Doplňky stravy

Mgr. Tomáš Hlinský
Katedra podpory zdraví, FSpS, MU Brno
email: hlinsky.tomas@mail.muni.cz

Témata přednášky

- Definice doplňků stravy a legislativa
- Uvádění doplňků stravy na trh
- Kdo by měl doplňky stravy užívat a jaká jsou jejich negativa
- Kategorizace doplňků stravy
- Ergogenní doplňky stravy

Co jsou doplňky stravy z pohledu legislativy?

- **Zákon o potravinách č. 110/1997 Sb.** v platném znění:
- *„Potraviny, jejichž **účelem** je doplňovat běžnou stravu a které jsou koncentrovanými **zdroji** vitaminů a minerálních látek nebo dalších látek s nutričním nebo fyziologickým účinkem, **obsažených** v potravině samostatně nebo v kombinaci, **určené** k přímé spotřebě v malých odměřených množstvích.“*

Co jsou doplňky stravy z pohledu legislativy?

- **Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2002/46/EC** ze dne 10. června 2002 o přibližování legislativy členských států tykající se doplňků stravy:
- *„Potraviny, jejichž **účelem** je doplňovat běžnou stravu a které jsou koncentrovanými **zdroji** živin nebo jiných látek s výživovým nebo fyziologickým **účinkem**, **samostatně nebo v kombinaci**, jsou uváděny na trh ve formě dávek, a to ve **formě** tobolek, pastilek, tablet, pilulek a v jiných podobných formách, dále ve formě sypké, jako kapalina v ampulích, v lahvičkách s kapátkem a v jiných podobných formách kapalných nebo sypkých výrobků **určených** k příjmu v malých odměřených množstvích.“*

Legislativa

Zákon č. 110/1997 Sb. o potravinách a tabákových výrobcích

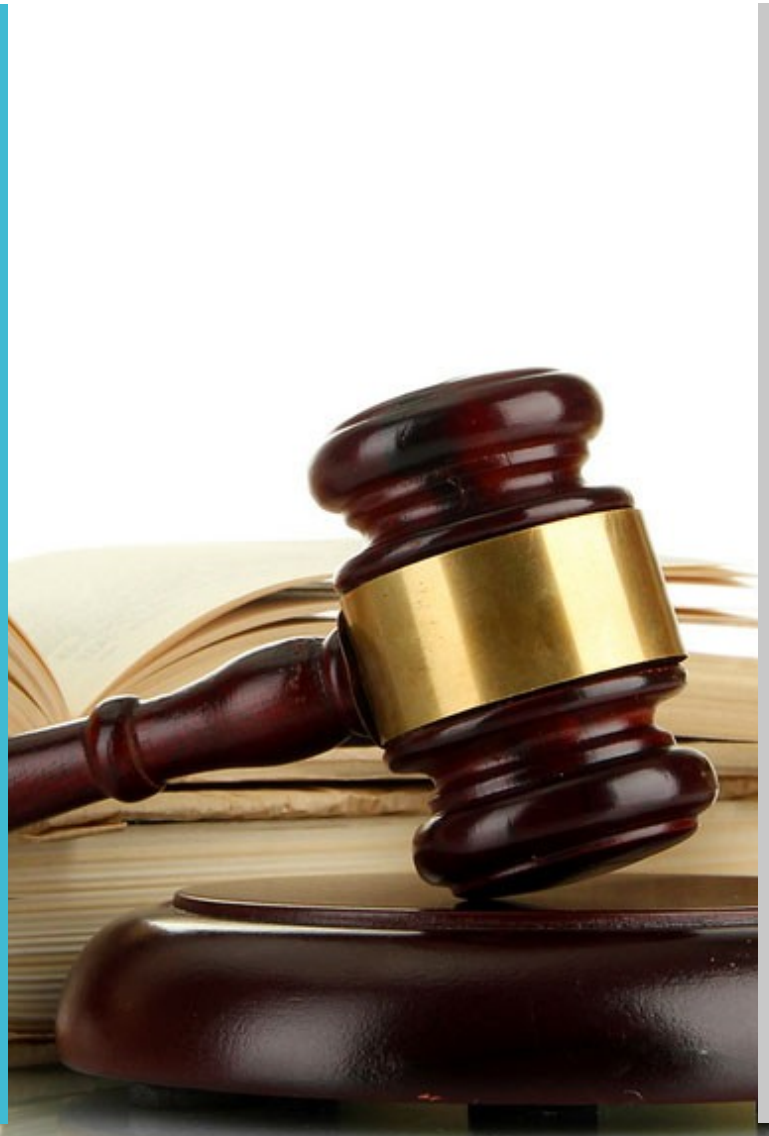
Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č. 1924/2006 o **výživových a zdravotních tvrzeních** při označování potravin

Vyhláška Ministerstva zdravotnictví č. 225/2008 Sb., kterou se stanoví **požadavky na doplňky stravy** a obohacování potravin:

Tato vyhláška zapracovává příslušné předpisy Evropských společenství a v návaznosti na přímo použitelné předpisy Evropských společenství upravuje:

a) požadavky na složení doplňků stravy, jejich označování a způsob použití doplňků stravy,

b) podmínky přidávání dalších látek do potravin s výjimkou doplňků stravy.



Legislativa

Dne 29. 3. 2018 vešla v platnost **vyhláška Ministerstva zemědělství č. 58/2018 Sb., o doplňcích stravy a složení potravin**. Účinnost vyhlášky je od 1. 11. 2018. Tato vyhláška zrušuje vyhlášku č. 225/2008 Sb., kterou se stanoví požadavky na doplňky stravy a na obohacování potravin, ve znění pozdějších předpisů.

- Seznam vitaminů a minerálních látek a jejich forem, které **lze použít pro výrobu** doplňků stravy.
- Seznam **referenčních hodnot příjmu** vitaminů a minerálních látek.
- Termín „doporučená denní dávka" je nahrazen termínem **„referenční hodnota příjmu"** v souladu s nařízením č. 1169/2011.
- Z důvodu nových vědeckých poznatků v dané problematice jsou **upraveny podmínky použití některých rostlin i některých dalších látek jiných než rostliny** v doplňcích stravy a také seznamy některých rostlin a některých dalších látek zakázaných při výrobě potravin.
- Ke změnám došlo i v případě podmínek **označování doplňků stravy**.

Doplněk stravy – uvedení na trh

- U doplňků stravy **se posuzuje pouze zdravotní nezávadnost**, nikoliv účinnost. Zdravotní tvrzení uváděná na obalu a v doprovodných materiálech u doplňků stravy tedy **nejsou po odborné stránce posuzována** (např. zda rostlina obsažená v doplňku stravy skutečně má výrobcem deklarovaný účinek nebo zda výrobek může skutečně příznivě působit při obtížích, které výrobce uvádí).

