

# Minerály a vitaminy

TVSK + SEBS  
Výživa ve sportu I

# Minerály - rozdělení

- Anorganické látky nezbytné pro růst, výstavbu tkání a metabolické pochody
- Dle množství potřebného pro organismus
  - Makroelementy -  $\uparrow$  100 mg (Ca, Na, K, Cl, Mg, S)
  - Mikroelementy -  $\leq$  100 mg (Fe, Cu, Zn, Mn, I, Mo, Se, F, Cr, Co)
  - Stopové prvky - potřeba v  $\mu\text{g}$  (Si, V, Ni, Sn, Cd, As, Al, B)

# Minerály důležité pro sportovce

- Hořčík - správná svalová a srdeční činnost
- Draslík - podporuje ukládání glykogenu ve svalech
  - regulace vodního hospodářství
- Sodík - regulace acidobazické rovnováhy
- Železo - zprostředkování transportu kyslíku ke svalům
- Selen - antioxidant
- Zinek
- Měď
- Mangan

# Význam minerálů pro sportovce

- Minerály jsou uvolňovány během cvičení do systémové cirkulace ze zásob → mohou být vyloučeny močí, potem či stolicí
- Deficit minerálů - železo, vápník, jod
- Ženy více ohroženy nedostatkem vápníku a železa
- Suplementa minerálů
- Společně s vitaminy optimalizují zdraví a výkonnost sportovce
- S vyšším příjmem energie se zvýší i příjem minerálů a vitaminů
- Doposud však chybí studie dokazující, že by zvýšený příjem mikronutrientů vedl ke zvýšení výkonnosti sportovce, s výjimkou již vyvinutého deficitu
- Význam antioxidantů - prevence poškození vyplývající z nadměrné tvorby volných kyslíkových radikálů

# Hořčík

- **Význam**
  - Snižuje nervosvalovou dráždivost
  - Podílí se na správné činnosti srdce a svalů
  - Kofaktor min. 300 enzym. reakcí
- Ztrácí se pocením, průjmy
- Nedostatek hořčíku => únava, svalové křeče
- **Zdroje v potravě**
  - Rostlinné zdroje - listová zelenina, ořechy, luštěniny, celozrnné výrobky
  - Živočišné zdroje - maso, vnitřnosti, mléčné výrobky
  - Tvrdá voda
- **Doporučená denní dávka**
  - 100 - 500 mg
- **Vstřebávání**
  - Pouze 30 - 40 %

# Sodík

- **Význam**
  - Hlavní extracelulární kationt
  - Udržuje ABR
- **Doporučený příjem**
  - Dle WHO 6g soli = 2360 mg Na = 104 mmol Na/den
- **Nedostatek**
  - Pocením ztráta 2 - 3 g NaCl na 1 litr potu
- **Zdroje v potravě**
  - NaCl - kuchyňská sůl (1,4 g Na = 4 g soli)
  - Potraviny - uzeniny, solené ryby, sýry, glutaman sodný...

# Draslík

## ■ Význam

- Hlavní intracelulární kationt - udržování ABR a stálého osmotického tlaku, přenos nervových vzruchů
- Ukládán společně s glykogenem ve svalech - při odbourávání glykogenu je uvolňován ( po náročných výkonech třeba doplňovat)

