

Základy sportovní výživy

Výživa a zdraví sportovce

- Strava příznivá pro mikrobiom trávicího traktu
- Energetická bilance a energetická dostupnost
- Dostatečný přísun mikronutrientů
 - Během a po PA důraz na sodík
 - Po PA důraz na antioxidanty – Vit. E a C, Se a Zn
 - Fe, Ca, Mg a Vit. D
- Výživa před, během a po PA
- Pitný režim



ZDRAVÝ TALÍŘ

Zelenina

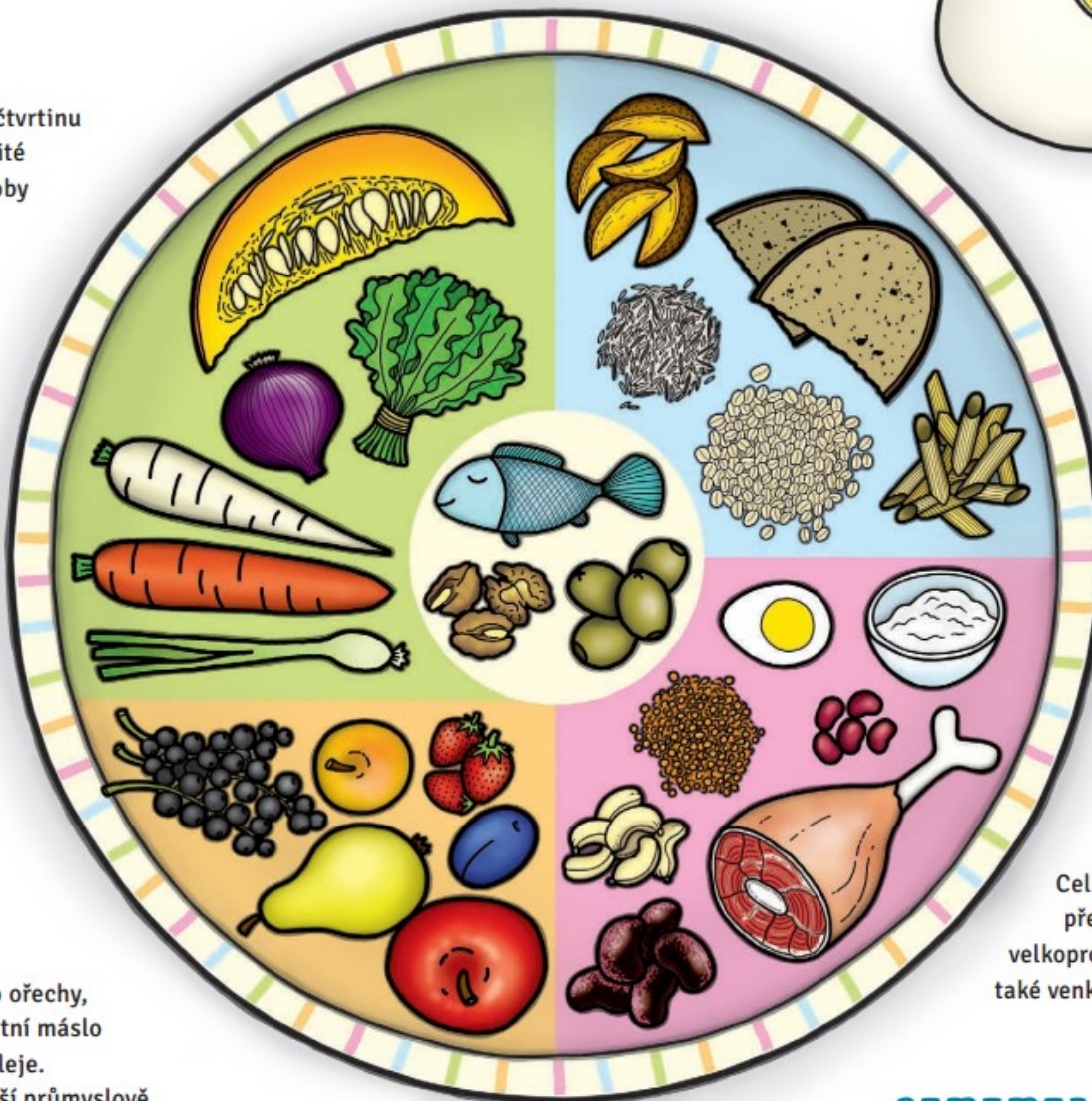
Zelenina by měla tvořit nejméně čtvrtinu příjmu potravin. Čím více rozmanité zeleniny upravené na různé způsoby sníte, tím lépe. Hranolky se k zelenině nepočítají a brambory patří svým složením spíše k polysacharidům.

Ovoce

Ovoce tvoří druhou čtvrtinu talíře. Nejzdravější a nejvýživnější je jíst sezónní ovoce různých druhů a barev. Příjem ovoce je možné nahradit konzumací zeleniny.

Oleje a tuky

Oleje a tuky jsou nejhodnotnější v superzdravých potravinách jako ořechy, avokádo či ryby. Vhodné je i kvalitní máslo a za studena lisované rostlinné oleje. Nejezte margaríny a omezte i další průmyslově upravené tuky a oleje.



Tekutiny

Tekutiny jsou nejlepší v podobě čisté vody a neslazených čajů. Slazené nápoje a čaje raději zcela vynechte.

