

# Apport de la compression progressive (BV Sport®) appliquée aux sportifs

Dr. Serge COUZAN (médecin vasculaire), Jean François POUGET (Radiologue)

## Introduction

Lors d'un effort physique, les artères apportent l'oxygène aux muscles et les veines doivent éliminer les toxines (retour veineux). Le rôle et l'importance du système veineux, plus particulièrement musculaire, sont primordiaux chez le sportif avant, pendant et après l'effort mais ils sont mal connus.

Le plus souvent, le type de sport, son intensité, sa durée, le manque d'entraînement du sportif, l'inadaptation ou l'insuffisance des techniques et des temps de récupération sont des paramètres qui vont détériorer ou aggraver l'état du système veineux. Par ailleurs, les sports sont de nos jours très diversifiés, attractifs, médiatisés et représentent un moyen de défoulement, de lutte contre le stress ou contre le vieillissement. Lorsque la pratique de ces sports n'est techniquement pas bien réalisée ou quand l'intensité n'est pas adaptée à la physiologie ou à l'état biomécanique du sportif, survient le risque de détérioration ou aggravation de l'état du système veineux et de blessures.

Nous proposons un nouveau concept de contention - compression progressive® adaptée à la physiologie spécifique du sportif et différente de tous les systèmes existants. Son but est d'améliorer de manière naturelle et physiologique la performance, d'accélérer la récupération et de limiter le risque de blessure musculaire.

## Rappels physiologiques sur le retour veineux du sportif

Le système veineux est un système capacitif à basse pression qui contient plus de 85% du volume extrathoracique (1) soit 3,2 à 3,5 litres de sang pour une volémie totale de 5 litres. La plus grande partie du sang veineux extrathoracique (57%) se localise dans les veines musculaires et perforantes soit 2 litres. Les veines cutanées et sous cutanées ne contiennent que 0,5 litre (14%) et les grosses veines profondes seulement 1 litre soit 29% du volume veineux global.

Au niveau du pied, le retour veineux est assuré par la semelle veineuse de Lejars mais qui propulse une faible quantité de

sang veineux à chaque pas (2). En cuisse, le sang est aspiré en grande partie par la pompe thoraco-diaphragmatique.

Le mollet, situé à distance de cette pompe, va absorber un grand volume de sang veineux et se comporter comme une véritable éponge (photo 1). Il a été défini comme le "cœur périphérique de Starling" (3) et les veines musculaires ont un rôle primordial. Elles permettent, pendant la « systole » musculaire (pompe foulante) et lorsque les valves sont bien continentes, de chasser avec un fort débit le sang veineux vers le réseau profond poplité et fémoral pour arriver jusqu'au cœur (4). Lors de la « diastole » musculaire (remplissage), ces veines agissent comme des soupapes de sécurité. Lors d'exercice physique d'intensité maximale, le débit cardiaque peut augmenter de 5 à 6 fois sa valeur de repos et le débit sanguin musculaire de plus de 20 fois (5)(6) soit 16 fois plus de sang veineux mal oxygéné.

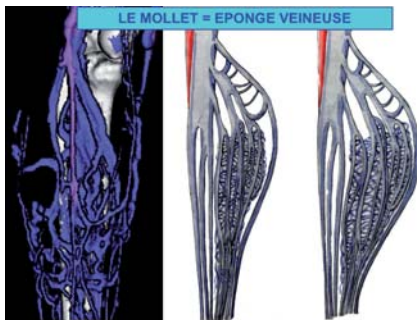


Photo 1

Les veines musculaires ont également un rôle de "sentinelle", leur dilatation étant le témoin de la lutte contre l'hyperdébit et l'hyperpression avant d'atteindre le stade irrémédiable d'altération valvulaire et de reflux veineux.

