



HAL
open science

Ankle strapping and postural control: Effect of underwrap

Jacques Vaillant, Nelly Barthalais, Nicolas Vuillerme

► **To cite this version:**

Jacques Vaillant, Nelly Barthalais, Nicolas Vuillerme. Ankle strapping and postural control: Effect of underwrap. *Science & Sports*, 2008, 23, pp.78-82. 10.1016/j.scispo.2008.01.002 . hal-00391416

HAL Id: hal-00391416

<https://hal.science/hal-00391416>

Submitted on 4 Jun 2009

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Contention adhésive de cheville et contrôle postural en condition quasi-statique :

Impact de la pose d'une sous-bande en mousse

(Ankle strapping and postural control : Effect of underwrap)

Jacques Vaillant^{1,2}, Nelly Barthalais¹, Nicolas Vuillerme^{1,3}

¹ École de kinésithérapie du C.H.U. de Grenoble, Institut Universitaire Professionnalisé en Ingénierie de la santé, BP 217, 38049 Grenoble Cedex 09.

² Laboratoire HP2, équipe Recherche Exercice Santé (Rex-S), INSERM ERI 017, Hôpital Sud, 38130 Echirolles.

³ Laboratoire TIMC IMAG, UMR CNRS 5525, Faculté de médecine 38706 La Tronche.

Auteur correspondant :

Jacques Vaillant

École de kinésithérapie du C.H.U. de Grenoble, Institut Universitaire Professionnalisé en Ingénierie de la santé, BP 217, 38049 Grenoble Cedex 09

Tél : 04 76 76 75 75 p 631 08 ou 04 76 76 52 56

Fax : 04 76 76 59 18

JVaillant@chu-grenoble.fr

Résumé :

Objectif : évaluer les effets sur le contrôle postural en condition quasi statique de la pose d'une contention adhésive élastique de la cheville avec et sans sous-bande en mousse.

Méthode : Quinze sujets sains volontaires ont été testés lors de la réalisation d'une tâche de contrôle de maintien de l'équilibre en station bipodale, dans trois conditions proposées dans un ordre aléatoire : (1) sans contention, (2) avec contention et sans sous-bande et (3) avec contention et avec sous-bande. La variable étudiée était le mouvement du Centre des Pressions (CP) selon les axes antéropostérieur (AP) et médiolatéral (ML), décomposée en deux mouvements élémentaires, les déplacements horizontaux du Centre de Gravité (CG) et la différence entre la projection verticale des mouvements du CP et du CG (CP-CG).

Résultats : Comparativement à la condition « sans contention », seule la condition « avec contention et sans sous-bande » procurait une diminution statistiquement significative ($p < 0,01$) de la variance du CP et du CG selon l'axe ML. La variance CP-CG n'était pas significativement modifiée quelles que soient les conditions. Conclusion : L'application sans sous-bande d'une contention adhésive permet la stabilité latérale du sujet. Ce résultat pourrait être l'effet d'informations sensorielles supplémentaires et/ou d'une restriction mécanique de la mobilité de la cheville, apportées par la contention.

Mots clés : Cheville, contrôle postural, entorse, kinésithérapie, strapping

Summary:

Aim: This study's purpose is to estimate the effect of an elastic rubber band ankle strapping on the postural control with or without underwrap.

Method: 15 healthy volunteers have been tested on a 2 feet standing position while performing a task under 3 conditions 1) without being strapped 2) with the strapping over the skin 3) with the strapping over and underwrap. The variable on trial, recorded using a force platform, was the pressure center movement (CP) defined by its frontal (AP) and medial (ML) axes. We extracted CP trajectories decomposed into two elementary motions: (1) the horizontal displacements of the centre of gravity (CG) and (2) the vertical projection of the difference between centre of pressure and the centre of gravity (CP-CG).

Results: The only statistically significant decrease of variance from the no strapping condition was with over skin strapping condition for the CP and CG on ML axis. No CP-CG variance was significantly modified.

Conclusion: The over skin strapping provides a lateral stabilization. The hypothesis of additional sensory information and mechanical restriction of the ankle could provide explanation.

