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

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

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

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

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

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

Certains auteurs [46] ont rapporté, dans des données non publiées, que le temps de demi-vie du TDS 1 % est de 181 secondes et de 217 secondes pour le 3 % ; que la mousse est totalement liquéfiée après 300 secondes.

À noter que ces chiffres sont variables d'une étude à l'autre puisque **A. Erkin** [45] précise que la mousse de POL est complètement liquéfiée en 287 secondes pour la concentration de 0,5 %, en 302 secondes pour 1 %, en 362 secondes pour 2 % et 450 secondes pour 3 % de concentration.

Comme mentionné plus haut et à condition que la mousse ait été confectionnée valablement, la concentration du produit sclérosant n'est pas le principal élément déterminant l'efficacité de la sclérothérapie, à savoir, l'occlusion fibrotique de la veine.

Certains auteurs ont d'ailleurs rapporté une importante atteinte endothéliale pour des faibles concentrations de mousse de polidocanol (dès 0,5 %).

K. Wong et al. [14] relèvent que la densité du sclérosant liquide diminue à mesure que la concentration augmente tandis que celle de la mousse diminue avec l'augmentation de la fraction de l'air.

D'autres paramètres sont à l'étude tels que le ratio liquide/gaz utilisé ainsi que la pression avec laquelle la mousse est confectionnée.

Matériels et méthode

Technique de prélèvements

Informations éclairées des patients sur lesquels la procédure a été réalisée.

Détermination préopératoire du stade clinique de la maladie veineuse chronique sur base du stade clinique de la classification de la CEAP révisée. Inclusions de 9 C2 et 1 C2-3.

5 hommes et 5 femmes.

Mesures préopératoires par écho-Doppler, debout sur escabeau de phlébologie, du diamètre de la grande veine saphène au tiers supérieur de la cuisse (10 à 15 cm sous le creux inguinal) correspondant au segment cartographique M1.

Description de la technique opératoire de prélèvement puis d'éveinage (invagination *versus* stripping au câble par télescopage externe selon Babcock)

Abord premier de la jonction saphéno-fémorale (JSF) et des 8 à 10 derniers centimètres de la grande veine saphène(GVS) qui seront subdivisés en 2 à 3 segments par ratio utilisé plus groupe témoin.

Après ligature juste en amont de la valvule préterminale, il est procédé à l'injection (aiguille 25 G) de la mousse de polidocanol 2 % (Chemische Fabrik Kreussler & CO, Wiesbaden, Germany) au ratio prédéfini (1/3, 1/4, 1/5) dans le segment de la GVS dont le volume de mousse dépend du calibre de la veine.

Une fois le compartiment endoluminal totalement rempli, la veine est segmentée en 2 ou 3 niveaux (soit par ligature safil 000, soit par clip vasculaire).

Le segment veineux est alors laissé en place (*in situ*) puis prélevé à T5 minutes puis à T30 minutes après l'injection de mousse.

Chaque prélèvement sera ensuite vidé du contenu et rincé avec du sang du patient légèrement hépariné (héparine sodique Léo-Pharma) avant d'être fixé dans de la formaline. Chaque échantillon reçoit un numéro d'identification distinct qui permettra la randomnisation pour l'analyse histopathologique.

Au total, 21 échantillons (y compris le groupe témoin) répartis sur les trois ratios aux temps T5' et T30' pour 10 prélèvements de GVS réalisés entre le 10 avril et le 15 mai 2014.

Le groupe témoin comprend 3 prélèvements de GVS ayant été injectés avec du sérum physiologique de manière à déterminer l'existence d'éventuelles lésions pariétales qui seraient dues à l'administration sous pression du sérum physiologique et la participation éventuelle de phénomènes hypoxiques liés à la méthodologie (abord chirurgical de la grande veine saphène).

Analyse statistique

La normalité des distributions étudiées a été évaluée au moyen des tests de Shapiro-Wilk et de Kolmogorov-Smirnov.

En fonction du caractère gaussien ou non des distributions, les statistiques de localisation sont rapportées sous la forme de moyenne ± écart-type ou de médiane (percentile 25 - percentile 75).

Les comparaisons de plus de deux groupes ont été réalisées au moyen de tests d'analyse de variance à un facteur (ANOVA) ; dans le cas de distributions non gaussiennes, des analyses de variance basées sur les rangs ont été réalisées (test de Kruskal Wallis), avec l'utilisation de tests de comparaison multiples *post hoc* en cas de nécessité.

Dans le cas de données pairées (échantillons non indépendants), les groupes ont été comparés au moyen d'un test t pour données pairées ou un test de Wilcoxon selon le caractère gaussien ou non des distributions étudiées.

Une valeur de $p < 0,05$ était retenue comme seuil de signification statistique.

