

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 27 年 5 月 29 日現在

機関番号：13301
 研究種目：若手研究(B)
 研究期間：2013～2014
 課題番号：25862142
 研究課題名(和文)乳癌術後の上肢リンパ浮腫患者に対する皮膚硬さの変化と真皮層および脂肪層の変化

 研究課題名(英文)Skin hardness and imaging of the skin and subcutaneous tissue on ultrasonography before and immediately after lymph drainage

 研究代表者
 臺 美佐子(DAI, Misako)

 金沢大学・保健学系・助教

 研究者番号：50614864

 交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,100,000円

研究成果の概要(和文)：乳癌術後のリンパ浮腫患者に対し、徒手的リンパドレナージ(MLD)直前直後の真皮・皮下組織構造変化を超音波診断画像解析より明らかにした。

横断観察研究で、15名(30肢)を対象とし国内3施設で調査した。皮膚硬さの主観評価を評定し、MLD直後に柔らかくなった者と変わらなかった者と比較した。真皮の低輝度所見割合(LEP)と皮下組織の不均一度Pixel uniformityが皮膚の柔らかくなった群で統計学的有意に減少を示した。MLD直前直後の微量な変化を超音波診断画像のLEPとPixel uniformityで評価可能であることが示唆された。

研究成果の概要(英文)：I revealed the changes structure in skin and subcutaneous tissue on ultrasonography(US) before and immediately after manual lymph drainage (MLD) in breast cancer-related lymphedema patients (BCRL).

This observational study examined 30 limbs with unilateral secondary lymphedema attending three lymphedema clinics in Japan. Skin hardness was assessed using a 10-cm visual analog scale (VAS). US was performed at 20 MHz for skin and 10 MHz for subcutaneous tissue. Patients were assigned to Group A (n=10) with decreased VAS and Group B (n=5) with unchanged VAS. Results of US and other characteristics were then compared between groups. Group A showed decreased numbers of low-echogenic pixels (LEP) and decreased pixel uniformity after MLD, whereas Group B did not. These findings suggest that interstitial fluid in the dermis and subcutaneous tissue is decreased after MLD in BCRL who report softening of the skin, and can therefore be used as a quantitative indicator for the effectiveness of MLD.

研究分野：臨床看護，リンパ浮腫ケア

キーワード：リンパ浮腫 超音波診断画像 リンパドレナージ 治療効果評価 浮腫減少

1. 研究開始当初の背景

リンパ浮腫は、乳癌に対する腋窩リンパ節郭清後の合併症であり、リンパ循環停滞により、患側の真皮・皮下組織にリンパが貯留する病態である。標準的治療の一つにリンパドレナージ(MLD)があり、長期的継続で浮腫減少効果が既に報告されている。

しかし、MLD 直前直後の変化は明らかでなく、臨床で「皮膚が柔らかくなった」と評価するに留まる。主観的評価の皮膚硬さ変化が、真皮・皮下組織のどのような組織変化を示しているか明らかでなく、安心・安全なケア提供のために皮膚硬さ変化が病態改善を示しているかを解明する必要があった。

そこで、簡便・非侵襲的・リアルタイムに評価可能な方法として超音波画像診断装置に着目した。

2. 研究の目的

乳癌術後の上肢リンパ浮腫患者に対し、MLD 直前直後の皮膚硬さ変化と、真皮・皮下組織変化を超音波画像診断装置により明らかにした。

3. 研究の方法

【研究デザイン】横断観察研究

【対象とセッティング】対象は、乳癌に対する腋窩リンパ節郭清術後に発症したリンパ浮腫患者 15 名とした。対象施設は国内の 2 施設の病院外来とした。

【方法】MLD をリンパドレナージの講習を受けた看護師または理学療法士が約 40 分間実施し、その直前と直後に 皮膚硬さ(患者の主観を Visual Analog Scale10cm)、真皮構造(超音波画像診断装置 20MHz プロブ)、

皮下組織構造(超音波画像診断装置 10MHz プロブ)、浮腫評価(周囲径)とした。超音波画像診断装置の測定手技及び画像読影については専門家に定期的にスーパーバイズを受け、研究者 1 名が実施した。測定部位は、肘関節より下部 10 cm 内側とした。

【分析】各項目の値は、MLD 直前・直後と比較し、統計学的分析は Wilcoxon test または paired t test を行い、JMP®解析ソフトを用いた。皮膚硬さは VAS の評定を測り、10cm に近いほど硬い、0 cm に近いほど柔らかいとした。真皮構造は、超音波診断画像を質的に評価し特徴を記述した後で、MLD 前後の変化に特徴的なパラメータを抽出した。ここで、低輝度所見割合(LEP)をパラメータとして決定した。低輝度を、255 階調のうち 0-30 に設定し、この低輝度階調が占める割合を算出した。皮下組織構造は、超音波診断画像を質的に評価し特徴を記述した後で、MLD 前後の変化に特徴的なパラメータを抽出した。ここで、組織不均一度(Pixel Uniformity)をパラメータとして決定し、算出した。周囲

