

Doplňky stravy

Odborná evidence doplňků stravy – ergogenní vliv a účinnost, legislativa a bezpečnost



Mgr. Tomáš Hlinský

MU – Katedra podpory zdraví

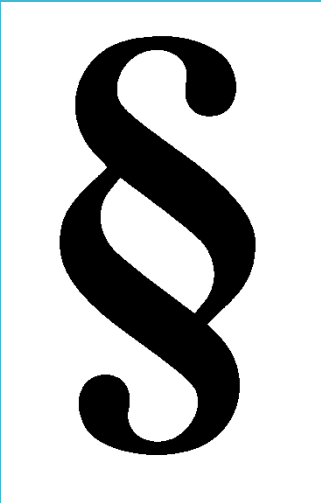
Osnova přednášky

- Obecný úvod
 - Legislativa doplňků stravy a jejich uvádění na trh
 - Co je důležité před suplementací
- Kategorizace DS dle Australského institutu sportu (AIS)
 - Sportovní potraviny - Zdroje makro a mikroživin
 - Bílkoviny, Sacharidy, Tuky
 - Iontové a sportovní nápoje
 - DS podporující výkonnost
 - Kofein
 - Dietní nitráty
 - Bikarbonát sodný a beta-alanin
 - Kreatin
 - DS se zdravotním efektem
 - Vitamin D
 - Probiotika
 - Glukany
 - Komplex dietárních nukleotidů, peptidů, esenciálních aminokyselin, vitaminů a minerálních látek
 - Glukosamin



Legislativa doplňků stravy

Obecný úvod



- **Zákon č. 110/1997 Sb.** o potravinách a tabákových výrobcích v platném znění definuje doplňky stravy jako: „**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.“
- **Směrnice Evropského parlamentu a Rady 2002/46/EC** ze dne 10. června 2002 o přibližování legislativy členských států týkající 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.“
- **Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č.1924/2006** o výživových a zdravotních tvrzeních při označování potravin
- **Nařízení Evropského parlamentu a Rady (ES) č.1925/2006** o přidávání vitaminů a minerálních látek a některých dalších látek do potravin
- **Vyhláška Ministerstva zdravotnictví č. 225/2008 Sb.**, kterou se stanoví **požadavky na doplňky stravy a obohacování potravin**

