



Pathologies vasculaires lymphatiques: apport de la lympho-fluoroscopie

Rev Med Suisse 2015; 11: 362-5

D. Tomson
C. Lessert
I. Luthi
L. Mazzolai
M. Depairon

Lymphatic vascular pathologies: contribution of lympho-fluoroscopy

If clinical examination has an essential importance in lymphology disorders and requires experimented practitioners, lymphoscintigraphy and more recently green indocyanine lympho-fluoroscopy constitute precious complementary investigations in prevention, diagnosis, and treatment of lymphatic vascular pathologies. The lymphoscintigraphy interest lies in qualitative and quantitative analysis of macromolecules migration within lymphatic vessels and the deep lymphatic network. The lympho-fluoroscopy distinguishes itself from lymphoscintigraphy allowing real time superficial lymphatic vessels detailed mapping, gathering important information on their contractility, and the presence of compensatory derivations to be favored during manual lymphatic drainage to angiologist and physiotherapist.

Si l'examen clinique revêt une importance essentielle en lymphologie et exige des praticiens expérimentés, la lymphoscintigraphie et plus récemment la lympho-fluoroscopie au vert d'indocyanine constituent des moyens d'investigation précieux dans la prévention, le diagnostic et le traitement des pathologies vasculaires lymphatiques. L'intérêt de la lymphoscintigraphie réside dans l'analyse qualitative et quantitative de la migration des macromolécules par les vaisseaux lymphatiques et l'évaluation du secteur lymphatique profond. La lympho-fluoroscopie se distingue de la lymphoscintigraphie par l'obtention d'une cartographie détaillée des vaisseaux lymphatiques superficiels et d'images dynamiques en temps réel. Elle apporte à l'angiologue et au physiothérapeute des informations irremplaçables sur leur contractilité et la présence de dérivations compensatoires à privilégier lors du drainage lymphatique manuel.

INTRODUCTION

En lymphologie, l'examen clinique revêt une importance essentielle et exige des praticiens expérimentés. Actuellement, l'angiologue dispose de moyens d'investigation complémentaires élaborés pour documenter les troubles lymphatiques. A la lymphoscintigraphie est venue s'adjoindre récemment la lympho-fluoroscopie au vert d'indocyanine (ICG). Ces techniques se distinguent par une précieuse complémentarité dans la prévention, le diagnostic et le traitement des pathologies vasculaires lymphatiques.

ANATOMIE LYMPHATIQUE

Le fin calibre des vaisseaux lymphatiques et la transparence de la lymphe, excepté le chyle, rendent leur exploration difficile et expliquent très vraisemblablement l'étude tardive du système lymphatique et de son anatomie. Si les écrits d'Hippocrate et d'Aristote évoquent des structures qualifiées de «sanies» correspondant probablement aux vaisseaux lymphatiques, ils tomberont dans l'oubli durant des siècles et seront «redécouverts» par Gaspard Aselli (1581-1626), chirurgien et anatomiste italien, au début du XVII^e siècle. Ce dernier est aujourd'hui considéré comme le pionnier du système lymphatique. Pecquet, Rudbeck, Bartholin, Ruysch, Nuck, Rouvière, Caplan et Kubik, pour ne citer qu'eux, lui succéderont.

EXPLORATIONS DU SYSTÈME LYMPHATIQUE

Après l'usage du mercure, de masse à la colle, du bleu de Gerota et de l'iodure de potassium naît, dans les années 1940, la lymphographie à l'huile iodée, aujourd'hui abandonnée en raison de sa toxicité. La lymphoscintigraphie la remplace progressivement et constitue, depuis plus de trente ans, la technique d'imagerie de référence du système lymphatique, dont les images statiques et ci-



nétiques permettent une analyse qualitative et quantitative de la circulation lymphatique.

Cette technique a très largement contribué à l'établissement des bases fondamentales du drainage lymphatique manuel (DLM) et a permis l'optimisation de son application pratique. Ainsi, l'augmentation de la résorption des macromolécules et l'accélération de la migration du traceur par les manœuvres de DLM ont notamment pu être objectivées.¹⁻⁴ La lymphoscintigraphie, par ailleurs, révèle les zones de reflux superficiels de la lymphe (*dermal back flow*) ou les confirme lorsque l'examen clinique a permis de les repérer. Elles indiquent au physiothérapeute les régions de décompensation vasculaire lymphatique nécessitant un travail manuel spécifique intensifié.

