

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/321159540>

Evaluation des effets de l'activité physique sur le système lymphatique de patientes avec lymphoedème secondaire à une chirurgie de cancer du sein

Article · January 2016

CITATIONS

0

READS

957

1 author:



[Olivier Leduc](#)

HE2B - Haute Ecole Bruxelles-Brabant

56 PUBLICATIONS 558 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

Evaluation des effets de l'activité physique sur le système lymphatique de patientes avec lymphœdème secondaire à une chirurgie de cancer du sein

Effects of physical activity on the lymphatic system of patients with secondary lymphoedema following breast cancer surgery

ROMAIN BARBIEUX (PT MSc)^{1,4}, JULIE REDAWAY (PT (PT, MSc))², PAULINE DE BACKER (PT MSc)², CAROLINE THOMAS² (PT MSc), MIRELA MARIANA ROMAN (MD)¹, OLIVIER LEDUC (PT PhD)², ALBERT LEDUC (PT PhD)³, PIERRE BOURGEOIS (MD PhD)¹, STEVEN PROVYN (PT PhD)⁴

- 1 Department of Nuclear Medicine and Multi-disciplinary Clinic-Unit of Lymphology, Institut Jules Bordet, Université Libre de Bruxelles, Belgique,
- 2 Lympho-phlebology Unit, Department of Occupational and Environmental Physiology, Haute Ecole Paul-Henri Spaak, (HE2B), Brussels, Belgique
- 3 Université Libre de Bruxelles-Vrije Universiteit Brussel
- 4 Anatomical Research and Clinical studies, Vrije Universiteit Brussel

Les auteurs déclarent n'avoir aucun conflit d'intérêt en relation avec cet article

Keywords

Lymphedema, physical activity, lymphoscintigraphy, lymphatic drainage, physical treatment, physiotherapy

Mots clés

Lymphœdème, activité physique, lymphoscintigraphie, drainage lymphatique, traitement physique, physiothérapie

Abstract

Introduction: A good practice of physical activity has shown numerous benefits for the patients during and after treatment for breast cancer. However, in the case of lymphedema, physical activity has not been recommended until recently. The purpose of this study is to observe the effects of physical activity on the lymphatic system in patients with a breast cancer related lymphedema (BCRL).

Methods: 3 phased lymphoscintigraphy exams of both upper limbs of 122 patients with unilateral BCRL were analyzed using evaluation criteria for lymphatic flow, development of collaterals and their extension towards the root of the limb.

Results: In 0.8% of cases, the axillary (Ax) lymphatic nodes (LNs) are seen in phase 1 (after 30 minutes in resting condi-

Résumé

Introduction: l'activité physique pratiquée de manière adéquate a montré de nombreux effets bénéfiques pendant et après le traitement de patientes atteintes du cancer du sein. Toutefois, dans le cas du lymphœdème l'activité physique a longtemps été déconseillée. Le but de l'étude est d'observer les effets de l'activité physique sur le système lymphatique de patientes ayant développé un lymphœdème secondaire suite à une chirurgie du cancer du sein (LSCS).

Méthodes: les images des 3 phases d'examen lymphoscintigraphiques des deux membres supérieurs chez 122 patientes avec LSCS unilatéral ont été analysées en utilisant des critères d'évaluation du flux lymphatique, du développement de collatérales lymphatiques et de l'extension de celles-ci jusqu'à la racine du membre.

tions) vs. 27 % of cases in phase 2 (after 15 minutes of exercise) and 65 % of cases in phase 3 (after one hour of normal activities). In 58 % of cases, lymphatic collaterals (dermal backflow or particular LNs) are seen in phase 2 vs. 75 % in phase 3. The collaterals are extended to the axilla in 17 % of cases in phase 2 vs. 46 % in phase 3.

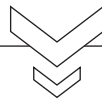
Discussion: under certain conditions, maintaining a light level of physical activity could improve the lymphatic drainage in the lymphoedematous limb of patients with a BCLR.

Conclusion: the lymphatic flow, the development of collaterals and the extension of those collaterals seem to be increased by physical activity.

Résultats: dans 0.8 % des cas, les ganglions (Ggs) lymphatiques axillaires (Ax) sont visibles en phase 1 (après 30 minutes au repos) contre 27 % en phase 2 (après 15 minutes d'exercices) et 65 % en phase 3 (après une heure d'activité normale). Dans 58 % des cas, des collatérales lymphatiques (collatéralisations dermiques superficielles (CDS) ou Ggs lymphatiques particuliers) sont visibles en phase 2 contre 75 % en phase 3. Les patientes développent dans 17 % des cas des collatérales rejoignant le creux Ax en phase 2 contre 46 % en phase 3.

Discussion: pour les patientes développant un LSCS, maintenir un certain niveau d'activité physique pourrait être bénéfique dans certaines conditions pour le drainage lymphatique du membre supérieur.

Conclusion: le flux lymphatique, le développement de collatérales et l'extension de ces collatérales semblent augmenter avec l'activité physique.



Introduction

Chaque jour, plus d'un million de cancers du sein sont dépistés à travers le monde. Selon l'European Cancer Observatory, le cancer avec la plus haute incidence et le plus haut taux de mortalité chez la femme en Europe en 2012 est le cancer du sein. La Belgique se situe en tête des pays d'Europe en terme d'incidence avec plus de 10.337 nouveaux cas par an calculés en 2012, soit une fréquence de 147 nouveaux cas diagnostiqués par an pour 100.000 femmes. Son traitement se fait principalement via un acte chirurgical consistant en une ablation de la tumeur (tumorectomie) ou une ablation du sein (mastectomie), combiné ou non à de la radiothérapie et/ou chimiothérapie. Grâce à de nombreuses campagnes d'information et de dépistage ainsi qu'à un traitement chirurgical à faible morbidité, le cancer du sein est devenu une maladie bien prise en charge. Malheureusement certaines complications comme le lymphœdème du membre supérieur (LMS) restent possibles et peuvent être une conséquence de la chirurgie d'adénectomie totale ou partielle associée à la chirurgie de cancer du sein. Celui-ci peut se développer suite à l'interruption de la circulation lymphatique, avec accumulation de liquide interstitiel au sein de l'espace extracellulaire entraînant une augmentation du volume du membre supérieur. Le lymphœdème peut occasionner une diminution de la fonction du membre, de la mobilité ainsi que l'apparition de paresthésies ⁽¹⁻⁴⁾ diminuant de ce fait la qualité de vie de la patiente ⁽⁵⁾. Selon Loudon ⁽⁶⁾, le LMS reste la complication majeure après traitement du cancer du sein avec une incidence qui varie de 6 % à 30 %, plus de 20 % selon *Di Sipio* ⁽¹⁾ et 20,7 % dans les cas de curage selon l'étude de *Clark* ⁽⁷⁾.

