



Doplňky stravy



Doplňky stravy

- Ergogenní prostředky = zvyšující pracovní kapacitu, výkon (Ergon = práce)
- Slouží k doplnění výživy
- Používáním doplňků může dojít k předávkování některé ze složek potravy
- „Vědecky podložené doklady o ergog. prostředcích - jen u několika doplňků
- Výnosná oblast podnikání
- Reklama - časopisy
- Často není deklarována čistost přípravků od doping. látek nebo vědomě lže
- Lidé volí prostředky často jen na základě reklamy
- Správně zvolená výživa = ušetří finance

- = potravní doplňky, doplňky výživy, suplementy, nutraceutika, nutriční doplňky, dietetika, parafarmaceutika, doplňková výživa, potraviny určené pro zvláštní výživu

Doplňky stravy

- Doplňky stravy - nejsou léčiva
- K uvedení na trh stačí
 - doklad o zdravotní nezávadnosti,
 - ale nemusí už účinkovat
- Dle zákona
 - Označení doplňků či reklama nesmí obsahovat vyjádření o jejich preventivních či léčebných účincích pokud nebyly prokazatelně zjištěny

Doplňky stravy

- **Vyhláška č. 54/2004 Sb.** (dříve vyhl. č. 23/2001)
 - o potravinách určených pro zvláštní výživu a o způsobu jejich použití
 - Doplňky = potraviny určené pro zvláštní výživu se zvýšeným obsahem potravních doplňků
- **VYHLÁŠKA č. 446/2004 Sb.**
 - Tato vyhláška v souladu s právem Evropských společenství stanoví požadavky na doplňky stravy a na obohacování potravin potravními doplňky
- **Směrnice č. 2002/46/ES**
 - o sbližování právních předpisů členských států týkajících se doplňků stravy

Vyhláška č. 54/2004 Sb.

- Pro účely této vyhlášky a v souladu s právem Evropských společenství se **potravinami určenými pro zvláštní výživu** rozumějí **potraviny**, které se svým zvláštním složením nebo zvláštním výrobním postupem **odlišují od potravin pro běžnou spotřebu**, jsou stanovené pro výživové účely uvedené v této vyhlášce a uvádějí se do oběhu s označením účelu použití.

Dle zákona č. 446/2004 o potravinách a tabákových výrobcích

potravními doplňky nutriční faktory (vitaminy, minerální látky, aminokyseliny, specifické mastné kyseliny a další látky) s významným biologickým účinkem,

doplňky stravy potraviny určené k přímé spotřebě, které se odlišují od potravin pro běžnou spotřebu vysokým obsahem vitaminů, minerálních látek nebo jiných látek s nutričním nebo fyziologickým účinkem a které byly vyrobeny za účelem doplnění běžné stravy spotřebitele na úroveň příznivě ovlivňující jeho zdravotní stav,

Vyhláška č. 54/2004 Sb.

■ ČÁST 12

■ POTRAVINY URČENÉ PRO SPORTOVCE A PRO OSOBY PŘI ZVÝŠENÉM TĚLESNÉM VÝKONU

■ § 28

- Pro účely této vyhlášky se potravinami určenými pro sportovce a pro osoby při zvýšeném tělesném výkonu rozumějí

- a) **potraviny zajišťující vyšší přívod energie**, které se svým zvláštním složením, zvláště vyšším obsahem energetických živin (sacharidů, tuků), zřetelně odlišují od potravin pro běžnou spotřebu a které obsahují nutrienty zvyšující využití energetických zdrojů (např. vitamin B1, karnitin, chrom a jiné látky s takovým účinkem),
- b) **potraviny podporující tvorbu svalstva**, které svým složením, zvláště vysokým obsahem bílkovin, peptidů, či esenciálních aminokyselin, jsou vhodné pro tento účel nebo které obsahují látky, které tomuto účelu napomáhají,
- c) **ostatní specifické potraviny** určené zejména pro výživu sportovců,

- d) **nápoje určené pro sportovce**, zvláště iontové nápoje, které obsahují látky zvyšující tělesný výkon, nebo nápoje, jejichž účelem je náhrada minerálů, k jejichž úbytku došlo v důsledku zvýšeného tělesného (sportovního) výkonu, které se rozlišují na:
 - 1. **isotonické nápoje**, jejichž osmolalita činí 290 ± 15 miliosmolů v 1 l nápoje připraveného ke spotřebě,
 - 2. **hypertonické nápoje**, jejichž osmolalita činí 340 nebo více miliosmolů v 1 l nápoje připraveného ke spotřebě,
 - 3. **hypotonické nápoje**, jejichž osmolalita činí 250 nebo méně miliosmolů v 1 l nápoje připraveného ke spotřebě,
 - 4. **ostatní nápoje pro sportovce.**

- § 29

- Požadavky na složení potravin určených pro sportovce a pro osoby při zvýšeném tělesném výkonu

