



Disponible en ligne sur

**ScienceDirect**  
www.sciencedirect.com

Elsevier Masson France

**EM|consulte**  
www.em-consulte.com



ORIGINAL ARTICLE

# Effects of thermoneutral water, cold-water and contrasting water temperature immersions on lower limb vein cross-section

*Effets de l'immersion en eau tempérée, en eau froide et de l'immersion contrastée sur le calibre des veines des membres inférieurs*

S. Beliard<sup>a,f,\*</sup>, A. Menetrier<sup>b</sup>, G. Ravier<sup>c</sup>, M. Rakobowchuk<sup>d</sup>,  
L. Mourot<sup>c,e</sup>, N. Tordi<sup>a,e</sup>

<sup>a</sup> FDE EA4267, FHU INCREASE, plateforme exercice performance santé innovation, université Bourgogne Franche-Comté, 25030 Besançon cedex, France

<sup>b</sup> EA3920 marqueurs pronostiques et facteurs de régulations des pathologies cardiaques et vasculaires, plateforme exercice performance santé innovation, université Bourgogne Franche-Comté, 25000 Besançon, France

<sup>c</sup> EA4660 laboratoire culture sport santé société, plateforme exercice performance santé innovation, université Bourgogne Franche-Comté, 25000 Besançon, France

<sup>d</sup> Department of biological sciences, faculty of science, Thompson Rivers University, Kamloops, BC, Canada

<sup>e</sup> Centre d'investigation clinique, Inserm CIT 808, CHRU de Besançon, 25000 Besançon, France

<sup>f</sup> Service de cardiologie, angiologie, centre hospitalier Louis-Pasteur, 39100 Dole, France

Received 11 July 2016; accepted 14 November 2016

## KEYWORDS

Hydrotherapy;  
Femoral vein;  
Saphenous vein;  
Hydrostatic pressure;  
Temperature;  
Recovery

## Summary

**Objectives.** – Immersion is often used within the framework of post-exercise recovery. Vascular effects connected to immersion are not all understood. In this study we examined the changes in common femoral vein and great saphenous vein cross-section during thermoneutral, cold, and contrasting (cold followed by hot) water immersion.

**Methods.** – Ten professional handball players visited the laboratory on three occasions. At each visit, they completed a 20-minutes procedure in an upright position: 4-minutes in air

*Abbreviations:* CFV, common femoral vein; CWI, cold-water immersion; CWT, contrasting water temperatures; GSV, great saphenous vein; TNI, thermoneutral water immersion.

\* Corresponding author at: FDE EA4267, FHU INCREASE, plateforme exercice performance santé innovation, université Bourgogne Franche-Comté, 25030 Besançon cedex, France.

E-mail address: [samuel.beliard@gmail.com](mailto:samuel.beliard@gmail.com) (S. Beliard).

<http://dx.doi.org/10.1016/j.scispo.2016.11.003>

0765-1597/© 2016 Elsevier Masson SAS. All rights reserved.

Please cite this article in press as: Beliard S, et al. Effects of thermoneutral water, cold-water and contrasting water temperature immersions on lower limb vein cross-section. Sci sports (2016), <http://dx.doi.org/10.1016/j.scispo.2016.11.003>

(baseline) and then 16-minutes of lower limbs thermoneutral ( $\sim 35^{\circ}\text{C}$ ), cold ( $\sim 12^{\circ}\text{C}$ ) or contrasting (2:2 minutes [ $\sim 12^{\circ}\text{C}$  to  $\sim 35^{\circ}\text{C}$ ] ratio) water temperature immersion, in a random order. Common femoral vein and great saphenous vein cross-sections were evaluated using echo Doppler at baseline and at the end of the 16 minute immersion period under each condition.

**Results.** – Common femoral vein cross-section was significantly increased after 16 minutes of immersion after each condition (+20.6% with thermoneutral, +14% with contrast and +7% with cold-water immersion, main effect for time  $P < 0.05$ ). At the great saphenous vein, there was a significant enlargement (+13%,  $P < 0.05$ ) with thermoneutral water immersion, no difference (+1.4%,  $P > 0.05$ ) during contrasting water temperature immersion and a significant decrease (–19%,  $P < 0.05$ ) after 16 minutes of cold-water immersion.