Le traitement physique du lymphœdème propose au physiothérapeute un arsenal de techniques à la fois thérapeutiques et préventives dans le but d'améliorer le drainage de la zone œdémateuse: le drainage lymphatique manuel (DLM), la pose de bandages multicouches (BMC), la pressothérapie (PT), les soins de la peau et la pose de compressions élastiques sont

les techniques les plus souvent proposées ⁽⁸⁻¹³⁾ et actuellement, plusieurs auteurs suggèrent, en parallèle, la pratique de l'activité physique ⁽¹⁴⁻¹⁸⁾. Cette dernière aurait une incidence positive sur plusieurs aspects de la vie des patientes tels que: réduire la fatigue liée aux traitements ⁽¹⁹⁻²¹⁾, améliorer la qualité de vie ^(14,19) ou encore diminuer les récurrences des cancers du sein ^(22,23). Cependant, le traitement du lymphœdème par des exercices physiques reste controversé. Les anciennes recommandations visaient à limiter l'utilisation du membre affecté ^(24,25) comme pour *Johansson* ⁽²⁶⁾ qui montre après des exercices, contre résistance à faible intensité, une augmentation importante et immédiate du volume du membre supérieur mais disparaissant après 24 h. De leur côté, *Lane* et ses collègues ⁽²⁷⁾ ont comparé l'effet du repos et de l'exercice physique (12 séries de 2.5min ergocycle à bras) sur la fonction lymphatique de patientes opérées d'un cancer du sein et d'un groupe contrôle par le biais de la lymphoscintigraphie. Il en ressort que l'extraction des colloïdes radioactifs au point d'injection est similaire entre les femmes souffrant de lymphœdème et le groupe contrôle signifiant donc que ces patientes présentent un drainage jusqu'au creux axillaire (Ax) plus faible et une activité lymphatique au niveau des avant-bras plus importante à travers les collatéralisations dermiques superficielles (CDS). L'étude montre que, d'une part, l'exercice n'a pas clairement augmenté le transport des produits radio-pharmaceutiques vers le creux Ax et d'autre part, a montré un reflux dans les lymphatiques dermiques ainsi qu'une augmentation du lymphœdème. Pour sa part, *Cheifetz* conseille aux personnes présentant un œdème ou à risque de lymphœdème, de ne pas pratiquer d'activités intenses ou d'exercices, avec le bras du côté opéré, afin de réduire le risque de générer ou d'augmenter le lymphœdème ⁽²⁵⁾. Toutefois certains auteurs sont favorables à la pratique de l'exercice physique, prônant que réaliser des exercices physiques spécifiques tout en ayant une approche contrôlée et adaptée aux patientes dans un bon encadrement ne provoquerait pas une augmentation du volume du membre mais une diminution du risque d'œdème ou une amélioration des symptômes de celui-ci ⁽²⁸⁻³¹⁾. Ainsi, le *National Lymphoedema Network* and The

International Society of Lymphology conseillent une thérapie décongestive complète incluant du DLM, le soin de la peau, l'éducation de la patiente et surtout l'exercice physique avec BMC (32,33). Malgré ces recommandations et la littérature existante, l'effet de l'activité physique sur la fonction lymphatique reste méconnu.

Cette étude rétrospective a donc pour but d'évaluer l'impact de l'activité physique sur la fonction lymphatique. Pour ce faire nous avons eu recours à des examens lymphoscintigraphiques en trois phases chez 122 patientes ayant bénéficié d'un curage Ax et présentant un LMS. L'analyse se focalisera sur chaque phase séparément, la première correspondant à une phase de repos, la deuxième à une phase d'activité modérée et la troisième à une phase d'activité plus globale et d'une durée d'une heure.

Méthodes

Pour cette étude, les examens lymphoscintigraphiques de 122 patientes de 30 à 87 ans réalisés à l'institut Bordet-Bruxelles ont été analysés (Tableau 1). Pour être incluses dans l'étude, les patientes devaient présenter au moins un des signes cliniques évoquant un œdème combiné à un antécédent de chirurgie de tumorectomie ou mastectomie avec adénectomie axillaire partielle ou totale justifiant un examen par lymphoscintigraphie. Les signes cliniques de lymphœdème évalués sont les suivants :

- œdème apparent ou objectivé par méthode périmétrique au mètre ruban. L'œdème est objectivé lorsque la somme des périmétries du membre supérieur œdémateux est égale ou supérieure à 5% de la somme des périmétries du membre supérieur non œdémateux.
- signe du godet positif.
- organisation pileuse anormale, anarchique.
- aspect de la peau anormal (tension, épaissement, couleur)
- sensation d'étriquetage asymétrique des vêtements
- de lourdeur du bras
- sensation de gonflement du bras

Tableau de population	
Nombre de cas	122
lymphoedème membre supérieur gauche	51
lymphoedème membre supérieur droit	71
Âge moyen	58 ± 14
Nombre moyen de ganglions réséqués	15,86 ± 6,56

› Tableau 1 : caractéristiques de la population

Aucune différence n'a été faite concernant l'ethnie, le caractère social de la patiente, la latéralité ou l'ancienneté du lymphœdème. Le but de cette étude étant d'objectiver les effets de l'activité physique sur le drainage lymphatique de membres supérieurs œdémateux, aucune analyse n'a été réalisée pour objectiver les différences entre les membres supérieurs sains et œdémateux. Les patientes étaient exclues de l'étude si elles étaient enceintes, allaitantes, devant s'occuper de manière intensive d'un ou de plusieurs enfants en bas âge ou présentant un œdème bilatérale des membres supérieurs. Toutes utilisations des dossiers et examens cliniques ont été réalisés en

accord avec les règles de conduite dictées par la direction de l'institution et en accord avec la commission d'éthique de l'*Institut Jules Bordet* (numéro de comité d'éthique 2048). Chaque examen lymphoscintigraphique a été réalisé par le même observateur selon le protocole d'investigation lymphoscintigraphique des membres supérieurs reconnu par l'Institut National d'Assurance Maladie Invalidité (INAMI). Les sujets se placent au repos en décubitus dorsal. Une injection hypodermique de 0,2ml de nanocolloïdes d'albumine humaine marquées au ^{99m}Technétium est réalisée au niveau du premier espace interdigital de chaque main, ceci dans le but de pouvoir comparer cliniquement le drainage lymphatique de chaque membre. La phase 1 correspond à 30 minutes de repos en décubitus dorsal; la phase 2 correspond à un exercice de flexion-extension des doigts et une rotation du pouce pendant 15 minutes en décubitus dorsal; et enfin, la phase 3 correspond à une heure d'activité où il est demandé à la patiente d'effectuer une série d'exercices de mobilisations mettant en mouvement l'ensemble des membres supérieurs (sans présence de contentions ou de compressions). Ces exercices ont pour but de rappeler les gestes de la vie quotidienne sans provoquer de douleur ou de fatigue trop intense. Voici un exemple :

