

Le Sun Ancon Chi Machine Aerobic Exerciser : une nouvelle thérapie à domicile axée sur le patient pour les personnes atteintes d'un lymphoedème secondaire chronique des jambes

Neil Piller

[Original Paper](#) 

Résumé

Une proportion importante de ceux qui survivent aux traitements du cancer du bas du torse développeront un lymphoedème des jambes bilatéral ou unilatéral cliniquement discernable. Bien que des traitements bénéfiques existent pour cette condition, beaucoup sont coûteux et impliquent des visites dans des cliniques externes ou des professionnels de la santé paramédicaux, ce qui rend le patient dépendant des autres pour le traitement et l'entretien. Cet essai clinique a testé l'efficacité de l'appareil d'exercice aérobique Sun Ancon® Chi Machine®, une thérapie à domicile qui offrait à la fois des exercices d'élévation et passifs aux jambes. Cette machine a été utilisée au domicile du participant selon un régime défini avec des mesures prises immédiatement avant le début de l'essai, à des intervalles hebdomadaires, puis 1 mois après l'arrêt du traitement. Après une période de traitement de trois semaines, il y a eu des réductions statistiquement significatives du volume total des jambes et des liquides, du liquide extracellulaire du corps entier, du poids et des symptômes subjectifs des jambes. La lymphoscintigraphie dans un sous-groupe de patients a suggéré une augmentation du transport lymphatique chez certains individus. Bien qu'une partie du liquide et des symptômes soient revenus lors du suivi d'un mois, aucun des paramètres n'était revenu aux niveaux d'avant le traitement. Cette constatation indique que

cet équipement peut avoir des effets bénéfiques continus. Cet essai clinique démontre que l'appareil d'exercice aérobic Sun Ancon® Chi Machine® est une thérapie d'appoint efficace qui peut être utilisée au domicile du patient. Autorisation accordée pour une seule impression à usage individuel. Reproduction interdite sans l'autorisation de Journal LYMPHOLOGY .

Le lymphœdème secondaire de la jambe se développe à partir de lésions des vaisseaux lymphatiques et/ou des ganglions lymphatiques de la jambe, de l'aîne ou de l'abdomen. La chirurgie et la radiothérapie liées au cancer de la reproduction, gastro-intestinal, urinaire ou au mélanome peuvent perturber le drainage lymphatique du membre, entraînant une diminution du transport lymphatique (1). Une charge lymphatique excessive sur ce système compromis entraîne une accumulation interstitielle et une stase de liquide riche en protéines, ce qui fournit un environnement idéal pour la croissance bactérienne et une sensibilité accrue aux infections. La présence de liquide riche en protéines et les processus inflammatoires ultérieurs favorisent également le dépôt de collagène et une éventuelle fibrose tissulaire (2), entravant davantage le drainage et le flux lymphatiques. Les symptômes du lymphœdème secondaire des jambes peuvent inclure une altération de l'intégrité de la peau, une amplitude de mouvement réduite, de la douleur, de la lourdeur, de l'oppression, des fourmillements, des sensations de brûlure et des températures cutanées élevées. La combinaison de l'enflure et des symptômes a souvent un effet significatif sur la qualité de vie de la personne et sa capacité à effectuer les activités de la vie quotidienne.

Divers traitements existent actuellement pour le lymphœdème secondaire des jambes, allant du laser de bas niveau, du drainage lymphatique manuel, de l'élévation, de l'exercice, des vêtements de compression, des médicaments tels que les benzopyrones (bioflavonoïdes) et une thérapie décongestionnante complexe intensive. Bien que ces thérapies se soient avérées efficaces (3)(4)(5)(6)(7)(8)(9), leur succès dépend de l'observance du patient et la plupart nécessitent également des interactions avec des professionnels de la santé. En cette ère où l'argent des soins de santé est limité, la promotion de l'indépendance des patients est encouragée (ou nécessaire). Cependant, de concert avec la pratique fondée sur des données probantes, il est de la plus haute importance d'établir des thérapies du lymphœdème qui se sont avérées bénéfiques et qui peuvent être administrées par le patient pour aider à maintenir le ou les membres entre les visites chez le professionnel de la santé.

