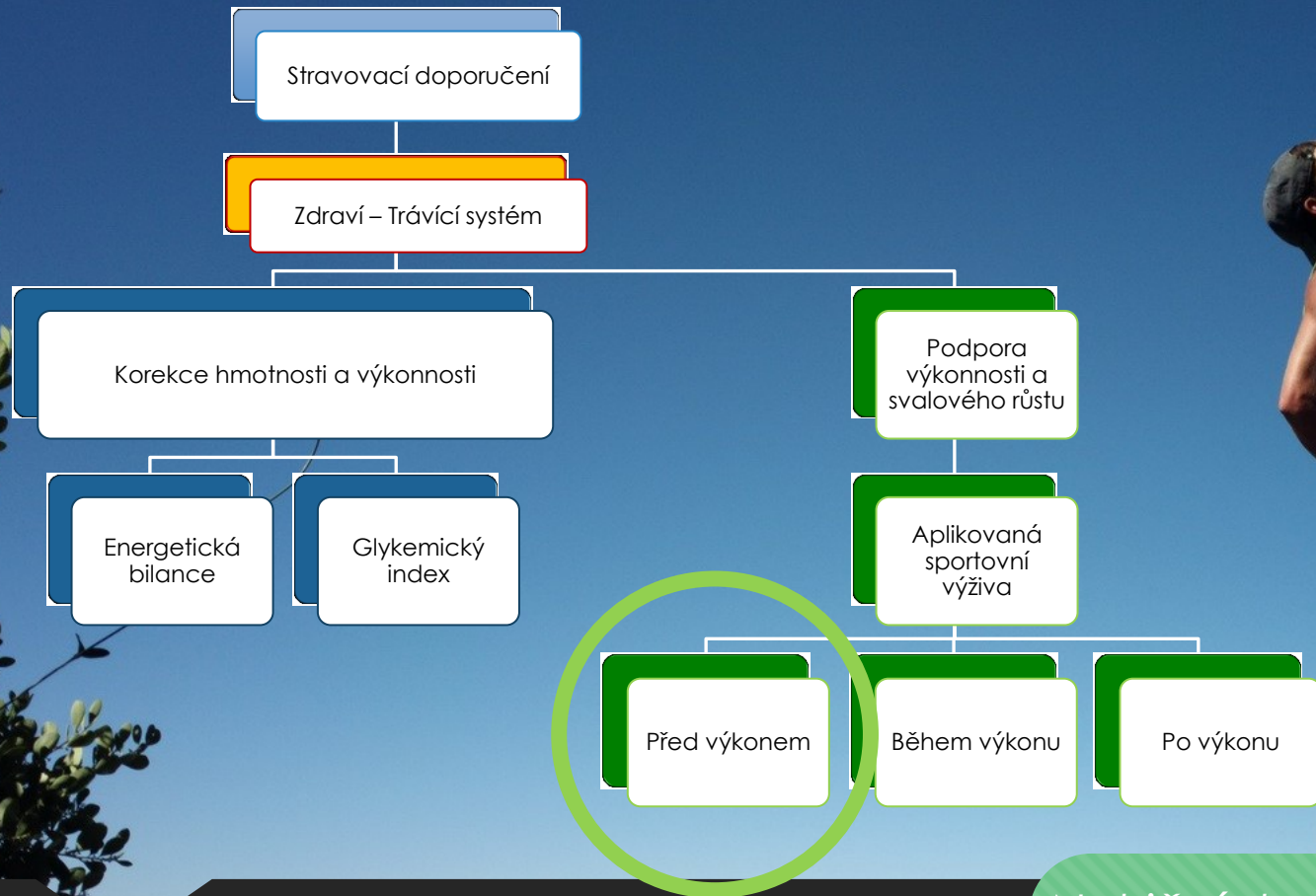
A wooden table with a blue sneaker, a blue shoelace, and a glass bowl of raspberries and blueberries.

