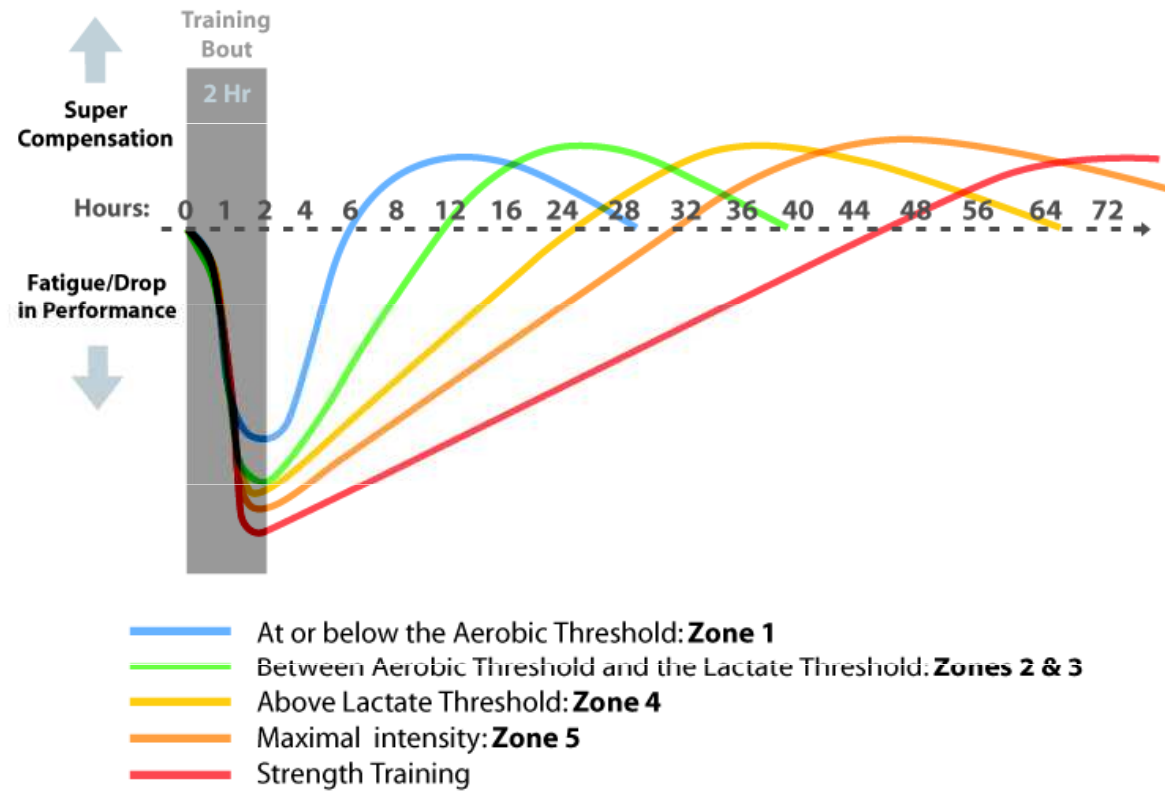


**MUNI
SPORT**

Regenerace – vytrvalostní zátěž

Timing of Recovery and Super-Compensation





Výživa





Spánek



Hydratace

Recovery Strategies in Endurance Athletes

Robyn Braun-Trocchio ^{1,*}, Austin J. Graybeal ², Andreas Kreutzer ¹, Elizabeth Warfield ¹, Jessica Renteria ¹, Kaitlyn Harrison ¹, Ashlynn Williams ¹, Kamiah Moss ¹ and Meena Shah ¹

¹ Department of Kinesiology, Texas Christian University, Fort Worth, TX 76129, USA; a.kreutzer@tcu.edu (A.K.); e.warfield@tcu.edu (E.W.); j.d.renteria@tcu.edu (J.R.); k.p.harrison@tcu.edu (K.H.); a.williams5@tcu.edu (A.W.); k.moss@tcu.edu (K.M.); m.shah@tcu.edu (M.S.)

² School of Kinesiology & Nutrition, University of Southern Mississippi, Hattiesburg, MS 39406, USA; austin.graybeal@usm.edu

* Correspondence: r.trocchio@tcu.edu; Tel.: +1-817-257-5623

Abstract: In order to achieve optimal performance, endurance athletes need to implement a variety of recovery strategies that are specific to their training and competition. Recovery is a multidimensional process involving physiological, psychological, emotional, social, and behavioral aspects. The purpose of the study was to examine current implementation, beliefs, and sources of information associated with recovery strategies in endurance athletes. Participants included 264 self-identified endurance athletes (male = 122, female = 139) across 11 different sports including placing top three overall in competition ($n = 55$) and placing in the top three in their age group or division ($n = 113$) during the past year. Endurance athletes in the **current study preferred hydration, nutrition, sleep, and rest in terms of use, belief, and effectiveness of the recovery strategy. Female endurance athletes use more recovery strategies for training than males** ($p = 0.043$, $d = 0.25$), **but not in competition** ($p = 0.137$, $d = 0.19$). For training, top three finishers overall ($p < 0.001$, $d = 0.61$) and by division ($p < 0.001$, $d = 0.57$), used more recovery strategies than those placing outside the top three. Similar findings were reported for competition in top three finishers overall ($p = 0.008$, $d = 0.41$) and by division ($p < 0.001$, $d = 0.45$). These athletes are relying on the people around them such as coaches (48.3%) and fellow athletes (47.5%) along with websites (32.7%) for information and recommendations. Endurance athletes should be educated on other strategies to address the multidimensionality of recovery. These findings will be useful for healthcare professionals, practitioners, and coaches in understanding recovery strategies with endurance athletes.



