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

Phlébologie 2016, 69, 1, p. 46-50

SOCIÉTÉ FRANÇAISE DE PHLEBOLOGIE

Compression au mollet : dégressive ou progressive, ou la compression au bon endroit.

Compression at calf level: graduated or antigraduated?

Chauveau M.

Résumé

La pression appliquée par les bas de compression doit décroître en direction proximale (compression dégressive) : cet impératif est inscrit au cahier des charges des fabricants.

Or il y a une quinzaine d'années a émergé le concept inverse de compression progressive pour lutter contre l'insuffisance veineuse. **Le dogme de la dégressivité est-il toujours justifié ?**

Chez le sujet assis ou debout immobile, l'objectif est de réduire la pression transmurale des veines déclives afin de limiter leur distension et l'œdème orthostatique : une compression dégressive est logique, quelques essais cliniques ont démontré son efficacité anti-stase et anti-œdème.

Chez le sujet au repos allongé, l'objectif est de prévenir la thrombose veineuse profonde. Les données expérimentales *in vitro* comme *in vivo* ont montré une meilleure efficacité anti-stase de la compression dégressive, et un essai clinique en chirurgie a montré une meilleure efficacité anti-thrombose lorsque la dégressivité était respectée.

Chez l'insuffisant veineux ayant une activité normale, la question est plus complexe car, aux notions précédentes, s'ajoute l'effet de la compression sur la pompe musculaire.

Deux essais cliniques anciens mais de méthodologie correcte ont démontré une supériorité de la compression dégressive sur la compression non dégressive : le critère de jugement étant le débit de reflux pour l'un, la pression veineuse ambulatoire (qui reste le gold standard pour la sévérité de l'insuffisance veineuse) pour l'autre.

Des études récentes ont rapporté, à l'inverse, un avantage de la compression progressive : sur la fonction pompe du mollet dans trois études expérimentales de Mosti chez l'insuffisant veineux, sur les symptômes d'insuffisance veineuse dans l'essai clinique de Couzan.

Cependant, à l'analyse, tant des pressions appliquées que de l'évaluation des résultats, la question n'apparaît pas réellement tranchée.

Mots-clés : bas de compression, compression dégressive, compression progressive.

Summary

The pressure applied by compression stockings must decrease proximally (graduated compression): manufacturers must comply with this regulation.

About fifteen years ago, the opposite concept of an antigraduated compression for counteracting venous insufficiency appeared. Is the dogma of a graduated compression still justified?

When sitting or standing up at rest, the goal is to reduce the transmural pressure of lower veins for opposing their distension and orthostatic edema: a graduated compression is logical; several clinical trials have demonstrated its efficiency against venous stasis and edema.

When lying supine, the goal is to prevent deep venous thrombosis. From in vitro *and* in vivo *experiments, venous stasis is better prevented when the compression is graduated, and one clinical trial in surgery reported a lower incidence of deep venous thrombosis when the pressure of the stockings worn was truly graduated.*

In ambulatory patients suffering from venous insufficiency, the effect of compression on the muscle pump has to be considered.

Two old but methodologically correct clinical trials have reported a better efficiency of graduated compression: on the reflux rate in one trial, on the ambulatory venous pressure in the other one.

Conversely more recent studies have reported a better efficiency of antigraduated compression: on the muscle pump in three experimental studies of Mosti in varicose patients, and on venous symptoms in the clinical trial of Couzan.

However from the detailed analysis of the pressures applied and the criteria of judgment, it appears that no clear-cut conclusion can be drawn today.

Keywords: compression stockings, graduated compression, antigraduated compression.

Michel Chauveau, 148, rue Boucicaut, F-92260 Fontenay-aux-Roses.
E-mail : michelchauveau777@gmail.com

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

Introduction

La pression appliquée par les bas de compression doit décroître en direction proximale (compression dégressive) : cet impératif est inscrit au cahier des charges des fabricants.

Ainsi, en France, les normes édictées par l'ASQUAL précisent que la pression appliquée à la cuisse ne doit pas dépasser 75 % de la pression appliquée à la cheville pour les bas de classe 1, 70 % pour les classe 2, et 60 % pour les classe 3.