Key words: Ankle, Postural Balance, Sprain, Physical Therapy, Taping

L'entorse de cheville constitue la pathologie la plus fréquente du membre inférieur. Elle représente 15 % des traumatismes [9,16,26]. C'est le ligament collatéral latéral qui est le plus souvent touché [17,25]. Un, deux ou trois de ses faisceaux peuvent être lésés. Parmi les techniques de traitement curatif ou préventif des récurrences [3], la pose de contention adhésive (strapping) fait l'objet de recommandations de bonnes pratiques, notamment en France et aux Pays-Bas [1,11,12,26].

Différentes techniques de pose de contention existent. Certains auteurs proposent notamment de protéger la peau d'éventuelles micro-lésions cutanées inhérentes à la réalisation d'un rasage ou à l'étirement du système pileux. Pour prévenir ces désagréments, il est proposé l'utilisation de substances protectrices en spray ou en solution [4,5] ou de poser une sous-bande en mousse [1,15].

Cependant, la répercussion de la pose de ces sous-bandes sur l'efficacité des contentions adhésives est mal connue. En effet, si parmi les propriétés des contentions adhésives, les propriétés mécaniques sont les plus souvent citées comme facteur d'efficacité [1,2,11,12,26], la suppléance sensorielle est également évoquée [2,6,10,20]. Or, si Manfroy et al. [18] et Ricard et al. [21] n'ont respectivement pas trouvé de différence au niveau de la résistance maximale active et passive à l'inversion avant tout exercice physique, d'une part, et au niveau de la mobilité en inversion, d'autre part, entre les conditions avec ou sans sous-bande, aucune étude n'a porté sur les effets sensorimoteurs.

Ainsi, si ces études répondent bien à l'instabilité mécanique post-lésionnelle, elles ne répondent pas au déficit sensoriel lié à la lésion des récepteurs capsulaires [13] et à la diminution induite des performances d'équilibre [23].

L'objectif de cette étude était d'évaluer les effets sur le contrôle postural en condition quasi statique de la pose d'une contention adhésive élastique avec et sans sous-bande en mousse.

Population, matériel et méthode

Quinze sujets volontaires ont été inclus dans l'étude. Ils devaient avoir lu et signé la fiche de consentement et ne pas présenter de pathologie orthopédique ou traumatique récente, d'atteinte neurologique périphérique ou centrale, de pathologie ou de douleurs des membres inférieurs et ne pas avoir d'allergie connue aux contentions adhésives. Les caractéristiques des 15 sujets composant l'échantillon étaient : un âge de $22,3 \pm 1,6$ ans, un poids de $66,3 \pm 11,5$ kg et une taille de $170,7 \pm 9,0$ cm.

La pose de la contention était réalisée par un kinésithérapeute, après avoir rasé les sujets à l'aide d'un rasoir jetable, puis dégraissé la peau, et enfin, appliqué un spray protecteur. La technique proprement dite de pose répondait aux recommandations de bonnes pratiques de l'ANAES [1]. Selon tirage au sort, le sujet bénéficiait, ou non, de la pose préalable d'une sous-bande en mousse¹ appliquée en spirale de la tête des métatarsiens jusqu'au pli du genou. Le déroulement de l'application des bandes adhésives élastiques² de contention suivait l'ordre suivant. Après la pose d'une embase sur la partie proximale du segment jambier, trois bandes en « U » étaient placées du *Calcaneus* jusqu'à l'embase. Puis, une bande « en cravate » ou en « 8 », destinée à assurer un verrouillage du *Calcaneus* était appliquée. A la suite, une nouvelle embase jambière, complétée par une embase au niveau du médio-tarse une bande en « alpha » reliant le tarse postérieur au tarse antérieur, étaient posées. Enfin, une bande en spirale était appliquée, afin d'obtenir une couverture complète et garantir une pression équilibrée.