Citation: Braun-Trocchio, R.; Graybeal, A.J.; Kreutzer, A.; Warfield, E.; Renteria, J.; Harrison, K.; Williams, A.; Moss, K.; Shah, M. Recovery Strategies in Endurance Athletes. *J. Funct. Morphol. Kinesiol.* **2022**, *7*, 22. <https://doi.org/10.3390/jfmk7010022>

Table 2. Use of recovery strategy (%).

Recovery Strategy	Training	Competition
Hydration	90.9%	81.4%
Nutrition	79.5% †	78.3%
Sleep	79.1%	78.3%
Rest	74.9%	66.5% †
Stretching	68.1% †	59.7% *
Foam Rolling	58.9% †,‡	48.3% †
Active Recovery	47.1% †,‡	34.2%
Self-Massage	44.9% †	30.8%
Massage	22.4% *,†,‡	32.3% †
Socializing	19.4% †,‡	18.3% †,‡
Compression Garment	19.0% †,‡	19.4% †,‡
Mindfulness	16.7%	11.4%
Relaxation	14.4%	10.6%
Ice Bath	12.2%	13.7%
Compress Massage	11.4%	11.4%
Taping	8.4%	7.2%
Heat	7.2%	5.7%

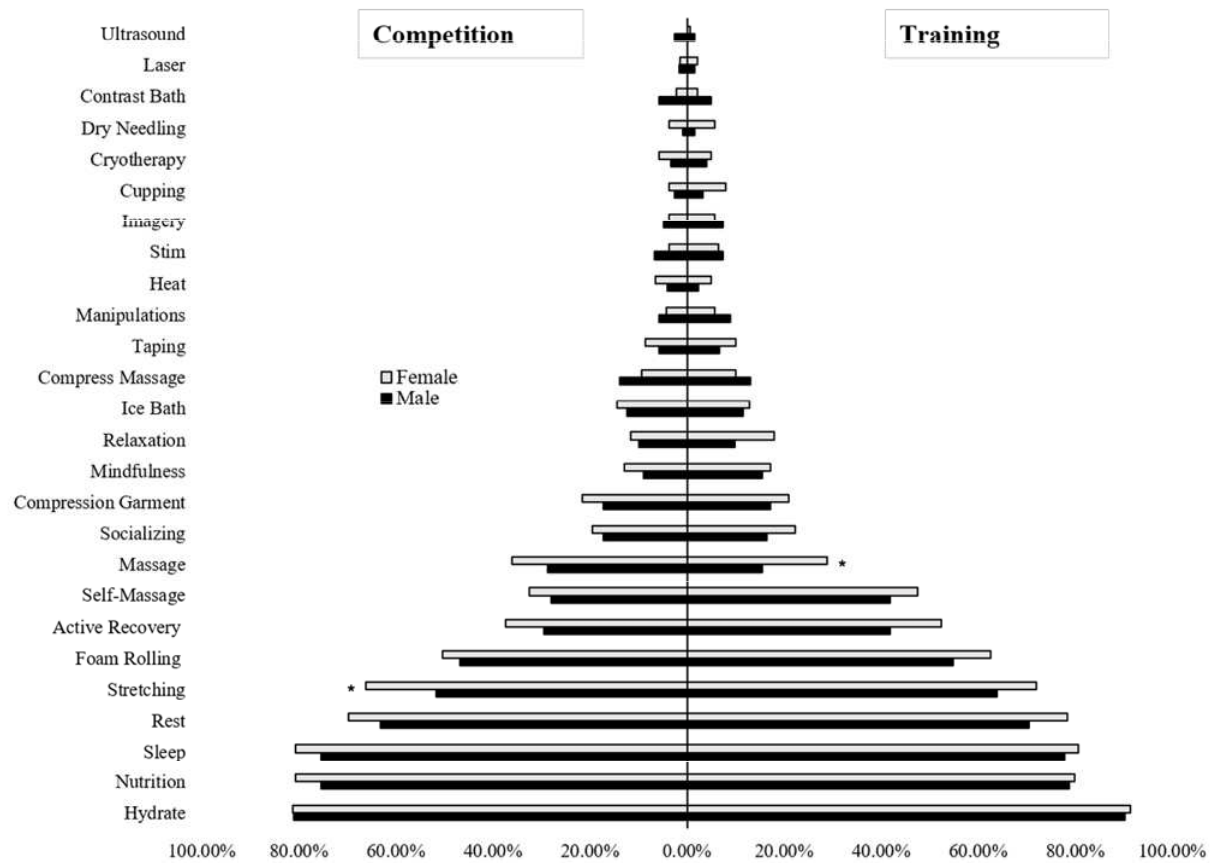
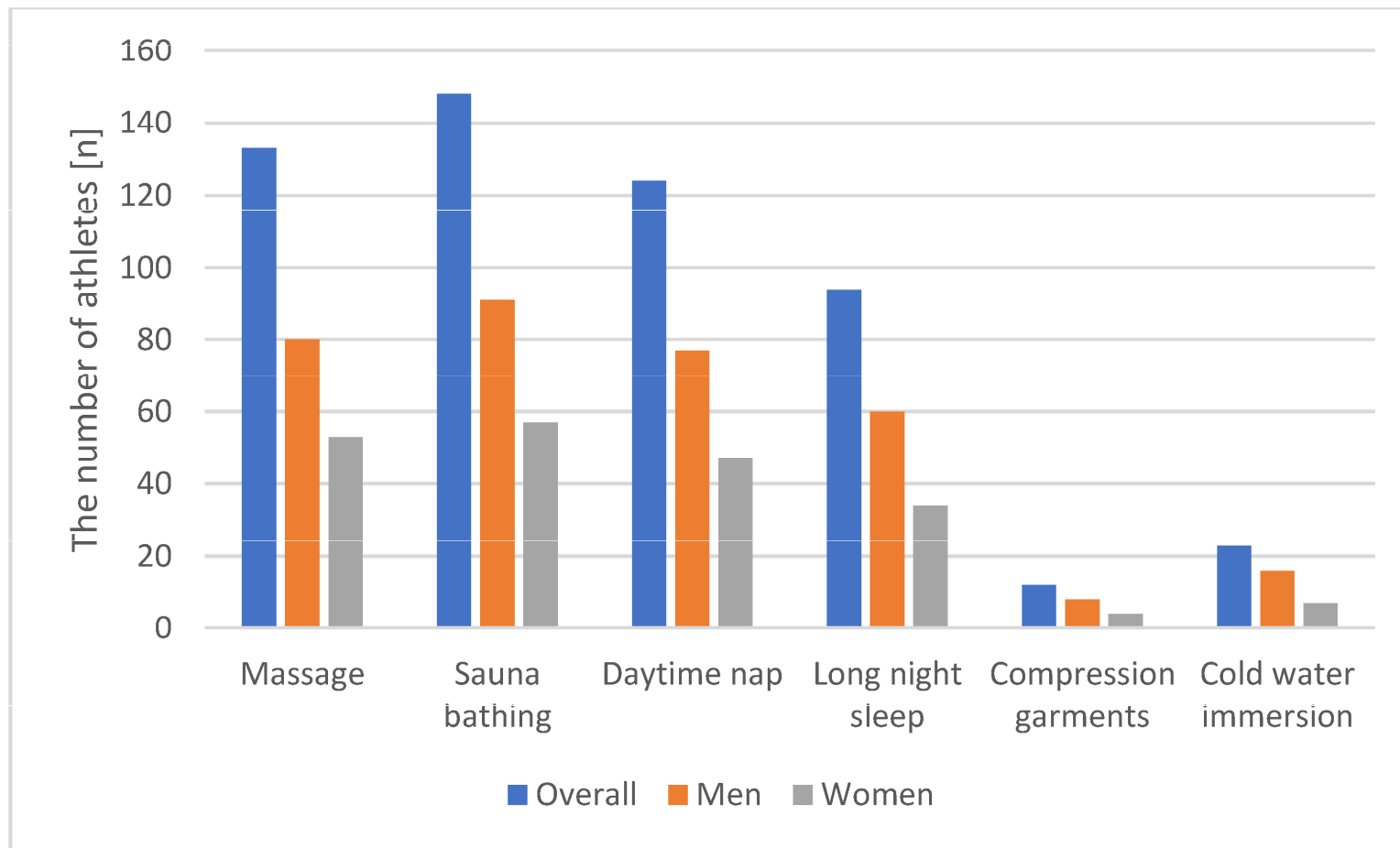