D'un point de vue spécifique, lors de l'exercice physique, 3/4 de l'énergie fournie est convertie en chaleur. Le sang veineux profond est ainsi déplacé vers la périphérie et permet une augmentation des échanges thermiques des tissus profonds vers les tissus superficiels. Cette augmentation de la température dépend de l'augmentation relative de la dépense énergétique par rapport à la puissance maximale aérobie de l'individu. Ainsi, lors d'un exercice maximal en ambiance thermique

neutre, la température rectale peut dépasser 40° C et la température musculaire 41° C, sans que le sujet n'éprouve la moindre gêne. Elle redevient normale après environ 45 minutes de repos. Ceci est responsable d'une dilatation du système veineux superficiel, cutané, sous aponévrotique et musculaire. En cas d'activité prolongée ou inadaptée, il peut se produire une "surchauffe" exposant à un risque de lésion des fibres musculaires. Les différents sports et le retour veineux. L'analyse de la littérature permet de constater que les sports jugés bénéfiques sur le retour veineux (marche, natation, cyclisme sur terrain peu accidenté, jogging sans forcer et sur sols mous, ski de fond ou randonnée d'intensité modérée, gymnastique classique, yoga) nécessitent certaines conditions rarement retrouvées dans la pratique courante. Ainsi, la plupart des sports combinent des paramètres favorisant la stase veineuse. Les principaux paramètres sont représentés par le déséquilibre entre la pompe foulante et la pompe aspirante lors d'efforts prolongés (sports d'endurance), les à coups d'hyperpression veineuse lors des sports à impulsion, le blocage du retour veineux lors d'efforts brutaux, explosifs, statiques en respiration bloquée ou apnée, les positions prolongées associées à la contraction musculaire ou les équipements spéciaux compressifs et ralentissant le retour veineux. Il faut également mentionner les traumatismes fréquents et répétitifs à l'origine d'hématomes et micro-thromboses favorisant les dilata-tions veineuses, les atteintes pariétales et valvulaires.

## La contention - compression progressive BV Sport®

Si les techniques de bandage et de strapping sont largement utilisées en pratique sportive (ostéo-articulaire et musculaire), la contention-compression élastique est une technique sous-estimée, mal utilisée et méconnue voire franchement ignorée chez le sportif même insuffisant veineux. Son but est d'exercer une pression suffisante pour agir sur l'ensemble des veines, de limiter la dilatation et la stase veineuses et d'éliminer rapidement les toxines.

Les principes physiques et les effets hémodynamiques de la contention sur le système veineux démontrent ses effets bénéfiques mais elle doit être spécifique et adaptée à la physiologie du sportif (7). Si pour les maladies veineuses il existe un principe de dégressivité des pressions de "bas en haut" avec des pressions maximales en cheville (contention traditionnelle), chez le sportif l'effet doit être inverse et progressif (schéma 1) avec des pressions plus faibles au niveau du pied et de la cheville et des pressions maximales au niveau du mollet, sans exercer d'effet garrot (effet Booster).

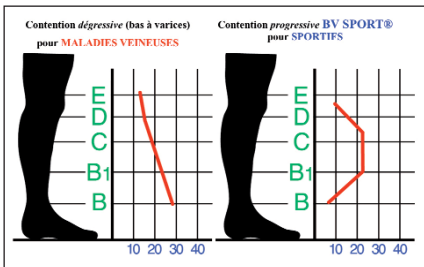


Schéma 1 : Profils des pressions de contention

Les effets des contentions dégressive classique (classes 2 et 3) et progressive ont été comparés par IRM en position couchée, assise et debout (8). L'étude (photo 2) a montré qu'il était inutile d'exercer des pressions fortes en cheville (9, 10). En effet, les pressions exercées par le textile ne peuvent atteindre de manière efficace les veines rétromalléolaires tibiales postérieures et péronières qui sont protégées par un triangle formé par les structures osseuses et le tendon d'Achille. Inversement les veines antérieures, tibiales et la grande saphène, qui sont exposées sur le dos du pied sont facilement écrasées (11, 12). Au niveau du mollet (photo 3), une contention modérée (classe 2) n'agit que sur les réseaux veineux superficiel et sous-cutané. De plus, l'analyse IRM a montré que, pour être efficace sur l'accélération du flux des veines profondes et musculaires, les pressions appliquées à ce niveau doivent être d'au moins 20 mm Hg.