Cet essai clinique a testé l'efficacité d'une thérapie à domicile contre le lymphœdème par l'appareil d'exercice aérobic Sun Ancon® Chi Machine® qui offrait à la fois des exercices d'élévation et passifs aux jambes. Il est bien établi que la propulsion et la clairance de la lymphe sont influencées par la variation de la pression tissulaire totale (10) et que l'un des moyens les plus efficaces de faire varier la pression tissulaire est le mouvement des jambes. L'exercice stimule également les muscles des jambes, facilitant le drainage de la lymphe et du sang du membre et la réabsorption des protéines responsables de l'inflammation (11). L'élévation peut également aider à éliminer le lymphœdème à un stade

précoce. Par conséquent, il a été émis l'hypothèse que l'appareil d'exercice aérobique faciliterait le drainage des fluides des jambes, ce qui entraînerait une réduction du volume et une amélioration des symptômes subjectifs des jambes et de la qualité de vie.

MÉTHODES

L'essai clinique a reçu l'approbation éthique du comité d'éthique de la recherche clinique du Flinders Medical Center, Adélaïde, Australie-Méridionale.

Les participants ont été recrutés par le biais du lymphoedème du Flinders Medical Center (FMC), des cliniques de gestion des vaisseaux et des plaies, des médecins généralistes locaux et de la publicité.

Ceux qui ont participé avaient un diagnostic objectif formel de lymphoedème secondaire d'un médecin généraliste, d'un lymphologue, d'un spécialiste vasculaire et/ou d'une infirmière clinicienne consultante en gestion des plaies. Les participants devaient avoir établi (durée supérieure à 1 an) un lymphoedème secondaire lié à une intervention chirurgicale antérieure sans autres conditions susceptibles de provoquer un gonflement (par exemple, varices). Parmi ceux qui ont participé à l'essai, la condition était principalement associée à une chirurgie du cancer liée au cancer de l'intestin, du col de l'utérus, de la reproduction, de la prostate ou du mélanome.

L'appareil d'exercice aérobique Sun Ancon® Chi machine® utilisé dans l'essai comprenait un moteur électrique couplé à un mécanisme d'engrenage fixé à deux repose-chevilles moulés. Le patient est allongé en décubitus dorsal (sur le sol ou sur un lit ferme) avec les jambes légèrement surélevées et les chevilles positionnées dans les appuis moulés. Lorsque l'exercice est allumé, les chevilles sont déplacées d'un côté à l'autre (140 fois par minute \pm 10 %, à un angle d'oscillation de 12 degrés) offrant une élévation et un exercice passif à faible impact aux jambes.

Les participants ont utilisé l'appareil d'exercice aérobique Sun Ancon® Chi machine® chez eux, matin et soir pendant trois semaines en respectant le régime suivant : jours 1-2 : 5 minutes par séance, jours 3-7 : 8 minutes par séance, jours 8-21 : 12 minutes par séance. Chaque participant devait remplir un journal de bord afin que la conformité au régime décrit puisse être surveillée. Toutes les mesures ont été prises à la Lymphedema Assessment Clinic (FMC) avec des mesures de base prises immédiatement avant le début de l'étude, à des intervalles hebdomadaires et à 1 mois après le traitement pour évaluer les effets à long terme du traitement. Dans la mesure du possible, les mesures ont été prises le même jour de la semaine et à la même heure de la journée.

Mesures objectives Pérométrie

Le peromètre (Pero-systems®, Allemagne) est un système de mesure de volume préalablement validé (12)(13)(14) qui est basé sur un cadre de mesure carré qui contient des rangées de diodes électroluminescentes infrarouges sur deux côtés et des rangées de capteurs correspondants sur les deux côtés opposés. Le patient est assis à une extrémité avec le pied reposant au centre sur un support réglable. Le cadre est ensuite déplacé le long de la jambe du pied au haut de la cuisse. Le membre projette des ombres dans deux plans et à l'aide des informations de coupe transversale obtenues, un programme informatique crée un volume de jambe entière et une image circonférentielle (à des intervalles de 4 mm) de la jambe entière.