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

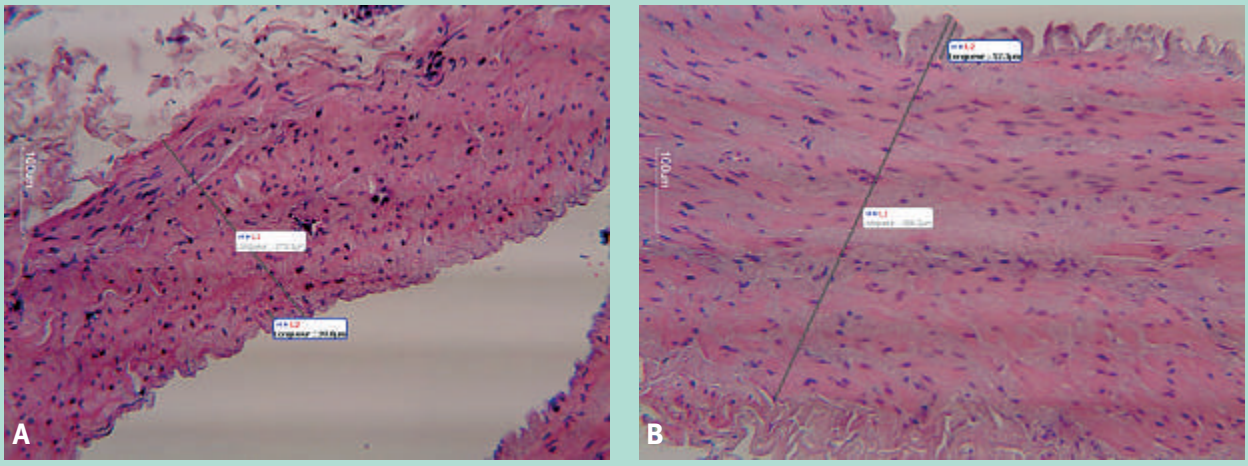

FIGURE 1 : Architecture globale d'une section (5 microns) de GVS après coloration à l'H&E.
A : atteinte endothéliale. B : mesure de l'épaisseur de la média.

Toutes les analyses statistiques ont été réalisées au moyen du logiciel SigmaPlot™ version 12.0 (Systat Software Inc., CA, USA).

Procédure d'analyse histopathologique

À la fois les prélèvements « témoins » et « mousse » sont analysés en microscopie optique (microscope Leitz grossissement × 200) après lavage et inclusion dans des blocs de paraffine pour être ensuite microtomisés et colorés à l'hématoxyline éosine (H&E).

En fonction de l'importance des lésions observées, d'autres colorations plus spécifiques au collagène et à l'élastine seront utilisées (trichrome de Masson). Cela n'a pu être réalisé dans le cadre de ce travail.

L'analyse histopathologique est confiée au service d'anatomopathologie du CHU de Charleroi qui ne connaît ni le ratio, ni le temps d'exposition des prélèvements.

Le logiciel utilisé est le Motic Images Plus 2.0 (www.motic.com).

Critères d'évaluation histopathologique

Pour chaque ratio et temps d'exposition (T5'/T30') et groupe témoin, les lésions suivantes ont été analysées :

- **Pourcentage de destruction** des cellules et isolement d'éventuels îlots de cellules endothéliales persistants (qui pourraient être à l'origine de la recanalisation par la production de facteurs angiogéniques) **(Figure 1a)**.
- **La profondeur de l'atteinte pariétale** mesurée en µm à partir de l'endothélium et de la média totale définie comme la distance entre la lumière du vaisseaux et la couche la plus externe des fibres musculaires lisses **(Figure 1b)**.
- **Étude descriptive** de l'atteinte lésionnelle sous forme d'un œdème de la média, d'une vacuolisation des fibres musculaires lisses, de l'intégrité ou de l'atteinte des fibres musculaires.

Comptage microscopique du nombre et du diamètre des bulles

La mousse a été confectionnée pour chaque ratio selon la technique du tourbillon avec un robinet à 3 voies par 20 allers-retours.

Au dixième, l'un des pistons, non revêtu de silicone, est bloqué au fond de la seringue alors qu'une forte pression est donnée sur l'autre pendant 6 à 7 allers-retours puis la manœuvre se poursuit.

La mousse obtenue est placée, avec une aiguille de 23G, sur une lame. L'échantillon n'est pas recouvert d'une lamelle couvre-objet afin de ne pas l'aplatir et imposer une contrainte externe susceptible de modifier la configuration des bulles (aspect polygonal des bulles).

On analyse au grossissement × 100 les bulles qui présentent une importante agitation (coalescence) ce qui nécessite d'attendre environ 15 à 20 secondes avant d'avoir un champ plus stable permettant une capture d'écran (NIS-Elements, D 3.00, SP5, Nikon Corporation) suffisamment nette que pour effectuer le comptage **(Figure 2)**.

