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 2010, 63, 1, p. 53-57*

# La phlébothérapie régénératrice tridimensionnelle ambulatoire (TRAP) : concept innovant de traitement de la varicose.

## *Tridimensional regenerative ambulatory phlebotherapy (TRAP): a new concept in the treatment of varicosis.*

Capurro S.

### *Résumé*

La circulation veineuse est un système hémodynamique tridimensionnel pourvu de pompes et de valvules. Si les valvules deviennent incontinentes en raison de la faiblesse de la paroi veineuse, une pression anomale se diffuse sur le réseau superficiel en le dilatant.

Notre objectif est de renforcer les parois des veines de la circulation perforante et superficielle des membres inférieurs tout en resserrant leur diamètre. Nous injectons à cet effet une solution de salicylate de sodium en véhicule hydroglycérique tamponné, à concentration non oblitérante, dans tous les vaisseaux visibles à l'œil nu ou par transillumination. La solution est injectée en quantité suffisante pour atteindre les veines perforantes en suivant le parcours inverse à la formation des ectasies veineuses. L'efficacité du traitement est démontrée par la disparition persistante des vaisseaux visibles

***Mots-clés :*** *maladie variqueuse, sclérothérapie, phlébothérapie régénérative tridimensionnelle ambulatoire (TRAP), physiopathologie des varices, poussée hydrostatique.*

### *Summary*

*The venous circulation is a haemodynamics tridimensional system consisting of valves and pumps. If the valves become incompetent, the inherent weakness of the walls of the perforating veins, will result in an anomalous pressure being transmitted to the superficial vessels, which will then dilate.*

*The objective of this technique was to reinforce the walls of the superficial and perforating veins of the lower limbs and reducing their diameter at the same time. In order to achieve this, a solution of sodium salicylate in a hydroglyceric medium, at non-obliterative concentrations, was injected into all the blood vessels which were clearly visible or made so with a transilluminator. The solution was injected in sufficient quantities to reach the perforating veins, following the inverse path of the formation of venous ectasia. Success of the treatment was demonstrated by the permanent disappearance of the visible blood vessels.*

**Keywords :** chronic venous disease, sclerotherapy, three-dimensional regenerative ambulatory phlebotherapy (TRAP), venous physiopathology, hydrostatic thrust.

## Introduction

La circulation veineuse est un système hémodynamique tridimensionnel pourvu de pompes et de valvules. Si les valvules deviennent incontinentes en raison de la faiblesse de la paroi veineuse, une pression anomale se diffuse sur le réseau superficiel en le dilatant.

### Éléments de physiopathologie de la maladie variqueuse

L'insuffisance valvulaire de la grande saphène a une importance relative dans la maladie variqueuse. On sait que de nombreux sujets naissent sans valvules dans la grande saphène et ne développent pas de maladie variqueuse [1].

*Divisione di Chirurgia Plastica, Ospedale S, Martino di Genova.*
*Correspondance : Sergio Capurro, MD, Capurro Research Group, via Argonauti, 18/3. 16147 Genova, Italy.*
*Tél. : + 39 010594921 – Fax : + 39 010566968. E-mail :* sergio.capurro@fastwebnet.it
*Accepté le 23 octobre 2009*

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



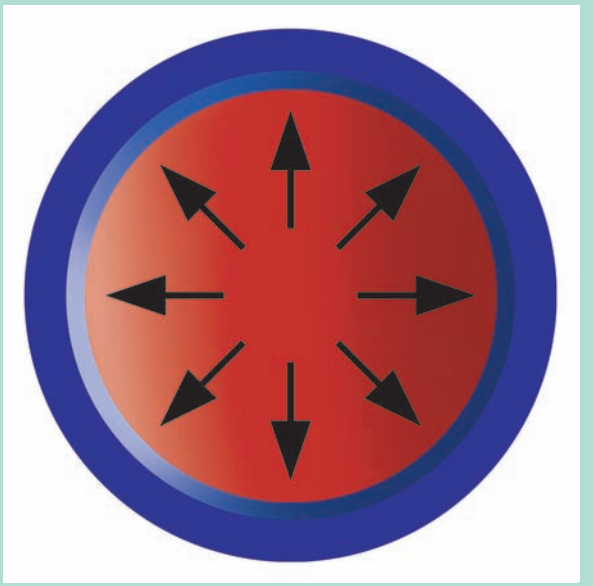


*FIGURE 1 : La pression hydrostatique exerce une force sur les parois de la veine.*

