



DOCUMENT DE REFERENCE



Comprendre le traitement compressif

Bases physiopathologiques de la
compression

Bandes de contention: principes
et définitions

Intérêt médico-économique du
traitement compressif

Traitement compressif: guide pour une
pratique en toute sécurité

REDACTEUR EN CHEF

Suzie Calne

CONSEILLER REDACTIONNEL EN CHEF

Christine Moffatt

Professeur et Co-Directeur, Center for Research and Implementation of Clinical Practice, Wolfson Institute of Health Sciences, Thames Valley University, Londres, R-U

CONSEILLER REDACTIONNEL

Steve Thomas

Directeur, Surgical Materials Testing Laboratory, Princess of Wales Hospital, Bridgend, Pays de Galles, R-U

COMITE DE REDACTION

Claudio Allegra

Professeur en Microcirculation, Service d'Angéiologie, Université de Rome, Italie

Andrea Nelson

Universitaire Chercheur, Department of Health Sciences, Université de York, R-U

Eberhard Rabe

Professeur, Service de Dermatologie et Phlébologie, Université de Bonn, Allemagne

J Javier Soldevilla Ágreda

Professeur en Soins Gériatriques, EUE Université de La Rioja, Logroño, Espagne

Joan-Enric Torra i Bou

Coordonnateur, Interdisciplinary Chronic Wounds Unit, Hôpital de Terrassa, Barcelone, Espagne

Frédéric Vin

Angéiologue Phlébologue, Service des Maladies Vasculaires, Hôpital Américain, Paris, France

Peter Vowden

Chef du Service de Chirurgie Vasculaire, Bradford Royal Infirmary, Bradford, R-U

Soutenu par une bourse d'étude de Smith & Nephew.



Les opinions exprimées dans la présente publication sont celles des auteurs et ne reflètent pas nécessairement celles de Smith & Nephew.



© MEDICAL EDUCATION PARTNERSHIP LTD, 2004

Tous droits réservés. Aucune reproduction, copie ou transmission de la présente publication ne peut être réalisée sans autorisation écrite expresse.

Aucun paragraphe de la présente publication ne peut faire l'objet d'une quelconque reproduction, copie ou transmission sans autorisation écrite expresse ou selon les dispositions de la loi "Copyright, Design & Patents Act 1988" ou suivant les termes d'un quelconque permis permettant une copie limitée, délivré par la Copyright Licensing Agency, 90 Tottenham Court Road, London W1P 0LP

SECRETAIRE DE REDACTION

Kathy Day

MAQUETTE

Jane Walker

PRODUCTION

Donna Harber

IMPRESSON

Viking Print Services, R-U

EDITION

Jane Jones

TRADUCTIONS POUR LES EDITIONS ETRANGERES

Alden Translations, Oxford, R-U

EDITE PAR MEDICAL EDUCATION PARTNERSHIP LTD

53 Hargrave Road

London N19 5SH, R-U

Tél: +44(0)20 7561 5400 E-mail: info@mepltd.co.uk

EUROPEAN WOUND MANAGEMENT ASSOCIATION

Secrétariat : PO BOX 864, London SE1 8TT, R-U

Tél: +44 (0)20 7848 3496 www.ewma.org

Comprendre le traitement compressif

F Vin

L'efficacité du traitement compressif des ulcères de jambe veineux est connue depuis l'époque gréco-romaine. Toutefois, ce n'est qu'au cours de la seconde moitié du 20^{ème} siècle que les connaissances des cliniciens sur les mécanismes de la compression et ses indications se sont développées.

Dans le premier article, Partsch décrit les mécanismes de la compression et montre comment un matériel efficace agit sur les systèmes veineux, artériel et lymphatique. Il met en valeur les différences potentielles entre les divers systèmes compressifs utilisés en pratique et la nécessité d'appliquer une compression adaptée. Dans la jambe, les pressions varient à la marche et chez les patients ambulatoires atteints d'insuffisance veineuse, il faut des taux de compression beaucoup plus élevés pour obtenir un effet hémodynamique positif.

Clark poursuit en décrivant comment le traitement compressif utilise la pression pour produire un effet clinique. Il devrait procurer une force de compression efficace, reproductible, et dégressive de la pointe des pieds aux genoux. La loi de Laplace peut s'utiliser pour calculer ou prédire la pression générée par le bandage sur la jambe, bien que, en pratique, il soit difficile de l'appliquer.

Les différents systèmes de bandages de contention sont caractérisés par leur extensibilité. Ils peuvent être inélastiques (faible extensibilité, extension minimale) ou élastiques (grande extensibilité, extension forte). Les collants ou bas de contention sont classés par catégories, allant de I à IV selon la pression exercée au niveau de la cheville (de 10 à 50 mm Hg). Toutefois, il n'existe à l'heure actuelle aucune norme internationale ou européenne relative aux performances des bandages de contention. Les taux de compression les plus efficaces et les meilleures méthodes d'application sont donc à définir en Europe.

Franks et Posnett analysent l'importance du rapport médico-économique dans le traitement des ulcères de jambe veineux, tout spécialement dans les cas où les budgets sont limités, et proposent une méthode pour évaluer la rentabilité d'un protocole incluant l'utilisation systématique d'une compression élevée.

Une conférence de consensus internationale sur la contention élastique a été organisée à Paris en 2002 sous les auspices de la Société Française de Phlébologie et de l'International Union of Phlebology. Elle a réuni plus de 30 experts internationaux, qui, après avoir analysé en détail 312 références bibliographiques sur les 4250 analysées au total, ont pu tirer certaines conclusions sur le fonctionnement de la contention-compression élastique et ses indications. Au cours de cette conférence, les indications de la contention élastique et inélastique à l'aide de bas et de bandes ont pu être précisées, ainsi que leurs effets sur la qualité de vie.

La nécessité de recommandations claires de pratique clinique a conduit au développement d'un schéma de traitement recommandé par l'International Leg Ulcer Advisory Board. Dans le dernier article, Marston et Vowden examinent les implications pratiques de ce schéma et l'importance de la flexibilité dans le choix de la méthode de contention la plus efficace, les systèmes élastiques multicouche étant recommandés pour les patients peu mobiles. La contention n'est cependant qu'un des éléments d'une gamme de soins efficace. Les recommandations mettent aussi l'accent sur l'importance d'une évaluation précise et d'un diagnostic détaillé avant d'utiliser un traitement compressif. Pour prévenir la récurrence des ulcères, les patients devraient garder une compression à vie après la cicatrisation et, si possible, bénéficier d'une correction chirurgicale de la maladie veineuse sous-jacente.

Au cours de la dernière décennie, de nombreuses études scientifiques parlent en faveur de l'utilisation de la compression dans le traitement de patients atteints d'ulcères de jambe veineux. Les progrès de l'industrie du textile ont permis d'intégrer de nouvelles fibres synthétiques et de coton, et des matériaux actuellement en développement permettent de surmonter quelques uns des problèmes habituellement associés aux bandages élastiques, et d'améliorer l'observance de ce type de traitement par le patient. Avec le développement de nouveaux systèmes de bandage et de grandes études randomisées contrôlées sur les protocoles de traitement courants, le tableau des différences entre les diverses thérapeutiques devrait se clarifier au cours des années à venir.

Les praticiens devraient d'ores et déjà prendre en compte les recommandations présentées dans ce document et se reposer sur elles. Espérons qu'ainsi le débat international sera animé et que cela aidera à promouvoir une meilleure standardisation du traitement compressif au bénéfice de tous nos patients.

Bases physiopathologiques de la compression

H Partsch

INTRODUCTION

La compression est utilisée depuis des siècles dans le traitement de l'œdème et d'autres troubles veinolymphatiques du membre inférieur, mais ses mécanismes d'action exacts sont encore peu connus. Cet article expose les effets physiologiques et biochimiques de la compression.

COMPRESSION

S'il existe un gradient de pression oncotique de part et d'autre d'une membrane semipermeable, comme la paroi capillaire, l'eau traverse cette membrane jusqu'à ce que les pressions soient égales de part et d'autre (La pression oncotique est la *pression osmotique* créée par les protéines plasmatiques). La relation entre ces facteurs est résumée par l'équation de Starling¹. La quantité de lymphé formée dépend de la perméabilité de la paroi capillaire (coefficient de filtration) et du gradient de pression hydrostatique et oncotique entre le sang et les tissus. La différence de pression hydrostatique entraîne la filtration, alors que la différence de pression oncotique entraîne l'absorption (Figure 1).

Œdème

L'œdème, accumulation de liquide dans le secteur extra-vasculaire, est le résultat d'interactions complexes dépendant de la perméabilité des parois capillaires et des gradients de pression hydrostatique et oncotique existant entre vaisseaux sanguins et tissus environnants.

L'équation de Starling permet de comprendre que l'application d'une force de compression externe s'oppose à la fuite de liquide capillaire en augmentant la pression tissulaire locale et renforce l'absorption en chassant le liquide vers les veines et les vaisseaux lymphatiques. Ce qui permet ainsi de résorber l'œdème (Figure 1). Dans le tableau 1 sont reportées différentes causes d'œdème.

Selon la quantité de pression exercée, le bandage compressif peut modifier la capacité des veines, artères et vaisseaux lymphatiques. Les éléments proches de la surface cutanée sont plus comprimés que les vaisseaux profonds. C'est dû au fait que la force de compression se dissipe partiellement dans la compression des tissus environnants.

Des explorations médicales radio-isotopiques ont montré que la compression élimine plus d'eau que de protéines des tissus, ce qui augmente la pression oncotique tissulaire. L'arrêt de la compression est donc suivi d'une rapide réapparition de l'œdème².

ÉQUATION DE STARLING

$$F=c(Pc-Pt)-(πc-πt)$$

F représente la force nette de filtration (origine de la lymphé)

c est le coefficient de filtration

Pc est la pression sanguine capillaire

Pt est la pression tissulaire

πc est la pression oncotique capillaire

πt est la pression oncotique tissulaire

Tableau 1 | Causes d'œdème

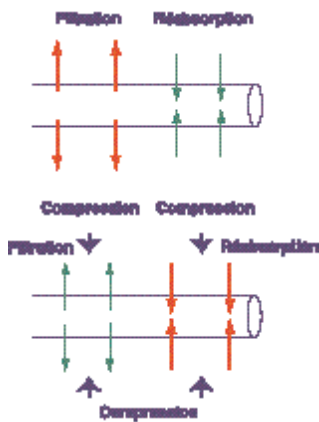
Physiologie	Cause possible	Effet
↑ Perméabilité capillaire (c)	Cellulite, arthrite, œdème cyclique hormonal	Œdème inflammatoire, Œdème idiopathique
↑ Pression veineuse (capillaire) (Pc)	Insuffisance cardiaque, insuffisance veineuse, syndrome de dépendance	Œdème cardiaque, veineux
↑ Pression oncotique tissulaire (πt)	Incompétence du drainage lymphatique	Lymphœdème
↓ Pression oncotique capillaire (πc)	Hypoalbuminémie, syndrome néphrotique, insuffisance hépatique	Œdème par hypoprotidémie

Effets de la compression

Système veineux

En position debout le sang coule lentement dans les veines. La pression veineuse, correspondant au poids de la colonne de sang allant du pied à l'oreillette droite, est d'environ 80-100 mm Hg à la marche, cependant, le débit du sang veineux est accéléré par l'action combinée de la pompe musculaire du mollet et de la pompe musculaire du

Figure 1 | **La compression lutte contre la filtration et favorise la réabsorption**



ped, ce qui, chez les patients dont les valves sont continentes, réduit le volume de sang veineux du pied et fait baisser la pression à environ 10-20 mm Hg.

