

Reconstruction

Transferts de ganglions vascularisés dans le traitement du lymphœdème secondaire des membres : aspects techniques

RÉSUMÉ : Le transfert de ganglions vascularisés permet, dans des indications ciblées, de diminuer significativement les symptômes du lymphœdème secondaire des membres, y compris dans les formes avancées, en agissant sur la composante liquidienne. Cette technique consiste à prélever un groupe ganglionnaire vascularisé par une artère et une veine et à le transférer vers le membre atteint de lymphœdème. Aucune anastomose lymphatique n'est nécessaire.

Les sites donneurs les plus fréquents sont les régions inguinale, latéro-thoracique et sous-mentale. La complication redoutable de cette chirurgie est le lymphœdème iatrogène du site donneur. Tous les efforts doivent être mis en œuvre pour réduire ce risque : choix du site donneur, *reverse lymphatic mapping* et technique chirurgicale rigoureuse limitant au maximum la dissection.



S. STRUK, Q. QASSEMYAR
Gustave Roussy, VILLEJUIF.

Aucun traitement ne permet pour le moment de guérir le lymphœdème secondaire des membres. Le traitement de référence du lymphœdème secondaire des membres est la physiothérapie complète décongestive basée sur les bandages avec des bandes à allongement court pour réduire le volume suivi du port de compression élastique pour le stabiliser [1]. La place de la chirurgie “de reconstruction”, anastomose lymphatico-veineuse ou transfert de ganglions vascularisés, reste à définir [2].

Le transfert de ganglions vascularisés est une technique récente et prometteuse qui permet, dans certains cas, d'améliorer significativement le lymphœdème secondaire des membres [3]. Cette technique consiste à prélever un groupe ganglionnaire vascularisé par une artère et une veine pour le transférer vers le membre atteint de lymphœdème. Le

transfert de ganglions vascularisés peut être proposé pour des stades avancés de lymphœdème secondaire.

Physiologie du lymphœdème secondaire des membres

La composition d'un lymphœdème est avant tout tissulaire [4]. La stase chronique de lymphe s'accompagne d'une inflammation chronique, de dépôts sous-cutanés de graisse et d'une fibrose tissulaire (dépôts de collagène sous-cutané) [4]. L'augmentation du volume du membre est donc secondaire à la présence de lymphe qui s'accumule anormalement dans le membre atteint, mais aussi et surtout aux modifications tissulaires engendrées par cette stase chronique de lymphe (tissu sous-cutané épaissi et fibrosé). On comprend que le traitement de la stase lymphatique chro-

nique, que ce soit par le biais de la physiothérapie complète décongestive ou d'une chirurgie dite "de reconstruction" (anastomose lymphatico-veineuse ou transfert de ganglions vascularisés), ne puisse avoir qu'un effet partiel puisque ces traitements n'agissent que sur la composante liquidienne du lymphœdème et pas sur la composante tissulaire. À ces modifications tissulaires s'associe une altération progressive des vaisseaux lymphatiques jusqu'à la sclérose [5]. Une chirurgie "de reconstruction" par anastomoses lymphatico-veineuses n'a donc pas d'indication dans les formes avancées puisqu'elle requiert des lymphatiques fonctionnels au niveau du membre atteint.

Physiologie du transfert de ganglions vascularisés

Bien que le transfert de ganglions vascularisés s'accompagne d'une amélioration clinique significative dans certains cas de lymphœdèmes secondaires des membres [3], le mécanisme physiologique est encore mal compris. Deux hypothèses permettent d'expliquer cette amélioration clinique.

Le premier mécanisme serait l'existence d'anastomoses lymphatico-veineuses physiologiques au sein des ganglions. Les ganglions vascularisés transférés fonctionneraient comme une "éponge" (ou une "pompe"). La lymphe accumulée dans le tissu interstitiel serait absorbée par les capillaires afférents qui percent leur capsule, puis redirigée vers la circulation veineuse à partir de ces anastomoses lymphatico-veineuses [6].