Les images numérisées sont ouvertes avec le programme image J (NIH-Image software, Bethesda, MD, USA). Une grille est placée sur l'image pour le comptage des bulles **(Figure 3)**.

En raison de la disposition de la mousse sur la lame (non couverte d'une lamelle), on ne peut pas faire une mise au point correcte pour toute la surface d'un champ.

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

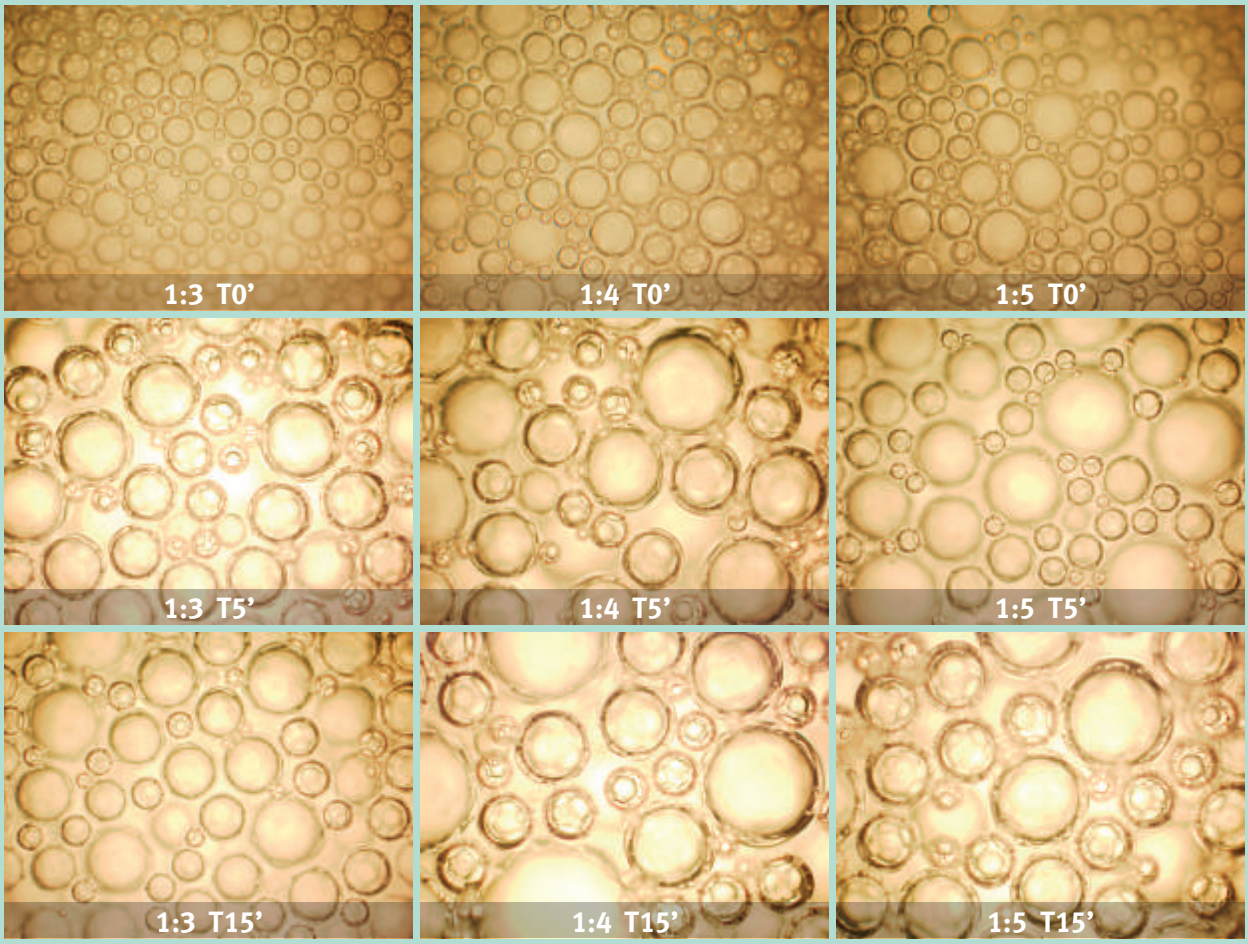

FIGURE 2 : Nombre de bulles / champ /ratio/T.

