

ARTICLES ORIGINAUX

ASPECTS LYMPHOSCINTIGRAPHIQUES DES EFFETS DU DRAINAGE LYMPHATIQUE MANUEL

J.C. FERRANDEZ (1), J.P. LAROCHE (2), D. SERIN (3), C. FELIX-FAURE (3), J.M. VINOT (4)

(1) Unité de Rééducation Vasculaire et Rééducation Main Membre Supérieur, 2 bis, rue Velouterie, 84000 Avignon.

(2) Service Angiologie Médecine B, Hôpital Saint-Eloi, 2, av. Emile-Bertin-Sans, 34295 Montpellier cedex 5.

(3) Clinique Ste-Catherine, 1750, chemin du Lavarin, 84000 Avignon.

(4) Hôpital Henri-Duffaut, 305, rue Raoul-Follereau, 84902 Avignon.

RÉSUMÉ :

Aspects lymphoscintigraphiques des effets du drainage lymphatique manuel.

Dans le traitement physiothérapique combiné des lymphoedèmes des membres, le drainage lymphatique (DLM) est utilisé en association à d'autres techniques physiques. Pour en apprécier l'efficacité, 47 patientes porteuses d'un lymphoedème du membre supérieur après traitement radiochirurgical d'un cancer du sein sont explorées par la lymphoscintigraphie. L'examen est réalisé par l'injection sous-cutanée d'un colloïde technétié dans le premier et quatrième espace interdigital du membre oedématié. Cette étude compare les clichés du membre lymphoedémateux pris avant et après la réalisation d'une séance de drainage lymphatique manuel. La comparaison de ces clichés permet d'approcher l'effet isotopique de cette technique en appréciant le niveau d'injection obtenu dans le membre par le marqueur. Les résultats sont analysés en fonction des caractéristiques cliniques de l'œdème. Il s'avère que l'efficacité isotopique du drainage lymphatique manuel est efficace sur la progression du marqueur dans 25 cas (53,2 %) et même indépendamment de la radiothérapie. De façon spécifique, l'injection des ganglions controlatéraux est obtenue dans 5 cas et dans 2 cas celle des ganglions mammaires internes homolatéraux. La visualisation de ces ganglions n'est observée qu'après drainage lymphatique manuel. La visualisation de voies de drainage dans des territoires inattendus démontre l'efficacité de la technique pour stimuler des voies de dérivation utiles à la résorption des lymphoedèmes. Le choix d'une injection réalisée à deux endroits de la main est argumentée.

Cette étude observe l'action d'une seule séance de DLM, l'action d'une série complète de DLM reste à réaliser. (*J Mal Vasc* 1996 ; 21 : pages 283-289).

Mots-clés : Drainage lymphatique. Lymphoscintigraphie. Lymphoedème du membre supérieur. Cancer du sein.

ABSTRACT :

Lymphoscintigraphic aspects of manual lymphatic drainage.

Manual lymphatic drainage is used in physiotherapy of limb lymphedema in combination with other physical techniques. In order to assess the effectiveness of the method, 47 patients with upper limb lymphedema after radiosurgical therapy for breast cancer underwent lymphoscintigraphy. The examination was performed after subcutaneous injection of technicium-labeled colloid via the fourth and first interdigital space on the hand of the limb with lymphedema. The level of the technicium label was compared on scintigraphies performed before and after manual lymph drainage. Results were analyzed as a function of the clinical characteristics of the edema. Manual lymphatic drainage produced an effective progression of the label in 25 cases (53.2 %), independent of radiotherapy. Contralateral lymph nodes were reached in 5 cases and the homolateral internal mammary nodes in 2. These nodes were visualized only after manual lymphatic drainage. The visualization of the drainage routes in unexpected areas demonstrated the effectiveness of the technique in stimulating accessory routes useful for resorption of lymphedema. The use of two injection sites on the hand is also discussed. This study demonstrated the effect on a single session of manual lymphatic drainage and should be completed with an assessment of a complete series of manual lymphatic drainages. (*J Mal Vasc* 1996 ; 21 : pages 283-289).

Key-words : Manual lymphatic drainage. Lymphoscintigraphy. Upper limb lymphedema. Breast cancer.

INTRODUCTION

Le traitement des lymphoedèmes des membres est dominé par la prescription médicale d'un traitement kinésithérapique. Cette physiothérapie utilise différentes techniques dont le plus petit dénominateur commun est le binôme « drainage lymphatique manuel-contention ».

Reçu le 1^{er} juillet 1996.

Acceptation par le Comité de Rédaction le : 29 juillet 1996.

Tirés à part : J.C. FERRANDEZ, adresse ci-dessus.

Cette association obligatoire permet d'obtenir le résultat maximal en terme de réduction volumétrique.

Dans le cadre des lymphoedèmes secondaires du membre supérieur, ce traitement a fait l'objet d'évaluation qui confirme son efficacité (10, 20).

