

Sacharidy a výživa
před,
při a po výkonu

Sacharidy

- běžné stravování přednost složeným cukrům
- sportovci často volí jednoduché cukry (glukóza, sacharóza, maltodextriny) a potraviny s vysokým glyk. indexem pro rychlejší zpracování a dodání energie
- Rezervy sacharidů v organismu omezené (asi 400g glykogenu)
 - 100g jaterní glykogen
 - 300g svalový glykogen (10 g glykogenu/ 1 kg svalové hmoty)

Energetické rezervy průměrně těžkého člověka (70kg) v závislosti na stupni vytrvalostního tréninku

Energetické rezervy			
Stupeň trénovanosti	nízká	střední	vysoká
Energetické rezervy			
Makroergní fosfáty (ATP, CP)	cca 20 kcal	cca 30 kcal	cca 40 kcal
Cukry	cca 1200 kcal	cca 1800 kcal	cca 2800 kcal
Tuky	cca 50 000 kcal	cca 50 000 kcal	cca 40 000 kcal

- Se stoupající spotřebou O₂ - stoupá podíl získávání energie z glukózy a sval. glykogenu (až 90%)
- Oddálení únavy - při maximálním zvýšení sval. glykogenu před výkonem a současně příjmem sacharidů během výkonu
- úplné doplnění glykogenu ve svalech za nejméně 20 hodin (během prvních 2 hod. je doplňování rychlejší - vhodnější jsou jednoduché sacharidy)

7 denní tréninkový plán pro sacharidovou superkompenzaci (vytrvalostní trénink mírné až střední intenzity)

Čas před soutěží	trvání a intenzita tréninku	množství sacharidů
šestý den	90 min. při 70-75% VO_2 max	50% energie (4-5g/kg)
pátý den	40 min. při 70-75% VO_2 max	50% energie (4-5g/kg)
čtvrtý den	40 min. při 70-75% VO_2 max	50% energie (4-5g/kg)
třetí den	20 min. při 70-75% VO_2 max	70% energie (10g/kg), tekutiny
druhý den	20 min. při 70-75% VO_2 max	70% energie (10g/kg), tekutiny
jeden den	odpočinek	70% energie (10g/kg), tekutiny
den soutěže	odpočinek před soutěží	2-3 hod. před výkonem na sacharidy bohaté jídlo, 15-30 minut před výkonem také + tekutiny

Sacharidová superkompenzace

- **Má význam** u aktivit trvajících více než 2 hodiny - maraton, triatlon, ultramaraton, lyžování, plavání na delší tratě, cyklistika, fotbal, horolezectví, běh na lyžích...
- **Menší význam** - běh pod 10 km, vzpírání, hokej, baseball, kanoistika, sjezd. Lyžování, skoky, hody... (zlepšuje maximální aerobní i anaerobní výkon)
- **Dříve** - vyčerpávající cvičení, pak snížit příjem sacharidů pod 5%, pak vyčerpávající cvičení a 3 dny vysoce sacharidová strava - více než 90% energie ze sacharidů
- Pokles sval. glykogenu => **chronická únava, snižuje se rychlost, přesnost a vytrvalost**

Všeobecné doporučení výživy sportovce během dne

- Sportovní událost ráno a dopoledne
 - Snídaně
- Sportovní událost brzy po obědě
 - Snídaně a oběd
- Sportovní událost pozdě odpoledne
 - Snídaně a oběd a svačina
- Sportovní událost večer
 - Snídaně, oběd, večeře

Doporučený příjem sacharidů pro sportovce během tréninku

- 50-75% celkové energie - ovoce, zelenina a jejich džusy celozrnné produkty, nízkotučné mléčné výrobky
- 6(8)-10g sacharidů/kg/den
- **Příklad:** muž, sportovec, denně aerobní cvičení, váha 70 kg , 560 - 700 g sacharidů denně, 2240 - 2800 kcal denně ze sacharidů = 65 - 80% denního energetického příjmu