1. Membres supérieurs le long du corps, flexion des coudes pour toucher les épaules suivie d'un retour membre supérieur le long du corps.
2. Bras le long du corps, abduction des membres supérieurs en amplitude maximale suivi d'un retour bras le long du corps.
3. Membres supérieurs tendus 90° d'abduction et de flexion de l'épaule. Fermeture et ouverture alternée des mains.
4. Face à un mur, mains en contact avec celui-ci, la patiente avance les mains alternativement vers le haut tout en restant le dos bien droit. Une fois arrivé le plus haut possible, la patiente descend les mains de la même manière puis recommence l'exercice.
5. Mouvement de la nage brasse avec les membres supérieurs. Exercice d'une durée d'une minute.
6. Une fois chaque exercice effectué, la patiente recommence le cycle autant de fois que nécessaire pour combler l'heure d'activité.

Les différentes phases correspondent donc respectivement à une phase de repos, une phase d'exercices modérés dont le but est une activité physique légère à vue de massage de la zone d'injection et une phase d'exercices plus globaux dont le but est une activité physique plus importante rappelant les mouvements de la vie quotidienne.

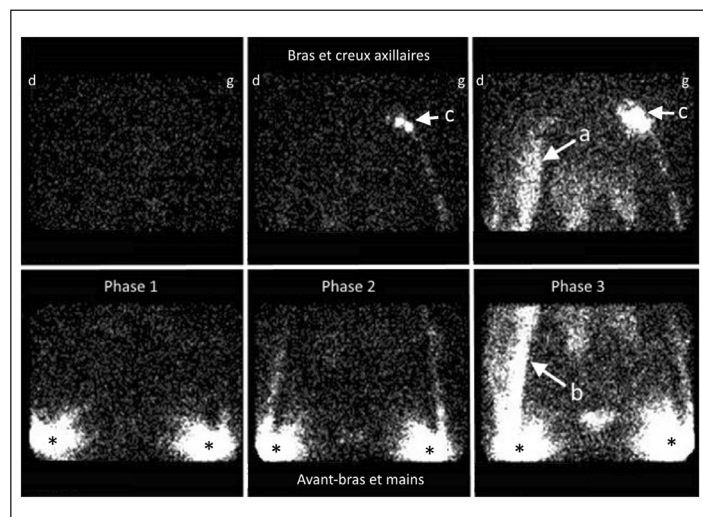
A chaque fin de phase, des imageries statiques sont réalisées. L'ensemble de ces images donnent des informations morphologiques et physiologiques sur le système lymphatique des patientes pour les deux membres supérieurs.

Les données de cette étude ont été récoltées de manière rétrospective suite à l'examen lymphoscintigraphique de 122 pa-

tientes. Les données ont ensuite été traitées et mises sous la forme d'un tableau. Une première évaluation a été faite pour comparer entre le bras œdémateux et le bras sain, les pourcentages d'extraction du radiotracer depuis le site d'injection. Ensuite, les critères lymphoscintigraphiques, définis ci-dessous, ont permis d'évaluer l'impact de l'activité physique sur la fonction lymphatique :

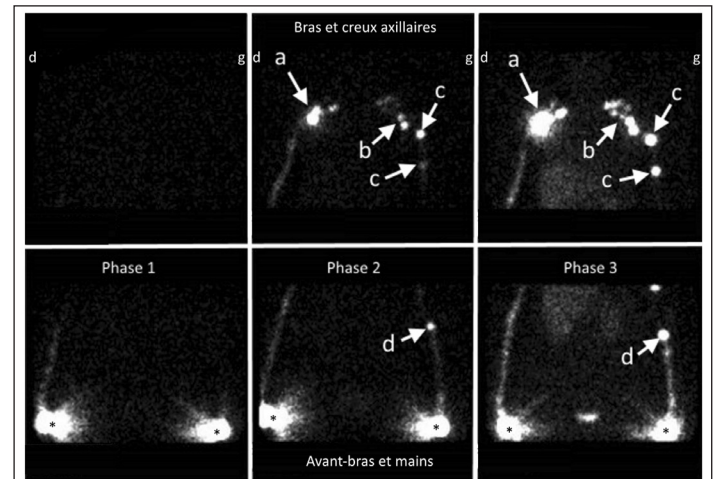
- A. Le pourcentage d'extraction du traceur au point d'injection pour le membre œdémateux et le membre sain. C'est une donnée chiffrée en pourcentage qui est calculée en fin d'examen lymphoscintigraphique et qui permet d'évaluer le drainage de la zone d'injection par le système lymphatique.
- B. Le délai de visualisation des ganglions axillaires (Ggs Ax) du côté sain et du côté pathologique aux 3 différentes phases.
- C. La présence ou non de collatéralisations lymphatiques au niveau des membres sains et pathologiques durant les 3 différentes phases. Ces collatéralisations peuvent apparaître sous deux formes: soit des CDS (Figure 1), soit des Ggs particuliers (Figure 2) comme des Ggs antébrachiaux, brachiaux ou huméraux traduisant une vascularisation lymphatique profonde inhabituellement visible après injection superficielle des marqueurs.
- D. La progression du traceur dans les vaisseaux lymphatiques et les collatérales lymphatiques à direction du creux axillaire en fonction de la phase de lymphoscintigraphie.

Une subdivision du membre supérieur est alors réalisée afin de faciliter l'analyse des données (Tableau 2) permettant une évaluation moyenne du drainage lymphatique des patientes en fonction de la phase lymphoscintigraphique. Un test t de



> Figure 1 : imageries lymphoscintigraphiques bilatérale en 3 phases d'une patiente présentant un lymphoedème du membre supérieur droit (d) où une collatéralisation dermique superficielle est observable en fin de phase 3 au niveau de l'avant-bras (b) jusqu'à la racine du membre (a). Ici la cotation de la collatéralisation dermique superficielle est donc de 5/5. Les sites d'injection (*) sont repérables sur les imageries des avant-bras et mains ainsi que les ganglions axillaires (c) du membre supérieur gauche (g) sur les imageries des bras et creux axillaires en phase 2 et 3.

student pairé est réalisé pour comparer le pourcentage d'extraction du membre supérieur sain avec celui du membre supérieur œdémateux. Des tests statistiques de (χ^2) (2) ont été réalisés dans les analyses des tables de contingence pour observer les dépendances possibles entre les différentes variables et l'augmentation de l'activité physique au cours des différentes phases. Ces variables sont au nombre de trois : l'apparition des Ggs Ax, l'apparition de collatérales et la progression du traceur dans celles-ci vers la racine du membre.