- Potravní doplňky, které smějí být přidávány do potravin určených pro sportovce a pro osoby při zvýšeném tělesném výkonu, stanoví **příloha č. 13.**

- § 30

- Označování potravin určených pro sportovce a pro osoby při zvýšeném tělesném výkonu

- Kromě údajů uvedených v § 6 zákona a § 3 se na obalu potravin určených pro sportovce uvede

- a) označení "vhodné pro sportovce" nebo "vhodné při zvýšeném tělesném výkonu" jako součást názvu potraviny,
- b) u iontových nápojů údaj o osmolalitě v miliosmolech na 1 l nápoje určeného ke spotřebě po přípravě podle návodu výrobce,
- c) u potravin obsahujících kofein označení "obsahuje kofein", "není vhodné pro registrované sportovce",
??
- d) údaj o obsahu živin a potravních doplňků, např. mastných kyselin, vitamínů, minerálních látek, stopových prvků v hmotnostních jednotkách mg, mg nebo g na 100 ml potraviny, popřípadě na jiné vhodné množství, odpovídající denní dávce, které udávají potravině zvláštní výživové vlastnosti, 4) dále je uveden údaj o vitamínech a minerálních látkách v procentech doporučené denní dávky, viz příloha č. 14,
- e) údaj o energetické hodnotě v kJ a kcal. Je-li energetická hodnota potraviny ve stavu, v jakém je uváděna do oběhu, nižší než 50 kJ (12 kcal) ve 100 g nebo ve 100 ml potraviny, lze údaj o energetické hodnotě nahradit slovy "energetická hodnota nižší než 50 kJ (12 kcal) ve 100 g nebo ve 100 ml".

Etiketa

- Registrovaný obchodní název a stručná charakteristika doplňku
- Označení, že jde o doplněk stravy či potravinu určenou pro zvláštní výživu
- Velikost balení a forma
- Název, adresa výrobce
- Obsah hlavních účinných látek v jednotce balení ve 100 g a v DDD
- DDD
- Údaje o energetické hodnotě (kJ a kcal) živin
- Je-li bílkovina - původ
- Je-li mléko - obsah laktózy
- Údaje o složení (včetně stabilizátorů, barviv apod.)
- Údaj o obsahu případných alergenů (lepek)
- Omezení pro děti, těhotné apod.
- Návod na uskladnění
- Celková hmotnost výrobku
- Doba použitelnosti
- Čárový kód a jeho číslo
- Informace o recyklovatelnosti obalu
- Údaj o kvalitě výrobku

Kontrola, registrace, schvalování doplňků

■ MZ

- kontroluje povolené dávkování (DDD) a omezení (děti, těhotné)
- Obvykle nekontroluje - zda deklarovaný obsah látek odpovídá skutečnosti
- Neschvaluje text etikety

■ SZÚ

- Vypracuje posudek o zdravotní nezávadnosti výrobku, o DDD a vymezí uživatele

■ HS či akreditovaná laboratoř

- Laboratorní vyšetření vzorku

Dělení doplňků

- Prostředky pro **svalový růst**, sílu a regeneraci (proteiny a AMK, kreatin)
- Zdroje **energie** - sacharidy, kreatin
- Pro **hubnutí**, podporující **vytrvalost** a **uvolňování energie** (kofein, efedrin, CLA, karnitin, koenzym Q10...)
- Přípravky k **posílení imunity**, s cílem zdravotní prevence, pro podporu duševní činnosti... (Chondroitin, vláknina, lněný olej,, echinacea, melatonin, ginko biloba...)
- **Vitaminy, minerály a stopové prvky**
- **Sportovní nápoje**

Dělení doplňků (dle Macha)

- Vitaminy a minerály (multivitaminy a multiminerály)
- Další aktivní látky (koenzym Q 10)
- Antioxidanty
- Rostlinné extrakty
- Doplnky podporující hubnutí (diety, spalovače tuku apod.)
- Doplnky s MK
- Probiotika a prebiotika
- Enzymy
- Hormony (melatonin)
- Doplnky sportovní výživy

Doplňky sportovní výživy

- Sacharidovo-proteinové přípravky
- Sportovní cereální směsi
- Proteinové přípravky
- Aminokyseliny
- Spalovače tuku, stimulanty metabolismu
- Prekurzory testosteronu
- Kloubní sportovní výživa
- Diuretika
- Sportovní nápoje
- Rehydratační nápoje
- Přípravky na prohloubení regenerace