Orgány činné při uvádění DS na trh a jejich kontrole

- Ministerstvo zemědělství
- SZPI – kontrolní orgán
- SZÚ – http://szu.cz/tema/bezpecnost-potravin/doplnky-stravy-1
- EFSA (Evropský úřad pro bezpečnost potravin) - schvaluje tzv. **zdravotní a výživová tvrzení** https://www.efsa.europa.eu/

Tvrzení dle *SZPI (2015)*

- Jakékoliv **sdělení nebo znázornění**, které **není** podle právních předpisů Evropské unie nebo vnitrostátních právních předpisů **povinné**, včetně **obrázkového, grafického nebo symbolického** znázornění v jakékoliv podobě, **které uvádí, naznačuje nebo ze kterého vyplývá, že potravina má určité vlastnosti.**

Tvrzení

upraveno Nařízením (ES) č. 1924/2006

Zdravotní

- Zdravotní tvrzení je každé **tvrzení, které uvádí, naznačuje nebo ze kterého vyplývá, že existuje souvislost** mezi kategorií potravin, potravinou nebo některou z jejích složek a zdravím
- Používat lze pouze **tvrzení schválená** v souladu s nařízením 1924/2006 a obsažena v seznamu schválených tvrzení (http://ec.europa.eu/nuhclaims/).
- Tvrzení k **rostlinám**, jejichž posouzení nebylo ještě dokončeno, tzv. **On hold seznam.**

Výživové

- Výživové tvrzení je jakékoliv **tvrzení, které uvádí, naznačuje nebo ze kterého vyplývá, že potravina má určité prospěšné výživové vlastnosti** v důsledku:
  - Energetické (kalorické) hodnoty, kterou poskytuje, poskytuje ve snížené nebo zvýšené míře nebo neobsahuje.
  - Živin či jiných látek, které buď obsahuje, obsahuje ve snížené či zvýšené míře, nebo neobsahuje.
- Musí být uvedené v příloze nařízení (ES) č. 1924/2006 (příloha 2 těchto vodítek obsahuje celkový seznam výživových tvrzení včetně dalších, později doplněných pozměňovacími nařízeními)

Art.14(1)(b)	Calcium	Calcium is needed for normal growth and development of bone in children.	The claim can be used only for food which is at least a source of calcium as referred to in the claim SOURCE OF [NAME OF VITAMIN/S] AND/OR [NAME OF MINERAL/S] as listed in the Annex to Regulation 1924/2006.		Q-2008-322	Commission Regulation (EC) 983/2009 of 21/10/2009	Authorised	N/A
Art.14(1)(a)	Calcium and vitamin D	Calcium and vitamin D help to reduce the loss of bone mineral in post-menopausal women. Low bone mineral density is a risk factor for osteoporotic bone fractures	The claim may be used only for food supplements which provide at least 400 mg of calcium and 15 µg of vitamin D per daily portion. Information shall be given to the consumer that the claim is specifically intended for women 50 years and older and the beneficial effect is obtained with a daily intake of at least 1 200 mg of calcium and 20 µg of vitamin D from all sources. For food supplements with added calcium and vitamin D the claim may be used only for those targeting women 50 years and older		Q-2008-721, Q-2009-00940	Commission Regulation (EU) No 1228/2014 of 17/11/2014	Authorised	N/A
Art.14(1)(b)	Calcium and vitamin D	Calcium and vitamin D are needed for normal growth and development of bone in children	The claim can be used only for food which is at least a source of calcium and vitamin D as referred to in the claim SOURCE OF [NAME OF VITAMIN/S] AND/OR [NAME OF MINERAL/S] as listed in the Annex to Regulation 1924/2006.		Q-2008-116	Commission Regulation (EC) 983/2009 of 21/10/2009	Authorised	N/A

Česká verze seznamu výživových tvrzení.

Výživová tvrzení a podmínky, které se na ně vztahují

S NÍZKOU ENERGETICKOU HODNOTOU

Tvrzení, že se jedná o nízkoenergetickou potravinu, a jakékoli tvrzení, které má pro spotřebitele pravděpodobně stejný význam, lze použít pouze tehdy, neobsahuje-li produkt více než 40 kcal (170 kJ)/100 g v případě potravin pevné konzistence nebo více než 20 kcal (80 kJ)/100 ml v případě tekutin. V případě stolních sladidel se použije limit 4 kcal (17 kJ) na porci, se sladivými vlastnostmi odpovídajícími 6 g sacharózy (přibližně 1 kávová lžička sacharózy).

SE SNÍŽENOU ENERGETICKOU HODNOTOU

Tvrzení, že se jedná o potravinu se sníženou energetickou hodnotou, a jakékoli tvrzení, které má pro spotřebitele pravděpodobně stejný význam, lze použít pouze tehdy, je-li energetická hodnota snížena alespoň o 30 %, a současně je nutné uvést vlastnost nebo vlastnosti, díky nimž má potravina sníženou celkovou energetickou hodnotu.

BEZ ENERGETICKÉ HODNOTY

Tvrzení, že se jedná o potravinu bez energetické hodnoty, a jakékoli tvrzení, které má pro spotřebitele pravděpodobně stejný význam, lze použít pouze tehdy, neobsahuje-li produkt více než 4 kcal (17 kJ)/100 ml. V případě stolních sladidel se použije limit 0,4 kcal (1,7 kJ) na porci, se sladivými vlastnostmi odpovídajícími 6 g sacharózy (přibližně 1 kávová lžička sacharózy).