> Figure 2 : imageries lymphoscintigraphiques en 3 phases d'une patiente présentant un lymphoedème du membre supérieur gauche (g). Si du côté du membre sain (d), il est possible d'observer seulement des ganglions axillaires (a) sur les imageries des bras et creux axillaires en phase 2 et 3, du côté pathologique (g), toutes les imageries en phase 2 et 3 montrent des structures ganglionnaires évoquant des collatéralisations : présence à la racine du membre de ganglions axillaires et ganglions dans le sillon delto-pectoral évoquant une voie de Mascagni (b), des ganglions huméraux profonds au niveau du bras (c) et un ganglion épitrochléen au niveau du coude (d). Ici la cotation de la collatéralisation via réseau profond est donc de 5/5.

Cotations	VL	CDS
0/5	Aucun visible	Aucun visible
1/5	Jusqu'au poignet	Jusqu'au poignet
2/5	Jusqu'à l'avant-bras	Jusqu'à l'avant-bras
3/5	Jusqu'au coude	Jusqu'au coude
4/5	Jusqu'au bras	Jusqu'au bras
5/5	Jusqu'au creux axillaire	Jusqu'à la racine du membre

> Tableau 2 : Système de cotation permettant l'évaluation et l'analyse des données lymphoscintigraphiques en fonction de la progression du radiotracer dans les vaisseaux lymphatiques (VL) et les collatéralisations dermiques superficielles (CDS) du membre supérieur (MS)

Résultats

Comparaison des pourcentages d'extraction

L'analyse du pourcentage d'extraction moyen montre une différence très hautement significative (p -value < 0.0001) entre le membre supérieur œdémateux ($9.9\% \pm 5.9\%$) et le membre supérieur sain ($13.7\% \pm 5.4\%$) suite à un test t de student pairé. Ces résultats permettent de mettre en évidence

qu'en moyenne le drainage du site d'injection du membre œdémateux est plus faible que celui du membre sain. Lors de l'examen clinique, nous considérons qu'un membre est pathologique du point de vue du pourcentage d'extraction lorsque celui-ci est inférieur à 8 %⁽³⁴⁾. Considérant ce paramètre, il devient possible de calculer la sensibilité et la spécificité du test d'analyse du pourcentage d'extraction. Nous obtenons ainsi une sensibilité relativement basse (35 %) comparé à une spécificité très élevée (92 %).

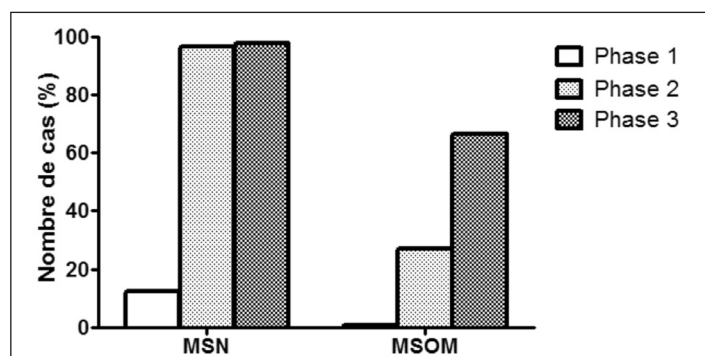
Progression du traceur lymphatique jusque dans les ganglions axillaires

L'observation des Ggs Ax en fonction de la phase et du membre supérieur montre que ceux-ci apparaissent dans 12% des cas (15 sur 122) du côté du membre supérieur non œdémateux (MSN) et dans moins de 1% des cas (1 sur 122) du côté du membre supérieur œdémateux (MSOM) en fin de phase 1. En fin de phase 2, les Ggs Ax sont observables dans 96% des cas (118 sur 122) du côté du MSN et dans 27 % (33 sur 122) des cas du côté du MSOM. En fin de phase 3, les Ggs Ax sont observables dans 97 % des cas (119 sur 122) du côté du MSN et dans 66 % (81 sur 122) des cas du côté du MSOM. Le test de χ^2 (Tableau 3) montre que l'apparition de Ggs lymphatiques sur les imageries du MSN et du MSOM dépend de la phase de lymphoscintigraphie de manière extrêmement significative (p -value < 0.0001). Ces résultats témoignent donc d'une augmentation du flux lymphatique en direction de la racine du membre avec l'augmentation de l'activité physique. (Figure 3)

	Phase 1	Phase 2	Phase 3
MSN	15	118	119
MSOM	1	33	81

p value $\chi^2 < 0,0001$ ***

> Tableau 3: progression du radiotracer jusque dans les ganglions axillaires pour le membre supérieur sain (MSN) et pour le membre supérieur œdémateux (MSOM) en fonction de la phase lymphoscintigraphique. Le test de Chi carré indique une dépendance très hautement significative.



> Figure 3: apparition des ganglions axillaires en fonction de la phase de lymphoscintigraphie pour les membres supérieurs sains (MSN) et les membres supérieurs pathologiques (MSOM).

Apparition des collatérales lymphatiques

L'observation de l'apparition des collatérales lymphatiques du MSOM en fonction des phases montre que celles-ci sont absentes à la phase 1 mais sont présentes dans 58 % des cas (71 sur 122) à la phase 2 et dans 75 % des cas (91 sur 122) en fin de la phase 3. Le test de χ^2 (tableau 4) montre que l'apparition des collatérales lymphatiques sur les imageries du MSOM dépend de la phase de lymphoscintigraphie de manière significative (p -value < 0.0109). Ces résultats témoignent donc d'une augmentation de la mise en charge des collatérales lymphatiques avec l'augmentation de l'activité physique. (Figure 4)

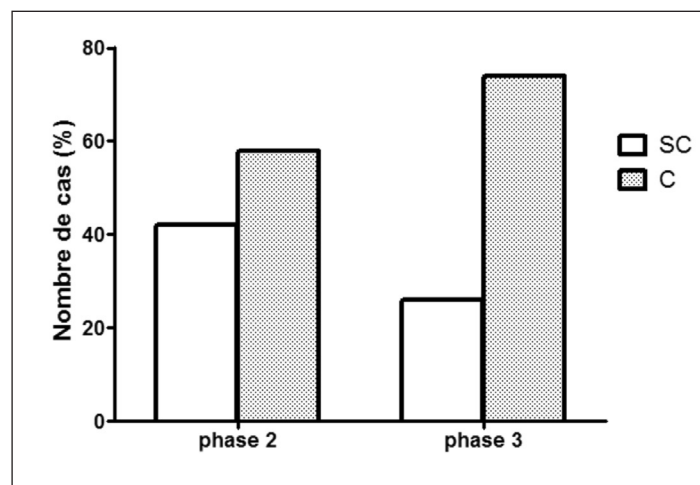
Extension des collatérales lymphatiques

L'observation de l'extension des collatérales lymphatiques du MSOM en fonction des phases montre que celles-ci sont absentes dans 42 % des cas (51 sur 122), présentes jusqu'à l'avant-bras dans 41% des cas (50 sur 122) et présentes jusqu'au creux Ax dans 17 % des cas (21 sur 122) à la fin de la phase 2. A la fin de la phase 3, des collatérales lymphatiques du MSOM sont absentes dans 25 % des cas (31 sur 122), présentes jusqu'à l'avant-bras dans 29 % des cas (35 sur 122) et présentes jusqu'au creux Ax dans 46 % des cas

