

# POUR UNE MEILLEURE UTILISATION DES MÉTHODES PHYSIQUES DE PRÉVENTION DES THROMBOSES VEINEUSES PROFONDES DES MEMBRES

Tk.

J. GOSSELIN\*, M.T. BARRELLIER\*\*, A. DERLON\*\*\*

Les méthodes physiques, plus largement utilisées en association aux héparines, devraient réduire les taux d'échec de la thromboprophylaxie. Après un rappel historique, les diverses méthodes physiques sont présentées: surélévation des membres inférieurs, mobilisation et lever précoces, contention par bas élastique, compression pneumatique externe intermittente globale, compression élective de la voûte plantaire, stimulation électrique. Leur mode d'action et les résultats rapportés dans la littérature sont exposés. La compression élective de la voûte plantaire pourrait s'imposer comme méthode de compression intermittente de deuxième génération. Son intérêt mériterait d'être confirmé en particulier en chirurgie orthopédique avec l'écho-Doppler comme moyen diagnostique.

*The physical methods, mostly used in association with heparins, are supposed to reduce the failure rates of thromboprophylaxis. After an historical overview, different physical methods are exposed: heightening of the lower limbs, early immobilization and get up, compression by plastic stockings, global intermittent external pneumatic compression, elective compression of the sole of the foot. Their mode of action and their results reported in literature are clearly exposed. Elective compression of the sole of the foot could prevail as an intermittent method of second generation. Its interest should be underlined, particularly in orthopedic surgery with echo-Doppler as a diagnostic means.*

Malgré l'usage récent des héparines de bas poids moléculaire (HBPM), le taux d'échec de la thromboprophylaxie reste élevé, en particulier après chirurgie orthopédique (24). Une meilleure utilisation des méthodes en association avec les héparines, pourrait réduire ce taux d'échec. Après un bref rappel historique, nous présentons ces diverses méthodes physiques: surélévation des membres inférieurs, mobilisation et lever précoces, contention par bas

élastique, compression pneumatique intermittente et stimulation électrique.

## H

### ISTORIQUE

Entre 1845 et 1860, Virchow fait la relation entre thrombose veineuse profonde (TVP) des membres et embolie pulmonaire. Au XIX<sup>e</sup> siècle et au début du XX<sup>e</sup> siècle, afin de prévenir l'embolie pulmonaire mortelle, les opérés et les phlébitiques ne sont que très tardivement mobilisés.

C'est André Chalié (8) qui le premier à partir de 1919 à Lyon, défend le lever post-opératoire précoce pour lutter contre la stase veineuse. Léonce Nard (27) autre chirurgien français, associe au lever précoce, le traitement élasto-compressif. Il utilise

(Ce texte est publié avec l'autorisation du Journal Sang Thrombose Vaisseaux dans lequel est paru l'article original sous la référence: «Méthodes physiques de prévention des thromboses veineuses profondes des membres inférieurs» STV novembre 1994, n°9, p. 613 à 618, volume 6.

\* 13, quai de la Londe,  
14000 CAEN  
et Clinique Saint-Martin/  
18, rue des Roquemonts,  
14000 CAEN  
\*\* Service d'Explorations  
Fonctionnelles «A»,  
CHU; avenue de la Côte-  
de-Nacre, ...  
14033 CAEN Cedex  
\*\*\* Laboratoire  
d'Hématologie, CHU,  
avenue de la Côte-de-Nacre;  
14033 CAEN

d'abord la botte à la colle de UNNA, puis une bande élastique adhésive. Après la deuxième guerre mondiale, des études réalisées aux États-Unis (36) mettent en évidence une réduction de l'incidence de l'embolie pulmonaire autopsique chez les malades hospitalisés portant un "bas élastique". Des travaux ultérieurs (19, 33) confirment l'intérêt des bas élastiques sur une réduction de la fréquence des TVP, diagnostiquées par le test au fibrinogène marqué. Ce n'est qu'à partir de 1975, en retour des travaux américains, qu'apparaissent en France, les bas anti-thrombo-emboliques bien que l'intérêt de la contention élastique ait été prôné par des français, près d'un demi-siècle auparavant.

DES DIVERSES

METHODES PHYSIQUES

LA SURÉLEVATION DES MEMBRES INFÉRIEURS

Elle consiste à placer sous les pieds du lit, des cales en bois d'une vingtaine de cm de haut. Cette simple surélévation accroît la vitesse de circulation veineuse et réduit le calibre veineux (26).

