

日本リンパ浮腫学会雑誌

Journal of Lymphedema Research

短報 第1号 2023年12月

No.1 Dec. 2023

日本リンパ浮腫学会雑誌
Journal of Lymphedema Research

短報 (2023 年)

巻頭言…………… 一般社団法人日本リンパ浮腫学会学術委員会 委員長 岩瀬 哲

総説

リンパ浮腫患者へのレジリエンス支援の実際 (医師の立場から)
…………… 小川 佳宏…………… 1

研究報告

リンパ浮腫診断のための日常的な身体計測における 3D スキャンの利用
…………… 藤井 聡, 他…………… 5

静脈血流に配慮したリンパ浮腫外科治療
…………… 秋田 新介, 他…………… 8

リンパ浮腫患者に対する新型空気圧式リンパ流促進装置 (新設予定) の有用性
…………… 山本 大悟, 他…………… 11

症例報告

複合的治療により生活の質が向上した子宮頸がん術後の再発症例
…………… 坂本 大悟, 他…………… 14

リンパ浮腫患者へのレジリエンス支援の実際 (理学療法士の立場から)
…………… 山本 優一…………… 18

巻頭言

短報発刊に寄せて

一般社団法人日本リンパ浮腫学会
学術委員会
委員長 岩瀬 哲

日本リンパ浮腫学会学術誌(*Journal of Lymphedema Research*)の「短報」(*Short Communications*)は、リンパ浮腫研究を促進させることを目的としており、発表内容を総説・研究報告・症例報告として公開することにあります。

さらに、当学術委員会によって採択された「短報」は、完成度を高めたうえで「原著論文」として投稿することも可能です。

今回は「日本リンパ浮腫学会総会」(第6回)に登壇された演者の先生方を中心に「短報」の作成を依頼し、全6編を採択させていただき結果となりました。

当学術委員会は、この新しい編集ポリシーのもと、当学会が創刊以来の目標としている「リンパ浮腫診療における質の高いエビデンスの創出」を今後も目指して行きたいと思っております。

最後にこの場をお借りして、時間を費やしてレフェリングくださった学術委員の先生方に敬意を表したいと思います。

総説

リンパ浮腫患者へのレジリエンス支援の実際（医師の立場から）

Practical Resilience Support for Lymphoedema Patients (From Doctor's Situation)

小川 佳宏

医療法人 リムズ徳島クリニック

Yoshihiro OGAWA

Limbs Tokushima Clinic

キーワード：リンパ浮腫, レジリエンス支援, 複合的治療

Key words: lymphoedema, resilience support, combined therapy

【はじめに】

「レジリエンス」は、「困難な状況に遭遇しても精神的に大きく落ち込むことなく適応し成長する能力＝復元力や（精神的）回復力」を指し、罹患した疾患によってはレジリエンス支援を必要とすることがあります。精神科領域だけではなく、悪性腫瘍や脳血管疾患、リウマチ・膠原病などの慢性疾患、筋萎縮性側索硬化症・筋ジストロフィなどの難病に罹患した際にも、家族や医療関係者からのレジリエンス支援が必要です。

とくにリンパ浮腫は、いったん発症すると一生涯セルフケアが必要であり、がん治療という精神的負担を乗り越えた患者に更なる負担が加わるため、適切なレジリエンス支援を必要とします。近年日本では、リンパ浮腫外来を立ち上げる医療機関の増加や、保険で複合的治療を実施する施設の増加で、20年前と比較すれば診療・支援の体制は整ってきています。しかし診療内容や治療体制は均てん化されておらず、全国どこでも同じ内容のレジリエンス支援を受けられる状況にはなっていません。

本稿では、当院での診療経験に基づいて、医師の立場で実践しているリンパ浮腫患者へのレジリエンス支援の工夫や実際について報告します。

【リンパ浮腫とレジリエンス】

がんの治療後などに発症した続発性リンパ浮腫とともに、原因が不明で発症した原発性リンパ浮腫において、レジリエンスが必要となる要因を図1にまとめました。

続発性では、まず「がんに罹患して治療を受けた」こと

から回復するためのレジリエンスが必要で、「術後数年経過してリンパ浮腫を発症した」ことや「発症後にリンパ浮腫をセルフケアしても改善が不十分」であれば、さらに大きなレジリエンスが必要になります。原発性は患者数が少ない稀少疾患ですが、先天性や早発性など発症した時期に応じて患者・家族に様々なレジリエンスの要因があり、続発性よりもレジリエンス支援が重要です。

最近ではリンパ浮腫の情報をインターネット経由で入手する患者が多く、軽症患者が重症例の写真をみて「自分もいざいざそうなるのではないかな？」と落ち込んだり、不適切な情報を信じて実践し症状が悪化したりすることもあります。

医師が発症早期に診断し適切な治療内容を患者に指導できれば、リンパ浮腫に対する不安を払拭して図1の要因を改善させることにつながります。したがってリンパ浮腫に対するレジリエンス支援には、以下のような知識を持った医師が関わる必要があります。

【リンパ浮腫の早期診断】

重症化した患肢の症状改善には難渋し、より大きなレジリエンスを必要とします。発症早期から治療を開始するためには、発症早期での診断が必要です。リンパ浮腫指導管理料とリンパ浮腫複合的治療料が保険収載された後は、乳がん・子宮がんなどの手術を受けた患者が、リンパ浮腫の発症を気にして軽症の状態でも来院することが増えたため、早期診断・治療が可能な状況になりました。診断と治療方針の決定や患者指導には、十分な知識を持ち経験を積んだ医師が診療にあたるのが重要です。

リンパ浮腫とレジリエンスの要因

続発性リンパ浮腫	原発性リンパ浮腫
①がんに罹患した ②がん治療(手術・化学療法・放射線療法ほか)を受けた ③リンパ浮腫の発症 ④リンパ浮腫の治療 ⑤リンパ浮腫のセルフケア	①先天性：発育への影響は？・他の異常は？・どこで診療できる？ ②早発性(思春期)：周囲からの視線が気になる・将来への不安 ③早発性(女性)：妊娠・出産への影響は？・子供への遺伝は？ ④リンパ浮腫の治療 ⑤リンパ浮腫のセルフケア

図1 リンパ浮腫とレジリエンスの要因

発症早期の理学的所見

発症早期に診断するポイントを挙げます。

問診	既往症、手術術式＋術後補助療法、発症部位 症状の変化、治療歴、治療効果 他	
視診	浮腫の左右差	リンパ節郭清した部位近くからむくみ始めることが多い 両側乳がん手術でも片側性が多い 患肢では皮下静脈が見えにくくなる
触診	皮膚の張り	皮膚をつまみ「しわができるか？」・皮膚を「つまみあげられるか？」を確認する

問診・理学的所見で発症を疑えば、画像診断を行います。

図2 発症早期の理学的所見

発症早期の超音波検査所見

当院では、超音波検査で患肢の皮膚・皮下組織の変化を確認し、診断につなげています。

発症早期にみられる超音波検査のポイントをまとめます。

表皮・真皮層	表皮・真皮層の厚さを確認 エコー輝度の変化を確認(重症であれば輝度が低下する)
皮下組織	線維化や水分貯留層を確認 皮下脂肪層の厚さや浅筋膜のコントラスト低下などを確認
静脈・リンパ管	静脈瘤・静脈血栓症など静脈疾患の有無を確認 乳び逆流症などリンパ管拡張の有無を確認

超音波検査でリンパ浮腫の確定診断はできません。

図3 発症早期の超音波検査所見

複合的治療の主な内容

日常生活指導	リンパ浮腫の主な悪化要因を指導して、日常生活にも注意を促します。
スキンケア	炎症はリンパ浮腫の発症・増悪のきっかけとなるため、患肢の感染予防が必要です。
用手的リンパドレナージ	リンパ流障害部位を迂回し、正常なリンパ管系まで患肢のリンパ液を誘導します。また患肢の状態を確認できます。
圧迫療法	弾性包帯や弾性着衣による圧迫が、複合的治療のなかで一番効果があります。
圧迫下での運動療法	筋肉の動きがリンパ管を刺激して、患肢のリンパがより多く排除されます。

図4 複合的治療の主な内容

リンパ浮腫の合併症

リンパ浮腫は皮膚・皮下組織に変化がみられるため、皮膚合併症が中心です。とくに炎症は発症早期からみられ症状の悪化につながるため、感染予防が重要です。

炎症以外の合併症は慢性期に、「浮腫を改善させれば合併症も改善して再発しづらく」なります。

発症早期～慢性期	患肢の炎症(丹毒・リンパ管炎・蜂窩織炎) 急性皮膚炎(患肢の発赤・急激な浮腫の進行)
慢性期重症例	皮膚の硬化・角化 象皮症 血管肉腫(Stewart-Treves症候群) リンパ小疱・リンパ漏・皮膚潰瘍

図5 リンパ浮腫の合併症

弾性着衣の食い込み



弾性ストッキング・弾性スリーブは、患肢中枢や関節部分で食い込みやすく、同部位の中枢・末梢で浮腫が悪化します。

弾性着衣の圧迫圧が強いと、食い込みが強く皮膚の硬化につながる可能性があります。

右下肢原発性リンパ浮腫 右上肢続発性リンパ浮腫
写真は患者の承諾を得たうえで、掲載しています。

図6 弾性着衣の食い込み

当院では開業当初から、問診・視診・触診に加え超音波検査で診断しています。

問診・視診・触診での早期診断のポイントを図2にまとめました。リンパ浮腫の患肢は表皮・真皮層に水分が貯留するため、発症早期から特徴的な視診・触診所見があります。問診や理学的所見で発症を疑えば、全員超音波検査で確認しています。