径は、3 回測定した平均値を算出した。

【倫理的配慮】金沢大学医学倫理審査委員会に承認を得て、各施設に必要な手続きを経て実施した。

4. 研究成果

【結果】対象者 15 名であった。

1) MLD 直後の主観的皮膚硬さ変化

患肢の皮膚硬さが「柔らかくなった」と VAS で評定した者が 10 名(A 群)、「変わらない」と評定した者が 5 名(B 群)であった。MLD 前後の VAS 値は、A 群の中央値(レンジ)は 7.4(6.5 - 8.4) から 5.6(4.0-7.0) へと統計学的に有意な減少を示した($p=0.00$)。B 群は MLD 前後ともに 5.2(5.0-5.5) と変わらなかった($p=0.35$)。

2) 対象者の基本情報

年齢は A 群 58 歳(52-66)、B 群 59 歳(30-64)、Body Mass Index は A 群 24.7kg/m²(20.5-27.4)、B 群 23.3kg/m²(20.8-24.9)、リンパ浮腫罹患期間は A 群 5.0 年(2.0-21.0)、B 群 4.5 年(3.0-7.0)、患肢と健肢の周囲径差は A 群 2.0cm(0.0-11.5)、B 群 0.2cm(0.0-5.6) であった。いずれの項目も、A 群と B 群に統計学的な有意差はなかった。

3) 真皮性状

(1) 超音波診断画像の質的評価

A 群では、患肢の真皮上層に見られる低輝度所見が MLD 後に明らかに減少した所見が得られた。一方、B 群では低輝度所見に変化は見られなかった(図 1)。

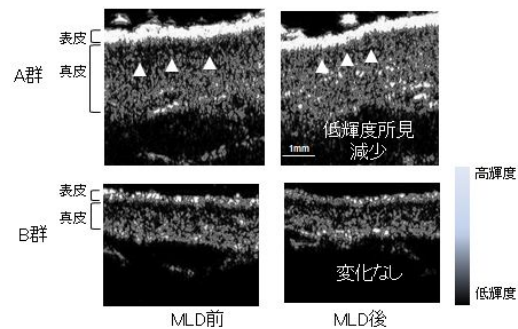


図1 真皮の超音波診断画像
A群では低輝度所見(△)が減少し、B群は変化が見られない

(2) 真皮 LEP

MLD 前後で、A 群は 40.8% から 24.1% へ統計学的に有意に減少した($p=0.01$)。一方、B 群は 30.5% から 35.1% に変化し統計学的に有意差はなかった。

4) 皮下組織性状

(1) 超音波診断画像の質的評価

A 群では、患肢の皮下組織に見られる不均一な内部性状が MLD 後に均一化した所見が得られた。一方、B 群では組織均一度に変化は見られなかった(図 2)

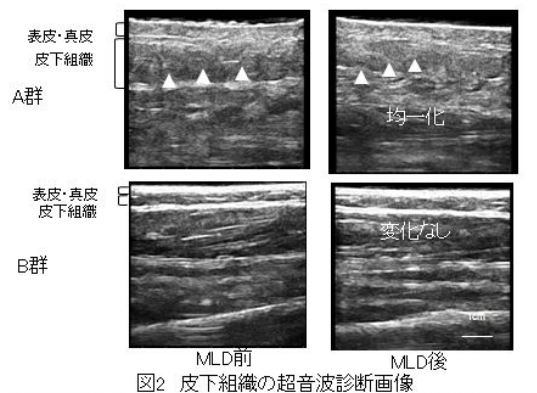


図2 皮下組織の超音波診断画像
A群では不均一な組織が均一化し(△)、B群は変化が見られない

(2) 皮下組織 Pixel uniformity

MLD 前後で、A 群は 17.0 から 15.9 へ統計学的に有意に減少し ($p=0.03$) 群で、統計学的に有意に減少した。一方、B 群は 15.5 から 15.5 と変化はなかった。

5) 周囲径

MLD 前後で、A 群は 25.8 (SD4.5) cm から 25.5 (SD4.3) cm ($p=0.00$)、B 群では 22.0 (SD2.0) cm から 21.8 (SD1.9) cm へ減少し、いずれも統計学的に有意な減少を示した。しかし、その変化量は 0.5cm 以内で、臨床的な意味のある差ではなかった。