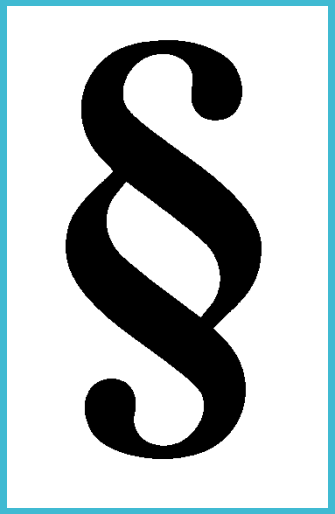
S NÍZKÝM OBSAHEM TUKU

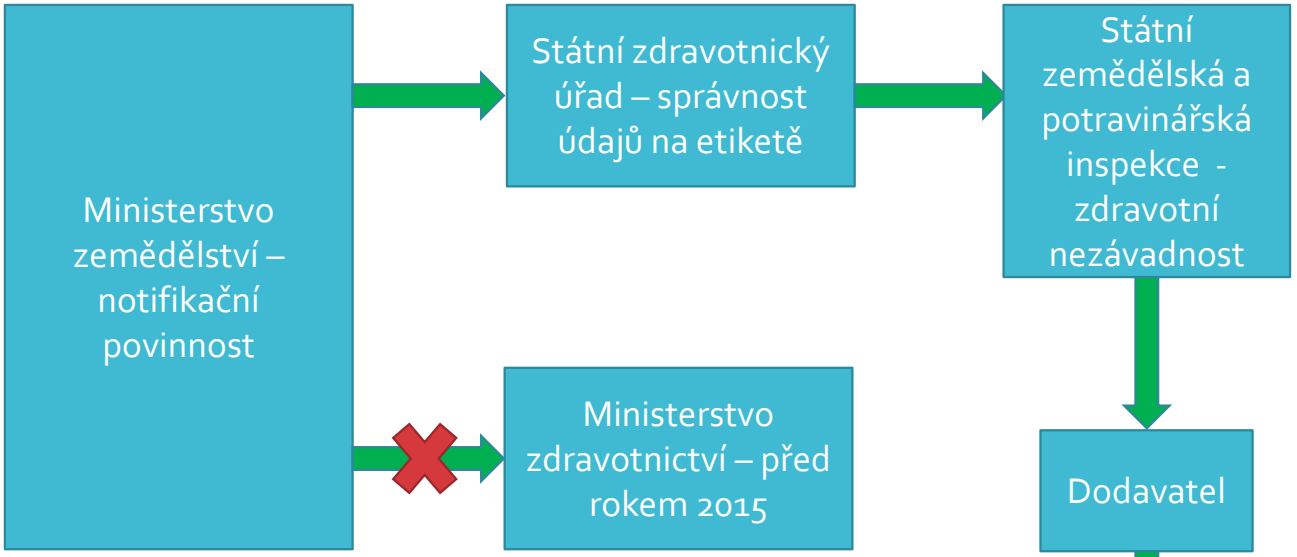
Tvrzení, že se jedná o nízkotučnou potravinu, a jakékoli tvrzení, které má pro spotřebitele pravděpodobně stejný význam, lze použít pouze tehdy, neobsahuje-li produkt více než 3 g tuku na 100 g v případě potravin pevné konzistence nebo 1,5 g tuku na 100 ml v případě tekutin (1,8 g tuku na 100 ml v případě polotučného mléka).

Legislativa doplňků stravy

Schvalování, označování a složení DS

Obecný úvod



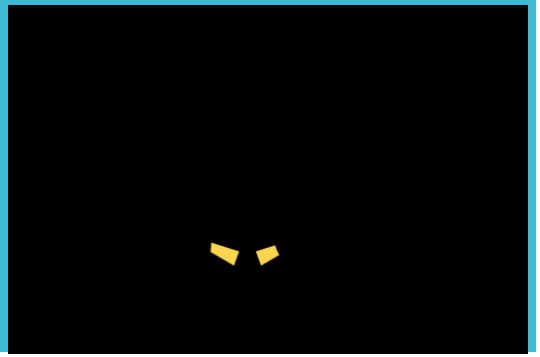


U doplňků stravy se posuzuje pouze zdravotní nezávadnost, nikoliv účinnost. Tvrzení uváděná na obalu a v doprovodných materiálech u doplňků stravy tedy nejsou po odborné stránce posuzována!!!

Kdo by měl suplementovat a kdy?

Racionální výživa x Sportovní výživa x Suplementace

Obecný úvod



Kdo?	
Obecná populace	Aktivní jedinci
Jedinci s oslabením Lidé v malnutrici	Sportující populace Pracovně fyzicky zatížení jedinci
Kardiovaskulární onemocnění, metabolický syndrom, senioři atp. Deficit mikronutrientů a stresová malnutrice	Fyzická aktivita přesahuje 5 hodin týdně Fyzická aktivita převažuje nad sezením
Doplněk racionální stravy	Sportovní výživa Doplněk racionální stravy

Kdo?	
Vždy, když je racionální strava nedostačující nebo není možná v plném rozsahu.	Vždy jako doplnění racionální stravy, když není možné ji dodržet či aplikovat v plném rozsahu.

Kdy *mohou/musí*? sportovci DS využít

- Jestliže chtějí **zvýšit výkon** (kofein, kreatin,…).
- Jestliže nejsou schopni dostatečně **pokrýt příjem živin** normální stravou – kvantitativně vs. kvalitativně
  - Důležitá je identifikace příčin:
    - Tréninková zátěž
    - Žijí v oblasti, o níž je známo, že je extrémně chudá na např. na jod, selen, nebo další stopové prvky (moc jich není…)
    - Pohodlnost?
- Trénují-li „za polárním kruhem", nebo v halách – **nedostatečná expozice slunci** (vit. D).
- **Sportovci vegetariáni a vegani.**
- Jestliže sami nebo se svým dietologem strategicky plánují jídelníček a suplementaci **v návaznosti na nějaký sportovní cíl** (nutnost brzké regenerace, tělesná hmotnost…).

Negativa

- **Dopingové látky.**
- U suplementů s významným obsahem lipofilních vitamínů (A, D, E, K) nebo stopových prvků (měď, zinek, vanad, chrom, mangan, selen, nikl, molybden aj.), antioxidantů (prooxidativní stavy) hrozí **riziko předávkování**.
- **Mezi nejzávažnější negativní vliv suplementace patří odklon sportovců od přirozeného výběru zdrojů elementárních živin a v běžných potravinách dostupných nutričních faktorů podporujících zdraví, výkon a regeneraci.**

Aktuální podoba klasifikace doplňků stravy ve sportovní výživě

- AIS (**Australian institute of sport**), ACSM (American college of sport medicine), IOC (International olympic comitee), ISSN (International society of sport nutrition)
- Systém založený na **hierarchii doplňků podle vědecké evidence podporující užití doplňku** při:
  - Zvyšování sportovního výkonu
  - Podpoře tréninkové adaptace (např. budování svalové hmoty)
  - Prevenci a korekci nutričních deficiencí (např. při diagnostikované anemii)

Kategorizace dle AIS

Kategorizace a charakteristika vybraných DS jakožto součást sportovní výživy

Zdroj: AIS – http://www.ausport.gov.au/ais/nutrition/supplements/classification

Klasifikace ve sportovní výživě – kategorie A

Ověřené, účinkují v souladu s tvrzeními, bezpečné.