Proteiny a AMK

- Kulturisti pokládají za nezbytný doplněk
- **Proteiny** nelze skladovat - **denně přijímat**
- **Nadbytek** proteinů => přeměna na **tuk**, zdroje energie, vyloučeny močí
- AMK - L a D forma - rotace doprava či leva, člověk využívá pouze **L formu**
 - Levnější preparáty mohou obsahovat L i D formu
- **Kompletní B** - ovalbumin (vejce) a kasein (mléko)
- **EAMK** - správný poměr a dávka - **deficit jedné ohrožuje proteosyntézu**
 - Nutno přijímat všechny EAMK - stejné množství, důležité vyvážení jednotlivých položek, je-li některá použita v nadbytku, může zpomalit resorpci jiných Živočišné zdroje - limitující - **methionin** (červené maso nikoliv)
- Nekompletní proteiny - luštěniny a zeleniny
- Potřebují sportovci skutečně více bílkovin?
- Bílkoviny ve formě doplňků přijímat až 2 hod. po zátěži (čím více koncentrované, tím větší odstup od zátěže).
- Naprosto nevhodný je jejich příjem před zátěží

Proteiny a AMK

■ Původ proteinů

- Syrovátka (vysoký obsah BCAA)
- Kasein (tvaroh)
- Sója

- Kasein stimuluje syntézu sval. bílkovin slaběji než syrovátka, ale silněji blokuje odbourávání B

■ Kvalita proteinů

■ Biologická hodnota

- Kolik gramů tělesných bílkovin může být vybudováno ze 100 g přijatých B (vejce, maso, ryby, mléko, sýry)

■ Stupeň hydrolýzy (DV)

- Označuje dobu, po jakou docházelo k enzymatickému rozkladu proteinu v rámci výrobního procesu. Čím vyšší DV, tím více volných AMK, di- a tripeptidů - kvalitnější, dražší a méně chutný produkt

Proteinové a AMK suplementy

■ Proteinové prášky

- Nejpopulárnější forma proteinových doplňků
- Sušené a zpracované proteiny - kombinace P mléka, masa, vajec a sóji
- Nevýhoda - chuť

■ **Syrovátkový protein**

- Dovedávána nejkvalitnější protein - vaječný bílek - měl nejvyšší poměr proteinové eficeince (PER) - do jaké míry může být B využit v organismu
- Stavba svalové hmoty + energie
- Nejvyšší BH dle novějších názorů
- Derivace z mléčného séra, rozpustná část mléčného proteinu
- Skládá se z 48% β -laktoglobulin a 20% α -laktalbumin
- **Výhody:**
 - \uparrow BCAA, glutathionu (z AMK cystinu, kys. glutamové a glycinu)
 - Nedenaturovaný produkt - více glutathionu a vyšší schopnost zvyšovat tuto hladinu v organismu
 - Zvyšují hl. IGF-1 (růstový faktor 1)(zvyšuje se dle kvality B)
 - Rychlá absorpce v těle, nezpůsobuje nadýmání a plynatost

Proteinové a AMK suplementy

- Tablety a kapsle
 - Vysoká cena
 - Rychlá stravitelnost
- Proteinové nápoje
 - Tekutá forma, v lahvích
 - Snadno dostupné
- Vedlejší účinky
 - Velké množství požitých proteinů
 - Nadýmání
 - Dehydratace
 - Zvyšuje nároky na činnost jater a ledvin!!!

AMK suplementy

■ 3 kategorie

- Výrobek obsahuje **všechny AMK** - zdroj proteinů
- **Individuální AMK** - prodávané odděleně (arginin, glutamin...)
- AMK suplementa s obsahem **2 či 3 AMK** (BCAA)

■ 2 typy preparátů

- Čistá krystalická forma - volné amk - vyšší biologická aktivita, efektivnější - pro silové sportovce
- Forma s peptidovou vazbou (hydrolyzáty bílkovin) - vhodné pro zvýšený příjem P, levnější

- Vyhýbat se produktům s obsahem barviv, sladidel a konzervačních látek - alergie
- Vybírat pouze L - formu

AMK suplementy

- Některé AMK (ornithin a arginin, lysin, glutamin) mohou zvýšit hladinu růstového hormonu (GH) (odpovědný za regeneraci a růst tkání)
- Při některých studiích došlo k výraznému zvýšení produkce (GH) jindy nikoliv
- **Růstový hormon (GH)**
 - prodlužování délky kostí během dospívání
 - anabolické účinky
 - mírné zvýšení hladiny GH podporuje svalový růst s minimem tuku
 - velký nárůst hladiny GH může leckdy znamenat jen zalití tukem
 - přirozený způsob zvýšení hladiny GH - dostatečně dlouhý noční spánek
 - doplňování některých aminokyselin

AK

■ Arginin

■ Funkce:

- Reguluje vylučování růstového hormonu, hojení ran, rekonvalescence, posílení imunity, tvorba sval. hmoty
- Výchozí látka pro tvorbu kreatinu

■ Použití:

- samostatně či v kombinaci s jinými AMK či s karnitinem
 - Arginin + kys. asparagová - zlepšuje psychickou odolnost
 - Arginin + lysin v poměru 1-2: 1