Pour confirmer cette hypothèse, Cheng *et al.* ont injecté du vert d'indocyanine dans des lambeaux de ganglions vascularisés (lambeaux sous-mentaux) et dans des lambeaux ne contenant pas de ganglions (lambeaux antébrachial radial, lambeaux antérolatéral de cuisse) avant le sevrage. Dans le groupe lambeaux de ganglions vascularisés, l'injection de

vert d'indocyanine était réalisée soit en bordure du lambeau (n = 12), soit directement dans un ganglion (n = 12).

Dans le groupe lambeaux ne contenant pas de ganglion, l'injection était réalisée en bordure du lambeau (n = 12). Dans le groupe lambeaux de ganglions vascularisés, le vert d'indocyanine se drainait systématiquement dans la veine du pédicule et ce phénomène était plus rapide lorsque le vert d'indocyanine était injecté directement dans le ganglion (12 ± 8 s et 153 ± 129 s).

Dans le groupe lambeaux ne contenant pas de ganglion, aucune fluorescence n'a été observée dans la veine du pédicule. Les auteurs concluent à l'existence d'anastomoses lymphatico-veineuses physiologiques au sein des ganglions. Ces anastomoses lymphatico-veineuses permettraient de rediriger vers la circulation veineuse périphérique la lymphe absorbée par les ganglions transférés.

Le second mécanisme impliqué serait la lymphangiogénèse. Le lambeau de ganglions vascularisés contiendrait des facteurs de croissance permettant de stimuler localement la croissance des vaisseaux lymphatiques afférents et efférents entre les ganglions transférés et le lit receveur. Le principal facteur de croissance impliqué dans la lymphangiogénèse est le VEGF-C [7].

À ces deux mécanismes s'ajoutent probablement d'autres phénomènes encore inconnus.

Indications du transfert de ganglions vascularisés

Le traitement de référence des lymphœdèmes secondaires des membres reste la physiothérapie complète décongestive [1]. La place de la chirurgie "de reconstruction", anastomose lymphatico-veineuse et transfert de ganglions vascularisés, reste à définir [2]. Ces techniques microchirurgicales ont pour

objectif de rétablir le drainage physiologique de la lymphe dans la circulation veineuse. S'il existe encore des lymphatiques fonctionnels dans le membre atteint de lymphœdème, on peut discuter la réalisation d'une ou plusieurs anastomoses lymphatico-veineuses. Ces anastomoses sont réalisées entre un vaisseau lymphatique fonctionnel et une veinule de proximité [2]. Pour les lymphœdèmes avancés, lorsqu'il n'existe plus de réseau lymphatique fonctionnel, un transfert de ganglions vascularisés peut être discuté [2]. La physiothérapie complète décongestive et les techniques chirurgicales récentes "de reconstruction" n'agissent que sur la composante liquidienne du lymphœdème secondaire. La lipoaspiration et les exérèses tissulaires plus ou moins étendues sont parfois indispensables pour traiter la composante tissulaire d'un lymphœdème.

En cas "d'échec" de la physiothérapie complète décongestive, une chirurgie de reconstruction peut être discutée pour traiter la composante liquidienne du lymphœdème secondaire, en association ou non à de la lipoaspiration pour traiter la composante tissulaire. Les exérèses mutilantes sont discutées en dernier recours dans les formes avancées où la fibrose prédomine. Si une chirurgie "de reconstruction" est décidée, c'est la présence ou non de vaisseaux lymphatiques fonctionnels au niveau du membre atteint de lymphœdème secondaire qui conditionne le choix du traitement microchirurgical. Une classification du degré de sévérité du lymphœdème a été créée par l'*International society of lymphology* [8]. Cette classification est basée sur des critères uniquement cliniques (réversibilité ou non du lymphœdème par des manœuvres mécaniques, présence ou non de fibrose). La recherche de vaisseaux lymphatiques fonctionnels nécessite de réaliser une lymphoscintigraphie [9], une lymphographie au vert d'indocyanine [10] ou une lympho-IRM [11]. L'importance du reflux dermique

Reconstruction

(*dermal backflow*) de technétium-99m ou du vert d'indocyanine au niveau du membre atteint est un reflet de la sévérité du lymphœdème [9, 10]. Ces deux examens sont équivalents pour évaluer la sévérité du lymphœdème, pour poser l'indication chirurgicale et pour choisir le type de traitement car ils permettent de visualiser le réseau lymphatique encore fonctionnel sur le membre atteint [12]. La lymphographie au vert d'indocyanine peut être réalisée directement par le chirurgien en consultation, elle n'est pas irradiante et présente un coût faible par rapport à la lymphoscintigraphie. Elle permet en plus de détecter des lymphœdèmes à un stade plus précoce que la lymphoscintigraphie [12].