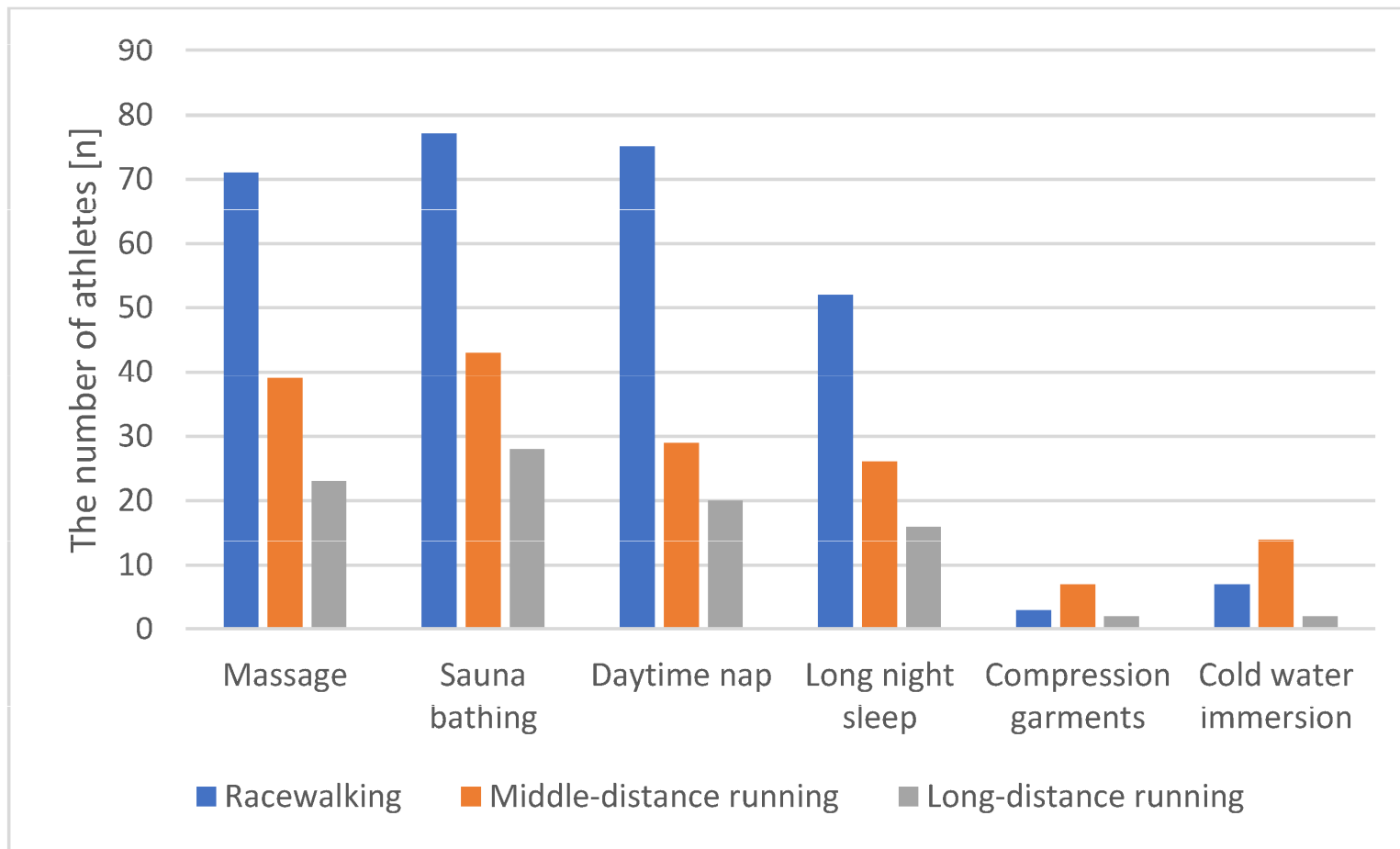
Figure 1. Recovery strategy use in training and competition by sex. Note. * = $p < 0.05$.

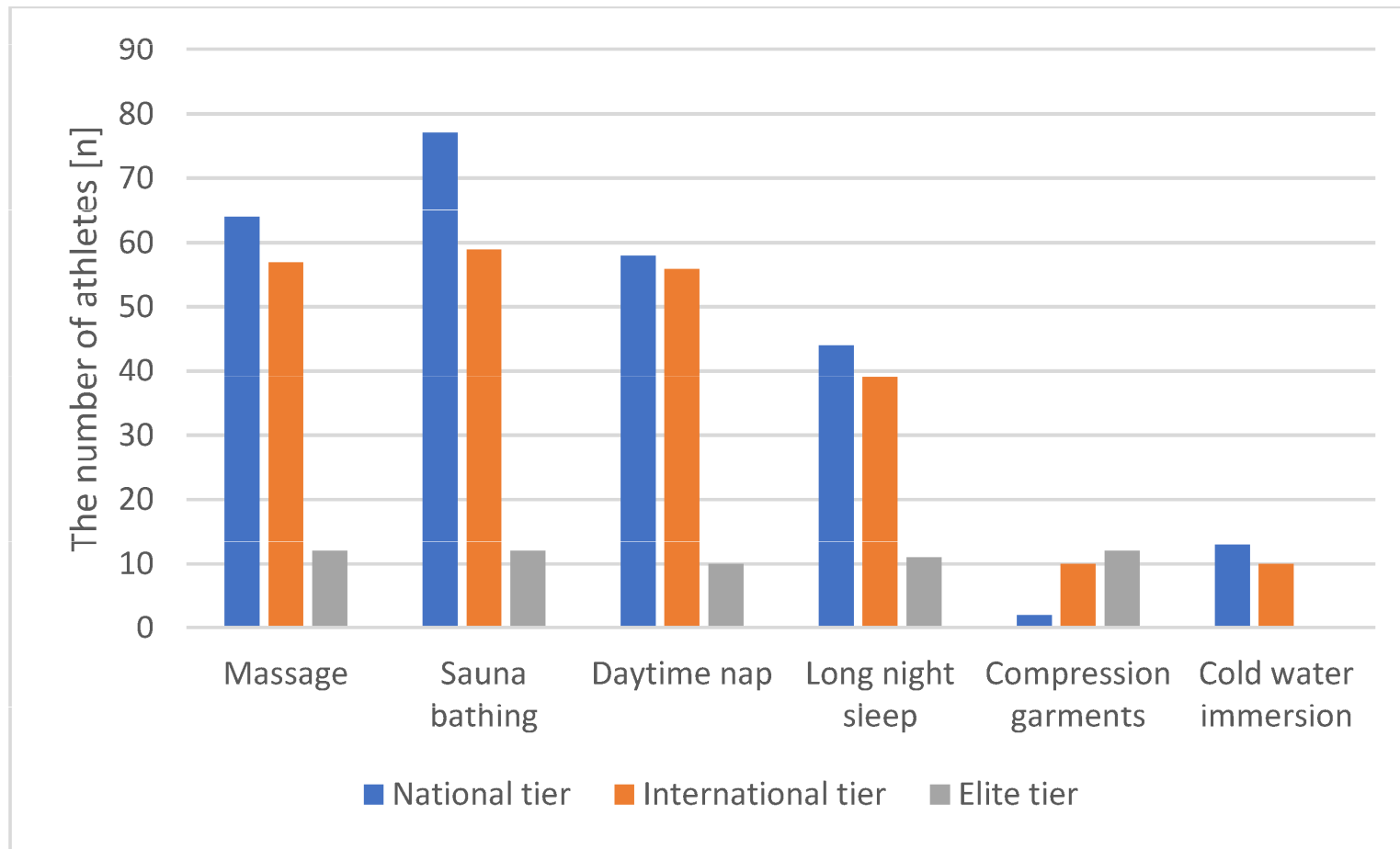
Table 3. Use of recovery strategy by belief in the strategy.