Cette dégressivité obéit à une logique, exprimée entre autres par Neumann : « *Pour éviter la congestion veineuse, il est essentiel que la pression diminue progressivement de l'extrémité distale à l'extrémité proximale, d'au moins autant que la pression veineuse orthostatique sous l'influence de la gravité* ».

Or, il y a une quinzaine d'années a émergé le concept inverse de compression progressive pour lutter contre l'insuffisance veineuse, basé sur le fait que le volume de sang veineux mobilisable par la compression est beaucoup plus important au mollet qu'à la cheville.

Qu'en est-il ?

Trois situations à analyser

Nous distinguerons trois situations, en nous limitant aux considérations d'efficacité, sans aborder les questions pratiques et de confort.

Chez le sujet assis ou debout immobile

L'objectif est de réduire la pression transmurale des veines déclives afin de limiter leur distension et l'œdème orthostatique : une compression dégressive, décroissant sinon autant du moins proportionnellement à la pression veineuse hydrostatique, est logique.

Quelques essais cliniques ont démontré son efficacité antistase et anti-œdème.

- ***Ainsi* Partsch *a démontré***, chez 12 sujets travaillant debout, que les chaussettes à compression dégressive réduisaient l'œdème vespéral, avec une relation dose-effet entre la classe de compression et la réduction de l'œdème [1].
- L'efficacité des chaussettes ou bas à compression dégressive sur les symptômes (douleurs et lourdeurs de jambe) entraînés par la station debout prolongée est rapportée dans deux essais cliniques randomisés : ***celui de* Blazeck *chez 98 coiffeurs*** [2] ***et celui de* Weiss *chez 19 personnels navigants*** [3].
- ***Dans l'expérimentation de* Liu** chez 12 femmes normales, la vélocité dans la veine poplitée a chuté de 25 % après une heure de station assise sans bas, le port de bas cuisse dégressifs de 20 mmHg à la cheville a suffi à maintenir la vélocité à sa valeur de départ : les bas ont donc eu un effet antistase. Cet effet s'accompagnait d'une réduction de calibre, mineure de la grande saphène, plus marquée de la veine poplitée [4].
- ***Cette observation est à rapprocher de celle de* Buhs** : chez 21 femmes le port de bas-cuisse appliquant 20-30 mmHg à la cheville évite la distension des veines déclives qui est observée en l'absence de bas au bout de 5 heures de travail majoritairement debout [5]. Toutefois les mesures faites en aigu n'ont généralement pas mis en évidence de rétrécissement significatif des saphènes par les bas de compression modérée (autour de 20 mmHg) en position debout.
- ***Ainsi* Lord**, chez 30 sujets dont 13 variqueux, rapporte l'absence de réduction de calibre, de la grande saphène comme des veines profondes de jambe, par des bas de classe 2 CEN (23-32 mmHg à la cheville), alors que le calibre des veines profondes (et non celui de la grande saphène) est réduit par ces mêmes bas en décubitus [6].
- ***De même* Rastel** rapporte l'absence de réduction du calibre saphénien en position debout par des bas de classe 2 Fr, alors que celui des collatérales épifasciales est réduit [7].

Tous ces essais ont utilisé des bas commercialisés, donc à profil dégressif.

***Un essai de compression progressive en situation d'orthostatisme prolongé a été publié par* Mosti** [8], qui a mesuré, chez 30 volontaires normaux, par botte à eau, l'œdème vespéral (différence de volume jambier soir-matin), ceci sans bas, puis en portant un bas dégressif (25 mmHg à la cheville et 21 mmHg au mollet, debout) d'un côté, et un bas progressif (19 mmHg à la cheville et 32,5 mmHg au mollet, debout) de l'autre.

La différence entre les deux bas se situait donc surtout au mollet.

L'œdème vespéral valait en moyenne 135 ml sans bas, il a été réduit à 40 ml sous bas dégressifs et 20 ml sous bas progressifs (différence significative entre les deux bas).