Si les valves des grandes veines sont incontinentes à cause d'une altération congénitale ou post-thrombotique, le sang oscillera de haut en bas dans les segments qui n'ont pas de valves fonctionnelles.

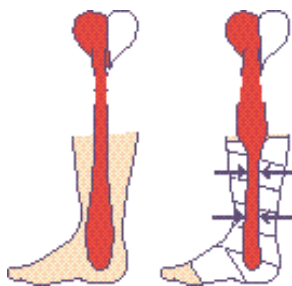
Le flux rétrograde (en arrière) qui en résulte dans les veines de la jambe (reflux veineux), restreint l'allègement de la pression veineuse au cours de la marche (hyperpression veineuse ambulatoire). Cela entraîne une fuite de liquide dans les tissus et la constitution d'un œdème. La compression des veines dont les valves sont incontinentes entraîne une augmentation du flux linéaire ascendant (vers le cœur) et diminue le reflux veineux.

L'application d'une compression suffisante réduit le calibre des veines principales, comme l'ont montré les explorations phlébographiques et ultrasonographiques³. Le résultat en est la réduction du volume sanguin local⁴, et la redistribution du sang vers le centre de l'organisme. Comme il peut entraîner une augmentation de la précharge cardiaque et du volume d'éjection ventriculaire d'environ 5%⁵ (Figure 2), le bandage bilatéral des membres inférieurs n'est pas recommandé chez les patients à la limite de l'insuffisance cardiaque.

La diminution de calibre des principaux vaisseaux sanguins aura pour effet secondaire une augmentation du débit, à condition que le flux artériel reste inchangé. L'importance clinique de ces effets dépend de la relation entre la pression hydrostatique intraveineuse et la force de compression externe. En décubitus dorsal, une pression supplémentaire d'environ 10 mm Hg au mollet suffit à réduire la stase veineuse, principal facteur de thrombose, en entraînant une diminution importante du volume sanguin des membres inférieurs, accompagnée d'une augmentation simultanée de la vitesse de circulation sanguine. Mais les pressions supérieures à 30 mm Hg n'entraînent plus d'augmentation de la vitesse du sang dans les grosses veines ou la microcirculation puisque, à cette pression, les vaisseaux sont collabés et que le volume veineux n'est plus réductible⁶.

En position debout, la pression au membre inférieur varie à la marche de 20 à 100 mm Hg, et des forces de compression beaucoup plus élevées (ex: 40-50 mm Hg) sont donc nécessaires pour obtenir un effet mesurable sur le débit sanguin.

Figure 2 | **La compression des veines de la jambe mobilise le volume sanguin et augmente la précharge cardiaque**



La circulation artérielle

Bien qu'il soit généralement admis que la compression ne doit jamais gêner le flux artériel, il n'existe actuellement aucun élément clinique indiquant quelle compression peut être appliquée en toute sécurité sur un membre inférieur, notamment s'il existe un risque d'artériopathie.

On considère généralement qu'une pression systolique à la cheville inférieure à 50-80 mm Hg est une contre-indication au traitement compressif, comme l'est également un indice de pression cheville-bras (IPS) inférieur à 0,8. La compression pneumatique intermittente qui exerce des pressions de 30-80 mm Hg facilite le retour veineux, réduit l'œdème et peut même améliorer le débit artériel (par une réponse de type hyperémie réactionnelle)⁷.

Le système lymphatique

La fonction du système lymphatique est d'aspirer le liquide interstitiel pour le renvoyer dans le système veineux. Chez les patients avec insuffisance veineuse, la lymphographie isotopique montre que le drainage lymphatique sus-aponévrotique est intact ou même augmenté. Le transport sous-aponévrotique de la lymphe est réduit ou absent chez les patients avec thrombose veineuse profonde et d'insuffisance veineuse post-thrombotique⁸.

La pose de bandes compressives à faible étirement et l'exercice de la marche peuvent améliorer le débit lymphatique sous-aponévrotique, mais le débit lymphatique sus-aponévrotique peut être ralenti par la diminution de la filtration⁸. Les changements morphologiques des lymphatiques en cas de dermatosfibroclérose, entraînant leur fragmentation et l'extravasation du produit de contraste (reflux dermique), peuvent être normalisés par une compression de longue durée⁹.

La réduction spectaculaire de l'œdème par le traitement compressif s'explique mieux par une diminution de la quantité de lymphe dans les tissus que par une amélioration du débit lymphatique¹⁰.

POINTS CLÉS

1. La compression est l'élément le plus important du traitement conservateur des ulcères de jambe veineux et des lymphœdèmes.
2. Un examen Doppler devrait toujours être réalisé avant compression et en cours d'évolution pour vérifier le débit artériel du membre inférieur.
3. Chez les patients ambulatoires atteints d'insuffisance veineuse, il faut une compression élevée (ex: 40-50 mm Hg) pour obtenir un effet hémodynamique positif.
4. L'insuffisance lymphatique, dans l'insuffisance veineuse chronique grave, peut être améliorée par la compression.
5. Une compression continue est nécessaire pour prévenir la récurrence de la stase.

Microcirculation

L'hyperpression veineuse ambulatoire des patients atteints d'insuffisance veineuse chronique entraîne des altérations fonctionnelles de l'endothélium. Ces altérations sont complexes et ne sont comprises que partiellement. Une des hypothèses est que les neutrophiles activés adhèrent aux cellules endothéliales et, sous l'action d'adhésines, entraînent des lésions endothéliales par libération de cytokines, de radicaux libres, d'oxygène, d'enzymes protéolytiques et de facteurs activateurs de plaquettes¹¹. La fibrose du derme (dermatofibrosclérose) est corrélée à une expression accrue du gène du TGF-beta(1)¹²; la perte de souplesse tissulaire due à la fibrose peut diminuer la perfusion cutanée et provoquer l'apparition d'un ulcère¹³. La microthrombose capillaire contribue aussi à la nécrose tissulaire¹⁴.

La compression accélère le débit sanguin microcirculatoire, favorise le détachement des globules blancs de l'endothélium et empêche leur adhérence¹⁵. D'autre part, la filtration capillaire diminue, et la réabsorption augmente avec la pression tissulaire¹⁴. Dans les zones présentant une dermo-hypodermite de stase où la perfusion est réduite à cause de la tension liée à la pression tissulaire¹³, l'utilisation de la compression peut augmenter ce gradient et améliorer le débit sanguin. Ce qui provoque un assouplissement de la peau¹⁶.

Les effets sur les médiateurs impliqués dans la réaction inflammatoire locale peuvent expliquer à la fois le soulagement immédiat de la douleur qui survient sous une bonne compression et la guérison de l'ulcère. On a récemment démontré, par exemple, que le traitement compressif est capable de diminuer les taux élevés d'EGF et de TNF α des patients atteints d'ulcères veineux, et que cette réduction des cytokines sériques évolue parallèlement avec la cicatrisation de l'ulcère¹⁷. L'influence de la compression sur les lésions tissulaires dues aux radicaux libres, comprenant l'oxyde nitrique, requiert d'autres études¹⁸.

CONCLUSION

L'application d'une compression externe entraîne divers effets physiologiques et biochimiques complexes concernant les systèmes veineux, artériel et lymphatique. A condition que la force de compression n'ait pas d'effet négatif sur le débit artériel et qu'on utilise la bonne technique de pose et le bon matériel, les effets de la compression peuvent être spectaculaires, réduisant l'œdème et soulageant la douleur tout en favorisant la cicatrisation des ulcères dus à l'insuffisance veineuse.

Références

1. Landis EM, Pappenheimer JR. Exchange of substances through the capillary wall. In: *Handbook of Physiology Circulation*. Washington: Am Physiol Soc 1963 (sect 2); II.
2. Partsch H, Mostbeck A, Leitner G. Experimental investigations on the effect of intermittent pneumatic compression (Lymphapress) in lymphoedema. *Phlebologie* 1980; 9: 656-66.
3. Partsch H, Rabe E, Stemmer R. *Compression Therapy of the Extremities*. Paris: Editions Phlébologiques Françaises, 2000.
4. Christopoulos DC, Nicolaides AN, Belcaro G, Kalodiki E. Venous hypertensive microangiopathy in relation to clinical severity and effect of elastic compression. *J Dermatol Surg Oncol* 1991; 17: 809-13.
5. Mostbeck A, Partsch H, Peschl L. (Alteration of blood volume distribution throughout the body resulting from physical and pharmacological interventions.) *Vasa* 1977; 6: 137-41.
6. Partsch H, Menzinger G, Mostbeck A. Inelastic leg compression is more effective to reduce deep venous refluxes than elastic bandages. *Dermatol Surg* 1999; 25: 695-700.
7. Mayrovitz HN, Larsen PB. Effects of compression bandaging on leg pulsatile blood flow. *Clin Physiol* 1997; 17: 105-17.
8. Lofferer O, Mostbeck A, Partsch H. (Nuclear medicine diagnosis of lymphatic transport disorders of the lower extremities.) *Vasa* 1972; 1: 94-102.
9. Partsch H. Compression therapy of the legs. A review. *Dermatol Surg Oncol* 1991; 17: 799-805.
10. Miranda F Jr, Perez MC, Castiglioni ML, Juliano Y, et al. Effect of sequential intermittent pneumatic compression on both leg lymphedema volume and on lymph transport as semi-quantitatively evaluated by lymphoscintigraphy. *Lymphology* 2001; 34: 135-41.
11. Smith PD. The microcirculation in venous hypertension. *Cardiovasc Res* 1996; 32: 789-95.
12. Pappas PJ, You R, Rameshwar P, Gorti R, et al. Dermal tissue fibrosis in patients with chronic venous insufficiency is associated with increased transforming growth factor-beta 1 gene expression and protein production. *J Vasc Surg* 1999; 30: 1129-45.
13. Chant A. The biomechanics of leg ulceration. *Ann R Coll Surg Engl* 1999; 81: 80-85.
14. Bollinger A, Fagrell B. *Clinical Capillaroscopy*. New York: Hofgrete & Huber 1991.
15. Abu-Own A, Shami SK, Chittenden SJ, et al. Microangiopathy of the skin and the effect of leg compression in patients with chronic venous insufficiency. *J Vasc Surg* 1994; 19: 1074-83.
16. Gniadecka M. Dermal oedema in lipodermatosclerosis: distribution, effects of posture and compressive therapy evaluated by high frequency ultrasonography. *Acta Derm Venereol* 1995; 75: 120-24.
17. Murphy MA, Joyce WP, Condron C, Bouchier-Hayes D. A reduction in serum cytokine levels parallels healing of venous ulcers in patients undergoing compression therapy. *Eur J Endovasc Surg* 2002; 23: 349-52.
18. Dai G, Tsukurov O, Chen M, Gertler JP, Kamm RD. Endothelial nitric oxide production during in-vitro simulation of external limb compression. *Am J Physiol Heart Circ Physiol* 2002; 282: H2066-75.

