

Význam tekutin

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

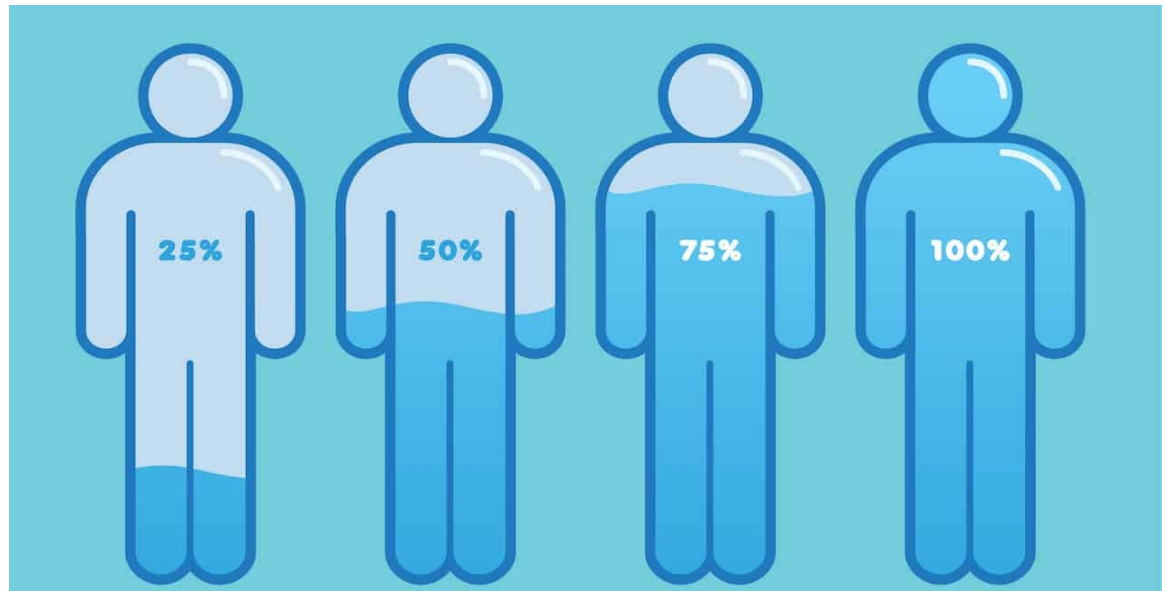


Ztráty tekutin

- Ztráty tekutin:

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

- Závisí na teplotě okolí a okolní vlhkosti!
- PA → Teplo → H₂O + 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
Celkem	2300	3300	6600

Ztráty tekutin – míra dehydratace

Dehydratace u člověka 80 kg	Kg tělesných tekutin	Účinek
1 %	0,8	Zvýšená teplota
3 %	2,4	Zhoršená výkonnost
5 %	4,0	Křeče, třes, nevolnost, rychlý tep, 20-30 % zhoršení výkonu
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

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



Hydratace a iontové nápoje

- Ukazatelé hydratace?
- Timing:

Čas	Množství
4 hod před výkonem	5-7 ml.kg ⁻¹ TH (400-500 ml)
15 min před výkonem	5 ml.kg ⁻¹ 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 **Po zátěži.**
 3. Hypertonické – více než 340 miliosmolů/l

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

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 (~2-5 g NaCl) – chut!**
 - 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 ⁻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

Cílem je vyhnout se dehydrataci >2 %

Čas		Množství	Vhodné nápoje poznámky	
Před zahájením zatížení	4 hod.	5-7 ml.kg ⁻¹	voda, hypotonický nápoj ideální obsah sodíku 300-600 mg/l Na Bez diurézy/zbarvená moč	
	2 hod.	3-5 ml.kg ⁻¹		
	5-10 min	~5 ml.kg ⁻¹ (300-400 ml)		
Během zatížení	30 min	Doporučení udávají 125-250 ml každých 15-20 min Dnešní moderní poznatky udávají, že je pro sportovce nejdůležitější řídit se pocity žízně s cílem: 	Cíl pro aerobní aktivitu: míra dehydratace by neměla překročit 2 % Pro anaerobní, rychlostní a silové aktivity 3-4 %	do 30 min NENÍ NUTNÉ pít hypotonický nápoj (1-3 hod) isotonický nápoj u zatížení přes 3 hodiny při nadměrném pocení důraz na příjem sodíku (300-600 mg/l) koncentrace jednoduchých sacharidů v nápoji ≤ 8 % (≤ 80g/l)
	30-60 min			
	1-3 hod.			
	Přes 3 hod.			
Po zatížení	do 6 hodin	Doplnit 120 - 150 % ztracené hmotnosti	Voda, hypertonický nápoj (zdroje sacharidů) Při nutnosti rychlé rehydratace důležitý obsah sodíku (~200-400 mg/l)	