Des substances fluorescentes permettent également de visualiser les vaisseaux lymphatiques. Après l'usage de la fluorescéine-dextran, limité par le matériel optique nécessaire, une autre substance fluorescente, l'ICG, a récemment permis d'étendre le domaine de l'imagerie en lymphologie.

LYMPHO-FLUOROSCOPIE À L'INDOCYANINE ET SES APPLICATIONS

La lymphe-fluoroscopie à l'ICG, initialement utilisée en chirurgie cardiaque, transplantatoire, gastro-intestinale et en ophtalmologie,⁵⁻⁷ s'est révélée un moyen de grande valeur diagnostique et thérapeutique en lymphologie.

En oncologie, l'usage de la lymphe-fluoroscopie se répand pour identifier notamment les ganglions sentinelles des tumeurs mammaires et des mélanomes.^{8,9}

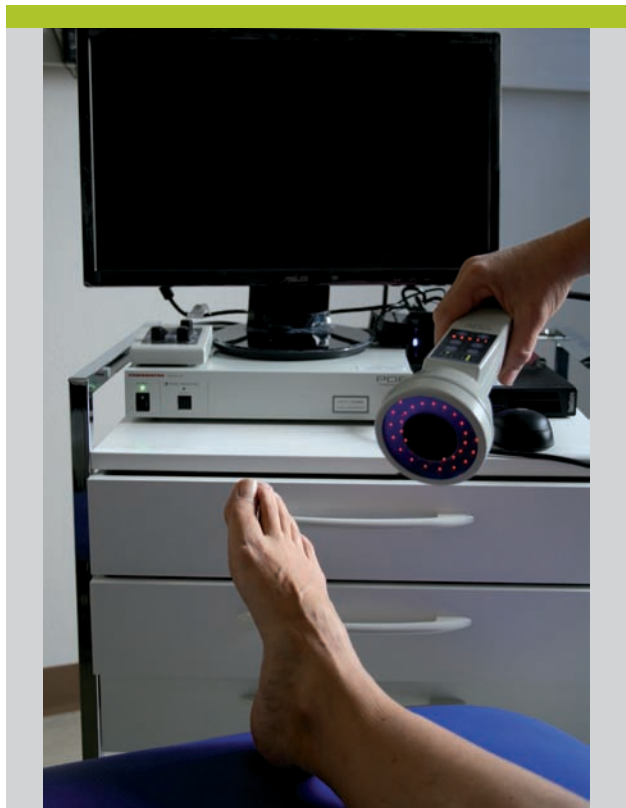


Figure 1. Camera PDE (Photo Dynamic Eye)

La méthode consiste à injecter en sous-cutané de l'ICG diluée (25 mg d'ICG + 5 ml d'*aqua ad iniectibilia*), substance hautement fluorescente lorsqu'elle est irradiée par des rayons infrarouges de 760 nm de longueur d'onde.

Dès son injection, cette substance se lie avec l'albumine locale libre. Ces nanoparticules ont la particularité d'être résorbées et transportées exclusivement par les vaisseaux lymphatiques.

Grâce à la caméra émettrice de rayons infrarouges placée à 15-30 cm de la peau (figure 1), l'opérateur filme la fluorescence émise par l'albumine liée. Il est ainsi possible de suivre sa migration dans les vaisseaux lymphatiques superficiels dès le point d'injection jusqu'à une profondeur d'environ 1,5 cm. Le signal, filtré et amplifié, délivre ainsi une image dynamique du réseau lymphatique superficiel.

Pour rappel, environ 80% de la lymphe des membres migrent par voies superficielles, secteur essentiellement concerné par le DLM.

Cette technique fournit une cartographie (*mapping*) d'une grande netteté des vaisseaux lymphatiques superficiels révélant les éventuelles variantes anatomiques, les réorientations compensatoires (*rerouting*) (figure 2), parfois imprévisibles, du flux secondaire à des lésions lymphatiques organiques et les zones de reflux (*dermal back flow*) (figure 3). Par ailleurs, les images dynamiques instantanées des collecteurs lymphatiques superficiels permettent d'illustrer leurs qualités contractiles.

Cette récente technique d'imagerie permet aussi de mieux comprendre l'étiologie des lymphoedèmes (LO) secondaires, par visualisation des lésions postchirurgicales, postactiniques ou post-traumatiques.

