

Histoire de la chirurgie lymphatique

History of the lymphatic surgery

C Becker, MA Germain

Centre européen de traitement de lymphœdèmes, Clinique Jouvelet, 75016 Paris.

Mots clés

- ◆ Lymphœdèmes
- ◆ Anastomoses lymphoveineuses
- ◆ Chirurgie d'excision
- ◆ Anatomie
- ◆ Perméabilité capillaire
- ◆ Régénérescence lymphatique
- ◆ Facteurs trophiques
- ◆ Greffes ganglionnaires

Résumé

Le lymphœdème est dû à une accumulation de liquide extracellulaire chargé de macromolécules filtrées par l'endothélium lymphatique. Si les collecteurs lymphatiques sont obstrués en amont ou en nombre insuffisant ou encore que les pompes - les ganglions - manquent, le liquide stagne et se surinfecte. Le cercle vicieux s'installe, conduisant à des déformations majeures des membres.

En 1790, Mascagni injecte du mercure dans les lymphatiques profonds : c'est le début de leur étude anatomique. En 1932, Rouvière décrit l'ensemble du système lymphatique. En 1937 s'ouvre l'ère de la lymphographie.

Quant à la chirurgie lymphatique, elle débute avec Hansley en 1908. En 1945, Servelle identifie les collecteurs lymphatiques. En 1969, Yamoma réalise les premières anastomoses lymphoveineuses en cas de lymphœdème. En 1981, Baumeister propose de ponter l'obstacle lymphatique par apposition d'un greffon lymphatique. En 1986, Becker réalise des lambeaux libres inguinaux revascularisés par microchirurgie et contenant des ganglions lymphatiques. Ces lambeaux peuvent être utilisés en indication dans les traitements de lymphœdèmes congénitaux des membres (2004), grâce à la néogenèse lymphatique de la graisse périganglionnaire et à l'action immunitaire des ganglions. La kinésithérapie conforte la logique du traitement. Cette chirurgie lymphatique retrouve un énorme intérêt et connaît un immense avènement grâce aux nouveaux développements technologiques (biochimie - génétique - histologie).

Keywords

- ◆ Lymphedema
- ◆ Lymphovenous anastomosis
- ◆ Ablative surgery, Anatomy
- ◆ Capillary permeability
- ◆ Lymphatic regeneration
- ◆ Growth factors
- ◆ Lymphatic transplantation

Abstract

Lymphoedema is caused by extracellular liquid accumulation. If the lymphatic collectors are blocked or in insufficient number, or if the nodes failed, then the lymph is standing with infection. Major distortions of the limbs happen.

In 1790, Mascagni described the whole lymphatic system after injection of mercury. In 1932 Rouvière extensively describes the lymphatic system. In 1937 lymphography begins.

Already in 1908 lymphatic surgery begins with Hansley. Since 1950, Servelle was performing great excision and graft in elephantiasis. In 1969 Yomoma performed the first lymphovenous anastomoses. In 1981 Baumeister realized a bypass with apposition of a lymphatic graft.

In 1986 Becker performed inguinal transplants including revascularization of lymph nodes with microsurgery. These transplants can be used for treatment of congenital lymphoedema of the limbs (2004) because of lymphatic neogenesis of the perinodal fat associated with the immunological action of the nodes. Lymphatic drainage and compression of the limbs complete the treatment. The principle of nodes grafts is a logic approach. These new technologies bring an immense event.