発症早期の超音波検査所見を図3にまとめました。超音波検査は発症早期の皮膚表面の変化をチェックできるだけでなく、静脈疾患など他疾患との鑑別もできます。ただしリンパ管の閉塞部位や損傷程度は確認できないため、リンパ浮腫の確定診断はできません。

【リンパ浮腫の早期治療】

慢性で重症化した患肢は、線維化が強くなり改善が難しくなりますが、リンパうっ滞が主体の発症早期は、複合的治療により症状改善や悪化予防が期待できます。そこで発症早期の状態でもリンパ浮腫と診断した医師が、患肢の状態に合った治療方針を決定し、すみやかに治療を開始できれば、患者が持つレジリエンスの要因を改善させるとともに、軽症の状態を保つセルフケアにもつながります。

【複合的治療とレジリエンス支援】

現在保険収載されている複合的治療の主な内容を図4にまとめました。リンパ浮腫患者にとっては、複合的治療を受けて自分でセルフケアをしても、症状が改善しなければストレスにつながってレジリエンスが必要になります。例えば症状改善に有効なはずの圧迫療法でも、不適切な圧迫によりリンパ浮腫が悪化することがあります。「毎日弾性着衣を着用しているのに悪化する」ことは、患者の治療に対するモチベーションの低下につながりますので、「患肢にあった弾性着衣の選択と着用方法の指導」というレジリエンス支援が必要になります。そこで複合的治療の各内容に関連したレジリエンス支援を挙げてみます。

1. 日常生活指導とレジリエンス支援

リンパ浮腫は患肢の組織間液が増加するため悪化します。その組織間液は、①患肢の下垂による重力に依存した移動、②静脈還流障害による静脈うっ血、③リンパ管障害によるリンパうっ滞、などによって増加するため、①-③の要因を減らすような日常生活を指導することがレジリエンス支援につながります。

とくに当院では「リンパ浮腫を悪化させない」日常生活指導を心掛けています。具体的には、①重力の影響を減らすため「夜間ではなく日中に脚を挙げる」こと、②静脈還流を改善させるため「下腿筋肉の運動方法を指導する」こと、③皮下リンパ管を押さえないように「弾性着衣や下着など食い込ませない」こと、などを指導しています。

2. スキンケアとレジリエンス支援

リンパ浮腫の代表的な合併症を図5にまとめました。もっとも頻度が高いのは、蜂窩織炎を代表とした患肢の炎症です。リンパ浮腫の患肢では、正常な皮膚・皮下組織が持つ感染防御機能が損なわれ、所属リンパ節での免疫応答反応も低下しているため、侵入した細菌が増殖しやすくなっています。炎症により毛細血管の透過性が亢進するため、組織間液が増加してリンパ浮腫の悪化要因になります。リンパ小疱などの皮膚合併症は細菌の侵入経路になりやすいため、炎症の頻度を少なくするためにもスキンケアが重要です。また皮膚合併症は重症例に多いため、早期から治療を開始して慢性化させないことがレジリエンス支援につながります。

3. 用手的リンパドレナージとレジリエンス支援

用手的リンパドレナージは、リンパ浮腫の患肢に貯留したリンパ・組織間液を、正常に機能しているリンパ管系まで移動させる手技です。リンパ節を郭清した部位により誘導先のリンパ管系は異なるため、症例ごとに適切な治療手順を指導する必要があります。

用手的リンパドレナージを患者本人が行うシンプルリンパドレナージは、浮腫を改善させる効果を期待はできません。しかし患者自身の手で患肢を触ることは、浮腫の状態を自己評価できるため、セルフケア支援のためにシンプルリンパドレナージを指導することは、レジリエンス支援の一つと言えるかもしれません。

4. 圧迫療法とレジリエンス支援

複合的治療のうち弾性着衣・弾性包帯による圧迫療法は、最も浮腫改善効果がある反面、トラブルによる悪化要因となることもあり注意が必要です。圧迫療法の指導に慣れた医師は少ないかもしれませんが、最低限圧迫療法が必要な理由と圧迫療法の注意点については指導してください。

圧迫療法が必要な理由は、①重力による患肢末梢への組織間液の移動を防ぐ、②毛細血管からの漏出を減少させ組織間液の増加を防ぐ、③リンパ管から皮膚表面への「リンパの逆流（Dermal Backflow）」を減らす、④筋肉運動で静脈・リンパ管の還流を改善することが挙げられます。

慢性化して重症のリンパ浮腫に対しては、弾性包帯によって浮腫を改善させる必要もありますが、通常は弾性着衣による圧迫療法が主体になります。ただし長時間・長期間着用するため、患肢の状態に合った弾性着衣を選択することが重要です。とくに既成の弾性着衣は患肢中樞や関節部分で食い込みやすく、食い込み部分で圧迫力が上昇し、リンパ流や静脈血流を阻害して同部分の末梢・中樞はかえって浮腫が強くなり悪化要因となります（図6）。

医師が患肢の状態に合った弾性着衣を選択することや着用状態を確認して食い込みを防ぐ指導をすることは、重要なレジリエンス支援になります。

5. 圧迫下の運動療法とレジリエンス支援

リンパ管には弁があり、正常では弁の開く中枢方向にしか管内のリンパは移動しません。また筋肉の収縮・弛緩により、リンパは移動しやすくなります。しかしリンパ浮腫の患肢では、リンパ管の拡張で弁が閉じず、リンパの逆流がみられることがあります。

患肢を弾性着衣等で圧迫すると、皮下組織内のリンパ管の弁機能を改善させます。また圧迫した状態で筋肉運動すれば、筋肉の刺激がリンパ管により強く伝わり、患肢のリンパはより多く排除されます。過剰な運動は浮腫の悪化を招く恐れもあるため、適度な運動を指導することがレジリエンス支援につながります。

【さいごに】

乳がん・子宮がんなどの治療後に続発性リンパ浮腫を発症することは、ようやくがんの治療を乗り越えた患者にとって大変な苦痛でレジリエンスが必要です。また発症後

に適切な治療を受けられずに悪化すれば、さらにストレスがかかりより強いレジリエンスが必要になります。

また原発性患者は、小児期など続発性より若年で発症するため、リンパ浮腫に対するセルフケアだけではなく、発育の問題や思春期のアピランスケアなど、悩む期間が非常に長くなるため、患者本人だけでなく家族も含めて強いレジリエンスが必要です。

ただし、むくみ始めて最初に受診した医療機関で適切な診断が行われ治療を受けることができれば、悩む期間が短くなり理想的なレジリエンス支援になるでしょう。

つまりリンパ浮腫患者のレジリエンス支援は、発症早期に適切な診断・治療方針の決定ができる医師の存在が不可欠であり、リンパ浮腫診療に精通した医師が、一人でも多くなることを望んでいます。

【COI】本研究に関連し開示すべきCOIはありません。

研究報告

リンパ浮腫診断のための日常的な身体計測における 3D スキャンの利用

The use of 3D scanning in routine body measurements for lymphedema diagnosis

藤井 聡 川原 美和 増田 匠
津嶋 春奈 藤井 美羽

九州工業大学大学院 情報工学研究院 生命化学情報工学系

Satoshi FUJII, Miwa KAWAHARA, Takumi MASUDA, Haruna TSUSHIMA, Miu FUJII

Department of Bioscience and Bioinformatics, Kyushu Institute of Technology

キーワード: リンパ浮腫, 3D スキャン, デプスカメラ, 周径計測

Key words: lymphedema, 3D scan, depth camera, circumferential measurement

【目 的】

リンパ浮腫の早期発見および病状の評価基準の確立は重要であり、客観的かつ簡便な浮腫評価方法の開発が求められている。現在、リンパ浮腫の診断には、人の手によるテープメジャーを使用した周径測定やペロメーターやICGリンパ管造影などのイメージング技術が用いられている。しかし、テープメジャーによる計測では測定位置やメジャーの締め具合などによるヒューマンエラーが出る可能性がある。計測者によって測定結果が異なる場合があれば、同一の計測者であっても毎回同じ基準の測定位置や締め具合で計測するのは難しい。一方、イメージング技術は高度な技術や高価な機器が必要であり、導入できる病院に限られているため日常的な測定には向いていない。そのため、比較的簡便な方法でありながらヒューマンエラーが起こりにくく客観的な計測のできる方法が求められている。

また近年、IoT及びAIの急速な発展に伴いデジタルトランスフォーメーション(DX)推進が求められており、医療分野においても医療DXと謳われ推進が求められている。日常的な身体計測におけるDXを考えたとき、近年一般にも普及が進んできている3Dスキャンを応用して身体計測を行うことが一つの手段になると考えられる(図1)。3Dスキャンは、RGB-DカメラというRGB(Red, Green, Blue)情報に加えて距離情報を取得することができるカメラを利用して行うことができる。RGB-Dカメラには、安価なものでは2,3万円程度のものから高性能なものでは数百万円までの価格帯が存在しているが、比較的