	SC	C	Tot
Phase 2	51	71	122
Phase 3	32	90	122

p value $\chi^2 = 0,0102$ *

> Tableau 4: cas avec apparition des collatérales lymphatiques (C) ou sans apparition de collatérales lymphatiques (SC) pour le membre supérieur œdémateux en fonction de la phase lymphoscintigraphique. Le test de Chi carré indique une dépendance significative.



> Figure 4: nombre de membres supérieurs pathologiques présentant des collatérales (C) sous la forme de ganglions particuliers ou de collatéralisations dermiques superficielles ainsi que ceux sans présence de collatérales (SC) en fonction de la phase de lymphoscintigraphie.

(56 sur 122). Le test de χ^2 (Tableau 5) montre que l'apparition et l'extension des collatérales lymphatiques sur les imageries du MSOM dépendent de manière extrêmement significative (p -value < 0.0001) de la phase de lymphoscintigraphie. Ces résultats témoignent donc d'une augmentation du développement des collatérales lymphatiques avec l'augmentation de l'activité physique. (Figure 5)

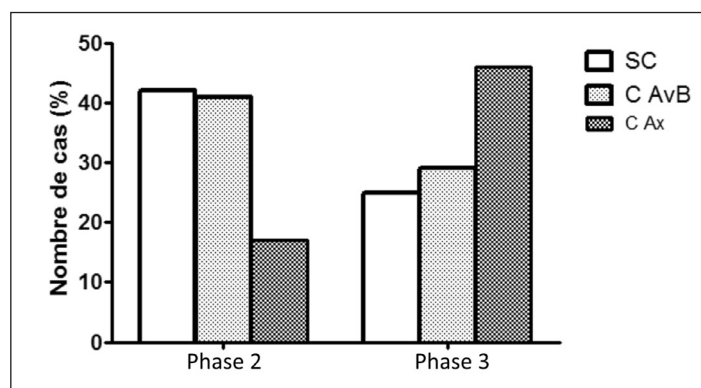
Évaluation moyenne du drainage lymphatique des patientes en fonction de la phase lymphoscintigraphique

En utilisant le système de cotation du Tableau 2, il devient possible de synthétiser la progression du marqueur le long du membre supérieur œdémateux en fonction de la phase de lymphoscintigraphie. Lors de la phase 1, la progression moyenne du traceur reste très faible avec une cotation moyenne de 0.32/5 signifiant que dans la plupart des cas, il n'y a pas de progression du traceur après 30 min de repos. La progression augmente ensuite en phase 2 avec une cotation moyenne de 2.93/5 signifiant que dans la plupart des cas le traceur progresse jusqu'au niveau du coude après 15 min de mobilisation active des doigts et de la main. La progression du traceur augmente encore après avec une cotation moyenne de 4.06/5 en phase 3 signifiant que dans la plupart des cas, il y a une progression du traceur jusqu'au bras après une heure d'activité physique modérée du membre supérieur (Tableau 6).

	SC	C AvB	C Ax
Phase 2	51	50	21
Phase 3	31	35	56

p value $\chi^2 < 0,0001^{***}$

> Tableau 5: cas avec extension des collatérales lymphatiques jusqu'à l'avant-bras (C AvB), jusqu'au creux axillaire (C Ax) et sans collatérales lymphatique pour le membre supérieur œdémateux en fonction de la phase lymphoscintigraphique. Le test de Chi-carré χ^2 indique une dépendance très hautement significative.



> Figure 5: nombre de membres supérieurs pathologiques pour lesquels des collatérales sont observables jusqu'à l'avant-bras (C AvB), jusqu'au creux axillaire (C Ax) ou non observables (SC) en fonction de la phase de lymphoscintigraphie.

Discussion

L'objectif de départ est de déterminer si l'activité physique a influencé ou non la fonction lymphatique des patientes présentant un œdème. Jusqu'à ce jour, des études suggéraient de limiter les activités physiques et la pratique du sport après traitement du cancer du sein^(25,35) sans même considérer la présence ou pas d'un lymphœdème secondaire.

Une première observation des résultats peut être faite sur le thème de la prédisposition des sujets au lymphœdème. Suite à l'injection sous-cutanée dans le premier espace interdigital d'un sujet sain, le temps de migration des colloïdes radioactifs jusqu'au creux Ax doit être de 30 minutes⁽³⁶⁾. Nos résultats montrent que seul 12% des patientes de l'échantillon révèlent des Ggs Ax du côté non opéré après 30 minutes de repos (phase 1). Ceci pourrait être expliqué par le fait que les patientes qui développent un lymphœdème secondaire pourraient présenter une insuffisance lymphatique primaire sous-jacente correspondant à une situation physiologique de base déficiente. Le développement du lymphœdème serait donc dû principalement à une chirurgie Ax avec adénectomie et donc interruption du flux lymphatique chez une patiente présentant au départ une prédisposition physiologique ou anatomique renforcée par une fibrose post chirurgicale ralentissant le déploiement de nouveaux vaisseaux⁽³⁷⁾. Selon les études de Newman et de Brouillard, cette prédisposition à développer un lymphœdème serait due à un problème d'origine génétique^(38,39). Stanton et ses collègues évoquent un problème de contractilité des VL, un drainage lymphatique plus faible ou encore un taux de filtration trop élevé⁽⁴⁰⁾.