Bénéficiant d'une sensibilité supérieure à la lymphoscintigraphie dans la détection précoce des reflux superficiels de la lymphe, la lymphe-fluoroscopie révèle, avec une spécificité équivalente, une stase lymphatique au stade infraclinique ce qui, compte tenu de l'incurabilité du LO chronique, constitue une prévention primaire très appréciable.^{10,11}

Réalisée en préopératoire dans les domaines des chirurgies vasculaire, orthopédique et plastique particulièrement, cette investigation pourrait représenter chez les pa-

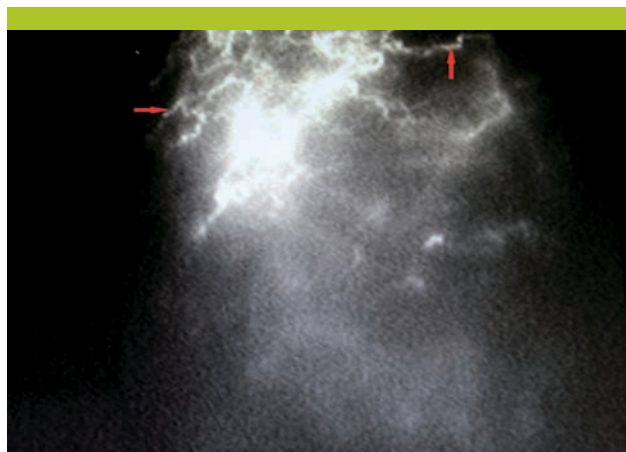


Figure 2. Réorientations compensatoires (flèches) du flux lymphatique (Rerouting).



Figure 3. Reflux lymphatique dans le derme (Dermal back flow)

tients à risque, bien identifiables à l'examen clinique, un moyen de prévention des complications lymphatiques (lymphorrhées, lymphocèles) et du LO en permettant une chirurgie plus sélective, respectueuse des structures lymphatiques.

Elle s'avère tout aussi précieuse du point de vue thérapeutique en dévoilant les dérivations fonctionnelles compensatoires individuelles. Elle permet de ne plus réaliser le DLM à l'aveugle, de manière intuitive, mais de le diriger objectivement par des techniques manuelles différenciées, personnalisées et optimisées grâce à la visualisation instantanée de la réponse des vaisseaux lymphatiques.¹²

L'objectivation en temps réel des effets des bandages multicomposants appliqués en complément au DLM constitue un intérêt supplémentaire de cet examen. Les matériaux utilisés, les techniques de bandage, l'étendue de la compression au niveau des membres peuvent être évalués et l'indication de bandages périthoraciques après chirurgie mammaire et curage ganglionnaire axillaire dans le traitement d'un cancer du sein mieux appréhendée.

PROTOCOLE DE LA LYMPHO-FLUOROSCOPIE DANS LA DÉTECTION DES ALTÉRATIONS VASCULAIRES LYMPHATIQUES

L'examen se déroule en décubitus dorsal et comporte les étapes suivantes:

- L'opérateur injecte l'ICG diluée dans le premier espace interdigital du pied ou le deuxième espace interdigital de la main du patient.
- La migration de l'albumine liée à l'ICG est enregistrée durant un temps de repos de 25 minutes et les niveaux de migration du traceur sont repérés au crayon dermographique.
- L'enregistrement vidéo et le marquage se poursuivent durant un drainage lymphatique manuel standardisé.

Si le traceur n'a pas atteint le genou (le coude) ou la région proximale du membre, une injection complémentaire du traceur est réalisée au niveau de la face interne du genou (du coude), suivie après 15 minutes d'observation, de la répétition du drainage lymphatique manuel.



Figure 4. Cartographie des voies lymphatiques superficielles

Dans le cas où le traceur n'a pas atteint la région inguinale (axillaire), une troisième injection au niveau de la partie proximo-latérale de la cuisse (du bras) est effectuée dans le but d'observer la distribution du colorant à la racine du membre.

- Après 10 minutes d'observation, le drainage lymphatique manuel est répété.
- A la fin de l'examen, la cartographie des voies lymphatiques et des éventuels *rerouting* et *dermal back flow*, effectuée à l'aide du crayon dermographique, est photographiée (figure 4). La mesure centimétrique des repères aux différents niveaux par rapport au sol en orthostatisme est relevée et permet d'estimer la vitesse de migration du traceur.
- Le patient peut être invité à revenir le lendemain pour une observation complémentaire des voies lymphatiques.

Dans cette forme d'application, aucun effet secondaire n'a été relevé dans la littérature suite à l'injection d'ICG, mis à part une trace ponctuelle bleue-verte persistant quelques semaines au niveau du point d'injection.