Polysacharidy

Polysacharidy jsou nejlepší v přirozené podobě. Například jáhly, ovesné vločky, žitné kváskové chleby či divoká rýže. Důležité je omezovat požívání výrobků z nevhodné bílé mouky.

Bílkoviny

Bílkoviny získáte nejlépe z ryb, luštěnin, ořechů, semínek, zakysaných mléčných výrobků, vajec či masa. Většinu z nás prospívá vyšší podíl rostlinných zdrojů bílkovin. Vybírejte dle své chuti i stravovací filozofie.

Životní styl

Celkově doporučuji upřednostňovat přirozené potraviny před polotovary, lokální a bio potraviny před nekvalitní velkoprodukcí a dovozem. Kromě zdravé stravy si dopřávejte také venkovní pohyb, dostatek spánku, přátel a dobré nálady!

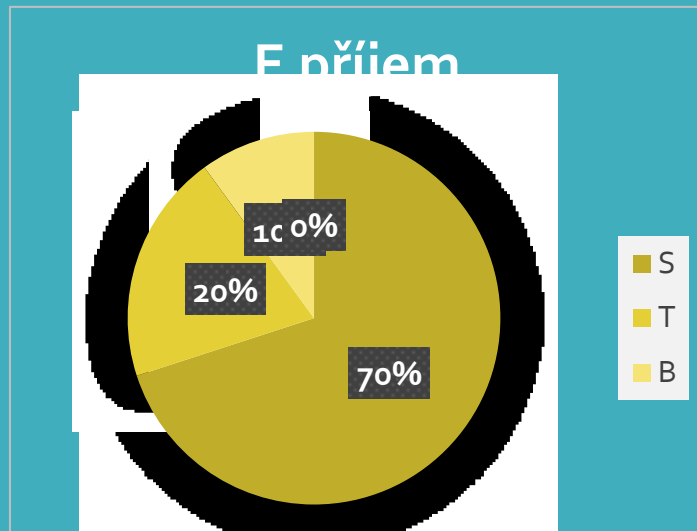
www.zdravytalir.info

Energetická bilance

- Rovnováha mezi energetickým příjmem a energetickým výdejem.
- E výdej = bazální metabolismus a pohybová aktivita.

Energetický příjem

- CEP = 5000 kcal

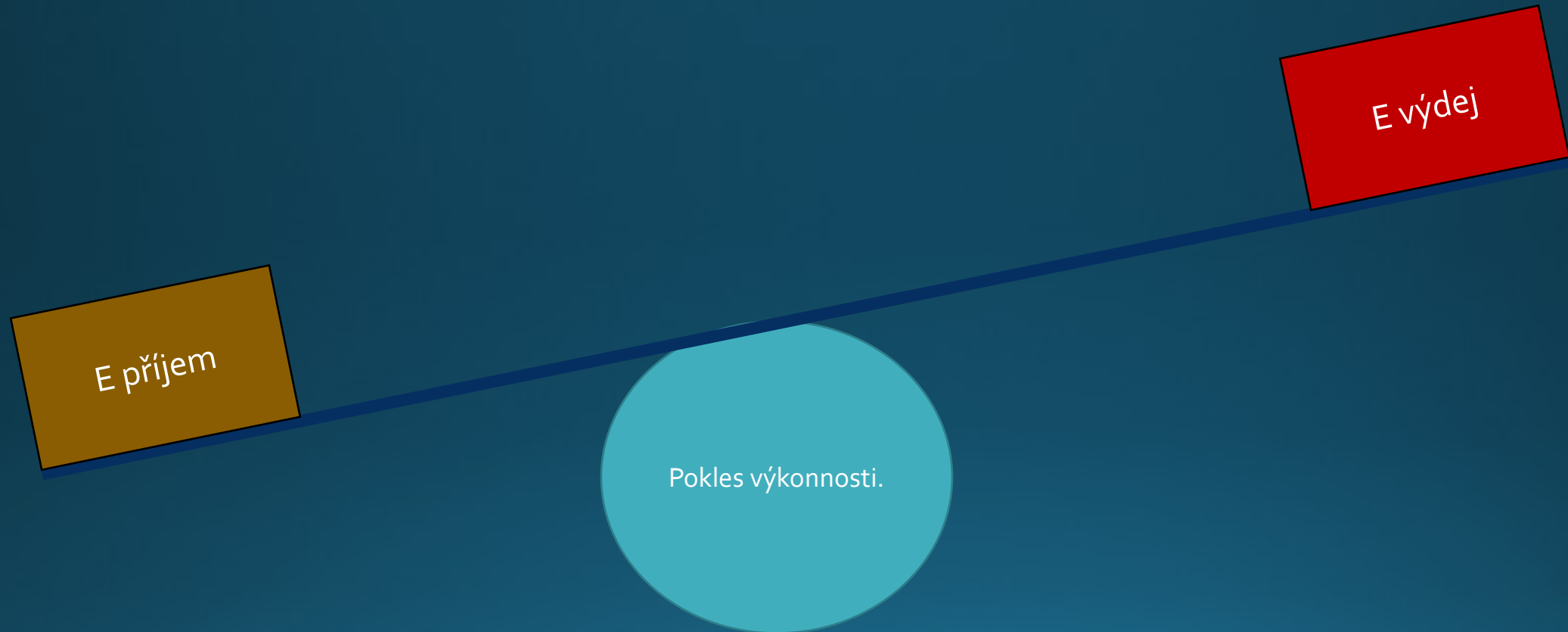


Energetický výdej

- BM = 1928 kcal
- Dvoufázový trénink
 - 2 hod = 900 kcal
 - 2 hod = 800 kcal
- Ostatní PA = 1000 kcal
- Celkem = 4628 kcal

Stabilní hmotnost, dobrá obnova glykogenu a udržování svalové hmoty.