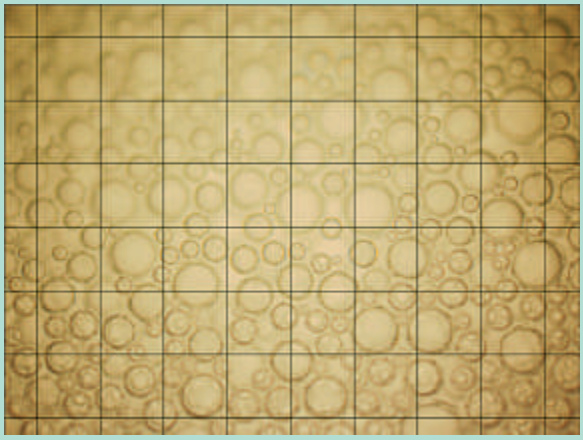

FIGURE 3 : Grille de comptage.

La mise au point est faite pour qu'au moins la moitié de l'image soit exploitable.

Grâce à la grille la moitié des bulles d'un champ est comptabilisé et ensuite le résultat est multiplié par 2.

Trois images ont été réalisées par condition. Les résultats sont exprimés en moyenne, écart-type et un test de Student est réalisé.

Pour la détermination du diamètre, la mesure a été faite sur 6 bulles sélectionnées au hasard, ensuite une moyenne a été comptée pour chaque ratio et chaque temps d'exposition (To', T5', T15'). Comme précédemment, les résultats sont exprimés en moyenne, écart-type et un test de Student est réalisé.

Résultats

Sur le plan histologique

À T5', la destruction des cellules endothéliales semble plus ($p > 0,05$) marquée pour le ratio 1:3 que pour 1:4 et 1:5. Différence inter-ratio entre T5' et T30', l'atteinte ne semble pas ($p > 0,05$) aggravée selon le ratio étudié. Pas de différence intra-ratio.

En ce qui concerne l'atteinte en profondeur de la média, des lésions sont observées dans les couches les plus médiales (en sous-intimal).

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

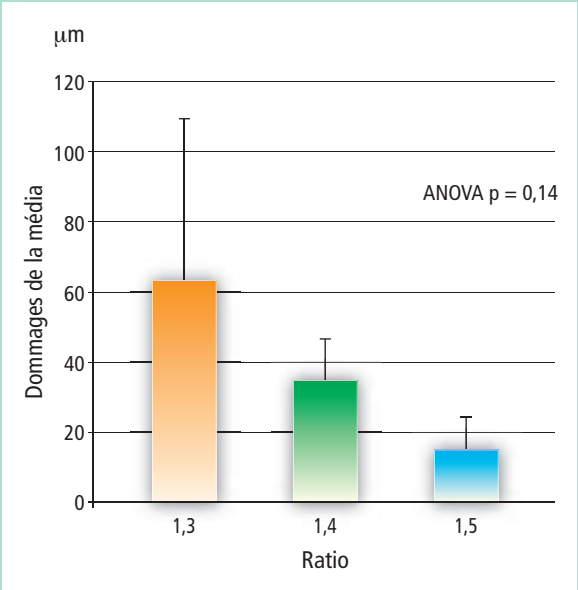

FIGURE 4 : Profondeur des dommages de la média (en µm).

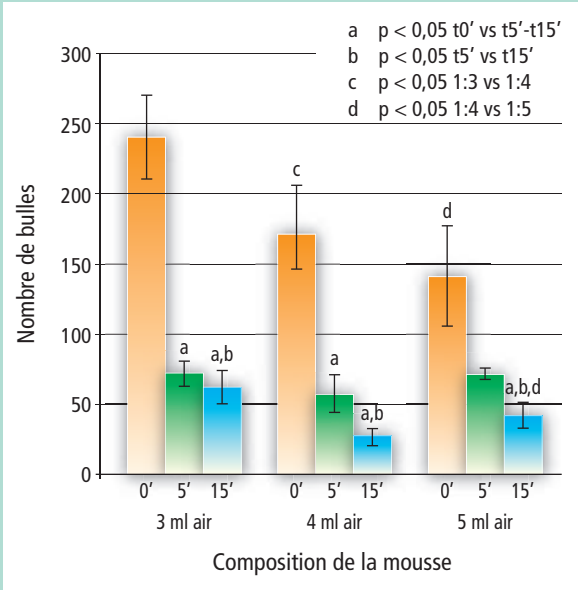

FIGURE 5 : Nombre des bulles en fonction du temps et par ratio.

La coloration se limitant à H&E, une atteinte ciblée des fibres musculaires, nécessitant d'autres colorants spécifiques, n'a pu être réalisée dans le cadre de ce présent travail, mais fera l'objet d'un compte rendu ultérieur.

Cependant, les résultats publiés jusqu'alors indiquent assez clairement le peu et la faible pénétration des lésions observées dans la média.

D'un point de vue statistique, en comparant deux à deux, par *paired t-test*, les ratios à T5' et T30', on ne voit pas de différences significatives dans les dommages provoqués au niveau des cellules endothéliales et/ou dans la profondeur de la média.

En comparant, par test ANOVA, les différents ratios à T5', on observe un trend très intéressant en faveur d'une efficacité nettement supérieure pour le ratio 1:3 **(Figure 4)**.