En conclure que l'effet bénéfique est plus marqué avec les bas progressifs dans cette situation n'est cependant pas évident, car la botte à eau mesure le volume global (pied + jambe), elle ne permet pas de localiser précisément l'effet des compressions sur l'œdème : comme le fait remarquer l'auteur, il n'est pas impossible que l'œdème distal soit aggravé par la compression progressive (par effet garrot), cette aggravation étant masquée au niveau du volume global par une réduction plus importante d'œdème au niveau proximal.

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

Chez le sujet au repos allongé, l'objectif est de prévenir la thrombose veineuse profonde en accélérant l'écoulement

***Depuis les travaux de* Sigel *et de* Lawrence *et* Kakkar**, le profil considéré comme optimal est dégressif, de 18 mmHg à la cheville à 8 mmHg à mi-cuisse.

- **Sigel** [9] a testé chez 6 sujets normaux l'effet sur la vélocité dans la veine fémorale commune de plusieurs profils de pression appliqués au membre inférieur par un manchon gonflable à 5 compartiments.

  Le profil appliquant 18 mmHg à la cheville, 14 mmHg au mollet, 8 mmHg au niveau poplité, 10 mmHg en cuisse basse, et 8 mmHg à mi-cuisse, entraînait une élévation de la vélocité fémorale de 38,4 % en moyenne, significativement supérieure à celle entraînée par le profil dégressif plus faible (10-2 mmHg) et à celle entraînée par une compression uniforme de même valeur moyenne (11 mmHg).

- ***Ce résultat a été conforté par le travail de* Lawrence** [10] qui, chez 26 sujets normaux, a mesuré le temps de transit d'un indicateur entre la veine dorsale du pied et l'aine, et ses variations en fonction de la compression appliquée par un manchon gonflable multi-compartiments.

  Par rapport au témoin, la vitesse de transit était augmentée de 75 % par le profil optimal de Sigel (18-8 mmHg).

La supériorité d'une compression dégressive dans cette indication est confortée par les résultats d'expérimentation* in vitro *:

- **Olson** ***a comparé les effets hémodynamiques d'une compression uniforme et d'une compression dégressive*** sur un modèle physique de veine constitué d'un tube collabable entouré d'une mousse élastique représentant les tissus périveineux [11]. Alors que la compression uniforme engendre une réduction de calibre très importante de la moitié aval du conduit (formant un goulet), le segment amont n'étant que peu rétréci, la compression dégressive engendre une réduction de calibre et une augmentation de la vélocité réparties régulièrement sur toute la longueur du conduit.

- Une étude clinique a confronté le profil des pressions appliquées et l'efficacité anti-thrombose : chez 72 patients opérés de prothèse totale de hanche ou de genou portant des chaussettes anti-thrombose, **Best et al** [12] ont montré que l'incidence de thrombose veineuse profonde était significativement plus élevée (25,6 %) en cas de gradient de pression inversé que lorsque la dégressivité était respectée (6,1 %).

Chez l'insuffisant veineux effectuant un exercice des membres inférieurs, essentiellement la marche

La question est plus complexe car, aux notions précédentes, s'ajoute l'effet de la compression sur la pompe musculaire.

Deux essais cliniques anciens ont démontré une supériorité de la compression dégressive sur la compression non dégressive en situation d'exercice des membres inférieurs.

- ***Dans celui de* Cornwall** [13], 10 patients ayant une incontinence superficielle et 9 une incontinence profonde ont chacun testé 6 bas dont 3 respectaient le profil dégressif et 3 ne le respectaient pas (profil contrôlé au moyen du MST de Borgnis).

  Le critère de jugement était le temps de remplissage veineux (VRT), enregistré par photopléthysmographie après vidange du mollet par pressions manuelles.

  Chez tous les patients, le VRT sans bas était très inférieur à la normale du fait des reflux. Le VRT a été amélioré par tous les bas sauf un, l'amélioration obtenue avec chacun des 3 bas dégressifs étant supérieure à celle obtenue avec chacun des 3 bas non dégressifs, chez les insuffisants superficiels comme chez les insuffisants profonds.

