

# Význam tekutin

- Udržování homeostázy:
  - Prostředí pro životní děje.
  - Rozpouštědlo pro živiny.
  - Tepelné hospodářství.
  - Reaktant při hydrolytických a hydratačních reakcích.
  - Řízení toku E (oxidace, redukce).



# Ztráty tekutin

- Ztráty tekutin:

Pot, moč, stolice, dýchání a odpařením z kůže.

- Závisí na teplotě okolí a okolní vlhkosti!
- PA → Teplo → H<sub>2</sub>O + elektrolyty → Dehydratace
- Již 2 % ztráta vede ke zhoršování výkonnosti.



# Ztráty tekutin

	Při normální teplotě (ml/den)	V horkém počasí (ml/den)	Během delší těžké práce (ml/den)
Kůže	350	350	350
Dýchání	350	250	650
Moč	1400	1200	500
Pot	100	1400	5000
Stolice	100	100	100
<b>Celkem</b>	<b>2300</b>	<b>3300</b>	<b>6600</b>

# Ztráty tekutin – míra dehydratace

Dehydratace u člověka 80 kg	Kg tělesných tekutin	Účinek
1 %	0,8	Zvýšená teplota
2-4 %	1,6-3,2	<b>Zhoršená výkonnost</b>
5 %	4,0	Křeče, třes, nevolnost, rychlý tep, <b>20-30 % zhoršení výkonu</b>
6-10 %	4,8-8	Problémy s trávením, vyčerpání, závratě, bolesti hlavy, sucho v ústech, únava
Více než 10 %	Více než 8	Úpal, halucinace, žádný pot ani moč, nateklý jazyk, vysoká teplota, vratká chůze

# Hydratace a iontové nápoje

- Ukazatelé hydratace?
- Timing:

Čas	Množství
4 hod před výkonem	5-7 ml/kg TH (400-500 ml)
15 min před výkonem	5 ml/kg TH (400 ml)
Každých 15-20 min během výkonu	125-250 ml + elektrolyty
Po výkonu	Dle snížení hmotnosti 120-150 %

- U výkonů kratších než 1 hod stačí doplňovat tekutiny pouze vodou.
1. Hypotonické – do 250 miliosmolů/l **Před a během zátěže.**
  2. Isotonické – 290 ± 15 miliosmolů/l **Během zátěže a po.**
  3. Hypertonické – více než 340 miliosmolů/l **Po zátěži.**

Během vytrvalostní aktivity je prokázán pozitivní vliv podávání roztoku sacharidů a elektrolytů, zejména sodíku, ve srovnání s vodou jako kontrolním nápojem.

# Iontové a sportovní nápoje

- Iontové nápoje
  - Slouží výhradně k doplnění zátěží ztracených minerálních látek a tekutin.
- Sportovní nápoje
  - Kromě navrácení iontové rovnováhy organismu, doplňuje jejich užívání energetické substráty ve formě sacharidů.
    - Rehydratační – maximálně 4-6 % S
    - Rehydratačně-energetické – maximálně 8-10 % S



## Doporučení pro příjem sodíku a sacharidů

- Hypotonický (během) vs. hypertonický (po)
- Ideální koncentrace sacharidů 6-8 %
- **1 mmol Na/l = 23 mg Na/l**
- Vhodná (typická) koncentrace Na ve sportovních nápojích **10-30 mmol/l (230-660 mg Na/l)**
  - Hypotonické a isotonické nápoje
- Optimální rehydratace při koncentraci Na v nápoji 50-90 mmol/l (1150-2070 mg Na/l, což odpovídá ~2-5 g NaCl)
  - **chuť!**
    - Hypertonické nápoje


# Odhad ztrát tekutin u maratonu pro běžce různých hmotností, různé rychlosti běhu a variabilního příjmu tekutin

Sawka, M. N., Burke, L. M., Eichner, E. R., Maughan, R. J., Montain, S. J., & Stachenfeld, N. S. (2007). American College of Sports Medicine position stand. Exercise and fluid replacement. *Medicine and science in sports and exercise*, 39(2), 377–390.