安価な機種でも実用に応えられる性能を持つようになってきている。特に、iPhone12 Proから距離情報を得られるLiDARスキャナが搭載されて、更に注目を浴びるようになってきている。このようなRGB-Dカメラから得られた色情報と距離情報を再構築することで、比較的容易に3Dスキャンモデルを得る事ができるようになってきている。また、3Dモデルを作成するためのアプリケーションも充実してきている。RGB-Dカメラを使った3Dモデル再構築だけでなく、連続写真を撮影してPhotogrammetryと呼ばれる手法を用いて3Dモデルを構築することが携帯端末でできるようになってきている。例えば、SCANIVERSというアプリケーションは、RGB-Dカメラを使った3Dスキャンだけでなく、Photogrammetryによるアプローチも備えており、手持ちのスマートフォンから連続写真を撮って3Dモデルを作成することが可能である。

そこで本研究ではRGB-Dカメラを利用して腕や脚の3Dスキャンを行い、その3Dスキャンデータから身体情報(体積や周径、表面の凹凸など)を算出し、浮腫を診断するための有効性を検討している。本報告ではリンパ浮腫の兆候が見られる患者の両脚3Dスキャン測定を行い、その脚の3Dモデルから周径を計測して比較した結果を紹介する。

【方 法】

今回、3Dスキャンを行う際に使用するRGB-DカメラにはIntel RealSense™ depth camera D435を使用し、3Dモデルを再構築して保存するためのソフトウェアにはRecFusionを使用した。3Dスキャンデータは座標の集合

¹⁾九州工業大学大学院 情報工学研究院 生命化学情報工学研究系

[受付: 2023年6月16日, 受理: 2023年6月16日]

連絡先: 〒820-8502 福岡県飯塚市川津 680-4
九州工業大学大学院 情報工学研究院
生命化学情報工学研究系
TEL 090-9473-1180



図1 3Dスキャンの普及

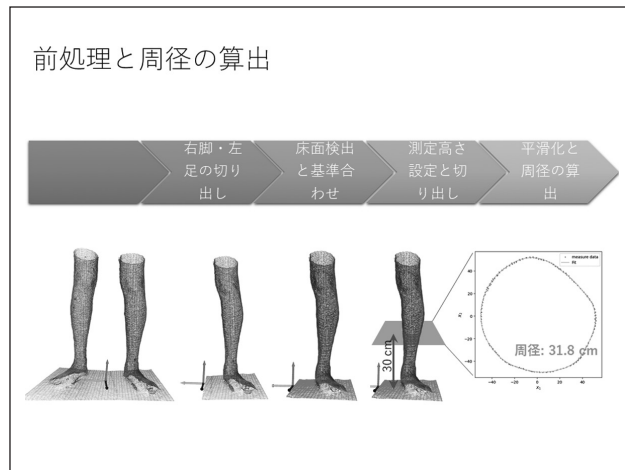


図2 前処理と周径の算出



図3 方法：15日分の被験者の周径の比較

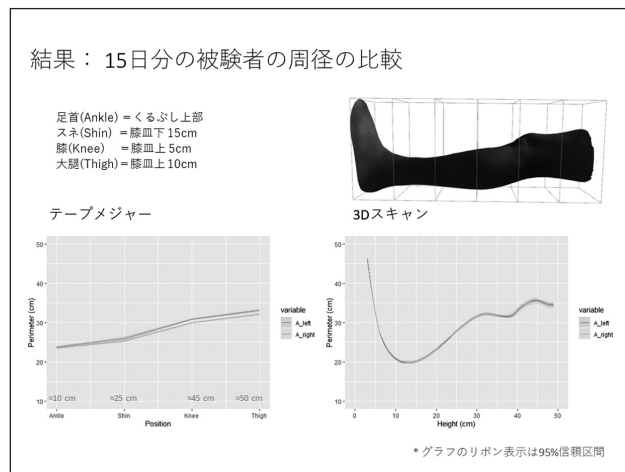


図4 結果：15日分の被験者の周径の比較

体である点群データとして得られる。脚の点群データから任意の高さの周径を求める手順を図2に示した。まず、前処理としてまず左右の脚の分割を行い、それぞれの脚のデータに対して主成分分析を行い脚の長軸がX軸となるように定め、RANSACにより床平面を検出しZY平面(X=0)にそろえる事で床面を基準として比較できるようにした。周径の計測に関しては、任意の高さの幅1cm(±0.5cm)に収まる点群のデータを抜き出し、それらの点に対してSavitzky-Golayフィルタにより平滑化を行い、その曲線の長さを得ることで周径を得た。

3Dスキャンによる周径測定の検証のために、過去に婦人科がんを患ったことで左下肢に軽度のリンパ浮腫(常に浮腫んでいる状態ではない程度)を発症している60代女性(162.5cm, 51kg)の被験者に対して3Dスキャンとテープメジャーによる計測を行った(図3)。合計15日分の両脚3Dスキャン測定をそれぞれ別の日に行い、その変化を計測した。同時に比較検証用として被験者の左右の足首

(くるぶし上部)、スネ(膝皿下15cm)、ひざ(膝皿上5cm)、大腿(膝皿上10cm)の周径をテープメジャーで15日分計測した。

【結果】

15日分の3Dスキャンの床下5cmから50cmまでを1cm間隔で周径を算出したものを図4に示した。15日分のそれぞれの高さにおける平均値を線で表示しており、リボン表示は95%信頼区間を示している。具体的な数値例として足首に相当する高さ10cmにおける左右それぞれの3Dスキャンによる周径(C)を挙げると、 $C_{3D-left 10cm}$ が平均20.7cm, 95%CI [20.3, 21.1], $C_{3D-right 10cm}$ が平均20.9cm, 95%CI [20.5, 21.2]であった。一方、テープメジャーによる周径測定のグラフも足首、スネ、膝、大腿部位における15日分の平均値と95%信頼区間を示している。具体的な数値例として足首における左右それぞれのテープメジャーによる周径を挙げると、 $C_{tape-left ankle}$ が

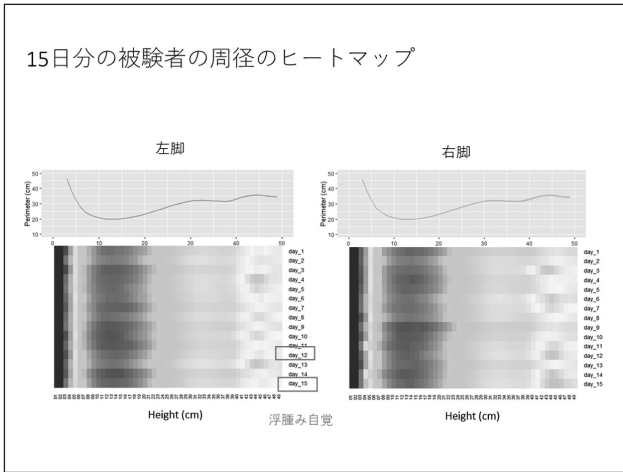


図5 15日分の被験者の周径のヒートマップ

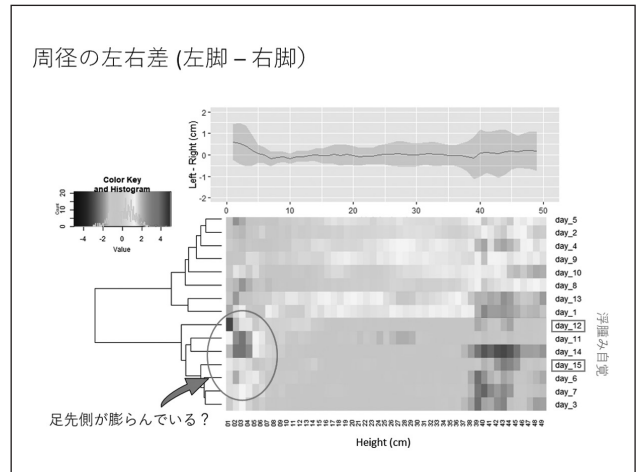


図6 周径の左右差 (左脚 - 右脚)

平均 23.8 cm, 95 % CI [23.6, 24.1], *Ctape-right ankle* が平均 23.5 cm, 95 % CI [23.3, 23.7] であった。3D スキャンによる周径ではすべての領域において誤差も小さく測定されており、テープメジャー測定と同等の精度で計測できている事が分かった。しかし、今回左下肢部分に浮腫みを感じやすい被験者であるが、左脚の方が太くなるような特徴などを検出することはできなかった。この時テープメジャーによる周径測定では、ひざ及び大腿部分において左脚の方の平均値が有意に太くなっていることが観察されていた。今回の結果からは、現状の 3D スキャンによる周径計測ではテープメジャーによる計測には及んでいないと言えるだろう。

次に、3D スキャンによる計測の利点を示すために、データを 15 日分のデータ × 床下 1 cm から 50 cm まで 1 cm 間隔に分解して周径を測定してヒートマップに表わした (図 5)。足下から膝上まで連続した計測データとして取得できるので細かな変化も観察することが可能である。今回のデータに関しては左右の脚についてほとんど違いは見られなかった。さらに、周径の左右差を求めクラスター分析により特徴をまとめることにより、左脚の方の足先が膨らんでいる日と逆に右足先が膨らんでいる日が分類することができた (図 6)。浮腫み自覚があった日は左足先が膨らんでいる日ではあったが、特にその差が有意性のある差ではなかった。今回計測した 15 日分のデータでは計測できるような大きな周径変化は見られなかったと考えるのが妥当であろう。被験者の浮腫みの自覚症状ぐらいの差は、今回の 3D スキャンの周径測定では検出難しかったものと考えられる。

