Aucun article ou résumé dans cette revue ne peut être reproduit sous forme d'imprimé, photocopie, microfilm ou par tout autre procédé sans l'autorisation expresse des auteurs et de l'éditeur. Editions Phlébologiques Françaises
No article or abstract in this journal may be reproduced in the form of print, photocopy, microfilm or any other means without the express permission of authors and the editor. Editions Phlébologiques Françaises

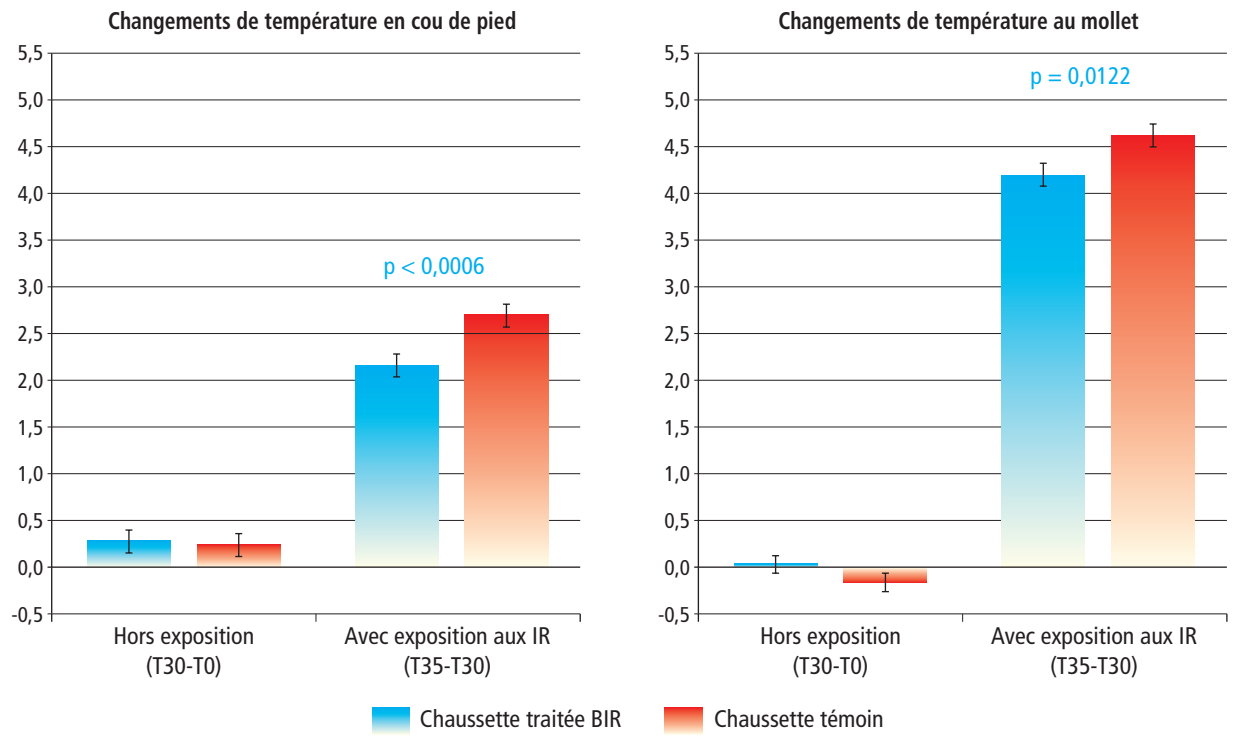

FIGURE 3 : Changements de température cutanée, sans exposition, puis après 5 minutes d'exposition aux infrarouges (moyenne, erreur-standard).

Phase avec exposition aux IR

De T30 à T32 comme de T30 à T35, la température cutanée s'est élevée de façon significative avec les deux chaussettes. Après 5 minutes d'exposition aux IR, l'augmentation moyenne de température était de 4,23 °C au mollet et 2,18 °C au pied avec la chaussette traitée, contre 4,67 °C au mollet et 2,71 °C au pied avec la chaussette témoin.

Ces élévations de température sont significativement plus faibles avec la chaussette traitée qu'avec la chaussette témoin, au mollet ($p = 0,0122$) comme au pied ($p < 0,0006$).

Critère secondaire : la chaleur ressentie (Figure 4)

Lors de la phase sans exposition aux IR, la chaleur ressentie s'est légèrement accrue, sans différence entre les 2 chaussettes.

Après 2 minutes d'exposition aux IR, la chaleur ressentie a augmenté de 3,15 et 3,27 unités, respectivement avec la chaussette traitée et avec la chaussette témoin, et de respectivement 3,34 et 3,50 unités après 5 minutes d'exposition.

