motol

Prvky lidského těla (tělo člověka obsahuje nejméně 78 prvků v množství alespoň 1 atom na buňku)

- Minerální – pro život též nezbytné, vyskytují se řádově od tisíce do desítek gramů, 0,7 %, (Ca, P, K, Na, Cl, Mg)
 - Stopové prvky – 0,001 %, (Fe, I, Zn, Cu, Co, Se, Mo, F, event. další)
- Biogenní (C, H, O₂, N, bór, cín, stroncium, titan, wolfram)
 - pro tělo dostupné, tvoří v organismu 99 % všech atomů, život bez nich nemožný
- Nebiogenní (bróm, cesium, rubidium, stříbro, zlato) nejsou nezbytné, ale tělu prospěšné
- Abiogenní toxické (antimon, baryum, berilium, bismut, kadmium, olovo, rtuť, thalium, telur) – škodlivé

MINERÁLNÍ LÁTKY

- Makroprvky (Na, K, Ca, Mg, P, S, Cl) je potřebné je dodávat v množství několika set miligramů
- Stopové prvky (Fe, Cu, Zn, Mn, Si, Li) potřebné je dodávat v množství několika miligramů
- Ultrastopové prvky (Co, Mo, I, F, Se, Ni, chrom, vanad) jsou potřebné v množství méně než 1 mg
- Bór, cín, stroncium, titan a vanad- nejsou nezbytné, ale tělu prospěšné

Chlór (Cl)

- Obsah 70-85 g chloridových iontů (tj. 1-1,2 g/kg)
- V ECT, v žaludeční šťávě (HCl), 2/3 všech aniontů v krvi – většinou ve vazbě na sodíkové ionty
- Nezbytný pro základní životní funkce: (udržování osmotické rovnováhy, regulace acidobazické rovnováhy, s H – aktivátor alfa-amylázy, hydrolizace B na kratší peptidy)

Chlór 2

Potřeba – je dána potřebou soli (NaCl) a činí nejméně 1,5-2 g/den- tj. 4-5 g soli (v molekule NaCl činí chlór 40 %)

Příjem – je zvýšený (7g) ve většině průmyslových států, což s sebou přináší řadu nepříjemných následků pro zdraví !!

Deficit – při nedostatečném příjmu potravou, nadměrném pocení, průjmem, zvracením nechutenství, porucha trávení

Toxicita – je vyjádřena toxicitou NaCl . Ve formě kyseliny solné mají chloridové ionty silně leptavé působení.

Fosfor (P)

- Obsah 600 - 700 g (8-12 g/kg)
- Anorganická forma - v kostech a zubech
– spolu s Ca se podílí na jejich stavbě
- Organická forma – součást fosfolipidů, fosfoproteinů a nukleových kyselin
- Zasahuje do mnoha met.reakcí (met.C, T, B), přenos energie, udržování pH

Fosfor 2

Potřeba – 0,2 mg na kcal u dětí i dospělých (tj. 500 mg na 2500 kcal).
Optimálně u dospělých 500-1000 mg/den.

Příjem – závisí na složení stravy. Je obsažen ve všech potravinách rostlinného i živ.původu (s výjimkou T a C). Nadbytečný příjem P nastává se↑ konzumací masa, celkovým nadměrným konzumen potravin → k deficitu Ca a vzniku osteoporózy!!!

Nepříznivý je i příjem polyfosfátů ve fytátech a tavených sýrech.

Hladina v séru je regulována ledvinami, vit D, androgeny, estrogeny, STH.

Deficit - vzácný, v potravinách - B je hojně obsažen. Nedostatek (vlivem špatné stravy, redukci střevní sliznice) – křivice, osteomalacie, ↓ se tvorba ATP pro přenos energie, vzniká svalová slabost, ↓ množství O₂ ve tkáních, ↑ vylučování Ca močí → odvápnění kostí

Toxicita – dosažení toxických dávek potravou není možné. ↑ hladiny v séru při renální insuficienci, ↓ produkci parathormonu

Síra (S)

- Obsah 140 g S (tj. 2,0 g/kg) vázána v anorganických i organických sloučeninách (cystin, methionin).
- Je důležitá pro tvorbu glutathionu (základ nejsilnějšího antioxidačního systému v těle), thiaminu, biotinu, kyseliny lipoové, acetyl-S-koenzymu A
- Je využívána k detoxikaci (v dvojmocné sulfhydrylové vazbě váže těžké kovy a umožňuje jejich vylučování močí)

Síra 2

Potřeba - 0,5 – 1 g/den

Zdroj - živ., rostl. B - vejce, mléčné výrobky, luštěniny

Deficit – se nevyskytuje, stejně tak jako onemocnění z nadbytku.

Toxicita - anorganické oxidované sloučeniny S.