Le faible recrutement ne permet pas de tirer de conclusion.

L'inclusion de prélèvements de GVS se poursuit afin de doubler l'effectif, ce qui permettra une analyse statistique plus puissante.

Cette même tendance se retrouve dans l'atteinte de la média, mais dans une moindre mesure.

Comptage des bulles

À T0, on constate que le nombre de bulles par champ est significativement supérieur pour le ratio 1:3 avec une moyenne de 241 bulles contre 172 et 141 bulles pour les ratios 1:4 & 1:5.

À T5, quel que soit le ratio utilisé, on constate une importante réduction du nombre de bulles/champ.

À T15, la diminution se poursuit mais de manière moins accélérée, peu significative, quel que soit également le ratio utilisé.

Entre T5 et T15, le nombre de bulles/champ est comparable d'un ratio à l'autre. À tout le moins, il n'y a pas de différence significative **(Figure 5)**.

Pour le diamètre, nous observons une tendance à l'augmentation du diamètre des bulles au cours du temps. Toutefois, seulement au ratio 1:4 entre T0' et T15' une différence significative est observée. Cela est dû probablement à la variabilité de la taille des bulles. On observe en effet de grands écart-types.

Les bulles sont significativement plus petites au ratio 1:3 à T15' qu'au ratio 1:4 au même temps **(Figure 6)**.

Discussion

L'étude histopathologique des différents prélèvements, la quantification de l'atteinte pariétale et l'analyse statistique indiquent que le ratio 1:3 provoque des lésions plus sévères de la couche endothéliale et de la partie la plus médiale de la média.

L'observation qualitative et quantitative de destruction de fibres musculaires lisses et/ou de collagène après coloration spécifiques (orcéine et trichrome de Masson) n'a pas été réalisée dans le cadre de ce travail.

Rappelons toutefois que **A. Ikponmwosa** et al. [46], dans leur étude *in vivo*, n'ont remarqué aucune altération de l'élastine et du collagène en microscopie optique/électronique.

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

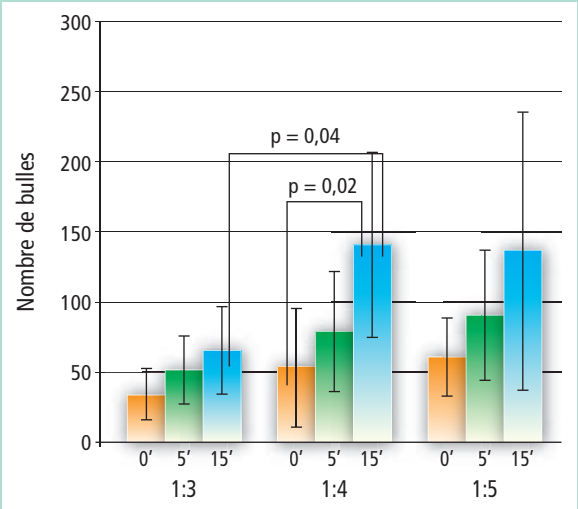

FIGURE 6 : Diamètre des bulles en fonction du temps et par ratio.

La supériorité du ratio 1:3 semble démontrée au temps T5'. Par contre, il n'y a pas de majoration des lésions pariétales observées à T30' par rapport à T5', et ce pour ce même ratio (1:3).

La même constatation est faite pour les ratios 1:4 et 1:5.

À T30', il n'a pas été prouvé que l'un ou l'autre ratio soit plus efficace. En d'autres termes, l'atteinte sur la paroi veineuse n'est pas plus marquée selon le ratio étudié.

Le comptage microscopique a démontré un nombre de bulles significativement plus élevé à To' pour le ratio 1:3, puis pour le ratio 1:4 et 1:5.

Par contre, cette différence inter- et intra-ratio s'estompe à T5' et T15'.

Ces deux analyses, réalisées sur un faible échantillonnage, donnent des résultats concordants et semblent attester d'une plus grande efficacité du ratio 1:3 à T5' pour une même concentration de polidocanol à 2 %. Cet effet s'atténue rapidement au cours du temps pour ne plus être observé à T5' et T30'.

L'interprétation de ces résultats doit tenir compte de biais méthodologiques tels que (liste non exhaustive) **:**

- séquestration entre deux ligatures/clips de la mousse sclérosante, ce qui ne correspond pas une situation physiologique ;
- le temps d'exposition de la veine au produit se fait sur un patient allongé en diastole musculaire, ce qui ne correspond pas non plus à une situation physiologique ;
- temps de contact de la mousse avec la paroi veineuse ne correspondant pas aux conditions de pratique phlébologique ;
- composante hypoxique éventuelle liée à la méthodologie (dissection, ligature) ;
- faible puissance statistique du fait d'un recrutement insuffisant, ce qui confère à cette étude un intérêt essentiellement observationnel. On ne peut ainsi parler actuellement que de tendance.