	Training			<i>p</i>	Competition			<i>p</i>
	Neutral (N)	Benefit (B)	No Benefit (NB)		Neutral	Benefit	No Benefit	
Hydrate	50.0%	92.1%	80.0%	<i>p</i> = 0.066	40.0% †	86.2% †	66.7%	<i>p</i> = 0.006
Nutrition	42.9% ‡	82.8% †	56.3% ‡	<i>p</i> = 0.002	50.0% ‡	83.1% †	63.6% ‡	<i>p</i> = 0.036
Sleep	77.8%	81.9% †	25.0% ‡	<i>p</i> < 0.001	66.7%	81.5%	60.0%	<i>p</i> = 0.173
Rest	33.3% ‡	77.9% †	53.8%	<i>p</i> = 0.002	35.7% ‡	72.8% †	56.3%	<i>p</i> = 0.007
Stretching	18.8% ‡	75.5% †	61.5%	<i>p</i> < 0.001	19.0% ‡	78.0% †	35.7% ‡	<i>p</i> < 0.001
Foam Rolling	10.5% ‡	76.6% †	48.0% ‡	<i>p</i> < 0.001	10.0% ‡	68.8% †	34.7% ‡	<i>p</i> < 0.001
Active Recovery	0.0% ‡	61.0% †	38.9%	<i>p</i> < 0.001	13.5% ‡	47.8% †	20.7% ‡	<i>p</i> < 0.001
Self-Massage	6.1% ‡	65.1% †	32.1% ‡	<i>p</i> < 0.001	1.6% ‡	49.6% †	31.1%	<i>p</i> < 0.001
Massage	2.4% ‡	30.7% †	14.6%	<i>p</i> < 0.001	2.1% ‡	46.9% †	25.6%	<i>p</i> < 0.001
Socializing	5.4% ‡	44.3% †	18.6%	<i>p</i> < 0.001	6.0% ‡	41.7% †	20.0%	<i>p</i> < 0.001
Compression Garment	1.0% ‡	47.9% †	16.7%	<i>p</i> < 0.001	3.3% ‡	43.7% †	17.8%	<i>p</i> < 0.001
Mindfulness	0.8% ‡	56.0% †	18.5%	<i>p</i> < 0.001	0.0% ‡	35.7% †	16.4%	<i>p</i> < 0.001

† = Adjusted standard residual > 2.0; ‡ = Adjusted standard residual > -2.0.







Kompresní oděvy

- Kompresní návleky, oděvy -> mohou vést ke snížení otoků z mimobuněčné tekutiny a lymfy
- Může to platit zejména pro ultravytrvalostní závody – větší otoky
- Není úplná shoda v literatuře o tomto efektu
- Například: studie dle Born et al. prokázala snížení svalových otoků a vnímané svalové bolesti a pozorovala pozitivní vliv na obnovu maximální síly a výkonu
- Možné zrychlení vylučování laktátu během regenerace.
- **nejúčinnější pro zotavení po odporovém cvičení a před silovým výkonem**
- **Významný přínos pro cyklistický výkon následující den**