Body Weight (kg)	Fluid Intake (mL·h <sup>-1</sup> )	8.5 km·h <sup>-1</sup> (~5.3 mph)	10 km·h <sup>-1</sup> (~6.3 mph)	12.5 km·h <sup>-1</sup> (~7.9 mph)	15 km·h <sup>-1</sup> (~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	<b>-3.0</b>	<b>-3.4</b>
	600	-0.4	-1.1	-2.0	-2.6
	800	1.1	0.1	-1.0	-1.8
90	400	-2.6	<b>-3.0</b>	<b>-3.5</b>	<b>-3.9</b>
	600	-1.5	-2.1	-2.8	<b>-3.2</b>
	800	-0.4	-1.1	-2.0	-2.6

**Cílem je vyhnout se dehydrataci >2 %**



Čas		Množství	Vhodné nápoje poznámky	
Před zahájením zatížení	4 hod.	5-7 ml/kg (400-600 ml)	voda, hypotonický nápoj ideální obsah sodíku 300-600 mg/l Na Bez diurézy/zbarvená moč	
	2 hod.	3-5 ml/kg (200-400 ml)		
	5-10 min	~5 ml/kg (300-400 ml)		
Během zatížení	30 min	Doporučení udávají <b>125-250 ml</b> <b>každých 15-20 min</b> Dnešní moderní poznatky udávají, že je pro sportovce nejdůležitější řídit se pocity žízně s cílem: 	Cíl pro aerobní aktivitu: míra <b>dehydratace</b> by neměla překročit <b>2 %</b> <b>Pro anaerobní, rychlostní a silové aktivity 3-4 %</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>do 30 min NENÍ NUTNÉ pít</b></li> <li>• <b>hypotonický nápoj (1-3 hod)</b></li> <li>• isotonický nápoj u zatížení přes 3 hodiny</li> <li>• při nadměrném pocení důraz na příjem sodíku (300-600 mg/l)</li> <li>• koncentrace jednoduchých sacharidů v nápoji ≤ 8 % (≤ 80g/l)</li> </ul>
	30-60 min			
	1-3 hod.			
	Přes 3 hod.			
Po zatížení	do 6 hodin	<b>Doplnit 120 - 150 % ztracené hmotnosti</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Voda, hypertonický nápoj (zdroje sacharidů)</li> <li>• Při nutnosti rychlé rehydratace důležitý obsah sodíku (~200-400 mg/l)</li> </ul>	



REVIEW

Open Access

# Are we being drowned in hydration advice? Thirsty for more?

James David Cotter<sup>1\*</sup>, Simon N Thornton<sup>2</sup>, Jason KW Lee<sup>3,4,5</sup> and Paul B Laursen<sup>6,7</sup>

- **2 % ↓výkon** (30-31 °C) ale NE při 20-21 °C
- Lineární závislost mezi mírou poklesu hmotnosti a výsledným časem maratónu (n=643).

## Pitný režim

- Studie potvrzují individuální potřeby hydratace. Není proto jednoduché stanovit obecné doporučení. V praxi se můžeme setkat se dvěma přístupy:
- **Autonomní** – příjem tekutin podle pocitu žízně anebo tzv. *ad libitum* (kdykoliv a v jakémkoliv množství, „podle libosti“).
- **Preskribovaný** – individualizovaný příjem/řízený/programovaný příjem na základě znalosti individuální míry pocení kalkulované ze změn tělesné hmotnosti a příjmu tekutin.

Stačí řídit se  
pouze  
pocitem  
žízně?



Should athletes drink only if and when they are thirsty? - Asker Jeukendrup

- Řídit se pouze pocitem žízně může být problematické v pozdější fázi výkonu.
- Každý sportovec by měl mít plán a pít průběžně.
- Zejména hlídat okolní teplotu!

# Pitný režim

- **Proces rehydratace:**
  - Během šesti hodin od skončení PA doplnit ztráty tekutin.
  - **120-150 % ztrát tělesné hmotnosti.**
  - Vážení před PA a po skončení PA.

# Beer as a Sports Drink? Manipulating Beer's Ingredients to Replace Lost Fluid

Ben Desbrow, Daniel Murray, and Michael Leveritt

Hydratace?