【結 論】

本研究では、3D スキャンを用いることで 3D モデルから周径などを詳細に計測できることを示した。手法とし

ては、RANSAC アルゴリズムを用いて床面を検出し、床面を基準として比較することで誤差を軽減する効果が非常に高かった。機械的に基準を定めて計測しているので、テープメジャーよりも客観的に計測が出来ているのではないかと期待している。今後、計測の客観性を評価するために測定者に依存した誤差から検証していく必要があると考えている。本研究において、3D スキャンによる周径計測で 1 人の被験者の浮腫みの自覚症状レベルを検出することはできなかったが、少なくともテープメジャーによる測定と同等の誤差レベルで計測できることを示すことができた。また、周径を基準から cm 単位で分解して計測することができるため、膨らんでいる部分などを細かく確認することができた。このように、計測後に詳細な解析が可能な点が、3D スキャンモデルの利点であると考えられる。しかし、浮腫みの検出に至るまでの結果は得られなかったため、今後被験者数を増やすなどして更なる検証が必要であると考えている。また、さらに、周径に加えて、3D モデルから体積や凹凸などの情報を算出することができるため、それらを用いて浮腫みの検出が可能かどうかを検証する必要があると考えている。なお、本研究では、開発段階のプログラムを GitHub にて公開し更新している。プログラムの詳細や実装方法については、以下の GitHub リポジトリをご参照下さい (<https://github.com/fuji3to4/limbs3d>)。ご興味のある方は、プログラムの詳細をご確認いただき、さらなる研究や応用への発展にご活用いただければ幸いです。

【COI】 本研究に関連し開示すべき COI はありません。

研究報告

静脈血流に配慮したリンパ浮腫外科治療

Surgical treatments for lymphedema with consideration for venous blood flow

秋田 新介¹⁾ 三川 信之¹⁾ 武居 昌宏²⁾ 増島 麻里子³⁾

¹⁾ 千葉大学大学院医学研究院形成外科

²⁾ 千葉大学大学院工学研究科

³⁾ 千葉大学大学院看護学研究科

Shinsuke AKITA¹⁾, Mitsukawa NOBUYUKI²⁾, Masahiro TAKEI³⁾, Mariko MASUJIMA⁴⁾

¹⁾ Department of Plastic, Reconstructive, and Aesthetic Surgery, Graduate School of Medicine, Chiba University, Chiba, Japan

²⁾ Graduate School of Science and Engineering, Chiba University, Chiba, Japan

³⁾ Graduate School of Nursing, Chiba University, Chiba, Japan

キーワード：リンパ管静脈吻合，血管柄付きリンパ節移植，静脈血流，リンパ浮腫

Key words: lympho-venous anastomosis, Vascularized lymph node transfer, venous blood flow, lymphedema

【目 的】

リンパ浮腫に対する外科治療はいくつかの方法が報告されており，その適応についてリンパ浮腫の重症度やリンパ管機能の検査結果から検証がなされてきた。一方で，リンパ浮腫においては，静脈の状態は症状や治療効果に大きな影響を与えることが想定されるにも関わらず，静脈の状態によるリンパ浮腫外科治療の適応，必要な精査，治療成績については十分な検証がなされてこなかった。

リンパ浮腫に対する外科治療のうち，リンパ管静脈吻合手術 (Lympho-venous anastomosis: LVA) は，顕微鏡下に集合リンパ管と皮下の静脈にバイパスを作る手術である (図 1)。LVA は局所麻酔下で施行可能な比較的低侵襲な治療法として普及してきた。リンパ管から静脈へのバイパスを作成することで皮下組織でのリンパ液のうっ滞を減らす，あるいはリンパ管内を減圧する効果が期待される治療であり，LVA によってリンパの流れが正常にもどるわけではない。また，リンパ管の圧は，常に静脈の圧を上回るわけではない。吻合部において，静脈血がリンパ管内に逆流した場合には，高いドレナージ効果は期待し難い¹⁾。また，そもそも毛細血管と間質の間でリンパ液が産生される過程においては，静脈圧の影響を大きく受

ける。静脈圧が非常に高い患者においては，LVA はリンパ管系から静脈系へのバイパスとしてうまく機能しない。

リンパ節移植手術 (Vascularized lymph node transfer: VLNT) は，健全な部位からリンパ流のシステムを動脈，静脈を付けて採取してきて浮腫肢に移植し，リンパ流の欠損を橋渡ししたり，移植組織のリンパ循環—静脈循環間のシャントを利用したりすることで，リンパ液の排出路を作成することを意図した術式である (図 2)。VLNT 治療の大きな特色は，リンパ節を介して体循環に戻るリンパ流路の再建を図る点にある。VLNT において，移植された組織のうっ血は治療効果を減弱させる可能性がある²⁾。このため，VLNT においても，レシピエントとなる静脈の状態は治療の成果を左右する重要な因子となりうる。

いずれの術式においても，静脈の状態を評価することは，治療成果にとって重要であると考えられる。本報告の目的は，リンパ浮腫外科治療における静脈の評価の重要性について検証することである。

【方 法】

我々の施設にリンパ浮腫，もしくはその疑いで受診する患者における，静脈評価のポイントは以下のとおりである。

¹⁾ 千葉大学大学院医学研究院形成外科

²⁾ 千葉大学大学院工学研究科

³⁾ 千葉大学大学院看護学研究科

[受付：2023年6月30日，受理：2023年7月1日]

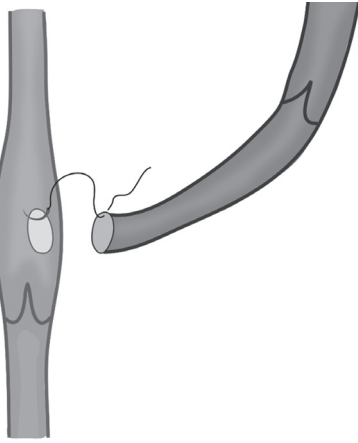


図1 リンパ管静脈吻合の模式図

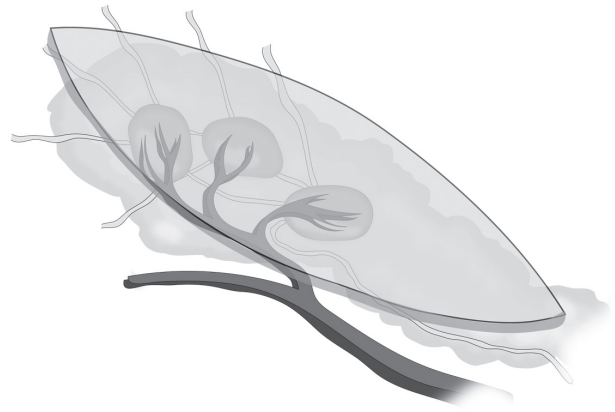


図2 血管柄付きリンパ節移植の模式図

まず、浮腫を主訴とする患者において、下腿にヘモジデリンが沈着するなど、明らかに静脈うっ滞性の皮膚変化が観察される特発性の浮腫については、むしろリンパ流よりも静脈の検査を優先して行うべきである。続発性リンパ浮腫患者においても、慢性静脈不全を合併している例は多数存在する。皮膚の肥厚により、静脈そのものを視診で観察しにくくなっている例も多く存在し、進行リンパ浮腫では静脈の画像評価を行わずに、静脈拡張がないことを証明することは困難である。超音波検査は患者にとって苦痛がない検査であり、明確な慢性静脈不全についても、慢性静脈不全は存在しないものの健側に比べて静脈のうっ滞が進行している症例の静脈の異常所見についても、適切に評価することができる。さらに、リンパ管の拡張が明確であれば、超音波検査で同時に集合リンパ管を直接観察することも可能である。さらに、鼠経リンパ節の腫大や萎縮も観察可能である。超音波を用いた検査は、外科治療を希望しているリンパ浮腫患者ではルーティンで実施することが勧められる。

超音波検査で大伏在静脈、小伏在静脈に明確な弁機能不全が認められない場合であっても、なお、交通静脈については逆流、拡張がないか観察する。交通静脈の拡張は、弁機能不全による深部から皮下へ向かう静脈血液の逆流を強く示唆する所見であり、皮下での静脈圧の上昇が示唆される。また、超音波検査ではLVAに用いる皮下の微小な静脈の流れる方向の確認も可能である。

リンパ浮腫患者においては比較的高い頻度で微小動静脈瘻が生じている。微小動静脈瘻においては、一般にnidusと呼ばれる瘤は観察されない。このため、造影CTの動脈相における静脈の早期描出は微小動静脈瘻の存在を示唆する重要な所見である。造影CTで下肢全体の交通静脈を検索することは超音波検査の時間短縮につながる。

カラーDプラ超音波所見、造影CT所見を総合して評価

することで、拡張した交通静脈の局在や大伏在静脈、小伏在静脈との交通について、漏らすことなく正確に診断することが可能となる。LVAにおいては皮下の静脈圧を低く保つことは極めて重要である。明確な慢性静脈不全はその治療を優先するべきであり、交通静脈の拡張を伴う例では我々は交通静脈の結紮とLVAを同時に施行している³⁾。VLNTにおいては、吻合する静脈を皮静脈や交通静脈に求めることを避けることがまず望まれるが、やむを得ずこれの静脈を使用する場合も多いため、静脈圧が高いことがある、ということを確認したうえで組織を移植するレシピエントの部位や、施行する術式自体を十分に検討する必要がある。