Energetická bilance



Problém z dlouhodobého hlediska – úbytek svalové hmoty a celkové hmotnosti, zdravotní rizika a poruchy příjmu potravy, sportovní triáda u žen.

Energetická dostupnost (ED)

- ED je chápána jako energie, kterou organismus disponuje k energetickému pokrytí elementárních fyziologických procesů (termoregulace, růst, reprodukce, buněčná biosyntéza, imunitní děje) a všech zbývajících habituálních netréninkových aktivit (1).
- Dlouhodobá negativní ED způsobuje:
 - Pokles výkonnosti
 - Sníženou schopnost regenerace
 - Sníženou obranyschopnost
 - Správný vývoj a růst sportujících dětí a adolescentů

Energetická dostupnost (ED)

EP – Energetický příjem
EV_{pa} – Energetický výdej při
pohybové aktivitě
FFM = Fat free mass – beztuková
složka

- Energetický příjem v závislosti na PA.
- Zpětnovazebná pomůcka pro zajištění optimálního E příjmu a zachování zdraví sportovce:

$$ED = (EP - EV_{pa}) / FFM$$

- ≤ 30 kcal/kg/FFM
- 30-45 kcal/kg/FFM
- ≥ 45 kcal/kg/FFM

Zdravotní rizika

Snižování TH a tukové tkáně

Optimální ED - zvyšování TH a beztukové tkáně,
pokrytí vysokého E výdeje

$$ED = (5000 - 1700) / 72 \text{ kg} = 45,8 \text{ kcal/kg/FFM}$$

Potřeba mikronutrientů u sportovce

- Během a po PA důraz na sodík
- Po PA důraz na antioxidanty – Vit. E a C, Se a Zn
- Fe, Ca, Mg a Vit. D