Conclusions

Dans cette étude pilote réalisée sur 10 segments de grandes veines saphènes prélevés dans une population mixte (5H/5F), nous avons décrit certains biais de notre expérience, essentiellement en rapport avec les conditions d'injection, ne correspondant pas à la pratique de la sclérothérapie et surtout au faible recrutement (qui se poursuit).

Cette remarque est cependant valable pour les rares études publiées sur ce sujet mais dont l'approche méthodologique est similaire à la nôtre [45, 46, 48].

Nonobstant cela, une tendance très encourageante est observée, indiquant qu'à T5' le ratio 1:3 induit d'avantage de dommages aux couches les plus médiales de la paroi veineuse.

Cette action se fait principalement au niveau de l'intima dont l'endothélium est quasi totalement desquamé.

L'atteinte sous-endothéliale reste très modérée.

Quant aux fibres élastiques et collagènes, non étudiées ici, certains auteurs les retrouvent intactes.

Ceci pourrait expliquer les échecs de la sclérothérapie en matière de recanalisation précoce par rapport aux techniques endoveineuses de chauffage [7, 8].

Par contre, nous avons observé qu'à T30' les lésions pariétales n'étaient pas significativement plus sévères qu'à T5' et ce, au sein d'un même ratio (intra) ou entre eux (inter).

On arrive aux mêmes constatations après examen microscopique des mousses aux temps To', T5' et T15' en matière de taille et de nombres de bulles par champ.

Nos observations et résultats s'accordent avec les données de la littérature quant à l'apparition très précoce d'une blessure (sous) intimale [45, 46, 48].

L'analyse microscopique de la mousse en donne une explication, mais indique également que sa stabilité pour une concentration de 2 % ne semble pas dépendre du ratio puisque, quel que soit celui-ci, le nombre de bulles décroît considérablement dès les 5 premières minutes.

Des études échographiques [44] et histopathologiques [45] ont souligné le rôle mineur de la concentration du polidocanol utilisé.

Certains ont signalé que le diamètre de la veine est un facteur important pour le choix de la concentration.

Il n'y a pas de véritable consensus à ce propos.

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

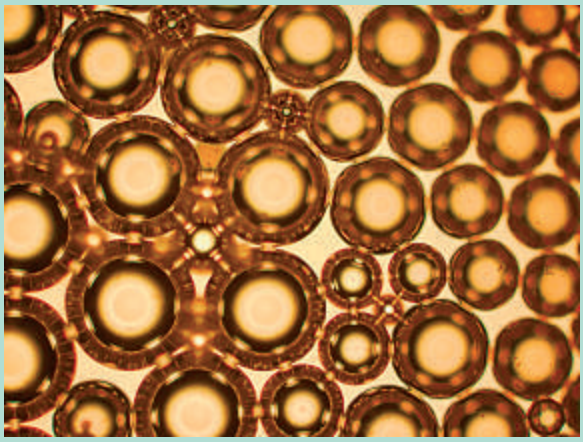

FIGURE 7 : Bulles fabriquées à 3 ATA après 15 minutes à pression ambiante (M.O. × 100).

E. Rabe et al. [34], dans leurs recommandations, préconisent l'utilisation de l'air ambiant.

Puisqu'il semble admis que « tout se passe dans les premiers instants » et eu égard à ce qui précède (concentration, stabilité, ratios, nature du gaz) ne faudrait-il pas réfléchir d'avantage au concept d'une micromousse en agissant sur un paramètre très peu étudié à ce jour, à savoir la pression avec laquelle la mousse est fabriquée ?

Certains dispositifs existent déjà sur le marché (Varisolve®, Varithena®) contenant une mousse stérile à 100 microns [50]**. Les études anglo-saxonnes Nice-guidance** [35] **et Vanish-1 et -2** [36] **ont validé l'efficacité des micro-mousses.**

N'y a-t-il pas là une voie à explorer ? (Figure 7)