La diminution du volume du membre améliore sa fonction et la qualité de vie. Ce résultat est obtenu par l'action combinée de deux techniques. Nous nous sommes intéressés à l'action isolée d'une seule d'entre elle : le Drainage Lymphatique Manuel (DLM). La lymphoscintigraphie permettant une approche objective de la fonction lymphatique, nous rapportons l'analyse de l'étude lymphoscintigraphique statique d'une série de 47 lymphoedèmes secondaires du membre supérieur, traités par DLM en cours d'exploration isotopique.

MATÉRIEL ET METHODES

POPULATION

Les patientes atteintes d'un lymphoedème du membre supérieur secondaire au traitement radiochirurgical d'un cancer du sein représentent un échantillon homogène, leur pathologie ayant une étiologie univoque.

Quarante-sept patientes d'âge moyen = 61,4 ans (32-80) et porteuses d'un lymphoedème du membre supérieur (LMS) ont été étudiées en moyenne 12 ans après leur opération pour cancer mammaire. Quinze avaient subi une tumorectomie et 32 une mastectomie, associée dans tous les cas à un curage ganglionnaire (12,8 ganglions en moyenne prélevés). Une radiothérapie postopératoire a été administrée dans 44 cas, avec champ direct axillaire dans 20 cas (traitement antérieur à 1980). Une chimiothérapie fut également administrée dans 8 cas.

L'ancienneté moyenne du LMS était de 9 ans et son délai d'apparition (connu dans 38 cas) de 3,2 ans en moyenne. Ce LMS concerne le membre dominant dans 22 cas. Comparant les mesures périmétriques du membre pathologique au membre sain, la différence moyenne au niveau de l'avant-bras est de 5,8 cm (de 1 à 33 cm) et, au niveau du bras, de 5,1 cm (de 0,5 à 18 cm).

MÉTHODES

La chronologie de l'exploration est schématisée par la *figure 1*.

Ces patientes ont été explorées alors que le traitement physiothérapique de décongestion du lymphoedème avait débuté. Il ne s'agissait donc pas de la première séance de DLM.

Le membre supérieur oedématié de chacune de ces patientes a été étudié par lymphoscintigraphie. Chaque fois, 2 injections sont réalisées en sous-cutané au niveau du premier et du quatrième espace interdigital dorsal. A chaque point, une injection de 1,5 mil-

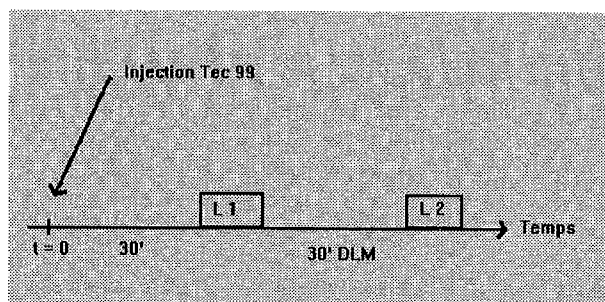


FIG. 1. - Protocole d'injection.
Injection protocol.

licuries (55 méga Bécquerel) sous un volume de 0,2 ml est effectuée par une solution microcolloïdale de sulfure de rhénium, (TCK 17, Cis Bio International).

La technique de Drainage lymphatique manuel (DLM)

Il s'agit d'une technique de massage qui vise à favoriser la résorption sans augmenter la filtration. En conséquence, les manœuvres sont réalisées et répétées lentement, avec peu de pression. Elles ont pour but de faciliter deux des actions du système lymphatique : le captage et l'évacuation du liquide interstitiel. Dans le cadre de cette étude toutes les patientes ont été traitées selon la même procédure de DLM. La séance a comporté :

- une stimulation des 2 creux sus-claviculaires et axillaires ;
- une stimulation du thorax comprenant la partie antérieure et la partie postérieure dans l'hypothèse de l'existence de voies de suppléances ;
- une stimulation de la partie non oedématiée du membre supérieur par des manœuvres d'appel. Celles-ci se caractérisent par un ancrage en aval, une traction de peau vers l'aval et un déroulement sur le plan cutané ;
- une stimulation de la partie oedématiée par des manœuvres de résorption. Elles se caractérisent par un ancrage en amont, une traction en aval et un déroulement de la main sur le plan cutané.

Protocole du recueil des clichés

• Clichés L1

Deux clichés (L1) statiques de 5 minutes chacun, le premier centré sur l'avant-bras et le deuxième centré sur le bras-thorax ont été réalisés après 30 minutes d'une activité normale.

• Clichés L2

Une séance de DLM effectuée selon la méthodologie habituelle a été réalisée pendant une durée de 30 min. Deux clichés (L2) ont été pris immédiatement après cette séance. Ils sont réalisés selon les mêmes modalités de temps et de centrage que les clichés L1.