Kategorie A zahrnuje iontové nápoje, sportovní tyčinky a náhražky stravy (sacharidové, sacharidovo-proteinové a proteinové ve vodě rozpustné směsi). Poskytují sportovci užitečný a s ohledem na zatížení a načasování příjmu praktický zdroj energie a důležitých nutrientů. Dále bylo prokázáno, že podporují výkon při dodržení specifického dietního protokolu (např. protokol příjmu kreatinu).

Klasifikace ve sportovní výživě – kategorie B

Nedostatečně silně ověřený účinek relevantními studiemi. Pravděpodobně mohou mít pozitivní vliv na zdraví a výkonnost sportovce, ale je nutný další výzkum, který by tuto skutečnost potvrdil.

K dispozici nejsou přesvědčivé důkazy, které by potvrdily pozitivní vliv na zatížení sportovce. V kategorii B jsou zařazovány doplňky, kterým je věnována odborná pozornost, a studie naznačují příznivé účinky.

Klasifikace ve sportovní výživě – kategorie C

Neúčinkují v souladu s tvrzeními, mají neutrální účinek nebo i ergolytický vliv na výkonnost. Bez vědeckých důkazů o pozitivních účincích.

Přesvědčivý teoretický základ.

K dispozici nejsou důkazy, které by potvrdily pozitivní vliv na výkon sportovce. Není možné je kategoricky označit za neúčinné, pravděpodobnost pozitivního vlivu je ale velmi malá.

Klasifikace ve sportovní výživě – kategorie D

Látky a substance s potenciálním rizikem kontaminace dopingovými látkami. Zřejmě neúčinné, nebezpečné nebo rizikové bez vědecké podpory.

Doplňky stravy zahrnuté v kategorii D obsahují látky zařazené na seznamu světové antidopingové agentury (WADA) nebo u nich existuje potenciální riziko kontaminace zakázanými látkami. Nejčastěji jde o prohormony nebo rostlinné výtažky podporující produkci růstového hormonu.

Kategorie A dle AIS

Kategorizace a charakteristika vybraných DS jakožto součást sportovní výživy

Úroveň evidence	Sub-kategorie	Zástupci
Použití ve specifických sportovních situacích včetně vědecky zdokumentovaných suplementačních protokolů	**Sportovní potraviny** Specializované produkty poskytující nutrienty v situacích jejich *zvýšené potřeby a omezené možnosti jejich konzumace* běžnými potravinami.	Sportovní nápoje Sportovní gely Tekutá strava (rozpustné směsi) Syrovátkový protein Sportovní tyčinky Náhrady elektrolytů
	„Lékařské" doplňky *Korekce klinických problémů* a diagnostikovaných nutričních deficiencí.	Železo Vápník Multivitaminy a multiminerální látky Vitamin D Probiotika
	Podporující výkonnost Doplňky přímo *přispívající optimálnímu výkonu* v případě individualizovaných suplementačních protokolů. *Třeba sledovat vědecké poznatky.*	Kofein Beta-alanin Bikarbonát Šťáva z červené řepy (nitráty) Kreatin

Zdroj: AIS – http://www.ausport.gov.au/ais/nutrition/supplements/classification

Sportovní potraviny

Kategorizace a charakteristika vybraných DS jakožto součást sportovní výživy

- **Suplementy obsahující makro a mikronutrienty**
- Specializované produkty poskytující nutrienty v situacích jejich zvýšené potřeby a omezené možnosti jejich konzumace běžnými potravinami.
  - Přísun E substrátů u vytrvalostních sportů.
  - Podpora regenerace.
  - Podpora svalového růstu.

Sportovní potraviny

Kategorizace a charakteristika vybraných DS jakožto součást sportovní výživy

Nutriční podpora sportovce před, během a po výkonu dle zásad sportovní výživy.

Sportovní potraviny

Sacharidové doplňky

Kategorizace a charakteristika vybraných DS jakožto součást sportovní výživy

- Sportovní gely
  - 20-30 g S
  - 50-90 g balení
  - 20-75,- Kč
  - Kombinace S
  - Často v kombinaci s kofeinem a dalšími látkami (beta-alanin, taurin atp.)

- Ovocné kapsičky
  - 10-19 g S/100 g
  - 100-120 g balení
  - 20,- Kč
  - Vysoký obsah vody, vitaminů a minerálních látek.
  - Přírodní varianta, která taktéž obsahuje kombinaci S.
  - Doslazená varianta je vhodnější pro dlouhodobou vytrvalost.

Sportovní potraviny

Sacharidové doplňky

Kategorizace a charakteristika vybraných DS jakožto součást sportovní výživy

- Sportovní gely
  - 10-22 g S
  - Do 50 g balení
  - cca 60,- Kč
  - Přírodní zdroje S a dalších makroživin
  - Vhodná přírodní alternativa

Strawberries

Nutrition Facts	Amount/serving	% DV	Amount/serving	% DV
1 serving per container	**Total Fat** .5g	**1%**	**Total Carb.** 22g	**8%**
Serving size 1 packet (43g)	Sat. Fat 0g	**0%**	Fiber 2g	**6%**
	Trans Fat 0g		Total Sugars 14g	
Calories per serving 100	**Cholesterol** 0mg	**0%**	Incl. 13g Added Sugars	**26%**
	Sodium 105mg	**5%**	**Protein** 1g	
	Vitamin D 0% • Calcium 2% • Iron 2% • Potassium 1%			

VEGAN GLUTEN FREE CAFFEINE FREE

INGREDIENTS: Strawberry Puree, Cane Sugar, Brown Rice Syrup, Water, Powdered Chia Seeds, Strawberry Concentrate, Sea Salt, Citric Acid

Zdroj: https://humagel.com/collections/frontpage/products/build-your-own-order

Sportovní potraviny

Bílkovinové doplňky a EAK

Kategorizace a charakteristika vybraných DS jakožto součást sportovní výživy

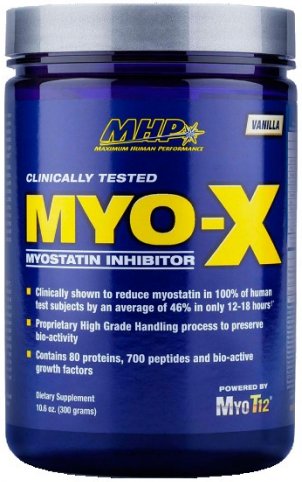
- Proteinové přípravky
  - **Stimulace proteosyntézy (tvorba bílkovin):**
    - 2-3 g leucinu
    - 8-10 g EAK
    - 20-25 g živočišné B (až 40 g rostlinné B)
  - Syrovátková bílkovina
    - Vedlejší produkt zpracování sýrů.
    - Syrovátkový koncentrát (80 g B/100 g)
    - Syrovátkový izolát – zbavený většiny laktózy a tuků (90 g B/100 g)
    - Syrovátkový hydrolyzát – čistá syrovátková bílkovina, enzymaticky předštěpená – nejlepší vstřebatelnost.
    - **Nejideálnější pro fázi časné regenerace** (plně vstřebatelná do 2 hodin od požití).
  - Kaseinová bílkovina
    - Micelární kasein
    - Hydrolyzovaný kasein
    - Pomalejší vstřebatelnost (vhodný jako podpora regenerace v delším časovém odstupu od výkonu).
    - **Podpora regenerace přes noc.**