Sodík (Na)

- Hlavní kationt ECT, 70-105 g tj. 1-1,5g/kg
- Udržování stálého osmotického tlaku, udržování vodní rovnováhy a homeostázy krve, udržování elektrické aktivity buněk, přenos nervových vzruchů, svalová kontrakce, transport látek přes buněčnou membránu- sodíko-draslíková pumpa (Na⁺/K⁺ATPasa je přítomna v membránách všech buněk), reakce KV systému na cirkulující regulátory tlaku, vstřebávání G a AMK, aktivátor některých enzymů

Sodík 2

Potřeba – závisí na jeho ztrátách močí, stolicí a kůží tj., 5-7 g při sedavém zaměstnání, 7-8 g při středně těžké práci, 8-14 g při velké fyzické práci a intenzivním pocení.

Zdroj - kuchyňská sůl NaCl

Deficit – při ↑ pocení a průjmech, krvácení, chorobách srdce a Addisonově chorobě. Menší nedostatek → pocit žízně, oslabení, ztráta chuti, zvracení, deprese, křeče svalů.

Větší nedostatek → pokles osmotického tlaku, křeče končetin a břicha, bolesti hlavy, průjmy, ↓ močení

Velké ztráty → porucha CNS, oběhové selhání

Toxicita – při přesolování pokrmů, HYPERTENZE (↑ obsah soli v potravě u kojenců zakládá dispozici k vývoji HPT v pozdějším věku), poškození ledvin (nefrózy, otoky), anémie, ↑ hladina T a dusíku v krvi!!!

Draslík (K)

- 175 g, tj. 2-2,5 g/kg
- Hlavní jednomocný kationt ICT
- Společně s Na je rozhodujícím iontem pro zachování acidobazické rovnováhy a stálého osmotického tlaku, aktivuje některé enzymy (pyruvát kinázu)
- Metabolismus B, S, tvorba glykogenu
- Nezbytný pro správnou činnost svalů, zejména myocardu

Draslík 2

Potřeba – 2,5-4 g/den (rovnováha Na:K = 4:3)

Zdroj – rostl.původ., ořechy, celozrnné cereálie, ovoce, živ. původ - maso.

Deficit – při ↓ příjmu tekutin, průjmech, ↑ pocení, dietě s ↑ obsahem B, podání některých léků (diuretika, kortikoidy).

Projevuje se tachykardií, sval.slabostí, poruchou srdeční činnosti až zástavou, „salt senzitivity“ vede k HPT (multifaktoriální etiologie) podílí se zejména obezita, útlum CNS → ↑ prevalence iktů, poškození ledvin (rozpad mitochondrií l.buněk), glukózová intolerance

Toxicita- z dlouhodobého ↑ přívodu (např. minerální vody nebo při renální insuficienci) → bradykardie, sv.paralýza, ochablost dýchacích svalů

Vápník (Ca)

- 700-1400 g (10-20g/kg)
- Nezbytná součást kostí, ve formě hydroxyapatitu (Ca:P =2:1)
- V zubech, měkkých tkáních, ECT
- ↓ nervosval.dráždivost
- Umožňuje správnou V procesu srážení krve převádí protrombin na trombin
- Koncentrace je udržována parathormonem, kalcitoninem a **vit.D**

Vápník 2

Zdroj – mléko, ml., sýry, tvrdá pitná voda, brokolice, ořechy, luštěn., mák, zelenina, ovoce

Potřeba – záleží na věku a stavu organismu:
dospělý 800 mg/den, děti a mládež 700-1400 mg/den, těhotné ženy 1500 mg/den, kojící ženy 2000 mg/den

Deficit – u dětí → zpomalení růstu, rachitis křivice, v průběhu života dochází k přirozenému úbytku vázaného v kostech → osteomalacie, osteoporóza (po menopauze, ↓ ochranný účinek estrogenů).

Vápník 3

RF osteoporózy: ženské pohlaví, bílá rasa, pozitivní anamnéza, dlouhodobě ↓ příjem Ca, časná menopauza, ↓ fyzická aktivita, vícenásobné těhotenství, konzumace alkoholu, kouření, ↑ příjem kofeinu, proteinů a fosfátů. Bolesti revm.charakteru, ↑ nervsv. dráždivosti, tetanie, hyperfunkce gl.parath.

Nadbytek – důsledek nadprodukce parathormonu, intoxikace vit.D → ukládání Ca do sliznice žaludku, plic, ledvin

Hořčík (Mg)

- 20-35 g, tj. 0,3-0,5 g/kg
- ICT, ECT
- V anorganické formě v kostech
- V erythrocytech, likvoru, plazmě, měkkých tkáních (svaly-srdce, játra, pankreas)
- Při nedostatku Mg je koncentrace v buňce ↓, koncentrace mimo buňky zůstává konstantní, (není možné stanovit ze séra)