Concernant la problématique de l'exercice physique, plusieurs aspects sont à prendre en considération. Les résultats montrent qu'un plus grand nombre de patientes présentent des Ggs après une heure d'activité physique plutôt qu'après 15 minutes d'exercices. Pour 27 % des patientes, 15 minutes d'exercices du MSOM mènent à un drainage du produit de contraste jusqu'au creux Ax contre 66 % des patientes après une heure d'activité. Un exercice d'intensité plus élevée et de plus longue durée semble donc augmenter le flux lymphatique en direction de la racine du membre. Ensuite chez 58 %, 15 minutes d'exercice du MSOM conduisent à l'apparition de collatérales contre 75 % après 1 heure d'activité physique globale du membre supérieur. Une activité physique globale et de plus grande intensité permet donc une plus grande mise en charge du réseau de collatéralisation. Ces deux analyses montrent

	Cotation	Progression
Phase 1	0,32 / 5	Aucune
Phase 2	2,93 / 5	Coude
Phase 3	4,05 / 5	Bras

p value One Way ANOVA < 0,0001***

> Tableau 6: cotation moyenne de la progression du traceur en fonction de la phase lymphoscintigraphique pour le membre œdémateux

donc que le drainage lymphatique du MSOM est augmenté par l'activité physique. Elle semblerait permettre une amélioration du drainage lymphatique et donc un meilleur drainage de la zone œdémateuse. Ces deux constatations vont donc dans le sens de l'étude de *Tartaglione* en 2010 qui démontre que la lymphoscintigraphie effectuée chez des patientes présentant un lymphœdème et réalisant un exercice donne une meilleure image du drainage après deux minutes⁽⁴¹⁾. *Stanton* en 2001 révèle par analyse lymphoscintigraphique que l'activité physique développe les collatéralisations lymphatiques dermiques chez des patientes souffrant de lymphœdème après cancer du sein⁽⁴⁰⁾. Cette mise en charge accrue du réseau de collatéralisation servirait donc de compensation au drainage lymphatique déficient par une redistribution des voies de drainage au niveau du membre œdémateux permettant un drainage du membre plus efficace. Deux questions se posent donc. La première concerne la durée idéale d'une activité physique continue. En effet, un exercice de durée plus grande pourrait entraîner un drainage plus important ou une « fatigue » des vaisseaux qui pourrait conduire à une stase menant ainsi à une diminution progressive du drainage lymphatique lors de l'exercice. La deuxième question concerne le rapport entre la CDS et l'importance de l'œdème. Nous savons que la CDS servirait de compensation au drainage lymphatique superficiel déficient mais nous ne connaissons pas les effets qu'elle engendre sur le volume de l'œdème. Si l'exercice augmente la production de lymphes et de liquide interstitiel comme il a été démontré⁽⁴²⁻⁴⁴⁾, il devrait donc y avoir un plus grand volume de liquide à drainer combiné à une mise en charge du réseau de CDS au niveau de l'œdème. Il pourrait dès lors s'en suivre une augmentation du volume de l'œdème. En effet, selon les résultats obtenus dans notre étude, l'exercice favorise une résorption hors du point d'injection de l'injectat et celui-ci semble s'accumuler au niveau des collatérales sans forcément rejoindre la région axillaire. Il se pourrait donc que le volume du membre augmente avec l'activité physique dans certains cas où les collatérales ne parviennent pas à rejoindre la racine du membre. N'ayant pas les mesures de volume du membre lors des exercices, nous sommes limités dans l'interprétation de l'effet bénéfique de l'exercice sur le membre. Dans une étude future, il serait adéquat d'effectuer des mesures volumétriques du membre, avant et après chaque session d'exercices.

Il serait aussi intéressant de pouvoir objectiver les effets éventuels de l'activité physique sur le volume du membre œdémateux dans le but de les comparer à la même d'activité sous bandage spécifique. *Lingh et al.* en 2015 démontrent que des exercices de résistance effectués en l'absence de compressions, souvent recommandée lors d'efforts, n'aggraverait pas le lymphœdème mais ne diminueraient pas non plus le volume de l'œdème⁽⁴⁵⁾. Ceci tendrait donc à montrer que lors de l'effort physique, le drainage lymphatique est amélioré et empêche l'augmentation du volume de l'œdème. C'est aussi ce qui semble sortir de l'étude de *Singh et al* en 2016 qui conclue sur le fait qu'il n'existe pas assez de preuves pour approuver ou désapprouver la recommandation clinique actuelle de porter un manchon de compression durant l'activité physique⁽⁴⁶⁾. De notre point de vue, l'activité physique chez des personnes atteintes de lymphœdème doit être contrôlée, progressive et guidée mais le port d'une compression élastique ou une contention semi-rigide reste nécessaire. Une conten-

tion semi-rigide comme un bandage multicouches permettrait d'éviter une fatigue lymphatique mais permettrait surtout de faciliter la résorption de l'œdème par le système lymphatique lors des contractions musculaires^(47,48). Ce dernier point rendrait donc son port idéal pour des patientes présentant un lymphœdème encore résorbable et donc en phase intensive de traitement. Pour les patientes présentant un lymphœdème du membre supérieur en phase de traitement d'entretien, il serait alors mieux de porter une compression élastique pour éviter la fatigue lymphatique tout en empêchant le membre supérieur de gonfler⁽⁴⁹⁾. Le rôle du physiothérapeute devient alors d'une part de traiter ses patientes souffrant de lymphœdème secondaire mais aussi de conseiller une activité physique régulière et responsable permettant d'augmenter le drainage physiologique lymphatique tout en maintenant le volume de l'œdème sous compression élastique ou en combinant avec les effets thérapeutiques d'un bandage multicouches selon la phase de son traitement. Des études montrent les effets bénéfiques de programmes d'exercices physiques en résistance pour des patientes atteintes d'un cancer du sein^(4,46). Cependant, l'intensité, la fréquence, la durée, le volume et les muscles visés doivent être précisés. Les résultats montrent les effets positifs sur la fonction musculaire et la composition du corps⁽⁵⁰⁾.

Dans le cadre de notre étude les exercices ont été réalisés pendant une seule séance d'une durée de 60 minutes. Il serait intéressant d'observer les effets d'exercices plus intenses réalisés sur une période plus longue ou sur plusieurs journées consécutives de même que la persistance d'effets différés de ces exercices. Cette étude se basant sur l'analyse rétrospective d'imageries de patientes ne venant qu'une seule fois sur une longue période ou n'étant pas suivie dans leur traitement à l'institut Bordet et vu la durée de l'examen, de nombreuses données ne nous sont pas ou plus accessibles. Ainsi, l'ancienneté de l'œdème, le volume de l'œdème à l'époque de la prise d'imagerie, les antécédents de la patiente ainsi que les traitements par chimiothérapie et radiothérapie possibles ne sont pas connus et il aurait été très intéressant de pouvoir y chercher des corrélations. Les résultats sont aussi à nuancer car même s'ils restent représentatifs de l'influence de l'activité physique sur le système lymphatique, les phases 2 et 3 sont non standardisées, pouvant induire un biais dans l'étude. Si cette non-standardisation permet en effet à la patiente de réaliser une activité physique dans le respect de la fatigue et de la douleur de la patiente pour un meilleur examen clinique, une standardisation de ces phases aurait apporté une plus grande précision aux résultats obtenus.