LVAにおいては、吻合する部位において、術中顕微鏡下に様々な工夫を行うことで、吻合部における静脈逆流予防が可能である。一つには、静脈の分岐部に静脈弁が存在することを利用し、有効な静脈弁が含まれる部位をLVAに用いることである¹⁾。もう一つは、静脈弁が有効に機能していない場合に、静脈弁の形成を行って、静脈弁の機能を向上させることである¹⁾。顕微鏡下に静脈逆流の予防が十分に行える術式を用いることで、拡張した交通静脈の筋膜下での結紮とLVAの同時手術が可能となる³⁾。

我々の施設において下肢リンパ浮腫に対してLVAを適応した症例について、静脈逆流の検査に基づいた手術適応の決定と、術中静脈逆流予防措置を実施した症例群における治療成果について、静脈逆流予防の一連の評価、操作を開始する以前の症例群との違いを後方視的に比較検証した³⁾。データの詳細は英文で報告し発行されているため割愛するが、概要を以下に示す。

【結 果】

LVAを実施するにあたって、静脈逆流予防措置の一連の操作を実施した患者群において、術後短期的な合併症を

経験していない。LVAを適応する際に、静脈逆流を予防する一連の術前評価と、術中操作を実施した下肢リンパ浮腫患者群においては、静脈逆流予防の一連の評価、操作を開始する以前の同疾患の患者群に比べて、①術中の吻合部における静脈逆流および術後の皮下の斑状出血の発生率は有意に減少した。②LVA後の1年間の蜂巣炎の頻度は有意に少なかった。③LVAから1年後の下肢体積の減少量が有意に大きかった³⁾。

【考 察】

下肢リンパ浮腫外科治療においては、静脈の評価は常に重要であると考えているが、本邦におけるリンパ浮腫外科治療はLVAが中心であるため、LVA治療における静脈逆流予防措置の有用性を検証した。我々の施設における治療成果からは、静脈逆流の評価と予防措置を行うことはLVAの治療効果を向上させるのに有用であることを示す結果が得られた。

しかし、この成果は必ずしも手術療法単独で得られたとは考えていない。拡張した交通静脈の結紮を行うことは、深部から皮下組織に向かう静脈の流入を遮断する効果を狙って施行している。しかし、皮下静脈系と深層静脈系の交通は非常に多いため、術後の適切な圧迫療法が、再度別の交通静脈が拡張することを防止するために重要であると考えている。術前からセラピストによる適切な圧迫療法の指導を実施しているが、患者がLVAのための入院中に治療に対する理解や意欲が向上した可能性は考えられる。また、我々のこれまでの研究では、LVAの術後に運動習慣のアクティビティが向上していることが示された。これは、手術療法と日常生活環境の相乗効果で臨床所見が改善している可能性を示している。

リンパ浮腫は中長期的に治療成果が評価される慢性疾患であることから、単施設の小規模な研究で明確な結論を得ることは困難である。将来的には症例登録による大規模な調査で、治療成果が検証されていくことが望まれる。本研究のlimitationの一つとして、VLNTの治療成績における静脈の評価の有用性は比較検討していない。本邦ではVLNTの実施症例数は限られていることが推測される。VLNTについてもやはり、多施設で術式を標準化して上で、大規模な治療成績調査が実施されることが望まれる。

【結 論】

リンパ浮腫外科治療の介入においては、静脈の評価も十分に行うことが重要である。

倫理審査

本研究の実施にあたっては、施設の倫理審査委員会の承認を得た（審査番号3000）

文 献

- 1) Akita S, Mitsukawa N, Kuriyama M, et al. External valvuloplasty for subcutaneous small veins to prevent venous reflux in lymphaticovenular anastomosis for lower extremity lymphedema. *Plast Reconstr Surg.* 2013.
- 2) Akita S, Ikehara Y, Arai M, et al. Clinical and Histological Effects of Partial Blood Flow Impairment in Vascularized Lymph Node Transfer. *J Clin Med.* 2022; 11: 4052.
- 3) Akita S, Yamaji Y, Tokumoto H, et al. Prevention of venous reflux with full utilization of venoplasty in lymphaticovenular anastomosis. *J Plast Reconstr Aesthet Surg.* 2020.

研究報告

リンパ浮腫患者に対する新型空気圧式リンパ流促進装置（新設予定）の有用性

Efficacy of the Latest Model Pneumatic lymphatic drainage device in patients with lymphoedema

山本 大悟¹⁾ 吉田 哲朗¹⁾ 坪田 優²⁾ 岩瀬 哲³⁾

¹⁾大慶会 星光病院 外科

²⁾ナグモクリニック大阪 乳腺外科

³⁾埼玉医科大学病院 緩和医療科

Daigo YAMAMOTO¹⁾, Tetsuro YOSHIDA¹⁾, Yu TSUBOTA²⁾, Satoru IWASE³⁾

¹⁾ Department of Surgery Seiko Hospital

²⁾ Nagumo Clinic Osaka

³⁾ Department of Palliative Medicine, Saitama University Hospital

キーワード：新型空気式リンパ流促進装置，間欠的空気療法，リンパ浮腫

Key words: the Latest Model Pneumatic Lymphatic Drainage, Intermittent Pneumatic Compression, Lymphedema

【目的】二次性リンパ浮腫患者に対する新型空気圧式リンパ流促進装置（新設予定）の有用性を探索すること。

【方法】6名（上肢5名，下肢1名）のリンパ浮腫患者（全例ISL StageII）を対象に新たに開発されたPLD（Pneumatic Lymphatic Drainage）を20分間/回（20mmHg）を行い，PLD前後で患側の周径差を計測してPLDの有用性を探索した。

【結果】乳がん患者5名，婦人科がん1名に対してPLDを実施したところ，全例においてPDL前後の四肢周径差に減少が認められた。

【考察】新型空気圧式リンパ流促進装置（新設予定）は，上下肢におけるリンパルートを促進して，四肢のリンパ浮腫を軽減できると考えられる。

【結論】本研究により新型空気圧式リンパ流促進装置（新設予定）の有用性が示唆された。

I. はじめに

リンパ浮腫は，日常生活に支障を来し，時に細菌感染に伴う蜂窩織炎の合併などを伴えばさらなるQOLの低下につながる疾患である。近年，極端な患側上肢の乳癌術後のリンパ浮腫は，乳腺全摘とリンパ節郭清術から乳房温存術とセンチネルリンパ節生検への術式の縮小化に伴い減少傾向にあるものの，依然として存在しているのが現状である。

1970年前後に間欠的空気圧装置（Intermittent Pneumatic Compression:IPC）¹⁾は開発され，のちにリンパ浮腫の治療として盛んにおこなわれてきたが，IPCはリンパ浮腫治療の医療機器として認証を得ていない。日本リンパ浮腫学会のリンパ浮腫診療ガイドライン（2018年度版）²⁾によると，IPCのリンパ浮腫に対する治療効

果については一定の見解が得られておらず，推奨グレード「C2」（十分な科学的根拠がないので，推奨できない。）とされ，患者の意向に一致し，効果が期待される場合にのみIPCを行うこと，その実施は主治医の判断にゆだねるとされている。従来型IPCの機序は患肢をバッグに包み，30-40mmHgで一律に空気圧を加えることによってリンパ管の流れを促すものであった。品岡らは死体肢を用いて四肢の詳細なリンパルートマップを作成し³⁾，これに基づいて選択的なリンパルートへ加圧が行える新たな医療機器「Pneumatic Lymphatic Drainage：以下PLD」が開発された。PLDは，患肢を盲目的に圧迫する従来型IPCと異なり，16個のエアセルをリンパルートの方向に応じて配置することで残存するリンパルートを効率的にドレナージする装置である⁴⁾（図1ABC）。

¹⁾大慶会 星光病院 外科

²⁾ナグモクリニック大阪 乳腺外科

³⁾埼玉医科大学病院 緩和医療科

[受付：2023年12月5日，受理：2023年12月5日]

連絡先：〒572-0831 大阪府寝屋川市豊野町14-5
大慶会 星光病院
TEL 072-824-3333

II. 対象と方法

星光病院の外科外来で経過観察中の、転移・再発のないリンパ浮腫患者（国際リンパ学会 ISL : Stage II）6名を対象とした。ISL Stage の他に TNM 分類、手術時の年齢、術後放射線療法や化学療法の有無等を含む背景因子を表 1 に示す。PLD 施行当日は、全症例において複合的治療は行わず、PLD の実施直前に上肢リンパ浮腫の患者（5名）は患側上肢（肘窩関節より 10cm 中枢側）の、下肢リンパ浮腫の患者（1名）は患側下肢（膝関節より 10cm 中枢側）の周径を測定して、それぞれ PLD を 20 分間（20mmHg）施行した直後に再度同部位の周径測定を行い、PLD 前後における変化を比較した。

本研究は星光病院の施設倫理委員会の承認を得て行われた。また、今回の研究調査により収集された情報は、本研究のみで使用し、個人が特定できないように配慮した。

III. 結果

乳がん患者 5 名、婦人科がん 1 名に対して紙面にて同意書を取得し、PLD を行った。本研究登録前のリンパ浮腫に対する複合的治療歴の内訳は、弾性包帯、用手的リンパドレナージは各 0 名、弾性着衣はスリーブ 4 / 5 名、ストッキング 1 / 1 名であった（表 1）。PLD 単独治療の前後で上肢では平均 $12 \pm 0.5\text{mm}$ 、下肢では 15mm と、全例において患側の周径差に減少がみられた（図 2）。