Il est difficile de parler réellement de lymphologie avant le XVII^e siècle. Cependant, il devait y avoir des exemples remarquables dans la nature puisque, durant la préhistoire, certains dessins rupestres représentaient des malformations telles que la macrodactylie et le gigantisme des membres. Ce phénomène fait réfléchir les anciens, tels que Hippocrate et Aristote. Dans la Grèce antique, ils décrivent un liquide transparent qu'ils appellent « sanies ». La mythologie grecque représente Poséidon à l'image d'un syndrome de Proteo, malformation lymphatique du thorax (fig. 1). Il semblerait que cette pathologie représente, pour eux, l'image d'une force surnaturelle (gigantisme). Les anatomistes romains, Herophilus et Euristratus, décrivent le système lymphatique. Les arabes, au Xe siècle, grâce à Avicène et Rhazes, publient des études analogues. Chez nous, au XI^e siècle, Fallope décrit les canaux lymphatiques du foie. L'obscurantisme du Moyen Âge fait arrêter toutes les recher-



Figure 1. Syndrome de proteo, déifié par les grecs (Zeus).

Correspondance :

Corinne Becker, MA Germain

Centre européen de traitement de lymphoedemes, Clinique Jouvelet, Paris 16°

E-mail : corinne.becker.md@gmail.com E-mail : m.a.germain@orange.fr



Figure 2. Illustration de lymphoedème datée de 1547 (voyages de Marco Polo)

ches. Il faut attendre la Renaissance pour voir l'écllosion des sciences humaines et de l'anatomie. Eustachius et Vésale décrivent le canal thoracique en 1529. Les voyageurs accompagnant Marco Polo reviennent chargés de trésors nombreux dont une iconographie très imposante, au sein de laquelle on retrouve des images représentant l'éléphantiasis (1547) (fig. 2).

Au XVII^e siècle, l'anatomie prend un véritable essor avec Aeslius (1662) qui décrit les *vasa serosa* et Pecquet (à Montpellier en 1651) le canal thoracique. Simultanément, le suédois Rudbeck et l'anglais Jolife approfondissent l'étude du système lymphatique. Bartholin les nomme les « lymphatiques » en 1653. Les injections de ces canaux au mercure datent de 1692.

Ce n'est qu'au siècle suivant, que l'on commence à comprendre que les pathologies lymphatiques sont liées à la stase de ce liquide extracellulaire (fig. 3).

Sylvius a consacré sa vie à l'étude du circuit lymphatique (1614-72).

En Hollande, une véritable révolution technologique va changer notre vie : Swammerdan découvre le microscope... Il peut ainsi voir les valvules. Hewson étudie la morphologie microscopique, et donc le fonctionnement du système lymphatique. Ces découvertes débouchent sur l'élaboration des théories anatomiques et physiologiques de ce système aux XVIII^e, XIX^e et XX^e siècles :

- Mascagni, publie les *Vasorum lymphaticorum corporis humani historia et ichnographia* 1787 ;
- en 1850, Ludwig établit la théorie que la lymphe est un filtrat du sang ;
- Starling, en 1894, établit la relation avec des lois mathématiques entre la pression sanguine et la pression colloïdosmotique des protéines plasmiques (1).
- L'imagerie permettra de mieux comprendre ce système :
- en 1892, Marcille, Poirier injectent du Bleu de Prusse dans les canaux lymphatiques, ce qui leur permet de les étudier plus précisément ;
- en 1930, Drincker, Sousa Pereira, Monteiro injectent du lipiodol dans les canaux lymphatiques et, au Japon, Nakashima et Makoto en 1933...

Puis, l'anatomie devient très précise : Rouvière publie un traité d'anatomie du système lymphatique en 1932. Caplan, en 1974, étudie l'embryologie lymphatique (2-10).



Abb.1. Elephantiasische Form eines geschwollenen Beines (aus ESMARCH und KULENKAMPFF: Die elephantiasischen Formen 1885).

Figure 3. Illustrations Esbach 1885.

En 1945, Servelle fait les premières injections rétrogrades. En 1952, Kinmonth fait la première lymphographie et, en 1963, Picard divulgue en France cette technique (fig. 4) (11, 12).

La lymphographie isotopique commence en 1962. Actuellement, on combine ces techniques avec la lymphe IRM (13).