S'il est décidé de réaliser une ou plusieurs anastomoses lymphatico-veineuses sur le membre atteint, la lymphographie au vert d'indocyanine permet, au bloc opératoire, de choisir le (ou les) site(s) d'anastomose(s) et de contrôler la perméabilité de l'anastomose [2].

S'il est décidé de réaliser un transfert de ganglions vascularisés, la lymphographie au vert d'indocyanine permet de repérer les ganglions pendant la levée du lambeau. L'inconvénient de la lymphographie au vert d'indocyanine est qu'elle ne permet pas de détecter les lymphatiques situés à plus de 2 cm de la surface de la peau ce qui est un facteur limitant en cas d'obésité [12]. Ni la lymphoscintigraphie ni la lymphographie au vert d'indocyanine ne renseignent sur la composante tissulaire du lymphœdème.

À ce titre, la lympho-IRM semble être le meilleur examen pour évaluer le stade d'un lymphœdème [11]. Cet examen permet de visualiser le réseau lymphatique fonctionnel, d'évaluer l'importance de la stase lymphatique et surtout d'évaluer la sévérité des modifications tissulaires (dépôts de graisse sous-cutanés, fibrose). La disponibilité de cet examen et son coût sont les principales limites. Au total, la lympho-IRM est l'imagerie de premier choix si elle est

disponible [11]. Sinon, une lymphographie au vert d'indocyanine peut être réalisée en consultation par le chirurgien si le patient n'est pas obèse. En cas d'obésité morbide, il faut discuter la réalisation d'une lymphoscintigraphie.

■ Choix du site donneur

Les ganglions inguinaux sont prélevés sur les vaisseaux iliaques circonflexes superficiels ou les vaisseaux épigastriques inférieurs superficiels [13, 14]. Les avantages de ce lambeau sont une cicatrice discrète, une anatomie fiable et la possibilité d'associer le transfert de ganglions vascularisés inguinaux avec une reconstruction mammaire par DIEP [13, 14]. Dans ce cas, les ganglions inguinaux sont prélevés comme une extension du DIEP le long des vaisseaux iliaques circonflexes superficiels ou épigastriques inférieurs superficiels. Les vaisseaux épigastriques inférieurs profonds du DIEP sont rebranchés en mammaire interne et les vaisseaux iliaques circonflexes superficiels ou épigastriques inférieurs superficiels sont rebranchés en axillaire (en préservant les vaisseaux thoraco-dorsaux), après débridement de la fibrose.

Si les ganglions sont prélevés du côté du pédicule épigastrique inférieur profond du DIEP, seule la veine de l'extension ganglionnaire du lambeau est branchée en axillaire car l'anastomose artérielle est facultative [14]. Les inconvénients de ce lambeau sont le petit calibre de l'artère, un pédicule court et le risque de lymphœdème iatrogène qui est d'environ 1,6 % [15]. Pour limiter le risque de lymphœdème iatrogène, seul le groupe ganglionnaire inguinal superficiel supéro-latéral, impliqué dans le drainage lymphatique de la partie basse de l'abdomen, doit être prélevé.

En pratique, ces ganglions se situent entre les veines iliaques circonflexes superficielles et épigastriques inférieures superficielles, et aucun ganglion

ne doit être prélevé médialement par rapport à l'artère fémorale et en-dessous de l'arcade crurale [16]. Dayan *et al.* ont décrit une technique de cartographie lymphatique inversée (*reverse lymphatic mapping*) permettant de préserver les lymphatiques du membre sain [17]. Cette technique consiste à combiner une injection de technétium-99m au niveau des deux premiers espaces inter-orteils du membre inférieur sain 2 heures avant la chirurgie, et une injection intradermique de vert d'indocyanine réalisée en peropératoire dans le bas abdomen. La fluorescence du vert d'indocyanine permet de guider le prélèvement des ganglions à transférer tandis que le la radioactivité émise par le technétium-99m et captée par la sonde gamma permet de s'assurer qu'aucun ganglion drainant le membre inférieur n'est prélevé. Cette technique peut être également utilisée au niveau du membre supérieur [17].