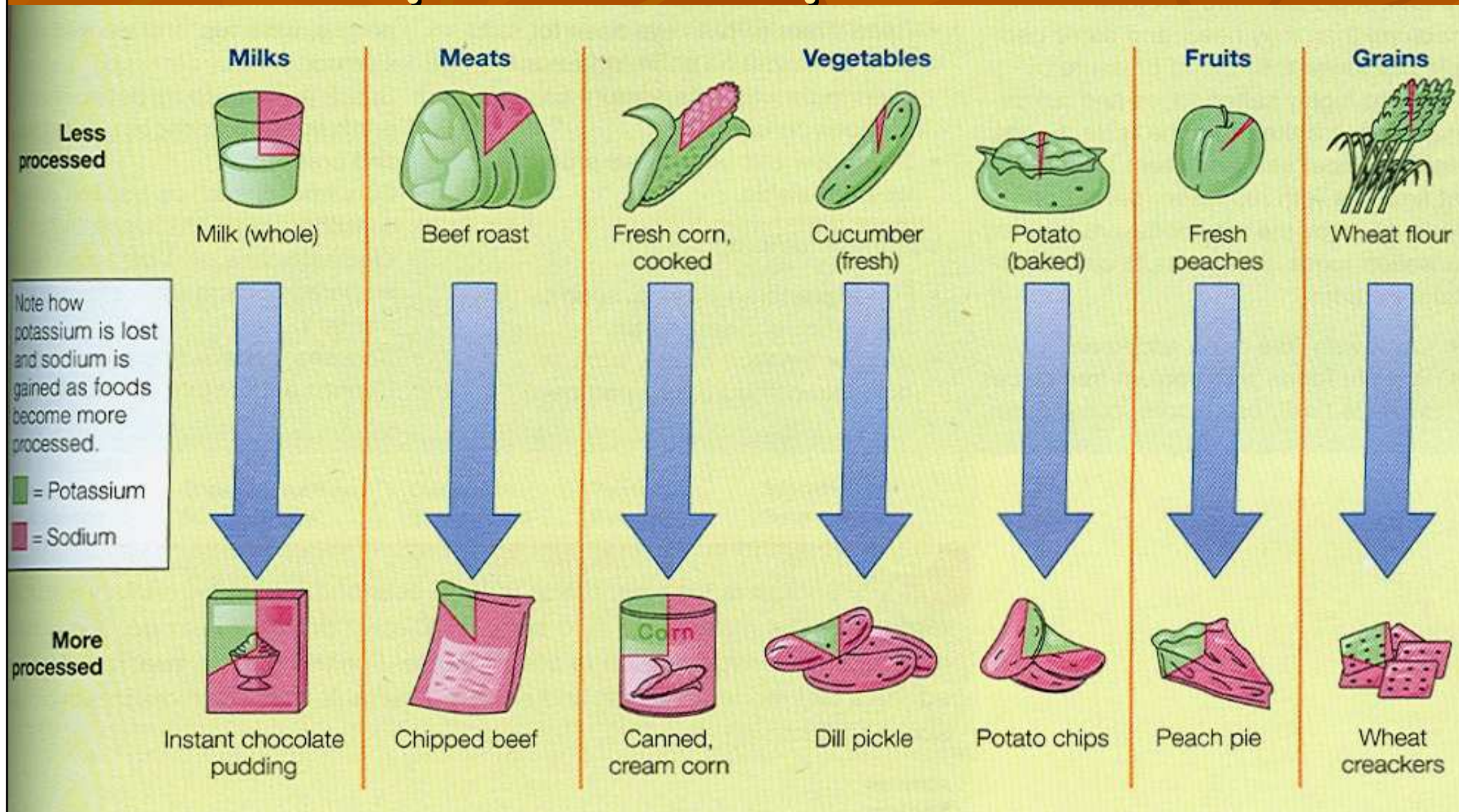
## ■ Zdroje v potravě:

- Rostlinné potraviny - ořechy, celozrnné cereálie, ovoce a zelenina
- Živočišné zdroje - maso, ryby

## ■ Doporučená denní dávka

- 2,5 - 4 gramy

# Změny obsahu Na a K během zpracování potravin





# Železo

## ■ Význam

- Přenos kyslíku, součást hemoglobinu a myoglobinu
- Transport elektronů v dýchacím řetězci (cytochromy)
- Součástí enzymů (oxidace, redukce)

## ■ Zdroje v potravě

- potraviny živočišného původu (hemové i nehemové Fe) - maso, játra, krev (Fe součást hemu- myoglobin, cytochrom, hemoglobin), tuňák
- potraviny rostlinného původu (nehemové Fe) - zelenina (špenát, brambory), luštěniny (fazole)

## ■ Denní doporučená dávka 10 - 15 mg

## ■ Vstřebatelnost

- 10- 30 %
- Využitelnost snižuje: P, vláknina, fytáty, šťavelany, kofein, silný černý čaj
- Využitelnost zvyšuje: vitamin C, AMK, sacharidy

