

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) Syrovátkový protein Sportovní tyčinky Náhrady elektrolytů
	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
	„Lékařské“ doplňky <i>Korekce klinických problémů a diagnostikovaných nutričních deficiencí.</i>	Železo Vápník Multivitaminy a multiminerální látky Vitamin D Probiotika

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 a hydratace.
 - 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

- 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.



Kategorizace a charakteristika vybraných DS jakožto součást sportovní výživy

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



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

Sportovní potraviny

Bílkovinné doplňky a EAK



Kategorizace a charakteristika vybraných DS jakožto součást sportovní výživy

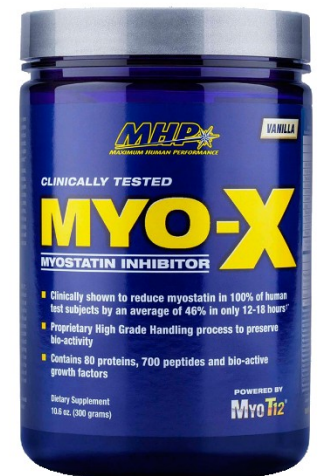
- Proteinové přípravky
 - **Stimulace proteosyntézy (tvorba bílkovin):**
 - 2-3 g leucinu
 - 8-10 g EAK
 - 20-25 g živočišné B (až 40 g rostlinné B)
 - Syrovátková bílkovina
 - Vedlejší produkt zpracování sýrů.
 - Syrovátkový koncentrát (80 g B/100 g)
 - Syrovátkový izolát – zbavený většiny laktózy a 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

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 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 náročnější na vstřebatelnost.
 - Forma suplementu je novinkou na
 - Příchutě?
 - Syrovátka X Kuřecí protein
 - **0,3 kč/g X 6 kč/g**



Sportovní potraviny

Bílkovinné 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	0.6
Isoleucine	5.0	2.2	7.1
Leucine	8.2	10.1	2.2
Lysine	4.0	3.1	4.6
Methionine	5.2	2.1	3.6
Phenylalanine	1.6	0.2	4.2
Proline	2.1	1.0	0.9
Serine	4.6	2.8	2.7
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

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

Bílkovinové doplňky a EAK

- 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 vlákna“



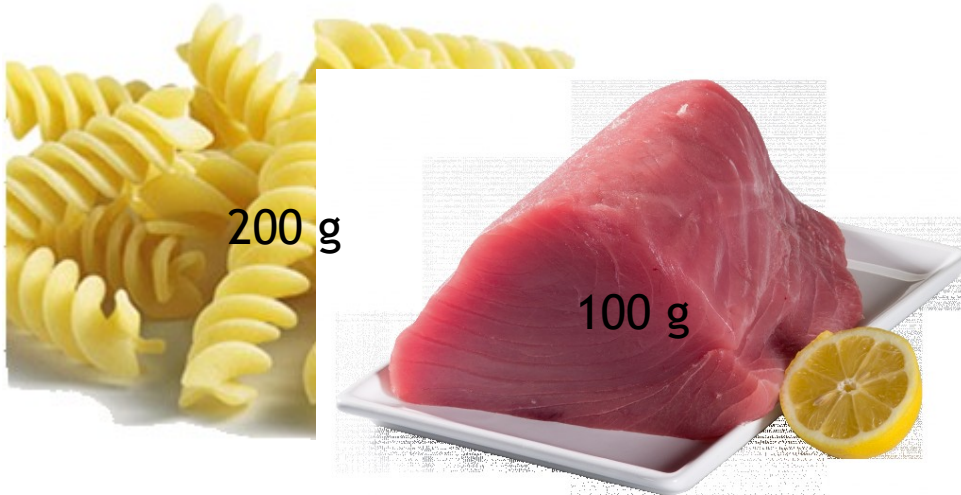
Kategorizace a charakteristika vybraných DS jakožto součást sportovní výživy

Sportovní potraviny

Kombinace B a S

Kategorizace a charakteristika vybraných DS jakožto součást sportovní výživy

- 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.