Références

1. Fegan W.G., Fitzgerald D.E. A histologique assessment of continuos compression sclerotherapy. Angiology August 1965 ; 16 : 433-42.
2. Schneider W., Fischer H. On the histologie of varicose vein in man sclerosed with new sclerosing solutions. Arch. Kline Exp. Dermatol. 1964 ; Jul 31, 220 : 234-49.
3. Furie B., Furie B.C. Mechanism of thrombus formation. N. Engl. J. Med. 2008 ; 359 : 938-49.
4. Artémie P. Mechanism of action of sclerotherapy. Pharmacology of Phlebology ACP Australian meeting Sept 2007.
5. Wuppermann Th. Mécanisme de la sclérose des varices : Explorations hémostatiques, isotopiques et histologiques. Phlébologie 1991 ; 44, 1 : 23-9.
6. Hamel-Desnos C.M., Desnos P.R. *In vivo* biological effects of foam sclerotherapy. Eur. J. Endovasc. Surg. 2011 Aug ; 42(2) : 238-45.
7. Thomis S., Verbrugghe P., Milleret R. Steam ablation *versus* radiofrequency and laser ablation: an *in vivo* histological comparative trial. Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg. 2013 Sep ; 46(3) : 378-82.
8. Rasmussen L.H., Lawaetz M. Randomized clinical trial comparing endovenous laser ablation, radiofrequency ablation, foam sclerotherapy and surgical stripping for great saphenous varicose veins. Br. J. Surg. 2011 Aug ; 98(8) : 1079-87.
9. Hamel-Desnos C.M., Desnos P.R., Wollmann J.C., Ouvry P., Mako S., Allaert F.A. Evaluation of the efficacy of polidocanol in the form of foam compared with liquid form in sclerotherapy of the greater saphenous vein: initial results. Dermatol. Surg. 2003 Dec ; 29(12) : 1170-5 ; discussion 1175.
10. Ouvry P., Allaert F.A., Desnos P., Hamel-Desnos C. Efficacy of polidocanol foam *versus* liquid in sclerotherapy of the great saphenous vein: a multicentre randomised controlled trial with a 2-year follow-up. Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg. 2008 Sep ; 36(3) : 366-70.
11. Rabe E., Otto J. Efficacy and safety of great saphenous vein sclerotherapy using standardised polidocanol foam (ESAF): a randomised controlled multicentre clinical trial. Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg. 2008 Feb ; 35(2) : 238-45.
12. Duffy D.M. Sclerosants: a comparative review. Dermatol. Surg. 2010 Jun ; 36 Suppl 2 : 1010-25.
13. Parsi K. Interaction of detergent sclerosants with cell membranes. Phlebology 2014 May 14 (Epub ahead of print).
14. Wong K, Connor D.E. Basic physiological and rheological properties of detergent sclerosants. Phlebology 2014 Mar 26 (Epub ahead of print).
15. Goldman M.P, Bergan J.J, Guex J.J. Sclerotherapy treatement of varicose and telangiectasic leg veins. 4th Ed. St Louis : Mosby/Elsevier ; 2007.
16. Duffy D.M, Hsu J.T.S. Procedures in cosmetic dermatology series. The Netherlands : Elsevier ; 2006. p. 71-106.
17. Sadick N. Manual of sclerotherapy. Lippincott Williams& Wilkins ; 2000.
18. Mc Ausland S. The modern treatment of varicose veins. Med. Press. Circular 1939 ; 201 : 404-10.
19. Orbach E.J. Clinical evaluation of a new technic in the sclerotherapy of varicose veins. J. Int. Coll. Surg. 1948 Jul-Aug ; 11(4) : 396-402.
20. Reiner I. The activity of anionic surface active compounds in producing vascular obliteration. Proc. Soc. Exp. Biol. Med. 1946 May ; 62 : 49-54.
21. Orbach E.J. A new approach to the sclerotherapy of varicose veins. Angiology 1950 Aug ; 1(4) : 302-5.
22. Flückiger P. Non-operative retrograde sclerosing of varicose veins with varsyl foam. Schweizerische medizinische Wochenschrift Dec1956 ; 1 ; 86(48) : 1368-70.
23. Flückiger P. Intraoperative obliteration of varicose veins with sodium tetradecysulfate foam in Babcock's operation. Zentralbl. Phlebol. 1967 Nov 15 ; 6(4) : 514-8.