# Sportovní výživa

- Nutriční strategie -
- Metody podpory výkonnosti sportovce -
- Adaptace na specifické podmínky či navyšování energetických zásob -
- Podpora tréninkové adaptace



# Význam výživy v lidském zdraví a výkonnosti

Nutriční strategie jsou specializovaná dietní opatření s cílem podpořit sportovcovu výkonnost pro **závodní zatížení** (nejedná se o tréninkovou podporu) **vytrvalostního typu**.

# Nutriční strategie

## Úvod

- ▶ Jednotlivé nutriční strategie **slouží k:**
  - ▶ Navýšení glykogenových zásob.
  - ▶ Adaptaci lipidového metabolismu.
  - ▶ Podpoře tréninkové adaptace.
  - ▶ Adaptaci na snížené energetické zásoby, práci s únavou či dehydratací.
- ▶ Nutriční strategie jsou již velmi **pokročilými metodami v podpoře závodní vytrvalostní výkonnosti.**
- ▶ Jejich zařazování nemá příliš velký smysl u hobby sportovců bez ambicí na závodění.
- ▶ Zároveň se jedná o metody vyžadující pečlivé plánování a zařazení do ročního tréninkového cyklu - **periodizace výživy.**





# Nutriční strategie

## Přehled metod

- ▶ V rámci naší výuky se seznámíme s následujícími strategiemi:
  1. Train low
    - ▶ Vícefázový trénink
    - ▶ Trénink na lačno
    - ▶ Sleep low
  2. Nízkosacharidová dieta
  3. Sacharidová superkompenzační dieta
  4. Jednodenní hypersacharidová dieta

# Train low

## Princip

- ▶ *Principem je absolvování tréninku, který je zahájen nebo dokončen se suboptimálními hladinami svalového glykogenu a příjem sacharidů během zátěže je minimální.*
- ▶ Dochází k příznivým adaptacím zejména v oblasti **metabolismu sacharidů a tuků** a výsledkem je **zvýšení aerobní kapacity svalové buňky** a lepší podmínky pro výkon.
- ▶ Přes silný adaptační účinek je nutné zvážit **zdravotní rizika** (přechodné oslabení obranyschopnosti) **a limity tréninku** (vyšší subjektivní vnímání zátěže, únava) a přesně jej plánovat.
- ▶ V rámci této strategie záměrně **manipulujeme s dostupností sacharidů**, respektive jejich načasováním. Celkový příjem v rámci jednoho dne zůstává stejný (nejedná se nízkosacharidovou dietu)!

# Train low

## Aplikace - Vícefázový trénink

- ▶ Nejčastěji se využívá vícefázového tréninku, při kterém je první tréninkové jednotky „využito“ k **vyčerpání glykogenu** (vysoká intenzita či objem bez průběžného doplňování energie).
- ▶ Po tréninku je příjem sacharidů minimální s cílem udržet minimální úroveň svalového glykogenu pro druhý trénink, který **stimuluje organismus k adaptaci** na „zhoršené“ podmínky.
  - ▶ Zvýšená tvorba svalového glykogenu.
  - ▶ Adaptace oxidativního energetického metabolismu buněk - aktivita a tvorba oxidativních enzymů.

# Train low

## Aplikace - Vícefázový trénink



Mouth-rinse



Mouth-rinse  
Kofein



9:00



10:30



13:00



15:00



18:00



21:00

Vyčerpání glykogenu

Podpora adaptačních procesů

celkový denní příjem sacharidů  
zůstává stejný. Například 8 g S/kg.  
Manipuluje se pouze s časem  
podání.

