

令和 2 年 7 月 13 日現在

機関番号：22101

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2016～2019

課題番号：16K15875

研究課題名(和文)リンパ浮腫ドレナージ技術練習シミュレータの開発

研究課題名(英文)Development of a simulator for practicing lymphedema drainage

研究代表者

吉良 淳子(KIRA, Junko)

茨城県立医療大学・保健医療学部・教授

研究者番号：40269379

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,600,000円

研究成果の概要(和文)：本研究は、がんの手術後に発生するリンパ浮腫に対する医療リンパドレナージの手技を習得するための、シミュレータを開発することを目的として実施した。

(株)アール・ティール・シーの協力のもと、浮腫のある患者の皮膚を再現した模型に圧センサーと加速度センサーの組みこみ、「垂直の圧」と「横方向の皮膚の動き」を同時に計測し、接続したPC画面でモニターできるようにした。また、モニターを2分割し、あらかじめ記憶させた熟練者の手技データを同時に表示し、その手技に近づけるように練習できるシステムを構築した。臨床での活用性について専門家から高い評価を得たが、シミュレータを用いた技術練習の効果の評価は未達成である。

研究成果の学術的意義や社会的意義

これまで実践者の感覚を頼りに習得していたリンパドレナージの手技を客観的に評価することができる。このことは、リンパ浮腫セラピスト養成講習での効果的な技術習得が可能であるほか、セラピストの技術の維持・向上のための継続的なトレーニングを可能にする。また、リンパ浮腫患者に対応する多くの医療機関で患者へのセルフケアを指導する際に、シミュレータを用いて効果的な手の使い方や皮膚を伸展する方向を実習してもらうことができる。

以上のことから、セラピストの育成ならびに臨床における患者教育への有用性が高いと考えられる。

研究成果の概要(英文)：The purpose of this study was to develop a simulator for learning the procedure of medical lymph drainage for lymphedema after surgery for cancer.

With the cooperation of RTC Co., Ltd., we incorporated a pressure sensor and an acceleration sensor into a model that reproduced the skin of an edema patient, and measured "vertical pressure" and "shearing force" at the same time. Enabled to monitor on the connected PC screen. In addition, we constructed a system in which the monitor was divided into two, and the procedure data of the expert stored in advance was displayed at the same time so that the user could practice to approach the procedure.

Experts highly evaluated the clinical utility of this simulator. However, the results of the technical training using the simulator could not be evaluated.

研究分野：臨床看護学(がん看護、慢性期看護)、看護管理学

キーワード：リンパ浮腫 ドレナージ シミュレータ

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

1. 研究開始当初の背景

近年、がんの治療成績が向上するとともに、がん患者の生存率も伸びてきた。しかし、乳がんや下腹部のがんの手術療法に伴うリンパ節郭清によって発症するリンパ浮腫は、上肢・下肢の外観の変化や日常生活動作の困難さをもたらす、患者のQOLを低下させる。そのため、手術後はリンパ浮腫の発症や悪化を予防するためのセルフケアが重要である。

リンパ浮腫は、乳がん手術後の10%、上山によると子宮がん手術後の25%に発症するといわれており¹⁾、上肢リンパ浮腫は3~5万人、下肢リンパ浮腫は5~7万人存在していると推計される²⁾。リンパ浮腫の治療は、個別の症状に応じて、医学的に検証された複合的理学療法(スキンケア、医療リンパドレナージ、圧迫療法、圧迫下での運動療法)が用いられ、患者はセルフケアのためにこれらの手技を習得する必要がある。また、複合的理学療法を実施・指導するセラピストにも、正確な知識と技術が求められる。

2012年に日本リンパ学会・日本脈管学会・日本血管外科学会・日本静脈学会などが協力してリンパ浮腫療法士認定機構が発足し、リンパ浮腫療法士の認定が開始された³⁾。研究代表者も、2012年にリンパ浮腫療法士の資格認定を受け、県内医療機関に置いてリンパ浮腫患者のケアに当たっている。

複合的理学療法の一つであるリンパドレナージは、皮膚を大きく伸展させながら、皮下の毛細リンパ管へのリンパ液の吸収を促進し、末梢から中枢に向かってリンパ液を誘導する手技である。現在のセラピスト養成研修におけるリンパドレナージの技術教育では、指導者のデモンストレーションを見て研修生同士がお互いの体で練習し合う方法をとっている。しかし、効果的なリンパドレナージを提供するためには熟練を要し、患者から、セラピストによる手技や効果の違いを指摘されることも多い。

圧のかけ方や、皮膚の伸展の方向や強さを可視化し、モニター上の熟練者のものと比較できるようなリンパ浮腫ドレナージ教育用シミュレータがあれば、各自の技術を客観的に評価しながらトレーニングを行うことができる。このことは、リンパ浮腫セラピスト養成講習での効果的な技術習得が可能であるほか、セラピストの技術の維持・向上のための継続的なトレーニングを可能にする。また、リンパ浮腫患者に対応する多くの医療機関で患者へのセルフケアを指導する際に、シミュレータを用いて効果的な手の使い方や皮膚を伸展する方向を実習してもらうことができ、セラピストの育成ならびに臨床における患者教育への有用性が高いと考えられる。

- 1) 小川佳宏(2004):リンパ浮腫の疫学および診断,リンパ浮腫診療の実際一現状と展望,文光堂,31.
- 2) 上山武史(2004):リンパ浮腫治療に対する社会認識の現状と今後の課題,リンパ浮腫診療の実際一現状と展望,文光堂,130.
- 3) 日本リンパ浮腫療法士認定機構 . <http://www.jclt.jp> , 2015.10.14.閲覧