La régénération lymphatique fait l'objet de nombreuses recherches depuis 1863 avec Krause, puis surtout Billroth en 1887, qui comprennent que la cicatrice empêche la régénération lymphatique, et retrouve en 1906 des néolymphatiques dans le tissu de granulation... En 1926, Reichert remarque que les infections retardent la régénérescence lymphatique (fig. 5) (1, 14, 17).

En 1934, Master remarque que les brûlures disloquent les canaux lymphatiques qui régénèrent au 10^e jour. Godart confirme ces observations (fig. 6) (3, 4, 18)

La combinaison de toutes ces recherches permet progressivement d'accéder à des possibilités thérapeutiques.

En 1960, Foldi étudie la physiologie et, en 1967-83, Casley-Smith la perméabilité des capillaires, la microcirculation (5, 6)

Tout s'accélère alors...

En 1970-80, Hidden crée des œdèmes expérimentaux (19) ; en 1976, Godart (4) visualise la microcirculation, ses contractions et la régénération des lymphatiques après brûlures (fig 6). Ces travaux sont repris par Leduc qui met au point, comme Foldi et Vodder, des techniques de drainages lymphatiques et différents types de bandages et de compressions (1) en 1974. En 1954, Mac Gregor étudiait les lymphatiques dans les homo-transplants et, en 1986, Waltz dans les transplants et les réimplantations.

Figure 4. La Veine : son imagerie (J.-D. Picard).



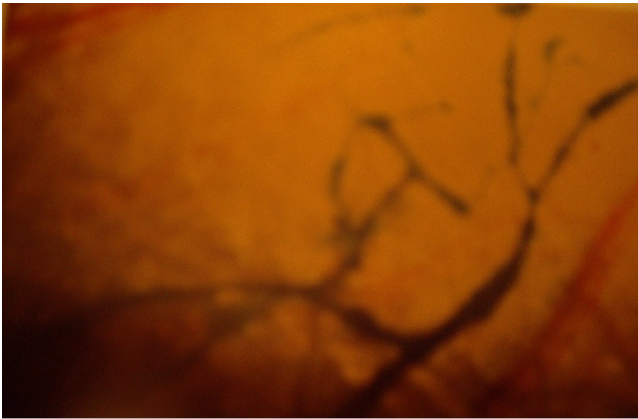


Figure 5. Brûlure empêche régénération lymphatique.



Figure 6. Régénération lymphatique (Godart).

Quelles sont les techniques chirurgicales proposées ?

Les premières techniques

Techniques d'excision

Les techniques d'excision furent les premières proposées pour diminuer le volume de ces membres :

- soit une exérèse complète de toute la masse cutanéograsseuse et une greffe de la peau directement sur le muscle (Servelle) (20) ;
- soit des résections avec fermetures après décollements.

Ces interventions, qui correspondent à d'importants délabrements, sont grevées de pertes sanguines et protéiques importantes et ne sont plus actuellement réservées qu'aux éléphantiasis. On peut les combiner aux techniques microchirurgicales, dans la même cession opératoire ou dans un deuxième temps. Ces cas sont plus rarement observés dans nos régions économiquement favorisées ; ils existent cependant en cas de mauvaise information des possibilités thérapeutiques médicales et chirurgicales et de l'abandon de ces patients. Dans les pays défavorisés économiquement, et surtout lorsque se combinent chaleur et manque d'hygiène, voire filarioses, on peut observer des monstruosités qui peuvent conduire à des septicémies avec gangrène et à des transformations en sarcomes. Plus habituellement, on réalise des résections elliptiques avec fermetures par lambeaux d'avancement, afin d'éliminer les plis dans lesquels s'installent les mycoses à l'origine d'infections multiples (fig. 7).

Dérivations du système lymphatique

L'avancement des techniques microchirurgicales a permis d'envisager des dérivations du système lymphatique sur le



Figure 7. Elephantiasis traité par résection et lambeaux d'avancement.

système veineux (fig. 8). Elles furent réalisées conjointement aux États-Unis (White en 1967 sur les animaux), en Australie sur les humains par O'Brien (16) en 1969, au Japon par Yamada puis Koshima, puis en Europe de l'Est en 1975 par Olszewski et Eliska, puis Campisi en 1985.