**Conclusion.** – Hydrostatic pressure, which is the same in the three immersion conditions, leads to an increase of the common femoral vein (deep venous system) cross-section no matter the water temperature. Conversely, the changes in great saphenous vein cross-section (superficial venous system) appear related to water temperature variations. This is probably related to thermoregulation mechanisms, which induce modifications in skin blood flow.

© 2016 Elsevier Masson SAS. All rights reserved.

## MOTS CLÉS

Immersion ;  
Veine fémorale  
commune ;  
Veine grande  
saphène ;  
Pression  
hydrostatique ;  
Température ;  
Phase de  
récupération

## Résumé

**Objectifs.** – L’immersion est souvent utilisée dans le cadre de la phase de récupération post-exercice. Les effets vasculaires liés à l’immersion ne sont pas tous compris. Dans cette étude, nous avons analysé les variations de calibre de la veine fémorale commune et de la veine grande saphène au cours de trois modalités d’immersion : immersion en eau tiède, immersion en eau froide, immersion contrastée.

**Matériel et méthode.** – Dix handballeurs professionnels sont venus trois fois au laboratoire. À chacune des visites, ils ont réalisé un protocole d’une durée de 20 minutes. Les quatre premières minutes, le sujet était en position debout hors de l’eau puis de manière randomisée il était immergé jusqu’à la racine des membres inférieurs 16 minutes en position debout soit en immersion en eau tiède ( $\sim 35^{\circ}\text{C}$ ), en immersion en eau froide ( $\sim 12^{\circ}\text{C}$ ) ou en IC (2:2 minutes [ $\sim 12^{\circ}\text{C}$  à  $\sim 35^{\circ}\text{C}$ ]).

**Résultats.** – Il existe une augmentation statistiquement significative du calibre de la veine fémorale commune entre le repos et les mesures après 16 minutes d’immersion dans les trois conditions (+20,6 % en immersion en eau tiède, +7 % en immersion en eau froide et +14 % en immersion contrastée). Concernant la veine grande saphène, il y a une augmentation significative du calibre en immersion en eau tiède (+13 %,  $p < 0,05$ ), aucune modification en immersion contrastée (+1,4 %,  $p > 0,05$ ) et une diminution significative après 16 minutes en immersion en eau froide (–19 %,  $p < 0,05$ ).

**Conclusion.** – La pression hydrostatique, qui est la même dans les trois conditions d’immersion, conduit à une augmentation du calibre de la veine fémorale commune (réseau veineux profond) quelle que soit la température de l’eau. À l’inverse, les variations de calibre de la veine grande saphène (réseau veineux superficiel) semblent liées aux variations de température de l’eau. Ceci est probablement en lien avec les mécanismes de thermorégulation mis en jeu qui sont à l’origine d’une modification du flux sanguin cutané.

© 2016 Elsevier Masson SAS. Tous droits réservés.

## 1. Introduction

For athletes, repetitive physical activity within the framework of training and competition is normal. Sometimes they are not able to support this accumulated training load and under these circumstances, optimizing recovery appears to be a key factor in maximizing the training program and by extension competition performance.

Thermoneutral water (TNI), cold-water (CWI) and contrasting water temperature immersion (CWT) are post-exercise recovery modalities commonly employed in the sporting community [1,2]. Previous studies have demonstrated an accelerated reduction in pain [3] and muscular

damage [4] as well as a more immediate recovery of muscle strength [4,5] and better performance across repeated efforts [5] with some immersions modalities (CWI and CWT) compared to passive recovery. Studies using TNI, show equivocal effects [6,7].

It is obvious that the immersion modalities affect lower limb arterial blood flow [8]. This increase in muscle blood flow improves oxygenation and nutrient delivery, while at the same time assists in the removal of metabolic by-products [2,9]. The mechanism that leads to this increased blood flow and assists metabolic by-product removal involve the hydrostatic pressure induced by immersion, which increases blood volume shifting fluid from the interstitial

Download English Version:

<https://daneshyari.com/en/article/5712283>

Download Persian Version:

<https://daneshyari.com/article/5712283>

[Daneshyari.com](https://daneshyari.com)