

平成 30 年 6 月 25 日現在

機関番号：25502

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2015～2017

課題番号：15K11601

研究課題名(和文) フットケアの「見える化」看護介入プログラムの効果 ～二次元血流計を用いて～

研究課題名(英文) Effect of 'Visualization' nursing intervention program of foot care ~ Using Laser Speckle Flowgraphy ~

研究代表者

張替 直美 (Harikae, Naomi)

山口県立大学・看護栄養学部・教授

研究者番号：10238206

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,600,000円

研究成果の概要(和文)：本研究の目的は、糖尿病患者のフットケアにおける足部の血流評価に二次元血流計を用いたフットケアの「見える化」看護介入を実施し、臨床への応用を検討することである。

糖尿病患者を対象にフットケア前後で測定を行い、看護介入(足の病状やフットケアによる循環状態を画像の色調と数値で説明しフットケアへの意識づけと血糖コントロールのために食事や運動をはじめとした生活のフィードバック)を行った。その結果、フットケアや糖尿病の自己管理に著名な効果が認められた者と反応が少なかった者が半々であった。悪化防止のためには全ての患者に介入の余地があると考え、今後は患者の背景や病状などに応じた方法の検討が必要である。

研究成果の概要(英文)：The purpose of this study is to conduct "visualization" nursing intervention of foot care using Laser Speckle Flowgraphy to evaluate the blood flow of foot in foot care of diabetic patients and to examine clinical application.

Measurement was conducted before and after foot care for diabetes patients, and nursing intervention (explanation of the circulation condition by leg condition or foot care by color tone and numerical values of the image, awareness of foot care and control of diet and exercise for awareness of foot care and blood glucose control Feedback of living initially). As a result, there were half of those who recognized prominent effects in foot care and self-management of diabetes and those who had little response. In order to prevent aggravation, all patients are considered to have room for intervention, and from now on, it is necessary to study ways according to the patient's background and medical condition.

研究分野：臨床看護学

キーワード：糖尿病患者 足病変 フットケア 二次元血流計 看護介入

1. 研究開始当初の背景

糖尿病患者のみならず、近年慢性腎臓病で透析を受ける患者の末梢動脈疾患（peripheral arterial disease: PAD）発症のリスクと難治性が問題となり、早期発見のためのフットケアが必要とされている。そこで、フットケアを可視化できる二次元血流計（以下 LSFGLaser Speckle Flowgraphy）に着目し、フットケアにおける循環動態の指標や患者教育の媒体に使用できないかと考えた。

健常人でLSFGを用いた温熱刺激や運動負荷による下肢血流測定の結果から、フットケアへの有用性が認められ、さらに患者への応用に向けた検討を行うこととした。

2. 研究の目的

本研究の目的は、糖尿病患者のフットケアにおける足部の血流評価に LSFGL を用いたフットケアの「見える化」看護介入を実施し、LSFG のフットケアへの臨床応用を検討することである。

3. 研究の方法

(1) 足病変のある糖尿病患者 4 名に、LSFG、サーモグラフィ、写真撮影を行い、質的スケッチ技法を用いて足病変と画像の見え方との関係を検討した。

(2) フットケア外来の糖尿病患者 9 名（男性 5 名、女性 4 名）に、フットケア前後の LSFGL、サーモグラフィ、写真撮影を行い、画像による前後の質的および皮膚血流量による量的変化を検討した。

(3) フットケア外来の糖尿病患者 7 名に LSFGL 画像を用いたフットケアの「見える化」看護介入を行い、その効果を検討した。

4. 研究成果

(1) 足病変患者の足病変と画像の見え方との関係

72 歳男性で、左第 1 趾と 5 趾を糖尿病

足病変により切断した患者の左足背の写真と LSFGL 画像とをスケッチし比較した。その結果、第 1 趾と 5 趾の断端部周辺は LSFGL 画像では朱色～黄色を呈し、断端部の中心の膿瘍の部分は青色を呈していた。足背の血管の走行は黄緑色、第 2 趾～4 趾は青～黄緑を呈していた。つまり、断端部中心の膿瘍の部分は、血流減少を示し、切断部（断端部）周辺は血流上昇（充血）を示しているといえ、LSFG の色調により病状が推測できた。

また、LSFG の足裏測定により足裏の炎症像が明瞭となった 2 名【65 歳男性：右足裏シャルコー関節（図 1）、50 歳女性：腎症による著名な浮腫】は特徴的な画像を呈し、今後も病変と画像の両方の変化を観察・検討していく必要がある。