# Train low

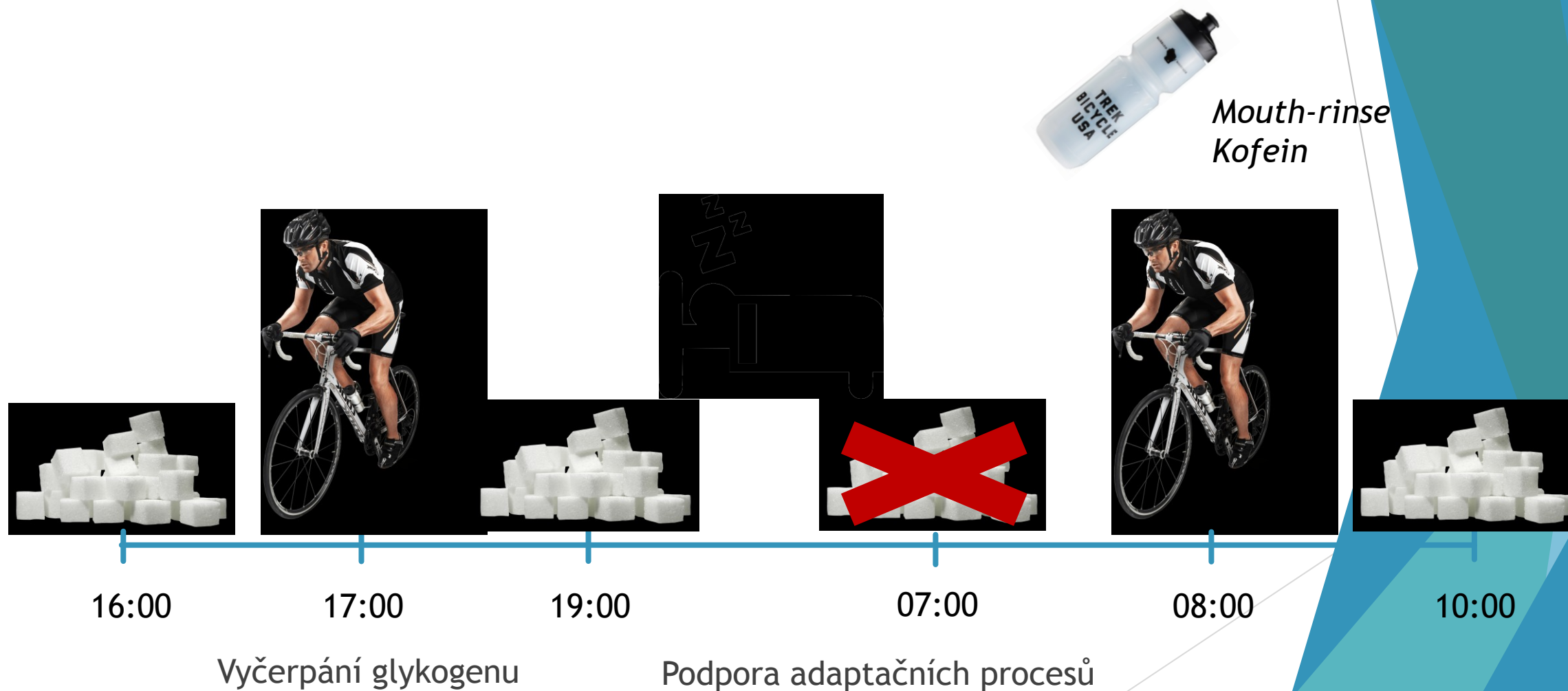
## Aplikace - Trénink na lačno

- ▶ Trénink při redukovaných zásobách jaterního glykogenu a bez příjmu sacharidů (ranní trénink nalačno).
  - ▶ Je možné buďto vynechat ve snídani sacharidy nebo trénink absolvovat bez snídaně.
  - ▶ Individuální reakce sportovce - někomu nemusí vyhovovat.
- ▶ Svalový glykogen je obvykle na dostatečné úrovni pokrývající energetické potřeby svalu a dovolující relativně vysokou intenzitu zátěže.



# Train low

## Aplikace - Trénink na lačno



# Train low

## Aplikace - Sleep low

- ▶ Modifikace tréninku nalačno - podvečerní intenzivní trénink k vyčerpání hladin glykogenu, bez následného příjmu sacharidů a ranní trénink nalačno.
- ▶ Ranní trénink je realizován při redukováných hladinách jaterního i svalového glykogenu a bez příjmu sacharidů.
- ▶ Nutnou podmínkou adaptačního efektu je **interakce 2 tréninků ve dvou dnech**.