- ***Dans l'étude de* Horner** [14], 22 membres inférieurs atteints de reflux profonds avaient une pression veineuse ambulatoire élevée, comprise entre 50 et 100 mmHg. Sur chaque membre ont été testés le bas élastique standard utilisé dans cette indication et un bas élastique à pression renforcée à la cheville fabriqué pour l'étude.

  Les pressions appliquées à la cheville et au mollet ont été calculées à partir des mensurations du membre et de l'étalonnage *in vitro* des bas.

  La pression veineuse ambulatoire a été mesurée par ponction d'une veine dorsale du pied et exercice de marche sur place.

  Les bas exerçant effectivement une pression dégressive ont réduit la pression veineuse ambulatoire de tous les membres, sauf deux pour lesquels la surpression veineuse résultait d'une occlusion veineuse profonde ; et la réduction de pression veineuse ambulatoire était d'autant plus marquée que le gradient de pression cheville-mollet était élevé.

  Malheureusement la publication ne mentionne pas la valeur absolue des pressions appliquées, seulement celle du gradient cheville-mollet.

Des études récentes ont rapporté, à l'inverse, un avantage de la compression progressive.

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

***Trois expérimentations de* Mosti** chez des patients atteints d'incontinence veineuse superficielle sévère mettent en évidence une meilleure efficacité de la compression progressive sur la pompe veineuse.

- ***Dans la première*** [15], chacun des 30 patients a testé deux bas jarret élastiques : l'un dégressif (22 mmHg à la cheville, 19 mmHg au mollet), l'autre progressif (18,5 mmHg à la cheville, 29 mmHg au mollet).

  La fraction d'éjection, mesurée par pléthysmographie lors du test de marche sur place, valait 33 % sans bas, 44,5 % avec la chaussette dégressive et 52,5 % avec la chaussette progressive (la normale étant de 65 %) ; et il y a une corrélation significative entre la fraction d'éjection et la pression appliquée au mollet lors de la marche.

- ***Dans la seconde étude*** [16], chacun des 20 patients a testé deux bandages peu élastiques, l'un dégressif (53,5 mmHg à la cheville, 37,5 mmHg au mollet), l'autre progressif (50 mmHg à la cheville, 62 mmHg au mollet). La fraction d'éjection valait en moyenne : 33 % sans bas, 76 % avec le bandage dégressif, 89 % avec le bandage progressif.

Dans ces deux études la compression progressive différait de la dégressive essentiellement par la pression appliquée au mollet (+ 10 mmHg dans la première étude, + 24,5 mmHg dans la seconde), peu par la pression appliquée à la cheville (– 3,5 mmHg). La pression moyenne (de la cheville au mollet) était donc plus élevée avec la compression progressive.

- ***Dans une troisième étude du même auteur*** [17], chacun des 20 patients a porté successivement un bas-jarret progressif, deux bas progressifs superposés, et la superposition des deux bas progressifs et d'un bas retourné formant une guêtre n'exerçant une surpression qu'à la cheville.

  Les pressions appliquées en position debout, valaient respectivement : 20 mmHg à la cheville et 30 mmHg au mollet ; 37,5 mmHg à la cheville et 51 mmHg au mollet ; 65 mmHg à la cheville et 50 mmHg au mollet.

  La fraction d'éjection, de 35 % sans bas, s'élevait à 53 % avec 1 bas progressif, 67,5 % avec 2 bas progressifs superposés, 65 % avec 2 bas progressifs superposés + la guêtre. L'auteur conclut que c'est la forte pression exercée sur le mollet qui est efficace, l'adjonction d'une surpression à la cheville afin de réaliser un profil dégressif n'ajoutant rien à l'efficacité.

Ces résultats appellent trois remarques.