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

24. Knight R.M., Vin F. Ultrasonic guidance of injection into the superficial venous system. Phlébologie, 1989. Davy A, Stemmer R (eds) John Libbey Eurotext Ltd 1989 ; 339-41.
25. Schadeck M., Allaert F.A. Échotomographie de la sclérose. Phlébologie 1991 ; 44 : 79-84.
26. Cabrera Garrido J., Cabrera Garcia Olmedo J.R. Nuevo meodo de esclorosis en las varices tronculares. Pathologia Vasculares 1993 ; 1 : 55-72.
27. Cabrera Garrido J., Cabrera Garcia Olmedo J.R. Élargissement des limites de la sclérothérapie : nouveaux produits sclérosants. Phlébologie 1997 ; 50 : 181-8.
28. Monfreux A. Traitement sclérosant des troncs saphéniens et leurs collatérales de gros calibres par la méthode MUS. Phlébologie 1997 ; 50 : 351-3.
29. Benigni J.-P., Sadoun M. Télangiectasies et varices réticulaires. Traitement par la mousse d'aetoxisclérol à 0,25 %. Présentation d'une étude pilote. Phlébologie 1999 ; 51 : 283-90.
30. Frullini A. New technique in producing sclerosing foam in a disposable syringe. Dermatol. Surg. 2000 Jul ; 26(7) : 705-6.
31. Tessari L. Nouvelle technique d'obtention de la scléro-mousse. Phlébologie 2000 ; 53 : 129.
32. Tessari L., Cavezzi A., Frullini A. Preliminary experience with a new sclerosing foam in the treatment of varicose veins. Dermatol. Surg. 2001 Jan ; 27(1) : 58-60.
33. Rabe E., Pannier-Fischer F., Gerlach H., Breu F.X., Guggenbichler S., Zabel M. German Society of Phlebology. Guidelines for sclerotherapy of varicose veins (ICD 10: I83.0, I83.1, I83.2, and I83.9). Dermatol. Surg. 2004 May ; 30(5) : 687-93 ; discussion 693.
34. Rabe E., Breu F., Cavezzi A., Smith P.C., Frullini A., Gillet J., Guex J.J., Hamel-Desnos C., Kern P., Partsch B., Ramelet A., Tessari L., Pannier F. For the Guideline Group. European guidelines for sclerotherapy in chronic venous disorders. Phlebology 2013 May 3 ; 29(6) : 338-54.
35. Marsden G., Perry M., Kelley K., Davies A.H. Guideline Development Group. Diagnosis and management of varicose veins in the legs: summary of NICE guidance. BMJ 2013 July 24 ; 347 : f4279.
36. Todd K.L. 3rd., Wright D. For the VANISH-2 Investigator Group. The VANISH-2 study: a randomized, blinded, multicenter study to evaluate the efficacy and safety of polidocanol endovenous microfoam 0.5% and 1.0% compared with placebo for the treatment of saphenofemoral junction incompetence. Phlebology 2014 Oct ; 29(9) : 608-18.
37. Wollmann J.C. Sclerosant foams: Stabilities, physical properties and rheological behavior. Phlebologie 2010 ; 39 : 208-17.
38. Wollmann J.C. An experimental model to pinpoint properties and behavior of sclerosing foams. American College of Phlebology 17th Annual Congress, san Diego ; California, August 27-31, 2003.
39. Wollmann J.C. The history of sclerosing foams. Dermatol. Surg. 2004 ; 30 : 694-703.
40. Monfreux A. Quelles mousses ? Pour quelles indications ? Phlébologie 2013 ; 66, 3 : 11-8.
41. Ratier P. L'apport du ratio 1/5 (méthode Monfreux) dans la sclérothérapie par mousse des troncs saphéniens. Phlébologie 2014, mars 2014.
42. Rial R., Hervas L.S., Monux G., Galindo A., Martin A., Hernando M., Martinez I., Hernando A., Serrano F.J. Polidocanol foam stability in terms of its association with glycerin. Phlebology 2013 May 3 ; 29(5) : 304-9.
43. Peterson J.D., Goldman M.P. An investigation on the influence of glycerin on sclerosant foam stability. Phlebology 2011 Sep ; 26(6) : 232-4.
44. Hamel-Desnos C.M., Ouvry P., Desnos P., Allaert F.A. Mousse de polidocanol à 3 % *versus* 1 % dans la sclérothérapie de la grande veine saphène : essai contrôlé randomnisé en double aveugle avec un suivi de 2 ans (3/1 study). Phlébologie 2008 ; 61 : 103-9.
45. Erkin A., Kosemehmetoglu K., Diler M.S., Koksal C. Evaluation of the minimum effective concentration of foam sclerosant in an ex-vivo study. Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg. 2012 Dec ; 44(6) : 593-7.
46. Ikponmwosa A., Abbott C., Graham A., Homer-Vanniasinkam S., Gough M.J. The impact of different concentrations of sodium tetradecyl sulphate and initial balloon denudation on endothelial cell loss and tunica media injury in a model of foam sclerotherapy. Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg. 2010 Mar ; 39(3) : 366-71.
47. McAree B., Ikponmwosa A., Brockbank K., Abbott C., Homer-Vanniasinkam S., Gough M.J. Comparative stability of sodium tetradecyl sulphate (STD) and polidocanol foam: impact on vein damage in an in-vitro model. Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg. 2012 Jun ; 43(6) : 721-5.
48. Orsini C., Brotto M. Immediate pathologic effects on the vein wall of foam sclerotherapy. Dermatol. Surg. 2007 Oct ; 33(10) : 1250-4.
49. Coleridge-Smith P. Sclerotherapy et foam sclerotherapy for varicose veins. Phlebology 2009 ; 24 : 260-9.
50. Eckmann D.M. Polidocanol for Endovenous Microfoam Sclerosant Therapy Expert. Opin. Investig. Drugs 2009 December ; 18(12) : 1919-27.