# Train low

Aplikace - Sleep low



Mouth-rinse



Mouth-rinse  
Kofein



16:00



17:00



19:00



07:00



08:00



10:00

Vyčerpání glykogenu

Podpora adaptačních procesů

# Train low

## Shrnutí

- ▶ V případě všech uvedených strategií **neměníme poměr sacharidů a bílkovin z celkového denního energetického příjmu** a **nejvýznamnější změnou je pouze záměrná redistribuce přijímaných sacharidů v průběhu tréninkového dne či vícedenních tréninkových bloků** v závislosti na tréninkových cílech, intenzitě tréninků, fázi tréninkového cyklu.
- ▶ Principem je absolvování tréninku, který je zahájen nebo dokončen se **suboptimálními hladinami svalového glykogenu a příjem sacharidů během zátěže je minimální**.
- ▶ Dochází k příznivým adaptacím zejména v oblasti **metabolismu sacharidů a tuků** a výsledkem je **zvýšení aerobní kapacity svalové buňky** a lepší podmínky pro výkon.

...dná se o vysoce efektivní metodu hojně používanou elitními trvalostními sportovci. Její uplatnění u sportovců s ambicemi závodit se po jejich ozkoušení velmi doporučuje.


# Train low

## Shrnutí

- ▶ Tréninky při snížené sacharidové dostupnosti bývají náročné a jsou často spojovány se **silnými pocity únavy**.
- ▶ Je proto potřeba hlídat pitný režim, který může být kvůli nechutenství opomíjen.
- ▶ Pomoci potlačit únavu může např. metoda **mouth-rinse** či **kofeinová suplementace**.

*mouth-rinse je detailněji popsáno v prezentaci Tekutiny a pitný režim.*

*o kofeinu více příští týden.*



ketogenní diety jsou v dnešní době  
velice populárním komerčním  
prostředkem k hubnutí. Je ale  
důležité si uvědomit, že tyto diety  
jsou z velké části spojeny zejména  
s vysokou kalorickou restrikcí  
(někdy i pod hranici bazální  
energetické potřeby)! Jejich  
původním účelem byla léčba  
epilepsie u dětí v nemocničním  
prostředí. Nikoli tedy metoda  
hubnutí v běžném  
pracovním/sportovním procesu!

# Nízkosacharidová dieta

## Princip

- ▶ *Principem je vícedenní úprava poměru přijímaných živin ve prospěch tuků a na úkor sacharidů. Celkový denní energetický příjem je tak převážně tvořen potravinami bohatými na lipidy.*
- ▶ „Low carbohydrate-High fat diet“ (LCHF) mohou být **ketogenní a neketogenní**, respektive se záměrnou restrikcí S do takové míry, kdy se v těle začínají kumulovat ketolátky.
- ▶ Standardní délka trvání neketogenní nutriční přípravy postačuje okolo **pěti dnů**. Touto metodou se budeme více zabývat dále.
- ▶ U ketogenní diety je adaptace na zvýšené hladiny ketolátek popisována až po několika týdnech. Touto metodou se pro naše potřeby zabývat nebudeme.

# Nízkosacharidová dieta - „neketogenní“

## Aplikace

- ▶ Méně než 150 g/den, respektive  $\leq 2,5$  g S/kg (v následujícím příkladu budeme počítat s množstvím 1,9 g S/kg pro 80 kg muže = ~150 g S/den):



200 g  
8 g S



2 ks  
26 g S



2 ks  
10 g S



50 g  
35 g S



2 ks  
44 g S

- ▶ Zbytek energie musí pocházet z potravin obsahujících pouze tuky a bílkoviny.

Pro splnění  
zdepsaných  
poručených a množství  
složek ve stravě je  
potřeba dobře  
plánovat kontrolovat  
příjem pomocí  
nutričních software.