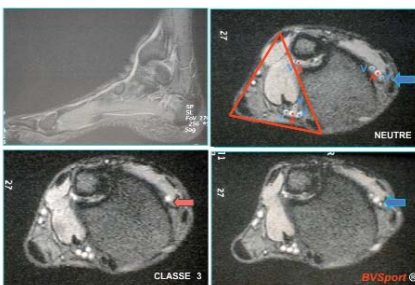


Photo 2 : IRM chevilles

Pour prouver son efficacité par rapport à la contention traditionnelle dégressive, nous avons réalisé une étude comparative prospective randomisée en double aveugle dans l'insuffisance veineuse légère comparable à celle ressentie par les sportifs (étude BOOSTER). Elle a mon-

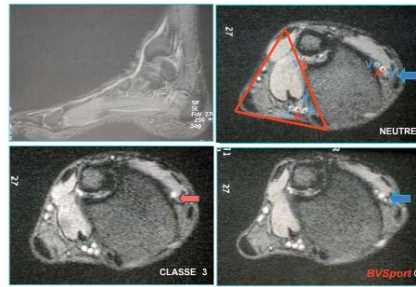
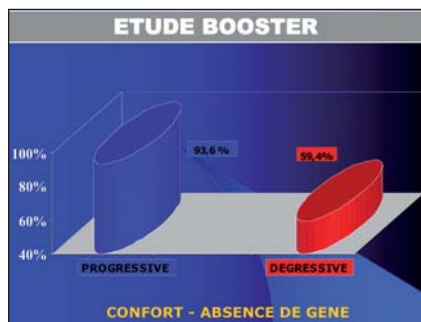
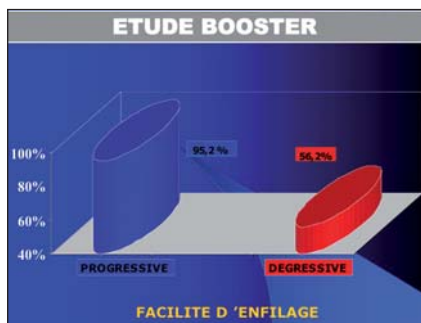
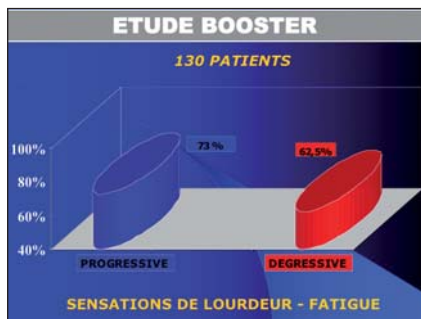


Photo 3 : IRM mollet : réduction significative (25 à 30 %) du diamètre des veines musculaires et profondes.

tré une efficacité supérieure sur la sensation de lourdeur et fatigue de la contention progressive par rapport à la contention dégressive (Photo 4) ainsi qu'une nette supériorité sur la facilité d'enfilage et sur la sensation de confort (13) (Photos 5, 6).



Photos 4 - 5 - 6

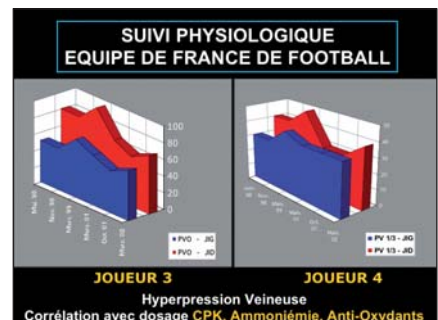
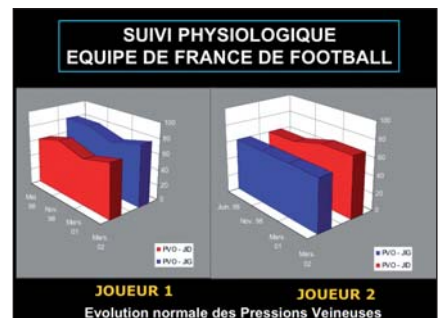
### Les applications de la contention progressive BV Sport®

- Chez des sportifs sans pathologie veineuse pratiquant des disciplines variées à un niveau variable, une étude clinique (14) a montré qu'avec le port de la contention progressive avec pressions plus faibles au niveau des chevilles

(7-8 mm Hg) qu'au niveau des mollets pendant l'effort (effet contention rigide, 20 mm Hg) et dans les deux heures qui suivaient l'effort (effet compression souple, 25 mm Hg) les sensations de lourdeurs, impatiences, crampes, œdèmes et douleurs étaient significativement améliorées dans 84% des cas pendant l'effort et dans 96 % des cas après l'effort.