■ Dávkování: do 1500 mg. (dle Macha 5 - 15 g/d)

- Ne těhotné, ne děti do 15ti let, ne lidé s herpesem
- Přírodní zdroje v potravě: kuřecí a krůtí vývar, kaviár, hrášek, vaj. bílek, burské ořechy, čokoláda, obiloviny

■ Alanin

- Glukogenní Ak - lze vytvořit glu při vyčerpání energie ze sacharidů
- Neesenciální - v případě potřeby si ho organismus vytvoří
- Chrání svaly před odbouráváním v období stresu
- Udržuje stálou hladinu glu
- Dávkování: 1 - 3 g/d

■ **Kyselina asparagová**

- Nosič K a Mg (vhodné pro kardiaky)
- Přidává se do doplňků proti únavě
- Přirozené zdroje: rostlinná strava

■ **Cystein**

- Obsahuje síru - součást glutathionu (X vol. kysl. rad.)
- Lze vytvořit z methioninu (ne naopak)
- Cystin (2 molekuly cysteinu) přítomen v inzulinu, kreatinu
- Přirozené zdroje: vaj. žloutek
- **Použití:**
 - Antioxidant
 - Růst a zlepšení kvality vlasů
 - X artritidě (v kombinaci s kys. pantoten.)
 - Hojení ran
- Ne: DM, hepatitida
- Předávkování: moč. kameny, porucha funkce jater
- **Dávkování:** do 1500 mg/d

■ Phenylalanin (EAK)

■ Funkce:

- Tvorba neurotransmiterů: dopamin, noradrenalin, adrenalin
- Zlepšuje duševní výkon, odolnost proti stresu
- Zlepšuje výkon v sil. sportech
- Tlumí chuť k jídlu
- Hlavní složka kolagenu
- Tvoří se z něj tyrosin
- Nepodávat u osob s hypertenzí, PKU, užívající léky proti depresím, trpící rakovinou
- Přirozený výskyt: čokoláda
- **Dávkování:** 500 - 1500 mg/d

■ Glutamová kyselina

- Přirozeně: obiloviny (pšenice), tvrdé sýry, hovězí a drůbeží maso, sój. omáčka, polévkové koření
- Nadbytek: alergie, zrudnutí tváří
- **Dávkování:** do 1500 mg
- **Funkce:**
 - ↑ produkci HCl
 - X únavě, migréně
 - ↑ imunitu
- Ne: těhotné, děti, hypertenze

■ BCAA - branch chain aminoacids

■ Valin + leucin + isoleucin (EAK)

■ **Funkce:**

- Chrání vlastní bílkoviny a poškození svalů
- Chrání proti poklesu hl. glykémie (tvorba glukózy jako zdroj energie)
- Napomáhají udržovat pozitivní dusíkovou bilanci - chrání před odbouráváním svalové hmoty
- Oddaluje únavu

■ **Mechanismus účinku:**

- BCAA jsou rychle absorbovány ze stravy do krve => do svalu => tvorba dalších AK
- Soutěží s tryptofanem (tvorba serotoninu) o přestup přes hematoencefalickou bariéru
- Leucin stimuluje produkci inzulínu (podporuje využití AK ve svazech)
- Snad omezuje snižování hladiny glutaminu

■ **Dávkování:** 500 - 3000 mg/d (dle Macha 5 - 10 g/d)

■ Vhodné po tréninku

■ Nebrat současně s tryptofanem a tyrosinem (soutěží při absorpci)

■ Lysin (EAK)

■ Nedostatek ve vegetariánské stravě (obiloviny)

■ Účast při syntéze svalů

■ Důsledek AK dysbalance : pokles imunity, anémie, nedostatek sval. hmoty

■ Lysin + methionin + vit. C - tvorba karnitinu

■ Ne: děti, těhotné

■ Často kombinace několik AK (arginin, ornithin, methionin apod.)

■ **Dávkování:** max. do 1500 mg/d

■ Vegetariáni a vegani - vyšší dávky

- **Methionin (EAK)**
 - Účinná AK ve spalovačích tuku
 - **Přírodní zdroje:** hovězí maso, obiloviny, semena
- **Taurin**
 - Tvorba z methioninu a cysteinu, součást žluče
 - Přírodní zdroje: maso
 - **Funkce:**
 - Ochrana jater
 - Zvyšuje objem buněk
 - Antikatabolické účinky
 - X únavě
 - Podpora koncentrace při FA
 - Zlepšuje vstřebávání Ca
 - Dávkování: 500 - 3000 mg/d

- **Tryptofan (EAK)**
- Dříve: proti bolestem
- Syntéza kys. nikotinové
- **Dávkování:** max. do 1000 mg
- Předávkování: poškození jater, žlučníku
- Může vést k tvorbě rakovinotvornému tryptaminu v tlustém střevě