Legislativa doplňků stravy

Rozdíl mezi DS a lékem

Obecný úvod

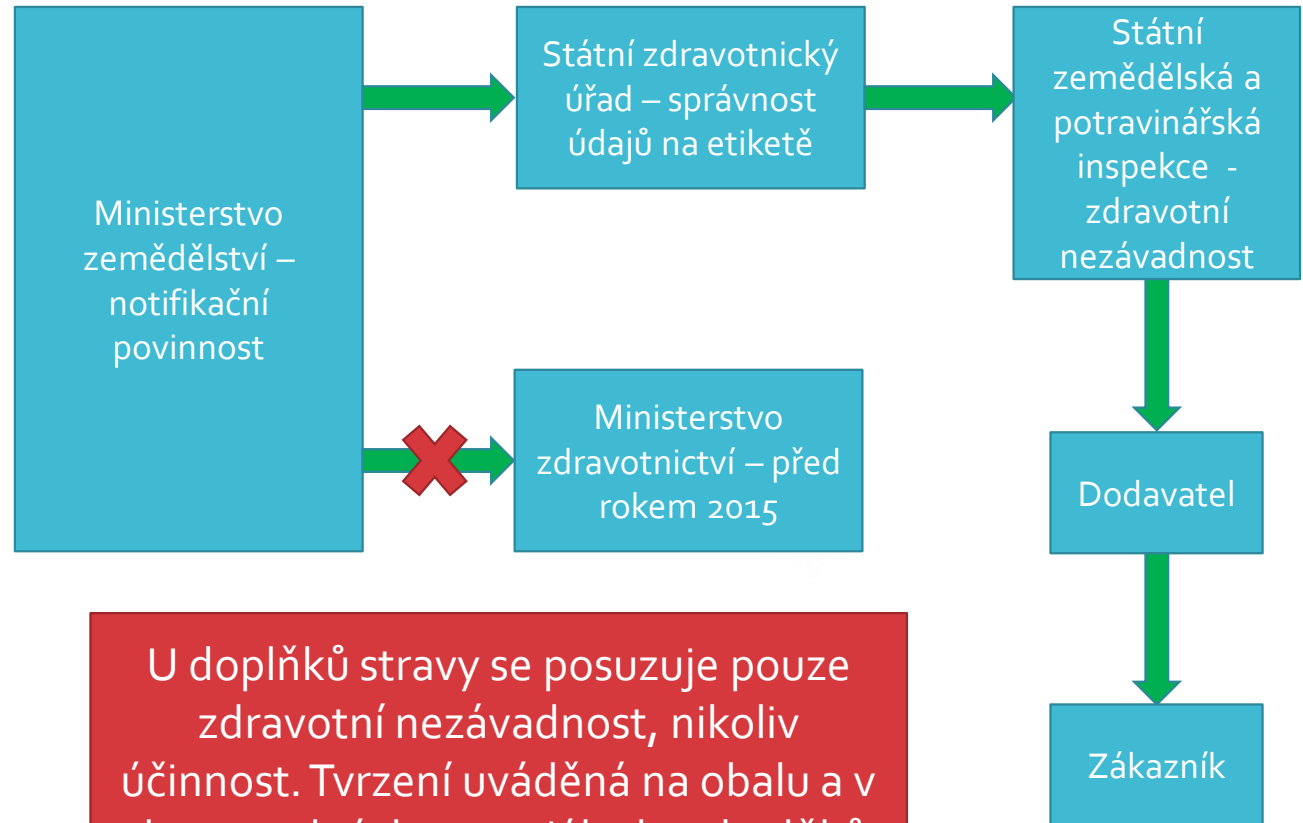
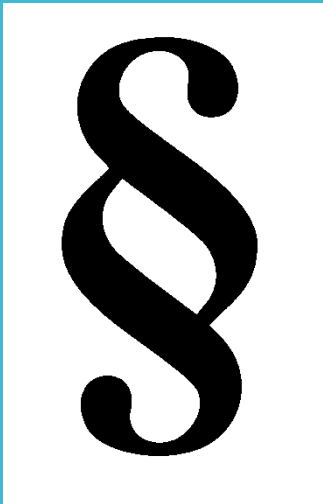


Doplňěk stravy	Lék
Koncentrovaný zdroj živin nebo jiných látek, jejichž účelem je doplňovat běžnou stravu.	Látka nebo kombinace látek s léčebnými či preventivními vlastnostmi.
Nejsou schvalovány, výrobce či dovozce má pouze informační povinnost vůči Ministerstvu zdravotnictví ČR, kam musí před prvním uvedením na trh zaslat text české etikety doplňku stravy; před uvedením na trh není výrobce povinen ověřovat účinnost či bezpečnost doplňku stravy.	Léky musí před uvedením na trh projít schvalovacím řízením (registrací), v tomto procesu se hodnotí účinnost, jakost a bezpečnost přípravku, výrobce předkládá toxikologické a farmakologické zkoušky, klinická hodnocení atd..
Užívání není vázáno na lékařský předpis, doplňky stravy jsou volně prodejné.	V oprávněných případech je s ohledem na látky obsažené v léku jeho užití vázáno na lékařský předpis, tzn. pacient jej získá pouze na základě doporučení lékaře.
Doplňky stravy se dají sehnat v lékárnách, v běžných obchodech s potravinami, v drogériích atd.. Často se doplňky stravy distribuují i formou prezentačních akcí.	Léky mohou být vydávány pouze v lékárnách, prostřednictvím jejich internetových nabídek nebo u prodejců vyhrazených léčiv.
Zákonem není nijak vymezena odborná způsobilost personálu prodejen doplňků stravy.	Léky mohou vydávat jen osoby stanovené zákonem (farmaceuti, farmaceutičtí asistenti, prodejci vyhrazených léčiv).
Doplňky stravy jsou často prodávány prostřednictvím internetu, i internetový prodejce je provozovatelem potravinářského podniku.	Zásilkový prodej léků může provozovat pouze schválená „kamenná“ lékárna, prostřednictvím zásilkového (internetového) prodeje lze prodávat jen léky bez lékařského předpisu.
Každý doplňěk stravy musí být označen slovy "doplňěk stravy".	Každý lék musí být označen registračním číslem SÚKL, případně Evropské lékové agentury.