Bioimpédance

La bioimpédance corporelle a été mesurée dans cet essai clinique avec un système InBody 3.0® fabriqué en Corée par Biospace Ltd ®. L'Inbody 3.0® est un analyseur multifréquence corporel et segmentaire (5kHz -500kHz) où le patient se tient debout sur des repose-pieds d'électrodes et tient les électrodes dans les mains, ce qui donne huit sites de contact d'électrodes. Le contact fixe à huit points surmonte les problèmes de placement variable des électrodes et de contact de surface. La technique multifréquence utilisée quantifie avec précision à la fois le liquide corporel total et le liquide extracellulaire dans les extrémités, ayant la capacité de distinguer le gain ou la perte de liquide de la graisse et du muscle (15). Des études antérieures ont prouvé la validité de la bioimpédance dans la mesure des fluides corporels chez les adultes en bonne santé et les patients atteints de lymphœdème (16)(17)(18).

Tonométrie

La tonométrie mesure la résistance des tissus à la pression, donnant une indication de la compliabilité du derme et de l'étendue de l'induration fibreuse dans les territoires lymphatiques de la cuisse et du mollet (19)(20). Le tonomètre (BME, Flinders Medical Center) se compose d'un piston central (1 cm de diamètre) lesté à une charge mécanique de 275,28 g/cm², fonctionnant à travers une plaque de base qui repose sur la peau environnante et applique une charge de 12,2 g/cm². Ainsi, le piston applique une pression différentielle de 263 g/cm², et le degré de pénétration du piston (unités arbitraires) est mesuré par un micromètre.

Lymphoscintigraphie

Huit participants à l'essai se sont portés volontaires pour subir une lymphoscintigraphie

immédiatement avant et après le traitement afin d'évaluer la capacité de transport lymphatique. Une préparation colloïdale de trisulfure radioactif a été injectée par voie sous-cutanée dans le premier espace interdigital et les zones latérodorsales de chaque pied. Ensuite, le participant a été chargé d'exercer les jambes dans un mouvement de cyclisme en position couchée pendant 5 minutes. Le patient a ensuite été scanné avec une caméra gamma sur une période de 5 heures pour quantifier le taux et la propagation de la radioactivité du site d'injection aux ganglions inguinaux. Le participant devait également remplir une fiche d'activité lors de la première visite afin que les mêmes activités puissent être reproduites lors de la deuxième visite (car un exercice intense ou une marche de longue durée peuvent influencer la fonction lymphatique).

Mesures subjectives

Un questionnaire évaluant les symptômes subjectifs des jambes des participants, y compris la douleur, la lourdeur, l'oppression, les picotements, les crampes, les sensations de brûlure et la taille perçue des jambes, a été administré avant le début de l'essai, puis à des intervalles hebdomadaires. Les participants ont été invités à évaluer leurs symptômes sur une échelle de 0 à 10 telle qu'utilisée dans le questionnaire sur la qualité de vie de McGill, où zéro équivalait à aucun problème et 10 était considéré comme le pire imaginable. Ce système de mise à l'échelle a déjà été validé (21)(22). Épidémiologiste clinique utilisant SPSS (version 10.5.5) pour déterminer les différences entre le début du traitement, le dernier jour du traitement et un mois après l'arrêt du traitement. Comme les données des groupes d'échantillons n'étaient pas distribuées normalement, un test de Wilcoxon non paramétrique à deux échantillons liés (Monte Carlo 99 %) a été utilisé. Ce test compare l'ampleur des différences entre les paires, où $p < 0,05$ est statistiquement significatif. Les données sont présentées sous forme de valeurs médianes et de quartiles.

RÉSULTATS

Trente-trois personnes atteintes de lymphoedème secondaire chronique ont participé à l'essai, 28 femmes et 5 hommes âgés de 39 à 88 ans (moyenne 59 ans \pm 13 ans), 55 % présentaient un gonflement unilatéral et 45 % présentaient un gonflement bilatéral. Bien que quelques participants aient raté quelques jours du régime de traitement en raison d'une maladie, le taux global d'observance du régime était de 95 %.