Conclusion

La recherche sur l'effet de l'activité physique comme traitement, après mastectomie, a fait des progrès significatifs au fil des ans. Dans notre étude, nous avons apprécié les effets immédiats de l'activité physique sur la physiologie lymphatique de patientes présentant un LMS suite à une chirurgie de cancer du sein. Nos résultats montrent que l'activité physique semble augmenter la fonction lymphatique chez la majorité des patientes ayant un LMS secondaire. L'activité physique serait responsable chez ces patientes d'une augmentation du flux lymphatique, du nombre de collatérales ainsi que de l'extension de ces dernières en direction du creux axillaire. Il

pourrait donc être souhaitable dans certains cas, de ne pas diminuer l'activité physique, après traitement du cancer du sein, mais plutôt de la contrôler et de la personnaliser. Néanmoins il serait intéressant d'étudier si l'exercice et l'augmentation du volume de l'œdème sont corrélés, car une amélioration du drainage lymphatique peut aller de pair avec une augmentation de la production de lymphes. Rappelons que Johansson⁽²⁶⁾ avait constaté dans un premier temps une augmentation de volume du membre après les exercices. En effet, même si l'activité physique permet d'améliorer la situation physiologique lymphatique, il reste possible que celle-ci soit responsable d'une augmentation du volume de l'œdème lorsque l'activité physique est pratiquée sans aucune contention ou compression spécifique. Ainsi et pour l'instant, il serait donc préférable pour le physiothérapeute de conseiller à ses patientes souffrant d'un lymphœdème secondaire une activité physique régulière mais surtout responsable et progressive en maintenant préférentiellement le volume du membre sous compression élastique ou bandage multicouches.

Implications pour la pratique

- Encadrer et conseiller la patiente présentant un lymphœdème concernant son activité physique.
- Faire prévaloir une activité physique régulière, progressive et responsable pour les patientes désirent reprendre une activité sportive.
- Il reste préférable pour ces patientes de garder durant l'activité physique un bandage de contention ou une compression élastique.

Contact

Prof. Pierre BOURGEOIS, MD, PhD
Multi-disciplinary Clinic-Unit of Lymphology
Jules Bordet Institute
121, Bd. de Waterloo
B-1000, Bruxelles
Université Libre de Bruxelles
Belgique
E-mail address: pierre.bourgeois@bordet.be

Références

1. Disipio T, Rye S, Newman B, Hayes S. Incidence of unilateral arm lymphoedema after breast cancer: a systematic review and meta-analysis. *Lancet Oncol* [Internet]. 2013;14(6):500–15.
2. Ahmed RL, Schmitz KH, Prizment AE, Folsom AR. Risk Factors for Lymphedema In Breast Cancer Survivors, the Iowa Women's Health Study Rehana. *Breast Cancer Res Treat*. 2011;130(3):981–91.
3. Tsai RJ, Dennis LK, Lynch CF, Snetselaar LG, Zamba GKD, Scott-conner C. The Risk of Developing Arm Lymphedema Among Breast Cancer Survivors : A Meta-Analysis of Treatment Factors. *Ann Surg Oncol*. 2009;16:1959–72.
4. Keilani M, Hasenoehrl T, Neubauer M, Crevenna R. Resistance exercise and secondary lymphedema in breast cancer survivors — a systematic review. *Support Care Cancer*. 2016;24:1907–16.
5. Kibar S, Dalyan Aras M, Ünsal Delialioğlu S. The risk factors and prevalence of upper extremity impairments and an analysis of effects of lymphoedema and other impairments on the quality of life of breast cancer patients. *Eur J Cancer Care (Engl)*. 2016;
6. Loudon L, Petrek J. Lymphedema in Women Treated for breast cancer. *Cancer Pract*. 2000;8(2):65–71.
7. Clark B, Sitzia J, Harlow W. Incidence and risk of arm oedema following treatment for breast cancer : a three-year follow-up study. *Q J MED*. 2005;98(April):343–8.
8. Devoogdt N, Van Kampen M, Geraerts I, Coremans T, Christiaens MR. Different physical treatment modalities for lymphoedema developing after axillary lymph node dissection for breast cancer: A review. *Eur J Obstet Gynecol Reprod Biol* [Internet]. 2010;149(1):3–9.
9. Merino DP, Minayo E, Te EC. Effectiveness of early physiotherapy to prevent. *BMJ*. 2010;340:1–8.
10. Ezzo J, Manheimer E, Mi M, Dm H, Weiss R, Ki J, et al. Manual lymphatic drainage for lymphedema following breast cancer treatment (Review). *TheCochrane Libr*. 2015;(5):1–4.
11. Koul R, Dufan T, Russell C, Guenther W, Nugent Z, Sun X, et al. Efficacy of complete decongestive therapy and manual lymphatic drainage on treatment-related lymphedema in breast cancer. *Int J Radiat Oncol Biol Phys*. 2007;67(3):841–6.
12. Zaleska M, Olszewski WL, Cakala M, Cwikla J, Budlewski T. Intermittent Pneumatic Compression Enhances Formation of Edema Tissue Fluid Channels in Lymphedema of Lower Limbs. *Lymphat Res Biol* [Internet]. 2015;13(2):146–53.
13. Finnane A, Janda M, Hayes SC. Review of the evidence of lymphedema treatment effect. *Am J Phys Med Rehabil* [Internet]. 2015;94(6):483–98.
14. Review AS. Conservative and Dietary Interventions for Cancer-Related Lymphedema. *Cancer*. 2011;117(3):1136–48.
15. Sagen Å, Kåresen R, Risberg MA. Physical activity for the affected limb and arm lymphedema after breast cancer surgery . A prospective , randomized controlled trial with two years follow-up. *Acta Oncol (Madr)*. 2009;48(8):1102–10.
16. Ahmed RL, Thomas W, Yee D, Schmitz KH. Randomized Controlled Trial of Weight Training and Lymphedema in Breast Cancer Survivors. *J Clin Oncol*. 2006;24(18):2765–72.
17. Moseley AL, Piller NB. Exercise for limb lymphoedema : evidence that it is beneficial. *J Lymphoedema*. 2008;3(1):51–6.
18. Maia M, Oliveira F De, Rezende LF De, Teresa M, Ponzio M, Morais SS, et al. Manual lymphatic drainage versus exercise in the early postoperative period for breast cancer. *Physiother Theory Pr*. 2014;30(6):384–9.
19. Fong DYT, Ho JWC, Hui BPH, Lee AM, Macfarlane DJ, Sharron SK, et al. Physical activity for cancer survivors : meta-analysis of randomised controlled trials. *BMJ*. 2012;344:1–14.
20. Dennett AM, Peiris CL, Shields N, Prendergast LA, Taylor NF. Moderate-intensity exercise reduces fatigue and improves mobility in cancer survivors: A systematic review and meta-regression. *J Physiother* [Internet]. 2016;62(2):68–82.
21. LaVoy ECP, Fagundes CP, Dantzer R. Exercise, inflammation, and fatigue in cancer survivors. *Exerc Immunol Rev*. 2016;22(713):82–92.
22. Ibrahim EM, Al-homaidh A. Physical activity and survival after breast cancer diagnosis : meta-analysis of published studies. *Med Oncol*. 2011;28(4):753–65.
23. Chen X, Lu W, Zheng W, Gu K, Matthews CE, Chen Z, et al. Exercise after diagnosis of breast cancer in association with survival. *Cancer Prev Res*. 2011;4(9):1409–18.
24. Petrek JA, Senie RT, Peters M, Rosen PP. lymphedema in a cohort of breast carcinoma survivors 20 years after diagnosis. *Cancer*. 2001;92:1368–77.
25. Cheifetz O, Haley L. Management of secondary lymphedema related to breast cancer. *Can Fam Physician*. 2010;56:1277–84.
26. Johansson K, Tibe K, Weibull A, Newton RU. Low intensity resistance exercise for breast cancer patients with arm lymphedema with or without compression sleeve. *Lymphology*. 2005;38:167–80.
27. Lane KN, Dolan LB, Worsley D, McKenzie DC. Upper extremity lymphatic function at rest and during exercise in breast cancer survivors with and without lymphedema compared with healthy controls. *J Appl Physiol*. 2007;103:917–25.