Aucune étude n'a évalué l'efficacité de la seule surélévation des membres inférieurs sur l'incidence de TVP.

LA MOBILISATION ET LE LEVER PRÉCOCES

La mise «au fauteuil» n'est pas une mobilisation suffisante. Elle pourrait même générer des TVP de localisation particulière dans les veines circonflexes antérieures et postérieures (2). La mobilisation précoce commence par des exercices de flexion-extension des orteils sur le pied, du pied sur la jambe, puis de la jambe sur la cuisse, répétés durant au moins 5 minutes toutes les heures. Elle est complétée par une rééducation respiratoire rendant toute son amplitude au diaphragme. Une bonne coopération du

malade est indispensable. Elle serait facilement obtenue par la projection en opératoire d'un film vidéo, expliquant les effets bénéfiques de ces méthodes de retour veineux.

Au décours d'interventions majeures les sujets âgés, le contrôle de la mobilisation précoce par un kinésithérapeute améliore l'efficacité de la prévention (13).

LA CONTENTION PAR BAS ÉLASTIQUE

Elle consiste à faire porter un bas pré-exerçant une pression dégressive, allant de 18 mm de Hg à la cheville jusqu'à seulement 8 mm de Hg à la racine de la cuisse (figure 1). Ces pressions ont été déterminées à l'issue d'expérimentations de manchons gonflables multicellulaires à pression réglable. Elles entraînent une accélération optimale du retour veineux (vitesse multipliée par 1,5 environ) chez le plus grand nombre de sujets, alors que des pressions plus fortes, comme une mauvaise application des bandes élastiques, peuvent provoquer un ralentissement (22, 34). L'amélioration des paramètres de la circulation veineuse a été objectivée par de nombreuses méthodes : vitesse de progrès d'une molécule marquée aux isotopes (des veines profondes, musculaires et superficielles (21, 34), réduction du calibre veineux en échographie (10), mesure de la vidange veineuse en photopléthysmographie et en pléthysmographie à jauge contrainte (29).

La contention par bas élastique est la seule prophylaxie permettant des économies de coût direct (tableau I) (30). Les bas serrés sous le genou, encore moins contraignants, semblent aussi efficaces que des bas atteignant la racine de la cuisse (31, 38).

La contention élastique récemment réévaluée dans une méta-analyse, réduit de 60% (p < 0,0001) le risque de TVP phlébo-prophylaxique au décours de chirurgie à risque modéré (35). Associée, en chirurgie générale, à de faibles doses d'héparine, elle

1 Andrews B., Somerville K., Austin S., Wilson N., Browse N.L. Effect of foot compression on the velocity and volume of blood flow in the deep veins. *Br J Surg* 1993; 80:198-200.

2 Barrellier M.T., Fournier L., De Pontville M., Leroy D., Denizet D. La thrombose veineuse circonflexe. Une nouvelle entité de découverte échotomographique. *JEMU* 1991; 12: 241-4.

3 Becker F., Mollard J.M. Contention élastique et artériopathie des

4 Becker J., Schamp B. The incidence of postoperative venous thrombosis of the legs. A comparative study on the prophylactic effect of dextran 70 and electrical calf-muscle stimulation. *Acta chir Scand* 1973; 139: 357-67.

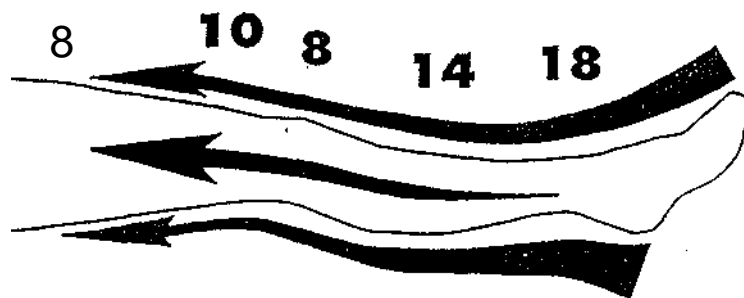


Fig. 1. - Pressions de contention déterminées expérimentalement par 5/GEL pour la prévention de la TVP/en mm de Hg.

TABLEAU !