Les résultats furent relativement décevants, probablement parce que les pressions du système veineux, plus importantes que celles du système lymphatique, ont provoqué la fermeture des micro-anastomoses.

Les indications résiduelles semblent être les dérivations lorsque le canal thoracique est bouché ou absent et certains cas de lymphoedème si les vaisseaux lymphatiques sont visualisés à la lymphographie isotopique et donc valvulés.

Pontages lymphatico-lymphatiques

L'ultramicrochirurgie permet une meilleure qualité des anastomoses, grâce à l'amélioration du matériel optique et des instruments.

En Allemagne, Baumeister (21) essaie de réaliser des pontages lymphatico-lymphatiques à l'image des pontages veineux. Le prélèvement se fait sur la cuisse, crée des grandes cicatrices et est particulièrement difficile. Les anastomoses nécessitent un très grande habilité technique et sont illusoire dans les fibroses importantes.

Greffe de ganglions

Compte tenu des causes des lymphoedèmes iatrogènes (adénectomie et radiothérapie), on a fait l'hypothèse que la greffe des ganglions pourrait améliorer le drainage du membre oedématié.

Une étude expérimentale a permis de confirmer cette hypothèse (Shesol en 1963, puis Becker et Hidden en 1983) (22, 23). Les études anatomiques ont permis de déterminer trois sites donneurs (cervical, thoracique et inguinal externe) où un

Figure 8. Anastomoses lymphoveineuses.



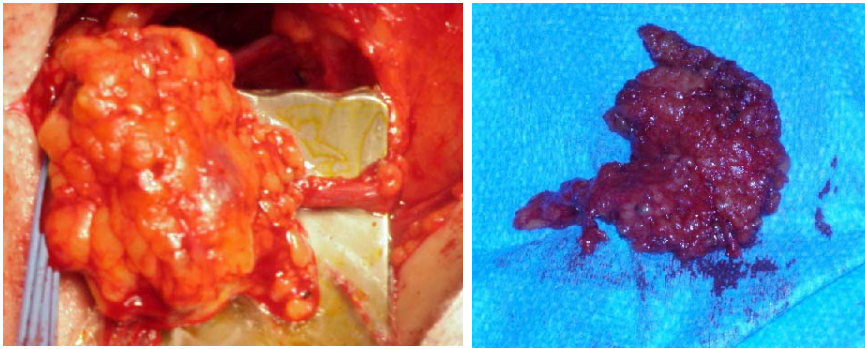


Figure 9a. Lambeau libre ganglionnaire thoracique sur son pédicule thoracodorsal ; b. lambeau inguinal sevré de son pédicule, prêt à être implanté.

groupe de ganglions avec des vaisseaux qui leur sont propres peut être prélevé sans léser le site donneur (Becker, Hidden 1988). Les premières séries humaines ont été publiées en 1990 (fig. 9).

Depuis lors, plusieurs milliers de patients ont bénéficié de cette technique avec une amélioration très significative (7, 21, 24 25). Les raisons du succès de cette technique semblent être logiques :

- restitution anatomique (insuffisante certes, mais voie de drainage possible) ;
- action immunologique (cellules T contenues dans les ganglions) ;
- lymphangiogenèse grâce aux cytokines contenues dans la graisse péri-ganglionnaire.

Notons aussi que la dissection de la fibrose et l'adjonction d'un tissu sain pourraient entraîner une action mécanique de décompression qui l'empêcherait de se reformer. Ainsi lorsqu'il y a dissection du creux axillaire, une neurolyse du plexus thoracobrahial est associé. Les douleurs diminuent par l'adjonction d'un tissu graisseux contenant des ganglions (fig. 10). Compte tenu des conditions d'apparition du lymphœdème congénital, les raisons de succès sont analogues. La lymphonéogenèse et l'apport de ganglions permettent de mieux drainer l'eau extracellulaire et d'amener des lymphocytes T qui luttent contre les infections (11).