Legislativa doplňků stravy

Schvalování, označování a složení DS

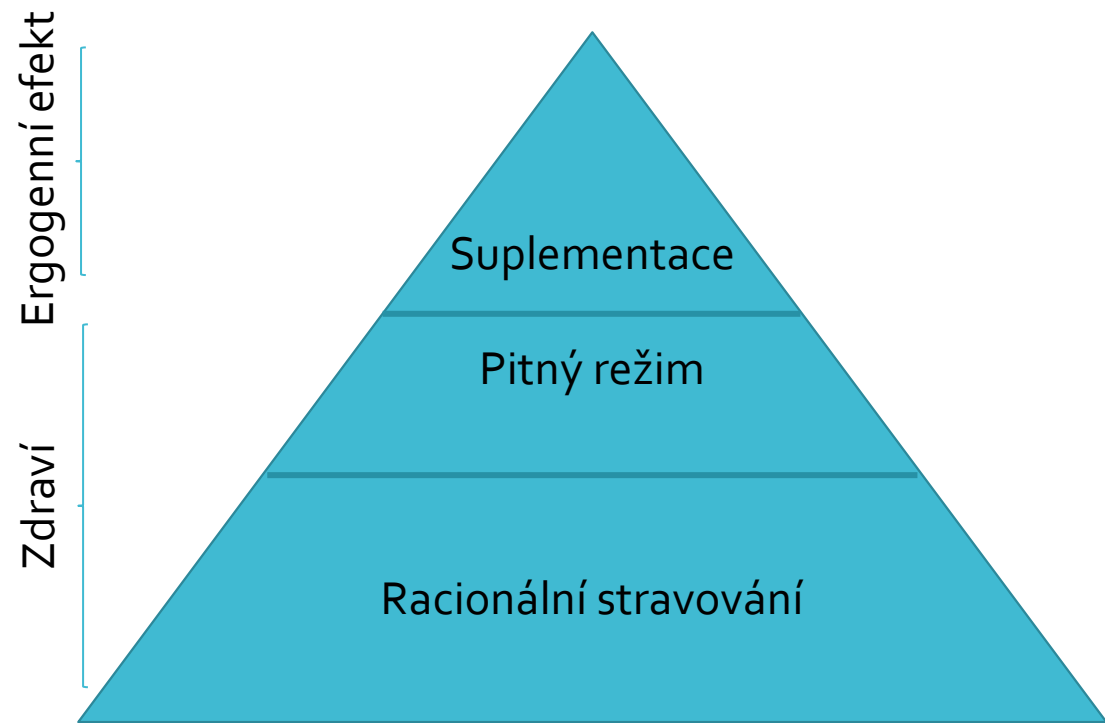
Obecný úvod



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

Význam doplňků stravy

Obecný úvod



- Doplňky stravy zastřešují **kvalitní nutriční režim** sportovce.
- Při nevhodných základech stravování a pitném režimu **nebude docházet k dlouhodobému rozvoji výkonnosti** ani po zařazení doplňků stravy.

Kategorizace dle AIS

Kategorizace a
charakteristika
vybraných DS
jakožto součást
sportovní výživy



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 <i>zvýšené potřeby a omezené možnosti jejich konzumace</i> běžnými potravinami.	Sportovní nápoje Sportovní gely Tekutá strava (rozpuštěné směsi) Syrátkový protein Sportovní tyčinky Náhrady elektrolytů
	„Lékařské“ doplňky <i>Korekce klinických problémů a diagnostikovaných nutričních deficiencí.</i>	Železo Vápník Multivitaminy a multiminerální látky Vitamin D Probiotika
	Podporující výkonnost Doplňky přímo <i>přispívající optimálnímu výkonu</i> v případě individualizovaných suplementačních protokolů. <i>Třeba sledovat vědecké poznatky.</i>	Kofein Beta-alanin Bikarbonát Šťáva z červené řepy (nitráty) Kreatin