Incidence d'échec et coûts des diverses méthodes de thromboprophylaxie en chirurgie générale (étude de Harvard Medical School, Boston, Massachusetts) (9, 30)

Méthode de prophylaxie	Taux de TVP	Coûts (en dollars par 1000 patients)		
		Prophylaxie	Diagnostic Traitement	Total
Absence de prophylaxie	27% 11,1%	/ /203	1 086000 548000	1 086000
Contention par Bas élastique	17,6%	000 724000	769000	751000 1 493 000
Compression intermittente				
Aspirine seule	9,6%	903 000	498000	1 401 000
Héparine + Bas élastique	6,3% 4,5%	1106000	386000 328000	1 492000 1 100 000
Compression intermittente + Bas élastique		927000		255000

Les seules contre-indications de la contention élastique sont les artériopathies très évoluées au stade d'ischémie critique (3)

LA COMPRESSION PNEUMATIQUE EXTERNE INTERMITTENTE (CPEI)

la CPEI globale

Le manchon gonflable constitué de 5 cellules est relié à un compresseur (figure 2) et

l'air comprime à une pression dégressive : 40 à 45 mm de Hg au mollet, 30 à 40mm de Hg au niveau poplité, 20 à 30mm de Hg à la cuisse. La compression est intermittente séquentielle, avec un temps de compression de 11 s, et un temps de repos de 60s. La CPEI est commencée en préopératoire ou en début d'intervention et est poursuivie en post-opératoire jusqu'à la reprise d'une déambulation satisfaisante. Elle est très souvent associée au port d'un bas élastique. La CPEI agit sur deux des composants de la stase de Virchow : la stase et l'hypercoagulabilité. Son action sur la stase a été mise en évidence par pléthysmographie, par mesures Doppler de la vitesse du flux fémoral.



2 - Système de compression séquentielle globale du pied et de la jambe - SPC

raï, par clairance isofopique et progression d'un produit de contraste. Son action sur l'hypercoagulabilité se fait par une activation de la fibrinolyse, objectivée par un allongement du temps de lyse des euglobulines(5).

La CPEI réduit l'incidence des TVP au décours de chirurgie générale (méta-analyse de 45 études randomisées) (9) ; son efficacité est encore améliorée lorsque la contention par bas élastique lui est associée (tableau I, colonne résultats) (9, 37). La CPEI globale est mal tolérée en présence de plaie du membre inférieur, de transpiration importante; elle provoque une irritation cutanée dans 5 à 10% des cas (5). Elle est inapplicable en cas de fixateur externe, gouttière plâtrée, au décours de la pose de prothèse de genou. Le bruit du compresseur peut gêner le sommeil. L'installation d'un appareil par malade représente un investissement lourd en matériel et en temps infirmier. Enfin, elle est contre-indiquée en cas de thrombose veineuse constituée, bien que le nombre d'embolies pulmonaires scintigraphiques ne soit pas statistiquement plus élevé dans les groupes traités (18).

La CPEI élective de la voûte plantaire

L'appareil appelé «Venous Foot pump» ou Arteriovenous Impulse-system », est composé d'un chausson et d'un petit compresseur. Le chausson, fixé autour du pied par des bandes Velcro, est muni d'une semelle rigide en bois, doublée intérieurement d'une chambre pneumatique reliée au compresseur (figure 3). La chambre pneumatique est brutalement gonflée toutes les 20 secondes à une pression de 200 mm de Hg. A chaque impulsion, la CPEI provoque une chasse d'environ 30ml correspondant à la vidange des veines plantaires dans les veines tibiales postérieures (17). Sous cet effet de chasse, la vitesse du flux veineux profond est accélérée à la phlébographie (15, 16), comme à l'écho-Doppler (1). L'appareil commence à être testé en chirurgie orthopédique. Il réduit de 80% l'inci-

5. Besson L, Bannillon V. Prophylaxie de la maladie thromboembolique par la compression pneumatique externe intermittente. *Ann Fr Anesth Reanim* 1992; 11:303-6.

S., Nieimgren E., Jonsson O., Lindberg S., Lindstrom B., Winslo I., Zachrisson B. Post-operative thromboembolism in neurosurgery. A study on the prophylactic effect of calf muscle stimulation plus dextran compared to low-dose heparin. *Acta neurocl/19S6*; 80: 83-9.

1 Bradley J.G., Krugener C.H., Jager H.J. The effectiveness of intermittent plantar venous compression on deep venous thrombosis after total hip arthroplasty. *J Arthroplast* 1993; 8: 57-61.