Les images lymphoscintigraphiques L1 et L2 ont été comparées d'un point de vue qualitatif en fonction du niveau anatomique maximal atteint de l'avant-bras, du bras et des ganglions de la racine du membre. L'image L2 a été dite « stable » si elle ne montrait pas de modification par rapport à L1. Nous avons considéré qu'il existait une amélioration si une progression du traceur ou une augmentation de la grosseur de l'image du colloïde étaient observées.

La comparaison des pourcentages a été réalisée par le test de Chi 2 et la comparaison des moyennes par le test de Student, effectuées par logiciel Medlog.

RESULTATS

ANALYSE DES CLICHÉS L1

La hauteur du niveau anatomique (avant-bras, bras, ganglions) atteint spontanément par le colloïde puis après stimulation par DLM est exprimée par le *tableau I*. L'injection précoce des ganglions est appréciée en fonction : du type chirurgical, de l'âge de la patiente, du délai d'apparition du lymphoedème, de la taille du lymphoedème exprimée par le différentiel périmétrique (*tableau II*). De ces paramètres étudiés, seul le type chirur-

TABLEAU I. - Hauteur maximale atteinte par le colloïde en L1 et L2.

Maximum height reach by colloid in L1 and L2.

	L1	L2
Ganglions	n = 19	n = 28
Bras	n = 21	n = 15
Avant-bras	n = 17	n = 4

TABLEAU II. – Influence de l'injection des ganglions en L1.
Effect of injecting L1 nodes.

	n	Chirurgie	Age moyen	Délai d'apparition	Différence périmétrique avant-bras	Différence périmétrique bras
Ganglions injectés en L1	n = 9	7 tumorectomies 77,8 % 2 mastectomies 22,2 %	57,1	2,4 ans	3,5 cm	3,7 cm
Ganglions non injectés en L1	n = 38	8 tumorectomies 21,1 % 30 mastectomies 78,9 %	62,4	3,3 ans	6,4 cm	5,4 cm
		* P = 0,004	** NS	** NS	** NS	** NS

TABLEAU III. – Influence de la radiothérapie axillaire directe connue pour 20 personnes sur 44. (GG, B et AVB signifient le nombre respectif de patientes ayant Ganglions, Bras et Avant-Bras injectés).
Effect of direct axillary radiotherapy, results known for 20/44 patients.

	n =	L1	L2	Délai moyen apparition	Différence moyenne avant-bras	Différence moyenne bras	Amélioration
Si radiothérapie axillaire	n = 20 66,5 ans	GG 2 B 11 AVB 7	GG 13 B 5 AVB 2	4,9 ans	7,2 cm	5,3 cm	13/20 65 %
Si pas de radiothérapie axillaire	n = 24 56,6 ans	GG 7 B 8 AVB 9	GG 14 B 8 AVB 2	2,1 ans	4,6 cm	4,9 cm	11/24 45,8 %
	** P < 0,001	*NS	*NS	** NS	** NS	** NS	* NS

gical semble avoir une influence avec la chirurgie conservatrice qui est associée à des injections de ganglions plus fréquentes ($p = 0,004$) en L1.

En L1, la visualisation des ganglions axillaires était associée à des œdèmes de « petite taille » et d'apparition plus précoce (non significativement) comparativement aux cas sans ganglions visualisés.

Nous avons observé que le DLM était capable d'injecter plus intensément des ganglions qui l'étaient déjà sur le cliché précoce (fig. 2) mais aussi d'injecter des ganglions qui ne l'étaient pas du tout sur le premier cliché (fig. 3).

ANALYSE DES CLICHÉS L2

Après stimulation par DLM, pour 25 patientes (53,2 %), la hauteur atteinte par le colloïde est majorée comparativement à celle observée sur le cliché précoce L1 ou bien le remplissage des ganglions par le marqueur est augmenté.

Cette amélioration de l'image lymphoscintigraphique L1 par le DLM est apparue indépendante de l'existence d'une radiothérapie axillaire par champ direct (tableau III). Dans ce cas, l'action du DLM reste efficace indépendamment de l'âge des patientes, de l'ancienneté de l'œdème, de son délai d'apparition après l'opération, de sa sévérité en terme de volume et du niveau atteint par le traceur.

En L1 aucune patiente ne présentait spontanément d'injection des ganglions mammaires internes homolatéraux ou axillaires controlatéraux, par contre, après DLM 5 patientes montraient des ganglions axillaires controlatéraux et 2 des ganglions mammaires internes homolatéraux. Dans ces 2 derniers cas, il s'agissait de patientes ayant bénéficié d'un traitement conservateur.

DISCUSSION

LA TECHNIQUE DU DRAINAGE LYMPHATIQUE MANUEL

Le Drainage Lymphatique Manuel est une technique qui n'est plus nouvelle. Ses auteurs principaux ont été initialement Vodder (1932) puis Leduc (13) et Földi (11). La technique évolue actuellement (9) et ses modalités de mise en œuvre varient également avec les praticiens. Son but est d'augmenter la résorption liquidienne et protéique sans exagération de la filtration. Il en résulte une diminution de l'œdème et une chute de la pression interstitielle. L'efficacité clinique du DLM sur la résorption des œdèmes est liée à l'amélioration du retour lymphatique mais aussi de celui du retour veineux superficiel. Il participe ainsi à la résorption partielle de la part liquidienne du lymphoedème. Cet aspect de l'amélioration clinique n'a pas été exploré par la lymphoscintigraphie.