Les ganglions cervicaux des zones IA et IB peuvent être prélevés sur les vaisseaux sous-mentaux, branches des vaisseaux faciaux [18]. Les avantages de ce lambeau sont une anatomie fiable, le calibre du pédicule facial, la finesse de la peau qui peut être prélevée sur les perforantes cutanées des vaisseaux sous-mentaux et surtout l'absence de risque de lymphœdème iatrogène [2]. Le prélèvement du lambeau sous-mental expose cependant aux risques de lésion du rameau mentonnier du nerf facial, le pédicule du lambeau est court et la cicatrice cervicale ne peut être dissimulée [2].

Les ganglions latéro-thoraciques peuvent être prélevés sur le pédicule thoracique latéral ou sur le pédicule thoraco-dorsal [19]. Les ganglions sont vascularisés dans 60 % des cas par les vaisseaux thoraciques latéraux et dans 40 % des cas, ils sont vascularisés par le pédicule thoraco-dorsal [19]. Le pédicule thoraco-dorsal doit être préservé dès lors que les vaisseaux thoraciques latéraux ont un calibre adéquat, qu'ils vascularisent les ganglions du lambeau et que ces ganglions ne sont pas

impliqués dans le drainage du membre supérieur. Seuls les ganglions situés en-dessous du bord latéral du muscle petit pectoral doivent être prélevés pour limiter le risque de lymphœdème iatrogène [19]. La technique de *reverse lymphatic mapping* permet également de limiter le risque de lymphœdème iatrogène [17]. Les avantages de ce lambeau sont la longueur et le calibre du pédicule, la discrétion de la cicatrice, la richesse en ganglions du prélèvement [2]. Les inconvénients sont la variabilité de la vascularisation des ganglions, le sacrifice parfois nécessaire du pédicule thoraco-dorsal, le risque de lymphœdème iatrogène évalué à 12,5 % [15].

Les ganglions supra-claviculaires peuvent être prélevés sur les vaisseaux cervicaux transverses [20]. Il a été montré une concentration en ganglions moins importantes que pour les autres lambeaux [21]. Il existe un risque de lésion du nerf supra-claviculaire (anesthésie de la paroi thoracique supéro-latérale) et du canal thoracique à gauche. Des ganglions peuvent être prélevés au niveau de l'omentum, vascularisés par les vaisseaux gastro-épiplœiques droits [22]. La laparoscopie et la chirurgie robot-assistée permettent de diminuer la morbidité de cette technique.

Choix du niveau de branchement sur le membre atteint de lymphœdème

Les ganglions vascularisés peuvent être transférés en proximal sur le membre atteint de lymphœdème, c'est-à-dire au niveau de l'aisselle ou du creux inguinal, ou bien en distalité, c'est-à-dire au niveau du poignet ou de la cheville [2]. Le transfert proximal permet de débarrasser le site du curage, qui peut être le siège de fibrose et de brides cicatricielles parfois à l'origine de douleurs chroniques ou de séquelles fonctionnelles, et de remplacer la fibrose par un tissu bien vascularisé [19]. Le lambeau est dans ce cas facilement dissimulé. La dissection au sein de la fibrose

est cependant plus difficile et le choix des vaisseaux receveurs est souvent limité du fait des antécédents de curage. Un transfert distal permet de se brancher sur des vaisseaux de bonne qualité dans un tissu indemne de fibrose. Certains auteurs pensent que le transfert de ganglions vascularisés en distalité sur le membre atteint de lymphœdème donne des résultats plus rapides que lorsque les ganglions sont transférés à la racine du membre (du fait de l'effet "pompe") [2]. Aucune étude n'a confirmé cette hypothèse.