Sportovní potraviny

Bílkovinové doplňky a EAK

Kategorizace a charakteristika vybraných DS jakožto součást sportovní výživy

- Proteinové přípravky
  - Vaječná bílkovina
    - Albumin – **referenční bílkovina**
    - Vysoká využitelnost, ale pomalejší vstřebatelnost.
  - Hovězí bílkovina
    - Není vhodná ve fázi časné regenerace.
    - Vysoká využitelnost, ale velice náročná na vstřebatelnost.
    - Ideální formou klasického jídla 1 hod a více po výkonu.
    - **Vysoký obsah AMK typických pro pojivovou tkáň.**
  - Kuřecí bílovina
    - Vysoká využitelnost, ale opět nárc vstřebatelnost.
    - Forma suplementu je novinkou na
    - Příchuť?
    - Syrovátka X Kuřecí protein
    - **0,3 kč/g X 6 kč/g**



Sportovní potraviny

Bílkovinové doplňky a EAK

Kategorizace a charakteristika vybraných DS jakožto součást sportovní výživy

Protein Component	WPC	BeefISO™	MyoCHX™
Total Protein (% of dry material)	80.0	98.3	91.2
EAAs (gm/100 gm protein)	37.3	18.1	34.8
BCAAs (gm/100 gm protein)	17.7	8.0	14.7
CEAAs (gm/100 gm protein)	29.5	51.1	36.8
Individual Amino Acids[1]			
Alanine	3.8	8.1	5.7
Arginine	1.9	6.9	5.6
Aspartic acid	8.7	5.8	8.1
Cysteine	1.4	0.1	0.8
Glutamic acid†	13.7	10.5	13.2
Glycine	1.6	19.4	
Histidine	1.4	1.1	
Isoleucine	5.0		
Leucine	8.2		8.6
Lysine			7.1
Methionine			2.2
Phenylalanine		2.2	3.2
Proline		10.1	4.6
Serine	4.0	3.1	3.6
Threonine	5.2	2.1	4.2
Tryptophan	1.6	0.2	0.9
Tyrosine	2.1	1.0	2.7
Valine	4.6	2.8	4.2
Hydroxyproline	-	9.7	1.5

Aminokyseliny typické pro pojivovou tkáň – chrupavky, šlachy a vazy

Zdroj: Detzel (2016) -Comparison of the Amino Acid and Peptide Composition and Postprandial Response of Beef, Chicken, and Whey Protein Nutritional Preparations

Sportovní potraviny

Bílkovinové doplňky a EAK

Kategorizace a charakteristika vybraných DS jakožto součást sportovní výživy

- Proteinové přípravky
  - Rostlinné bílkoviny
    - Nejlepší variantou je **sójový a konopný protein** u nichž je doporučována dávka až 40 g
    - Nicméně ani v dávce 40 g se neprokázala taková využitelnost a vstřebatelnost jako u syrovátky.

- Výzkumy poukazují na vhodnost kombinovat bílkoviny v podpoře proteosyntézy:

Butteiger, D., Cope, M., Liu, P., Mukherjea, R., Volpi, E., Rasmussen, B., & Krul, E. (2013). A soy, whey and caseinate blend extends postprandial 56 skeletal muscle protein synthesis in rats1,2. Clinical nutrition (Edinburgh, Scotland).

Reidy, P. T., Walker, D. K., Dickinson, J. M., Gundermann, D. M., Drummond, M. J., Timmerman, K. L., ... Rasmussen, B. B. (2013). Protein blend ingestion following resistance exercise promotes human muscle protein synthesis. The Journal of Nutrition.

Reidy, P. T., Walker, D. K., Dickinson, J. M., Gundermann, D. M., Drummond, M. J., Timmerman, K. L., ... Rasmussen, B. B. (2014). Soy-dairy protein blend and whey protein ingestion after resistance exercise increases amino acid transport and transporter expression in human skeletal muscle. Journal of Applied Physiology.

Sportovní potraviny

Bílkovinové doplňky a EAK

Kategorizace a charakteristika vybraných DS jakožto součást sportovní výživy

- Cvrččí protein (mouka)
  - Obsah v sušině:
    - Bílkoviny – 58,3 %
      - Mírná odchylka cysteinu a methioninu od referenční B
    - Tuky 10,3 %
      - Vysoký obsah kyseliny olejové, linolové a alfa-linolenové
      - Celkový podíl z tuků 77,51 %
    - Chitin 8,7 %
      - „nerozpustná vláknina"

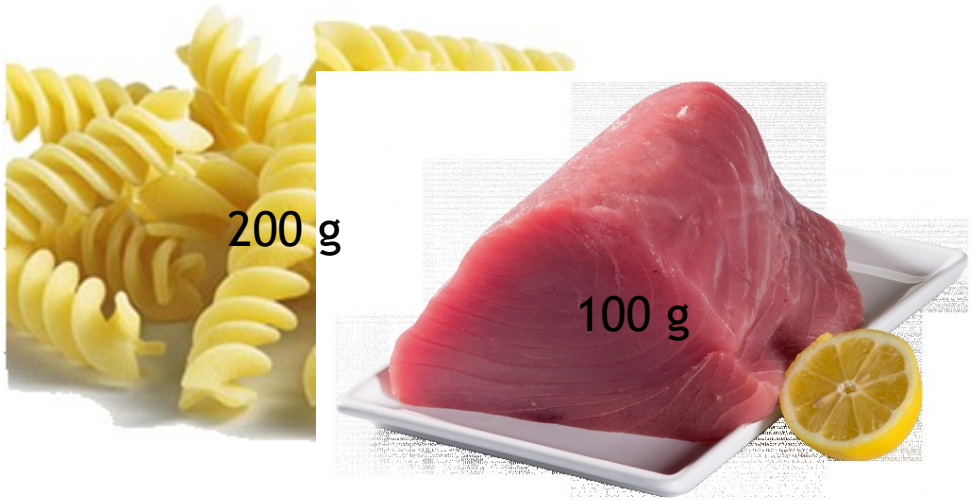
Zdroj: Wang, D. , Bai, Y. , Li, J. and Zhang, C. (2004), NUTRITIONAL VALUE OF THE FIELD CRICKET (GRYLLUS TESTACEUS WALKER). Insect Science, 11: 275-283.