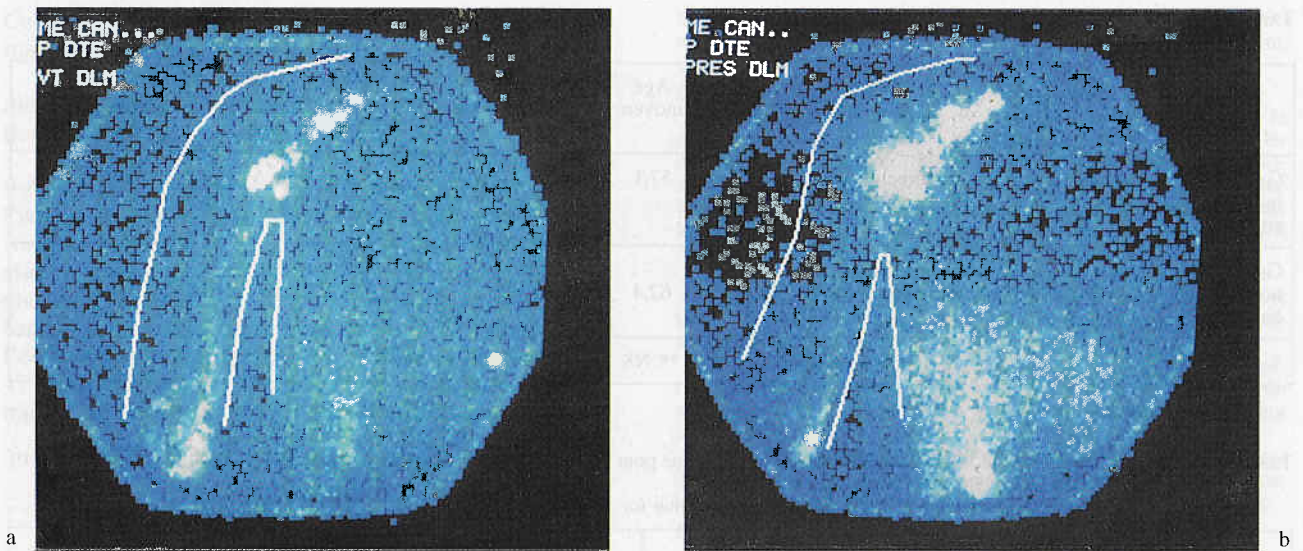


FIG. 2. — a : visualisation des ganglions en L1 ; b : augmentation de l'injection des ganglions en L2 par l'action du DLM.
a : Vue of lymph nodes in L1 ; b : increase of the lymph node injection in L2 due to DLM.

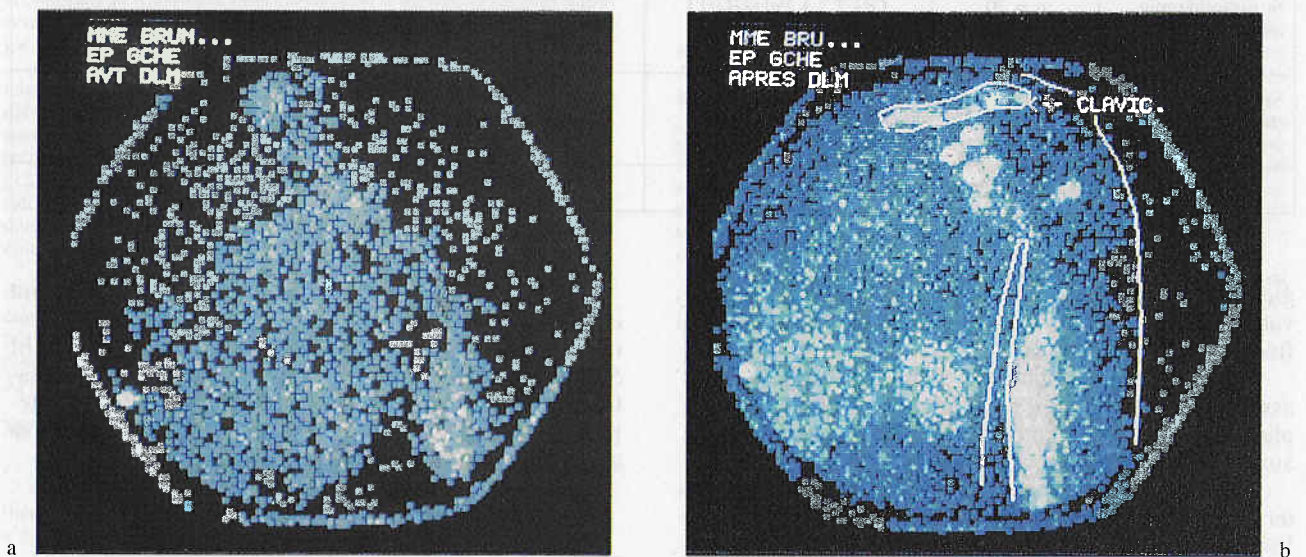


FIG. 3. — a : absence de ganglions en L1 ; b : injection des ganglions en L2 par l'action du DLM.
a : Non nodes in L1 ; b : injection of nodes in L2 by DLM.