Changements de jambe

Il y avait une réduction statistiquement significative du volume total de la jambe dans la ou les jambes affectées, mesurée par perométrie sur 3 semaines (médiane 330 ml ; $p =$

0,001 ; Fig. 1a). Il y a eu un certain retour de liquide (médiane de 100 ml) au mois de suivi par rapport au point temporel de la semaine 3 ($p = 0,12$, n.s.), mais cela n'est pas revenu aux niveaux de prétraitement, et le volume au mois de suivi est resté statistiquement inférieur au niveau de prétraitement ($p = 0,032$). De concert avec la réduction du volume total de la jambe, la bioimpédance a démontré une réduction de liquide dans la ou les jambes affectées après trois semaines de traitement (médiane 120 ml ; $p = 0,021$; Fig. 1b). Encore une fois, un peu de liquide est revenu au suivi à 1 mois (médiane 90 ml ; $p = 0,137$, n.s.) et ce niveau inférieur n'était pas significativement différent des niveaux de pré-traitement. Il y avait également des améliorations statistiquement significatives des symptômes subjectifs des jambes, y compris la douleur, l'oppression, la lourdeur, la sécheresse de la peau et la taille perçue des jambes à la semaine 3 (tableau 1). Au suivi d'un mois, la majorité de ces symptômes avaient augmenté, mais n'étaient pas revenus aux valeurs initiales avant le traitement. Seuls les tiraillements, la lourdeur et la sécheresse de la peau sont restés statistiquement significatifs à ce moment. Aucune différence significative n'a été détectée dans les tissus des jambes mesurés par tonométrie au cours de la période d'essai.

Changements dans la composition de tout le corps

Il y avait une diminution constante du volume de liquide extracellulaire du corps entier au cours des trois semaines de traitement (médiane 300 ml ; $p = 0,019$; Fig. 2a). Une partie du volume de liquide extracellulaire corporel est revenue après l'arrêt du traitement ($p = 0,89$, n.s.), mais pas aux niveaux d'origine avant le traitement, la différence entre le prétraitement et le suivi d'un mois restant statistiquement significative ($p = 0,039$). Les participants ont également connu une réduction du poids corporel (médiane 0,5 kg ; $p = 0,015$; Fig. 2b). Notamment, cette perte de poids est également restée stable au mois de suivi par rapport à la fin du traitement ($p = 0,98$; significatif au début), même si du liquide était revenu dans les jambes touchées). Bien qu'une partie de la perte de poids puisse être attribuée à la perte de liquide des jambes et de tout le corps, cela pourrait également être dû à une tendance à la réduction du pourcentage de graisse corporelle et de l'indice de masse corporelle. Les diminutions du pourcentage de graisse corporelle [0,71 % ($p = 0,745$, n.s.)] après trois semaines de traitement et au mois de suivi [0,79 % ($p = 0,499$, n.s.)] n'étaient pas significatives. L'indice de masse corporelle du groupe total a montré une tendance à la baisse de 0,15 kg/m² après trois semaines de traitement ($p = 0,058$, n.s.). À 1 mois de suivi, il n'était pas revenu aux niveaux de pré-traitement d'origine (données non présentées). Les changements dans les jambes affectées) et la composition du corps entier étaient significativement corrélés (données non présentées).

Lymphoscintigraphie

Sur les huit participants qui ont subi une lymphoscintigraphie immédiatement avant et

après le traitement, trois participants ont montré une fonction de transport lymphatique accrue lors de l'analyse post-traitement et du nombre de MBq. La figure 3 montre un exemple d'un patient qui a démontré une amélioration à la fois des mesures cliniques et de la scintigraphie lymphatique. Le graphique post-traitement de ce patient montre comment le transport lymphatique a augmenté (mesuré par le nombre de MBq) après 3 semaines de traitement. Les participants (n = 5) qui n'ont pas démontré d'amélioration dans l'essai clinique présentaient un reflux cutané notable à la fois avant et après les analyses.

Effets secondaires

Les effets indésirables les plus fréquemment rapportés étaient des douleurs au genou (17 %), des étourdissements immédiatement après la séance de traitement (8 %) et des douleurs au cou (10 %). Un petit pourcentage (8%) des participants ont trouvé que les moulures de la cheville étaient inconfortables sur leurs jambes. La douleur au cou et au genou survenait généralement chez ceux qui avaient des conditions préexistantes telles que l'arthrite. L'inconfort du genou et du cou a été éliminé en plaçant un oreiller sous ces zones pour leur apporter un soutien lors de l'utilisation de l'appareil d'exercice aérobique. Donner aux participants des protège-chevilles en peau de mouton qui rembourraient le bas des jambes atténuaient l'inconfort des jambes causé par les moulures.