# Nízkosacharidová dieta - „neketogenní“

## Shrnutí

- ▶ Nízkosacharidová strava může pomoci vytrvalostním sportovcům v přípravě na snížené množství glykogenu v pracujících svalech během dlouhotrvajících výkonů (několik hodin), kde není možné adekvátně doplnit sacharidy během zatížení (běh, plavání atp.) a intenzita nepřesahuje 75 %  $VO_{2max}$ , respektive anaerobní práh.
- ▶ Jedná se zpravidla o pěti denní přípravu, která může těmto ultradistančním sportovcům pomoci se připravit na energeticky náročné závody.
- ▶ **Je opět důležité dodržovat pitný režim (↑ lipolýza = ↑ hydrolýza)**

*Strava je v rámci této přípravy velmi častá. Ne všichni sportovci ji dobře snášejí, a proto je velmi často adekvátně tolerována zejména okolními sportovci...*





# Sacharidová superkompenzační dieta (SSD)

## Princip

- ▶ Principem SSD je navýšit glykogenové zásoby ve svalech nad jejich běžné množství (superkompenzace) a pomoci tak sportovci v energetickém zásobení na závod.
- ▶ Týdenní výživově-tréninkový režim s **třídenní depleční fází** 7.-5. den před vytrvalostním závodem (vyčerpání glykogenu redukcí příjmu S a zvýšením objemu zatížení).
- ▶ Navazuje **saturační fáze** 4.-2. den před závodem (hypersacharidová strava a minimální tréninkové zatížení).
- ▶ Den před závodem smíši

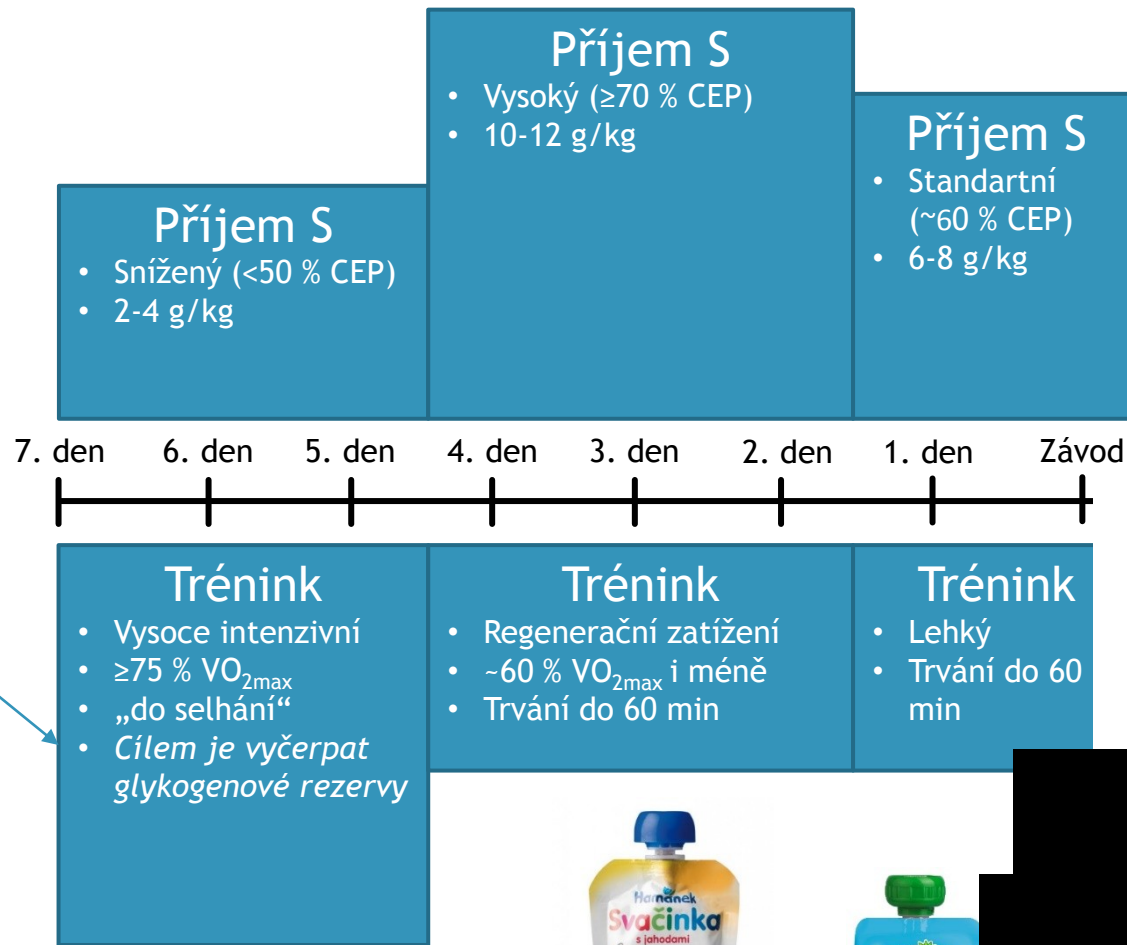
Příjem S je u SSD a hypersacharidové diety velmi vysoký. Splnit předepsaná doporučení může být pro některé sportovce obzvláště náročné (zažívací obtíže, křeče, průjem atp.) → „Training the gut“. Je potřeba pravidelně zkoušet a začínat spíše s menšími dávkami.