LE CHOIX DU PROTOCOLE LYMPHOSCINTIGRAPHIQUE

L'examen lymphoscintigraphique a été décrit depuis longtemps par Comet (5).

Mais les protocoles d'exploration sont variés. Le choix de l'injection sur un sujet resté immobile avant l'exploration ou non, permet de mettre en évidence des caractéristiques propres au lymphoedème et détermine des types de lymphoedèmes structuraux ou fonctionnels. L'enregistrement d'images condensées et l'analyse factorielle (2) permet une approche dynamique de la fonction lymphatique (16).

Dans notre étude, voulant tester une technique de stimulation du système lymphatique, il nous est nécessaire de comparer son action à un cliché de l'activité lymphatique spontanée. Notre référence est un cliché L1, réalisé après 30 minutes d'activité physique. Cette activité physique nous paraît nécessaire car l'on connaît l'existence de lymphoedèmes des membres inférieurs sur lesquels les ganglions ne sont pas injectés à 40 minutes après l'injection si le patient est immobile, mais qui deviennent visualisables par la simple action de la marche (lymphoedème fonctionnel). Se passer d'activité physique après l'injection du colloïde peut créer un faux résultat positif

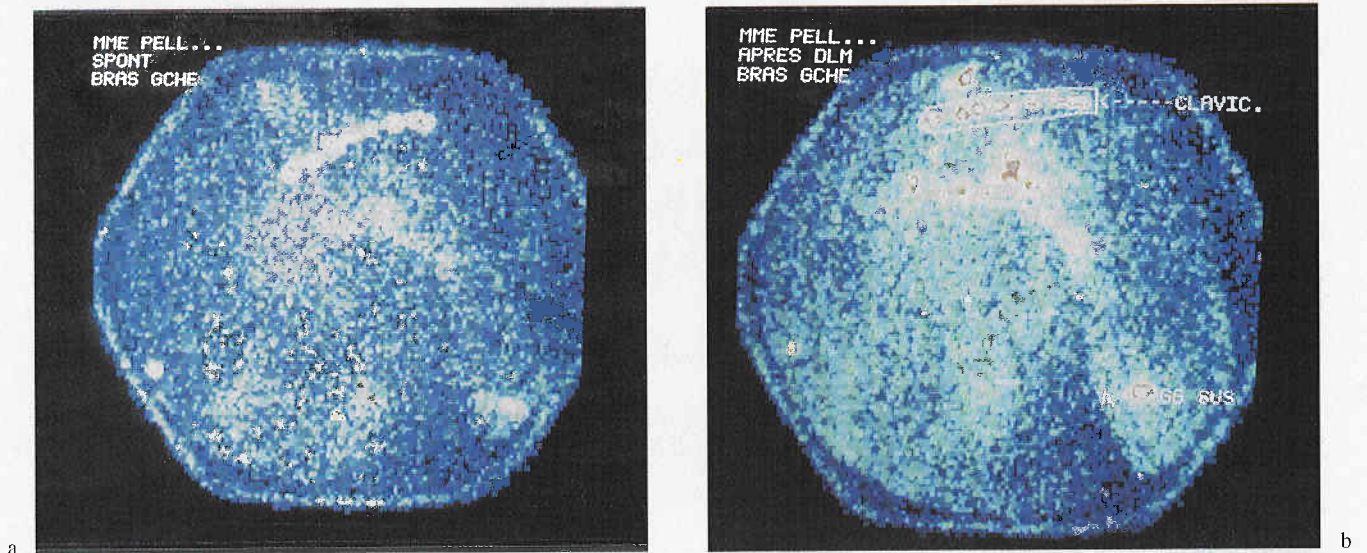


FIG. 4. - a : absence d'injection en L1 ; b : injection des ganglions mammaires internes grâce au DLM en L2.
 a : No injection in L1 ; b : injection of the internal mammary nodes in L2 by DLM.