Les résultats des greffes de ganglions peuvent être surprenants, avec une amélioration allant de 50 % (fig. 12) à une quasi normalisation chez les femmes jeunes atteintes d'une forme légère, surtout dans les formes localisées sous le genou.

Lorsque l'on a greffé les ganglions, le lymphœdème se transforme souvent en lipœdème (surtout s'il est ancien). Dès lors,

des petites lipo-aspirations localisées dans les régions externes uniquement, peuvent être réalisées. Les études histo-chimiques montrent que ces modifications sont réelles.

Lymphœdème après mastectomie et lambeau cutanéograsseux

La combinaison de ce lambeau lymphatique avec le lambeau cutanéograsseux abdominal permet la reconstruction du sein en même temps que le traitement du lymphœdème. L'artère épigastrique superficielle ou profonde vascularise toute la peau et le derme situés sous l'ombilic. Il est en connection avec les vaisseaux nourriciers du lambeau ganglionnaire inguinal externe (pédicule circonflexe iliaque supérieur) (fig. 10) (26).

Les anastomoses au niveau du site receveur se font en zone axillaire ou sur les vaisseaux mammaires internes. Les ganglions tombent naturellement dans la région axillaire, et cette technique permet très élégamment de reconstruire le sein, traiter le lymphœdème, les douleurs neurologiques et les infections chroniques : effet très apprécié du point de vue esthétique puisqu'on réalise un joli sein en même temps qu'une abdominoplastie et diminue l'épaisseur du bras (fig. 11) (26, 27).

Conclusion

Il nous semble qu'une vision générale pluridisciplinaire sera la clé du succès. Il faut se diriger vers la biochimie, la génétique et l'histologie qui ouvriront de nouvelles voies. Il existe déjà des études faites en Suède sur les facteurs de croissance qui permettront de potentialiser l'effet des greffes ganglionnaires, peut-être d'améliorer le pronostic.

Références

1. Starling EH. The influence of mechanical actors on lymph production. *J Physiol* 1895-96 ; 19 : 312-26.
2. Rouvière H. Anatomie des lymphatiques de l'homme. Paris : Masson ; 1932.
3. Caplan I. [Anatomical revision of the lymphatic system of the mammary gland (200 cases)]. *Bull Assoc Anat (Nancy)* 1975 ; 59 : 121-37.
4. Godart S. Etude de la microcirculation. *Revue Med* 1969 ; 9 : 549-8.
5. Casley-Smith JR, Florey HW. The structure of normal small lymphatics. *Q J Exp Physiol Cogn Med Sci* 1967 ; 46 : 101-6.
6. Casley-Smith Jr. The structure and functioning of blood vessels, interstitial. In : Foldi M, Casley-Smith JT, editors. *Lymphangiology*. Stuttgart : Schattauer-Verlag ; 1983.
7. Becker C, Hidden G, Maurage H, Leduc O, Coget JM. Transferts lymphatiques Libres. In : Tubiana R, editor. *Traité de chirurgie de la main*. Tome 5. Affections rhumatismales, Affections vasculaires, unguéales et tumorales. Paris : Masson ; 1995. p. 147-51.
8. Becker C. Anatomie du système lymphatique du membre supérieur et conséquences thérapeutiques. In : Cahier d'enseignement de la Société française de la chirurgie de la main. Paris : Elsevier Mas-



Figure 10. Cas typique de mastectomie type patey, irradié fortement, présentant un lymphoedème depuis 30 ans. Résultat à deux ans après greffe ganglionnaire, cette patiente n'ayant pas désiré de reconstruction. Forte diminution du lymphoedème, absence d'infections et amélioration clinique des parésies et de la sensibilité.



Figure 11. Reconstruction du sein simultanément avec le traitement de lymphoedème par lambeau abdominal (DIEP élargi).