3-4 hod. před cvičením

- Pro aktivitu > 90 minut může zlepšit výkon
- 200 - 350 g sacharidů pro maximalizaci glykogenových zásob a tím zvýšení výkonnosti (asi 4-5g/kg)
- **Formy:**
 - Tekutá (nápoje)
 - Pevná (ovoce, obiloviny..)
- **Příklad: 500 - 600 kcal**
 - Sklenice pomerančového džusu, talíř ovesné kaše, dva tousty s marmeládou, broskve, nízkotučné mléko
 - Nízkotučný jogurt, banán, toust, 30 g krůtích prs, půl šálku hrozinek

Snídaně před tréninkem

- snadno stravitelná
- převážně komplexní polysacharidy
- minimum bílkovin a tuků
- dostatek tekutin
- omezit vlákninu

- **Vhodné potraviny:**
 - bílé pečivo s minimem másla
 - obilné směsi (s vodou nebo netučným mlékem)
 - rýžová kaše (trochu čokolády, med, rozinky)
 - sladké pekárenské výrobky (sušenky, linecké, piškoty, cornflaky)
 - ovoce, džusy,
 - vejce, pouze na měkko, pokud máme pauzu 2-3 hod.

Snídaně před tréninkem

- **nevhodné potraviny:**
 - tmavé pečivo
 - maso a masné výrobky (snad jen trochu drůbeží šunky)
 - mnoho jednoduchých cukrů
- **před dlouhým tréninkem (více než 60 min)**
 - lehká svačina (řídký pudink, bílé pečivo s máslem, nepřiliš sladká tyčinka)
- **mezi tréninky malé svačinky:**
 - ovoce (banán, datle)
 - tyčinky
 - tekutiny
 - polévky
 - rýž. nákyp
 - nikdy maso a uzeniny!

Oběd před tréninkem

- vyhnout se potravinám bohatým na tuky a bílkoviny
- **vhodné potraviny:**
 - vývar ze zeleniny a drůbežího masa s těstovinou + bezmasé jídlo (rýžový nákyp, bramborovou kaši se zeleninou, těstoviny s kečupem a sýrem), ovoce (sacharidy 2/3 talíře)
- **nevhodné potraviny:**
 - celozrnné pečivo
 - syrová zelenina
 - pečené nebo smažené maso
 - kynuté moučníky
 - luštěniny
 - těžké omáčky

30 - 60 minut před cvičením

- 50 - 75 g sacharidů (asi 1-2g/kg)
- **delší doba zatížení (60-90) - potraviny s nižším GI** - jogurt, banán, ovesná kaše, fazolová polévka, čočka, jablka
- **kratší doba zatížení (do 60ti min.) - potraviny s vyšším GI** - chléb, pečivo, krekry, těstoviny - nízkotučné vysokosacharidové potraviny
- pozor na hypoglykémii - svalová slabost
- lze přijmout i malé množství nízkotučné bílkoviny, pokud pomáhá zklidnit žaludek

Těsně před cvičením (méně než 5 minut)

- 50 g (méně pro ženy)
- Může zlepšit výkon bez přetížení GIT u déletrvajících aktivit

Sacharidy během cvičení (při FA > 60 min.)

- Vytrvalostní cvičení - 30 - 60 g/hod. (0,5-1g/min.) (spíše s ↑ GI)
- 0,2 - 0,3 g/kg v pravidelných intervalech
- 600 - 1200 ml tekutin 6-8% sportovních sacharidových nápojů/hod.
- **Příklad:** 15-20g sacharidů každých 15 - 20 minut - 240 ml Gatorade = 14 - 18g sacharidů
- glukóza, sacharóza, maltodextriny - vhodné monosacharidy
- **Aktivita delší než 2-3 hodiny**
 - 1-2 hod. po začátku - každých 15 - 30 minut - potraviny a nápoje bohaté na sacharidy
- **potraviny vhodné při aktivitě delší než 2-3hod. :**
 - banány, jablka, sušené ovoce, kousky ovoce
 - musli tyčinky, energetické a bílkovinné doplňky
 - rýžový koláč rýže, mléka, žloutků, cukru, jablek, hrozinek a mořské soli
 - krupicový koláč
 - sendviče s rýžovým či krupicovým koláčem, s marmeládou, medem, rajčaty a sýrem či šunkou nebo se sekaným kuřecím masem
 - sacharidové koncentráty