# Sacharidová superkompenzační dieta (SSD)

## Aplikace

U těchto tréninků je opravdu potřeba tzv. „přitlačit na pilu“ a vyčerpat svalový glykogen do svého maxima...



Význam zde mají doplňky stravy, díky své vstřebatelnosti a zájmemu poměru jednotlivých sacharidů.



# Sacharidová superkompenzační dieta (SSD)

## Shrnutí

- ▶ Výsledkem SSD je **superkompenzace glykogenu (navýšení zásob)**. Zasahuje do závěrečné fáze přípravy sportovce na závod (je však nutné kompletně přizpůsobit jednotýdenní mikrocyklus).
- ▶ Týdenní výživově-tréninkový režim slouží ke stimulaci organismu navýšit zásoby tělesného glykogenu, který je klíčový pro udržení intenzity vytrvalostních výkonů při požadovaném objemu trvání.
- ▶ Jedná se o metodu, která může velmi dobře podpořit vytrvalost ve vysoké intenzitě a kratším objemu (do 60-120 min).
  - ▶ Maraton/půlmaraton
  - ▶ Triatlon
  - ▶ Cyklokros, MTB
  - ▶ Atp.



*kécoli navyšování příjmu S nad standartní úroveň je potřeba velmi opatrně zkoušet. Jednoznačně není dobré tuto přípravu zařadit poprvé před důležitým závodem...*

# Hypersacharidová dieta

## Princip

- ▶ *Principem hypersacharidové diety je maximálně navýšit příjem sacharidů v rámci krátkého období před závodem (1-2 dny) s cílem stejně jako u SSD optimalizovat (navýšit) zásoby svalového glykogenu.*
- ▶ Zvýšení příjmu S na 10-12 g/kg v období 36-48 h před závodním vytrvalostním zatí



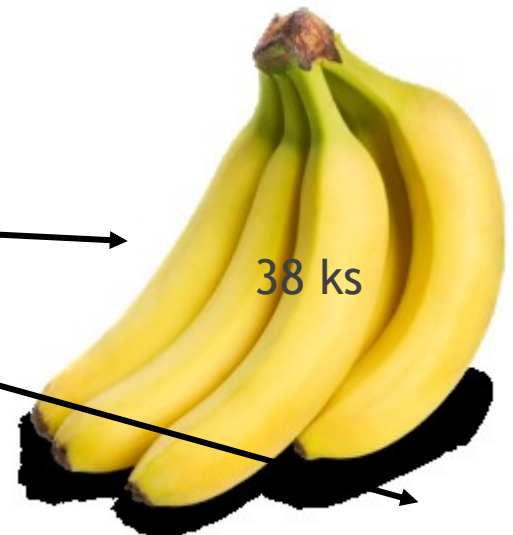
# Hypersacharidová dieta

## Aplikace

| Den          | Příjem S       |
|--------------|----------------|
| 2.           | 8-10 g/kg/den  |
| 1.           | 10-12 g/kg/den |
| <b>Závod</b> |                |