Sportovní potraviny

Kombinace B a S

Kategorizace a charakteristika vybraných DS jakožto součást sportovní výživy

- Gainery
  - B:S – 10-30 g:90-70 g
  - Potréningový doplněk stravy vhodný v časné fázi regenerace.
  - **Společné doplnění S a B podporuje proteosyntézu a obnovu glykogenu.**
  - Zlepšuje se vstřebatelnost.



Zdroj: https://www.ausport.gov.au/ais/nutrition/fact_sheets/recovery_nutrition

Sportovní potraviny

Bílkovinové doplňky a EAK

Kategorizace a charakteristika vybraných DS jakožto součást sportovní výživy

- BCAA
  - Ideálně 5-6 g před, během anebo po výkonu
  - Jedna dávka v komerčních výrobcích odpovídá 3-5 g BCAA.
  - Doplněk v pravém slova smyslu.
  - Má své místo při **dlouhotrvajících vytrvalostních výkonech** – více než 2 hodiny – pomáhá oddalovat únavu, působí na úrovni CNS.
  - **Protein šetřící potenciál.**
  - Dle studie z roku 2017 je vhodná suplementace BCAA **před silovým (excentrickým) výkonem** v podpoře svalové regenerace, snížení bolestivosti a poškození svaloviny.
  - Velký význam **leucinu** v procesu proteosyntézy.
    - 2:1:1 X 4:1:1

Zdroj: Ra (2017) -Effect of BCAA supplement timing on exercise-induced muscle soreness and damage: a pilot placebo-controlled double-blind study.

Sportovní potraviny

MCT doplňky

Kategorizace a charakteristika vybraných DS jakožto součást sportovní výživy

- MCT (medium chain triglycerides)
  - 10 g MCT před výkonem společně se S.
  - Tuky obsažené v **kokosovém oleji jsou tvořeny MCT tuky až z 75 %**. Pro splnění příjmu 10 g MCT je potřeba přijmout cca 14 g kokosového oleje opět v kombinaci se S.
  - **Podpora vytrvalostního výkonu** – glykogen šetřící potenciál.

Sportovní potraviny

Kombinace makronutrientů

Kategorizace a charakteristika vybraných DS jakožto součást sportovní výživy

- Sportovní tyčinky a tekutá strava
  - Mají své místo při dlouhotrvajících vytrvalostních výkonech – více než 2 hodiny a extrémních závodech (více než 10 hodin a několikadenní expedice).
  - **Protein šetřící potenciál.**
  - Kombinace makro i mikronutrientů a někdy i dalších látek.
  - **Doplnění energie, důležitých nutrientů a podpora regenerace v podmínkách, kde není možné se normálně stravovat.**

Suplementace dle typu zatížení

Silové a rychlostní výkony

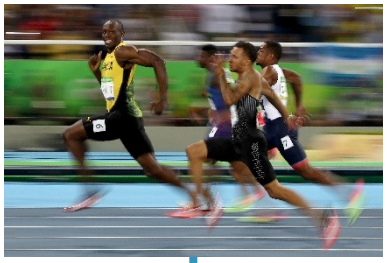
5-6 g BCAA

Snížení glykogenových zásob a pokles krevní glykémie

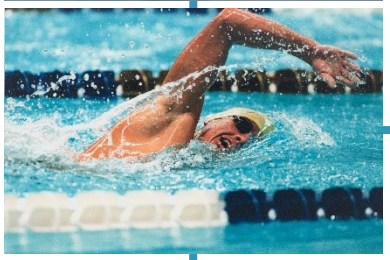
1-2 g.kg^{-1} S
0,15-0,25 g.kg^{-1} B

~1 g.kg^{-1} S

Rychlostní v.



Rychlostně-vytrvalostní v.



Silový v.

~ 1,5 g.kg^{-1} S

~1,2 g.kg^{-1}.hod^{-1} S

~0,8 g.kg^{-1} S
0,2-0,4 g.kg^{-1} B

4 hod | 1 hod | Fáze časné regenerace | 2 hod

Zdroj:

https://www.ausport.gov.au/ais/nutrition/fact_sheets/carbohydrate_how_much

https://www.ausport.gov.au/ais/nutrition/fact_sheets/protein_-_how_much

Suplementace dle typu zatížení

Vytrvalostní výkony

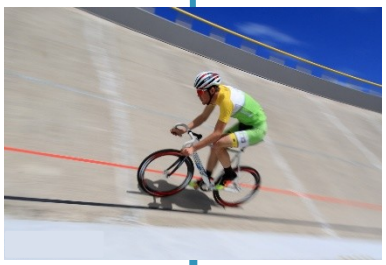
5-6 g BCAA

Snížení glykogenových zásob a pokles krevní glykémie

2-4 g.kg^{-1} S
0,15-0,25 g.kg^{-1} B

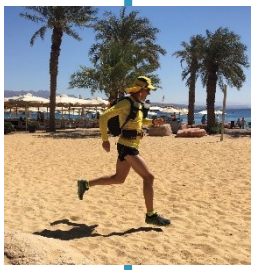
~1 g.kg^{-1} S

Krátkodobá v.



Střednědobá v.

Dlouhodobá v.



~ 1,5 g.kg^{-1} S

~1,2 g.kg^{-1}.hod^{-1} S

~0,8 g.kg^{-1} S
0,2-0,4 g.kg^{-1} B

4 hod | 1 hod | Fáze časné regenerace | 2 hod

Zdroj:

https://www.ausport.gov.au/ais/nutrition/fact_sheets/carbohydrate_how_much

https://www.ausport.gov.au/ais/nutrition/fact_sheets/protein_-_how_much

Výživa během vytrvalostního výkonu

Délka zatížení	Potřeba S	Doporučený příjem S	Druh S	Upřesnění
Do 45 min	Ne	-	-	Příjem S nezvyšuje výkonnost.
45-75 min	Ne/velmi malé množství	Do 30 g jednorázově. „*Mouth rinse*“	Sacharóza, glukóza nebo maltodextrin	Oxidační kapacita organismu při příjmu glukózy <1 g.min^{-1}
1-2 hod	Malé množství	30-60 g.h^{-1}	Glukóza	
2-3 hod	Střední množství	50-70 g.h^{-1}	Glukóza, fruktóza a maltodextrin	Oxidační kapacita organismu při kombinovaném příjmu S 1,2-1,75 g.min^{-1}
Více než 3 hod	Vysoké množství	60-9(	Kombinace!	