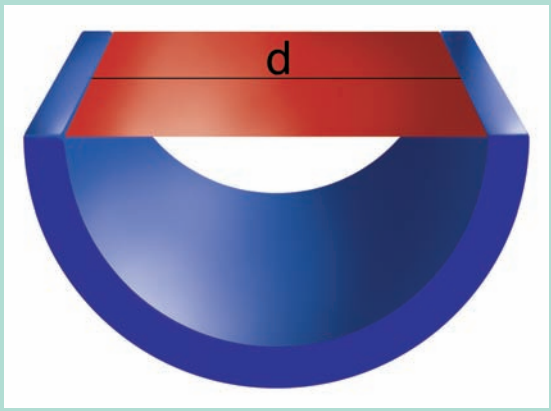



*FIGURE 2 : La poussée hydrostatique est le produit de la pression hydrostatique par le diamètre interne du vaisseau par la hauteur de 1 cm.*

L'insuffisance de la grande saphène devient pathologique lorsque les veines perforantes et/ou la petite saphène sont insuffisantes. L'insuffisance valvulaire, même d'un nombre réduit de perforantes, non visibles par les examens instrumentaux, peut dilater les vaisseaux superficiels. La dilatation des vaisseaux superficiels due aux perforantes est importante car elle interagit avec la pression hydrostatique.

La pression hydrostatique à la cheville est liée à la hauteur de la colonne de sang et est la même que la grande saphène présente ou non des valvules continentes. La poussée hydrostatique est plus importante. L'hypertension hémodynamique provoque l'augmentation du diamètre des veines et l'augmentation consécutive de la poussée hydrostatique sur la paroi de la veine **(Figure 1)**.

La poussée hydrostatique est le produit de la pression hydrostatique multiplié par le diamètre interne de la veine par la hauteur de 1 cm **(Figure 2)**.

La poussée hydrostatique est plus importante dans les régions à plus forte pression hydrostatique. L'augmentation de la poussée hydrostatique n'est pas due à une plus grande quantité de sang dans la veine mais à la surface interne majeure du vaisseau dilaté. Pour mieux comprendre la poussée hydrostatique, nous nous référons à la célèbre expérience du tonneau de Pascal **(Figure 3)**.

On introduit dans un tonneau plein un tube haut et étroit ; en versant le liquide dans le tube, la pression hydrostatique augmente selon la loi de Stavino. L'augmentation de pression se transmet à tout le liquide contenu dans le tonneau et de ce fait, la force exercée par le liquide sur les parois intérieures du tonneau augmente.



*FIGURE 3 : La célèbre expérience du tonneau de Pascal montre l'effet de la poussée hydrostatique.*

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



Considérons maintenant deux veines pleines de sang, toutes deux verticales et d'une longueur de 1 mètre. La première présente un diamètre uniforme de 10 mm. La deuxième a un diamètre de 1 mm, sauf sur les derniers 5 cm où son diamètre atteint 20 mm. Cette dernière, bien que contenant moins de sang, a une poussée hydrostatique double par rapport à la première veine. Les implications diagnostiques et thérapeutiques sont évidentes.

Supposons que le mécanisme le plus fréquent d'apparition de la maladie variqueuse soit le suivant : dilatation des veines perforantes → insuffisance valvulaire → hypertension hémodynamique → dilatation des veines → augmentation de la poussée hydrostatique → œdème et compression des tissus de la cheville → troubles trophiques → ulcère.