La différence entre les 2 chaussettes est à la limite de la significativité pour l'augmentation à 2 minutes ($p = 0,0513$), n'est pas significative pour l'augmentation à 5 minutes ($p = 0,0789$).

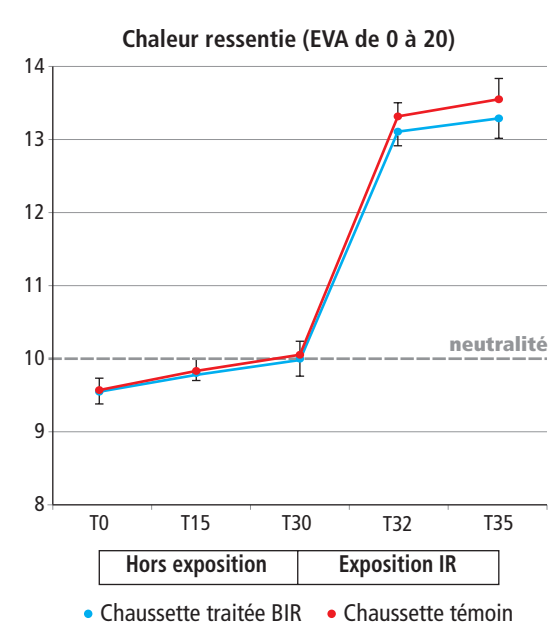

FIGURE 4 : Évolution de la chaleur ressentie au niveau des jambes, avant, puis pendant les 5 minutes d'exposition aux infrarouges (moyenne, erreur-standard).

Aucun article ou résumé dans cette revue ne peut être reproduit sous forme d'imprimé, photocopie, microfilm ou par tout autre procédé sans l'autorisation expresse des auteurs et de l'éditeur. Editions Phlébologiques Françaises
No article or abstract in this journal may be reproduced in the form of print, photocopy, microfilm or any other means without the express permission of authors and the editor. Editions Phlébologiques Françaises

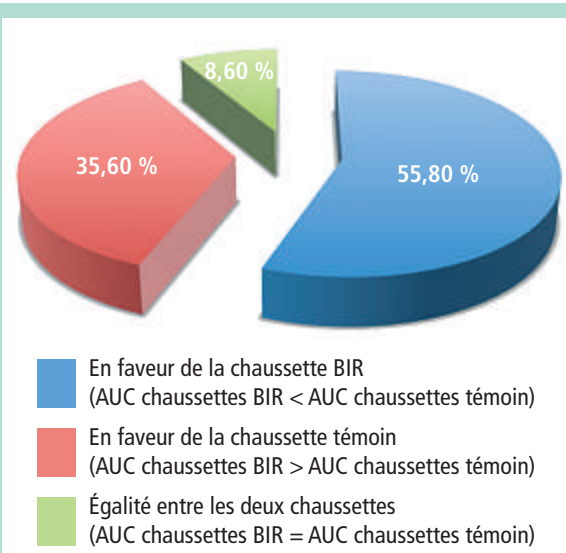

FIGURE 5 : Répartition des sujets en fonction de la chaleur ressentie, évaluée par l'aire sous la courbe (AUC) de T30 à T35 (exposition aux IR), et de la chaussette portée (BIR ou témoin).

Lorsque la durée du ressenti thermique est prise en compte, c'est-à-dire que les résultats sont exprimés en termes d'aire sous la courbe (AUC), celle-ci, calculée de T30 à T35, est en moyenne significativement plus faible avec la chaussette traitée BIR (p = 0,039).

Sur les 104 mesures effectuées (52 sujets × 2 périodes), la différence individuelle d'AUC entre chaussette traitée et non traitée a été calculée.

Cette différence est négative, donc en faveur de la chaussette traitée à 55,8 %, positive, donc en faveur de la chaussette non traitée à 35,6 % et nulle à 8,6 % **(Figure 5)**.

Ces différences d'effectifs sont significativement en faveur de la chaussette traitée BIR (p = 0,0312).

Discussion

L'échauffement ressenti sous exposition IR est plus faible sous chaussette traitée BIR que sous chaussette témoin, et cette différence est significative dès lors que la durée du ressenti thermique est prise en compte.

Ce résultat est corroboré par les mesures de température qui objectivent la réduction de l'échauffement cutané sous chaussette traitée BIR.

Cet effet est constaté dès 5 minutes d'exposition.

Pour être utile en pratique, cet effet devrait se maintenir beaucoup plus longtemps, tant que dure l'exposition à une ambiance chaude.

L'expérimentation sur modèle physique a montré que l'effet protecteur contre le réchauffement, sous exposition IR, d'un textile traité Coldblack®, se maintenait plusieurs heures sans variation notable de l'amplitude de cet effet [8].