Nesportovec



Sportovec



Potřeba vitaminů a minerálních látek je u sportovců

Správným stravováním lze ale tuto spotřebu bez pr

Michael Phelps

Vývoj ve stravování

Před OH v Londýně 2012

Breakfast

The Michael Phelps' Typical 12000 Kcal Diet



Lunch



Dinner



Před OH v Riu 2016

Michael Phelps, Swimmer

Diet Type: Tons of calories

Breakfast

- Fruit
- Coffee
- Large bowl of oatmeal
- Big ham and cheese omelet



Lunch

- Meatball sub



Dinner

- Whole grains
- Lean meats
- Veggies



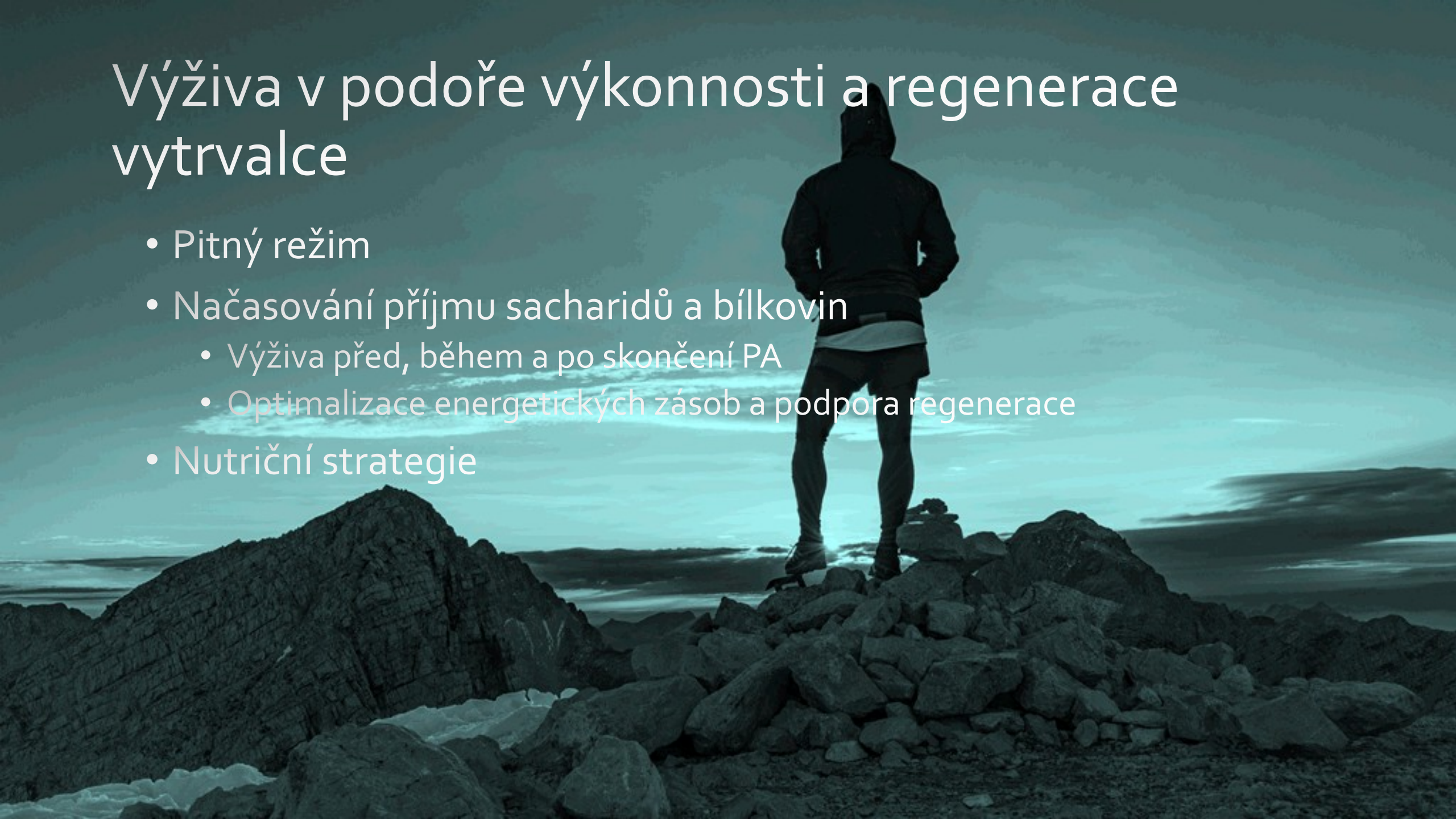
SOURCE: Men's Health

TECH INSIDER

Zdroj: <http://swimindia.in/olympic-legend-michael-phelps-a-peek-into-his-holistic-training>

Zdroj: <http://www.businessinsider.com/michael-phelps-diet-for-the-rio-olympics-2016-8>

Výživa v podoře výkonnosti a regenerace vytrvalce

A person in a dark hoodie and shorts stands on a rocky peak, looking out over a vast landscape under a teal sky. The person is silhouetted against the bright horizon. The foreground is filled with dark, jagged rocks.

- Pitný režim
- Načasování příjmu sacharidů a bílkovin
 - Výživa před, během a po skončení PA
 - Optimalizace energetických zásob a podpora regenerace
- Nutriční strategie

Pitný režim

A high-speed photograph of a water splash against a dark background. The water is captured in mid-air, creating a crown-like shape with many small droplets and bubbles. The lighting highlights the texture and movement of the water.

- Pravidelný příjem tekutin je potřeba pro udržení homeostázy.
- Tělo je tvořeno z 60 % vodou – **základní prostředí pro fyziologické děje.**
- Základní doporučení **40 ml/kg/den** (tekutiny + pevná strava) + doplnění ztrát při PA na základě rozdílu hmotnosti před PA a po jejím skončení.

Pitný režim

- **Euhydratace-Dehydratace-Rehydratace**
- Do 30 min PA není potřeba pít
- Do 60 min PA stačí čistá voda
- Nad 60 min PA je na místě zařadit nápoje obsahující S a Na
 - 6-8% S
 - 10-30 mmol/l Na (230- 660 mg Na/l) = Hypotonický až Isotonický nápoj
- Studie potvrzují individuální příjem tekutin a doporučení zní, že by měl každý sportovec doplňovat tak, aby se **vyhnul pocitům žízně.**
- V rámci závodního zatížení na základě předem vyzkoušeného **plánu** – pravidelně po dobu celého výkonu **již od začátku** (pokles absorpčních schopností střeva).

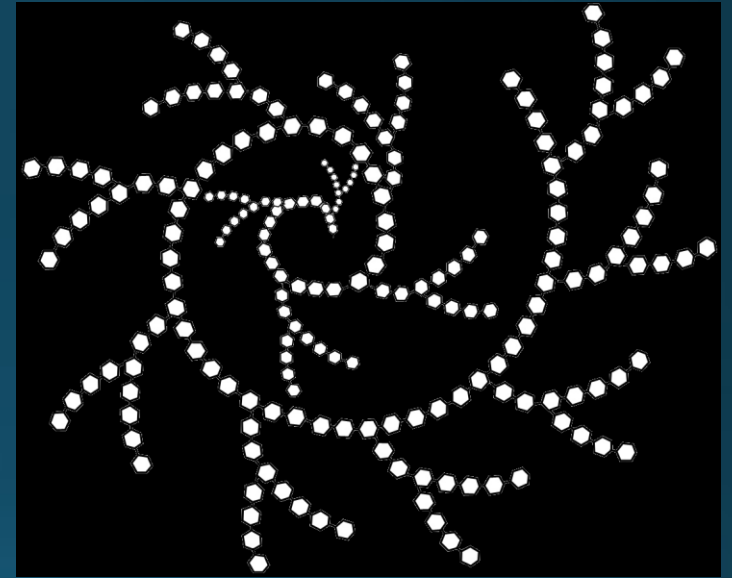
Doporučení pro příjem S a B

- U vytrvalců je potřeba navyšovat zejména příjem sacharidů.
 - 5-6 h tréninku za den - moderní gymnastka - 3-4 g S/kg TH
 - 5-6 h tréninku za den - triatlonista - 8 g S/kg TH
 - 5-6 h tréninku za den - etapový závodník - 12-13 g S/kg TH