Technique chirurgicale du transfert de ganglions de la région thoracique latérale vers le creux inguinal

Une injection de 0,2 mL de sulfure de rhénium colloïdal et de technétium (99 m-Tc, 0,2 mCi/0,2 mL) est injectée au niveau des 2 premiers espaces interdigitaux de la main du côté du site donneur 2 heures avant la chirurgie (*reverse lymphatic mapping*).

L'intervention se déroule en décubitus dorsal sous anesthésie générale. Une injection intradermique de 0,2 mL de vert d'indocyanine est réalisée en début d'intervention en plusieurs points autour de l'aréole. La sonde gamma permet de localiser à la surface de la peau les ganglions impliqués dans le drainage du membre supérieur qui doivent être préservés lors de la dissection. Une caméra permettant

de détecter l'émission lumineuse dans le proche-infrarouge est utilisée pour visualiser les lymphatiques qui drainent la région thoracique à la surface de la peau. Le bleu patenté peut être utilisé à la place du vert d'indocyanine. Dans ce cas, le repérage des ganglions drainant la région thoracique est visuel. Ces lymphatiques convergent vers les ganglions qui doivent être prélevés dans le lambeau. Les ganglions sont cependant invisibles en fluorescence avant l'incision car ils sont situés à plus de 2 cm de la surface de la peau. Les points de convergence des lymphatiques donnent une information sur la localisation en profondeur des ganglions à prélever.

Une incision transversale est réalisée en avant du bord antérieur du muscle grand dorsal à proximité des ganglions repérés à l'aide du vert d'indocyanine (**fig. 1**). La taille de la voie d'abord doit être limitée, la dissection doit être minimale pour limiter le risque de lymphœdème iatrogène. Après levée des lambeaux cutanés, la caméra permettant de détecter l'émission lumineuse dans le proche-infrarouge est utilisée pour repérer précisément la position de ces ganglions. La sonde gamma est utilisée en parallèle pour identifier les ganglions drainant le membre supérieur. La dissection doit rester strictement à distance de ces ganglions pour ne pas endommager les lymphatiques impliqués dans le drainage du membre supérieur. Les ganglions peuvent être prélevés sur les vaisseaux thoraciques latéraux



Fig. 1 : L'incision est réalisée en avant du bord antérieur du muscle grand dorsal.

Reconstruction

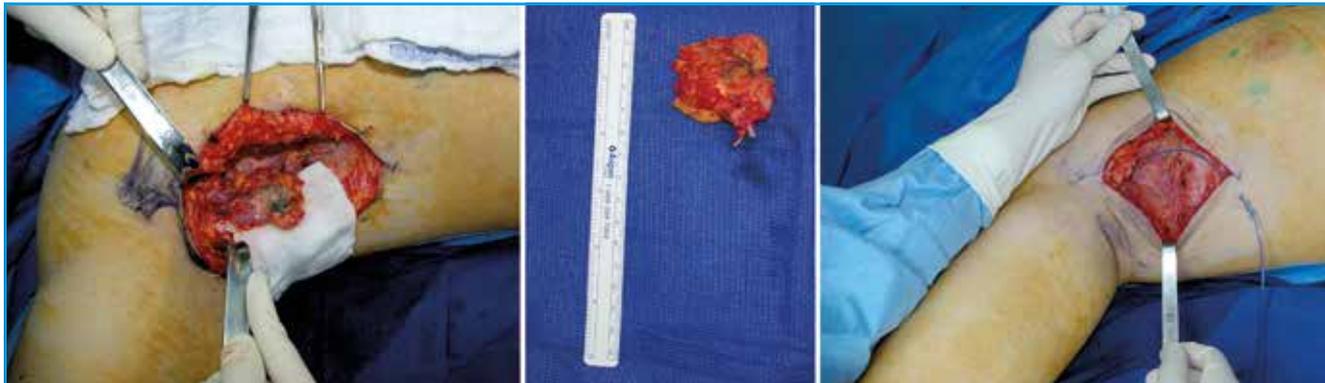


Fig. 2 à 4 : Prélèvement d'un lambeau de ganglions thoraciques latéraux sur le pédicule thoracique latéral.

ou sur les vaisseaux thoraco-dorsaux (notamment à partir de la branche pour le serratus). Il est souhaitable de préserver le pédicule thoraco-dorsal dès lors que les ganglions vascularisés par le pédicule thoracique latéral émettent une radioactivité faible (risque faible de lymphœdème iatrogène), que le pédicule est de longueur suffisante et que le calibre des vaisseaux est compatible avec les vaisseaux receveurs (fig. 2 à 4). Les nerfs thoraco-dorsal, intercostobrachial et thoracique long sont préservés.