| Hmotnost | Příjem S    | Celkem S     |
|----------|-------------|--------------|
| 80 kg    | 8 g/kg/den  | 640 g        |
|          | 10 g/kg/den | 800 g        |
|          | 12 g/kg/den | <b>960 g</b> |

...a jednotlivých příkladech otravin můžete vidět, že dávky S jsou opravdu vysoké...  
 Význam zde mají **doplňky stravy**, díky své vstřebatelnosti a vzájemnému poměru jednotlivých sacharidů.



# Hypersacharidová dieta

## Srovnání příjmu sacharidů - běžná strava

4 g S/kg

|                    | Bílkoviny | Sacharidy    | Z toho cukry | Tuky   | Z toho nasyc. | Transm. | Monone. | Polyne. | Cholesterol | Vláknina | Sůl   | Vápník  |
|--------------------|-----------|--------------|--------------|--------|---------------|---------|---------|---------|-------------|----------|-------|---------|
| Snídaně:           | 18,1 g    | 76,9 g       | 33,3 g       | 14,6 g | 5,2 g         |         | 4 g     | 4,7 g   | 14 mg       | 9,8 g    | 0,0 g | 345 mg  |
| Dopolední svačina: | 9 g       | 85,3 g       | 50,7 g       | 11,8 g | 0,3 g         |         | 0,0 g   | 0,3 g   |             | 9,9 g    | 0,6 g | 41,8 mg |
| Oběd:              | 59,4 g    | 32,8 g       |              | 18,5 g |               |         |         |         |             | 5,9 g    | 3,3 g |         |
| Odpolední svačina: | 14,4 g    | 61,5 g       | 30,5 g       | 10,9 g | 6 g           |         | 1,2 g   | 1,1 g   | 20 mg       | 4,5 g    | 0,3 g | 276 mg  |
| Večeře:            | 26,3 g    | 34,2 g       | 5,1 g        | 26,9 g | 6,9 g         |         | 9 g     | 4,2 g   | 688,5 mg    | 7,1 g    | 1,1 g | 82,5 mg |
| Druhá večeře:      | 27,4 g    | 38,2 g       | 5,2 g        | 13,7 g | 10,3 g        |         | 0,5 g   | 0,5 g   |             | 5,8 g    | 1,4 g | 33 mg   |
| <b>CELKEM:</b>     | 154 g     | <b>329 g</b> | 125 g        | 96 g   | 29 g          |         | 15 g    | 11 g    | 723 mg      | 43 g     | 7 g   | 778 mg  |

|                                   |       |       |  |       |  |  |  |  |  |       |  |  |
|-----------------------------------|-------|-------|--|-------|--|--|--|--|--|-------|--|--|
| %DDD                              | 191 % | 168 % |  | 219 % |  |  |  |  |  | 153 % |  |  |
| %DDD<br>(po zohlednění aktivit) ? | 93 %  | 81 %  |  | 106 % |  |  |  |  |  | 153 % |  |  |

# Hypersacharidová dieta

## Srovnání příjmu sacharidů - vysoký příjem S

12 g S/kg

Training the gut...