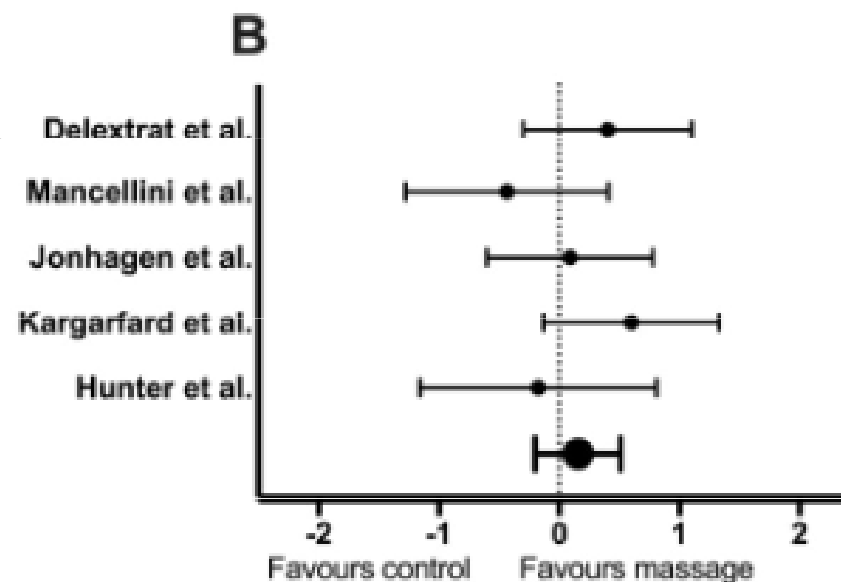


Masáže

Massage and Performance Recovery: A Meta-Analytical Review

Wigand Poppendieck^{1,2} · Melissa Wegmann¹ · Alexander Ferrauti³ ·
Michael Kellmann^{4,5} · Mark Pfeiffer⁶ · Tim Meyer¹

- Zlepšení flexibility a snížení DOMS
- Nepřímé důkazy, že by přímo zlepšovala výkonost
- Po vysoce intenzivním cvičení středně pozitivní účinnosti
- Po silovém a vytrvalostním cvičení malý efekt
- Netrénovaní jedinci mají větší prospěch z masáží než trénovaní
- Krátkodobá masáž po intenzivním smíšeném tréninku může mít význam
- ukazuje, že masáž vyvolává malé, ale významné zlepšení flexibility ve srovnání s žádnou intervencí



Masáž

- Větší účinek kratší masáž (5-12 min) než masáž trvající déle než 12 min
- Zdá se, že masáž má menší přínos po vytrvalostním typu cvičení, což je prakticky relevantní pro různé sporty

Masáže

Open access

Original research

BMJ Open
Sport &
Exercise
Medicine

Effect of sports massage on performance and recovery: a systematic review and meta-analysis

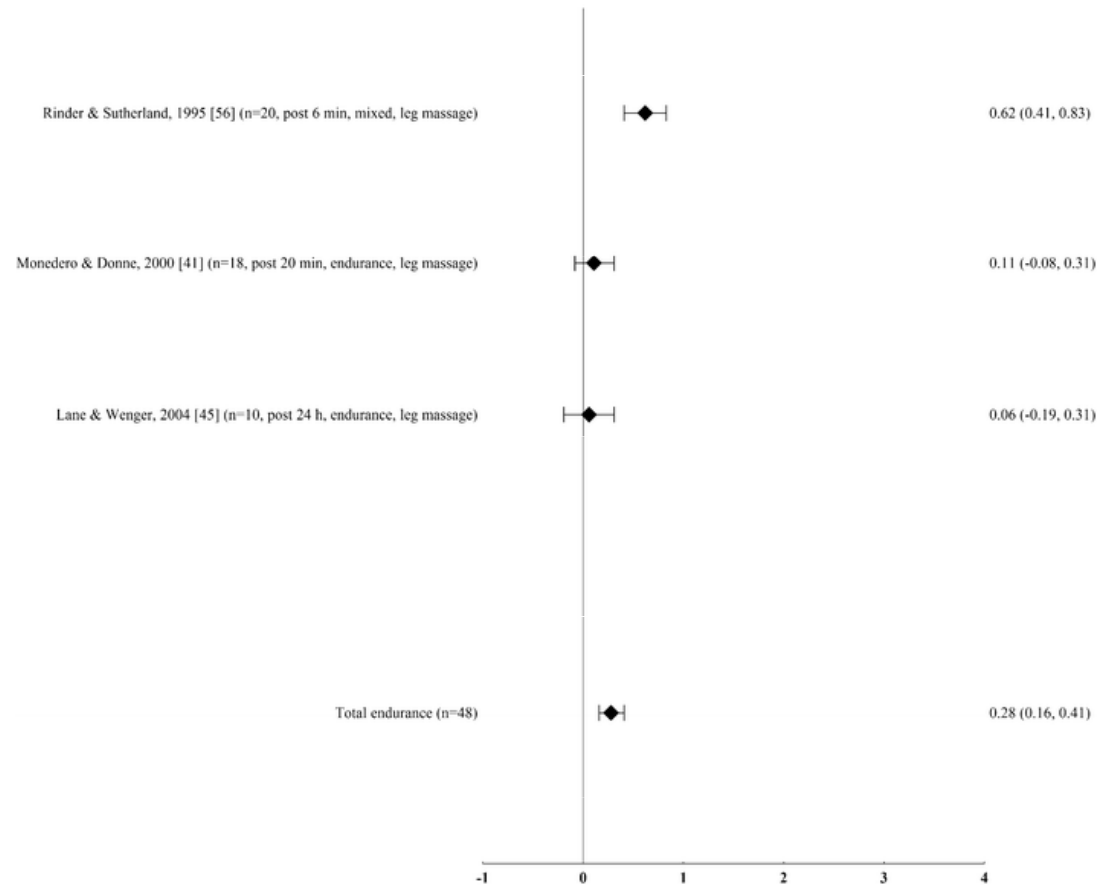
Holly Louisa Davis, Samer Alabed, Timothy James Ainsley Chico 