¹ Elastomousse ©, BSN Médical, Le Mans, France

² Elastoplast ©, BSN Médical, Le Mans, France

Le contrôle postural des sujets était évalué au moyen d'une plate-forme de force (Equi+, référence PF-01), dans un environnement calme (figure 1). Les sujets avaient pour consigne de se tenir debout le plus immobile possible, les bras le long du corps, les yeux fermés, les pieds écartés de façon à ce que les bords internes des pieds fassent un angle de 30 deg. (distance entre malléoles de 3cm). Les signaux analogiques recueillis étaient enregistrés sur un ordinateur à la fréquence d'échantillonnage de 64 Hz.

Selon un ordre aléatoire, les sujets étaient soumis à une évaluation dans chacune des trois conditions expérimentales : « sans contention », « avec contention *sans* sous bande en mousse » et « avec contention et *avec* sous bande en mousse ». Pour chacune de ces trois conditions, trois essais de 32 sec étaient effectués, séparés de 28 sec de repos en position debout. Le temps de confection des contentions était voisin d'une dizaine de minutes.

Les déplacements du Centre de Pression (CP) ont été analysés, afin de quantifier les modifications du contrôle postural induites par les différentes conditions expérimentales. A partir des déplacements du CP, décomposés selon les deux axes perpendiculaires médiolatéral (ML) et antéropostérieur (AP), il est possible d'extraire et de comparer différents paramètres des oscillations posturales. Par un calcul mathématique, il était possible d'accéder à deux mouvements élémentaires : les mouvements horizontaux du centre de gravité (CG) et les différences de déplacement du CP et du CG (CP-CG). Les mouvements du CG sont le reflet des oscillations du corps. Le CP-CG peut être considéré comme l'expression du niveau global d'activité musculaire impliqué, dans le contrôle de la posture, au niveau de la cheville.

Les variables étudiées étaient la variance du CP, du CG et CP-CG selon les directions AP et ML. Les données étaient traitées à l'aide du logiciel StatisticaTM en utilisant le test de rang de Wilcoxon. Par convention, le seuil de significativité était fixé à $p < 0,05$.

Résultats

Comparativement à la condition « sans contention », seule la condition « avec contention *sans* sous bande » occasionnait une diminution statistiquement significative ($p < 0,01$) de la variance du CP et du CG exclusivement selon l'axe ML (figures 2 & 3). En revanche, la variance CP-CG n'était pas significativement modifiée, ni selon l'axe AP, ni selon l'axe ML (figure 4).

Comparativement à la condition « sans contention », la condition « avec contention et *avec* sous bande » n'occasionnait aucune modification statistiquement significative de la variance du CP, du CG et CP-CG, ni selon l'axe AP, ni selon l'axe ML (figures 2, 3 & 4).

Insérer les figures à ce niveau

Discussion

Nos résultats montrent une diminution des oscillations posturales selon l'axe médiolatéral (ML) lors de la pose d'une contention adhésive de cheville, à condition que celle-ci soit appliquée directement sur la peau (sans interposition d'une sous-bande en mousse) (figures 2 & 3).

L'emploi des contentions adhésives est fréquent, particulièrement au niveau de la cheville. Toutes les études concernant l'efficacité des contentions adhésives publiées outre Atlantique

reprennent le principe de la pose d'une sous-bande [8,14,18,24]. Aussi, les recommandations de bonnes pratiques considèrent comme indifférente la pose ou non d'une sous-bande [1,11,12,26]. Par exemple, l'ANAES [1] précise « *qu'il n'y a aucune différence entre les deux modes d'application [avec et sans sous-bande en mousse] après l'effort* ». Différents types de montage sont utilisés [1,11,12,26]. La combinaison, bandes en « U » additionnées de bandes en cravate, permet de réaliser un verrouillage calcanéen [7]. C'est ce montage qui bénéficie de recommandations de l'ANAES [1]. Cependant, pour obtenir une reproductibilité des effets attendus, il a été nécessaire de standardiser la confection. De ce fait, la notion d'adaptation au cas par cas mentionnée par certains auteurs [5,22] était limitée à une adaptation partielle à la morphologie de chacun des sujets (taille et grosseur des segments).