Hořčík 2

- Fce: stavba kostí, ↓ nervosvalové dráždivosti, ochrana struktury ATP během enzymatických reakcí - u mnohých enzymů, kde je Mg aktivátor, je Ca antagonist
- Uvolňuje napětí-relaxace, hluboký spánek, vazodilatátor, prodlužuje koagulační čas krve, působí preventivně proti ateroskleróze a trombotickým komplikacím, zlepšuje činnost srdce, ovlivňuje met.T, B
- U starých lidí zlepšuje paměť
- Inhibuje tvorbu fosfátových a oxalátových kalciových kamenů
- Potlačuje škodlivost Pb

Hořčík 3

Zdroj – zelené části rostlin (je součástí chlorofylu) luštěniny, zelenina, ovoce, obilovina, semena, brambory

Potřeba – 600-700 mg/den – příjem bývá nedostatečný

Deficit – je častý. ↑ příjem Ca ↓ vstřebávání a ↑ vylučování

Mg. Nervosvalová hyperdráždivost, úzkostné stavy, hysterie, poruchy srd.činnosti (paroxismální tachykardie), svalový třes, slabost vidění, zažívací poruchy, ↑ vliv stresu dále stres způsobí přesun Mg do séra a ↑ vylučování Mg, ↑ hladiny krevních tuků, ↑ výskyt ICHS a IM, poškození artérií a vznik vaskulární léze

Nadbytek – při renální insuficienci, ↓ činnosti nervového systému (necitlivost až ochrnutí)

Železo (Fe)

- 4 g muži, 2,5 g ženy
- funkcí: hemoglobin, myoglobin, hemové a nehemové enzymy
- zásobní: feritin, hemosiderin
- transportní: transferin
- Fce: účast na transportu O₂, součást barviv-hemoglobin, myoglobin
- Transport elektronů v dýchacím řetězci, kde je součástí různých enzymatických systémů

Železo 2

Zdroj – maso obsahující myoglobin ve svalovině a hemoglobin ve zbytcích krve, játra, žloutky, ovoce, zelenina, špenát (obsahuje též oxaláty, které vyžití Fe tlumí). Vstřebávání ↓: tanin, čaj, káva, syrové vejce, sója, fyláty. Pro vstřebávání je lépe využitelnější Fe dvojmocné než trojmocné. Využitelnost ↑ dostatečný příjem vit.C

Příjem – 10-20mg v závislosti na stavu org. Ztráty ↑ ztrátách krve. ↑ potřeba u těhotných a kojících žen.

Železo 3

Deficit - ↓ fyzické výkonnosti, jako mikrocytární anémie, ↓ snížení obranyschopnosti, ↓ schopnost udržení tělesné teploty

Toxicita – vzácná, genetická porucha dědičná hemochromatóza (pigmentace kůže, poškození jater, srdce, endokr.žláz, kloubů)

↑ železa je škodlivé → akumulace Fe v retikuloendoteliálním systému a ↓ imunity, pravděpodobně i urychlení aterosklerózy

Zinek (Zn)

- 1,5 – 2,5 g
- Obsažen v pojivových tkáních, játrech, krvi, kostech, sítnici, rohovce, pankreatu, prostatě, varlatech, vlasech
- Součástí < 100 enzymů, E met., štěpení B, syntéze NK
- Fotochemické procesy vidění, ↑ stabilitu INZ., ovlivňuje met. B, S, hormonů a vitamínů, ↑ rezistenci k volným radikálům a peroxidaci

Zinek 2

Zdroj - celozrnné cereálie, luštěniny, maso, mořští korýši, vejce, mléko. Omezit rafinované potraviny!!!(C, T, bílé pečivo).

Příjem – 10-12 mg, DDD 15 mg

Deficit – retardace růstu a vývoje (v těhotenství- snížení váhy plodu, abnormality CNS, infekce plodu), špatná fce. pohlavních orgánů (↓plodnosti, oligospermie, atrofie varlat), poškození kůže (tvorba akné u dospívajících), nehtů, vypadávání vlasů, zpomalení procesu hojení ran

Toxicita – u lidí používajících pozinkované nádoby a konzervy (zástava růstu, poruch a činnosti pohlavních orgánů a pankreatu)

Jód (I)

- 10mg
- thyroidea, krev, mozek, nadledvinky, ovaria
- Slouží k biosyntéze hormonů thyroidei (thyroxin, trijodthyronin - ↑ v tělních buňkách rychlost oxidace na celkový met. Působí zvětšením mitochondrií a ↑ jejich počet, ↑ permeabilitu mitochondriálních membrán
- Aktivuje enzymy pankreatu
- V dětství podporuje tělesný růst a pohlavní i mentální vývoj

Jód 2

Zdroj- mořská voda, čím je ↑ vzdálenost země od moře, tím je ↓ přívod I. (Švýcarsko a Tyrolsko země s nejnižším obsahem I v půdě). Mořští živočichové, vejce mléko, zelenina, sůl (25 mg/kg , ale vypařuje se z ní)

Příjem- 100μg/den

Deficit – v době růstu - kretenismus. Zastavení těl. a duševního vývoje

V dospělosti–zimomřivost, tloustnutí, ↓ celkové vitality
endemická struma- zduření (1. ↓ I. 2. ↑ strumigenů),
↑ spotřeba T, ↓ spotřeba B, ↑ Ca, kontamin. H₂O
bakterií E.Coli