- Il ressort de ces trois études que si l'amélioration de la fraction d'éjection est bien corrélée à la pression appliquée au mollet, elle l'est aussi à la pression moyenne ;
- elles ne démontrent pas que le gradient mollet-cheville soit en lui-même un facteur d'amélioration.
- Dans le dernier cas de figure de la troisième étude, la fraction d'éjection n'est pas améliorée par l'augmentation de la pression cheville de 37,5 à 65 mmHg (et donc de la pression moyenne), mais une telle surpression à la cheville dépasse certainement la valeur optimale de compression à appliquer.
- D'autre part la fonction pompe a été évaluée par pléthysmographie, la jauge d'extension qui enregistre les variations de section du mollet étant placée 5 cm sous la rotule, au-dessus du bord supérieur de la chaussette ou du bandage.

Le critère d'amélioration utilisé est l'augmentation de la fraction d'éjection (EF), qui est le rapport du volume éjecté du mollet par ses contractions (EV) au volume de son remplissage lors du passage couché-debout (VV) : EF = EV / VV.

  – Ce critère est équivalent à la réduction du volume résiduel en pléthysmographie à air, dont **Christopoulos** a montré qu'elle était corrélée, chez l'insuffisant veineux, à la réduction de pression veineuse ambulatoire [18].
  – Mais la pléthysmographie à air enregistre les variations de volume de toute la jambe, pas seulement celles du mollet proximal.
  – Dans quelle mesure le volume de sang éjecté de la portion proximale du mollet (muscles gastrocnémiens principalement) reflète-t-il celui éjecté de la moitié distale de la jambe, niveau de prédilection de l'œdème et des troubles trophiques, c'est-à-dire là où il est le plus important d'améliorer la vidange (ce dont témoignerait au mieux la pression veineuse ambulatoire) ?

- ***Enfin il s'agit d'expérimentations effectuées en aigu***, dont les résultats ne peuvent être extrapolés aux effets cliniques à long terme du port d'une compression progressive.

En l'absence de pression veineuse ambulatoire (dont la mesure est difficilement envisageable à grande échelle), le meilleur critère d'efficacité serait l'amélioration clinique entraînée à terme par le port quotidien d'une compression progressive. À notre connaissance, seul **Couzan** a publié les résultats d'un tel essai clinique.

***Dans l'essai randomisé en double aveugle de* Couzan** [19], 401 patients souffrant d'insuffisance veineuse ont porté 6 mois soit des chaussettes dégressives (30 mmHg à la cheville, 21 mmHg au mollet) soit des chaussettes progressives ((10 mmHg à la cheville, 23 mmHg au mollet).

Donc, contrairement aux études de **Mosti**, les deux chaussettes différaient ici essentiellement par la pression appliquée à la cheville.

L'efficacité était jugée sur l'évolution des symptômes (douleurs et lourdeurs de jambe).

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

Le taux de succès a été significativement supérieur avec les chaussettes progressives (70 % *vs* 59,6 %) à l'échéance de 3 mois (critère principal de l'étude) ; par contre il ne différait pas entre les deux chaussettes à 1 mois ni à 6 mois, ce qui fait poser question sur la portée réelle de ces résultats.

Aucune mesure objective n'a été intégrée aux critères de jugement.

Conclusion

- ***Dans la situation d'orthostatisme ou de station assise, prolongés***, une compression dégressive apparaît bien justifiée : logique sur le plan hémodynamique, d'efficacité prouvée par les essais cliniques.
- ***Pour prévenir une thrombose veineuse profonde chez un patient alité***, également les données expérimentales et cliniques plaident pour une compression dégressive.
- ***Chez l'insuffisant veineux ayant une activité physique normale***, la situation est moins claire.
  - Les évaluations expérimentales de la pompe musculaire donnent des résultats divergents : deux études anciennes sont en faveur de la compression dégressive, d'autres plus récentes en faveur de la compression progressive ; leurs méthodologies et la pathologie explorée (incontinence superficielle ou profonde) diffèrent et l'interprétation des résultats n'est pas évidente.
  - Le seul véritable essai clinique comparatif entre compression progressive et compression dégressive donne un léger avantage à la première, mais limité aux symptômes, et apparemment limité dans le temps.

Le débat reste donc, à nos yeux, ouvert.