À noter qu'une palette cutanée peut être prélevée sur une perforante des vaisseaux thoraciques latéraux (LTAP) ou thoraco-dorsaux (TDAP) pour faciliter la fermeture du site receveur.

La zone receveuse est débridée (fig. 5 et 6) et les vaisseaux receveurs sont préparés. Une fois que les anastomoses microvasculaires sont réalisées (fig. 7), la perméabilité des anastomoses et la perfusion des ganglions sont contrôlées à l'aide d'une injection systémique de

vert d'indocyanine. La zone donneuse doit être refermée sans tension (fig. 8).

Conclusion

Le traitement de référence des lymphœdèmes secondaires des membres reste la physiothérapie complète décongestive. La place de la chirurgie "de reconstruction", anastomose lymphatico-veineuse et transfert de ganglions vascularisés, reste à définir. Ces techniques chirurgicales ne



Fig. 5 et 6 : Débridement de la zone receveuse inguinale.



Fig. 7 : Lambeau de ganglions anastomosé au niveau de la zone receveuse inguinale.



Fig. 8 : La zone receveuse doit être refermée sans tension.

POINTS FORTS

- La place de la chirurgie “de reconstruction”, anastomoses lymphatico-veineuses et transferts ganglionnaires vascularisés, reste à définir.
- Ces techniques ne peuvent qu'améliorer partiellement les symptômes du lymphœdème secondaire.
- Les transferts ganglionnaires vascularisés peuvent être discutés en cas “d'échec” de la physiothérapie, après une imagerie adaptée (lympho-IRM au mieux), lorsqu'une anastomose lymphatico-veineuse ne peut être réalisée.
- Tous les efforts doivent être mis en œuvre pour éviter un lymphœdème iatrogène au niveau du site donneur.

traitent pas les modifications tissulaires engendrées par la stase chronique de lymphes qui jouent un rôle important dans l'augmentation de volume du membre. Des gestes complémentaires de lipoaspiration voire des excisions tissulaires peuvent être nécessaires en association à la physiothérapie ou à une chirurgie “de reconstruction”. Il nous semble raisonnable de limiter les indications du transfert de ganglions vascularisés aux formes avancées de lymphœdème secondaire en cas “d'échec” de la physiothérapie complète décongestive, après réalisation d'une imagerie adaptée et après avoir informé le patient des résultats partiels espérés et du risque de lymphœdème iatrogène au niveau du site donneur. Toutes les précautions doivent être prises pour éviter ce risque : choix du site donneur, *reverse lymphatic mapping* et dissection limitée au niveau du site donneur.