Bandes de contention: principes et définitions

M Clark

INTRODUCTION

Le force de compression produite par n'importe quel système de contention sur une période donnée est déterminée par des interactions complexes entre quatre facteurs principaux – la structure physique et les propriétés élastiques du bandage, la taille et la forme du membre sur lequel la compression est exercée, la compétence et la technique du praticien et la nature des activités physiques effectuées par le patient. Cet article décrit les mécanismes de réalisation et de maintien de la compression, et examine quelques uns des problèmes pratiques liés à la mesure de la pression sous le bandage.

DÉTERMINER LE NIVEAU DE PRESSION SOUS LE BANDAGE La loi de Laplace

Caractéristiques du bandage

LOI DE LAPLACE

$P \propto T/R$

P : pression

T : tension

R : rayon

\propto : proportionnel

La pression fournie est directement proportionnelle à la tension d'un bandage mais inversement proportionnelle au rayon de courbure du membre auquel il est appliqué (**P** augmente lorsque **T** augmente mais **P** diminue lorsque **R** augmente)

BANDAGES INÉLASTIQUES/ÉLASTIQUES

Les bandages inélastiques produisent une pression basse au repos et une pression élevée à la marche (c'est à dire qu'ils créent des pics de pression)
Les bandages élastiques produisent une compression soutenue avec des variations mineures au cours de la marche

La pression générée par un bandage immédiatement après sa réalisation est principalement déterminée par la tension appliquée à la bande, le nombre de couches, et le degré de courbure du membre. La relation entre ces facteurs est régie par la loi de Laplace (voir encadré). L'utilisation de cette loi pour calculer ou prévoir la pression sous le bandage a été décrite par Thomas¹, bien qu'elle reste sujet à controverse².

Tension

La *tension* d'un bandage est initialement déterminée par le niveau de force fourni au tissu au cours de l'application. La capacité d'un bandage à *maintenir* une certaine tension (et par conséquent une certaine pression sous le bandage) est déterminée par ses propriétés élastiques, ces propriétés étant elles-mêmes fonction de la composition des fils et de leur tissage.

Extensibilité

La capacité d'une bande à s'allonger pour répondre à une force est appelée *extensibilité* (capacité d'extension); en Europe les termes anglais **short-stretch** (faible extensibilité, inélastique, passif) et **long-stretch** (grande extensibilité, élastique, actif) sont passés dans le langage courant pour décrire cette caractéristique d'un bandage.

A un moment donné, la structure physique d'une bande empêchera tout étirement supplémentaire, au delà d'un certain seuil d'extension. Ce point est nommé 'lock-out' (blocage). Stemmer *et coll.*³ ont suggéré que les bandages à faible extensibilité devraient se limiter à un étirement de 70% (et idéalement entre 30 et 40%), les bandages à grande extensibilité ne s'arrêtant qu'à un étirement de 140%. Malheureusement, ils n'ont pas dit quelle tension devrait être appliquée aux bandes pour atteindre ces niveaux d'extension, puisque différentes bandes peuvent arriver à une extension similaire pour des forces d'étirement très différentes⁴. Sans une sorte de tension 'de référence', les définitions de faible ou grande extensibilité ont relativement peu de sens et il est préférable d'utiliser les termes élastique ou inélastique.

Pour une bande élastique, un petit changement au niveau de l'extension (comme cela pourrait se produire en marchant) entraînera une faible variation de la pression sous le bandage. Ces bandes sont aussi capables de s'adapter à des changements de circonférence du membre, comme c'est le cas lorsque l'œdème diminue, avec peu de variation de la pression sous le bandage. A l'inverse, sous un bandage inélastique, de grandes variations de pression sous le bandage peuvent être causées par de petites variations de la géométrie du mollet. Ces bandages peuvent produire des niveaux élevés de compression à la marche, mais de plus bas au repos (voir encadré).

Force

La quantité de force requise pour augmenter spécifiquement la longueur d'une bande élastique est un indicateur de *la force*⁵ du bandage; cette caractéristique détermine le niveau de pression fourni par une bande pour une extension donnée.

Elasticité

L'élasticité d'une bande détermine sa capacité à retrouver sa longueur originale (relaxation) lorsque la tension est réduite.

Chercheur Universitaire, Unité de Recherche sur le Soins des Plaies, Faculté de Médecine, University of Wales, Cardiff, R-U.

Tableau 1 | Comparaison de pressions des bandes en Grande-Bretagne et en Allemagne

Groupe RAL-GZ	Type TBS 7505	Niveau de compression	Pression - norme britannique (mm Hg)	Pression - norme allemande (mm Hg)
1	3A	Léger	jusqu'à 20	18,4-21,2
2	3B	Léger	21-30	25,1-32,1
3	3C	Moyen	31-40	36,4-46,5
4	3D	Elevé	41-60	>59

NORMES DES BANDES

Il n'existe, à l'heure actuelle, aucune norme internationale ou européenne relative aux performances des bandes de contention. Une enquête en ligne auprès de 20 organismes de normalisation européens, réalisée en décembre 2002, a identifié trois normes nationales se rapportant aux bandes utilisés pour la compression des membres inférieurs; deux de celles-ci, la norme britannique British Standard (BS) 7505:1995⁶ et la norme allemande RAL-GZ 387⁷, seront utilisées pour illustrer l'absence d'accord européen sur la classification des systèmes de contention. La troisième norme, suisse, date de 1975.

Ces normes indiquent les méthodes de test utilisées pour évaluer les différents aspects de la performance des bandes de contention non adhésives à base de tissu. Il faut noter que ces méthodes de test diffèrent selon les pays européens considérés.

La norme britannique

D'après cette norme, chaque bande est classée dans une des six catégories. Le Type 1 se rapporte aux bandes de maintien, légères et élastiques. Le Type 2 se rapporte aux bandages de contention (inélastiques, à faible extensibilité) et les types 3A à 3D se rapportent aux bandages compressifs (élastiques, à grande extensibilité). Les quatre classes de bandes de contention sont déterminées selon leur capacité à exercer une pression spécifique sous bandage pour une circonférence de cheville donnée (23 cm) à l'endroit où le bandage est posé avec un chevauchement de 50% entre couches superposées.

La norme allemande

La norme allemande classe également les bandages de contention en quatre groupes. Toutefois les repères utilisés dans les normes britannique et allemande diffèrent (voir tableau 1). Ces écarts peuvent être dus à des différences de niveau de compression requis et à l'utilisation de méthodes de test différentes. Ces éléments soulignent la nécessité d'un plus large accord européen sur la classification des bandes de contention⁸ et l'introduction d'une norme comparable à celle qui est en cours d'élaboration pour les bas de contention⁹.

Obtenir une pression adéquate

Sur une jambe normale la circonférence de la cheville est généralement largement inférieure à celle du mollet, donc, selon la loi de Laplace, si un bandage est appliqué avec une tension et un chevauchement constants, la pression obtenue au niveau du mollet sera inférieure que celle obtenue à la cheville. Au fur et à mesure de l'augmentation de la circonférence de la jambe, un gradient de compression se constitue, la plus forte pression s'exerçant sur la partie la plus distale du membre (c'est à dire la cheville). Il est difficile de démontrer en pratique que ce gradient de pression idéal est systématiquement réalisé¹⁰. L'incapacité à réaliser une compression dégressive peut témoigner d'une mauvaise technique de pose, de difficultés à maintenir la bande sous tension constante au cours de la pose ou d'une technique de mesure inefficace. Les facteurs influençant la mesure de la pression sous le bandage sont énumérés dans le cadre 1.

Résoudre les difficultés

Certains problèmes pratiques associés à la pose des bandes ont été pris en compte par les fabricants qui proposent divers guides visuels afin de permettre aux praticiens d'obtenir la tension requise. Des progrès dans la technologie des textiles permettront aussi de réduire les variations entre praticiens ou d'une application à l'autre. Un concept très prometteur repose sur le développement d'un fil élastomère qui engendre des pressions sous bandage relativement constantes malgré de légères variations de son extension¹².

CADRE 1. Mesure du niveau de pression sous bandage

1. Capteurs de pression

Les capteurs de grand diamètre tendent à donner une valeur moyenne de la pression exercée sur des surfaces étendues et ne prennent pas en compte les pics de pression. Les capteurs rigides peuvent enregistrer des niveaux de pression artificiellement élevés vu leur incapacité à s'adapter aux courbes de la jambe (surcharge ponctuelle du capteur).

2. Site d'application du capteur

Un capteur placé sur des tissus mous (mollet) peut enregistrer des niveaux de pression plus bas qu'un capteur similaire placé sur un site dur (cheville).

3. Méthode de pose

La méthode de pose de la bande (en huit ou en spirale), le nombre de couches et leur degré de chevauchement influenceront la pression exercée sur la jambe.

4. Position du membre

Les niveaux de pression sont plus élevés en position debout et sont altérés de façon significative par la marche¹¹.

CONCLUSION

La compression du membre inférieur permet la cicatrisation des ulcères de jambe veineux. On parle souvent des pressions sous bandage lors de la présentation et de l'évaluation des bandes de contention - les valeurs citées (40 mm Hg à la cheville par exemple) sont généralement proposées comme valeur non sujette à variation chez un même patient ou entre patients. En réalité, les pressions sous bandage sont largement influencées par plusieurs facteurs dont la posture, la locomotion et la technique de pose du bandage.

Les normes actuelles classent les produits selon leurs caractéristiques individuelles, mais pas selon leur efficacité clinique. En outre, les descriptions simplistes des bandages à faible ou grande extensibilité (inélastique ou élastique) ne prennent pas en compte les énormes variations qui existent au sein de ces deux groupes et, plus important encore, le développement de systèmes de contention à couches multiples combinant des matériaux qui ont des caractéristiques et des performances différentes.

Le développement des bandages multicouche repose sur le fait que des couches superposées de bandes élastiques de force faible peuvent être utilisées en association pour obtenir une plus forte compression sans les risques de pression excessive liés aux bandages élastiques de force très élevée. Les bandages multicouche sont complexes, certains comprenant à la fois des matériaux élastiques et inélastiques, et possédant ainsi les avantages des deux systèmes : l'élément élastique fournit une pression constante et l'élément inélastique procure des niveaux de pression élevés au cours de la marche et bas au repos.

Toute nouvelle classification devrait tendre à traduire les caractéristiques techniques des différents systèmes en indication clinique. Les meilleures forces de compression et les meilleures techniques de pose doivent encore être évaluées en Europe, peut-être dans le cadre du développement d'une norme européenne pour l'évaluation et la classification des différents systèmes de bandages.