# Limitující aspekt rehydratační schopnosti piva - **SODÍK**



**3-5 mmol/l**

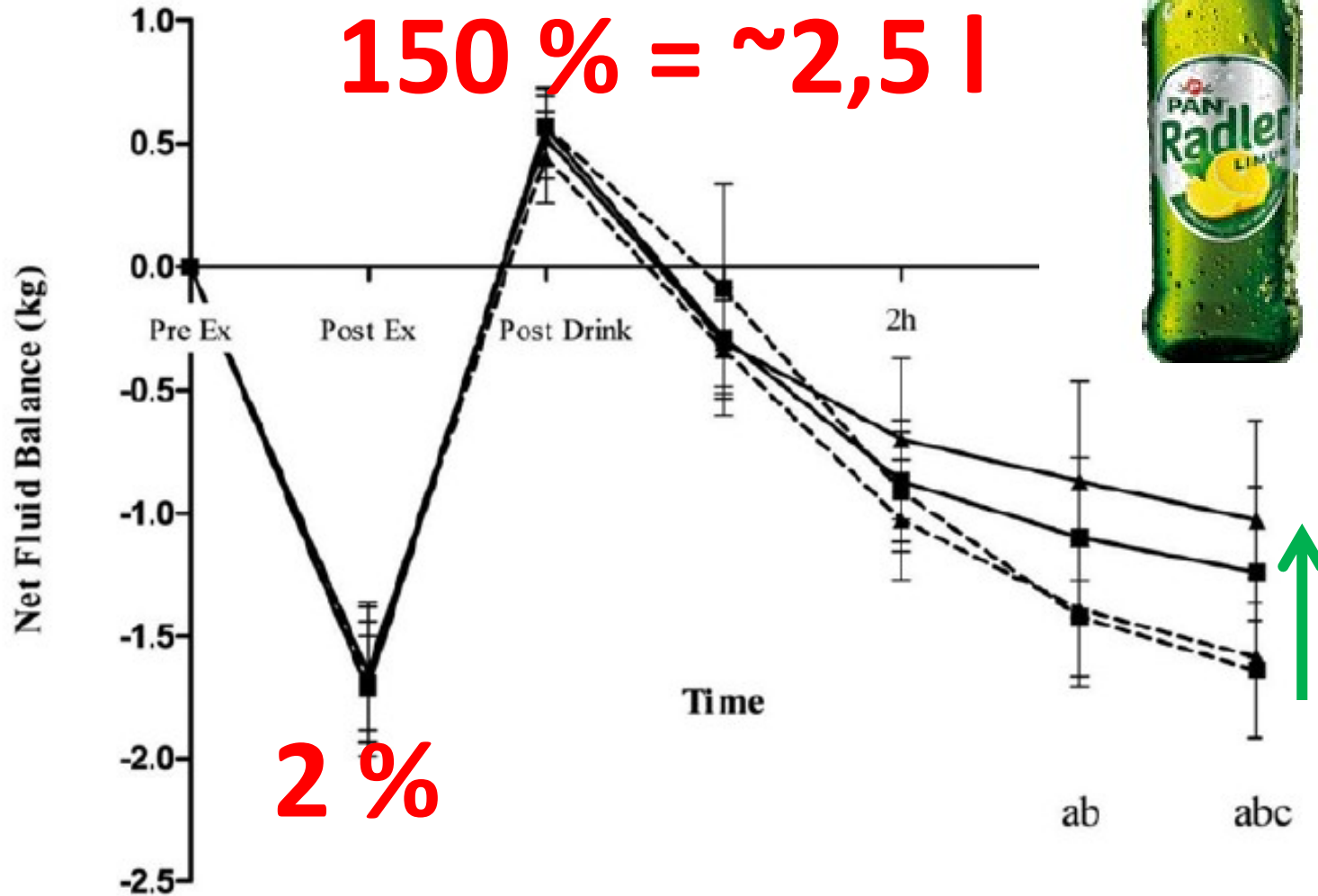


**25 mmol/l**

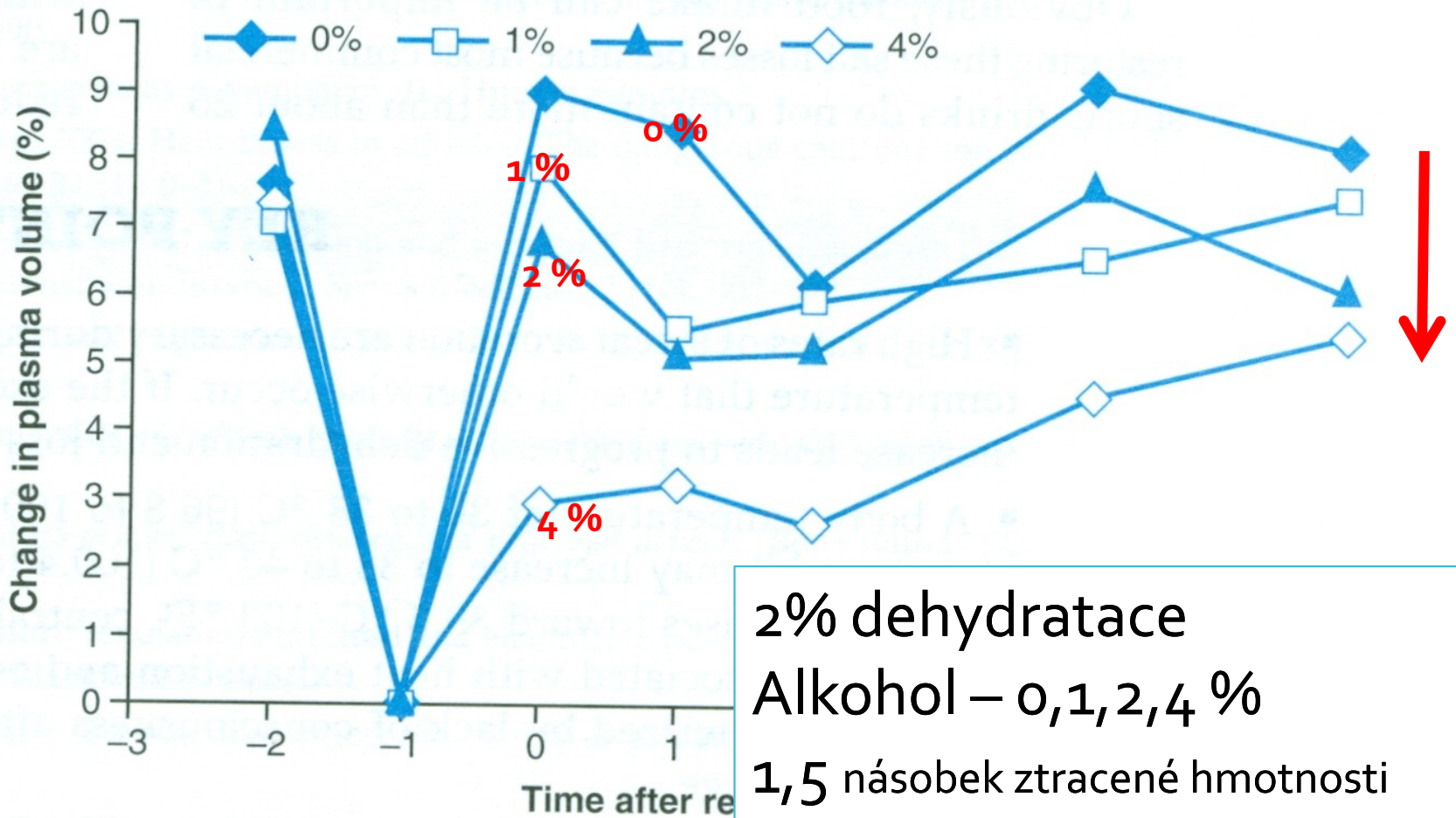
+ diuretický efekt piva potlačený ve stavu hypohydratace (indukované zatížením) ve srovnání s normohydratací

60 min

150 % = ~2,5 l







<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23690556>