Suplementy se zdravotním efektem

Kategorizace a charakteristika vybraných DS jakožto součást sportovní výživy

- Vitamin D
 - Dle WHO a Cashman (2016) dosáhne na **požadované limity DDD vitaminu D pouze velmi malé procento** západní populace. Napříč populací se tak **můžeme běžně setkat s hypovitaminózou**.
 - Sedavé zaměstnání v kanceláři či obecně v uzavřených prostorách. Sportovci trénující v halách.
 - Nej kvalitnějším zdrojem sluneční záření a mořské ryby.
 - **Prevence osteomalacie, revmatoidní artritidy, maligních onemocnění a posílení imunitního sys.**
 - Supplementace je problematická – nekvalitní DS.
 - **Vigantol – na předpis.**



Zdroj:

Cashman (2016) - Vitamin D deficiency in Europe: pandemic?

Feldman (2014) - The role of vitamin D in reducing cancer risk and progression

Suplementy se zdravotním efektem

Kategorizace a charakteristika vybraných DS jakožto součást sportovní výživy

- 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

Mikrobiologický ústav Akademie věd ČR

Suplementy se zdravotním efektem

Kategorizace a charakteristika vybraných DS jakožto součást sportovní výživy

- Glukosamin a kloubní výživa
 - **Nebyl zjištěn přímý vliv na zdraví kloubů** a pozitivní vliv v prevenci artrózy či její léčby studiemi.
 - 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 glucosamine on joint health: current status and consensus on future research priorities

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.
 - Podpora regenerace.
 - Podpora svalového růstu.



Sportovní potraviny

Kategorizace a charakteristika vybraných DS jakožto součást sportovní výživy

Nutriční podpora sportovce před, během a po výkonu.



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

Bílkovinnové doplňky a EAK



Kategorizace a charakteristika vybraných DS jakožto součást sportovní výživy

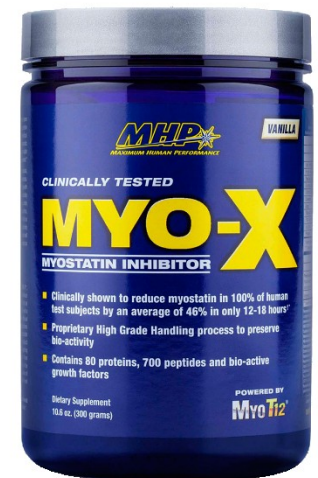
- Proteinové přípravky
 - **Stimulace proteosyntézy (tvorba bílkovin):**
 - 2-3 g leucinu
 - 8-10 g EAK
 - 20-25 g živočišné B (až 40 g rostlinné B)
 - Syrovátková bílkovina
 - Vedlejší produkt zpracování sýrů.
 - Syrovátkový koncentrát (80 g B/100 g)
 - Syrovátkový izolát – zbavený většiny laktózy a tuků (90 g B/100 g)
 - Syrovátkový hydrolyzát – čistá syrovátková bílkovina, enzymaticky předštěpená – nejlepší vstřebatelnost.
 - **Nejideálnější pro fázi časně 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

Bílkovinné 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 časně 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 bílkovina
 - Vysoká využitelnost, ale opět nárc vstřebatelnost.
 - Forma suplementu je novinkou na
 - Příchut'
 - Syrovátka X Kuřecí protein
 - **0,3 kč/g X 6 kč/g**



Sportovní potraviny

Bílkovinnové 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
EAAAs (gm/100 gm protein)	37.3	18.1	34.8
BCAAAs (gm/100 gm protein)	17.7	8.0	14.7
CEAAAs (gm/100 gm protein)	29.5	51.1	36.8
Individual Amino Acids¹			
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	13.2
Histidine	1.4	1.1	1.1
Isoleucine	5.0	2.9	3.6
Leucine	8.2	4.9	6.6
Lysine	2.9	1.1	7.1
Methionine	1.4	0.9	2.2
Phenylalanine	1.4	2.2	3.2
Proline	1.8	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 skeletal muscle protein synthesis in rats^{1,2}. *Clinical nutrition* (Edinburgh, Scotland).