L'amélioration des performances posturales n'a été constatée que dans le plan médio-latéral et seulement en cas d'application directe sur la peau. Concernant le premier point, ces résultats sont conformes à ceux de Rougier & Toschi [22] qui avaient fait le même constat chez des sujets bénéficiant du port d'une orthèse de cheville. L'effet mécanique de la contention même s'il est décrit comme très bref dans le temps [2,6] était vraisemblablement encore partiellement présent dans notre évaluation, puisque l'évaluation était effectuée immédiatement après la fin du montage [27]. Sur ce point, Boelens [6], citant des études antérieures, indique que la moitié des qualités mécaniques est perdue en dix minutes. La diminution atteindrait deux-tiers selon Alt et al.[2]. La revue de littérature effectuée par l'ANAES [1] confirme que l'effet mécanique n'est plus présent après 40 minutes dans les deux types de montages (avec et sans sous-bande en mousse).

Pourtant, le port de contention adhésive permet, au moins sur un temps court de protéger de traumatismes [4,6]. L'amélioration des performances posturales selon la direction ML (qui est la direction critique en terme de traumatisme) constatée dans notre étude, en condition

contention adhésive sans sous-bande en mousse, pourrait être un élément explicatif. Ce constat est un argument en faveur de l'importance de l'effet neurogène réflexe. En complément de l'action mécanique, une composante neuro-sensorielle intervient dans l'efficacité des contentions adhésives par l'intermédiaire des récepteurs extéroceptifs. En effet, lors de la mise en jeu d'un mécanisme lésionnel, en plus de l'effet mécanique de hauban, la tension des bandes sur la peau vient stimuler les récepteurs extéroceptifs cutanés facilitant la contraction des muscles assurant la protection de l'articulation. Zoch et al. [28] considèrent que l'ancrage de la bande de contention en regard de la branche du nerf cutané provoque lors des mises en tension une traction des récepteurs cutanés lors des mouvements de la cheville vers le sens lésionnel. Ces afférences cutanées pourraient compenser, chez les sujets blessés les afférences capsulaires et ligamentaires déficitaires suite à l'entorse. Les résultats obtenus dans plusieurs études portant sur l'activité du long fibulaire [6,10,20] étayent cette hypothèse en mettant en évidence une augmentation de l'activité électrique sous contention. Ainsi, l'augmentation de l'amplitude du « *stretch reflex* » pourrait être favorisée par l'application directe sur la peau de la contention. Toutefois, nos résultats ne mettent en évidence aucune modification du paramètre CP-CG, qui est considéré représentatif de l'activité de contrôle musculaire [22].

Le choix d'évaluer le contrôle de la posture debout permettait d'utiliser une méthodologie reconnue et utilisée dans la littérature internationale. Toutefois, la tâche réalisée présente pour limite d'être une tâche se déroulant en condition quasi-statique. Pour cette raison, la définition d'une méthodologie d'évaluation en condition dynamique serait intéressante et pourrait apporter un regard complémentaire.

Enfin, en terme pratique, notre travail apporte un argument à l'utilisation des contentions adhésives. En effet, si les orthèses sont plus pratiques à l'usage (facilité de pose, lavable) et moins coûteuses à terme, les contentions adhésives demeurent plus ajustable et moins volumineuse [1]. Leur effet sensoriel mis en évidence dans notre travail, pourrait expliquer qu'elles sont appréciées des sportifs [1].

Références bibliographiques

1. Agence Nationale d'Accréditation et d'Évaluation en Santé. Rééducation de l'entorse de cheville. Service des recommandations et références professionnelles, 2000.
2. Alt W, Lohrer H, Gollhofer A. Functional properties of adhesive ankle taping: neuromuscular and mechanical effects before and after exercise. *Foot Ankle Int* 1999;20:238–245
3. Bahr R. Recent advances: Sports medicine. *BMJ* 2001 ;323 :328-331.
4. Barette G, Simonnet J. – Place des contentions souples. *Sport Med* 2000 ; 126 : 16-17.
5. Barrois B, Davenne B, Ribinik P. Entorses de cheville. *Encycl. Méd. Chir. Kinésithérapie-Médecine Physique – Réadaptation*, Elsevier, 26-250-D-10, 2002, 8p.
6. Boelens P, Loos T. Effets de la contention souple adhésive sur l'activité myo-électrique de la jambe. *Ann Kinésithér* 1986 ; 13 (6) : 305-311.
7. Brunel R, Buquet O, Laboisse JJ, Pierron G. – Etude du comportement des contentions de cheville soumises à une sollicitation dynamique. *Ann Kinésithér* 1996 ; 23 (2) : 49-53.
8. Callaghan MJ. Role of ankle taping and bracing in the athlete. *Br J Sports Med* 1997;31:102-8