POINTS CLÉS

1. Les caractéristiques d'extensibilité, de force et d'élasticité affectent le niveau de pression exercé par un bandage ainsi que le maintien de cette pression dans le temps.
2. Le système de classification actuel se rapporte aux bandages seuls et ne reflète pas de façon adéquate les effets physiologiques des systèmes de bandage à couches multiples.
3. Il est nécessaire de créer une norme européenne pour l'évaluation et la classification des systèmes de bandages.

Références

1. Thomas S. The use of the Laplace equation in the calculation of sub-bandage pressure. *www.worldwidewounds.com* (In press).
2. Melhuish JM, Clark M, Williams RJ, Harding KG. The physics of sub-bandage pressure measurement. *J Wound Care* 2000; 9(7): 308-10.
3. Stemmer R, Marescaux J, Furderer C. (Compression therapy of the lower extremities particularly with compression stockings.) *Hautarzt* 1980; 31: 355-65.
4. Thomas S. Bandages and bandaging. The science behind the art. *Care Science and Practice* 1990; 8(2): 57-60.
5. Thomas S, Nelson AE. Graduated external compression in the treatment of venous disease. *J Wound Care* 1998; 78 (Suppl): 1-4.
6. British Standards Institute. Specification for the elastic properties of flat, non-adhesive, extensible fabric bandages. BS 7505:1995. London: British Standards Institute, 1995.
7. Deutsches Institut für Gütesicherung und Kennzeichnung Medizinische Kompressionsstrümpfe RAL-GZ 387. Berlin: Beuth-Verlag, 1987.
8. Pokrovsky AV, Sapelkin SP. Compression therapy and united Europe: new standards in new realias [sic]. *J Ang Vasc Surg* 2002; 8(2): 58-63.
9. CEN/Technical Committee 205/WG 2. Medical Compression Hosiery. Draft for Development DD ENV 12718:2001 Available from National Standards Agencies Available from: www.cenorm.be/catweb/
10. Nelson EA. Compression bandaging in the treatment of venous leg ulcers. *J Wound Care* 1996; 5(9): 415-18.
11. Sockalingham S, Barbenel JC, Queen D. Ambulatory monitoring of the pressures beneath compression bandages. *Care Science and Practice* 1990; 8(2): 75-78.
12. Moffatt C. Oral presentation: Lo stato dell'arte della terapia compressiva (Vri-stetch™ compression). La terapia elastocompressiva nella gestione delle ulcere dell'arto inferiore: domande risposte. III Congresso Nazionale AIUC, Italy, November 2002.

Intérêt médico-économique du traitement compressif

PJ Franks¹ J Posnett²

INTRODUCTION

Une revue systématique récente de la littérature sur le traitement compressif des ulcères de jambe veineux a permis de conclure qu'il améliore le taux de cicatrisation par rapport à un traitement sans compression et qu'une compression forte à couches multiples est plus efficace qu'une faible compression ou qu'une compression à couche unique¹. Le traitement clinique le plus efficace n'est cependant pas toujours celui qui à le meilleur rapport coût-efficacité. Cet article traite de l'intérêt médico-économique des traitements de patients atteints d'ulcère de jambe veineux.

LE RAPPORT COÛT-EFFICACITÉ

L'intérêt d'une étude médico-économique est de s'assurer que les moyens disponibles sont utilisés de la manière la plus efficace possible pour améliorer la qualité de vie et l'état général des patients. Quand il faut faire des économies budgétaires, il est parfois préférable de soigner 30 patients avec un traitement moins performant que 25 patients avec une meilleure thérapeutique. Le choix du traitement dépend alors de l'équilibre entre les coûts additionnels impliqués dans la mise en oeuvre d'une option et le montant du bénéfice additionnel généré par cette option (voir encadré) (Figure 1).

La méta-analyse de Cochrane sur la compression dans l'ulcère de jambe veineux révèle qu'il n'existe pas assez d'éléments dans la littérature actuelle pour tirer des conclusions sur la rentabilité relative des différents protocoles de traitement¹. En l'absence de preuves fournies par les études publiées, il peut être utile de modéliser une approche pour illustrer les principes impliqués.

Il existe de nombreuses méthodes pour évaluer le coût par rapport aux résultats du traitement, comme par exemple *la diminution des coûts* (en cas de résultats identiques, l'option la moins coûteuse est sélectionnée); *l'analyse coût-objectifs* (dans laquelle le bénéfice thérapeutique est évalué par les patients eux-mêmes par rapport aux autres possibilités comme de vivre avec un ulcère infecté); *l'analyse coût-efficacité* (dans laquelle les résultats sont mesurés en termes cliniques, par exemple par le délai de cicatrisation d'une plaie); *et l'analyse coût-bénéfice* (dans laquelle les résultats sont évalués en termes financiers)². L'analyse du rapport coût-efficacité a été choisie car elle semble la plus pertinente, au vu des informations disponibles.

Comparaison du traitement systématique avec les soins conventionnels

D'abord, dans l'optique de la présente analyse, deux protocoles de traitement ont été comparés, un traitement systématique avec bandage compressif fort (4 couches) pour tous les patients dans les cas justifiés (**option A**), et les soins conventionnels prodigués par les infirmiers en ville (**option B**). Dans le cas des soins classiques, il n'y a pas d'utilisation systématique d'une compression forte. L'étape suivante consistait à estimer sur une période d'au moins 52 semaines les résultats et les coûts pour les deux groupes de patients traités. La durée de traitement est importante puisque les différences entre le coût du traitement et les résultats dépendent généralement du moment où cette différence est mesurée. On a choisi une durée de cinquante-deux semaines correspondant à un cycle budgétaire annuel et ayant du sens pour les décideurs.

Dans cet exemple, l'analyse cible les services de soin (anglais), et les coûts enregistrés sont ceux qui ont un impact direct sur les professionnels de santé. Lorsque des informations complémentaires seront disponibles, il pourrait être intéressant d'analyser les choses du point de vue social, comprenant les coûts restant à la charge du patient, de sa famille et d'autres organisations privées ou publiques.

Les données sont extraites d'audits cliniques publiés et d'études cliniques randomisées sur les protocoles de traitement publiés au cours des années 1990 et citées dans Medline. Le terme de 'soins conventionnels' se rapporte à des cas où les coûts et les résultats sont liés au traitement appliqué par les infirmiers avant l'introduction d'un protocole de soin systématique. Les principaux coûts dépendent de la fréquence des soins, du lieu des soins et de l'utilisation des produits médicaux de soins des plaies comprenant bandages, pansements et topiques. Les études choisies fournissent à la fois des preuves d'efficacité clinique et des données financières appropriées pour les mêmes patients³⁻⁷. Le lecteur peut consulter les articles originaux pour retrouver définitions et descriptions des soins conventionnels.

1. Professeur et Co-Directeur, Center for Research and Implementation of Clinical Practice, Wolfson Institute of Health Sciences, Thames Valley University, Londres, R-U

2. Professeur d'Economie de la Santé, Université de York, York, R-U ; Chef du Service d'Economie de la Santé, Smith & Nephew Wound Management.

OPTIONS DE TRAITEMENT

Exemple 1 :

Les options A et B ont le même coût, mais les résultats pour les patients sont meilleurs avec l'option A. L'option A est incontestablement plus rentable.

Exemple 2 :

Les résultats pour les patients sont les mêmes avec les deux options mais l'option A est moins coûteuse que l'option C. L'option A est incontestablement plus rentable.

Exemple 3 :

L'option A est plus coûteuse que l'option D et fournit de meilleurs résultats pour les patients. Décider quelle est l'option la plus rentable est une affaire de choix.

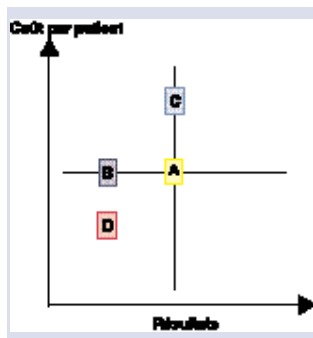


Figure 1 | Rapport coût-efficacité

Résultats attendus

L'étude réalisée par Simon *et coll.*³ présente les résultats de deux autorités sanitaires du Royaume-Uni en 1993 et une étude prospective comparant les résultats obtenus après la création de centres de soins spécialisés dans le traitement de l'ulcère de jambe en 1994. Les taux de cicatrisation à 12 semaines (20%, 23% et 26%), dans la première partie de cette étude, donnent une idée de l'efficacité à laquelle on pouvait s'attendre avec les soins conventionnels prodigués par les infirmiers de ville au Royaume-Uni. Les études de Morrell⁴ et Taylor⁵ présentent des taux de cicatrisation à 12 semaines similaires avec un protocole de soins conventionnel (24% et 21%).

L'étude de Morrell⁴ et l'étude prospective réalisée par Simon *et coll.*³ évaluent l'impact de la création de centres de soins spécialisés dans le traitement des ulcères de jambe (soit avec protocole de soin systématisé) et de l'utilisation de bandes à forte compression lorsque nécessaire. Les taux de cicatrisation sont meilleurs dans les deux études et sont assez homogènes à 12 semaines (Simon 42%³, Morrell 34%⁴). Les taux de guérison sous compression forte rapportés dans les études de Taylor⁵, Marston⁶ et Moffatt⁷ sont supérieurs à ceux observés dans d'autres études (72-75%), ce qui est peut-être une conséquence de différences de facteurs de risque pour la guérison, principalement liés à la taille et l'âge de l'ulcère.

Les probabilités de cicatrisation et de récurrence utilisées dans le modèle coût-efficacité ont été calculées à partir des taux de guérison à 12, 24 et 52 semaines et du taux annuel de récurrence relevé par Morrell *et coll.*⁴. L'étude de Morrell a été choisie pour la présente illustration car c'est l'une des très rares études à avoir mesuré les taux de cicatrisation jusqu'à 52 semaines. En outre, les taux de cicatrisation sous compression forte sont assez stables par rapport à d'autres études; ce qui signifie que notre estimation du rapport coût-efficacité lié à la compression sera aussi stable.

Coûts de traitement hebdomadaires

Les deux éléments déterminants du coût de traitement hebdomadaire sont le lieu des soins et la fréquence des changements de pansement. Le lieu des soins est important : les soins dispensés en consultation externe en centre de soins spécialisés sont plus coûteux qu'une visite à domicile effectuée par un infirmier libéral, qui est, à son tour, plus coûteuse qu'une visite en cabinet infirmier libéral⁸. Pour permettre l'analyse de l'impact du lieu des soins sur les coûts et en isoler le coût de traitement, le modèle coût-efficacité part du principe que les patients des deux groupes sont traités par un infirmier libéral à domicile (Tableau 1).