IV. 考察

平成 28 年度診療報酬改定ではリンパ浮腫に対する複合的治療料が新設され、圧迫療法、用手的リンパドレナージ、スキンケアを含むセルフケア、エクササイズなどを併用する複合的治療が急速に普及した。しかしながら、病状の安定に欠かせないセルフケア行動を減少させる理由として、時間確保の困難さ、知識や関心の不足、実施するためのエネルギー不足などがある⁵⁾。

医療者側にとっても、MLD は施術に長時間を要し、マンパワーの観点からも代替ツールの発展が喫緊の課題であった。PLD が、これらを補完する代替機器となり得るか否かは今後の研究結果を待たねばならないが、今回のケースシリーズは少数かつ 1 ケ所の前後比較のみの観察とはいえ、PLD の単独治療で全例に周径減少が見られており、今後に続くであろう質の高い研究デザインのさきがけとなることが期待される。

V. 結語

残存するリンパルートの選択的ドレナージを目指して開発された PLD が「リンパドレナージ」の新たな選択ツールとなる可能性が示唆された。

【COI】本研究に関連し開示すべき COI はありません。

文献

- 1) 山崎善弥他, 全空気圧制御方式によるリンパ補助循環: 「人工臓器」2 巻 6 号: 人工臓器編集会議, 1973 年
- 2) リンパ浮腫診療ガイドライン p75-77, 2018 年版 日本リンパ浮腫学会編 (金原出版)
- 3) Shinaoka A, Koshimune S, Suami H, Yamada K, Kumagishi K, Boyages J, Kimata Y, Ohtsuka A. Lower-Limb Lymphatic Drainage Pathways and Lymph Nodes: A CT Lymphangiography Cadaver Study. *Radiology*. 2020 Jan;294 (1) :223-229.
- 4) 公開番号 特開 2019-118803 リンパ系の機能を評価する方法 <https://www.j-platpat.inpit.go.jp/c1800/PU/JP-2019-118803/EC2CCE92FE7F668ACB455574E0A17FAF601165E93431DD6F2BC58E6B447DF8A9/11/ja>
- 5) Armer JM, Brooks CW, Stewart BR. Limitations of self-care in reducing the risk of lymphedema : supportive-educative systems. *Nurs Sci Q*. 24 (1), 57-63, 2011

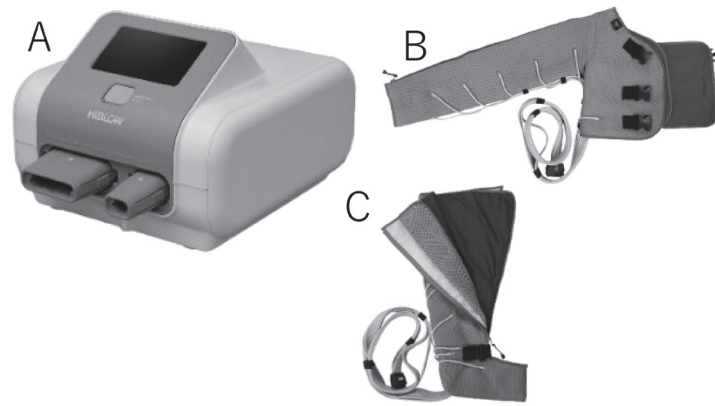


図1 空気圧式リンパ流促進装置（新設予定）(PLD)
A 本体 B 上肢用 C 下肢用

	年齢	原発	TNM	化学療法	術後期間（年）	弾性着衣	MLD
症例①	60	乳がん	T3N2M0	あり	7	あり	なし
症例②	65	乳がん	T2N2M0	あり	3	あり	なし
症例③	56	乳がん	T1bN1M0	あり	5	あり	なし
症例④	43	乳がん	T3N2M0	あり	3	あり	なし
症例⑤	56	乳がん	T1N0M0	なし	8	なし	なし
症例⑥	65	卵巣がん	T1N0M0	あり	7	あり	なし

表1 結果（1）患者背景

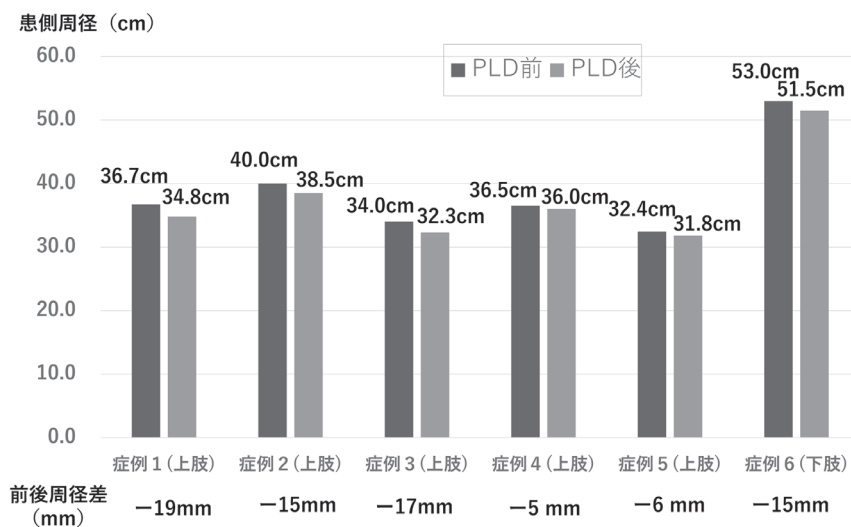


図2 結果（2）PLD 前後における患側周径

症例報告

複合的治療により生活の質が向上した子宮頸がん術後の再発症例

A case of postoperative recurrence of cervical cancer with improved quality of life by complex decongestive therapy

坂本 大悟¹⁾ 安保 雅博²⁾

¹⁾ 東京慈恵会医科大学附属病院リハビリテーション科

²⁾ 東京慈恵会医科大学リハビリテーション医学講座

Daigo SAKAMOTO¹⁾, Masahiro ABO²⁾

¹⁾ Department of Rehabilitation Medicine, The Jikei University School of Medicine Hospital

²⁾ Department of Rehabilitation Medicine, The Jikei University School of Medicine

キーワード：緩和ケア，生活の質，多職種連携

Key words: palliative care, quality of life, collaborative practice

【対象者の概要】

症例は40歳代の女性であった。X年に子宮頸がんを発症し、広汎子宮全摘出術および両側付属器摘出術が施行された。X+1年、X+2年に膣断端部再発となり、それぞれTp+Bev療法が施行された。X+3年、腹腔鏡補助下後腹膜腫瘍摘出術、膀胱部分切除術、尿管切除術が施行され、TC療法が行われた。X+5年、3回目の膣断端再発となり、CCRT療法、CCDP療法、CPT-11療法が施行された。X+6年、腫瘍の再発が認められ、CPT-11療法が施行された。X+7年、腸閉塞により当院に緊急入院となり、横行結腸双孔式人口肛門造設術が施行された。入院中、下肢の浮腫が増悪したため、症状の軽減を目的として作業療法が処方された。作業療法処方時の主な検査値は、WBCが9600/ μ l、Hbが6.3g/dl、PLTが10.7万/ μ l、Dダイマーが1.5 μ g/ml、Albが1.5g/dl、CRPが16.57mg/dlであった。両側の下肢には、深部静脈血栓症はなかった。

介入開始時、両側の下肢には浮腫を認めており、大腿基部の周径は右側が42cm、左側が47cmだった。大腿の近位部には熱感が生じており、皮膚は乾燥し線維化を認めた。両側の下肢は、国際リンパ学会分類でⅡ期後期であった。血栓症予防のために装着していたストッキングは、膝関節

下部にくい込んでおり、疼痛が生じる原因となっていた(図1)。疼痛の強さは、Numerical Rating Scale(NRS)で8であった。下肢の関節には、明らかな可動域制限は認められなかった。日常生活動作では、起居動作が自立し、歩行は接触介助で可能だったが、病棟では嘔気や眩暈により臥床傾向であり、Eastern Cooperative Oncology Group Performance Status (PS)は3であった。症例からは、膝が痛くむくんでいる脚を見ると悲しくなるという発言が聴取された。生活の質(QOL)は、Jikei Lymphedema Assessment Scale (JLA-Se)を用いて評価された(図2)。JLA-Seは最も悪い状態が0、最も良い状態が100として採点される評価法であり、患肢の動きやすさ(機能)、感覚、見た目(美容)、精神的苦痛、総合的な評価(総合)の5項目から構成されている。初回介入時のJLA-Seは、機能20、感覚22、美容54、精神的苦痛14、総合34であった。

【治療の概要】

はじめに、リハビリテーション科医師と症例の全身状態および治療に関する注意点について確認し、作業療法では、セルフケアの指導から開始した。症例は臥床状態であったため、クッションを用いた下肢のポジショニングの指導を行い、自身で実施してもらった。熱感が生じている部位に