Références

1. Partsch H., Winniger J., Lun B. Compression stockings reduce occupational leg swelling. Dermatol. Surg. 2004 ; 30 : 737-43.
2. Blazek C., Amsler F., Blaettler W., Keo H.H., Baumgartner I., Willenberg T. Compression hosiery for occupational leg symptoms and leg volume: a randomized crossover trial in a cohort of hairdressers. Phlebology 2012 ; 27 : 1-9.
3. Weiss R.A., Duffy D. Clinical benefits of lightweight compression: reduction of venous-related symptoms by ready-to-wear lightweight gradient compression hosiery. Dermatol. Surg. 1999 ; 25(9) : 701-4.
4. Liu R., Lao T.T., Kwok Y.L., Li Y., Ying M.T. Effects of graduated compression stockings with different pressure profiles on lower-limb venous structures and haemodynamics. Adv. Ther. 2008 ; 25 : 465-78.
5. Buhs C.L., Bendick P.J., Glover J.L. The effect of graded compression elastic stockings on the lower leg venous system during daily activity. J. Vasc. Surg. 1999 ; 30 : 830-4.
6. Lord R.S., Hamilton D. Graduated compression stockings (20-30 mmHg) do not compress leg veins in the standing position. ANZ J. Surg. 2004 ; 74 : 581-5.
7. Rastel D., Lun B. Effects of medical compression stockings on epi-fascial veins: their applications to foam sclerotherapy. Phlébologie 2014 ; 67 : 40-5.
8. Mosti G., Partsch H. Occupational leg oedema is more reduced by antigraduated than by graduated stockings. Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg. 2013 ; 45 : 523-7.
9. Sigel B., Edelstein A.L., Savitch L., Hasty J.H., Felix W.R. Jr. Type of compression for reducing venous stasis. A study of lower extremities during inactive recumbency. Arch. Surg. 1975 ; 110 : 171-5.
10. Lawrence D., Kakkar V.V. Graduated, static, external compression of the lower limb: a physiological assessment. Br. J. Surg. 1980 ; 67 : 119-21.
11. Olson D.A., Kamm R.D., Shapiro A.H. Bioengineering studies of periodic external compression as prophylaxis against deep vein thrombosis. Part 2: experimental studies on a simulated leg. J. Biomech. Eng. 1982 ; 104 : 96-104.
12. Best A.J., Williams S., Crozier A., Bhatt R., Gregg P.J., Hui A.C.W. Graded compression stockings in elective orthopaedic surgery. J. Bone Joint Surg. [Br] 2000 ; 82-B : 116-8.
13. Cornwall J.V., Dore C.J., Lewis J.D. Graduated compression and its relation to venous refilling time. Br. Med. J. 1987 ; 295 : 1087-90.
14. Horner J., Fernandes e Fernandes J., Nicolaides A.N. Value of graduated compression stockings in deep venous insufficiency. Br. Med. J. 1980 ; 280 : 820-1.
15. Mosti G., Partsch H. Compression Stockings with a Negative Pressure Gradient Have a More Pronounced Effect on Venous Pumping Function than Graduated Elastic Compression Stockings. Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg. 2011 ; 42 : 261-6.
16. Mosti G., Partsch H. High Compression Pressure over the Calf is More Effective than Graduated Compression in Enhancing Venous Pump Function. Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg. 2012 ; 44 : 332-6.
17. Mosti G., Partsch H. Improvement of venous pumping function by double progressive compression stockings: higher pressure over the calf is more important than a graduated pressure profile. Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg. 2014 ; 47 : 545-9.
18. Christopoulos D.G., Nicolaides A.N., Szendro G., Irvine A.T., Mui-Ian Bull., Eastcott H.H.G. Air plethysmography and the effect of elastic compression on venous hemodynamics of the leg. J. Vasc. Surg. 1987 ; 5 : 148-59.
19. Couzan S., Leizorovicz A., Laporte S., Mismetti P., Pouget J.F., Chapelle C., Quéré I. A randomized double-blind trial of upward progressive *versus* degressive compressive stockings in patients with moderate to severe chronic venous insufficiency. J. Vasc. Surg. 2012 ; 56 : 1344-50.