2. 研究の目的

本研究の目的は、がんの手術後に発生するリンパ浮腫に対する医療リンパドレナージの手技を習得するための、シミュレータを開発することである。

具体的には、以下の2点を目的とする。

1. 上肢、下肢のリンパドレナージ手技習得のためシミュレータの開発
2. シミュレータを用いたトレーニング効果の評価

3. 研究の方法

1)シミュレータの開発:センサーを内蔵した上肢・下肢モデルの作成は(株)アール・ティー・シーの協力、コンピュータシステムの開発は(株)ロジックデザイン(茨城県水戸市)の協力を得て行う。また、企業間連携には、つくば研究支援センターのコーディネータの協力を得る。

- ・ 浮腫患者の皮膚・皮下組織の触感を再現したドレナージモデルを作成する。
- ・ ドレナージ時に手の当たる部位、圧、皮膚の動きを可視化する。
- ・ 模範手技の入力を可能にする。
- ・ 学習モードで模範手技と比較し、結果をフィードバックできるようにする。

2)シミュレータの評価:試作品の評価は、研究代表者をはじめ、茨城県立中央病院に所属するリンパ浮腫療法士の有資格者によって行う。また、システムに組み込む、熟練者の手技データの収集には、リンパ浮腫セラピスト養成講習会の専任講師(日本リンパドレナージ協会)の協力を得る。

- ・ ドレナージ練習中の力(垂直圧、剪断力)手の当たる範囲を数値化し、熟練者のデータと比較しながら、練習成果の変化を評価する。
- ・ 書学者と熟練者のドレナージ手技には、それぞれどのような特徴があるのかを明らかにする。

4. 研究成果

リンパ浮腫ドレナージ技術練習シミュレータの形状とセンサーシステム、技術トレーニング

のプログラムなどの設計が完了した。

最終年度は、よりリアルな感覚で幅広い手技の練習ができることを目指し、1台で患者の大腿部、背部などの複数の部位練習ができるようシミュレータ表面の形状を改良した。また、浮腫のある患者の皮膚および皮下組織の硬さやドレナージ時の伸展性の再現にこだわり、厚みと弾力の異なるシリコン素材を組み合わせる方法で、取り換え可能な2種類の皮膚モデルを開発した。浮腫の重症度による触感の違いに対応したものである。

技術習得プログラムとしては、圧迫する力と皮膚の伸展（剪断力）をノートPCのディスプレイにイメージとして表示し、自己のドレナージ手技の可視化を図るとともに、画面を区切って熟練者の手技と自分の手技を比較しながら練習ができる仕組みにした。しかしリンパ浮腫ドレナージで皮膚にかかる垂直の圧はごく弱いため、圧を感知し正確に表現するためのセンサーの種類や配置、ならびにシステム構築など時間をかけた調整が必要であった。

本シミュレータについては、協力企業が日本リンパドレナージ協会養成講習会（7月東京）、MEDICAL FAIR THAILAND 2019（9月 バンコク）、日本リンパ浮腫治療学会（10月兵庫）などの学会や展示会等で年間12回の展示を行い、参加者から技術練習におけるシミュレータのニーズや開発した機器への意見を聴取した。

リンパ浮腫セラピストや指導者からは本シミュレータの有用性に関する意見を聴くことができた。

本研究では、シミュレータの開発後にシミュレータを用いた技術練習の評価、ならびに熟練者と初学者の手技の違いなどを明らかにすることを計画していたが、開発に時間がかかったため、当初の予定を遂行することができず、これらは今後の課題として残された。

5 . 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計0件

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

<p>1) 小山武司、吉良淳子.リンパ浮腫ドレナージ用シミュレータの紹介.日本医療リンパドレナージ協会セラピスト養成講習会.2019. 2) 桜井仙長、吉良淳子.リンパ浮腫ドレナージ用シミュレータ；機器展示.MEDICAL FAIR THAILAND 2019.2019. 3) 小山武司、吉良淳子.リンパ浮腫ドレナージ用シミュレータ；機器展示.日本リンパ浮腫治療学会.2019. 4) 小山武司、吉良淳子.リンパ浮腫ドレナージ用シミュレータの開発.医工連携交流会 in 獨協医科大学.2019. 5) 小山武司.機器展示：リンパ浮腫ドレナージ用シミュレータ.全国老人福祉施設大会茨城大会.2019. 6) 小山武司、吉良淳子.リンパ浮腫ドレナージ用シミュレータの紹介.日本医療リンパドレナージ協会セラピスト養成講習会.2019. 7) 小山武司、吉良淳子.リンパ浮腫ドレナージ用シミュレータの開発.医福工連携交流会 in 国際医療福祉大学.2019.</p>
--

6 . 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究協力者	櫻井 仙長 (Sakurai Norinaga)		
研究協力者	小山 武司 (Oyama Takeshi)		
研究協力者	山口 康彦 (Yamaguchi Yasuihiko)		
研究協力者	渡邊 秀人 (Watanabe Hideto)		

6. 研究組織（つづき）

	氏名 (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究 協力者	佐藤 佳代子 (Sato Kayoko)		
連携 研究者	中林 正孝 (Nakabayashi Masataka) (50638799)	宇都宮大学・工学部・助教 (12201)	