¹⁾ 東京慈恵会医科大学附属病院リハビリテーション科

²⁾ 東京慈恵会医科大学リハビリテーション医学講座

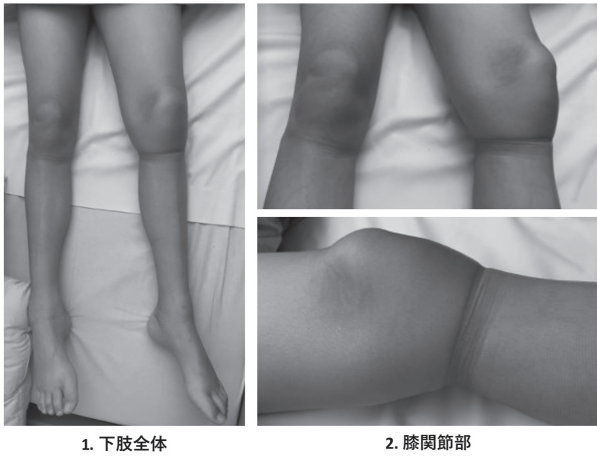


図1 下肢の状態（初回介入時）

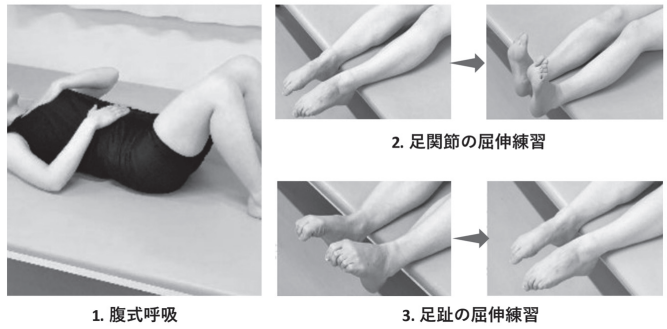


図3 臥位で実施した運動療法

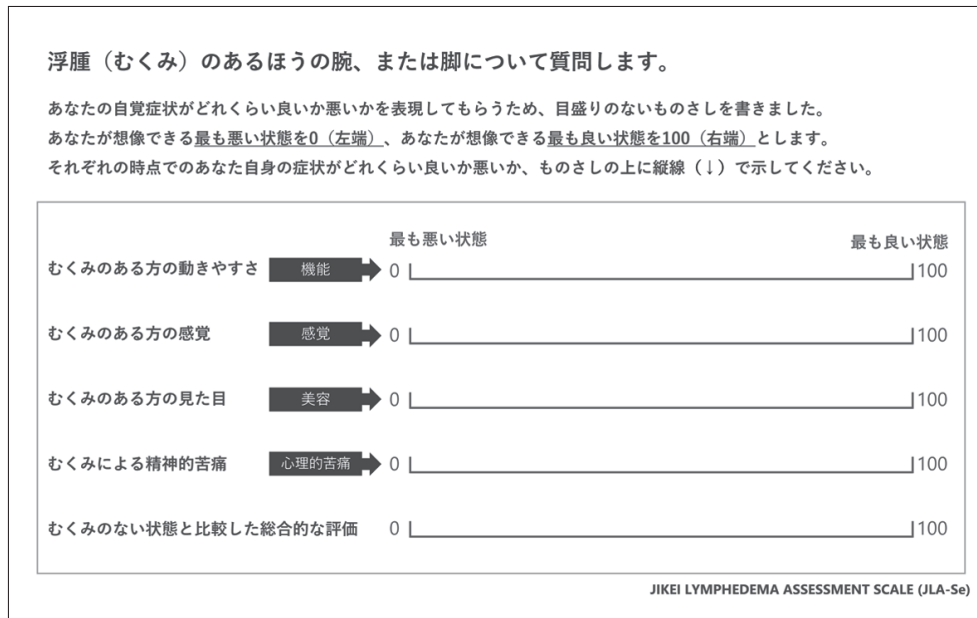


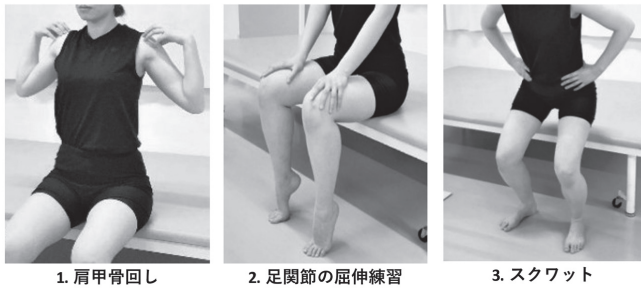
図2 Jikei Lymphedema Assessment Scale

対する冷却および皮膚の保湿は、病棟の看護師と連携して実施した。血栓症予防で装着していたストッキングは、疼痛の原因となっていたため、リハビリテーション科医師から主治医に許可を取ったうえで装着を中止し、弱圧の筒状包帯を用いた圧迫方法に変更した。運動療法は、臥位で行う腹式呼吸、足関節および足趾の屈伸練習を中心に行い、実施方法を指導した（図3）。作業療法時は、介入当日の全身状態に合わせて関節可動域練習、基本動作練習、離床支援を実施した。

膝関節下部に生じていた疼痛は、筒状包帯による圧迫方法に変更したことにより軽減した。圧迫療法による有害事象が発生していないことを確認し、弱圧の弾性ストッキングを用いた圧迫を開始した。圧迫開始後は、病棟の看護師

と情報共有を行い、バイタルサインの変化や呼吸苦、皮膚のトラブルの発生に注意した。症例には、圧迫療法によって下肢の痺れや疼痛の増悪、体調不良が生じた場合には、すぐにストッキングを外し、看護師に報告するように説明した。ストッキングの装着時間は30分から開始し、段階的に延長した。疼痛が軽減したことで離床に対する意欲が向上したため、運動療法では座位や立位で行う肩甲骨回し、足関節の屈伸練習、スクワット等を指導し、圧迫下で実施した（図4）。

介入開始から2週後、夜間に装着可能である弱圧の弾性ストッキングによる圧迫を開始し、浮腫の緩和および皮膚の線維化の改善を目指した。これまでに指導した運動療法、皮膚の保湿、冷却、下肢のポジショニングは、無理の



1. 肩甲骨回し 2. 足関節の屈伸練習 3. スクワット

図4 座位、立位で実施した運動療法



1. 下肢全体 2. 膝関節部

図5 下肢の状態（最終介入時）



図6 進行がん患者の浮腫に対する複合的治療

ない範囲で自身でも行うように説明した。その後は、リハビリテーション科医師，看護師，作業療法士で連携し，全身状態の変化および有害事象の発生に注意しながら，介入を継続した。介入から3週後，主科の治療が終了し自宅退院となった。

【結果】

介入開始から3週後，複合的治療による有害事象は認めず，左側大腿基部の周径は約4cm減少した（図5）。大腿の近位部に生じていた熱感は軽減し，皮膚の線維化は改善した。膝関節下部に観察されたくい込みは消失し，疼痛はNRSで3まで軽減した。下肢の関節に拘縮は生じていなかった。日常生活動作は，PSが3であり，動作の介助量にも変化はなかったが，疼痛が軽減したことで離床機会は増加した。作業療法士が指導した運動は，体調に応じて練習内容を選択し実施できるようになった。浮腫に関するセルフケアでは，皮膚の保湿，冷却，ストッキングの着脱，下肢のポジショニングが行えるようになった。症例からは，膝の痛みが少なくなり気持ちが楽になったという発言が聴取された。JLA-Seは機能32，感覚44，美容70，苦痛66，総合60になり，QOLの改善を認めた。

【考察】

本症例は，子宮頸がん術後に再発を繰り返し，今回は腸閉塞により当院に緊急入院した。入院中に発生した両側下肢の浮腫に対して，作業療法が開始された。有害事象の発生に注意し実施した複合的治療により，浮腫と疼痛は軽減し，患者のQOLは向上した。

本症例はリンパ浮腫だけではなく，廃用，低栄養，がんの進行，悪液質等の影響によって，浮腫が発生していたと考えられた。よって，本症例に対する複合的治療は，全身状態に配慮しリスク管理を行いながら実施する必要があった。本症例への圧迫療法には，弱圧の筒状包帯と弾性ストッキングを用いた。圧迫療法の導入によって，有害事象が発生する恐れがあったため，段階的に治療を進めたことは，全身状態が悪化していた本症例において，浮腫の軽減が得られた要因であると推察される。運動療法では，嘔気や眩暈により臥床が続いていた症例に対して，体調に合わせて低負荷の練習を提供した。緩和ケアが主体となる進行がん患者にする運動療法は，運動機能およびQOLを改善させることが報告されている¹⁾。本症例では，運動療法の実施によって下肢の関節拘縮を予防し，日中の活動量が増加し

た。特に圧迫下で行われた運動療法はリンパ還流を促進し、浮腫の軽減に有効であったと推察される。

通常の圧迫療法や積極的な運動療法を適用することが難しい症例において、症状の増悪を予防するためには日々のセルフケアの継続が重要となる。浮腫を呈する進行がん患者の皮膚は脆弱であり、擦傷や感染症が発生しやすい。感染症は浮腫の増悪を招くため、皮膚のバリア機能を高めるためのスキンケアが推奨される。本症例は、多職種による指導により、介入3週間後にはスキンケアをはじめとしたセルフケアが行えるようになった。本報告は、症状の増悪予防に向けたセルフケアの指導を行う重要性を再認識させた。

がんの進行期の患者に対する浮腫の管理では、通常の複合的治療が適さない場合があり、症状の緩和およびQOLの改善を目指したアプローチが重要となる^{2,3)}(図6)。全身状態が悪化している症例に対して、治療の安全性を担保し症状の緩和を図るためには、複合的治療に多職種が関与することが重要であると推察される。治療によって、浮腫と疼痛が軽減し外見が変化したことや、症状を管理するためのセルフケアを獲得できたことは、症例のQOLの向上に寄与したと考えられる。

【結 論】

今回、下肢の浮腫を呈した子宮頸がん術後の再発症例に対して複合的治療を実施した結果、浮腫と疼痛が軽減しQOLが向上した。進行がん患者の浮腫に対する複合的治療では、多職種が連携して治療の安全性を担保し、全身状態に配慮した圧迫療法、運動療法の適用、増悪予防に向けたセルフケアの指導を実施することが重要になると考えられる。

【倫理的配慮】

本報告の実施にあたり、対象者には口頭と書面による説明を行い、同意を得た。本研究は、東京慈恵会医科大学倫理委員会の承認(番号:28-305-8548)を得た。

【COI】本論文に関して、開示すべき利益相反関連事項はない。

文 献

- 1) Roanne J Segal, Robert D Reid, Kerry S Courneya, et al. Randomized controlled trial of resistance or aerobic exercise in men receiving radiation therapy for prostate cancer. *J Clin Oncol.* 2009 Jan 20;27(3):344-51.
- 2) Jan Simmons, Vaughan Keeley, Jacky Frisby, et al. The Management of Lymphoedema in Advanced Cancer and Oedema at the End of Life. *International Lymphoedema Framework and Canadian Lymphedema Framework.* 2019 :1-23.
- 3) 吉澤いづみ, 日下真里, 梶間剛, ほか. 終末期乳癌によるリンパ浮腫に対して緩和的作業療法を施行した1症例. *東京慈恵会医科大学雑誌.* 2007, 122(6): 313-317.