|                    | Bílkoviny    | Sacharidy    | Z toho cukry | Tuky         | Z toho nasyc. | Transm. | Monone.      | Polyne.       |
|--------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|---------|--------------|---------------|
| Snídaně:           | 18,3 g       | 135,2 g      | 91,6 g       | 15,2 g       | 5,2 g         |         | 4 g          | 4,7 g         |
| Dopolední svačina: | 8,9 g        | 185,3 g      | 121,3 g      | 12,3 g       | 0,2 g         |         | 0,1 g        | 0,4 g         |
| Oběd:              | 1 g          | 144,4 g      | 65,8 g       | 39,9 g       |               |         |              |               |
| Odpolední svačina: | 10,5 g       | 109,2 g      | 99,3 g       | 8,3 g        | 5,6 g         |         | 0,0 g        | 0,1 g         |
| Večeře:            | 19,1 g       | 142,7 g      | 137,5 g      | 1,2 g        | 0,4 g         |         | 0,0 g        | 0,1 g         |
| Druhá večeře:      | 86,5 g       | 225,4 g      | 16,9 g       | 91,1 g       | 4,9 g         |         |              | 24,7 g        |
| <b>CELKEM:</b>     | <b>144 g</b> | <b>942 g</b> | <b>532 g</b> | <b>168 g</b> | <b>16 g</b>   |         | <b>4 g</b>   | <b>5 g</b>    |
|                    |              |              |              |              |               |         | <b>63 mg</b> | <b>41 g</b>   |
|                    |              |              |              |              |               |         |              | <b>2 g</b>    |
|                    |              |              |              |              |               |         |              | <b>924 mg</b> |



|                                   |       |       |  |       |  |  |  |  |       |
|-----------------------------------|-------|-------|--|-------|--|--|--|--|-------|
| %DDD                              | 178 % | 481 % |  | 382 % |  |  |  |  | 145 % |
| %DDD<br>(po zohlednění aktivit) ? | 131 % | 352 % |  | 280 % |  |  |  |  | 145 % |

# Hypersacharidová dieta

## Shrnutí

- ▶ Výsledkem SSD i hypersacharidové diety je **superkompenzace glykogenu (navýšení zásob)**.
- ▶ 1-2 denní nutriční příprava bohatá na sacharidy vyžaduje určitý trénink trávicího traktu a správné načasování.
- ▶ Opět se jedná o metodu, která může velmi dobře podpořit vytrvalost ve vysoké intenzitě a kratším objemu (do 60-120 min).
  - ▶ Maraton/půlmaraton
  - ▶ Triatlon
  - ▶ Cyklokros, MTB
  - ▶ Atp.



Plánovat, trénovat a připravovat trávicí trakt. Cílem je vyhnout se:





# Zajímavost - Yannis Kouros

## Příjem S ultradistančního běžce

- ▶ r. 1982 vytvořil osobní rekord v maratonu 2 hodiny 25 minut.
- ▶ r. 1984 vyhrál šestidenní závod v New Yorku, když urazil 1022,8 km, čímž překonal rekord platný od roku 1888.
- ▶ Čtyřnásobný vítěz Spartathlonu (1983, 1984, 1986 a 1990) a držitelem traťového rekordu časem 20 hodin 25 minut (jak vzpomíná, ve Spartě tehdy očekávali první závodníky okolo desáté hodiny dopoledne; Kouros dorazil už v pět a musel rozhodčí vzbudit, aby zaznamenali jeho výkon).
- ▶ Pětkrát vyhrál 875 km dlouhý závod Sydney–Melbourne (1985, 1987, 1988, 1989, 1990).
  - ▶ **13400 kcal/den, 98 % sacharidů z CEP.**
- ▶ r. 1988 se stal mistrem světa v závodě na tisíc mil.
- ▶ r. 2002 vyhrál 197 km dlouhý závod Békéscsaba–Arad–Békéscsaba.
- ▶ Je držitelem světového rekordu ve dvacetičtyřhodinovém běhu (303,5 km) a v běhu na 1000 km (5 dní 16 hodin 17 minut).

# Nutriční podpora vytrvalostních výkonů

- ▶ *V rámci dnešních výzkumů obecně platí, že medaile nevyhrává příjem bílkovin ani tuků, **nýbrž adekvátní příjem sacharidů před a během závodu.***
- ▶ Velký význam nutričních strategií, výživy bezprostředně před zatížením a příjem S během zatížení.