# Železo

- Nejčastěji se objevující deficit sportovců
- Příčina: vyšší ztráty a nižší příjem
- Vyšší potřeba - během růstu - v dětství, dospívání, těhotenství
- Sportovci s namáhavým tréninkem - vyšší obrát železa
- Málo studií potvrzující vliv deficitu Fe na výkonnost
- Ohrožená skupina: sportovci vegetariáni
- Ztrácí se také potem - s vyšší trénovaností se ztráty snižují
- Trénink ve vyšší nadmořské výšce => ↑ potřebě železa (↑ Hb)

# Selen

## ■ Význam

- Součást glutathionperoxidázy - antioxidační enzym - brání peroxidaci lipidů, poškození buněk, oddaluje stárnutí
- Působí synergicky s vitaminem E - antioxidant
- Zlepšuje činnost imunitního systému

## ■ Zdroje v potravě

- Mořské produkty, maso, chřest
- Obiloviny - dle obsahu v půdě

## ■ Denní doporučená dávka

- 55  $\mu\text{g}$  ženy/70  $\mu\text{g}$  muži

# Zinek

- **Význam**
  - 90 % uloženo v erytrocytech
  - Součást asi 100 enzymů energetického metabolismu
  - Podílí se na tvorbě inzulínu
  - Spermatogeneze, tvorba testosteronu
  - Hojení zranění
- Ztráty Zn - močí a potem
- **Zdroje v potravě**
  - Maso, cereálie, mořští korýši, ořechy, vejce, mléko
  - Využitelnost zinku vyšší ze živočišných zdrojů
- **Denní doporučená dávka**
  - 15 mg
- **Vstřebávání**
  - 20 - 30 %
  - Kompetice s Fe a Cu
  - Vlákna, fytáty a šťavelany redukuí vstřebatelnost

# Měď

- Význam

- Proteiny vázající měď (metaloproteiny)- ceruloplazmin a albumin
- Katalyzátor při tvorbě hemoglobinu
- Tvorba pigmentu, vlasů

- Zdroje v potravě

- Ústřice, korýši, zelená zelenina, ryby, vnitřnosti, ořechy, sušené ovoce, žloutek, kakao

- Denní doporučená dávka

- 2,1 mg (30 $\mu$ g/kg)

# Vitaminy

- lidský organismus si je většinou nedovede sám vytvořit
- musí být přijímány stravou
- Hlavní funkce vitaminů:
  - Prekurzory biokatalyzátorů - součásti koenzymů, hormonů
  - Antioxidační - likvidace volných kyslíkových radikálů
  - Podílí se na metabolismu živin
  - Nedostatečný příjem vitaminů - hypovitaminóza
  - Úplné chybění vitaminů - avitaminóza.
- Dle rozpustnosti dělíme vitaminy na:
  - Vitaminy rozpustné ve vodě - vitamin C, vitaminy skupiny B (Thiamin, riboflavin, pyridoxin, kyanokobalamin, kyselina listová, kyselina nikotinová, kyselina pantotenová a biotin)
  - Vitaminy rozpustné v tucích - vitamin A, D, E, K

Vitamin	Funkce	Projevy nedostatku	DDD	Zdroje v potravě
<b>B1 - Thiamin</b>	Metabolismus sacharidů Intermediární metabolismus	Beri-beri Alkoholová polyneuropatie	1,1 – 1,4 mg	Luštěniny, droždí, obiloviny, obalové vrstvy zrna, vepřové maso
<b>B2 – Riboflavin</b>	Součást koenzymů FMN a FAD Intermediární metabolismus	Ragády ústních koutků Poškození kůže Neuropsychické příznaky	1,5 – 1,8 mg	Droždí, obilné klíčky, luštěniny, játra, ledviny, maso, vejce, mléko a mléčné výrobky
<b>B6 - Pyridoxin</b>	Koenzym v enzymatických reakcích Metabolismus AK Ovlivnění funkce nervového a imunitního systému Syntéza Hb	Seboroická dermatitida Hypochromní anémie Neurologické příznaky	1,6 - 2,0 mg	Droždí, vnitřnosti, maso vepřové, drůbeží, rybí), pšeničné klíčky, cereálie, sója, zelenina
<b>B12 - Kyanokobalamin</b>	Koenzym enzymatických reakcí Syntéza hemu, NK Metabolismus MK	Perniciózní anémie hyperhomocysteinémie	1,5 µg	Játra, maso, ryby, vejce, mléko, sýry
<b>Kyselina listová</b>	Syntéza nukleových kyselin a erytrocytů	Anémie Hyperhomocysteinémie Poruchy růstu Rozštěp neurální trubice plodu	200 – 400 µg	Listová zelenina, játra, luštěniny, ořechy, obiloviny