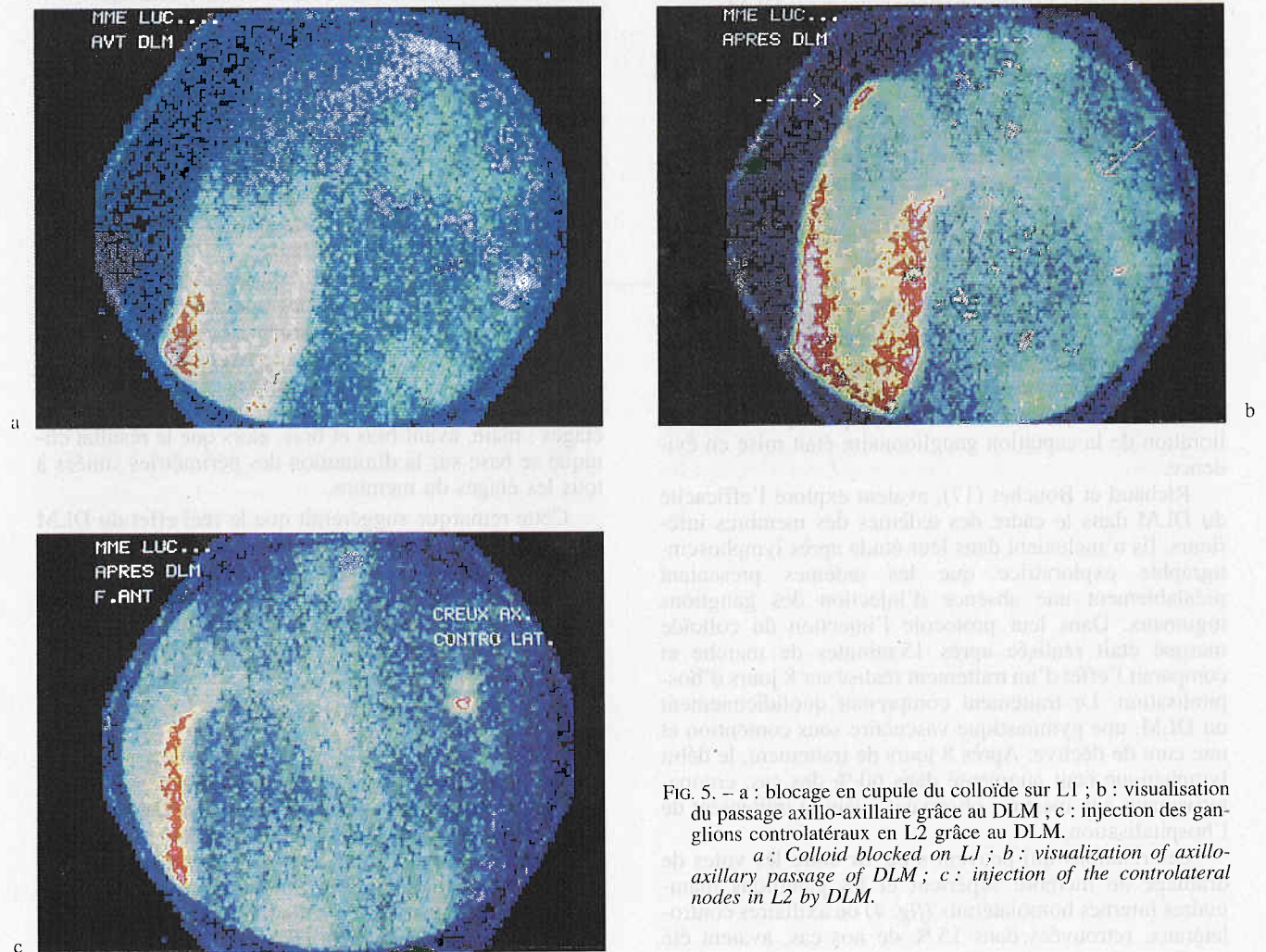


FIG. 5. - a : blocage en cupule du colloïde sur L1 ; b : visualisation du passage axillo-axillaire grâce au DLM ; c : injection des ganglions controlatéraux en L2 grâce au DLM.
 a : Colloid blocked on L1 ; b : visualization of axillo-axillary passage of DLM ; c : injection of the controlateral nodes in L2 by DLM.

d'amélioration en L2, lié seulement aux mouvements (1) du membre pendant l'examen.

LA LOCALISATION DES POINTS D'INJECTION

Pourquoi 2 points d'injection ? L'injection d'un seul point au niveau de la main, dans le premier espace interdigital, explore la partie la plus radiale du drainage de l'avant bras puis du bras. Ce compartiment est épargné partiellement par le curage axillaire, du fait de l'existence de la voie de Mascagni mais surtout de certaines constitutions anatomiques, décrites par Kubick (12). *L'injection du 4^e espace explore donc un compartiment qui nous semble essentiel dans le cadre des lymphoedèmes secondaires.* Ce compartiment se draine préférentiellement vers les collecteurs les plus internes situés à proximité de la veine basilique, convergeant toujours à travers l'aponévrose axillaire, vers les ganglions de l'étage inférieur de la pyramide. Cet étage n'étant jamais épargné par le curage axillaire, son exploration inspecte alors le territoire originel de l'insuffisance du drainage du lymphoedème secondaire.