- Ačkoli naše studie nenalezla žádné důkazy o tom, že by sportovní masáž přímo zlepšovala výkonnost, může poněkud zlepšit flexibilitu a DOMS
- Studie zjistila, že masáž statisticky významně snížila bolest/DOMS o 13 %
- metaanalýza zjistila, že masáže nevedou k významnému zlepšení výkonnosti (sprint, skok, síla, vytrvalost nebo pružnost, ani ke snížení únavy).

Deterioration Improvement

Effect size

95% Confidence interval



Strečink

- Tradičně se používal v cool-down fázi tréninku pro zlepšení regenerace
- neexistují žádné důkazy o tom, že by strečink zlepšoval regeneraci ve srovnání s pasivní regenerací (tj. odpočinkem) nebo s alternativními způsoby regenerace, jako je jízda na kole a ponoření do studené vody.
- Nebyl prokázán ani opak, tj. že by strečink regeneraci zhoršoval

Strečink

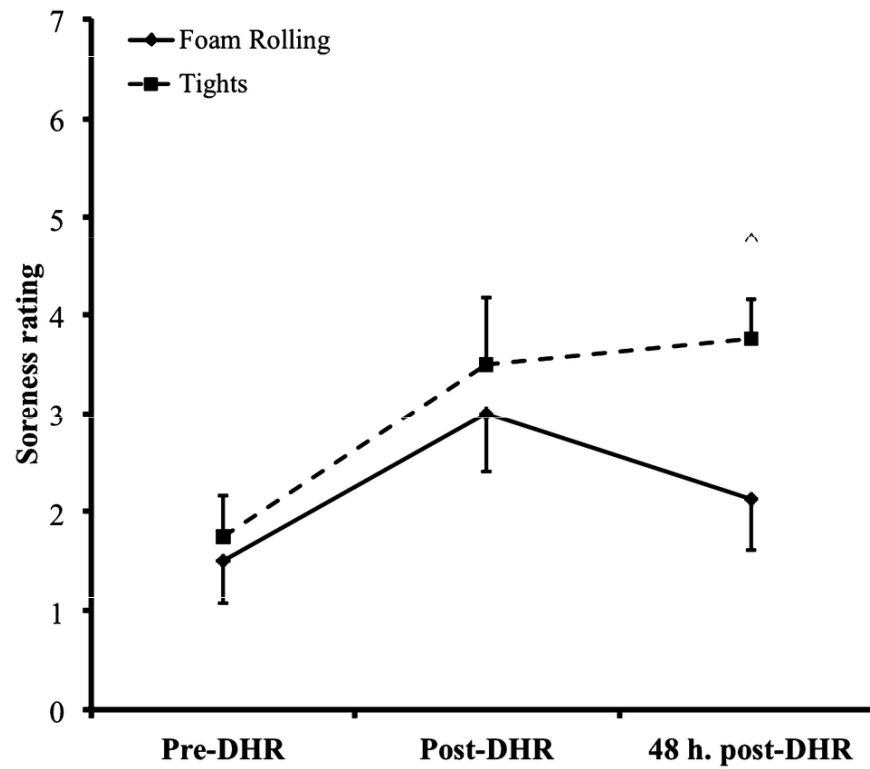
- Hlavním cílem protahování by mělo být dosažení lepšího ROM a/nebo snížení ztuhlosti a bolestivosti
- Akutní účinky strečinku jsou krátkodobé, v řádu sekund až minut
- Bylo prokázáno že statický strečink nemá nepříznivý vliv na vytrvalostní výkon u trénovaných žen. To naznačuje, že ke snížení výkonnosti, které bylo dříve spojováno se strečinkem, nemusí u trénovaných žen docházet.
- metaanalýza 12 studií ukázala, že strečink před a po výkonu snižuje bolestivost svalů 1 až 3 dny po výkonu o jeden bod na 100bodové stupnici -> prakticky nevýznamný rozdíl