Nadbytek-překročení dávky 10x obdobné účinky jako při nedostatku

Selen (Se)

- 10-15 g
- Ve všech tkáních, ledviny, játra, pankreas, plíce
- Stopový prvek, úloha kolísá na hranici mezi příznivými a toxickými účinky
- Součástí enzymu glutathion peroxidázy, spolu s vit.E se podílí na odstraňování peroxidů a volných radikálů z buněk

Selen 2

Zdroj – záleží na množství Se v půdě, mořské produkty, maso, chřest

Příjem 50-200 μ g/den

Deficit - při některých typech u CA (jícen, žaludek, m.měchýř), CF, RS, progresivní sv.dystrofie, RA nemoc Keshan-projevuje se jako kardiomyopatie

Toxicita – (Venezuela, Čína) česnekový zápach z úst, vypadávání vlasů, změny nehtů, nekróza jater, poškození srdečního svalu, akutně- edém plic. ČR nedostatečné množství Se v půdě

Fluor (F)

- 2,6-4 g
- Stavba kostí a zubů (zubní sklovina)
- V kostech se váže se sloučeninami Ca a tvoří nerozpustný fluor-hydroxiapatit
- Příznivě ovlivňuje stav dásní
- Fluorid je inhibítozem několika enzymů
- Při toxických dávkách je inhibována fosforylační oxidace, met. NK, iontová porucha srdečního převodu

Fluor 2

Zdroj – běžné nerafinované potraviny, pitná voda obohacená – optimálně 1 mg/l, mořské ryby, maso, játra, ledviny, mléko, fermentovaný čaj Bílinská a Karlovarská minerálka

Příjem – závisí na obsahu fluoridu v půdách a pitné vodě 0,2-0,8 mg DDD

Deficit – zvýšená kazivost zubů, špatné ukládání vápníku do kostí

Toxicita – fluorizace vody se zastavuje, fluoróza – tečkování zubní skloviny, křehké, osteoporóza

Hliník (Al)

- Biologický význam je nejasný a nepatrný
- Zdrojem – aditiva potravin (emulsifikační látka do tavených sýrů, nakládané zel. a ovoce, prášek do pečiva, otěry z Al nádobí, Al obsažený v nápojích skladovaných v Al obalech, kosmetika
- DDD se různí (25-160mg)
- Deficience- nebyla popsána

Hliník 2

Toxicita- ↑ příjem antacid s obsahem Al používaných v léčbě vředové choroby žaludku a duodena, při hemolýze.

↓ vztřebávání Ca, P, fluoridu ve střevě.

Onemocnění z nadbytku je spojeno s nálezem

↑ koncentrací v mozku osob trpících

Alzheimerovou chorobou, osteodystrofií, osteomalácií, poruchy pohyblivosti, křeče, chronická plicní choroba

Měď (Cu)

- 100-150 mg
- V nehtech a ledvinách
- Součástí enzymů podílejících se na buněčném dýchání
- Nezbytná pro krvetvorbu, katalyzuje vstup Fe do porfyrinového jádra hemoglobinu
- Nutná pro tvorbu pigmentu a vlasů

Měď 2

Zdroj – stopy mědi z měděných nástrojů a stopy potravinářských barviv, vejce, maso- vytěsnit rafinované potraviny

Příjem 0,6-2 mg

Nedostatek – redukce krevního hemoglobinu, a vznik mikro a makro-cytární anémie a relativní hyperplázií kostní dřeně, poruchy růstu vlasů a nehtů, pseudorachitis, zpomalení mentálního vývoje růstu a osteoporóza.

Toxicita – akutní- hemolýza, poškození mozku a jater, -Chronická-jaterní cirhóza, hromadění mědi v mozkových jádrech, demence a křeče-Wilsonova ch.

Mangan (Mn)

- 10-20 mg
- Játra, kosti, svaly, pankreas, ledviny, mozek, kůže
- Zasahuje do funkci mnoha základních metabolických enzymů (pyruvát karboxyláza, acetyl-koenzym A karboxyláza)
- Aktivuje met Cu
- Důležitý pro vývoj mezibuněčné hmoty kostí a chrupavek, syntézu cholesterolu, ovlivňuje vylučování moče

Mangan 2

Zdroj-rostl původ-ovesné vločky, ořechy, celozrnné cereálie, pravý čaj, pšeničné klíčky, kakao, zázvor, petržel, borůvky

Příjem-2-4 mg

Nedostatek je vzácný, z důvodu možnosti nahrazení Mg, opožděný růst, špatná mineralizace kostí, neplodnost, anémie, strukturní abnormality b.organel, DM

U embryí je porucha vývoje kostních chrupavek

Toxicita- profesionální inhalační otrava pracovníků v manganových dolech-manganové šílenství (zvracení, průjmy, zápal plic). Lehčí otrava se projevuje příznaky Parkinsonovy choroby a schizofrenií

Kobalt (Co)

- 1-2 mg
- V játrech, ledvinách, kostech
- Součást vit. B12 (kobalamin)
- Účastní se na tvorbě methioninu a sukcinyl koenzymu A
- Proces krvetvorby
- Využití I thyroideou

Kobalt 2

Zdroj-závisí na množství v půdě, Zdroje se dělí na potraviny obsahující B12 (živ.původ- játra, ledviny), v jiných sloučeninách (listová zelenina, celozrnné obilniny). Velká ztráta Co (až 90% vzniká při mletí bílé mouky z obilovin).