Zdroj: https://www.ausport.gov.au/ais/nutrition/fact_sheets/carbohydrate_how_much

Hydratace

Kategorizace a charakteristika

- Ukazatelé hydratace?

Během vytrvalostní aktivity je prokázán pozitivní vliv podávání roztoku sacharidů a elektrolytů, zejména sodíku, ve srovnání s vodou jako kontrolním nápojem.

2. Isotonicke – 290 ± 15 miliosmolu/l
3. Hypertonické – více než 340 miliosmolů/l

Po zátěži.

Zdroj: https://www.ausport.gov.au/ais/nutrition/fact_sheets/fluid_-_who_needs_it

Sportovní potraviny

Iontové a sportovní nápoje

Kategorizace a charakteristika vybraných DS jakožto součást sportovní výživy

- Iontové nápoje
  - Slouží výhradně k doplnění zátěží ztracených minerálních látek a tekutin.
    1. Hypotonické – do 250 miliosmolů/l — Před a během
    2. Isotonické – 290 ± 15 miliosmolů/l — Po
    3. Hypertonické – více než 340 miliosmolů/l
- Sportovní nápoje
  - Kromě navrácení iontové rovnováhy organismu doplňuje jejich užívání energetické substráty ve formě sacharidů.
    - Rehydratační – maximálně 4-6 % S
    - Rehydratačně-energetické – maximálně 8-10 % S

Suplementy podporující výkonnost

Kategorizace a charakteristika vybraných DS jakožto součást sportovní výživy

- **Přímý ergogenní efekt.**
- Doplňky přímo přispívající optimálnímu výkonu v případě individualizovaných suplementačních protokolů.
  - Kofein
  - Šťáva z červené řepy (nitráty)
  - Bikarbonát sodný a citrát sodný
  - Beta-alanin
  - Kreatin

Přímý vliv na vytrvalostní výkon.

Nepřímý vliv na vytrvalostní výkon – podpora regeneračních procesů a úseků vysoké až maximální intenzity.

Suplementy podporující vytrvalostní výkonnost

Kofein

Kategorizace a charakteristika vybraných DS jakožto součást sportovní výživy

- Nejčastěji užívaná psychoaktivní látka na světě.
- Alkaloid, který **příznivě stimuluje centrální nervovou soustavu (CNS)** a srdeční činnost.
- Kofein, guaranin, matein, theofylin, theobromin.
- **Zdravotní benefit** kofeinu a konzumace kávy. Byl prokázán pozitivní vliv v prevenci rakoviny prsu, prostaty, kolorektálního karcinomu a některých dalších typů maligních onemocnění.

Zdroj:

Spriet (2014) - Exercise and Sport Performance with Low Doses of Caffeine

Chen (2015) - Consumption of hot beverages and foods and the risk of esophageal cancer a meta-analysis of observational studies

Suplementy podporující vytrvalostní výkonnost

Kofein

Kategorizace a charakteristika vybraných DS jakožto součást sportovní výživy

- Studiemi uváděné optimální množství v jednorázové dávce kofeinu s cílem podpořit výkon je **1-6 mg/kg TH hodinu před zahájením výkonu.**
- Vliv kofeinu je prokázán i při **nízkých dávkách**. Odpadají negativní vlivy suplementace při stimulaci CNS a to zejména v průběhu dlouhodobé vytrvalosti.

Zdroj:

Spriet (2014) - Exercise and Sport Performance with Low Doses of Caffeine

Chen (2015) - Consumption of hot beverages and foods and the risk of esophageal cancer a meta-analysis of observational studies

Suplementy podporující krátkodobou výkonnost

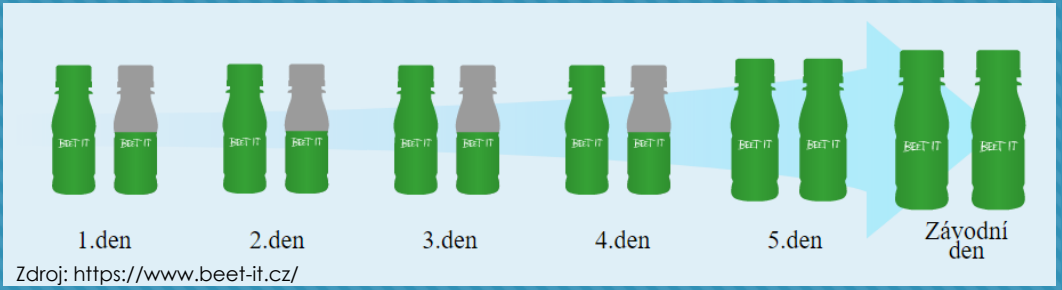
Dietní nitráty (Šťáva z červené řepy)

Kategorizace a charakteristika vybraných DS jakožto součást sportovní výživy

- **Nitrát NO_3^-, L-Arginin a L-Citrulin.**
- Zvýšená tvorba NO.
- **Klesá spotřeba kyslíku (VO_2).**
- *Suplementace nitráty umožňuje působit stejným úsilím, se sníženými nároky na kyslík a energii.*
- Akutní dávkování – 500 ml džusu z červené řepy = 300-700 mg NO_3^-. Koncentrát 70 ml (400 mg)
- Chronické dávkování – Jedna dávka rozdělena do více menších 6 po sobě jdoucích dnů.
- Vysoká efektivita u výkonů v rozmezí 6-30 min.
- L-Arginin až 5 g a L-Citrulin 3-9 g 2 hod před výkonem.

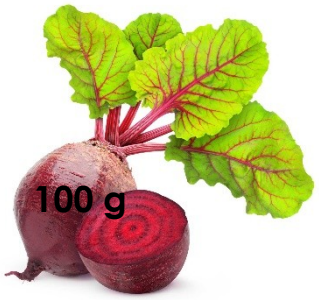
Zdroje:
Jones (2014) - Dietary nitrate supplementation and exercise performance.
Wylie (2016) - Dose-dependent effects of dietary nitrate on the oxygen cost of moderate-intensity exercise: Acute vs. chronic supplementation.

Dietní nitráty
(Šťáva z červené řepy)



Zdroj: https://www.beet-it.cz/

- Zvýšený příjem dietních nitrátů (NO_3^-) vede k navýšení zásobních nitritů v krvi (NO_3^-), které je v čase sníženého kyslíkového zásobení možné přeměnit na oxid dusnatý (NO). Ten podporuje vazodilataci a přísun kyslíku tam, kde je potřeba (klesá celková spotřeba kyslíku – VO_2).