Tableau 1 | Coût hebdomadaire (avant guérison)

Changement de pansement	Soins systématiques avec compression forte (%)	Soins usuels (%)
Temps infirmier	24 € (60,0)	24 € (80,0)
Pansements/ bandages	13 € (32,5)	3 € (10,0)
Autres coûts	3 € (7,5)	3 € (10,0)
Coût total par semaine	40 €	30 €
Fréquence (par semaine)	1,1	2,2
Coût total (par semaine)	44 €	66 €

NOTE SUR LES COÛTS

1. £1 = 1,5 euros (€)
2. Soins classiques = sur la base de 2000 prix relevés dans l'étude de Simon³
3. Bandage à compression forte (4 couches) = coût de Profore^{®9}
4. Temps infirmier = coût moyen de la visite d'un infirmier libéral (comprenant la durée du déplacement)⁸
5. Fréquence de changement du pansement en soins usuels = basée sur l'étude de Morrell⁴ 2,2 (2,4 Freak¹⁰ et Simon³). Compression forte = basée sur l'étude de Morrell⁴ 1,07 (1,01 Simon³)

Résultats

Le modèle coût-efficacité a été appliqué sur une cohorte de 100 patients et une durée de 52 semaines, en utilisant un modèle de Markov (décision). Les résultats sont donnés dans le tableau 2.

Résultats cliniques: Le modèle prédit le nombre de premiers ulcères guéris et le nombre de récurrences associées au traitement pour les deux groupes. Les prédictions du modèle correspondent aux résultats rapportés dans l'étude de Morrell⁴.

POINTS CLÉS

1. Les éléments actuels suggèrent que la compression forte est le moyen le plus efficace pour guérir les ulcères veineux.
2. Quand que le traitement le plus efficace est aussi le plus cher, d'autres facteurs comme les bénéfices secondaires doivent être mesurés.
3. Si on considère que la cicatrisation des ulcères de jambe est le principal objectif clinique, le traitement systématique par compression forte est une méthode rentable de traitement des patients atteints d'ulcère de jambe veineux.
4. La vision globale des coûts relatifs du traitement par compression forte des patients atteints d'ulcère de jambe veineux est une nécessité.

Tableau 2 | **Coûts et résultats attendus**

	Soins systématiques avec compression forte (option A)	Soins usuels* (option B)
Premiers ulcères cicatrisés		
12 semaines	34%	24%
24 semaines	58%	42%
52 semaines	71%	60%
Durées de cicatrisation	19-20 semaines	35-36 semaines
Délai moyen de cicatrisation (pour les patients qui guérissent)	15,9 semaines	19,2 semaines
Récidives (avant 52 semaines)	17 (24%)	13 (22%)
Coût moyen par patient	1 205 €	2 135 €
Coût par premier ulcère guéri (sauf récurrences)	1 697 €	3 558 €

*selon la définition de Morrell et coll.

Coûts: Le coût moyen annuel par patient et le coût moyen par premier ulcère guéri sont tous les deux inférieurs quand on utilise un protocole de soin systématique. Le coût moyen par ulcère guéri est plus élevé que le coût par patient. Cela s'explique par le fait que tous les ulcères ne guérissent pas à l'intérieur de la période de 52 semaines. Il est nécessaire de traiter plus d'un patient pour obtenir une cicatrisation d'ulcère.

Discussion

Cette illustration montre que, en se basant sur les hypothèses utilisées dans le présent exemple, l'option A domine l'option B: les résultats sont meilleurs et les coûts sont moins élevés. En dépit du fait que le bandage de contention (4 couches) est quatre fois plus cher que les pansements habituellement utilisés dans le cadre de soins usuels, le coût par semaine est moins élevé avec un protocole de soin systématique utilisant la compression forte en raison de la moindre fréquence de changement du pansement. Même si l'efficacité des deux options de traitement est identique, un protocole de soin avec compression forte (option A) est plus rentable grâce à son coût hebdomadaire moins élevé. Avec l'option A, on s'attend à ce que plus de patients répondent au traitement et qu'il y ait moins d'échecs en 52 semaines de traitement. Cela suggère qu'un protocole de soins systématique avec compression forte (4 couches) est incontestablement plus rentable que les soins conventionnels (option B) utilisés pour le traitement d'ulcères de jambe veineux.

Les implications pour l'efficacité sont simples : avec le même budget annuel (2 135 €), il serait possible de traiter 100 patients avec l'option B ou 177 patients avec l'option A. Autrement dit, il serait possible de traiter 100 patients avec l'option A avec un coût inférieur de 44%.

CONCLUSION

Dans le passé, les décisions concernant le remboursement ont été prises principalement d'après les seules preuves cliniques d'efficacité. Avec la demande d'une efficacité supérieure malgré des ressources limitées, il est possible que s'accroisse la nécessité d'apporter des preuves de rentabilité pour le remboursement des traitements. Il est clairement nécessaire de fournir plus d'éléments sur les différentes modalités de traitement, et, pour les études provenant d'autres pays et systèmes de santé, de fournir une perspective globale sur le résultat médico-économique de l'utilisation systématique de la compression forte et des autres traitements utilisés dans le soin des patients porteurs d'ulcères de jambe veineux chroniques.

Références

1. Cullum N, Nelson EA, Fletcher AW, Sheldon TA. Compression for venous leg ulcers (Cochrane Review). In: The Cochrane Library. Oxford: Update software, 2001(2).
2. Drummond MF, Stoddart GL, Torrance GW. *Methods for the Economic Evaluation of Healthcare Programmes*. Oxford: Oxford Medical Publications, 1994.
3. Simon DA, Freak L, Kinsella A, Walsh J, et al. Community leg ulcer clinics: a comparative study in two health authorities. *BMJ* 1996; 312: 1648-51.
4. Morrell CJ, Walters SJ, Dixon S, Collins K, et al. Cost effectiveness of community leg ulcer clinics: randomised controlled trial. *BMJ* 1998; 316: 1487-91.
5. Taylor AD, Taylor RJ, Marcuson RW. Prospective comparison of healing rates and therapy costs for conventional and four-layer high-compression bandaging treatments for venous leg ulcers. *Phlebology* 1998; 13: 20-24.
6. Marston WA, Carlin RE, Passman MA, Farber MA, Keagy BA. Healing rates and cost efficacy of outpatient compression treatment for leg ulcers associated with venous insufficiency. *J Vasc Surg* 1999; 30: 491-98.
7. Moffatt CJ, Simon DA, Franks PJ, Connolly MF, et al. Randomised trial comparing two four-layer bandage systems in the management of chronic leg ulceration. *Phlebology* 1999; 14: 139-42.
8. Netten A, Curtis L. Unit Costs of Health and Social Care 2000. Personal Social Services Research Unit, University of Kent.
9. Drug Tariff. London: The Stationery Office, 2002.
10. Freak L, Simon D, Kinsella A, McCollum C, et al. Leg ulcer care: an audit of cost-effectiveness. *Health Trends* 1995; 27: 133-36.

Traitement compressif: guide pour une pratique en toute sécurité

W Marston¹, K Vowden²

INTRODUCTION

La compression est utilisée avec succès sur les ulcères de jambe veineux depuis l'époque d'Hippocrate¹. A ce jour, cependant, il n'existe pas vraiment de consensus international sur la meilleure compression. Récemment, l'International Leg Ulcer Advisory Board a été chargée d'élaborer des recommandations sur l'utilisation de diverses techniques thérapeutiques concernant les ulcères de jambe. Le résultat de ce travail collégial consiste en un schéma de traitement recommandé, qui met en valeur le rôle central de la compression dans le traitement de l'ulcère de jambe veineux² (Figure 1). Ce schéma repose sur l'intégration des méta-analyses de Cochrane, des recommandations et d'environ 150 articles publiés. Des avis d'experts ont été sollicités pour prendre en compte des éléments pour lesquels aucune donnée scientifique fiable n'était disponible. Dans le présent article, nous examinerons le schéma de traitement proposé et les raisons étayant ces recommandations.

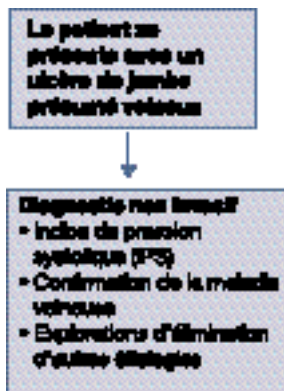
SCHÉMA DE TRAITEMENT RECOMMANDÉ

Évaluation

L'évaluation est la clé d'un traitement efficace de l'ulcère de jambe. L'insuffisance veineuse chronique, les complications liées au diabète et l'insuffisance artérielle, sont, ensemble, responsables de plus de 90% des ulcères de jambe. Il a été rapporté que les patients atteints d'ulcères de jambe veineux présentent souvent d'autres pathologies complexes qui pourraient avoir un impact sur le traitement³. Le détail des antécédents des patients fournit des indices quant au diagnostic différentiel. L'examen médical est important afin d'évaluer la dimension et les caractéristiques de la plaie et de mettre en évidence toute autre pathologie médicale associée. Le processus d'évaluation d'un patient atteint d'ulcère de jambe est décrit dans de nombreuses publications et tient une place importante dans les lignes directrices européennes et britanniques⁴⁻⁶. Cette évaluation devrait aussi comprendre une évaluation du milieu social du patient puisqu'il peut influencer à la fois les soins prodigués et la guérison⁷.

Risques

Ne pas identifier une artériopathie risque d'entraîner un danger en cas de traitement compressif à pression élevée. La perfusion artérielle doit être explorée grâce à un pléthysmographe, à un examen Doppler et au calcul de l'indice de pression cheville-bras (IPS)⁸. La formation et l'expérience améliorent la précision de cette évaluation⁹. Les pouls pédieux doivent aussi être palpés, bien que, utilisée seule, cette méthode d'évaluation soit insuffisante¹⁰. De l'avis général, un indice de pression cheville/bras <0,8 indique habituellement une contre-indication au bandage à compression élevée. Les preuves étayant le choix de cet indice à 0,8 comme valeur limite sont très faibles, pourtant la plupart des praticiens experts utilisent cet indice comme repère pour l'indication d'une compression élevée¹¹. Pour autant, un IPS >0,8 ne signifie pas toujours qu'un traitement compressif à pression élevée puisse être réalisé sans danger et d'autres facteurs doivent être pris en compte avant d'effectuer la compression.



Facteurs à prendre en compte avant d'utiliser une compression

Etat cutané – une peau fragile peut être lésée sous une pression élevée

Forme du membre – la pression sous le bandage et le gradient de pression varient en fonction de la forme du membre, selon la loi de Laplace. La peau recouvrant les reliefs osseux peut être endommagée par la pression

Présence de neuropathie – l'absence de signes d'alerte augmente le risque de lésions causées par la pression sous le bandage

Insuffisance cardiaque – une mobilisation rapide des liquides peut être dangereuse puisqu'elle augmente la précharge cardiaque

1. Assistant de Chirurgie, Directeur Médical, University of North Carolina Wound Management Clinic, University of North Carolina School of Medicine, Chapel Hill, North Carolina, Etats-Unis. 2. Infirmier Consultant (Plaies Aiguës et Chroniques), Bradford Royal Infirmary, Bradford, R-U.