Příjem 5-10 $\mu\text{g}/\text{den}$, je ve stravě obsažen dostatečně-nehrozí ani deficit ani toxicita:

Deficit- makrocytární anémie, hubnutí-kachexie, struma

Toxicita- nechutenství, hubnutí, anémie

akutní intoxikace-anoxie kostní dřeně, myokardu, destrukce alfa-buněk pankreatu, hyperplázií thyroidei, myxedém, selhání ledvin

Chróm (Cr)

- 5-10 mg
- Se↑ věkem se množství↓, jako důsledek↑ konzumace cukru a rafinovaných potravin
met. S, T
- Koenzym fosfoglukomutázy a trypsinu, stimulace účinků inzulínu, udržování glukózové tolerance, met. NK, interaguje s fcí.I v gl.thyroidea
- Účinný je trojmocný, šestimocný je neúčinný a toxický

Chróm 2

Zdroj- pivovarské kvasnice (pangamin), živ.původ: maso, játra, sýry, ryby, rostlin.původ: ořechy, zelenina, mléko, celozrnné obilniny

Příjem- 50-200 μg denně

Deficit- ztráta Co rafinováním, dalším zpracováním potravin, mletím bílé mouky.

Projevuje stejně jako deficit INZ. (PGT, hyperglykémie glykosurie...porucha růstu, \uparrow TRG, chol, akcelerace AS encefalopatie, neuropatie, léze rohovky, \downarrow plodnost)

Toxicita- vaření v nerezovém nádobí (potravin s organickou kyselinou-kyselý druhy ovoce a zeleniny), při požití masa ze zvířat, kde byl použit jako růstový faktor- nevolnost, zvracení, nefróza

Vitamíny

- Exogenní esenciální biokatalizátory heterotrofních organismů
- Látky nezbytné v malých množstvích
- Organismus není schopen sám si je syntetizovat a musí je přijímat potravou
- Nejdůležitější fcí je katalytický účinek při řadě reakcí látkové přeměny, některé vit.působí přímo jako koenzymy
- Ochranná funkce- oxidačně redukční systémy

Hypovitaminóza-lehčí forma nedostatku, projevující se nespecifickými příznaky.

Avitaminóza-těžká forma nedostatku s charakteristickými příznaky.

Další faktory -obtížná využitelnost, špatná resorpce, Přítomnost antivitaminů v potravinářské surovině, ↑ Potřeba vitamínů jako důsledek různých fyziol. změn v organismu.

Většina vit. citlivá na fyzikální a chemické vlivy (nevhodné skladování, úprava) → **FORTIFIKACE** přidání syntetických vitamínů či koncentrátů.

Liposolubilní vitamíny- rozpuštěné v tucích

- A (retinol a jeho deriváty, karoteny)
- D (kalciferoly)
- E (tokoferoly)
- K (fylochinon, farnochinon, menadion)

Hyrosolubilní vitamíny- rozpustné ve vodě

■ Vitamíny skupiny B

B1 (thiamin)

B2 (riboflavin)

PP-faktor (kyselina nikotinová,
nikotinamid, niacin)

B3 (kyselina pantothenová)

B6 (pyridoxin)

B9 (folacin, kyselina listová)

B12 (kobalamin, korinoidy)

H (biotin)

■ Vitamin C (kyselina askorbová)

Vitamín A

skupina látek, mající podobné chemické složení a mech.působení

- Vit A1 (retinol)
- Retinyl aldehyd (retinal)
- Metylester retinolu
- Kyselina retinová
- β -karoten
- 3-dehydroretinol
- alfa-karoten
- Gama-karoten
- B-Kryptoxantin
- Neo- β karoten

Vitamín A

Obsah- 1 IU (mez.jednotka)=0,3 μ g retinolu

Provitamin-karoteny nejúčinnější β -karoten

Funkce-

1. vliv na růst, vývoj a diferenciaci epiteliálních buněk, kostních a krvetvorných buněk, podílí se na kontrole exprese genů, syntéza B, NK, glykoproteinů, glykolipidů.
2. vidění: za šera, barevný vjem, tvorba funkčního barviva v oku
3. tvorba spermií, vajíček, vývoj plodu, fetální a embryonální růst
4. stabilita lipoproteinových membrán