LA VALIDATION LYMPHOSCINTIGRAPHIQUE DU DLM

La validation lymphoscintigraphique du DLM a été abordée par plusieurs auteurs. Moreau-Dayot et Pecking en 1985 (15), avaient observé l'augmentation d'activité isotopique des nœuds lymphatiques après DLM.

Dubois *et coll.* (7), avaient mis en évidence l'efficacité lymphoscintigraphique de l'action combinée du DLM, des champs magnétiques et de la pressothérapie pneumatique. Mais l'amélioration observée n'isolait pas celle du DLM puisqu'il s'agissait de trois traitements associés.

De Groot *et Coll.* (6), avaient mis en évidence l'efficacité du DLM sur des œdèmes des membres inférieurs dans l'insuffisance veino-lymphatique légère. Ils comparaient l'effet de 20 séances de drainage lymphatique manuel. L'amélioration du transit lymphatique avec amélioration de la captation ganglionnaire était mise en évidence.

Richaud et Bouchet (17), avaient exploré l'efficacité du DLM dans le cadre des œdèmes des membres inférieurs. Ils n'incluaient dans leur étude après lymphoscintigraphie exploratrice que les œdèmes présentant préalablement une absence d'injection des ganglions inguinaux. Dans leur protocole l'injection du colloïde marqué était réalisée après 15 minutes de marche et comparait l'effet d'un traitement réalisé sur 8 jours d'hospitalisation. Le traitement comprenait quotidiennement un DLM, une gymnastique vasculaire sous contention et une cure de déclive. Après 8 jours de traitement, le débit lymphatique était augmenté dans 60 % des cas, comparativement aux mesures observées avant le traitement de l'hospitalisation.

Les relations qui peuvent s'ouvrir entre les voies de drainage du membre supérieur et les ganglions mammaires internes homolatéraux (*fig. 4*) ou axillaires controlatéraux, retrouvées dans 15 % de nos cas, avaient été

prises en évidence par Bourgeois (7). Il confortait l'intérêt du traitement manuel de ces suppléances inhabituelles dans le traitement des lymphoedèmes par blocage de la racine. Mais elles avaient été antérieurement décrites grâce aux injections cadavériques depuis le XVIII^e siècle, par les travaux de Loder (14).

Notre étude démontre l'efficacité d'une seule séance de DLM, mais il serait intéressant d'étudier les modifications provoquées par un nombre plus important de séances, comme cela est effectué avec le traitement intensif sur plusieurs semaines. Les résultats objectivables de l'efficacité du DLM pourraient alors être supérieurs du fait de l'ouverture de la collatéralisation d'un nombre de voies plus importantes. Par ailleurs, les effets de la diminution de la pression lymphatique obtenue par DLM et étudiée par Bollinger pourraient alors aider à la normalisation de la captation protéique lymphatique pour optimiser le résultat. D'autres effets du DLM ont également été étudiés par Behar (3) qui tendait à démontrer qu'il agissait sur la désaturation des micropompes lymphatiques. La multiplication des séances de DLM serait alors un élément supplémentaire dans l'amélioration de la physiologie lymphatique.

Les effets de la radiothérapie sur l'endothélium vasculaire (8) et les perturbations sur la physiologie lymphatique sont très documentés (18, 19, 21). Les réactions inflammatoires et thrombotiques de l'intima modifient la qualité de la contraction des lymphangions. Malgré cela, on observe que le DLM reste relativement efficace même en cas d'irradiation du creux axillaire. L'avancement du colloïde est alors observé à travers le réseau cutané le plus superficiel par contournement de la zone fibrosée radique (*fig. 5*) n'empêchant pas dans certains cas l'injection des ganglions controlatéraux.

Certaines remarques d'ordre général méritent d'être apportées car elles modèrent les interprétations tirées de la lymphoscintigraphie. L'examen isotopique ne renseigne que sur les voies de drainage issues du site d'injection. En pratique, le DLM stimule le membre supérieur dans son ensemble où l'œdème peut siéger à divers étages : main, avant-bras et bras, alors que le résultat clinique se base sur la diminution des périmétries situées à tous les étages du membre.

Cette remarque suggérerait que le réel effet du DLM de tout le membre est supérieur à celui que nous sommes limités à observer. L'étude lymphoscintigraphique reste une approche de la fonction lymphatique variant avec l'âge et la concentration, des produits utilisés (6, 7).

CONCLUSION

Prescrivait des séances de Drainage Lymphatique Manuel, l'angiologue ne peut se contenter d'espérer des effets subjectifs sur le bien être de sa patiente, il attend des résultats cliniques. La compréhension des aspects lymphoscintigraphiques de la technique qu'il ordonne, lui permet de mieux cerner ses indications. Le support scientifique de la prescription de DLM est confirmé par son

évaluation isotopique. Cette étude permet d'aborder les aspects de l'efficacité lymphoscintigraphique du DLM par l'exploration de 47 patientes porteuses d'un lymphoedème du membre supérieur post-thérapeutique. Nous avons exploré les modifications induites par une seule séance de DLM, il serait intéressant de s'intéresser aux modifications liées à une série complète de séances en comparant les images réalisées avant et après le traitement de décongestion. Cette étude permettrait de préciser l'amélioration réelle obtenue par le traitement réalisé.