## Stratégie thérapeutique

Les concepts physiopathologiques ci-dessus nous ont conduits à porter notre attention de certaines veines ectasiques superficielles et de certaines perforantes majeures à tout le réseau circulatoire superficiel et perforant.

Au lieu d'éliminer ou d'oblitérer les vaisseaux superficiels qui représentent la valvule d'évacuation de l'hypertension hémodynamique, nous avons préféré réduire le diamètre des veines de la circulation perforante et superficielle tout en renforçant leurs parois. Nous avons appelé cet effet « régénération », à savoir rétablissement de la fonction et de la morphologie fonctionnelle correcte.

La méiopragie de la paroi veineuse [2, 3, 4] touchant l'ensemble de la circulation superficielle et perforante, tous les vaisseaux visibles à l'œil nu ou par transillumination doivent être systématiquement injectés avec une solution non oblitérante : veines tronculaires, veines réticulaires et télangiectasies. Les vaisseaux visibles représentent les « portes » pour la régénération des vaisseaux non visibles. En pratique, la TRAP suit le trajet inverse de la formation des varices, il s'agit d'un traitement tridimensionnel pour une pathologie tridimensionnelle. Bien que le réseau circulatoire superficiel et perforant soit un système complexe de vaisseaux, il est extrêmement simple d'injecter le « traitement » dans les portes accessibles afin qu'il atteigne les vaisseaux perforants de pertinence, cause anatomique de l'hypertension hémodynamique.

Nous indiquons dans le **Tableau 1** les principales différences entre la sclérothérapie et la TRAP.

| Sclérothérapie | TRAP |
|---|---|
| Action oblitérante | Action non oblitérante |
| Action hautement inflammatoire | Action faiblement inflammatoire |
| Seuls les vaisseaux nettement pathologiques et les veines réticulaires associées avec veinules et télangiectasies sont injectés | Injection systématique de tous les vaisseaux visibles à l'œil nu et par transillumination |
| Agit sur les effets de la maladie variqueuse | Agit sur la cause anatomique et sur les effets de la maladie variqueuse, à savoir sur tout le réseau circulatoire superficiel et perforant |
| Ne respecte pas l'intégrité fonctionnelle du réseau circulatoire | Respecte l'intégrité fonctionnelle du réseau circulatoire |
| L'injection de grandes quantités de solution présente des risques | L'injection de grandes quantités de solution ne présente aucun risque |
| L'efficacité est proportionnelle à la concentration de la solution injectée | L'efficacité est proportionnelle au volume de solution injectée |
| Ne traite généralement pas les pathologies sévères de compétence chirurgicale | Aucune limite n'existe quant à la sévérité de la pathologie. Tous les patients peuvent être traités |
| La solution n'atteint pas les vaisseaux sous-jacents | La solution atteint les vaisseaux sous-jacents |
| L'action est bidimensionnelle, dans de rares cas tridimensionnelle et ne s'étend pas à tout le réseau circulatoire | L'action est tridimensionnelle et s'étend à tout le réseau circulatoire superficiel et perforant |
| Des quantités préétablies de solution sont injectées dans les télangiectasies | La quantité de solution injectée dans les vaisseaux superficiels est déterminée par la résistance du piston de la seringue, dépendant de la dilatation et/ou du pouvoir de dilatation des veines non visibles connexes (jusqu'à 2,5 ml maximum) |
| Les dimensions des vaisseaux sont importantes | L'hypertension hémodynamique est importante, associée à la dilatation des veines les plus distales où agit le plus la poussée hydrostatique |
| On commence en général par le haut | On commence par le bas |
| N'a pas de fonction préventive | A une fonction préventive |
| Les vaisseaux des deux membres peuvent être injectés durant la même séance | Pour des raisons hémodynamiques, un seul membre est traité à la fois |
| Une thérapie antiagrégante est normalement contre-indiquée | Une thérapie antiagrégante est normalement prescrite |

***TABLEAU 1 : Principales différences entre la sclérothérapie et la TRAP.***

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





*FIGURE 4 : Le membre inférieur est divisé en trois régions fonctionnelles : région médiale, région postérieure et région latérale, traitées à la suite.*



*FIGURE 5 : La phlébothérapie régénérative tridimensionnelle ambulatoire commence par le bas, où la pression hémodynamique est plus importante et s'arrête à la racine de la cuisse. Couronne phlébectasique avant (en haut) et après trois séances (en bas).*

## Matériels et méthodes

Selon nos études sur les solutions sclérosantes, nous avons formulé une solution de salicylate de sodium en véhicule hydroglycérique tamponné à 6 % et à 10 % [5].