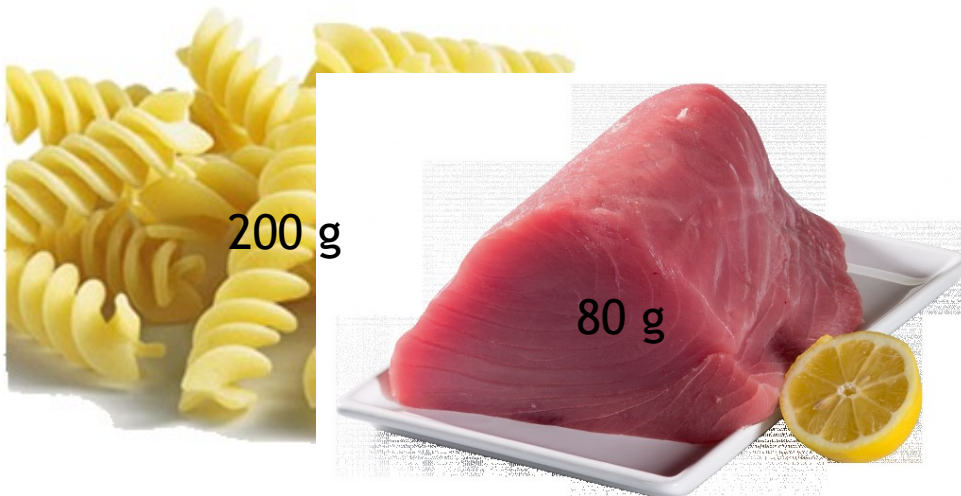
Reidy, P. T., Walker, D. K., Dickinson, J. M., Gundermann, D. M., Drummond, M. J., Timmerman, K. L., ... Rasmussen, B. B. (2013). Protein blend ingestion following resistance exercise promotes human muscle protein synthesis. *The Journal of Nutrition*.

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

Kombinace B a S

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



Kategorizace a charakteristika vybraných DS jakožto součást sportovní výživy

Sportovní potraviny

Bílkovinové doplňky a EAK

Kategorizace a charakteristika vybraných DS jakožto součást sportovní výživy

- BCAA
 - Ideálně 6-12 g 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.
 - **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



Sportovní potraviny

Ostatní aminokyseliny

- Glutamin
 - Podpora regenerace a **snížení bolestivosti svalů**.
 - Studie poukazují na vyšší efektivitu u mužů.
 - Dávkování 0,3 g/kg TH v kombinaci se stejným množstvím jednoduchých cukrů (maltodextrin) před a po cvičení.



Kategorizace a charakteristika vybraných DS jakožto součást sportovní výživy

Sportovní potraviny

MCT doplňky

- 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.



Kategorizace a charakteristika vybraných DS jakožto součást sportovní výživy

Sportovní potraviny

Kombinace makronutrientů

- 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



1-2 g.kg⁻¹ S
0,15-0,25 g.kg⁻¹ B



4 hod

6-12 g BCAA



~1 g.kg⁻¹ S

Rychlostní v.



Rychlostně-vytrvalostní v.



Silový v.



1 hod

Snížení glykogenových zásob a pokles krevní glykémie



~ 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



Fáze časně 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



1-2 g.kg⁻¹ S
0,15-0,25 g.kg⁻¹ B



4 hod

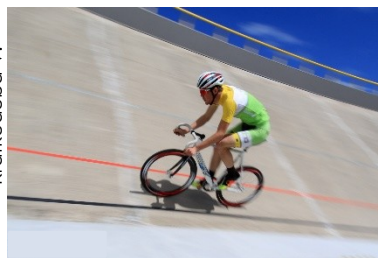
6-12 g BCAA



~1 g.kg⁻¹ S

Krátkodobá v.

Střednědobá v.



Dlouhodobá v.



1 hod

Snížení glykogenových zásob a pokles krevní glykémie



~ 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



Fáze časně 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	60-90 g.h ⁻¹	Kombinace!	