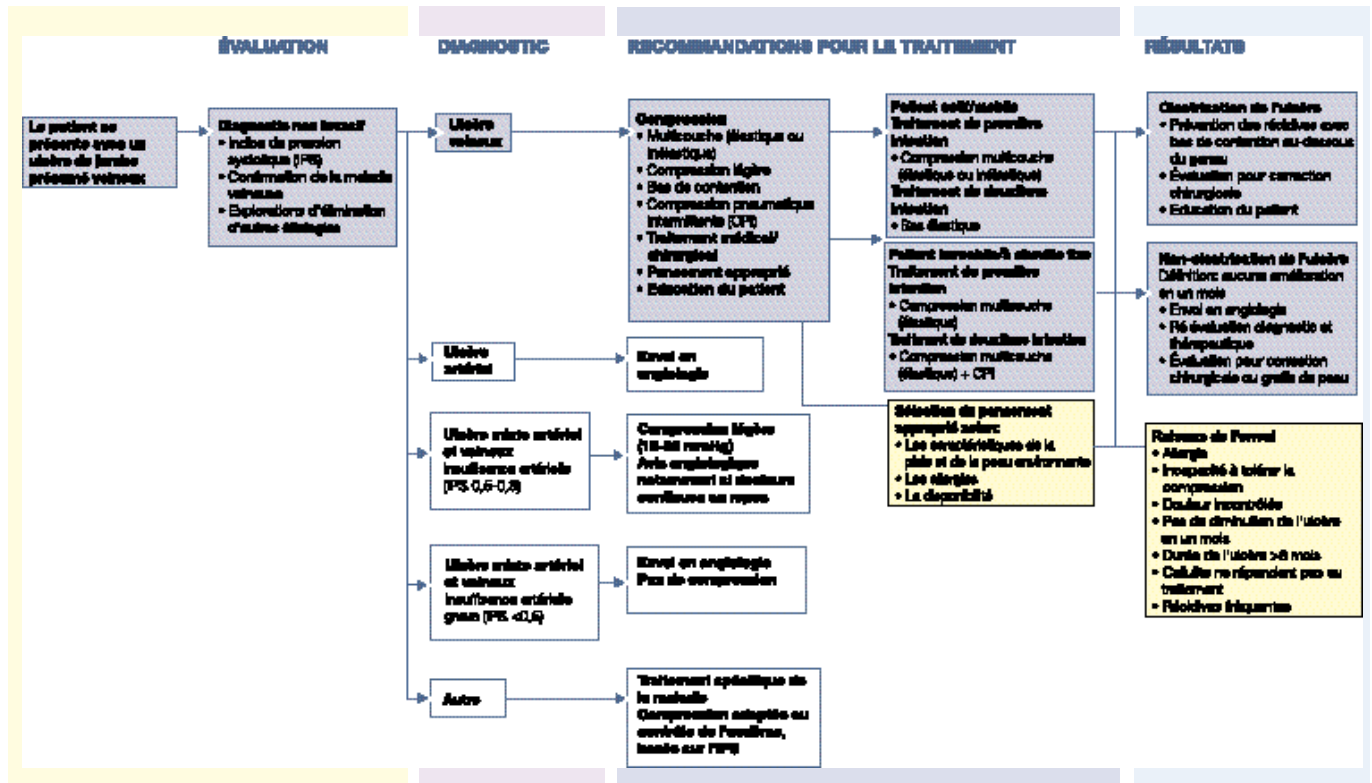


Figure 1 | **Schéma de traitement recommandé par la Leg Ulcer Advisory Board et indications du traitement compressif dans les ulcères de jambe veineux**

L'IPS peut ne pas être fiable, notamment chez les patients diabétiques, quand la calcification vasculaire peut empêcher la compression artérielle et engendrer une augmentation artificielle de la pression systolique artérielle et donc de l'IPS. Chez ces patients, l'analyse des ondes Doppler et de la pression au niveau de l'orteil est plus fiable¹². D'autres explorations utiles permettent d'évaluer la perfusion cutanée comme la mesure de la PO_2 transcutanée ($TcPO_2$) et le Doppler laser^{13,14}. La perfusion artérielle devrait être régulièrement réévaluée chez tous les patients sous traitement compressif, en particulier chez les personnes âgées, chez qui l'atteinte artérielle est plus fréquente et plus rapidement évolutive¹⁵.

Le schéma de traitement recommandé met aussi en avant l'importance de confirmer la présence d'une maladie veineuse. D'autres facteurs que l'insuffisance veineuse chronique, comme l'insuffisance cardiaque congestive, l'insuffisance rénale et l'obésité morbide peuvent être responsables d'œdèmes et d'ulcérations chroniques des membres inférieurs. La présence d'une maladie veineuse peut être confirmée à l'aide d'un Doppler ou par pléthysmographie¹⁶⁻¹⁷.

Diagnostic

Après évaluation, un ulcère de jambe peut être décrit comme suit :

- **Ulcère veineux non compliqué** – ulcère du membre inférieur apparaissant en présence d'une maladie veineuse avec IPS >0,8 sans aucune autre pathologie pouvant contre-indiquer l'utilisation du traitement compressif.
- **Ulcère veineux compliqué** – ulcère du membre inférieur apparaissant en présence d'une maladie veineuse avec IPS <0,8 et d'autres pathologies pouvant contre-indiquer l'utilisation de bandages compressifs ou en compliquer l'utilisation. Comportant :
 - **Ulcère mixte artériel et veineux** (insuffisance artérielle modérée avec IPS de 0,5-0,8). Chez une personne normotendue, un IPS de 0,5 équivaut à une pression systolique au niveau de la cheville de 65-75 mm Hg, et à ce niveau de pression le bandage compressif est potentiellement dangereux.
 - **Ulcère mixte artériel et veineux** (insuffisance artérielle grave avec IPS <0,5).
- **Ulcère artériel**
- **Autres causes d'ulcères.**

International Leg Ulcer Advisory Board: C Allegra (Italie); V Falanga (Etats-Unis); M Fleur (Belgique); K Harding (R-U); M Jünger (Allemagne); C Lindholm (Suède); W Marston (Etats-Unis); S Meaume (France); C Moffatt (R-U); HAM Neuman (Pays-Bas); H Partsch (Autriche); T Phillips (Etats-Unis); V Ruckley (R-U); RG Sibbald (Canada); M Stacey (Australie); JE Torra i Bou (Espagne); W Vanscheidt (Allemagne).

ULCÈRES VEINEUX NON COMPLIQUÉS Systèmes de compression

Bandages élastiques compressifs à pression élevée

Ces bandes élastiques à grande extensibilité, s'étirent ou se rétractent pour suivre les changements géométriques de la jambe au cours de la marche. Par conséquent, les variations de pression au mollet sont relativement faibles. Ils maintiennent aussi la pression exercée sur des périodes prolongées, même lorsque le patient est au repos.

Bandages inélastiques compressifs à pression élevée

Fermeement appliqués, ces bandages inélastiques en coton, à faible extensibilité, ne peuvent s'adapter à des changements de circonférence du membre. Par conséquent, les pressions exercées sous de tels bandages tendent à augmenter au cours de la marche lorsque l'expansion du muscle du mollet butte contre le revêtement de tissu relativement rigide et inextensible. Le bandage renforce ou maintient donc l'action de la pompe musculaire du mollet¹⁸.

Ces bandages tendent à fournir des pressions résiduelles ou de repos moins élevées que les bandages plus élastiques, les rendant inefficaces sur des patients immobiles¹⁹. Toutefois, cet élément peut les rendre plus sûrs lorsque la perfusion artérielle est modérément atteinte. Ils doivent aussi être plus fréquemment changés²⁰ puisqu'ils ne 'suivent' pas la forme de la jambe lorsque l'œdème diminue.

On a suggéré que ces bandages avaient un effet considérable sur l'hémodynamique veineuse profonde par rapport à des bas de contention élastiques, dont l'effet primaire n'affecte que le système veineux superficiel. Les bandages inélastiques pourraient donc être plus efficaces chez des patients atteints de reflux veineux profond et important (*cf. page 3*).

Bandages à couches multiples

Divers systèmes multicouche sont disponibles. Ils disposent tous de 3 ou 4 couches en général et comprennent des bandes de contention élastiques ou inélastiques, des bandes cohésives/adhésives, des bandes de crêpe et/ou des couches de compresses. Les composants de chaque système sont différents et ont des caractéristiques d'extension, de force et d'élasticité différentes. Il est possible que le succès des systèmes de compression élastique multicouche soit dû au fait que ceux-ci contiennent généralement une association de bandes. Le bandage élastique fournit une compression durable et le bandage inélastique cohésif/adhésif fournit plus de rigidité et augmente l'efficacité de la pompe musculaire du mollet. Le concept de multicouche implique que cette pression est exercée par couches, et procure ainsi une addition de pressions.

Compression dynamique

Le rôle de la compression dynamique ou compression pneumatique intermittente (CPI) dans le traitement de la maladie ulcéreuse du membre inférieur a été révisé²¹. Bien qu'une grande partie de la littérature médicale se rapporte à l'utilisation de la CPI dans la prévention de la thrombose veineuse profonde, il existe certains éléments soutenant que les améliorations du retour veineux sous CPI pourraient participer à la guérison des ulcères de jambe veineux. Huit études de petite envergure ont été réalisées, qui arrivent à la conclusion que la CPI pourrait apporter des avantages, notamment lorsqu'elle est utilisée en association avec un bandage de contention, mais il n'existe actuellement pas de preuve statistique suffisante pour que son utilisation soit systématique²²⁻²³. L'analyse théorique des avantages de la CPI suggère cependant qu'elle pourrait être bénéfique chez les patients immobiles atteints d'ulcères lents à cicatriser ou torpides²¹.

Options de traitement recommandées

Cullum *et coll.* ont réalisé une revue approfondie de la littérature, et ils ont compté²² études évaluant les traitements compressifs²⁴. A partir de ces résultats, on a conclu que ces études soutenaient l'utilisation du traitement compressif, avec des taux de guérison plus élevés que sans compression. La compression élevée (compression au niveau de la cheville de 35-45 mm Hg) s'est avérée plus efficace que la compression faible (réduite) (compression au niveau de la cheville de 15-25 mm Hg), et les systèmes élastiques ou inélastiques à couches multiples se sont montrés plus efficaces que la compression à couche unique. Il n'y a eu aucune preuve d'une différence entre bas de contention, botte de Unna (bande imprégnée de colle de Unna avec un revêtement élastique ou inélastique) et bandages de compression inélastiques et élastiques multicouche²⁴.

A ce jour, il semble n'exister que peu d'études comparant réellement les résultats entre les compressions multicouche fortes élastique ou inélastique²⁵.

A partir des résultats de ces essais cliniques randomisés, de l'opinion d'experts et des facteurs liés aux patients, le schéma de traitement recommande de privilégier les systèmes de compression multicouche pour les ulcères de jambe veineux. Pour améliorer les soins prodigués, l'International Leg Ulcer Advisory Board fonde ses recommandations à la fois sur les effets physiologiques du bandage sur les patients mobiles et immobiles et sur les différences de résultats entre ces deux groupes (par ex. les patients immobiles pour qui la guérison est souvent difficile à obtenir²⁶).

Patient actif/mobile
Traitement de première intention
• Compression multicouche (élastique ou inélastique)
Traitement de deuxième intention
• Bas élastique

Patient immobile/orthèse fixe
Traitement de première intention
• Compression multicouche (élastique)
Traitement de deuxième intention
• Compression multicouche (élastique) + CPI

Patients actifs et mobiles

Chez les patients actifs, on recommande la compression élastique ou inélastique à couches multiples. Pour les patients préférant l'auto-traitement, on peut utiliser les bas de contention élastiques à la place, notamment chez les patients présentant des ulcères de plus petite taille qui ne nécessitent pas de pansement imposant.