DISCUSSION

Dans l'ensemble, le groupe a connu une perte de liquide statistiquement significative et une réduction de volume dans les jambes touchées). Il y avait également une diminution du volume de liquide extracellulaire du corps entier. La réduction du volume de liquide et du liquide extracellulaire corporel était fortement corrélée. Par bioimpédance, il y avait également une perte de poids statistiquement significative sur trois semaines de traitement ainsi que des tendances de réduction du pourcentage de graisse corporelle et de l'indice de masse corporelle. Cela peut être important car certaines personnes atteintes de lymphœdème ont du mal à faire de l'exercice et donc à contrôler leur poids (ce qui met une charge supplémentaire sur le système lymphatique déjà compromis). L'appareil d'exercice aérobique offre un moyen d'imiter l'exercice et de perdre du poids sans avoir besoin d'entreprendre un exercice intense. Avec la perte de liquide, il y avait aussi des améliorations dans les symptômes perçus des jambes. En particulier, après 3 semaines de traitement, il y a eu des améliorations statistiquement significatives de la douleur, de l'oppression, de la lourdeur, de la sécheresse de la peau et de la façon dont les participants percevaient la taille de leurs jambes). Les symptômes tels que les crampes, les sensations de brûlure et les fourmillements ne se sont pas améliorés de manière significative avec le traitement. Les participants ont indiqué sur un questionnaire sur la qualité de vie qu'il était plus facile d'entreprendre des activités physiques telles que monter des escaliers et faire de l'exercice.

Cela s'est traduit par une image corporelle plus positive, les participants se considérant comme moins altérés et signalant une réduction de la dépression associée à leur état (données en préparation).

La lymphoscintigraphie réalisée chez 8 participants avant et après le traitement a montré une amélioration du transport lymphatique vers les ganglions inguinaux chez 3 ; cependant, les 5 autres qui ont initialement démontré un reflux cutané important n'ont pas démontré d'amélioration du transport lymphatique. Aucune mesure du transport ultime vers la circulation centrale n'a été obtenue. Ce petit échantillon peut fournir un indice sur un mode d'action possible de l'appareil d'exercice aérobique pour stimuler les lymphatiques chez ceux qui n'ont pas d'obstruction majeure mais ne pas être en mesure de stimuler les lymphatiques chez ceux où il y a un blocage important (comme indiqué par reflux dermique). Chez ces personnes, le blocage lui-même peut devoir être traité en premier (peut-être par laser ou massage) et l'appareil d'exercice aérobique ensuite utilisé comme thérapie complémentaire. Des études futures sont nécessaires pour examiner ce mécanisme possible et l'utilisation du traitement.

Bien que le volume des jambes, le liquide total des jambes et le liquide extracellulaire du corps entier aient augmenté après 1 mois d'arrêt du traitement, aucun paramètre n'est revenu aux niveaux d'origine avant le traitement. Cette observation et le fait que certains paramètres tels que le volume total des jambes et le volume de liquide extracellulaire du corps entier sont restés statistiquement inférieurs aux niveaux de prétraitement lors du suivi d'un mois peuvent suggérer que l'appareil d'exercice aérobique a des effets bénéfiques qui durent au moins un mois. Cependant, il est estimé que pour des résultats optimaux, la machine doit être utilisée de manière continue pour l'entretien des jambes. Bien qu'il y ait eu certains effets secondaires liés à l'utilisation de la machine, ceux-ci ne se sont produits que chez une proportion relativement faible de participants et se sont généralement produits chez ceux qui avaient des problèmes articulaires / osseux préexistants. Dans l'ensemble, cette forme de thérapie a été bien reçue et tolérée.

En conclusion, l'appareil d'exercice aérobique Sun Ancon® Chi Machine® s'est avéré efficace pour réduire le volume total des jambes, les fluides des jambes, le liquide extracellulaire du corps entier et le poids, ainsi que pour améliorer les symptômes subjectifs des participants. Ces résultats sont encourageants car le lymphœdème est une maladie chronique qui s'aggrave avec le temps (23) et nécessite un entretien constant. La lymphoscintigraphie suggère un indice possible quant à un mode d'action dans la stimulation des lymphatiques non obstrués. Cet effet justifie une enquête plus approfondie dans les groupes avec et sans problèmes importants de reflux cutané.