RÉFÉRENCES

1. ALESSANDRINI C, GUARNA M, PUCCI AM, FRUSCHELLI M, FRUSCHELLI C. The innervation of the lymph vascular wall. L'innervation de la paroi vasculaire lymphatique. *Eur J Lymph Relat Prob* 1992 ; 3 : 21-7.
2. BAULIEU F, VAILLANT L, BAULIEU JL, SECCHI V, BARSOTTI J. Place actuelle de la lymphoscintigraphie dans l'étude d'un lymphoedème des membres. *J Mal Vasc* 1990 ; 15 : 152-6.
3. BEHAR A, ROBERT L, BOULAHDOUR H. *et coll.* Towards a new microcirculatory model for the physiology of manual lymph drainage. *Eur J Lymph Relat Prob* 1995 ; 5 : 41-2.
4. BOURGEOIS P. Unusual lymphatic collateralisation pathways after mastectomy demonstrated by upper limb lymphoscintigraphies, from the axilla towards the internal mammary nodes. Report of two cases. *Eur J Lymph Relat Prob* 1995 ; 5 : 44.
5. COMET M. La lymphoscintigraphie des membres. *J Image Médic* 1983 ; 2 : 209-17.
6. DE GROOTE M, JONNART C, PUISSANT F, BUISSET J, SCHLIKKERE E. Evaluation lymphoscintigraphique de l'efficacité du drainage lymphatique manuel. *Eur J Lymph Relat Prob* 1992 ; 3 : 85-7.
7. DUBOIS F, JAQUES Y, MUNCK D. Treatment of lymphatico-venous insufficiency of the lower limbs by association of magnetic fields, sequential pressotherapy and manual limb drainage. Preliminary analysis of 26 patients. In : *Abstract Book of XIII International Congress of Lymphology*, Paris, 1991.
8. ELDOR A. *et coll.* Effets des radiations ionisantes sur l'endothélium vasculaire. *Sang Thrombose Vaisseaux* 1991 ; 3 : 411-6.
9. FERRANDEZ JC, SERIN D. *Rééducation et cancer du sein*. Monographie de Bois Larris, Masson, Paris, 1996.
10. FERRANDEZ JC, SERIN D *et coll.* Evaluation des résultats du traitement physique des lymphoedèmes du membre supérieur. A propos de 84 cas de lymphoedèmes secondaires du membre supérieur. *Kinésithér Scienti* 1995 ; 341 : 5-15.
11. FÖLDI E, FÖLDI M. *Physiothérapie complexe décongestive*. Edition Frison Roche, Paris, 1993.
12. KUBIK ST. The role of the lateral upper arm bundle and the lymphatic watersheds in the formation of collateral pathways in lymphedema. *Acta Biol Hung* 1980 ; 31 : 191-200.
13. LEDUC A. *Le Drainage lymphatique, théorie et pratique*. Monographie de l'Ecole des Cadres de Bois Larris. Masson, Paris, 1978.
14. LODER IC. *Tabulae Anatomicae*, fasc V, Angiologiae. Sectio III. Vasa abforbentia.
15. MOREAU-DAHOT M, ROBERT L. Physiothérapie des maladies du système lymphatique. Drainage lymphatique manuel. *Bull Soc Franç Cancer Privée*. 1985 ; 10 : 75-89.
16. PECKING AP. Methods used for evaluating lymphatic function in man. *Phlebology* 1992 ; 3 : 13-4.
17. RICHAUD C, BOUCHET JY, FRANÇOIS A *et coll.* Drainage lymphatique manuel des œdèmes chroniques des membres inférieurs explorés par la scintigraphie. In : *Pathologie Vasculaire des membres*. Hérisson CH., Janbon Ch., Casillas J.M. Ed. Masson, Paris, 1993 ; 345-50.
18. SHERMAN J.O., O'BRIEN PH. The effect of ionizing radiation on normal lymphatic vessels and lymph nodes. *Cancer* 1967 ; 20 : 1851.
19. SINHA A. The effect of irradiation on lymph flow and filtration function of lymph nodes. *Cancer* 1970 ; 26 : 1233-45.
20. TOMSON D, FRITSCH C, KLUMBACH D. Le traitement des lymphoedèmes du membre supérieur selon Földi : résultats. *Eur J Lymph Relat Prob* 1992 ; 3 : 88-93.
21. TSANGARIS NT, YUTZI CV. Lymphangiographic study of postmastectomy lymphedema. *Surg Gynecol Obstet* 1966 ; 116 : 1228-32.