- **Tyrosin**
- **Funkce:**
 - Stavební kámen hormonu štítné žlázy
 - Proti depresím
- Nebezpečí vzniku toxického tyraminu (alergie)

■ Glutamin

- Představuje více než 50% intracelulárních a xtracelulárních AK
 - **Funkce:**
 - Podporuje funkci imunitních buněk
 - Lze využít při dlouhotrvajícím tréninku jako **zdroj energie**
 - Pozitivně ovlivňuje paměť a jiné kognitivní funkce
 - Napomáhá regulaci proteosyntézy
 - Prekurzor syntézy nukleotidů a proteinů
 - Podpora imunity v období stresu
 - Zvyšuje hladinu růstového hormonu v krvi
 - **Dávkování:** 2 - 10 g/d

Aminokyselina	Funkce
Serin	produkce energie a formování neurotransmiteru acetylcholinu
Prolin	podílí se na regeneraci tkání, společně s hydroxyprolinem součást kolagenu
Histidin	Podporuje vliv růstového hormonu a ostatních amk a regeneraci tkání. Účastní se tvorby červených i bílých krvinek
Asparagin	Zastává funkci v nervovém systému

Přehled forem B

Forma	Funkce	Pozitiva	Negativa
Volná forma	nezatěžuje trávení, rychlé vstřebání	Ize vysoké dávky AMK	drahé, alergie
Hydrolyzáty	zrychlené vstřebávání	↑ hladinu IGF 1 (anabolický hormon)	drahé
BCAA	↑ tvorbu amoniaku během cvičení, alanin - zdroj energie (glukóza)	také zdroje energie zastavující sval. katabolismus	drahý zdroj energie, AMK dysbalance
Peptidy (di, tri)	rychlé vstřebávání	↑ hladinu IGF 1 (anabolický hormon), ↑ využitelnost B	cena, dostupnost, AMK dysbalance
Rostlinné B	pro vegany a vegetariány	levné, bez tuku, antioxidanty, vláknina	nekomplexní, nutno kombinovat
Živočišné B	mléko, ml. výrobky, maso, drůbež	komplexní B, EAK	živočišné tuky

Proteinové a AMK suplementy

■ Dělení:

- Středně koncentrované 30-60% B
- Vysoko koncentrované 60-80% B
- Bílkovinné izoláty 80-96% B

■ Užití:

- Po tréninku - 15-20% B
- Podpora růstu svalové hmoty - 40 - 70% B
- Doplněk běžné stravy - 8-15% B

Gainery

- Kombinace sacharidů a bílkovin
- Vysokokalorické suplementy - pozor na ukládání tuků!!
- Složení - B, T, S
- Kvalitní sacharidové přípravky - kombinace sacharidů s rozdílnými ukazateli vstřebávání
 - jedna část - jednoduché sacharidy - rychlý přísun energie
 - druhá část - komplexní sacharidy - rovnoměrná hladina krevního cukru
- Dodávají energii, zvyšují rychlost regenerace energ. zásob i svalové hmoty
- Plynatost - fruktóza

Sacharidové suplementy

- Vhodné pro vytrvalostní sporty (více než 90 minut)
- vyžadují hodně energie
- Pro sporty trvající do 60-90ti minut - dostatek energie z vlastních zásob
- Nekvalitní suplementa - jednoduché sacharidy, bez vitaminů a minerálů
- 3 kategorie
 - Prášek
 - Nápoj
 - Sportovní tyčinky

Prášek

- Podobný proteinovému, lépe se míchá
- Obsahují komplexní i jednoduché sacharidy
- + elektrolyty a vitaminy
- + inosin - nukleotid účastnící se tvorby purinů a sloučenin účastnících se tvorby energie v organismu (↑ produkci ATP, zvyšuje zásobování svalů kyslíkem)
- Na trhu existuje široké množství těchto doplňků
- Např. Weider's Carbo-Energizer
 - Obsahuje glukózu - rychlý zdroj energie, fruktózu - pomalejší zdroj energie, maltodextrin - pomalé uvolnění energie => dlouhodobé udržení vysoké hladiny energie

Nápoje

- **2 formy**
 - Koncentrát
 - Hotový nápoj
- V roce 1967 Dr. R. Cade - Gatorade - první sacharidový nápoj (spíše jontový nápoj)
- V názvu obsahují slova - „carbo“, „energize“, „fuel“
- Obsahují glukózu, fruktózu či sacharózu
- Výhoda: rychlá dostupnost
- Výhodnější produkty s polymery glukózy (maltodextriny) - nižší osmotická aktivita, rychlejší vstřebání
- Vhodné používat nejdříve po 10-15ti min. cvičení (aby se nezvýšila rychle hladina inzulínu - cvičení zpomaluje jeho uvolňování)
- Pít pomalu v průběhu celého tréninku
- Obsahují > 10% sacharidů
- 250 ml asi 50 g sacharidů