Il est raisonnable de penser qu'il en est de même chez l'homme, mais cette notion devrait être confirmée par une expérimentation clinique comportant une exposition prolongée.

La peau humaine émet aussi des IR, en fonction de sa température.

Ces IR prennent une part importante à la déperdition calorique corporelle.

Celle-ci serait entravée si les IR émis par la peau étaient réfléchis vers elle par un bas équipé de Coldblack®.

Dans les conditions normales (température cutanée de 30 °C à 35 °C), le spectre IR émis par la peau va de 8 000 à 13 000 nm.

Nous ne disposons pas de test *in vitro* sur la réflexion de ces IR lointains par le Coldblack®. Mais *in vivo*, pendant les 30 minutes de port de chaussette qui ont précédé l'exposition aux IR, la température cutanée n'a pas varié au mollet et s'est légèrement élevée au pied, dans les deux cas sans différence entre les deux chaussettes.

Ce résultat s'inscrit contre une limitation par le Coldblack® de la déperdition calorique cutanée.

Dans notre expérimentation, les chaussettes étaient directement exposées aux IR, sans interposition de vêtement.

On peut se demander si leur effet protecteur n'est pas altéré par le textile d'un pantalon qui s'interpose entre les rayons solaires et la chaussette.

Mais cet effet barrière du vêtement s'exerce essentiellement vis-à-vis des rayons visibles (400 à 700 nm), beaucoup moins vis-à-vis des IR : un textile noir ne transmet qu'une faible proportion des rayons visibles reçus (fonction de sa texture et de son épaisseur), alors qu'il transmet 50 à 60 % des IR proches et moyens reçus [9, 10].

C'est donc vis-à-vis d'une fraction importante des IR reçus que la chaussette traitée BIR, recouverte d'un vêtement, pourra exercer son effet protecteur : l'interposition du vêtement est loin de rendre inutile la protection par la chaussette.

Pour la même raison, l'effet protecteur du cuir ou du textile d'une chaussure ne pourra être que renforcé par la chaussette traitée BIR.

Conclusion

Les résultats cliniques prouvent que, dans une ambiance chaude, la fonctionnalité BIR limite effectivement le réchauffement cutané et que cet effet est suffisant pour être ressenti par le sujet, ce qui va dans le sens d'une amélioration du confort.

Aucun article ou résumé dans cette revue ne peut être reproduit sous forme d'imprimé, photocopie, microfilm ou par tout autre procédé sans l'autorisation expresse des auteurs et de l'éditeur. Editions Phlébologiques Françaises
No article or abstract in this journal may be reproduced in the form of print, photocopy, microfilm or any other means without the express permission of authors and the editor. Editions Phlébologiques Françaises

Références

1. Raju S., Hollis K., Neglen P. Use of Compression Stockings in Chronic Venous Disease: Patient Compliance and Efficacy. Ann. Vasc. Surg. 2007 ; 21 : 790-5.
2. Gillet J.L., Allaert F.A. Étude en pharmacie d'officine des déterminants de l'observance d'une compression élastique sur prescription médicale et de la satisfaction des personnes à son égard. Phlébologie 2013 ; 66 : 14-21.
3. Carpentier P.H., Poulain C., Fabry R., Chleir F., Guias B., Bettarel-Binon C. Ascribing leg symptoms to chronic venous disorders: The construction of a diagnostic score. J. Vasc. Surg. 2007 ; 46 : 991-6.
4. Stick C., Hiedl U., Witzleb E. Venous pressure in the saphenous vein near the ankle during changes in posture and exercise at different ambient temperatures. Eur. J. Appl. Physiol. Occup. Physiol. 1993 ; 66(5) : 434-8.
5. Stick C., Hiedl U., Witzleb E. Volume changes in the lower leg during quiet standing and cycling exercise at different ambient temperatures. Eur. J. Appl. Physiol. Occup. Physiol. 1993 ; 66(5) : 427-33.
6. Rapport d'essai B103947. Archroma Gmbh.
7. Rapport d'essai ET_2014_001. Département de biophysique, Laboratoires Innothera.
8. Rapport d'essai EMPA Test report N°448807 March 2008 Archroma Gmbh.
9. Carr W.W., Sarma D.S., Johnson M.R., Do B.T., Williamson V.A. Infrared absorption studies of fabrics. Textile Res. J. 1997 ; 67 : 725-38.
10. Mc Farland E.G., Carr W.W., Sarma D.S., Dorrity J.L. Effects of moisture and fiber type on infrared absorption of fabrics. Textile Res. J. 1999 ; 69 : 607-15.

www.revue-phlebologie.org