Patients immobiles

La compression élastique à couches multiples est recommandée pour les patients immobiles ou dont l'articulation de la cheville est fixe. La compression avec des bandages inélastiques n'est pas recommandée car ces bandages ne peuvent agir convenablement si la pompe musculaire du mollet est faible ou inefficace puisqu'ils ne pourront générer des niveaux suffisants de compression. La CPI peut être utilisée en plus d'une compression élastique à couches multiples lorsque l'ulcère ne guérit pas comme prévu avec un bandage de contention seul, bien que les preuves étayant cette hypothèse soient limitées²¹⁻²³.

Choisir le système de compression idéal

Lors de la rédaction de ce document, qui se fonde sur les preuves actuelles et les avis d'experts, un certain nombre de critères ont été proposés qui devraient être considérés comme des points de référence pour le choix du système de compression idéal chez des patients atteints d'ulcères veineux non compliqués.

Points de référence pour le choix d'un système de compression idéal

Efficacité clinique – traitement reposant sur des preuves cliniques d'efficacité

Compression soutenue – capacité à fournir et à maintenir des niveaux de compression cliniquement efficaces pendant au moins une semaine au cours de la marche et au repos

Augmentation de la fonction de pompe musculaire du mollet

Non allergisant – il faut prendre en compte les allergènes connus et probables (hypersensibilité au latex par exemple)

Facilité de pose et d'apprentissage

Adaptabilité et confort (antidérapant)

Durabilité

Sélection du pansement approprié selon:

- Les caractéristiques de la plaie et de la peau environnante
- Les allergies
- La disponibilité

Facteurs de l'essai

- Allergie
- Incapacité à tolérer la compression
- Douleur incontrôlée
- Pas de diminution de l'ulcère en un mois
- Durée de l'ulcère >6 mois
- Cellulite ne répondant pas au traitement
- Réactions fréquentes

Sélection du pansement approprié

La méta-analyse de Cochrane recommande, pour la majorité des ulcères veineux, un pansement simple, non adhésif et absorbant, qui fournit une protection suffisante de l'ulcère sous le système compressif²⁴. Cependant, les praticiens doivent choisir un pansement adapté aux caractéristiques de la plaie et de la peau environnante, en tenant compte d'éléments comme l'exsudat et la douleur.

Autres considérations thérapeutiques

Les patients qui n'évoluent pas avec un bandage à compression forte, qui présentent des ulcères veineux compliqués par une maladie artérielle coexistante (IPS < 0,8), qui développent des complications, cellulite, allergies, douleur incontrôlée, ou qui ne peuvent tolérer la compression, doivent être adressés à un spécialiste pour une évaluation et un traitement plus étayé.

ULCÈRES ARTÉRIELS ET VEINEUX COMBINÉS

Pour les patients avec IPS <0,5, la compression n'est pas indiquée et l'envoi chez un spécialiste vasculaire est recommandé. Beaucoup de ces patients pourront bénéficier soit de la chirurgie artérielle soit de la radiologie interventionnelle.

Si l'ulcère est classé comme mixte, que l'IPS est de 0,5-0,8, et que des équipes et des soignants experts sont disponibles ainsi qu'un accès immédiat aux services vasculaires, le patient peut être traité par une compression légère de 15-25 mm Hg. Cette méthode de soins s'est avérée efficace²⁷⁻²⁸. Un système inélastique, à faible extensibilité, pour lequel la pression au repos est moins élevée peut aussi être utilisé, bien que cette forme de compression soit moins efficace chez le patient immobile.

Les douleurs ischémiques au repos constituent une contre-indication absolue à la thérapie de compression et une indication pour un renvoi urgent vers le spécialiste vasculaire.

AUTRES CAUSES

D'autres pathologies comme la polyarthrite rhumatoïde, le diabète, l'insuffisance rénale, l'anémie, l'infection, l'œdème, les maladies auto-immunes, le pyoderma gangrenosum et la cancérisation sont des causes moins fréquentes d'ulcères de jambe. Ces patients doivent recevoir un traitement spécifique de leur maladie ; la compression, si tant est que l'IPS le permette, peut aussi jouer un rôle important dans la gestion des œdèmes dans ces cas-là.

RÉÉVALUATION

L'efficacité du traitement doit être évaluée en continu par l'équipe pluridisciplinaire afin d'améliorer le potentiel de guérison. L'amélioration à quatre semaines a été reliée à la guérison à long terme de l'ulcère²⁹⁻³⁰. Si la plaie évolue positivement, avec une réduction objectivable lors de cette évaluation, il est raisonnable de poursuivre le traitement initial. Toutefois, si aucune évolution mesurable n'est constatée, ou que l'état pathologique sous-jacent du patient a changé, une évaluation complète devrait être réalisée. Celle-ci doit comprendre la réévaluation des systèmes veineux et artériel et de l'aspect de l'ulcère. Si indiqué, une culture bactérienne et une biopsie devraient être réalisées.

La réévaluation du style de vie du patient et de l'adéquation du traitement choisi doit aussi être effectuée. Il se peut que, en conséquence, une autre forme de compression possible soit utilisée ou que le patient soit renvoyé vers un spécialiste pour évaluer l'opportunité d'une chirurgie veineuse, ou, pour les patients avec IPS bas, d'une exploration artérielle.

Traitements complémentaires

Les patients dont les ulcères n'évoluent que peu au cours des 3-4 premières semaines de traitement ou ne cicatrisent pas, peuvent bénéficier de traitements complémentaires pour accélérer la cicatrisation une fois que l'on a examiné les autres causes curables de retard de cicatrisation. Discuter de ces traitements complémentaires en détail ne fait pas partie des objectifs de cet article, mais il semble opportun, malgré tout, de mentionner que l'on a démontré que le traitement à la pentoxifylline peut améliorer le taux de cicatrisation des ulcères³¹.

Facteurs influençant les résultats

Retard de guérison des ulcères de jambe veineux

Il reste beaucoup de travail à faire pour déterminer les effets cliniques, sociaux et psychologiques de la compression sur la cicatrisation. Plusieurs études ont analysé les facteurs de risque associés au retard de cicatrisation des ulcères de jambe veineux sous traitement compressif³²⁻³³. Grâce à une analyse à plusieurs variables, Franks *et coll.*⁷ ont identifié trois facteurs majeurs pouvant retarder la cicatrisation des ulcères: la taille de l'ulcère, le délai de traitement de l'ulcère et la mobilité du membre inférieur. Margolis *et coll.*³⁴ ont relevé d'autres facteurs influençant la guérison et ont une échelle prédictive simple permettant de prévoir la cicatrisation des ulcères. Alors que certains auteurs voient dans le reflux veineux poplité un facteur de risque indépendant³⁵⁻³⁷, d'autres, comme Guest³⁸, ont suggéré qu'il ne s'agissait pas là d'un facteur important de retard de cicatrisation des ulcères.

On a aussi suggéré que des facteurs socio-économiques, en raison de leurs conséquences sur l'état général, le statut nutritionnel et la compliance, pouvaient influencer négativement le taux de cicatrisation³⁹. L'étude menée par Franks *et coll.*⁷ a démontré le lien entre certains facteurs sociaux (classe sociale, chauffage central, sexe et état marital) et la cicatrisation des ulcères veineux, bien que des recherches plus approfondies soient nécessaires pour comprendre la nature précise de ces liens.

Classification de l'ulcère

- Prévention des récidives avec bas de contention au-dessous du genou
- Évaluation pour correction chirurgicale
- Éducation du patient

Non-classification de l'ulcère

- Définir: aucun amélioration en un mois
- Envoi en angiologie
 - Ré-évaluation diagnostique et thérapeutique
 - Évaluation pour correction chirurgicale ou greffe de peau

Participation des patients au traitement

Il est important pour les praticiens d'encourager les patients à participer activement à leur traitement. Ceci peut améliorer la compliance et aider à la guérison⁴⁰. L'utilisation d'une certaine pédagogie et d'une approche holistique des soins est importante, tout comme l'est une interaction efficace entre le soignant et les malades si l'on veut obtenir les meilleurs résultats. Le respect du traitement dépend aussi de la motivation du patient, qui peut être affectée par des facteurs comme l'isolement social ou la gêne occasionnée par le traitement⁴¹. La maîtrise de la douleur est souvent sous-estimée dans le traitement des ulcères de jambe. Une gestion efficace des symptômes, soit par le pansement soit par des antalgiques, peut améliorer la qualité de vie et la tolérance du patient vis-à-vis du traitement compressif⁴².

Prévention des récidives

Malheureusement la récurrence ulcéreuse est fréquente⁴³⁻⁴⁵ et de nombreux patients passent par de multiples épisodes⁴⁶. Moffatt et Dorman⁴⁷ ont identifié les facteurs conduisant à la récurrence. Parmi ces facteurs figurent les antécédents de thrombose veineuse profonde, la taille de l'ulcère précédent et l'hypertension artérielle. La base du traitement préventif passe par des bas de contention⁴⁸ fournissant une pression de 35-45 mm Hg à la cheville. Pour les patients qui ont des difficultés à mettre ces bas, on peut utiliser une pression moins élevée (25-35 mm Hg) ou superposer deux bas de contention à faible pression. Parmi les alternatives figurent l'utilisation d'un bandage élastique ou inélastique à long terme. L'utilisation continue de ces techniques de prévention des œdèmes diminue le taux de récurrence des ulcères⁴⁹. Plus le niveau de compression toléré par le patient est élevé, moins il y a de risques de récurrence⁵⁰. Ceci dépend, cependant, de l'utilisation et du remplacement régulier des bas de contention prescrits.

La place de la chirurgie, que ce soit dans la guérison ou dans la prévention de l'ulcère de jambe veineux n'est pas encore bien définie ; les résultats publiés à ce jour suggéreraient que la chirurgie réduit le risque de récurrence de l'ulcère⁵¹⁻⁵² bien que des travaux plus approfondis, comprenant des études contrôlées randomisées, soient nécessaires.

CONCLUSION

On a démontré sans équivoque que le bandage compressif multicouche à pression élevée constituait un traitement sûr et hautement efficace pour la majorité des patients atteints d'ulcère de jambe veineux du membre inférieur non compliqué. Des taux de cicatrisation allant jusqu'à 70% à 12 semaines peuvent être obtenus et, associés à un programme de prévention de récurrence de l'ulcère, la qualité de vie des patients peut être largement améliorée et l'impact des ulcères veineux sur les systèmes de santé publique allégé.

Des recherches plus poussées sont nécessaires pour valider les critères de choix du système de compression idéal proposés dans ce document. Le développement d'un système international de classification, nécessaire à la standardisation terminologique et permettant de s'assurer que les caractéristiques physiques des bandages soient traduites en un langage courant, facilitera ce travail.