9. Cordova M, Ingersoll CD, Palmieri RM. Efficacy of prophylactic ankle support: an experimental perspective. *J Athletic Training* 2002;37:446-457.
10. Cordova M, Ingersoll CD. Peroneus longus stretch reflex amplitude increases after ankle brace application. *Br. J. Sports Med.* 2003;37:258-262
11. de Bie RA, Heemskerk MAMB, Lenssen AF, van Moorsel SR, Rondhuis G, Stomp DJ, Swinkels RAHM, Hendriks HJM. Clinical practice guidelines for physical therapy in patients with chronic ankle sprain. KNGF 2003.
12. de Bie RA, Hendriks HJM, Lenssen AF, van Moorsel SR, Opraus KWF, Remkes WFA, Swinkels RAHM. Clinical practice guidelines for physical therapy in Patients with acute ankle sprain. KNGF 2003.
13. Freeman MA. Treatment of ruptures of the lateral ligament of the ankle. *JBJS* 1965; 47B:661-668.
14. Gross MT, Batten AM, Lamm AL, Lorren JL, Stevens JJ, Davis JM. Comparison of donjoy ankle ligament. Protector and subtalar sling ankle taping in restricting foot and ankle motion. *J Orthop Sports Phys Ther* 1994;19:33-41
15. Itturi-Gonzalez JJ, Malberti R, Raybaud A. Contentions adhésives, strapping, taping. *Méd Sport*, 1999, 73, 5, 17-23.
16. Kannus P, Renström P. Treatment for acute tears of lateral ligaments of the ankle. Operation, cast, or early controlled mobilization. *J Bone Joint Surg Am* 1991;73A:305-12
17. Karlsson J, Jerre R. Ligament injuries of the foot and ankle. *Curr Opin Orthop* 1997;8:6-10
18. Manfroy PP, Ashton-Miller JA, Wojtys EM. The effect of exercise, prewrap and athletic tape on the maximal active and passive ankle resistance to ankle inversion. *Am J Sports Med* 1997;25:156-63.

19. Moiler K, Hall T, Robinson K. The role of fibular tape in the prevention of ankle injury in basketball: A pilot study. *J Orthop Sports Phys Ther* 2006 ;36(9):661-8.
20. Nishikawa T, Kurosaka M, Mizuno K, Grabiner M. Protection and performance effects of ankle bracing. *International Orthopaedics (SICOT)* 2000; 24:285–288
21. Ricard MD, Sherwood SM, Schulthies SS, Knight KL. Effects of Tape and Exercise on Dynamic Ankle Inversion. *Athl Train.* 2000 ; 35(1): 31–37.
22. Rougier P, Toschi P. - Comment les caractéristiques physiques d'une orthèse de cheville modifient-elles la performance posturale « statique » ? *Ann Kinésithér* ; 2001, 28 (4) : 152-161.
23. Rozzi SL, Lephart SM, Sterner R, Kuligowski L. Balance training for persons with functionally unstable ankles. *J Orthop Sports Phys Ther* 1999;29(8):478-86.
24. Shapiro MS, Kabo JM, Mitchell PW, Loren G, Tsenter M. Ankle sprain profilaxis : an analysis of the stabilizing effects of braces and tapes. *Am J Sports Med* 1994;22:78-82
25. Simpson DE. Management of sprained ankles referred for physiotherapy. *Physiotherapy* 1991;77:314-6
26. Société Francophone d'Urgences Médicales. L'entorse de cheville au service d'accueil et d'urgence. Conférence de consensus en médecine d'urgence, 28 avril 1995. *Réan Soins Intens Méd Urg* 1996;12:154-6.
27. Wilkerson GB. Biomechanical and neuromuscular effects of ankle taping and bracing. *J Athlet Training* 2002;37:436-45.
28. Zoch C, Fialka-Moser V, Quittan M. Rehabilitation of ligamentous ankle injuries : a review of recent studies. *Br J Sports Med* 2003;37(4):291-5.