CONCLUSION

La lympho-fluoroscopie constitue une investigation complémentaire dont dispose les angiologues dans l'exploration des œdèmes périphériques de diverses étiologies tels que les LO primaires et secondaires, les LO purs ou combinés (phlébo-lymphœdèmes, lipo-phlébo-lymphœdèmes), le syndrome post-thrombotique et les œdèmes de reperfusion. Elle trouve également sa place en vue d'un bilan lymphologique préopératoire ou encore dans la détection précoce d'une stase lymphatique infraclinique.

Elle constitue une méthode d'évaluation précise et sûre, tant de la vasomotricité que de la migration lymphatique. Vouée à devenir un outil essentiel dans le diagnostic des dysfonctions vasculaires lymphatiques et particulièrement au stade infraclinique, elle contribue à améliorer nos connaissances de ce secteur vasculaire et à optimiser la prise en charge de ses altérations. ■

Implications pratiques

- > La lymphoscintigraphie et la lympho-fluoroscopie permettent toutes deux d'établir le diagnostic d'un lymphœdème
- > La lymphoscintigraphie a pour intérêt l'analyse qualitative et quantitative de la migration des macromolécules par les vaisseaux lymphatiques et l'évaluation du secteur lymphatique profond
- > La lympho-fluoroscopie se distingue de la lymphoscintigraphie par l'obtention d'une cartographie détaillée des vaisseaux lymphatiques superficiels et d'images dynamiques en temps réel. Elle apporte à l'angiologue des informations irremplaçables sur leur contractilité et la présence de dérivations compensatoires à privilégier lors du drainage lymphatique manuel

Adresse

Didier Tomson, Claudia Lessert et Irène Luthi
Physiothérapeutes
Pr Lucia Mazzolai
Dr Michèle Depairon
Service d'angiologie
CHUV, 1011 Lausanne
didier.tomson@chuv.ch
claudia.lessert@chuv.ch
irene.luthi@chuv.ch
lucia.mazzolai@chuv.ch
michele.depairon@chuv.ch

Les auteurs n'ont déclaré aucun conflit d'intérêts en relation avec cet article.

Bibliographie

- 1 Leduc O, Bourgeois P, Leduc A. Approche expérimentale de l'influence du drainage lymphatique manuel par lymphographie isotopique. *Ann Kinesith* 1988;15: 153-8.
- 2 Bouchet JY, Richaud C, François A, Comet M, Franco A. Mesure par lympho-scintigraphie des effets du drainage lymphatique manuel sur les œdèmes des membres inférieurs. *Ann Kinesith* 1989;16:172-5.
- 3 Ferrandez JC, Laroche JP, Serin D, Felix-faure C, Vinot JM. Aspects lymphoscintigraphiques de l'efficacité du drainage lymphatique manuel. *J Mal Vasc* 1996;21: 283-9.
- 4 Ferrandez JC, Serin D, Vinot JM, Félix-Faure C. Evaluation lymphoscintigraphique de la technique du drainage lymphatique manuel. A propos de l'exploration de 47 cas de lymphœdèmes secondaires du membre supérieur. *Ann Kinesith* 1995;22:253-62.
- 5 Vogt PR, Bauer EP, Graves K, et al. Spy intraoperative imaging system-current status. *Thorac Cardiovasc Surg* 2003;51:49-51.
- 6 Sekijima M, Tojimbara T, Sato S, et al. An intraoperative fluorescence imaging system in organ transplantation. *Transplant Proc* 2004;36:2188-90.
- 7 Guyer DR, Puliafito CP, Mones JM, et al. Digital indocyanine green angiography in chorioretinal disorders. *Ophthalmology* 1992;99:287-91.
- 8 Aoyama K, Kamio T, Ochli T, et al. Sentinel lymph node biopsy for breast cancer patients using fluorescence navigation with indocyanine green. *World J Surg Oncol* 2011;9:157.
- 9 Jain V, Phillips B, Conkling N, et al. Sentinel lymph node detection using laser-assisted indocyanine green dye lymphangiography in patients with melanoma. *Int J Surg Oncol* 2013;2013.
- 10 * Mihara M, Hara H, Araki J, et al. Indocyanine green lymphography is superior to lymphoscintigraphy in imaging diagnosis of secondary lymphedema of the lower limbs. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord* 2013; 1:194-201.
- 11 Akita S, Mitsukawa N, Kazama T, et al. Comparison of lymphoscintigraphy and indocyanine green lymphography for the diagnosis of extremity lymphoedema. *J Plast Reconstr Aesthe Surg* 2013;66:792-8.
- 12 * Giacalone G, Belgrado JP, Bourgeois P et al. A new dynamic imaging tool to study lymphoedema and associated treatments. *EJLRP* 2011;XXII:62.

* à lire

** à lire absolument