症例報告

リンパ浮腫患者へのレジリエンス支援の実際（理学療法士の立場から）

Resilience Support for Lymphedema Patients by Physical Therapists

山本 優一

公益財団法人仁泉会 北福島医療センター

Yuichi YAMAMOTO

Kita Fukushima Medical Center

キーワード：リンパ浮腫患者，理学療法，運動支援，運動前後評価

Key words: lymphedema treatment, physical therapy, exercise support, pre-and post-exercise assessment

【緒言】

乳がん術後リンパ浮腫患者に対する運動療法による介入研究では、身体活動が禁忌ではなく、身体機能やQOLのパラメーターにプラスの影響を及ぼすとされている¹⁾。他方、がん治療に併発するリンパ浮腫患者においては、主体的な運動を開始または継続する際のさまざまな障壁が報告され、医療者は運動療法の処方をするだけでなく、個別的な運動障壁に対応することの必要性が論じられている²⁾。

今回、数年間にわたって良好にコントロールされていたリンパ浮腫症状が蜂窩織炎により増悪し、主観的な運動障壁が発生した症例に対し、理学療法による運動支援が有効だった事例を報告する。

【対象者の概要】

50代女性、9年前に左乳がんの診断でBt + Ax（その後再建）、補助療法として放射線及びホルモン療法が行われた。5年前より続発性上肢リンパ浮腫で経過観察中。

がんの診断前より生きがいとしてフラダンスを長年継続しており、自身が主催するスクールで週数回程度指導にあたっている。イベントなどでたびたびステージに立ち、コロナ禍前は年に数回程度、国内のイベントで演技していた。

【診療の概要】

X-4年、リンパ浮腫治療目的に当院に紹介。腋窩及び肩甲骨周囲、及び肘関節内側面に張りを認めるが上肢体積の左右差は顕著ではない。弾性着衣（圧クラス1）の着用を

主体とした自己管理にて経過観察となる。

X-3年、体重は減少し、非術側上肢体積が減少した一方で、術側は上腕～前腕にリンパ浮腫所見を認め1年前より体積増加。圧クラス2のスリーブに変更。以後2年間はおおむね状態を維持。

X年1月、外傷による蜂窩織炎を発症。術後を通じて蜂窩織炎は初めての発症である。その後保存治療を再開し、改善傾向で経過していた。

X年9月、1月に引き続き外傷による蜂窩織炎を発症。炎症の軽快を待って理学療法開始となる。

【治療経過】

開始時評価として、術側体積2245.8ml（左右差485.8ml）、体組成検査における術側上肢のECW/TBWは41.1%。エコーでは、前腕内側面から肘関節内側面にかけての敷石所見と、手関節から上腕にかけて皮膚肥厚を観察した。

初期の治療として入院集中治療を提案したが、事情により自己包帯法による1週間の集中排液を行うこととした。自己包帯法の指導（再指導による要点の確認）を行い、スキンケアを挟みながら在宅での昼夜の連続した圧迫療法をおこなった。

治療後、術側体積2016.3ml（左右差207.2ml）、浮腫改善率56%。体組成検査における術側上肢のECW/TBWは39.4%まで改善し、エコーでは皮下組織の水分貯留を観察する範囲の大幅な縮小を得た。

その後は弾性着衣による自己管理にて経過観察となった。

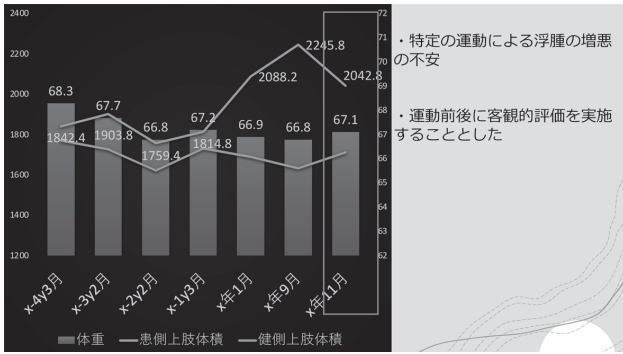


図 1



図 2



図 3

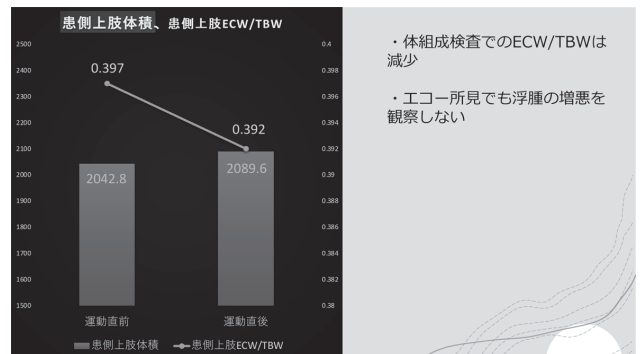


図 4

X年11月のフォローアップにおいて、特定の運動の前後でリンパ浮腫症状の増悪を訴えたため、運動継続の支援を目的として、運動前後評価を行った。(図1)

運動前評価は、術側上肢体積 2042.8ml、同 ECW/TBW 39.7%、エコーでは前腕内側面から肘関節内側面にかけて皮膚肥厚を観察するが、皮下組織に水分貯留を観察しなかった。

運動介入はフラダンスに使用する楽器「ウリウリ」(図2)を用いた5分間の演技。重さ 244g ~ 252g の楽器を両手にそれぞれ1つ持ち、前腕の素早い内外旋運動で羽を振りながら音を出す運動を継続しながら、音楽に合わせて全身で演技をした。運動後、術側前腕の張りを訴えた。

運動直後評価は、術側上肢体積 2089.6ml で著変なし、同 ECW/TBW は 39.2% に低下、エコーでは運動前評価と同様に前腕内側面から肘関節内側面にかけて皮膚肥厚を観察した。皮下組織においても運動前評価と同様に水分貯留を観察しなかった。(図3、4)

結果を症例に報告し、客観的評価からは浮腫の増悪傾向を観察できないことを共有した。

今後の対応策として、運動負荷を減らすために術側で持つ楽器を軽いものに変更すること、術側で持つ楽器のみ羽

を間引いて振り回す抵抗を減らすことを実施した。また運動前後のストレッチング(ウォーミングアップ及びクールダウン)を指導した。

【考 察】

蜂窩織炎を契機に増悪した乳がん続発性上肢リンパ浮腫症例に対し、習慣的な運動を継続するための支援をする機会を経験した。

身体活動を実施すること、または運動を継続できる身体状況にあることの自覚が乳がんサバイバーのQOLに良い影響を及ぼすとされる一方で、サバイバーが「リンパ浮腫症状の増悪が心配である(増悪があると感じる)」や「正しい運動ができていないか不安である」のような場合、日常生活における運動の継続の障壁になることが報告されている²⁾。

本症例は、習慣化されていた運動に際し、再現性のある主観的なリンパ浮腫症状の増悪により、将来的な運動の継続に対して悲観的な受け止めをしている状況であった。

今回の客観的な運動前後評価により、本症例における自覚的な張り感は、浮腫の増悪ではなく筋疲労によるものと推測された。この結果を本人と共有することで、浮腫の増

悪という運動の障壁を解消し、運動を継続するための具体的な対策を受け入れることができたものと考えられる。

【結 論】

理学療法士によるリンパ浮腫患者のレジリエンス支援として、運動習慣を継続するため、個別的、具体的な運動障壁を特定して運動前後の客観的な浮腫症状の評価を行った。浮腫症状の増悪を否定できたことで、運動障壁の解消につながった。評価結果に基づき、運動負荷の軽減などの対策をとることで運動習慣を保つことにつながることができた。

【倫理適配慮】

本報告に際し、症例報告として学会・論文することについて、症例報告への協力と取り消しの自由、並びに個人情報保護について本人に説明し、口頭で同意を得た。

文 献

- 1) F T Baumann, A Reike, V Reimer, et al: Effects of physical exercise on breast cancer-related secondary lymphedema :a systematic review. Breast Cancer Res Treat. 2018 Jul; 170 (1) :1-13.
- 2) J Buchan, M Janda, R Box,et al : Exercise barriers self-efficacy: development and validation for a subscale for individuals with cancer related lymphedema. Health Qual Life Outcomes. 2015 Mar;18: 13-37.

【COI】本研究に関連し開示すべきCOIはありません。