Le schéma de traitement recommandé développé par l'International Leg Ulcer Advisory Board souligne l'intérêt d'associer une évaluation précise, un diagnostic détaillé et un traitement compressif efficace dans les ulcères de jambe veineux non compliqués. En s'aidant du schéma de traitement recommandé, les professionnels de santé pourront, en travaillant de concert, développer leurs pratiques et proposer les meilleurs soins aux patients atteints d'ulcère du membre inférieur.

POINTS CLÉS

1. Le traitement compressif fort est la pierre d'angle du traitement des ulcères de jambe veineux.
2. Le schéma de traitement recommandé souligne l'importance d'un traitement compressif efficace, ainsi que la nécessité d'une évaluation précise et d'un diagnostic détaillé.
3. Pour les patients atteints d'ulcères de jambe veineux non compliqués, le choix du type de système de compression à utiliser doit reposer sur la mobilité du patient.
4. Des critères pour le choix du système de compression idéal ont été proposés et doivent être validés.
5. Pour prévenir la récurrence ulcéreuse, les patients doivent suivre un traitement compressif à vie.
6. Les facteurs sociaux ainsi que certains facteurs liés au patient, comprenant aussi le coût du traitement, doivent être pris en compte lorsque l'on propose un traitement compressif si on veut obtenir les meilleurs taux de cicatrisation.

Références

- Negus D. Historical background. In: *Leg Ulcers: a practical approach to management*. Oxford: Butterworth-Heinemann 1991; 3-10.
- Stacey MC, Falanga V, Marston W, Moffatt C, et al. The use of compression therapy in the treatment of venous leg ulcers: a recommended management pathway. *EWMA Journal* 2002; 2(1): 9-13.
- Nelzen O, Bergqvist D, Lindhagen A. Leg ulcer etiology – a cross sectional population study. *J Vasc Surg* 1991; 14(4): 557-64.
- Benbow M, Burg G, Camacho Martinez F, et al (Eds). Compliance Network Physicians/HFL. Guidelines for the outpatient treatment of chronic wounds and burns. Berlin: Blackwell Science, 1999.
- RCN Institute. Clinical Practice Guidelines: The management of patients with venous leg ulcers. London: RCN Institute, 1998.
- SIGN. The Care of Patients with Chronic Leg Ulcer. Edinburgh: SIGN Secretariat, 1998.
- Franks PJ, Bosanquet N, Connolly M, Oldroyd MI, et al. Venous ulcer healing: effect of socioeconomic factors in London. *J Epidemiol Community Health* 1995; 49(4): 385-88.
- Vowden KR, Goulding V, Vowden P. Hand-held Doppler assessment for peripheral arterial disease. *J Wound Care* 1996; 5(3): 125-28.
- Ray SA, Strodon PD, Taylor RS, Dormandy JA. Reliability of ankle:brachial pressure index measurement by junior doctors. *Br J Surg* 1994; 81(2): 188-90.
- Moffatt CJ, Oldroyd M, Greenhalgh RM, Franks PJ. Palpating ankle pulses is insufficient in detecting arterial insufficiency in patients with leg ulceration. *Phlebology* 1994; 9: 170-72.
- Vowden P, Vowden KR. Doppler assessment and ABPI: interpretation in the management of leg ulceration. Available at: www.worldwidewounds.com/2001/March/Vowden/Doppler-assessment-and-ABPI.html (March 2001).
- Carter SA, Tate RB. Value of toe pulse waves in addition to systolic pressures in the assessment of the severity of peripheral arterial disease and critical limb ischemia. *J Vasc Surg* 1996; 24: 258-65.
- Ballard JL, Eke CC, Bunt TJ, Killeen JD. A prospective evaluation of transcutaneous oxygen measurements in the management of diabetic foot problems. *J Vasc Surg* 1995; 22: 485-92.
- Adera HM, James K, Castronuovo JJ Jr, Byrne M, et al. Prediction of amputation wound healing with skin perfusion pressure. *J Vasc Surg* 1995; 21: 823-29.
- Cornwall JV, Dore CJ, Lewis JD. Leg ulcers: epidemiology and aetiology. *Br J Surg* 1986; 73: 693-93.
- Criado E, Daniel PF, Marston W, Mansfield DI, Keagy BA. Physiologic variations in lower extremity venous valvular function. *Ann Vasc Surg* 1995; 9: 102-08.
- Christopoulos D, Nicolaidis AN, Szendro G. Venous reflux: quantification and correlation with the clinical severity of venous disease. *Br J Surg* 1988; 75: 352-56.
- Hafner J, Botonakis I, Burg G. A comparison of multilayer bandage systems during rest, exercise, and over 2 days of wear time. *Arch Dermatol* 2000; 136: 857-63.
- Partsch H, Menzinger G, Blazek V. Static and dynamic measurement of compression pressure. In: Blazek V, Schultz-Ehrenburg U (Eds). *Frontiers in computer-aided visualization of vascular functions*. Aachen: Verlag, 1997.
- Tennant WG, Park KGM, Ruckley CV. Testing compression bandages. *Phlebology* 1988; 3: 55-61.
- Vowden K. The use of intermittent pneumatic compression in venous ulceration. *Br J Nurs* 2001; 10(8): 491-509.
- Compression therapy for venous leg ulcers. *Effective Health Care* 1997; 3(4).
- Mani R, Vowden K, Nelson EA. Intermittent pneumatic compression for the treatment of venous leg ulcers (protocol for a Cochrane Review). In: The Cochrane Library, Oxford: Update Software 2001(4).
- Cullum NA, Nelson EA, Fletcher AW, Sheldon TA. Compression for venous leg ulcers (Cochrane Review). In: The Cochrane Library. Oxford: Update software; 2001(2).
- Partsch H, Damstra RJ, Tazelaar DJ, Schuller-Petrovic S, et al. Multicentre, randomised controlled trial of four-layer bandaging versus short-stretch bandaging in the treatment of venous leg ulcers. *Vasa* 2001; 30(2): 108-13.
- Franks PJ, Moffatt CJ, Connolly M, Bosanquet A, et al. Factors associated with healing leg ulceration with high compression. *Age Ageing* 1995; 24(5): 407-10.
- Moffatt CJ, Franks PJ, Oldroyd M, Bosanquet N, et al. Community clinics for leg ulcers and impact on healing. *BMJ* 1992; 305: 1389-92.
- Arthur J, Lewis P. When is reduced-compression bandaging safe and effective? *J Wound Care* 2000; 9(10): 467-71.
- Kantor J, Margolis DJ. A multicentre study of percentage change in venous leg ulcer area as a prognostic index of healing at 24 weeks. *Br J Dermatol* 2000; 142: 960-64.
- Talman P, Muscare E, Carson P, Eaglstein WH, Falanga V. Initial rate of healing predicts complete healing of venous ulcers. *Arch Dermatol* 1997; 133: 1231-34.
- Dale JJ, Ruckley CV, Harper DR, Gibson B, et al. Randomised, double blind placebo controlled trial of pentoxifylline in the treatment of venous leg ulcers. *BMJ* 1999; 319: 875-78.
- Marston WA, Carlin RE, Passman MA, Farber MA, Keagy BA. Healing rates and cost efficacy of outpatient compression treatment for leg ulcers associated with venous insufficiency. *J Vasc Surg* 1999; 30: 491-98.
- Skene AI, Smith JM, Dore CJ, Charlett A, Lewis JD. Venous leg ulcers: a prognostic index to predict time to healing. *BMJ* 1992; 305: 1119-21.
- Margolis DJ, Berlin JA, Strom BL. Which venous leg ulcers will heal with limb compression bandages? *Am J Med* 2000; 109(1): 15-19.
- Barwell JR, Ghauri ASK, Taylor M, et al. Risk factors for healing and recurrence of chronic venous leg ulcers. *Phlebology* 2000; 15(2): 49-52.
- Chetter I, Spark J, Goulding V, Vowden K, Wilkinson D, Vowden P. Is there a relationship between the aetiology and healing rates of lower limb venous ulcers? *Phlebology* 2001; 16(1): 47-48.
- Brittenden J, Bradbury AW, Allan PL, Prescott RJ, et al. Popliteal vein reflux reduces the healing of chronic venous ulcer. *Br J Surg* 1998; 85(1): 60-62.
- Guest M, Smith JJ, Sira MS, Madden P, et al. Venous ulcer healing by four-layer compression bandaging is not influenced by the pattern of venous incompetence. *Br J Surg* 1999; 86(11):1437-40.
- Vetter N, Matthew I. *Epidemiology and Public Health Medicine*. Edinburgh: Churchill Livingstone, 1999.
- Buchmann WF. Adherence: a matter of self-efficacy and power. *J Adv Nursing* 1997; 26: 132-37.
- Alonga M. Perception of severity of disease and health locus of control in compliant and non-compliant diabetic patients. *Diabetes Care* 1980; 3: 533-34.
- Briggs M, Nelson A. Topical agents or dressings for pain in venous leg ulcers. The Cochrane Library. Oxford: Update Software Ltd, 2001 (4).
- Erickson CA, Lanza DJ, Karp DL, Edwards JW, et al. Healing of venous ulcers in an ambulatory care program: the roles of chronic venous insufficiency and patient compliance. *J Vasc Surg* 1995; 22: 629-36.
- Moneta GL, Gloviczki P. The management of chronic venous ulcers and the benefit of subfascial endoscopic perforator vein surgery. In: *Perspectives in Vascular Surgery*. New York: Thieme, 2000:103-17.
- McDaniel HB, Marston WA, Farber MA, Mendes RF, et al. Recurrence of chronic venous ulcers on the basis of clinical, etiologic, anatomic, and pathophysiologic criteria and air plethysmography. *J Vasc Surg* 2002; 35: 723-28.
- Callam MJ, Ruckley CV, Harper DR, Dale JJ. Chronic ulceration of the leg: extent of the problem and provision of care. *BMJ* 1985; 290: 1855-56.
- Moffatt CJ, Dorman MC. Recurrence of leg ulcers within a community ulcer service. *J Wound Care* 1995; 4(2): 57-61.
- Ellison DA, McCollum CN. Hospital or community: how should leg ulcer care be provided? In: Ruckley CV, Fowkes FGR, Bradbury AW (Eds). *Venous Disease: epidemiology, management and delivery of care*. London: Springer-Verlag, 1999.
- Mayberry JC, Moneta GL, Taylor LM Jr, Porter JM. Fifteen-year results of ambulatory compression therapy for chronic venous ulcers. *Surgery* 1991; 109: 575-81.
- Harper DR, Nelson EA, Gibson B, Prescott RJ, Ruckley CV. A prospective randomised trial of Class 2 and Class 3 elastic compression in the prevention of venous ulceration. *Phlebology* 1995; Suppl 1: 872-73.
- Barwell JR, Taylor M, Deacon J, Ghauri AS, et al. Surgical correction of isolated superficial venous reflux reduces long-term recurrence rate in chronic venous leg ulcers. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2000; 20(4): 363-68.
- Ghauri AS, Nyamekye I, Grabs AJ, Farndon JR, et al. Influence of a specialised leg ulcer service and venous surgery on the outcome of venous leg ulcers. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 1998; 16(3): 238-44.