Références

Szuba, A, SG Rockson: Lymphoedema: anatomy, physiology and pathogenesis. *Vasco Med.* 2 (1997), 321-326.

Piller, N, L Clodius: The use of a tissue tonometer as a diagnostic aid in extremity lymphoedema: A determination of its conservative measurement of benzo-pyrones. *Lymphology* 9 (1976), 127-132.

Cohen, SR, DK Payne, RS Tunkel: Lymphedema; Strategies for management. *Cancer (suppl)* 92 (2001), 980-987.

FOLDi, E, M FOLDi, H Weissleder: Conservative treatment of lymphoedema of the limbs. *Angiology* 36 (1985),171-180.

Deacon, P: Exercise and hydrotherapy for lymphoedema. In: Third Australasian Lymphology Association Conference: Oedema, Future Directions, 158, 2000.

Yasuhara, H, H Shigematsu, T Muto: A study of the advantages of elastic stockings for leg lymphoedema. *Int. Angiol.* 15 (1996), 272-277.

Hoult, JR, M Paya: Pharmacological and biochemical actions of simple coumarins: Natural products with therapeutic potential. *General Pharmacology* 27 (1996), 713-722.

Casley-Smith J, J Casley-Smith: Modern treatment of lymphoedema. I. Complex physical therapy: The first 200 Australian limbs. *Australas. J. Dermatol.* 33 (1992),61-68.

Kasseroller, C: Combined physical decongestion therapy in lymphostatic edema: A long range study. *Progress in Lymphology XVI, Lymphology (sup pi)* 31 (1998), 444-447.

Havas, E, T Parviainen, J Vuorela, et al: Lymph flow dynamics in exercising human skeletal muscle as detected by scintigraphy. *J. Physiol.* 504 (Pt 1) (1997), 233-239.

Brennan, M, L Miller: Overview of treatment options and review of the current role and use of compression garments, intermittent pumps and exercise in the management of lymphoedema. *Cancer (American suppl)* 83 (1998), 2821-2827.

Stanton, A, J Northfield, B Holroyd, et al: Validation of an optoelectronic limb volumeter (perometer). *Lymphology* 30 (1997),77-97.

Permission granted for single print for individual use. Reproduction not permitted without permission of Journal LYMPHOLOGY .

Tierney, S, N Aslam, K Rennie, et al: Infrared optoelectronic volumetry, the ideal way to measure limb volume. *Eur. J. Vasco Endovas. Surg.* 12 (1996), 412-417.

Leduc, O, P Klien, C Rasquin, et al: Reliability of a volume measuring device (Volumeter®) for human limbs. *Eur. J. Lymphoi.* 3 (1992), 53-56.

Mikes, D, B Cha, C Dym, et al: Bioelectrical impedance analysis revisited. *Lymphology* 32 (1999), 157-165.

Ward, L, N Byrne, K Rutter, et al: Reliability of multiple frequency bioelectrical impedance analysis: an inter-machine comparison. *Am. J. Human Biol.* 9 (1997), 63-72.

Cornish, B, M Chapman, C Hirst, et al: Early diagnosis of lymphedema using multi- frequency bioimpedance. *Lymphology* 34 (2001), 2-11.

Watanabe, R, A Miura, K Inoue, et al: Evaluation of leg edema using a multi- frequency impedance meter in patients with lymphatic obstruction. *Lymphology* 22 (1989), 85-92.

Clodius, L, I Deak, N Piller: A new instrument for the evaluation of tissue tonometry in lymphoedema. *Lymphology* 9 (1976), 1-5.

Liu, N, W Olszewski: Use of tonometry to assess lower extremity lymphoedema. *Lymphology* 25 (1992), 155-158.

Lo, R, J Woo, KC Zhoc, et al: Cross-cultural validation of the McGill Quality of Life questionnaire in Hong Kong Chinese. *Palliat. Med.* 15 (2001), 387-397.

Cohen, S, B Mount, E Brurea, et al: Validity of the McGill Quality of Life Questionnaire in the palliative care setting: a multi-centre Canadian study demonstrating the importance of the existential domain. *Pall. Med.* 11 (1997), 3-20.

Casley-Smith, JR, Judith R. Casley-Smith: Volume alterations in lymphoedema;

untreated, and after complex therapy (CPT), benzo-pyrones or both. *Lymphology* 27 (1994), sup pi, 627-63.