Figure 1 : Installation du sujet sur la plate-forme de force Equi+



Figure 2 :

Moyenne et écart-type de la variance du centre des pressions (CP) selon l'axe antéropostérieur (AP) et l'axe médiolatéral (ML) dans trois conditions : (1) les yeux fermés sans contention, (2) les yeux fermés avec contention et (3) les yeux fermés avec contention et sous-bande en mousse. ★ signifie un $p < 0,01$

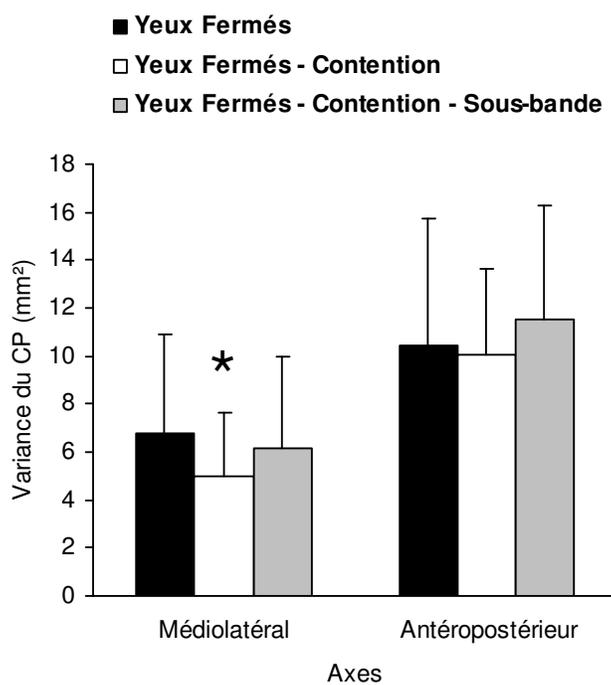


Figure 3 :

Moyenne et écart-type de la variance du centre de gravité (CG) selon l'axe antéropostérieur (AP) et l'axe médiolatéral (ML) dans trois conditions : (1) les yeux fermés sans contention, (2) les yeux fermés avec contention et (3) les yeux fermés avec contention et sous-bande en mousse. * signifie un $p < 0,01$

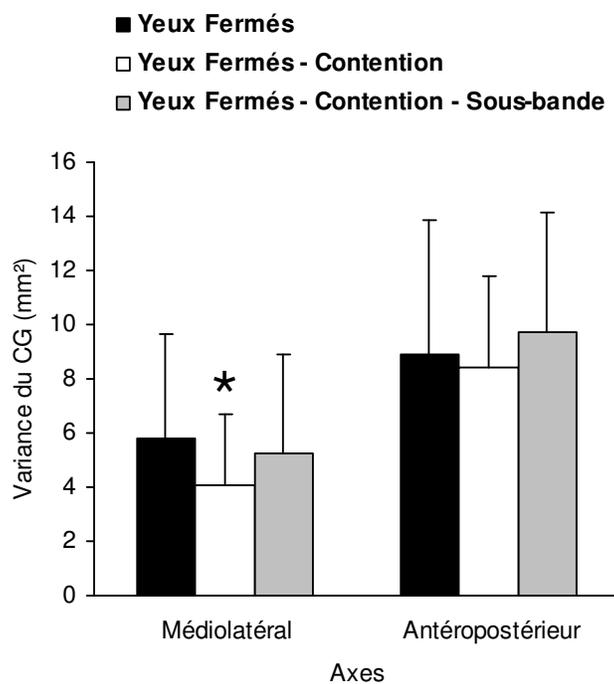


Figure 4 :

Moyenne et écart-type de la variance de la différence entre le CP et le CG (CP-CG) selon l'axe antéropostérieur (AP) et l'axe médiolatéral (ML) dans trois conditions : (1) les yeux fermés sans contention, (2) les yeux fermés avec contention et (3) les yeux fermés avec contention et sous-bande en mousse.