Sportovní tyčinky

- Populární forma doplňku
- Často obsahují fruktózu - kukuřičný škrob, ovocný džus - levné zdroje sacharidů
- Vhodnější s rýžovými dextriny
- Obsahují vedle sacharidů také tuky a bílkoviny
- Pozor na ukládání tuků

Sacharidové suplementy

- Vedlejší účinky
 - Nadměrný příjem těchto doplňků => nadbytek energie se přemění na tuky a uloží se
 - Pozor na lidi s DM, nesnášenlivostí fruktózy

Kreatin

- Izolován před 160 lety
- Lidský organismus jej vyrábí z AMK argininu, glycinu a methioninu
 - Množství takto vyprodukovaného kreatinu - asi 1g
- Lze nahradit exogenním příjmem stravou (viz tabulka) - stačí 2g/d celkem

- Působení kreatinu
 - ↑ obsah vody ve sval. buňkách
 - ↑ biovyžitelnost CP (regenerace rychlých zásob energie ATP, CP ve sval. vláknech)
 - ↓ pH (snad ↓ množství kyseliny mléčné ve svalu)

⇒

 - Šetří glykogen
 - Oddaluje vyčerpání (únavu)
 - Vede k nárůstu svalové síly a svalovému růstu

- Některé studie tyto účinky nepodporují !!!!!

Kreatin

Obsah kreatinu ve vybraných potravinách (g/kg)	
Sled'	6,5-10
Losos	4,5
Tuňák	2,7-6,5
Treska	3
Kambala	2,5
Platejs	2
Vepřové maso	5
Hovězí maso	4,5

Kreatin

- 95% kreatinu uloženo ve skeletálních svaích, 1/3 volný kreatin, zbytek fosforylovaný kreatin
- Denně se využije v organismu asi 1,6% z celkového množství (pro 80kg muže, kreatin 120 g - 2g kreatinu)
- Málo kreatinu => předčasné vyčerpání a snížení intenzity tréninku
- Resyntéza kreatinu - závisí na přísunu O₂, během 1 minuty je sval schopen doplnit 50% kreatin. Rezerv, Do 5-6ti minut 100%
- Vhodnější pro silové sporty než pro vytrvalostní
- Interakce s inzulinem - inzulin napomáhá dostat kreatin do svalů
- (Kofein může rušit účinek kreatinu
- Může zvyšovat klidový metabolismus)

Kreatin

■ Doplňky:

- **Kreatin monohydrát** - prášek bez chuti a zápachu
 - Lépe se rozpouští v teplé vodě, lze míchat i s džusem
 - Výrobci doporučují konzumaci nalačno, pak malá dávka sacharidového jídla s AMK glycin, arginin a methionin - látky nezbytné pro syntézu kreatinu
 - Nejíst po kreatinu jídlo bohaté na bílkoviny => útlum tvorby kreatinu (pozor na bílkovinná suplementa s kreatinem)
- **Kreatin fosfát** - neexistují studie o účincích CP na člověka při Per os podání
- **Kreatin citrát** - rozpustnější a lépe vstřebatelný - neexistují studie o účincích

■ Užívání:

- na lačno a pak sacharidy s AK (glycin, arginin, methionin) (ne proteiny - ↓ absorpci)
- Před a po tréninku

■ Dávkování:

- Zátěžová fáze 1. týden 30 g/d
- Udržovací fáze: 5 - 10 g/d (0,03g/kg/d)
- Rozdělit do 5 - 6ti porcí/d

Kreatin

- Ne všechnen kreatin končí ve svalech!! (vylučuje se močí - kreatinin)
- Váže vodu ve svalu => **zvýšit pitný režim**
- Zvýšená produkce moči asi o 25% = vyšší zátěž ledvin
 - Lidé s onemocněním ledvin - pozor!!! - nelze zcela vyloučit negativní dopad na funkci ledvin
 - Omezit příjem kofeinu (podporuje vylučování kreatinu ze svalů)

Karnitin - spalovač tuku

- Objeven počátkem 20. stol. ruskými vědci z masového extraktu (carne = maso)
- Odvozen od kyseliny máselné
 - Spec. AK, přirozeně se nevyskytující
- K syntéze (játra) vyžaduje přítomnost vit. C, B6, niacinu nebo železa
- **Domnělé funkce**
 - Transport MK s dlouhým řetězcem (zdroj energie) přes vnitřní membránu mitochondrie
 - Mitochondrie - vznik energie pro kontrakci svalů. Více tuků do svalu = více energie
 - Lipolytická (odbourává tuky)
 - Urychluje přísun kyslíku do buněk
 - Šetří svalový glykogen a zvyšuje výkonnost
- **Výsledky nových studií tyto závěry nepotvrzují (stoupá pouze hl. k. v krvi nikoli ve svalu)**
 - Podporuje regeneraci svalů
 - Podporuje průtok krve svalstvem
 - Nevyšuje jeho koncentraci ve svalech
 - Chrání svalstvo před katabolismem