【考察】

乳癌術後の上肢リンパ浮腫患者に対して、MLD 直前直後の微細な変化を、超音波診断画像で定量化した。これは、リンパ浮腫評価の新たなパラメータとして、簡便・非侵襲的・リアルタイムな評価手法として提言することが可能であることを示唆している。

皮膚硬さ変化が MLD 直後に柔らかくなった群では、真皮の低輝度所見割合が減少し、皮下組織の内部性状が均一化する所見と統計学的に有意な変化が得られた。真皮の低輝度所見割合は、これまでの先行研究で水分量との正の相関があると報告されており、真皮内の水分量減少を示していると考えられる。皮下組織の均一化は、脂肪と組織間液のバランスが変化したことが理由と推測できる。これは、MLD 直後に組織間液が移動したと考えられる。

本研究の課題として、サンプル数が少ないこと、皮下組織 Pixel uniformity の変化について組織間液の移動は推測に留まることがあげられる。

【結論】上肢リンパ浮腫患者の MLD 直前直後で、超音波診断画像による真皮 LEP と皮下組織 Pixel uniformity のパラメータが新たな定量的評価方法として有効であることが示唆された。また、皮膚が柔らかくなった時真皮水分量が減少し、皮下組織の組織間液が移動していることが推測された。

5 . 主な発表論文等

〔雑誌論文〕(計 2 件)

1) Misako Dai, Junko Sugama, Mayumi Okuwa, Toshio Nakatani, Hiromi Sanada(他 5 名、1 番目), Imaging of interstitial fluid in the skin and subcutaneous tissue using dual-frequency ultrasonography before and immediately after lymph drainage in breast cancer-related lymphedema patients, Journal of tsuruma health science society, 37(2), 13-21, 2014. (査読有)

2) Misako Dai. The Needs of Mobile ultrasound in the Nursing Practice, ライフエンジニアリング 2014 論文集, 29-32, 2014. (査読なし)

〔学会発表〕(計 5 件)

1) 臺美佐子, 木森佳子, 松本勝, 西澤知江, 井内映美, 藪中幸一, 大桑麻由美, 須釜淳子, 上肢リンパ浮腫に対するリンパドレナージ前後における超音波画像の定量的分析, 第 1 回看護理工学会, 東京都文京区, 東京大学本郷キャンパス, 2014.10.5

2) Misako Dai, The Needs of Mobile Ultrasound in the Nursing Practice, ライフエンジニアリング学術集会, シンポジウム, 石川県金沢市, 金沢大学鶴間キャンパス保健学類, 2014. 9.17

3) Misako Dai, Mayumi Okuwa, Junko Sugama(他 3 名、1 番目), Changes in skin structure on ultrasonography in primary breast cancer-related lymphedema patients, 4th International Lymphoedema Framework Conference, University of Glasgow, Glasgow, UK, 2014.6.5 **ILF Award 2014**

4) Misako Dai, Mayumi Okuwa, Junko Sugama(他 3 名、1 番目), Changes structure in skin and subcutaneous tissue on ultrasonography with previous episodes of cellulitis in breast cancer-related lymphedema patients, 23th Japanese Society of Wound, Ostomy & Continence Management, Omiya sonic city, Omiya city, Saitama prefecture, Japan, 2014.5.17

5) Misako Dai, Mihoe Katayama, Junko Sugama, Mayumi Okuwa, Takeshi Ueyama, Tomoko Minamiyama, Keiko Ota, Terumi Iuchi, Masaru Matsumoto, Toshio Nakatani, Hiromi Sanada: Assessment of skin hardness and imaging of the skin and subcutaneous tissue using dual-frequency ultrasonography before and just after lymph drainage of breast cancer-related lymphedema, 24th International Society of Lymphology Congress, SGM center, Roma, Italy, 2013.9.17

〔図書〕(計 2 件)

1) 臺美佐子, 須釜淳子, Part6 ケアに活かすエコー 8) リンパ浮腫の鑑別と介入評価,

看護に役立つ！エコーの読み方、活かし方，
144-151，照林社，2013.

2) 真田弘美，臺美佐子，井内映美，続発性
(二次性)リンパ浮腫の診療 3) 看護・指
導，リンパ浮腫診断治療指針 2013，93-94，
リンパ浮腫診断治療指針編集委員会，2013.

取得状況(計0件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
出願年月日：
取得年月日：
国内外の別：

〔その他〕
ホームページ等

6. 研究組織

(1) 研究代表者

臺 美佐子 (DAI, Misako)
金沢大学・保健学系・助教
研究者番号：50614864