Sportovní potraviny

Bílkovinné 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



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.**



Kategorizace a charakteristika vybraných DS jakožto součást sportovní výživy

Suplementace dle typu zatížení

Silové a rychlostní výkony



1-2 g.kg⁻¹ S
0,3-0,4 g.kg⁻¹ B
~25 g čisté B



4 hod

5-6 g BCAA



~1 g.kg⁻¹ S

Rychlostní v.

Rychlostně-vytrvalostní v.



Silový v.



1 hod

Snížení glykogenových zásob a pokles krevní glykémie



~1,2-1,5 g.kg⁻¹.hod⁻¹ S



~0,8 g.kg⁻¹ S
0,3-0,4 g.kg⁻¹ B
~25 g čisté 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
0,3-0,4 g.kg⁻¹ B
~25 g čisté B



4 hod



~1 g.kg⁻¹ S

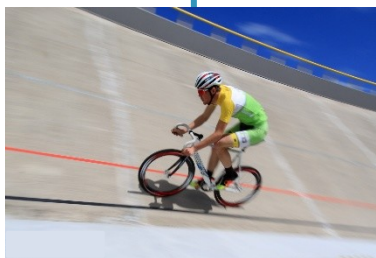


1 hod

Krátkodobá v.

Sřřednědobá v.

Dlouhodobá v.

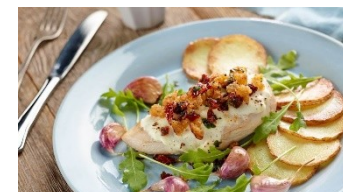


5-6 g BCAA

Snížení glykogenových zásob a pokles krevní glykémie



~1,2-1,5 g.kg⁻¹.hod⁻¹ S



~0,8 g.kg⁻¹ S
0,3-0,4 g.kg⁻¹ B
~25 g čisté B



Fáze časně regenerace

2 hod

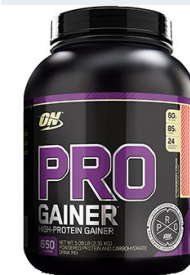
Zdroj:

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	



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 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^-**
- 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.

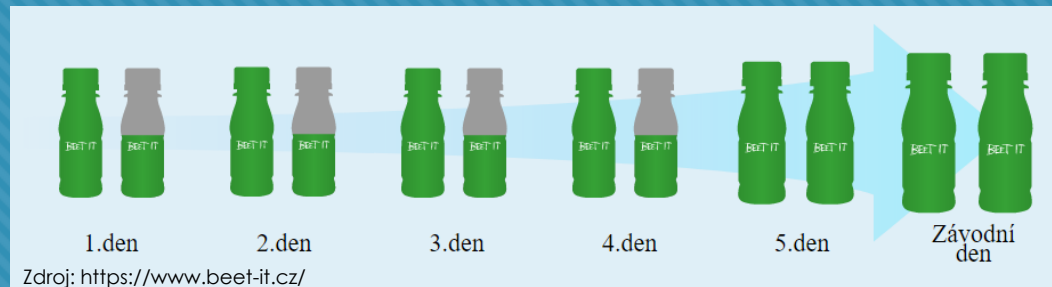


Zdroje:

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)



- 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).



100 g
250 mg NO_3^-



500 ml
400 mg NO_3^-



100 g
 \uparrow 250 mg NO_3^-



70 ml
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

Kategorizace a charakteristika vybraných DS jakožto součást sportovní výživy

- 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 jakéhokoli 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.



Shrnutí



1-3 mg/kg TH

Akutně 60 min před



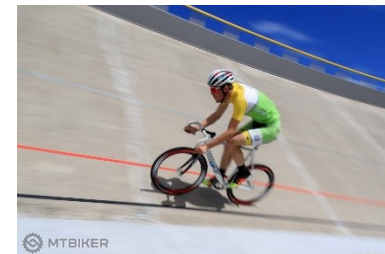
400-800 mg/den

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
 - **Nebyl zjištěn přímý vliv na zdraví kloubů** a pozitivní vliv v prevenci artrózy či její léčby studii.
 - 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

Suplementy se zdravotním efektem

Kategorizace a charakteristika vybraných DS jakožto součást sportovní výživy

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



„Doplňky stravy jsou pouze doplňkem, nikoli náhradou.“