REVIEW

Open Access

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

James David Cotter^{1*}, Simon N Thornton², Jason KW Lee^{3,4,5} and Paul B Laursen^{6,7}

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

Effect of exercise-induced dehydration on endurance performance: evaluating the impact of exercise protocols on outcomes using a meta-analytic procedure

Eric D B Goulet

- META-ANALÝZA, 2014
- Ze současných doporučení vychází, že by se sportovci měli držet **subjektivních pocitů žízně v průběhu zatížení.**

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!

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

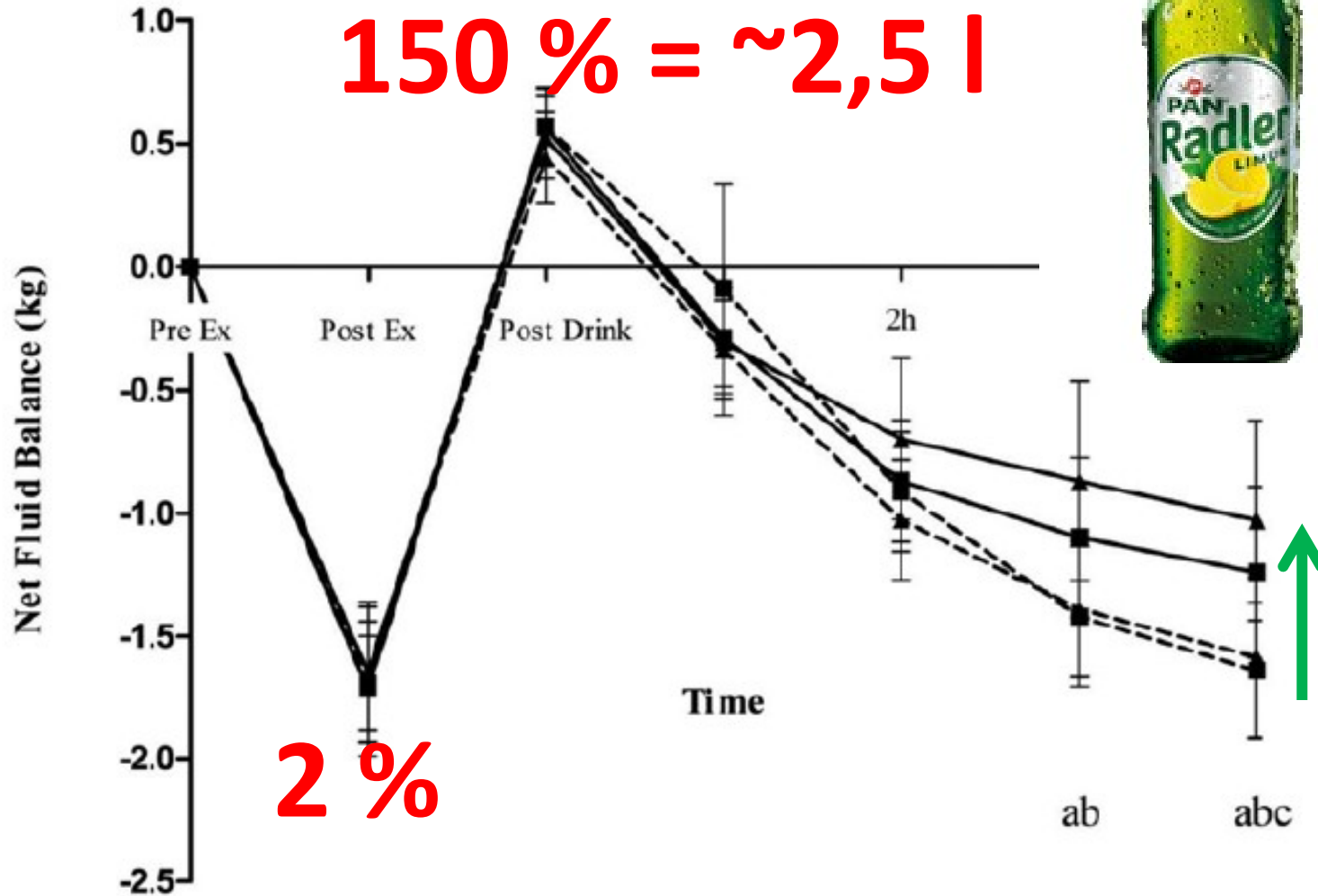


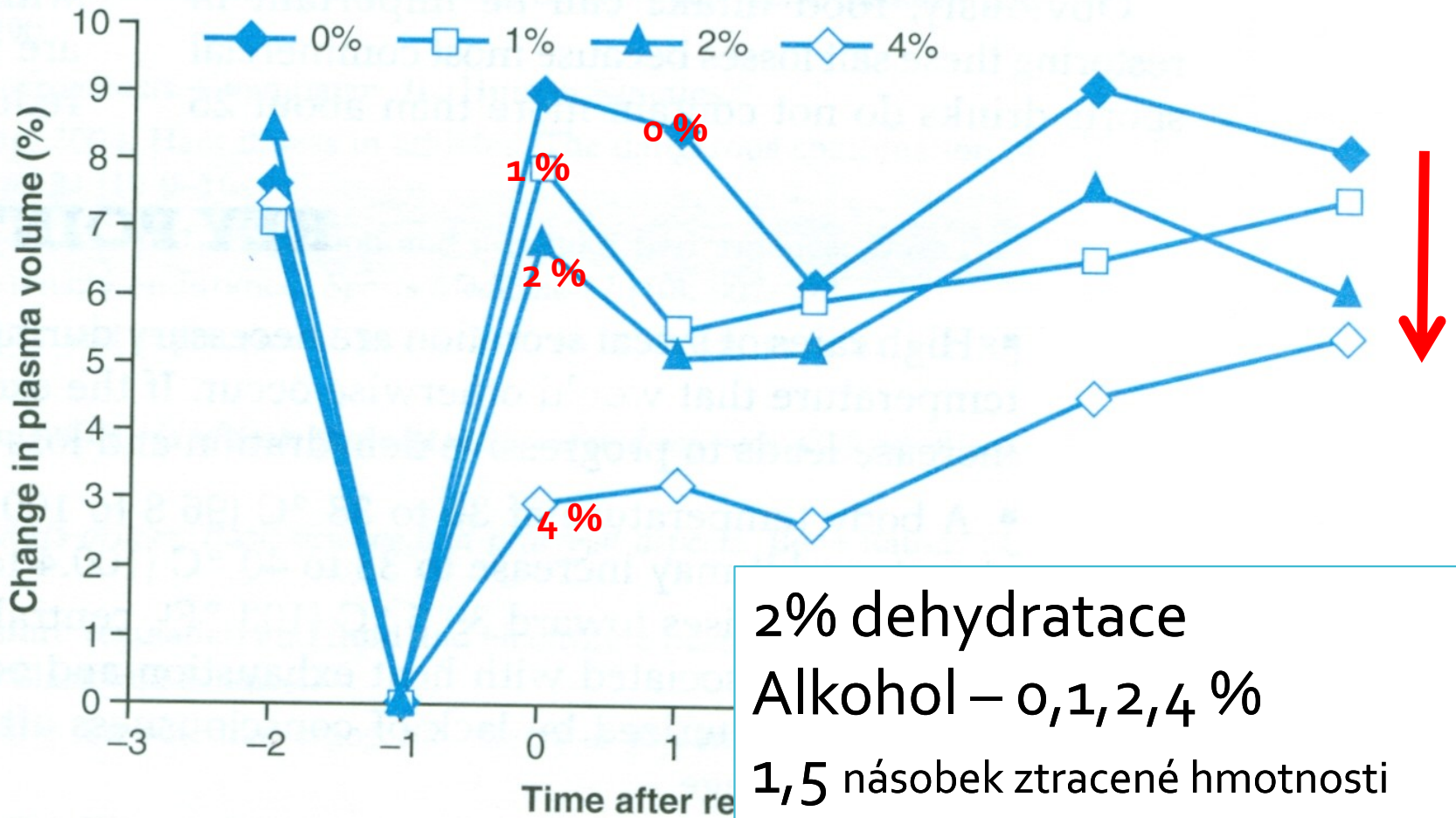
25 mmol/l

+ 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>