La TRAP utilise des seringues de 2,5 ml, des aiguilles de 30 1/2G ou 27G et la solution ci-dessus en concentrations non oblitérantes de 3 % à 6 %. Les injections sont de 12 à 45 ml par séance. L'efficacité du traitement dépend de la dose.

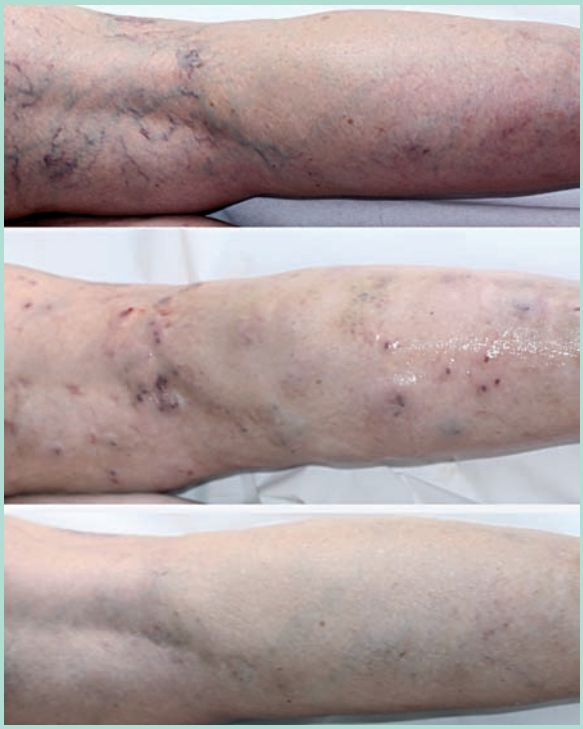


*FIGURE 6 : Avant (en haut). Immédiatement après le traitement (au centre). Résultat après une séance (en bas). 45 ml de salicylate de sodium à 3 % en véhicule hydroglycérique tamponné ont été injectés.*

Pour des raisons hémodynamiques, un seul membre est traité à la fois. Le membre est divisé en trois régions : médiale, postérieure et latérale **(Figure 4)**.

L'opérateur commence en injectant les varicosités du pied de la région médiale **(Figure 5)**, il injecte ensuite systématiquement tous les vaisseaux visibles à l'œil nu et par transillumination, jusqu'à la racine de la cuisse. Les régions postérieure et latérale sont traitées lors des séances suivantes [6].

Après le traitement, le patient reste sur la table, immobile pendant deux minutes environ, puis il est bandé ou chausse les bas élastiques. La contention élastique doit être poursuivie pendant quelques mois après l'obtention du résultat, à savoir la disparition de tous les vaisseaux visibles.

## Résultats

De 2002 à 2009 au cours de notre pratique clinique, nous avons obtenu la disparition persistante de tous les vaisseaux visibles sur un pourcentage élevé de patients **(Figure 6)**.

Nous n'avons pas eu d'échec ni de complication importante.

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





*FIGURE 7 : La TRAP a été effectuée dans le membre inférieur droit (à gauche).*
*Les deux membres ont été traités (à droite).*

En 2003, un test d'efficacité en double-aveugle a été effectué sur 30 patients. Le critère d'exclusion a été l'insuffisance saphéno-fémorale. Deux séances ont été effectuées sur des veines C1b (classification CEAP), à une semaine d'intervalle, en injectant dans la même région 9 ml de solution à 6 %.