28. Kwan ML, Cohn JC, Armer JM, Stewart BR, Cormier JN. Exercise in patients with lymphedema: A systematic review of the contemporary literature. *J Cancer Surviv*. 2011;5(4):320–36.
29. Singh V, Roberts D. Weight training is not harmful for women with breast cancer-related lymphoedema : a systematic review. *J Physiother [Internet]*. 2014;60(3):136–43.
30. Harris SR, Niesen-vertommen SL. Challenging the Myth of Exercise-Induced Lymphedema Following Breast Cancer : A Series of Case Reports. *J Surg Oncol*. 2000;74(January):95–9.
31. Cheema BS, Kilbreath SL, Fahey PP, Delaney GP, Atlantis E. Safety and efficacy of progressive resistance training in breast cancer : a systematic review and meta-analysis. *Breast Cancer Res Treat*. 2014;148:249–68.
32. NLN Medical Advisory Committee. Position Statement of the National Lymphedema Network. *Natl Lymphedema Netw*. 2011;(February):1–19.
33. The diagnosis and treatment of peripheral lymphedema: 2013 consensus document of the international society of lymphology. *Lymphology*. 2013;46:1–11.
34. Bourgeois P, Belgrado J, Aerens C. La lymphoscintigraphie dans la prise en charge thérapeutique des œdèmes des membres par les soins de santé en Belgique Lymphoscintigraphy in the management of lymphedemas and their health costs. *Médecine Nucléaire*. 2010;34:675–82.
35. Watson T, Mock V. Exercise as an Intervention for Cancer-Related Fatigue. *Phys Ther*. 2004;84(8):736–43.
36. Devoogdt N, Wyngaert T Van Den, Bourgeois P, Lambrechts M, Kampen M Van, Groef A De, et al. Reproducibility of Lymphoscintigraphic Evaluation. *Lymphat Res Biol*. 2014;12(3):175–84.
37. Bennett Britton TM, Purushotham AD. Understanding breast cancer-related lymphoedema. *The surgeon: journal of the Royal Colleges of Surgeons of Edinburgh and Ireland*. 2009;7(2):120–4.
38. Brouillard P, Boon L, Vikkula M. Genetics of lymphatic anomalies. *J Clin Invest*. 2014;124(3):898–904.
39. Newman B, Ph D, Lose F, Ph D, Kedda M, Ph D, et al. Possible Genetic Predisposition to Lymphedema. *Lymphat Res Biol*. 2012;10(1):2–13.
40. Stanton a W, Svensson WE, Mellor RH, Peters a M, Levick JR, Mortimer PS. Differences in lymph drainage between swollen and non-swollen regions in arms with breast-cancer-related lymphoedema. *Clin Sci*. 2001;101(2):131–40.
41. Tartaglione G, Pagan M, Scoppola A, Capalbo C, Picone V, Di Rocco CZ, et al. Intradermal lymphoscintigraphy at rest and after a quick exercise in the functional assessment of the lymph drainage in patients with secondary lymphoedema. *Nucl Med Commun [Internet]*. 2010;31(6):547–51.
42. Leduc A. *Le drainage lymphatique théorie et pratique*. Masson. Paris; 1991.
43. Olszewski W, Jkger PM, Sokolowski J, Theodorsen L. Flow and Composition of Leg Lymph in Normal Men during Venous Stasis , Muscular Activity and Local Hyperthermia. *Acta physiol scand*. 1977;99:149–55.
44. Williams ES, Ward MP, Milledge JS, Withey WR, Olders MW, Forsling ML. Effect of the exercise of seven consecutive days hill-walking on fluid homeostasis. *Clin Sci*. 1979;56:305–16.
45. Singh B, Newton RU, Cormie P, Galvao DA, Cornish B, Reul-Hirche H, et al. Effects of compression on lymphoedema during resistance exercise in women with breast cancer-related lymphoedema: a randomised, cross-over trial. *Lymphology*. 2015;48(2):80–92.
46. Singh B, Disipio T, Peake J, Hayes SC. Systematic Review and Meta-Analysis of the Effects of Exercise for Those With Cancer-Related Lymphedema. *Arch Phys Med Rehabil [Internet]*. 2016;97(2):302–15.
47. Kang Y, Jang D-H, Lee S, Jeong S, Shin D, Kim H. Pressure Monitoring of Multilayer Inelastic Bandaging and the Effect of Padding in Breast Cancer Y Related. *Am J Phys Med Rehabil*. 2012;91(9):768–73.
48. Leduc O, Peeters A, Bourgeois P. Bandages : Scintigraphic demonstration of its efficacy on colloïdal protein reabsorption during muscle activity. *Lymphology*. 1990;12:421–3.
49. Maria J, Godoy P De, Pinto RL, Carolina A, Godoy P De, Fátima M De, et al. Synergistic Effect of Elastic Stockings to Maintain Volume Losses after Mechanical Lymphatic Therapy. 2014;2014:9–11.
50. Strasser B, Steindorf K, Wiskemann J, Ulrich CM. Impact of Resistance Training in Cancer. *Med Sci Sport Exerc*. 2013;45(11):2080–90.