- son ; 2002. p. 27-33.
9. Assouad J, Becker C, Riquet M. Treatment of lymphoedema combined with reconstruction of the breast. *The European Journal of Lymphology* 2001 ; 9 n° 34. éd. P.R., Italy.
 10. Becker C, Gilbert A. Free vascularized lymphatic node transplantation for lymphoedema. In : Tubiana R, Alain Gilbert A, editors. *Surgery of disorders of the hand and upper extremity. Bone and skin disorders*. UK : Martin Dunitz ; 2002. p 541-7.
 11. Becker C. Evaluation and results of the free nodes transfers for congénital lymphoedema. *European journal of Lymphology* 2009 ; 20 : 23.
 12. Arvay N, Picard JD. *La Lymphographie : Etude radiologique et clinique des voies lymphatiques normales et pathologiques*. Paris : Masson ; 1963.
 13. Bourgeois P, Munck D, Becker C, Leduc O, Leduc A. A three phase lymphoscintigraphic investigation protocol for the evaluation of lower lymphoedema. *The European Journal of Lymphology* 1997 ; 21(10).
 14. Hartgill JC. *Lymphnode regeneration*. Progress in Lymphology II, Miami. Stuttgart : Thieme Verlag ; 1968. p. 56-8.
 15. Sabin FR. The method of growth of the lymphatic system. *Science* 1916 ; 44 : 145-58.
 16. O'Brien BMC. *Exper. Microvascular transplantation of lymph glands to restore lymphatic function*. Progress in Lymphology 1985 ; p 228-9.
 17. Foldi M, Rusznyak I, Szabo G. [Fluid storage and resorption in lymphatic physiology]. *Orv Hetil* 1953 ; 94 : 410-4.
 18. Danese CA. Regeneration of lymphatic vessels. In : Mayerson HS, editor. *Lymph and the lymphatic system*. Springfield (Illinois) : Ch. C. Thomas ; 1968. p. 53-73.
 19. Hidden G. Remarques sur la circulation lymphatique chez l'homme. *Bull Ass Anat* 1967;52:650-6.
 20. Servalles M. *La lymphographie*. Presse med 1946 ; 54 n°4.
 21. Baumeister RG, Seifert J, Wiebecke B, Hahn D. Experimental basis and first application of clinical lymph vessel transplantation of secondary lymphedema. *World J Surg* 1981 ; 5 : 401-7.
 22. Becker C, Hidden G, Pecking A. Transplantation of lymphnodes: an alternative method for treatment of lymphoedema. *Progress in Lymphology XI* 1990. p. 487-93.
 23. Becker C, Hidden G, Godart S, Maurage H, Pecking A. Free lymphatic transplantation. *European J Lymphol* 1991 ; 2 : 75-80.
 24. Becker C, Gilbert A. Lambeau des branches distales de l'artère cubitale et son utilisation dans les séquelles du canal carpien. In : *Traité de chirurgie de la main tome IV*. Paris : Masson ; 1991. p. 527-32.
 25. Becker C, Bourgeois P, Goffin D, Hidden G, Mathoulin C, Maurage H, Pecking A. Free Lymphatic Transplantation. *Vth International congress of hand surgery*. Paris ; 1992. 244 p.
 26. Becker C, Pham DN, Assouad J, Badia A, Foucault C, Riquet M. Postmastectomy neuropathic pain: results of microsurgical lymph nodes transplantation. *The breast* 2008 ; 17 : 472-6.
 27. Becker C, Assouad J, Riquet M, Hidden G. Postmastectomy lymphedema: long-term results following microsurgical lymph node transplantation. *Ann Surg* 2006 ; 243 : 313-5.



Figure 12a. 2 ans après greffe ganglionnaire dans un lymphoedème iatrogène apparu après hystérectomie élargie accompagnée de radiothérapie.

Figure 12b. 2 ans après greffes ganglionnaires pour lymphoedème congénital.