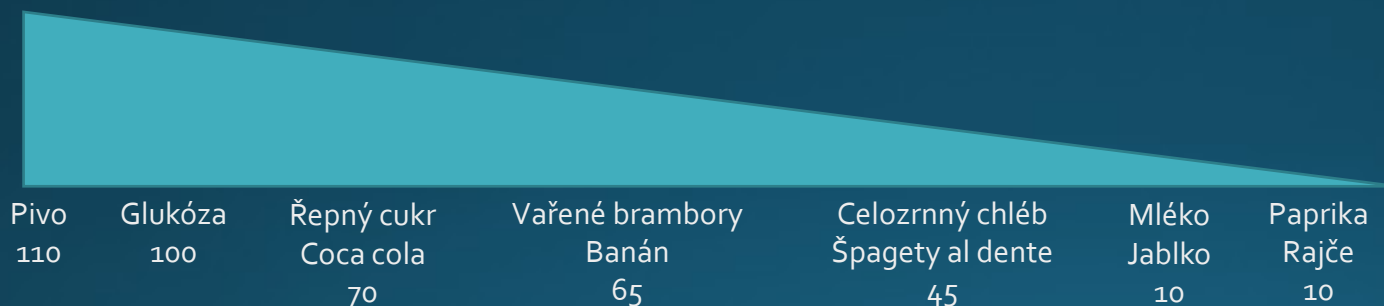
Glykogen

- Glykogen neboli tzv. „živočišný škrob“ je **zásobní polysacharid v těle živočichů.**
- Jeho zásoba je vyčerpána po **30–90 minutách cvičení** v závislosti na intenzitě cvičení.
 - Význam výživy během PA až od 60 minuty.
- 50-150 g je uloženo v játrech a 200-500 g je uloženo ve svalech.
 - Význam nutričních strategií.



Glykemický index

- Glykemický index potravin
- Rychlost nárůstu koncentrace plazmatické glukózy.
- Čím rychlejší nárůst, tím vyšší glykemický index.
- Přímě úměrně klesá s komplexností jednotlivých sacharidů a při kombinaci s jinými makronutrienty:



- Potraviny s nízkým GI < 55
- Potraviny se středním GI 56-69
- Potraviny s vysokým GI > 70

Nutriční timing

Doporučení pro příjem S a B

- Potřeba bílkovin je u pravidelně trénujících sportovců vyšší, je proto potřeba dbát na jejich dostatečný příjem.
 - 1,4-1,6 (2) g B/kg TH
- Minimální potřeba B je 0,8 g/kg TH



Proteosyntéza

- Proces novotvorby bílkovin. Opakem je proteolýza (hladovění, nedostatečný E příjem, vysoká zátěž atp.)
- Regenerační procesy – reparace mikrotraumat.
- Hypertrofie svalů.
- Hormonální a enzymatická rovnováha.

Obecná doporučení pro příjem S a B ve vztahu k PA



2 g S/kg
0,3-0,4 g B/kg



4 hod



~1 g S/kg



1 hod

Krátkodobá v.



Střednědobá v.



Dlouhodobá v.



Optimalizace obnovy glykogenu



1,2-1,5 g S/kg/hod



Optimalizace proteosyntézy



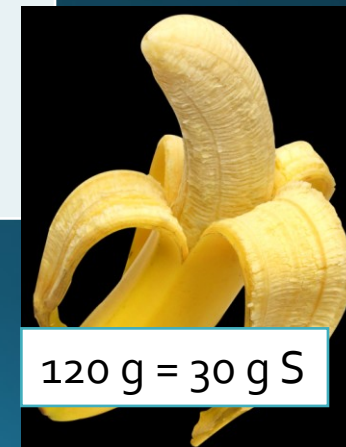
0,3-0,4 g B/kg

Fáze časně regenerace

2 hod

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
1-2 hod	Malé množství	30-60 g.h ⁻¹	Glukóza	<1 g.min ⁻¹
2-3 hod	Střední množství	50-70 g.h ⁻¹	Glukóza, fruktóza a maltodextrin	Oxidační kapacita organismu při kombinovaném příjmu S
Více než 3 hod	Vysoké množství	60-90 g.h ⁻¹	Kombinace!	1,2-1,75 g.min ⁻¹



120 g = 30 g S

Mouth rinse

- „Vyplachování úst/kontakt sacharidů s ústy“
- **Podpora výkonů 30-90 min.**
- Stimulace CNS přes receptory v ústech, které jsou citlivé na sacharidy.
- Stimulace center štěstí a odměny.
- Potlačení pocitu únavy, pokles RPE.