Sacharidy po cvičení

- Co nejdříve po cvičení sacharidy (spíše s \uparrow GI) k doplnění glykogenových zásob
- 1,2 - 1,5 g sacharidů/kg během 30ti minut (1 hodiny) po cvičení a každé 2 hodiny po dobu nejméně 4-6 hod.
- ne víc než 500 - 600 g sacharidů (nevede již ke zvyšování glykogen. zásob)
- bílkoviny + sacharidy - sporné z hlediska obnovy glykog. zásob, ale šetří bílkoviny
- jídlo s \uparrow GI \Rightarrow \uparrow hl. inzulínu \Rightarrow anabolismus (zabraňuje degradaci bílkovin po cvičení)

Po tréninku

- doplnit tekutiny
- první 4 hodiny po tréninku
vysokosacharidová jídla (ovocné šťávy)
- nejíst hned maso
- více spíše menších porcí + druhá večeře

První večeře

- doplnit tekutiny
- převážně bílkoviny (drůbež, ryby, libové hovězí a vepřové, nízkotučný sýr) + zelenina, bílkoviny s vysokým obsahem sacharidů (luštěniny, ryže) (1/3 bílkovin, zbytek sacharidy)
- **Vhodné potraviny:**
 - lehce stravitelné úpravy masa - dušení, vaření v páře, grilování, mikrovlny, pečení v alobalu nebo fólii
 - maso je vhodnější kombinovat s dušenou zeleninou, ne s běžnými přílohami

Druhá večeře

- **silový a silově vytrvalostní trénink**
 - vysoký obsah kvalitních bílkovin (proteinový koncentrát)
- **vytrvalostní trénink**
 - převážně komplexní polysacharidy (pudink, obilné kaše, sacharidový doplněk)

Strava sportovce v nezávodním období

- vyváženost stravy
- **bohaté snídaně** - zabezpečí kalorický příjem pro aktivní část dne, všechny důležité složky potravy jsou dodány současně
- **jíst často** - dopolední a odpolední svačiny
- **menší večeře** - není tendence ukládat tuky
- omezit živočišné tuky a sůl
- **příprava před závodem** - zaměřit se na dosažení optimální hmotnosti, možné mírné zvýšení bílkovin (18-19%)
- dostatečný přísun vitaminů a minerálů
- pitný režim

Příjem sacharidů z potravních skupin poskytujících 50-70% z celkové energie

	Celkový příjem energie (kcal)				
	2000	2500	3000	3500	4000
Energie ze sacharidů (50-70%)	1000-1400	1250-1750	1500-2100	1750-2450	2000-2800
Celkové množství sacharidů (g)	250-350	310-440	375-525	438-612	500-700
Podíl sacharidů (porce)					
Obiloviny (škrob)	10-14	12-16	14-18	16-20	18-22
Ovoce	3-4	4-6	5-7	6-8	7-9
Mléko a mléčné výrobky	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7
Zelenina	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8
Ostatní	2-3	2-3	3-4	3-4	4-5

Přibližné množství sacharidů podle skupin potravin

Potravinové skupiny obsahující sacharidy	Množství sacharidů (g)	Potraviny	Přibližné množství energie (kcal)
Obiloviny (potraviny obsahující vysoké množství škrobu)	15	$\frac{1}{2}$ krajíce chleba $\frac{3}{4}$ c cereálií, $\frac{1}{2}$ c vařených těstovin, fazolí, kukuřice, hrachu, 1 malá brambora (90 g), $\frac{1}{2}$ muffinu, 1 placka, wafle...	80
Ovoce	15	1 malý banán, nektarinka, broskve, jablko, pomeranč, $\frac{1}{2}$ grapefruitu, hrušky, 17 zrníček hroznů, 1 c kostek melounu, 2 polévk. lžíce hrozinek	60
Mléko a mléčné výrobky	12	1 c mléka 1 jogurt	48
Zelenina	5	$\frac{1}{2}$ c vařené zeleniny 1 c čerstvé zeleniny, 1 velké rajče	25
Ostatní sacharidy	15	1 ks koláče, 2 větší sušenky, sportovní energetický nápoj (250 ml) 1 energetická tyčinka	Různé