Des photos standard prises avant et deux semaines après la fin du traitement ont été élaborées avec Photoshop (Adobe) et un programme de comptage des pixels, par la faculté d'ingénierie de l'Université de Gênes. Le taux d'amélioration a été de 93,14 % **(Figure 7)**.

## Discussion

Les interventions phlébologiques traditionnelles, la sclérothérapie, la phlébectomie, le laser endoveineux, la radiofréquence et la CHIVA traitent les vaisseaux ectasiques individuels ou les zones veineuses individuelles ; la TRAP, par contre, est un traitement régénérateur de la paroi veineuse étendu à la circulation superficielle et perforante.

La personne exécutant la TRAP doit injecter tour à tour tous les vaisseaux visibles à l'œil nu et par transillumination. Il n'est pas possible de traiter de façon efficace les effets de la méiopragie de la circulation veineuse si l'on intervient seulement sur une partie de celle-ci parce que la persistance de pressions anormales contrarie l'action régénérative. Une action limitée à une région du membre inférieur ne bloque pas l'évolution de la maladie variqueuse.

**Les vaisseaux superficiels visibles représentent l'effet de la pathologie pour la TRAP, la soupape d'échappement d'une hypertension hémodynamique sous-jacente, et ils sont la porte d'entrée pour le traitement des veines non visibles.**

Le principe de départ est que, si une hypertension hémodynamique est présente, elle se manifeste en surface.

C'est pourquoi les aspects diagnostics sont simplifiés dans la TRAP.

Des télangiectasies et des micro-télangiectasies peuvent se former après les traitements traditionnels, en raison des modifications hémodynamiques provoquées par ces techniques. Des veines réticulaires et des télangiectasies sont donc l'expression du même mécanisme pathogène et elles doivent toutes être injectées.

L'injection tridimensionnelle de la solution non oblitérante renforce les parois, restreint le diamètre des veines perforantes et réduit dans le même temps la capacité excessive de la circulation.

**La disparition visuelle des vaisseaux ectasiques, bien que la solution soit à concentration non oblitérante, confirme l'hypothèse que l'insuffisance valvulaire des veines perforantes est la cause anatomique la plus fréquente de la maladie variqueuse.**

La correction hémodynamique et la réduction du diamètre des veines dans la région la plus distale du membre réduit la poussée hydrostatique et, parallèlement, les risques de troubles trophiques et la sensation subjective de jambes lourdes.

## Conclusion

L'action étendue tridimensionnelle de la TRAP permet la disparition des vaisseaux visibles et le rétablissement fonctionnel de la circulation superficielle et perforante sans complications importantes.

Les effets curatifs suggèrent l'utilisation de la phlébothérapie régénérative tridimensionnelle ambulatoire dans la pathologie veineuse déclarée, chez les patients atteints d'ulcères veineux et en prévention de la maladie variqueuse.

## Références

1. Bassi G.L. Terapia eziologica delle varici. Folia Angiol. 1959 ; 6 : 2849 b.
2. Brinzeu P. Phlébologues et biologistes face aux varices. Phlébologie 1996 ; 3 : 349-51.
3. Chanvallon C., Thomas De Montpreville V., Kowarsky S., Parot A. Aspects physiopathologiques et anatomopathologiques des varicosités. Phlébologie 2001 ; 4 : 373-6.
4. Andreozzi G.M. Varicose symptom without varicose veins: the hypotonic phlebopathy, epidemiology and pathophysiology. The Acireale project. Minerva Cardioangiol. 2000 ; oct.
5. Capurro S., Rava C., Ferrero S. Tolleranza ed efficacia delle soluzioni Bisclero 6 % e Bisclero 10 % nella scleroterapia estetica. La Medicina Estetica 1998 ; 4.
6. Capurro S. From Sclerotherapy and Ablative Surgery to Three-Dimensional Regenerative Phlebotherapy (TRAP), Union Internationale de Phlébologie. 15th World Congress Rio. October 2-7, 2005.