Pitný režim

Body Weight (kg)	Fluid Intake (mL·h ⁻¹)	8.5 km·h ⁻¹ (~5.3 mph)	10 km·h ⁻¹ (~6.3 mph)	12.5 km·h ⁻¹ (~7.9 mph)	15 km·h ⁻¹ (~9.5 mph)
50	400	-0.4	-1.1	-2.0	-2.6
	600	1.6	0.6	-0.6	-1.5
	800	3.6	2.2	0.7	-0.3
70	400	-1.8	-2.3	-3.0	-3.4
	600	-0.4	-1.1	-2.0	-2.6
	800	1.1	0.1	-1.0	-1.8
90	400	-2.6	-3.0	-3.5	-3.9
	600	-1.5	-2.1	-2.8	-3.2
	800	-0.4	-1.1	-2.0	-2.6

Pitný režim – limitující aspekty piva



3-5 mmol/l



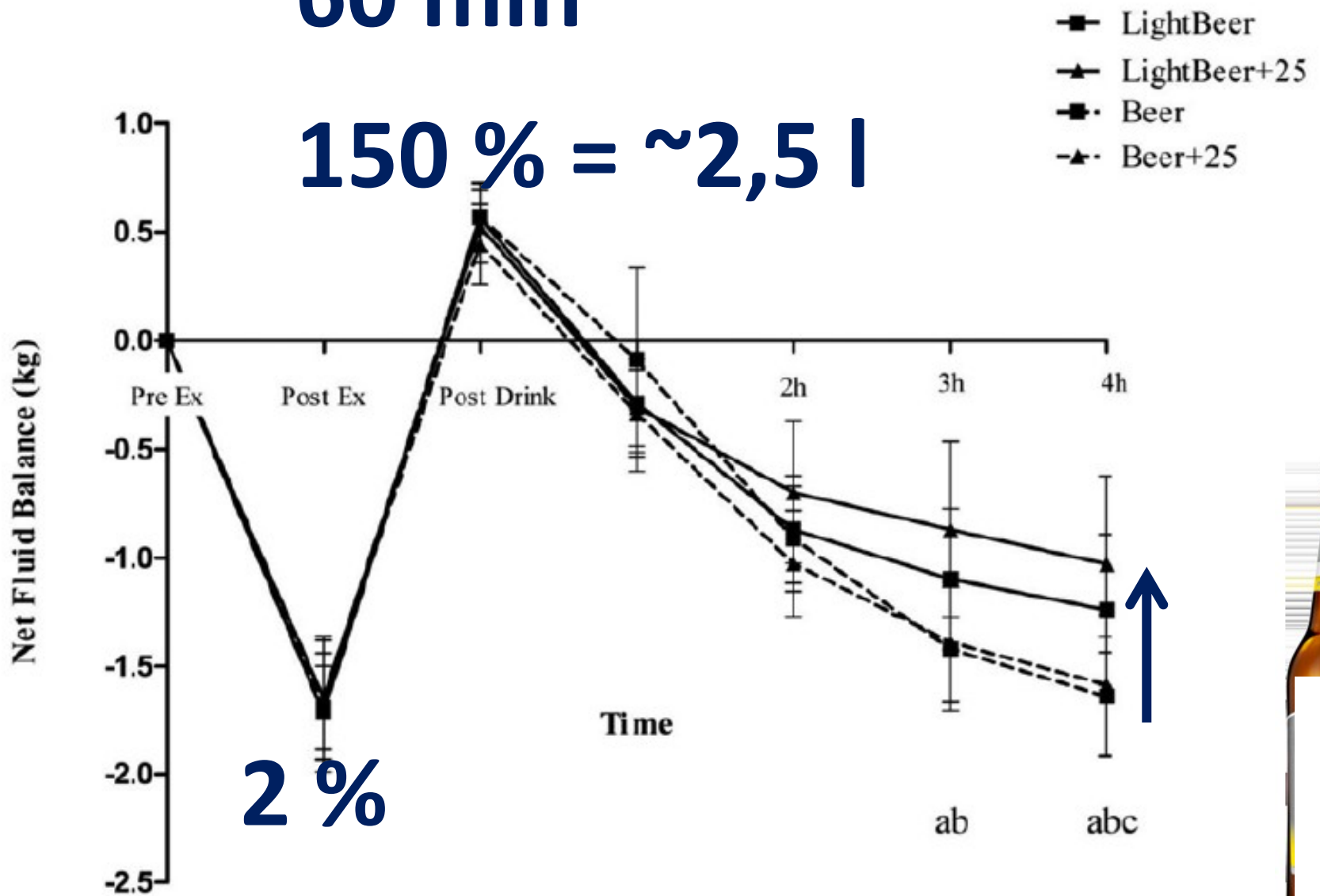
25 mmol/l

Limitující aspekt rehydratační schopnosti piva - **SODÍK**

+ diuretický efekt piva potlačený ve stavu hypohydratace (indukované zatížením) ve srovnání s normohydratací

60 min

150 % = ~2,5 l

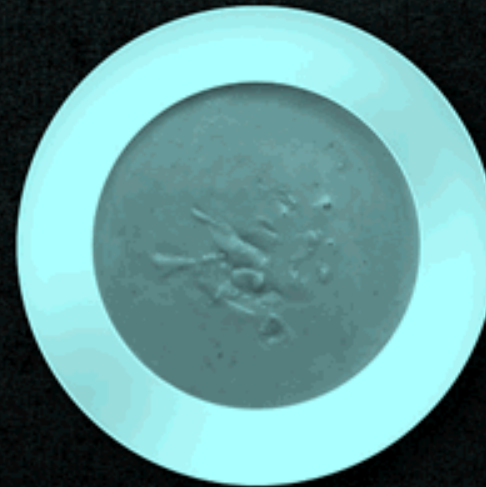


2 %



Nutriční strategie

- Train low-Compete high strategie
 - Dvoufázový trénink
 - „Sleep low“ strategie
- Nízkosacharidová strava
- Hypersacharidová strava