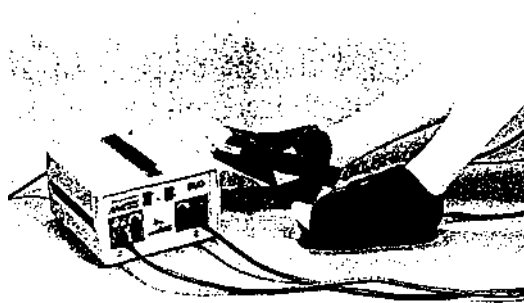


Fig. 3. - CPEI élective de la voûte plantaire par le système « AV impulse » de Novamedix.



Fig. 4. - Stimulateur électrique Dotavein fabriqué par To

dence des thromboses veineuses profondes chez des patients déjà soumis à une héparinothérapie (7, 14, 39). Ce matériel moins encombrant et moins contraignant que la CPEI globale, pourrait s'imposer comme méthode de compression intermittente de deuxième génération. Son intérêt devra être confirmé par des études ultérieures avec l'écho-Doppler comme moyen diagnostique.

#### LA STIMULATION ÉLECTRIQUE

Il s'agit d'un stimulateur électrique portable, relié au patient par des électrodes stérilisables, appliquées sous le mollet; la tension est réglée grâce à un potentiomètre (figure 4). Les courants utilisés initialement étaient douloureux, ce qui limitait leur application à la durée de l'anesthésie. Récemment l'emploi de nouveaux paramètres de stimulation a permis leur utilisation chez les patients éveillés en pré et post-opératoire (25). La stimulation est commencée en

préopératoire durant 30 mn, poursuivi durant toute la durée de l'intervention, 2 fois par jour durant 20 mn, jusqu'à la reprise d'une mobilisation normale. Les courants de très basse fréquence stimulent les muscles striés (triceps sural) et provoquent des fasciculations musculaires. Par effet de pompe, ils accélèrent le retour veineux mesuré au Doppler continu (25, 28) et réduisent le volume du mollet mesuré en thymographie (23). La stimulation électrique intermittente pourrait également augmenter l'activité fibrinolytique de l'endothélium veineux (20). Ce mécanisme d'action est discuté (23). La stimulation électrique a été évaluée en chirurgie digestive et orthopédique; les résultats sont contradictoires: d'une réduction non significative (6, 11, 23, 32) à une réduction de plus de 80% des TVP isométriques et pléthysmographiques (4, 25). Ces résultats mériteraient d'être confirmés avec un moyen diagnostique plus sensible, tel que l'écho-Doppler.

#### CONCLUSION

Si la surélévation des membres inférieurs, la mobilisation précoce et la contention élastique par bas sont enfin admis, ces moyens ne sont pas toujours prescrits avec la même conviction qu'une médication essentielle. Ils doivent cependant dans tous les cas, être utilisés et pourraient constituer les principaux modes de prévention de la TVP, pour les malades à risque faible. Des études comparatives portant sur des effectifs suffisants, avec l'écho-Doppler comme moyen diagnostique, sont nécessaires pour d'une part, valider la compression de la semelle veineuse plantaire et la stimulation électrique, et d'autre part, définir les meilleurs protocoles de prévention. Ces protocoles, associés à la contention élastique par bas, pourraient peut-être remplacer le traitement héparinique en cas de risque hémorragique ou de contre-indications aux anticoagulants, en neuro-chirurgie par exemple (12). L'intérêt de leur association avec les HBPM pourrait être évalué en chirurgie orthopédique où le taux d'échec de la thrombo-prophylaxie médicamenteuse reste élevé.

#### REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier les Drs R. Stemmer et J.M. Mollard pour tous les renseignements et documents qu'ils nous ont fournis.

8 Chaliar A. La prévention et le traitement abortif des phlébites post-opératoires. *Presse Med* 1938, 10 sept, n°73, 1345-6.

9 Colditz C.A., Tuden R.L., Oster G. Rates of venous thrombosis after general surgery: combined results of randomized clinical trials. *Am J Surg* 1986; 151: 143-6.

10 Coleridge Smith P.O., Hasty J.H., Scurr J.H. Deep vein thrombosis: prevention by elastic stockings. *Br J Surg* 1991; 78: 724-6.

11 Pejode L.R., Nomrshid M., Walther W.W. The influence of electrical stimulation of the leg during surgical operations on the subsequent development of deep-vein thrombosis. *Br J Surg* 1973; 60: 31-32.