Karnitin

- Zdroje: maso (hovězí a jehněčí)
- L i D forma - využíváme pouze **L formu**
- Průměrná nevegetariánská dieta v Americe poskytuje 100-300 mg L-karnitinu denně
- Lidské tělo obsahuje asi 25 g L-karnitinu, 95% z něho ve svalech a srdci
- Vstřebávání: aktivní transport - duodenum a ileum
- Vylučování: močí, pokud klesne hladina karnitinu v krvi zvýší se reabsorbce karnitinu a naopak
- **Dávkování:** 500 mg 2x denně, 90-120 min. před objem. tréninkem
- **Formy:**
 - L-karnitin
 - L-karnitin-tartarát (o 1/3 méně účinný)
 - L-karnitin-hydrochlorid
 - (Acyl-karnitin
 - N-citryl-karnitin)

Total L-Carnitine Content in Various Foods

Food	mg/100g of the edible fraction
Sheep (muscle)	210
Lamb (muscle)	78
Beef (muscle)	64
Chicken (muscle)	8
Lamb (liver)	3
Cow's milk	2
Chicken (liver)	0.6
Bread	0.2
Peanuts	0.1
Rice	0.06
Sprinach	0
Orange juice	0

Adapted from Leibovitz B, et al. Carnitine.
J Optimal Nutr 1993;2:90-109.

Beta-hydroxy-beta-methylbutyrát (HMB)

- **Vedlejší metabolický produkt AK leucinu** (pouze 5% se mění na HMB)
- **Funkce:**
 - ↑ svalovou hmotu a sval. sílu
- **Možné hypotézy účinku:**
 - Zabraňuje katabolismu proteinů způsobeným cvičením
 - Modifikace signálů mezi hormony a sval. bb.
 - Podpora syntézy sval. proteinů
- **Nejúčinější**
 - Období, kdy chceme zvýšit trénink. zátěž
 - Po návratu k tréninku po pauze
- **Doporučená dávka:** 3 g/d (3x denně 1g či 500 mg 6xd)
- Nejsou známy vedlejší účinky
- Doposud velmi málo vědeckých studií

Gama-hydroxybutyrát (GHB)

- Metabolit kyseliny gama aminomáselné (GABA)
- **Pravděpodobně - návyková a nebezpečná droga!!**
- **V roce 1990 zakázána FDA, v roce 2000 na seznamu tvrdých drog**
- Nízké dávky - zlepšuje náladu, euforie, prostředek na spaní
- Vyšší dávky - čilost po dobu asi 4 hodin
- **Domnělé účinky:**
 - Stimulace dopaminu
 - Dle sportovců stimulace růst. hormonu
 - Podpora odbourávání tuků
- **Význam**
 - Podpora regenerace a svalového růstu
- **Důkazy o účincích jsou sporné**
- **Toxicita:** návyk, třesavka, zvyšuje sedativní účinky alkoholu, prohlubuje dýchací obtáže, závratě, ospalost, nevolnost, poruchy vidění
- **Předávkování:** dušení, kóma, smrt
- **Obvyklá dávka:** 1-3 g/d

Fosfatidylserin (PS)

- Patří mezi fosfolipidy, součásti buněčných membrán
- **Domnělé účinky:**
 - Omezení svalového katabolismu
 - Podpora svalového růstu při posilování
 - Ovlivňuje uvolňování endorfinů (zlepšuje náladu)
- **Význam:**
 - Omezuje a zpožďuje svalovou bolest
 - Zlepšuje náladu
 - Pomáhá při přetrénování
 - **Pomáhá intenzivněji cvičit**
 - Zlepšuje paměť a učení (100 mg/d)

TAG se středně dlouhým řetězcem (MCT)

- Rychle vstřebatelné tuky (6-10 C) bez závislosti na karnitinu
- Chrání svalstvo před katabolismem
- Rychlý zdroj energie bez ukládání do tuků
- **Možné účinky:**
 - Zvyšuje množství energie
 - Podporuje vytrvalost
 - Snižuje množství tělesného tuku
 - Šetří glykogen
 - Vyvolávají tvorbu ketonů => šetření BCAA
 - Mohou snižovat hl. cholesterolu
- **Jiný názor:**
 - Ne všechny MCT se mění na ketony, pouze pokud je nižší hl. glykémie čímž dojde ke snížení inzulínu a uvolnění glukagonu
 - Většina sportovců konzumuje mnoho sacharidů => málo MCT se mění na ketony, zbytek se uskládá v játrech ve formě tuku a nevolňují se jako zdroj energie
- **Užívání:**
 - s každým jídlem půl lžičky (až 20 lžiček = 2200 kcal), postupně zvyšovat
 - Obvykle 8 - 20 g/d
- **Vedlejší účinky:**
 - Omezená absorpce vit. rozp. v tucích
 - Lidé s DM by je neměli užívat (nebezpečí vzniku acidózy)
 - Nalačno, velké dávky => nevolnost, zvracení, průjemy, žal. křeče,