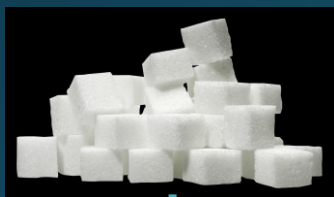
Train low-Compete high

- „Train low“ – záměrná manipulace s příjmem S.
 - Cílená periodizace sacharidové dostupnosti.
 - Trénink je realizován při snížených zásobách glykogenu bez doplňování S během PA.
 - Mouth-rinse nebo kofein
- Podpora tréninkové adaptace.
 - Zvýšená utilizace glykogenu a mastných kyselin a aktivita oxidativních enzymů.

Dvoufázový trénink



Max. 30 g/h



9:00

10:30

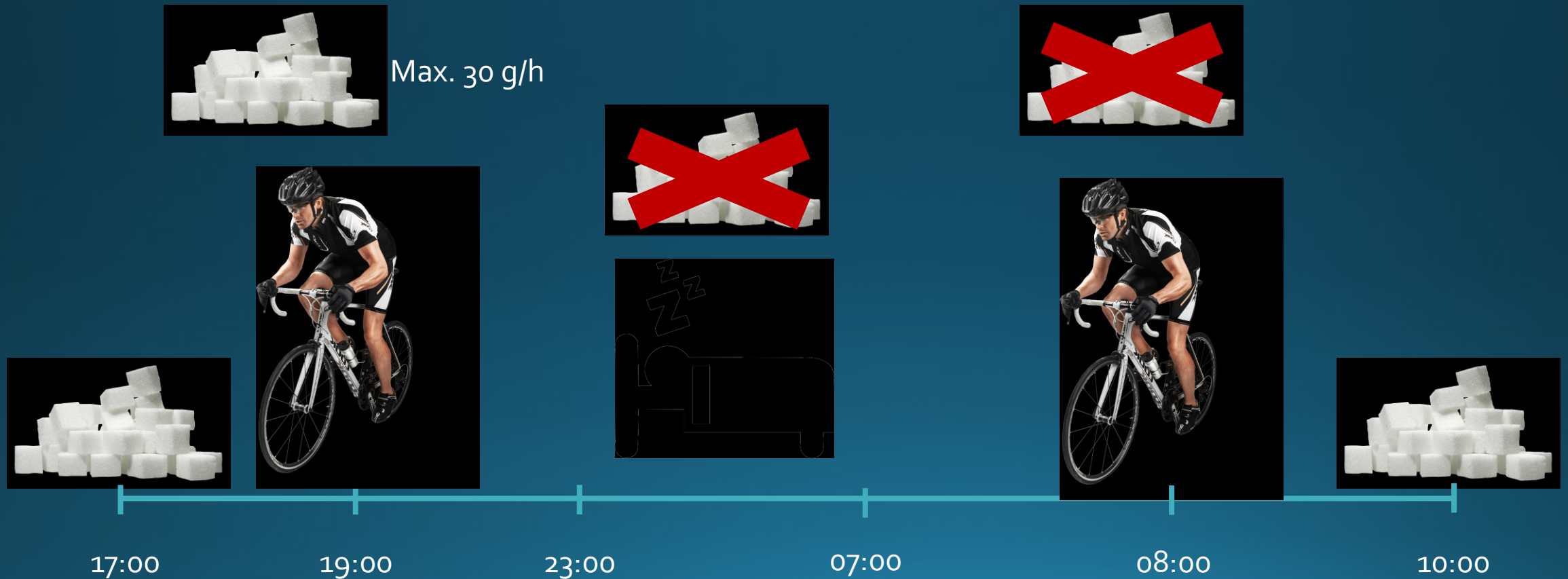
13:00

15:00

18:00

21:00

Sleep low



Potlačení únavy

- Mouth rinse
- Kofein
- Pitný režim

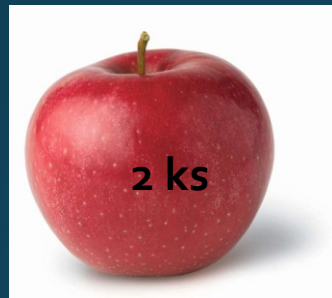


Nízkosacharidová strava

- Dieta chudá na sacharidy – méně než 150 g/den (pro 80 kg muže je to 1,875 g S.kg⁻¹).



44 g S



26 g S



10 g S



35 g S



8 g S

- Celkové množství sacharidů = **120-125 g**
- Již po 5 dnech bylo prokázáno zvýšené využívání lipidů jako zdroj energie.
- Zbývající energii je potřeba nahradit tuky.