Doporučené množství proteinů po tréninku

- 0,5 g/kg proteinu + 1,5 g/kg sacharidů
- Silový trénink
 - Minimálně 45 g proteinů a 135 g sacharidů (90 kg, muž)
 - = 720 kcal
- Vytrvalostní trénink
 - Minimálně 35 g proteinů a 105 g sacharidů (73kg, muž)
 - = 560 kcal
- = 1/5 - 1/6 celkové denní energetické potřeby

Doporučené množství proteinů - příklad

- 77 kg, muž, běh
- Denní potřeba energie 3200 kcal
- 5-7 jídel/denně = 460-640 kcal/1 jídlo
- 1,2-1,4 g/kg = 93-108 g bílkovin (z toho 40 po tréninku)
- Zbývající jídla - 10-15 g bílkovin/1 jídlo

Využití tuků během fyzické zátěže

- Lipolýza - pod hormonální kontrolou
- Stimulátory lipolýzy během cvičení:
 - Katecholaminy (epinefrin a norepinefrin)
 - Kortisol
 - Glukagon - zvyšuje aktivitu lipázy s klesající hladinou inzulínu
 - Uvolňují se s vyšší intenzitou cvičení
- Inhibitor lipolýzy:
 - Inzulin
- Podpora lipolýzy
 - Cvičení od mírné do vyšší intenzity => ↑ uvolňování katecholaminů a otupuje uvolňování inzulínu
- Glykémie:
 - ovlivnění lipolýzy - ↑ => redukce odbourávání tuků

Využití tuků během fyzické zátěže

- Oxidace MK - závislá na O_2
- MK - transport krví ve vazbě na albumin
- Faktory ovlivňující transport MK v krvi
 - Průtok krve tukovou tkání
 - Hladina albuminu v krvi
- Vytrvalostní trénink $\hat{=}$ obsah albuminu v krvi \Rightarrow $\hat{=}$ hladinu cirkulujících MK během cvičení \Rightarrow $\hat{=}$ utilizaci tuků během cvičení

Využití tuků během fyzické zátěže

- **Zdroje MK pro pracující sval:**
 - Tuková tkáň ve svalech
 - Svalová vlákna typu I a IIa - TAG
 - Množství energie zde uložené odpovídá zásobám glykogenu
 - Periferní tuková tkáň
 - 5-25% tuků uloženo
 - Významný zdroj MK
 - Cirkulující lipoproteiny
 - MK z chylomikronů a VLDL
 - Čas a složení posledního jídla ovlivňuje využití tuků z lipoproteinů
 - Uvolnění MK závisí na aktivitě LPL - ↑ během cvičení a zůstává zvýšená i nějaký čas po cvičení

Využití tuků během fyzické zátěže

- **Intenzita cvičení a utilizace tuků**
 - Závisí na intenzitě cvičení a jejím trvání
 - Po 30ti min. cvičení
 - Cvičení o nízké intenzitě (25% $VO_2\max$)
 - Utilizace sestupně: plasmatické MK (>60%), svalové TAG, plasm. glukóza
 - Cvičení o střední intenzitě (65% $VO_2\max$)
 - Utilizace sestupně: sval. glykogen, plasm. MK, svalové TAG, plasm. glukóza
 - Cvičení o vysoké intenzitě (85% $VO_2\max$)
 - Utilizace sestupně: svalový glykogen, plasm. MK, sval. TAG, plasm. Glukóza
 - Největší množství tuků je spalováno při cvičení o střední intenzitě
 - Hokej, fotbal - převážně ATP z glykogenu (MK jen 10%)
 - přestávky, chůze, jogging, lavička - obnova energ. zdrojů z větší části MK
 - Utilizace tuků se ↑ s délkou trvání cvičení o nízké až střední intenzitě