Koenzym Q 10

- **Součást elektronového transportního řetězce - regeneruje ATP v mitochondriích**
- V roce 1978 - angličan P. Mitchell - Nobelova cena za objevení jeho významu
- **Účinky:**
 - Antioxidant (↓ LDL, zlepšuje imunitu, prohlubuje regeneraci svalů, proti volným radikálům)
- **Použití:**
 - Prevence a léčba kardiovaskulárních onemocnění (ochrana chol před oxidací, zlepšení srdeční slabosti)
 - Podpůrná léčba při paradentóze x zánětu
 - Koenzym Q 10 - napomáhá uvolnit energii z ATP pro sval. práci - katalyzátor
- **Zdroje:**
 - Přírodní - olej sójový, řepkový, sezamový, sardinky, makrely, maso hovězí, kuřecí, ořechy, cereálie)
 - Suplementa - kapsle (10 - 30 mg)
nejlepší jsou tmavé kapsle plněné sójovým olejem

- **Dávkování: 1 - 2 kaps. á 30 mg**

Konjugovaná kyselina linolová (CLA)

- **Nenasycená MK podobná γ -linolenové kyselině**

- **Výskyt:**

- živočišné tuky (hovězí, skopové, mléko)
- Výroba: slunečnicový a lněný olej

- **Účinky:**

- Mírní pocity hladu
- Tlumí růst tukové tkáně
- Zamezuje odbourávání svalové tkáně

- **Mechanismus působení**

- Aktivace lipázy => uvolnění MK do krev. oběhu => mitochondrie => uvolnění energie
- Inhibice lipoproteinové lipázy (skladování tuků)

- **DDD: 1000 - 2000 mg/d**

Sportovci, obézní: až 3000 mg/d (4-5000)

- **Neužívat dlouhodobě (nedostatek studií !!!!!)**

Potravina	Porce	Obsah CLA (mg/porce)
Rostlinný olej	1 lžička (5g)	1
Máslo	1 lžička (7g)	76
Tvrdý sýr	1 plátek (28g)	108
Tavený sýr	1 plátek (28g)	169
Pečený hovězí steak	100 g	730
Tučný jogurt	1 kelímek (150g)	1050

Kyselina alfa-lipoová (ALA)

- Thioktová kyselina
- **Účinky:**
 - Antioxidant
 - Používaná k léčbě periferních neuropatií
 - Zesiluje účinky inzulínu a tak ↑ vstup glu do svalů
- **Možné účinky**
 - Snižuje poškození sval. tkáně po tréninku
- **DDD:** 300 mg/d

Kyselina gama-linolenová (GLA)

- **Přirozené zdroje:** semena bratrnáku lékařského, pupalkový olej, černý rybíz, mateřské mléko
- **n-6 PUFA podporující produkci protizánětlivých prostaglandinů 1. typu a snižující produkci zánětl. prostaglandinů 2. typu**
- Příznivě působí na alergie, ekzémy, akné, předmenstruační syndrom
- **Účinky oslabuje:** alkohol, kouření, DM, nedostatek vit. a min., nadbytek sacharidů, nedostatek bílkovin, infekce
- **Možné účinky:** zvyšuje mitochondriální aktivitu hnědí tukové tkáně => ↓ hmotnosti
- **Doporučené dávkování:** 1 - 2 kps 3 - 4 x denně
- Možné vedlejší účinky: bolesti hlavy, nevolnost, průjem

Kyselina hydroxycitrónová (HCA)

■ **Funkce:**

- Zasahuje do metabolismu kys. citrónové a MK
- Inhibice funkce enzymu citrátlyázy (stimulace syntézy tuků) - podpora ukládání energie do glykogenu, ne do tuků
- Snižuje chuť k jídlu

■ **Přirozené zdroje:** ovoce tamarind (*Garcinia cambogia*)- vysoká sytost, málo energie

■ **Dávkování:** 500 -750 mg/d 60 min. před jídlem

■ **Výsledky studií na hubnutí - sporné**

Pyruvát

- **Vznik pyruvátu:**
 - Rozpadem glukózy při tvorbě ATP
 - v aerobním prostředí: vznik dalších ATP
 - V anaerobním prostředí: vznik laktátu
- **Domnělé funkce:**
 - Zvětšuje svalstvo
 - Zvyšování obsahu svalového glykogenu
 - Spalování tuků
- **Dávkování: 6 g/d**
- **Zatím nedostatek vědeckých studií !!!**