Foam roller

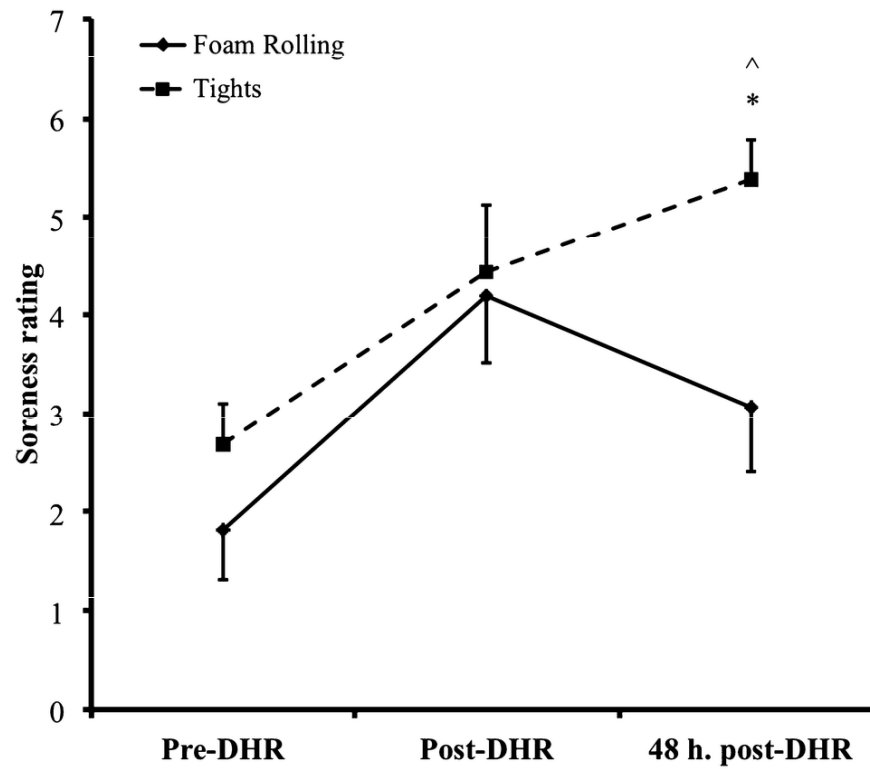
- Předpokládá se zmírnění svalové únavy a bolestivosti (DOMS) a zlepšení výkonu
- snížení svalové ztuhlosti a zvýšení ROM



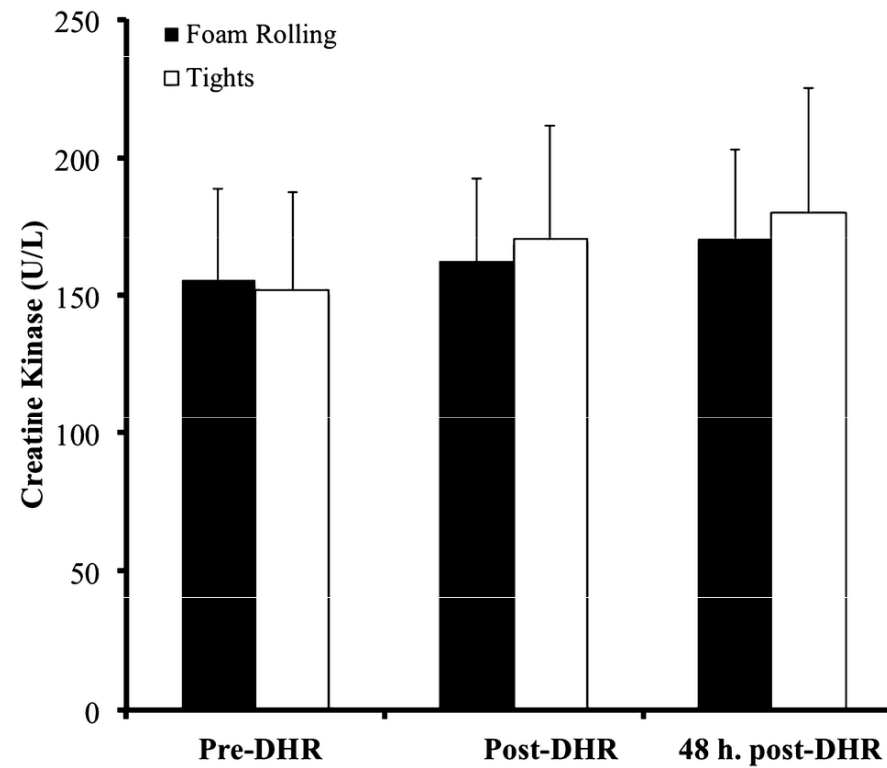
Passive soreness



Active soreness



Změny hladiny kreatinkinázy při běhu z kopce



Shrnutí foam rolleru

- snižuje bolestivost nohou u dobře trénovaných běžců a tlumí nárůst vnímané námahy související s bolestivostí při submaximálním běhu
- může FR zmírnit zvýšení RPE související s DOMS během submaximálního běžeckého výkonu.

Praktické využití Foam rolleru

Regenerace před

- Pro snížení svalové ztuhlosti a zvýšení ROM
- Využití v kombinaci s dynamickým strečkem
- optimální dávka pro dosažení těchto přínosů pro flexibilitu je celkem 90-120 s FR

Regenerace po

- Doporučení 2 série po 4 minutách každá končetina (celkem 16 minut)
- Foam rolling lze považovat za účinný regenerační nástroj pro běžce, protože dokáže zmírnit svalovou bolestivost, aniž by negativně ovlivnil běžecký výkon