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
 2. Isotonické – 290 ± 15 miliosmolů/l
 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



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. Isotonické – 290 ± 15 miliosmolů/l **Po zátěži.**
3. Hypertonické – více než 340 miliosmolů/l

Suplementy podporující výkonnost

Kategorizace a charakteristika vybraných DS jakožto součást sportovní výživy

- Přímý ergogenní efekt.
- Doplnky 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 užívaných psychoaktivních látek na světě.
- Alkaloid, který **příznivě stimuluje centrální nervovou soustavu (CNS)** a srdeční činnost.
- Kofein, guaranin, matein, theofylin, theobromin.
- Studiemi uváděné optimální množství v jednorázové dávce kofeinu s cílem podpořit výkon je **3 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.
- **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 krátkodobou výkonnost

Dietní nitráty (Šťáva z červené řepy)

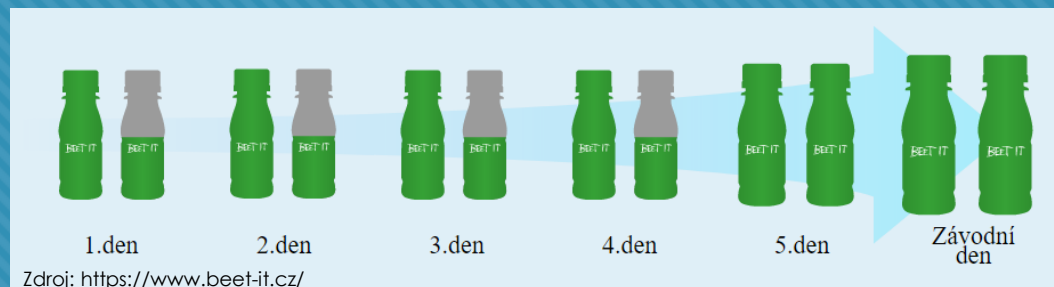
Kategorizace a charakteristika vybraných DS jakožto součást sportovní výživy



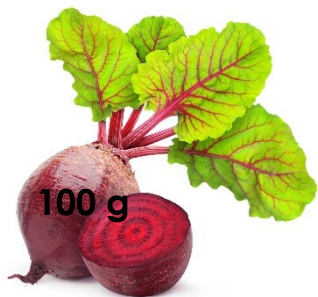
- Nitrát NO_3^- a L-Arginin.
- Zvýšená tvorba NO.
- NO působí na úrovni hladké svaloviny cév – relaxace – větší průsvit cév – lepší krevní cirkulace, pokles krevního tlaku, **lepší zásobení kyslíkem**, roste i efektivita práce mitochondrií, homeostáza vápníku, zlepšuje se kontraktilita svalových vláken a obecně se zlepšuje ekonomika pohybu a dlouhodobě dochází ke zvýšené kapilarizaci.
- **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 před výkonem.



Dietní nitráty (Šťáva z červené řepy)



- Zvýšený příjem dietních nitrátů (NO_3^-) vede k navýšení zásobních nitritů v krvi (NO_2^-), 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

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

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.
- 0,3 g/kg BS a 0,3-0,5 g/kg CS (akutně i chronicky)
- 6 g/den β A (pouze chronicky)



Kategorizace a charakteristika vybraných DS jakožto součást sportovní výživy

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.
- Je možná i kombinace s bikarbonátem.



Shrnutí



3 mg/kg TH

Akutně 60 min před



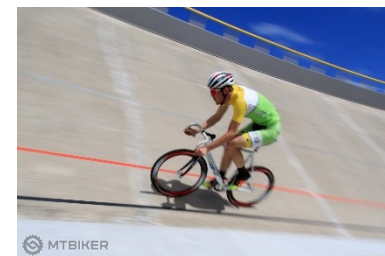
0,3 g/kg TH

Akutně 3 hod před
Chronicky po dobu 5 dní



6 g/den

Chronicky 6 týdnů před



400-800 mg/den

Akutně 3 hod před
Chronicky po dobu 5 dní



4x5 g/den a 5 g/den

Chronicky 1+4 (5) před





„Doplňky stravy jsou pouze doplňkem, nikoli náhradou.“

Děkuji za pozornost!

Prostor pro dotazy a diskuzi.

Prezentoval:

Mgr. Tomáš Hlinský

hlinsky@sportsensei.cz