BIBLIOGRAPHIE

1. LASINSKI BB, MCKILLIP THRIFT K, SQUIRE D *et al.* A systematic review of the evidence for complete decongestive therapy in the treatment of lymphedema from 2004 to 2011. *PMR*, 2012;4:580-601.
2. ALLEN RJ JR, CHENG MH. Lymphedema surgery: Patient selection and an overview of surgical techniques. *J Surg Oncol*, 2016;113:923-931.
3. BECKER C, ASSOUD J, RIQUET M *et al.* Postmastectomy lymphedema: Long-term results following microsurgical lymph node transplantation. *Ann Surg*, 2006;243:313-315.
4. ZAMPELL JC, ASCHEN S, WEITMAN ES *et al.* Regulation of adipogenesis by lymphatic fluid stasis: part I. Adipogenesis, fibrosis, and inflammation. *Plast Reconstr Surg*, 2012;129:825-834.
5. MIHARA M, HARA H, HAYASHI Y *et al.* Pathological steps of cancer-related lymphedema: histological changes in the collecting lymphatic vessels after lymphadenectomy. *PLoS One*, 2012;7:e41126.
6. CHENG MH, HUANG JJ, WU CW *et al.* The mechanism of vascularized lymph node transfer for lymphedema: natural lymphaticovenous drainage. *Plast Reconstr Surg*, 2014;133:192e-198e.
7. ASCHEN SZ, FARIAS-EISNER G, CUZZONE DA *et al.* Lymph node transplantation results in spontaneous lymphatic reconnection and restoration of lymphatic flow. *Plast Reconstr Surg*, 2014;133:301-330.
8. Lymphology ISO: The diagnosis and treatment of peripheral lymphedema: 2013 Consensus document of the international society of lymphology. In “International Congress of Lymphology.” *Lymphology*, 2013;46:1-11.
9. MAEGAWA J, MIKAMI T, YAMAMOTO Y *et al.* Types of lymphoscintigraphy and indications for lymphaticovenous anastomosis. *Microsurgery*, 2010;30:437e42.
10. YAMAMOTO T, NARUSHIMA M, DOI K *et al.* Characteristic indocyanine green lymphography findings in lower extremity lymphedema: the generation of a novel lymphedema severity staging system using dermal backflow patterns. *Plast Reconstr Surg*, 2011;127:1979e1986.
11. NELIGAN PC, KUNG TA, MAKI JH. MR lymphangiography in the treatment of lymphedema. *J Surg Oncol*, 2016.
12. AKITA S, MITSUKAWA N, KAZAMA T *et al.* Comparison of lymphoscintigraphy and indocyanine green lymphography for the diagnosis of extremity lymphedema. *J Plast Reconstr Aesthet Surg*, 2013;66:792-798.
13. SAARISTO AM, NIEMI TS, VIITANEN TP *et al.* Microvascular breast reconstruction and lymph node transfer for postmastectomy lymphedema patients. *Ann Surg*, 2012;255:468-473.
14. NGUYEN AT, CHANG EI, SUAMI H *et al.* An algorithmic approach to simultaneous vascularized lymph node transfer with microvascular breast reconstruction. *Ann Surg Oncol*, 2015;22:2919-2924.
15. SCAGLIONI MF, ARVANITAKIS M, CHEN YC *et al.* Comprehensive review of vascularized lymph node transfers for lymphedema: Outcomes and complications. *Microsurgery*, 2016;7.
16. TOURANI SS, TAYLOR GI, ASHTON MW. Vascularized Lymph Node Transfer: A Review of the Current Evidence. *Plast Reconstr Surg*, 2016;137:985-993.
17. DAYAN JH, DAYAN E, SMITH ML. Reverse lymphatic mapping: a new technique for maximizing safety in vascularized lymph node transfer. *Plast Reconstr Surg*, 2015;135:277-285.
18. CHENG MH, HUANG JJ, NGUYEN DH *et al.* A novel approach to the treatment of lower extremity lymphedema by transferring a vascularized submental lymph node flap to the ankle. *Gynecol Oncol*, 2012;126:93-98.
19. BECKER C, VASILE JV, LEVINE JL *et al.* Microlymphatic surgery for the treatment of iatrogenic lymphedema. *Clin Plast Surg*, 2012;39:385-398.
20. MARDONADO AA, CHEN R, CHANG DW. The use of supraclavicular free flap with vascularized lymph node transfer for treatment of lymphedema: A prospective study of 100 consecutive cases. *J Surg Oncol*, 2016;22.
21. PATEL KM, CHU SY, HUANG JJ *et al.* Preplanning vascularized lymph node transfer with duplex ultrasonography: An evaluation of 3 donor sites. *Plast Reconstr Surg Glob Open*, 2014;2:e193.
22. NGUYEN AT, SUAMI H, HANASONO MM *et al.* Long-term outcomes of the minimally invasive free vascularized omental lymphatic flap for the treatment of lymphedema. *J Surg Oncol*, 2016;20.

Les auteurs ont déclaré ne pas avoir de conflits d'intérêts concernant les données publiées dans cet article.