250 mg NO_3^-

400 mg NO_3^-

↑250 mg NO_3^-

400 mg NO_3^-

- **Pro vytrvalostní výkony submaximální až maximální intenzity trvající od 5 do 30 min.**

Zdroje:
Jones (2014) - Dietary nitrate supplementation and exercise performance.
Wylie (2016) - Dose-dependent effects of dietary nitrate on the oxygen cost of moderate-intensity exercise: Acute vs. chronic supplementation.

Suplementy podporující krátkodobou výkonnost

Dietní nitráty (Šťáva z červené řepy)

Kategorizace a charakteristika vybraných DS jakožto součást sportovní výživy

- **L-Arginin a L-Citrulin.**
- Zvýšená tvorba NO.
- L-Arginin až 5 g a L-Citrulin 3-9 g 2 hod před výkonem.
- Nelze využít pro vysoce intenzivní výkony – pro jejich metabolismus je potřeba dostatečný přísun kyslíku.

Suplementy podporující krátkodobou výkonnost

Látky navyšující pufrační kapacitu organismu
β-alanin, bikarbonát sodný a citrát sodný

Kategorizace a charakteristika vybraných DS jakožto součást sportovní výživy

Intracelulární X Extracelulární

- Úprava acidobazické rovnováhy respektive homeostázy – Vliv na pH krve.
- *Oddalují akutní anaerobní únavu.*
- Akutní X Chronické dávkování.
- Zlepšení výkonů v řádech několika sekund až milisekund v závislosti na úrovni trénovanosti.
- **GIT potíže!** – Je možné je kompenzovat správným nutričním a suplementačním protokolem.
- Akutní i chronické dávkování:
  - **Bikarbonát sodný** – 0,3 g/kg
  - **Citrát sodný** – 0,3-0,5 g/kg
- Chronické dávkování:
  - **β-Alanin** – 6 g/den

Zdroj:

Pruscino (2008) - Effects of Sodium Bicarbonate, Caffeine and Their Combination on Repeated Swimming Performance

McNaughton (2008) - Ergogenic effects of sodium bicarbonate

Suplementy podporující krátkodobou výkonnost

Kreatin

Kategorizace a charakteristika vybraných DS jakožto součást sportovní výživy

- Navýšení zásob energetických substrátů pro anaerobní metabolismus – **kreatinfosfát**.
- Více druhů:
  - **kreatin monohydrát** (čistý kreatin bez jakéhokoliv přídavku)
  - kre-alkalyn (kreatin monohydrát s přidávanou jedlou sodou)
  - kreatin ethyl ester (kreatin vyráběný reakcí s ethanolem)
- **Potřeba chronického dávkování:**
  - 7 dní 4x5 g/den
  - 4 týdny 5 g/den – lze ještě rozdělit na více menších
  - Společně s monosacharidy – glukóza, maltodextrin.
- Vazba kreatinfosfátu na vodu – zvětšení objemu svalů.

Zdroj: Barber (2013) - Effects of Combined Creatine and Sodium Bicarbonate Supplementation on Repeated Sprint Performance in Trained Men

Shrnutí

1-3 mg/kg TH

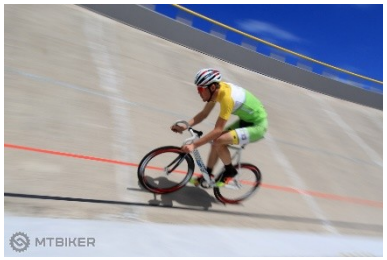
Akutně 60 min před

400-800 mg/den

Akutně 3 hod před
Chronicky po dobu 5 dní

0,3 g/kg TH

Akutně 3 hod před
Chronicky po dobu 5 dní



6 g/den

Chronicky 6 týdnů před

4x5 g/den 7 dní a poté
5 g/den 3-4 týdny

Chronicky 1+4 (5) před

Suplementy se zdravotním efektem

Kategorizace a charakteristika vybraných DS jakožto součást sportovní výživy

- Rybí olej – omega-3 mastné kyseliny
  - EPA a DHA je ve výživě člověka obecně málo.
  - Jejich pravidelné doplňování konzumací vhodných potravin je vhodné v prevenci kardiovaskulárních a metabolických onemocnění.
  - Suplementace 1,8-4 g/den
  - Bez vlivu na výkonnost.
    - Bylo pouze prokázáno zlepšení u sportovců, kteří trpí na astma nebo pozátěžový bronchospasmus.

Suplementy se zdravotním efektem

Kategorizace a charakteristika vybraných DS jakožto součást sportovní výživy

- Glukosamin a kloubní výživa
  - **Kategorie B**
  - **Přímý vliv na zdraví kloubů** a pozitivní vliv v prevenci artrózy či její léčby studiemi není úplně průkazný.
  - Na kvalitu chrupavek má zásadní vliv dostatečný přísun zejména **vitaminu C a bílkovin** potřebných pro syntézu kolagenu.

Zdroj:

Bernhardt (2016) - Joint health: What degree of evidence is necessary to support health claims for food supplements, taking glucosamine as an example?

Henrotin (2013) – Physiological effects of oral glukosamine on joint health: current status and consensus on future research priorities

Suplementy se zdravotním efektem

Kategorizace a charakteristika vybraných DS jakožto součást sportovní výživy

- Vitamin D
  - Dle WHO dosáhne na **požadované limity DDD vitaminu D pouze velmi malé procento** západní populace.
  - Sedavé zaměstnání v kanceláři či obecně v uzavřených prostorách. Sportovci trénující v halách.
  - Nejkvalitnějším zdrojem sluneční záření a mořské ryby.
  - Suplementace je problematická – nekvalitní DS.
  - **Vigantol – na předpis.**

- Prebiotika a probiotika
  - **Mikrobiota** a její vliv na zdraví

  – v poslední době se jedná o velice aktuální téma.
  - V případě nedostatku probiotických kultur ve stravě je suplementace na místě:
    - Rozpustná vláknina – psyllium, inulin, galaktooligosacharidy atd.

Suplementy se zdravotním efektem

Kategorizace a charakteristika vybraných DS jakožto součást sportovní výživy

- Glukany
  - Látky vyskytující se ve vyšších koncentracích v houbách.
  - **Mají imunostimulační efekt.**
  - Vzhledem k tomu, že se jedná o rostlinnou bioaktivní látku, je těžké určit DDD.
- Komplex dietárních nukleotidů, peptidů, esenciálních aminokyselin, vitaminů a minerálních látek
  - Československý výrobní patent pro komplex látek s **imunostimulačním efektem**.

Zdroj:

Ruthes (2014) - d-Glucans from edible mushrooms: A review on the extraction, purification and chemical characterization approaches

„Doplňky stravy jsou pouze doplňkem, nikoli náhradou."