- Pour le sportif occasionnel ou "du dimanche" qui la plupart du temps néglige ou réalise dans de mauvaises conditions les techniques de récupération et ne peut bénéficier de massages ou de soins de kinésithérapie, la contention BV SPORT® apparaît indispensable. Efficace, facile et agréable à porter, elle représente une alternative intéressante dans une perspective de « confort - santé - prévention ».

- Pour les sportifs réguliers ou de haut niveau, les contraintes veineuses étant importantes, la contention peut être faite sur mesures anatomiques et des pressions veineuses. L'hyperpression veineuse musculaire est le témoin d'une inadaptation de l'état veineux par rapport aux efforts imposés ou à une déficience des techniques de récupération. Cette hyperpression veineuse paraît corrélée à l'augmentation du taux sanguin des CPK, de l'ammoniémie et des antioxydants (Photos 7, 8).



Photos 7 et 8

Elle représente un indicateur sur l'état physiopathologique du sportif. Nous avons mis au point un brassard à tension à fenêtre acoustique (AMPVE®) qui, par échographie (méthode atraumatique), permet de mesurer les pressions veineuses musculaires ainsi que les pressions nécessaires et adaptées de la contention progressive BV SPORT® (Photo 9).

La mesure répétée de la pression veineuse musculaire avec le brassard spécifique à différentes périodes de la saison



Photo 9 : brassard à tension à fenêtre acoustique®

(début et milieu) est également proposée dans l'optique d'une meilleure gestion de l'effort et dans la prévention des blessures musculaires. Elle doit s'intégrer avec les autres tests physiologiques. D'autre part, lorsqu'il existe des douleurs musculaires pendant et/ou après l'effort, il faut savoir rechercher un syndrome d'hyperpression veineuse au même titre qu'un syndrome des loges surtout postérieur. En cas de pressions élevées, la contention BV SPORT® est le traitement de référence.

La mesure des pressions des veines musculaires par échographie doit faire partie du bilan étiologique de ces douleurs musculaires chroniques.

### Les indications de la contention progressive BV Sport®



- Immédiatement après l'effort et pendant au moins 2 heures, la contention BV SPORT® avec 25 mm Hg au mollet (ProRecup) va purger le réservoir veineux rempli de produits de déchets (radicaux libres, acide lactique, CO<sup>2</sup>,...). Elle accélère et facilite la récupération. Portée toute la saison, elle diminue le risque de blessure.
- Avant l'effort, lors des transports ou dans la vie courante, la contention BV SPORT® avec 20 mm Hg au mollet

(Confort) lutte contre la stase veineuse, défatigue, relaxe les jambes et prévient des phénomènes d'œdème et lourdeur.

- Pendant l'exercice physique l'intérêt du port de la contention reste discuté. Pourtant cette contention semble nécessaire car les claquages ou ruptures musculaires en particulier des muscles du mollet et les ruptures du tendon d'Achille surviennent avec une fréquence accrue chez les insuffisants veineux variqueux ou pré-variqueux non traités (15). Le Booster d'effort, par son effet "aponévrose" et vasculaire a montré une réelle efficacité, en particulier sur des sportifs pratiquants des sports à contraintes extrêmes comme le ski de vitesse, le sport

automobile, l'aéronautique, le parachutisme ou la course à pied (longues distances).