Vitamín A

Deficit-celkové poškození zdraví a porucha fce mnoha orgánů a tkání, ztráta chuti, zastavení růstu, porucha imunitní obrany, šeroslepost, keratinizace epitelilálních tkání v oku, plicích, exokrinních žlázách, trávicí soustavě, moč.a pohlavní soust. Porucha tvorby kostí, nervového systému a krvetvorby, poškození plodu, neplodnost, smrt

Hypervitaminóza-nevolnost, zvracení, únava, slabost, apatie, bolest hlavy, nechutenství, praskliny v ústech, podrážděnost, suchost, svědění kůže, ↑nitrolebního tlaku, hubnutí, ztráta vlasů, cirhóza jater, poruchy vidění, hemoragie, bolesti kloubů

Vitamín A

Potřeba- 0,8-1,5mg

Příjem- retinol- játra mléčné výrobky, rybí tuk, žloutek,

Karoteny-mrkev, rajčata, petržel-nať, hrášek, špenát, meruňky, jahody

Fortifikace- karoteny-používá se málo-barva oleje

Stabilita-citlivý na oxidaci

Karotenoidy

slouží jako prekurzory vit. A (beta-karoten, beta-kryptoxantin, alfa-karoten, gama-karoten)

Zdroje-mrkev, salát, petržel kadeřavá, paprika zelená, rajče, zelí, špenát, meruňky, pomeranče, mléko, máslo, sýr, játra hovězí

Karotenoidy

- provitamínem A
- antioxidanty
- ↑imunitní odpověď
- ↓poškození jater
- mohou ↑plodnost
- ↓výskyt rakoviny kůže
- inhibují mutagenezi
- inhibují vývoj nádorů
- chrání chromozomy proti poškození

Vitamín D (kalciferol)

- D2 ergokalciferol
- D3 cholekalciferol
- D1, D4 nejsou důležití z hlediska výživy
- Účinky hormonální povahy
- D7, D8 aktivní metabolity vit D3 vznikající v játrech a ledvinách

Vitamín D

Funkce- resorpce a utilizace kalcia a fosforu, podpora růstu

Karence-děti: rachitis, deformace kostí, zpomalený růst,

Osteoporóza, dospělí: osteomalacie, hypokalcémie, hypofosfatémie, patologické fraktury

Hypervitaminóza- hyperkalcémie, nefrokalcinóza, bolesti hlavy a kloubů, poruchy GI traktu, růstový skok u dětí, oxidace lipidů -↑ riziko kancerogeneze

Denní dávka- 300-400 IU tj. do 10 µg

Zdroje- rybí tuk, játra, žloutek, mléko, máslo, sluneční záření

Fortifikace –málo

Stabilita-dobrá

Syntéza v organismu: prekurzor (7-dehydrocholesterol, ergosterol)→UV 265nm→vitamín→hydroxylovaný derivát

Vitamín E (tokoferol)

■ Alfa-tokoferol

■ Beta-tokoferol

■ Gama-tokoferol

■ Delta-tokoferol

■ Alfa-tokotrienol

■ Beta-tokotrienol

■ Gama-tokotrienol

■ Delta-tokotrienol

Vitamín E

Funkce-1. antioxidant (brání oxidaci i autooxidaci polynenasycených MK, různých lipidů a v tucích rozpustných 1. Reaguje s volnými radikály a jinými Oxidovanými metabolity → zpomaluje degeneraci Organismu, ↑ detoxikační schopnost jater, zasahuje do oxidačně redukčních pochodů

2. Asociace s integrálními B v membránách, inhibice Biosyntézy prostaglandinů a agregace kr. destiček.

Deficit- zkrácení doby přežívání erytrocytů, degenerace gonád, ztráta plodnosti, porušení metabolismu Fe, ↓ produkce hemoglobinu. Nervové a svalové poruchy, ↓ Výkonnosti imunitního systému.

Vitamín E

Potřeba-8-10mg denně, závisí na množství tuků
↑ fyzická námaha, kouření.

Příjem možno zvýšit ↓ konzumace rafinovaných potravin, živočišných tuků, ↑ konzumace celozrnných obilovin, luštěnin, olejnatých semen (mák, ořechy, sezamové semínko, sója, obilné klíčky, naklíčené obiloviny). Oleje, máslo, sádlo, mléko, mouka pšeničná, chléb černý, špenát, salát hlávkový, luštěniny, játra, žloutek, mléko, vnitřnost, maso. S věkem se ↓ využití tkáněmi, proto je výhodné ↑.