Hypersacharidová dieta

Den	Příjem S	Zatížení
3	8-10 g.kg ⁻¹ .den ⁻¹	20 min velmi lehké zatížení
2	10-12 g.kg ⁻¹ .den ⁻¹	20 min velmi lehké zatížení
1	10-12 g.kg ⁻¹ .den ⁻¹	velmi lehké zatížení nebo bez zatížení – regenerační forma

Den podání výkonu

Hmotnost	Příjem S	Celkem S
80 kg	8 g.kg ⁻¹ .den ⁻¹	640 g
	10 g.kg ⁻¹ .den ⁻¹	800 g
	12 g.kg ⁻¹ .den ⁻¹	960 g



Rozdílný příjem Sacharidů

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
CELKEM:	154 g	329 g	125 g	96 g	29 g		15 g	11 g	723 mg	43 g	7 g	778 mg

%DDD	191 %	168 %		219 %						153 %		
%DDD (po zohlednění aktivit) ?	93 %	81 %		106 %						153 %		

Zavřít

Rozdílný příjem Sacharidů

12 g S/kg

	Bílkoviny	Sacharidy	Z toho cukry	Tuky	Z toho nasyc.	Transm.	Monone.	Polyne.	Cholesterol	Vláknina	Sůl	Vápník
Snídaně:	18,3 g	135,2 g	91,6 g	15,2 g	5,2 g		4 g	4,7 g	14 mg	9,8 g	0,0 g	345 mg
Dopolední svačina:	8,9 g	185,3 g	121,3 g	12,3 g	0,2 g		0,1 g	0,4 g		16,6 g	0,6 g	71,8 mg
Oběd:	1 g	144,4 g	65,8 g	39,9 g						3,9 g	0,0 g	41,2 mg
Odpolední svačina:	10,5 g	109,2 g	99,3 g	8,3 g	5,6 g		0,0 g	0,1 g	20 mg	4,9 g	0,4 g	273,6 mg
Večeře:	19,1 g	142,7 g	137,5 g	1,2 g	0,4 g		0,0 g	0,1 g	4,5 mg	2,5 g	0,1 g	192,1 mg
Druhá večeře:	86,5 g	225,4 g	16,9 g	91,1 g	4,9 g				24,7 mg	3 g	0,4 g	
CELKEM:	144 g	942 g	532 g	168 g	16 g		4 g	5 g	63 mg	41 g	2 g	924 mg

%DDD	178 %	481 %		382 %						145 %		
%DDD (po zohlednění aktivit) ?	131 %	352 %		280 %						145 %		

Zavřít

Výživa součástí tréninkové periodizace

- Konec přípravného období:
 - 7 dní nízkosacharidová strava
 - 7 dní běžná sportovní výživa
 - 14 dní train low – dvoufázové tréninky 3+1 (soustředění)
 - 3 dny běžná sportovní výživa
 - 3 dny hypersacharidová strava
- 1. závod

Doplňky stravy s ergogenním vlivem na vytrvalostní výkon

- Stimulace CNS
 - Potlačení pocitů únavy a snížení RPE („Rate of perceived exertion“)
- Ovlivňování spotřeby kyslíku
 - Snížení VO_2 při zachování intenzity



Kofein

- Nejčastěji užívaná psychoaktivní látka 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 s cílem podpořit výkon je **1-6 mg/kg TH hodinu před výkonem**.
- Vliv kofeinu je prokázán i při **nízkých dávkách**. Odpovídá pozitivnímu vlivu suplementace při stimulaci CNS a to zejména v dlouhodobé vytrvalosti.



Dietní nitráty

- $\text{NO}_3^- \rightarrow \text{NO}_2^- \rightarrow$ 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 – 6 a více denní konzumace 400-800 mg NO_3^- .
- Vysoká efektivita u výkonů v rozmezí 6-30 min.



Doplňky stravy pro vytrvalost



2 g S/kg
0,3-0,4 g B/kg



1-6 mg/kg
400-800 mg

řdobá v.

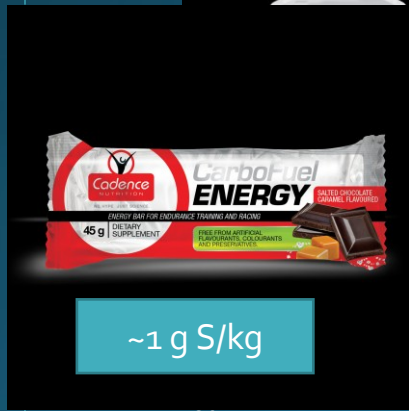


Optimalizace obnovy glykogenu

1,2-1,5 g S/kg



4 hod



~1 g S/kg



Dlouhodobá v.



Optimalizace proteosyntézy



0,3-0,4 g B/kg

Fáze časné regenerace

2 hod

Suplementy se zdravotním efektem

- Glukosamin a kloubní výživa.
- Nebyl zjištěn přímý vliv na zdraví kloubů.
- Existuje **mírná souvislost** mezi snížením bolestivosti kloubů při artrotických a jiných kloubně degenerativních onemocněních.
- Na kvalitu chrupavek má zásadní vliv dostatečný přísun zejména **vitaminu C a plnohodnotných bílkovin** potřebných pro syntézu kolagenu.



Kontrola stavu sportovců

- Hmotnost
 - Hydratace – váha
 - Nutriční kontrola a složení těla – bioelektrická impedanční analýza – InBody
- Dohled nad pitným režimem
 - Děti nepocítují žízeň tak jako dospělí!!!
- Komunikace a zpětná vazba
 - Únava a psychologický stav sportovce



Děkuji za pozornost!

Mgr. Tomáš Hlinský
hlinsky.tomas@mail.muni.cz