### Conclusion

Le sportif est insuffisant veineux potentiel car son activité reproduit tous les paramètres pouvant détériorer le système veineux. Les conséquences sont l'accumulation des toxines et la mauvaise oxygénation des muscles et tendons avec une augmentation du risque de blessure. Les efforts répétés peuvent conduire à la détérioration irréversible du système veineux par dilatation et reflux ceci se constituant le plus souvent à bas bruit et sur plusieurs années. La possibilité de mesurer les pressions veineuses du sportif et d'adapter les pressions du textile donne à la contention progressive BV SPORT® la rigueur d'un médicament et ouvre des orientations nouvelles comme par exemple son utilisation pour le suivi physiologique des sportifs de haut niveau et dans le cadre de



Zinedine ZIDANE

certaines pathologies comme les claquages et tendinopathies récidivants ou les douleurs chroniques des mollets. Si les moyens habituels (règles hygiéno-diététiques, étirements, massages, physiothérapie) sont toujours recommandés, la contention progressive BV SPORT® est une méthode très efficace, prouvée scientifiquement et doit faire partie de l'arsenal de tous les sportifs.

### Références

- 1 Belcaro G., Christopoulos D., Nicolaidis A.N. : Hémodynamique veineuse des membres inférieurs. Ann. Chir. Vasc., 1991, 5, 305-30.
- 2 Gillot V. : Veines plantaires et pompe veineuse. Phlébologie, 1995, 48 (1) : 49-70.
- 3 Blanchemaison Ph., Gorny Ph., Louis G., Griton Ph., Cloarec M. : Relation entre veines et muscles du mollet chez le sportif et le sujet sédentaire : étude échographique et conséquences physiopathologiques. Phlébologie, 1995, 48 (4), 435-40.
- 4 Van Der Stricht J., Staelens I. : Veines musculaires du mollet. Phlébologie, 1994, 47, 2, 135-143.
- 5 Astrand P.O., Rodahl K., Précis de physiologie de l'exercice musculaire Ed. MASSON, 1994.
- 6 Chauveau M. : Hémodynamique veineuse et exercice musculaire. Phlébologie, 1995, 48 (4) : 421-25.

- 7 Couzan S., Prüfer M., Ferret J.M., Mismetti P., Pouget J.F. : Un nouveau concept de contention-compression : apport de l'écho-Doppler couleur avec prise des pressions veineuses et de l'IRM. Phlébologie, 2002, 55, N°2, 159-171.
- 8 Pouget J.F., Geedroyc W.M.W., Prüfer M., Argaud C., Mismetti P., Couzan S. : Nuclear magnetic resonance (N.M.R) study of leg venous drainage in men with and without elastic compression socks (traditional and new bv sport concept). Int Angiol, 2000 Jun, 19 (suppl.1 to No 2) : 58.

- 9 Ibegbuna V, Delis K, Nicolaidis AN. : Effect of lightweight compression stocking on venous haemodynamics. Int Angiol 1997 Sep, 16(3) : 185-8.

- 10 Murthy G, Ballard RE, Breit GA, Watenpaugh DE, Hargens AR. : Intramuscular pressures beneath elastic

and inelastic leggings. Ann Vasc Surg 1994 Nov, 8(6) : 543-8.

- 11 Zachrisson H, Volkmann R, Bergerheim T, Holm J. : Selectivity of superficial vein occlusion at the ankle and calf level methodological study in

healthy volunteers. Clin Physiol. 1998 Jan, 18(1) : 55-60.

- 12 Veraart JC, Pronk G, Neumann HA. : Pressure differences of elastic compression stockings at the ankle region. Dermato Surg 1997 Oct, 23(10) 935-9.

- 13 Ducrozet P : Un nouveau concept de contention-compression veineuse évalué par un essai randomisé en double aveugle: contention progressive versus contention classique dans l'insuffisance veineuse légère : l'étude BOOSTER. Thèse de médecine de Saint-Etienne N° 44, Dec 2004.

- 14 Couzan S., Pouget J.F., Prüfer M., Ferret J.M., Mismetti P. : Study of the athletes venous system by Doppler scan with pressures measurement and the per-



fecting of a new elastic compression concept. Int Angiol, 2000 Jun, 19 (suppl.1 to N° 2) : 41.

- 15 Hirai M. : The effect of posture and exercise on elastic stocking compression at different sites of the leg. Vasa 1999 Aug, 28(3) : 190-4.