Toxicita- je málo toxický, není mutagenní, karcinogenní
teratogenní

Fortifikace- při výrobě olejů

Vitamín K (fylochinon)

- Skupina sloučenin s podobnou 2-metylaftochinonovou strukturou
- K1-fytylmenachinon, K2-farnochinon, (K3-menadion, K4 připraveny synteticky)
- Kofaktor pro mikrosomální enzymy, které přeměňují specifické glutamylové zbytky na glutaminové.
- Antihemoragický (krvácení do vnitřních orgánů-mozku)
- Hemokoagulační (biosyntéza protrombinu, faktor VII, IX, X)

Vitamín K

Karence- hemoragie u novorozenců, krvácení, prodloužení protrombinového času

Hypervitaminóza- horečka, nechutenství

Denní dávka- 0,5-1mg

Zdroje- zelené rostliny-listová zelenina, luštěniny,

rajčata, brambory, mrkev, sýry, žloutek, játra, produkce střevní mikroflóry

Stabilita- labilní (UV, alkálie, kyseliny, oxidace)

Antivitamin- dikumarol (Warfarin).

Antikoagulační účinek- využíván terapeuticky, pokud je pacient léčen Warfarinem, příjem K vitamínu nesmí prudce měnit.

Vitamín C (kyselina askorbová)

- Funkce- účast na hydroxylacích-hlavně kolagen, antioxidační efekt, ↑ resorpce Fe, ↓ resorpce Ca, ↑ biologické účinnosti listové kyseliny, syntéza steroidních hormonů v nadledvinkách
- Aktivátor celkového metabolismu, prevence ATS, onkogeneze, protiinfekční ochranný faktor, odolnost proti kontaminaci životního prostředí (kadmium, dusičnany), ↓ negativních vlivů kouření

Vitamín C

Resorpce dobrá, ale se ↑ se dávkami se zhoršuje

Karence- skorbut (kurděje), krvácení dásní, zhoršení hojení ran, infekce, útlum stresové reakce

Hypovitaminózy- v období předjaří, únava, nechutenství, náchylnost k infekčním onemocněním, podrážděnost, stěhovavé bolesti v lýtkách

Denní dávka- 50-75 mg, možno i několikanásobně vyšší
Nárazově vysoké dávky, potřebu zvyšuje kouření, chlad, stres, operace, infekce, trauma, nádorová onemocnění, fyzická námaha, těhotenství, kojení, dlouhodobé užívání acylpyrinu

Vitamín C

Zdroje- zelenina: paprika, petržel křen, celer, kapusta, pažitka, hl.zelí, špenát, kedluben, květák
ovoce: černý rybíz, jahody, kiwi, citrusové plody

Restituce a fortifikace- džemy, sirupy, pyré, limonády, džusy

Stabilita- nízká, neničí se teplem, ale oxidací
-vliv Cu a Fe

Toxicita-↑ hladinu kyseliny močové a šťavelové v moči,
hypoglykemický efekt, porušuje baktericidní aktivitu leukocytů, výskyt oxalátových ledvinových kamenů, zkrácení doby erytrocytů, inhibují aktivitu jaterních enzymů a tím se ↓ detoxikační činnost jater ,
vysoký příjem zvyšuje kardiovaskulární mortalitu

Thiamin B1

■ Fce-met.S, alkoholu, MK

■ vodní hospodářství, nervová činnost

Resorpce-aktivní transport- snížení u alkoholiků

Karence-poruchy v E hospodaření a v metabolismu-poškození tkání s ↑nárokem na E, KV poruchy, edémy, nervové poruchy, beri-beri (ovčí chůze- hromadění kys.pyrohroznové v krvi)

Hypovitaminóza – při dlouhodobém zvracení, hladovění, u alkoholiků

Thiamin B1

Choroby GI traktu, nervové choroby, chronická hemodialýza, nádorová onemocnění, anémie, ↑dávkách glukózových roztoků, Wernickeckeho encefalopatie (nerv.poruchy)

Potřeba -1-2mg při ↑energetickém příjmu se↑

Zdroje- vnitřnosti, maso, kvasnice, hrách, černá mouka, čočka, fazole, hrách, sója, pšenice, Graham

Omezit konzum rafinovaných potravin, cukru, bílé mouky.

Stabilita-dobrá, částečně labilní vůči UV, teple a v alkalickém prostředí

Ztráty-vyluhování, vymílání

Antagonisté- hydroxythiamika, thiaminázy

Riboflavin B2

■ Aktivní forma FNB-flavinmononukleotid,
FAD-flavindinukleotid

Funkce-met, koenzym oxidoreduktáz, odolnost proti infekci,
podpora růstu

Resorpce-po fosforylaci, proximální část tenkého střeva,
vázané formy (na bílkoviny) se resorbují hůře

Karence-poruchy na pokožce a sliznicích, záněty, fotofóbie,
anémie, neuropatie

Denní dávka- 1,2-2,0mg

Zdroje- maso, mléko, játra, vejce, ledviny, obiloviny, klíčky,
kvasnice, luštěniny, lipový květ

Ztráty-malé-vyluhování, ozáření

Kyselina nikotinová, nikotinamid, niacin, PP-faktor

■ Vitaminový účinek-aktivní forma: nikotinamid

Fce-E met, glykolýza, respirace, složka NAD⁺, NADP⁺, NADH, NADPH⁺, pyridinové reduktázy, podpora růstu