Vitamin	Funkce	Projevy nedostatku	DDD	Zdroje v potravě
<b>Kyselina nikotinová (niacin)</b>	Součást NAD a NADP (podílí se na oxidativní fosforylaci)	Pellagra (dermatitida, průjem, demence)	16 mg NE	Droždí, maso, vnitřnosti, obalové vrstvy zrna, obilné klíčky
<b>Kyselina pantotenová</b>	Součást koenzymu A v intermediárním metabolismu	Nedostatek je vzácný, Únava, anémie, ztráta pigmentace, vlasů	8 - 10 mg	Vnitřnosti, maso, ryby, droždí, sýry, žloutek, rýže, luštěniny
<b>Biotin</b>	Koenzym značného množství enzymů (glukoneogeneze, syntéza MK)	Nedostatek je vzácný (např. při parenterální výživě - slabost, anorexie, nauzea, zvracení, záněty kůže)	30 – 100 µg	Játra, maso, cereálie, arašídny, čokoláda, vaječný žloutek
<b>C</b>	Krvetvorba Zvyšuje obranyschopnost organismu Tvorba kolagenu Podporuje hojení Zvyšuje imunitu Zvyšuje využitelnost železa Antioxidant	Únava Opakované infekce Záněty dásní Krvácení Těžký deficit – skorbut (kurděje) – vypadávání zubů, krvácení do kůže, z dásní, svalová slabost, anémie až smrt	60 - 100 mg	Čerstvá zelenina a ovoce (paprika, zelí, brambory, černý rybíz, citrusové ovoce, jahody)



Vitamin	Funkce	Projevy nedostatku	Projevy nadbytku (toxicita)	DDD	Zdroje v potravě
A	Ovlivňuje proces vidění Diferenciace a růst epitelových buněk Antioxidační vlastnosti	Suchost kůže a olupování Hyperkeratóza Šeroslepost a xeroftalmie Slepota Zvýšená náchylnost k infekcím	Dávky nad 3 mg – toxické	0,8 – 1,2 mg	Rybí tuk, vnitřnosti, máslo, sýry, mléko Provitamin β-karoten – zelenina a ovoce (mrkev, paprika, rajčata, špenát, meruňky, broskve)
D	Regulace homeostázy vápníku a fosforu Stavba kostí Dělení a diferenciací buněk	Děti: rachitis, Dospělí: osteomalacie, osteoporóza	Dávky vyšší než 1,25 mg – toxické u dospělých (otrava) – pouze z orálního příjmu)	5 – 10 μg + syntéza v kůži pomocí UV záření	Játra, olej z rybích jater, tuk mořských ryb, fortifikované margariny a mléko
E	Antioxidant	Nedostatek vzácný Anémie Poruchy reprodukce Snížená antioxidační obrana organismu	Vysoké dávky (nad 800 mg) trávicí obtíže	10 – 12 mg	Rostlinné oleje (z obilných klíčků, slunečnicový a řepkový), ořechy, kukuřice, hrášek, obilné výrobky, tmavě zelená listová zelenina, vejce, játra, vnitřnosti
K	Srážlivost krve účast na biosyntéze bílkovin Kalcifikace kostí	Vzácně Snížení srážlivosti krve		1 μg.kg <sup>-1</sup> hmotnosti	Zelené listová zelenina, květák, luštěniny, játra, maso, mléko, vejce Syntéza bakteriemi tlustého střeva