Resorpce-vázané formy nevstřebatelné: niacin v kukuřici- uvolní se v alkalickém prostředí

Karence- Pelagra-nemoc 3D-dermatitis, diarrhoe, dementia, chronický alkoholismus, genetická porucha met. tryptofanu (Hartnupův syndrom)

Denní dávka 10-20mg

Zdroje-maso, vnitřnosti, kvasnice, luštěniny, vlastní syntéza z organismu z L-tryptofanu

Stabilita-do 120 C, nepříznivý vliv silných kyselin a kyslíku

Ztráty-vylouhováním do vývaru

Pyridoxin B6

- Pyridoxinová triáda: pyridoxol, pyridoxal, pyridoxamin
- Aktivní forma: pyridoxalfosfát

Funkce- met., koenzym např.transamináz, nervová činnost, složení krve

Karence-nevolnost, dermatitis

Denní dávka- 1,4-2,0 mg (↑dávky u žen s orální antikó)

Zdroje- celozrnné obiloviny, maso, játra, luštěniny, semena, zelenina, listový salát, kvasnice,

Stabilita-thermostabilní, citlivý k ozáření

Antivitamin-4-deoxypyridoxol

Kyselina pantothenová-B3

■ Kys.pantothenová+2-merkaptoethylamin →panthein
(vlastní vitamínový účinek)

■ Aktivní forma-4-fosfo-pantethein+ADP

Funkce-met.,přenos acyl-skupin, citrátový cyklus, β -oxidace MK, biosyntéza MK, acyl carrier protein

Resorpce-snadná

Karence- vyskytuje se vzácně-únava, malátnost, porucha trávení, dermatitis, obrna končetin

Denní dávka- 4-15 mg

Zdroje-játra, mléko, vejce, kvasnice, zelenina

Stabilita-dobrá

Folacin, kyselina listová, B9

■ Aktivní forma-tetrahydrofolty (THF)

Funce-přenos jednouhlíkatých skupin

Karence-krevní poruchy (megaloblastická anémie),
poruchy sliznice, u alkoholiků a nemocných s
hemolytickou anémií-snížená absorpce

Denní dávka- 150-200 μ g

Zdroje-játra, listová zelenina

Stabilita-poměrně stálá

Citlivost- silné kyseliny, zásady

Kobalamin B12

- skupina koronoidů: amino-, hydroxy-, nitrosokobalamin
- aktivní forma- kobamidy (koenzymy)-vázané na deoxyadenozin-např.v isomerasách

Funkce-met., syntéza AMK, hemu

Resorpce-nutný „Castle intrinsic faktor“ CIF-v žaludku

Karence- nervové poruchy, perniciósní anémie

Denní dávka- 2-3 μ g

Zdroje-játra, ledviny, maso, mléko, vejce, pivo

Biotin H

■ funkce- koenzym např.karboxyláz, met.MK, cholesterolu, B

Karence- poruchy kůže, hypercholesterolémie, cévní poruchy-
může vzniknou při podávání atb., sulfonamidů (ničí střevní
mikroflóru), hyperglykemií, neurologickými potížemi,
úzkost, deprese, halucinace, slepota, šedivý vzhled

Denní dávka- 50-200 μ g, částečně syntetizován střevní
mikroflórou

Zdroje- žloutek, játra, ledviny, kvasnice, sója, špenát, hrášek,
houby, obiloviny,

Stabilita- termolabilní, citlivý ke kyselinám, oxidaci

Antivitamín-avidin (vaječný žloutek)-nevstřebatelný komplex
se rozloží denaturací

Kyselina lipoová B13

■ 6,8dithiooktanová kyselina

Funkce-aerobní dekarboxylace 2-oxokyselin, spoluúčast NAD⁺

Deficit se podobá avitaminóze thiaminu

Cholin

■ aktivní forma, funkce: součástí acetylcholinu (přenašeč nervového vzruchu na receptor), fosfatidylcholin (fosfolipid), účast na transmethylacích, lipotropní faktor-játra-chrání před tukovou degenerací

Karence- jaterní steatóza, cirhóza u alkoholiků

Denní dávka- 1-2 g

Zdroje- játra, vejce, luštěniny, tuky (lecitin), celozrnné obiloviny

Myoinositol

■ myo-hexahydrocyklohexan

Funkce-lipotropní účinek, součástí struktury buněčných membrán (mozek), zásobní zdroj energie v srdečním svalu, aktivuje ledvinové transaminázy

Denní dávka- 1g

Antagonista-hexachlorcyklohexan

Kyselina pangamová B15

- funkce-lipotropní faktor, syntéza kreatinu, ↑ obsah glykogenu v játrech a svalech, detoxikační působení

Zdroje-jako ostatní B-komplex

Kyselina p-aminobenzoová vitamín L (laktační faktor)

- nezbytná pro aktivitu některých enzymů
- ↑ hladinu Fe v krvi
- působí strumigenně
- působí detoxikačně při otravě arzénem

Děkuji za pozornost