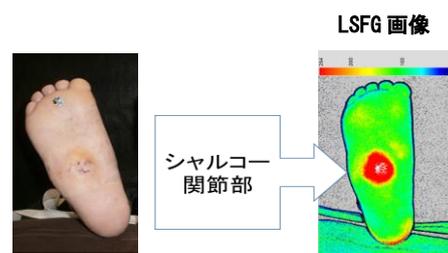


図 1. 足裏シャルコー関節患者の画像

(2) フットケア前後の LSFGL とサーモグラフィによる質的・量的変化の検討

対象患者 9 名のうち、継続して測定を行うことのできた合併症のある患者とならない患者の以下 2 事例について検討した。

CaseA : 59 歳女性、2 型糖尿病でインスリン療法、HbA1c (NGSP) 11% 台、単純網膜症、第 3 期腎症、車椅子の生活、下肢に浮腫あり

CaseB : 64 歳男性、2 型糖尿病で内服治療、HbA1c (NGSP) 6% 台、合併症なし

その結果、両事例ともフットケア後に皮膚血流は増加し（図 2）、画像の色調は暖色傾向になり（図 3）、これは炭酸泉浴による血流促進効果と考える。足背に比べ足趾の血流増加率が高いのは、

足趾には爪下粘膜の毛細血管分布が多く、より微小循環を反映しているためであろう。

表面温度は、浮腫のある事例の足背以外は全てフットケア後に低下した(図4)。炭酸泉浴により足が温められた後に空気にさらされ温度が低下したこと、足浴後タオルによって足の水分を拭き取る際に気化熱が奪われたことが考えられる。画像の色調は、LSFGによる画像の方がサーモグラフィ画像よりも足全体の色調および部位の変化が詳細にわかり、事例によっては血管の走行もはっきりと可視化できた。

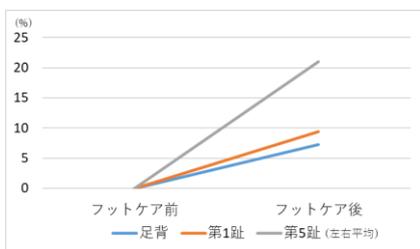


図2. CaseBの皮膚血流変化

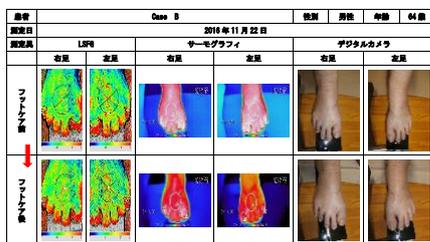


図3. CaseBのフットケア前後の画像

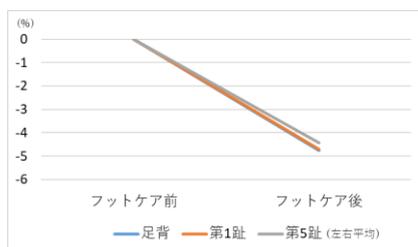


図4. CaseBの皮膚表面温度変化

足背に浮腫のある事例では、フットケア後に足背の表面温度が下降せず上昇し、間質液による保温効果および熱放散の低下が示唆された。さらに、浮腫のない事例と比較して血管の走行が見えにくく、

レーザー光が間質液により血球を照射しにくいことも考えられた。今後、他の浮腫のある事例と比較しながら検討していく必要がある。

(3) LSFG 画像を用いたフットケアの「見える化」看護介入の実施とその効果

2施設におけるフットケア外来において7名の患者に画像を用いた看護介入を行った。患者1人に対して1~3回の介入を合計10回行った。介入の内容は、足の観察や炭酸泉浴、爪切り等のフットケア後に、足の病状やフットケアによる循環の増減を画像の色調と数値で説明し、フットケアを意識づけた。その後、血糖コントロールのために食事や運動をはじめとした生活のフィードバックを行った。

その結果、転院により介入不可能となった1名を除く6名のうち、1名(66歳男性)は理解力良好であり、画像と数値からフットケアへの意識が高まり、自己管理できるようになった。また、足裏測定により足裏の炎症像がより明瞭となった2名(65歳男性:右足裏シャルコー関節、50歳女性:腎症による著名な浮腫)には、画像を用いて病状を詳しく説明し、今後の足の自己管理方法および血糖コントロールのための生活改善方法を話し合った。その他の3名は介入による著名な反応はなかったが、悪化防止のために継続介入の必要がある。

二次元血流計を用いたフットケアの「見える化」看護介入により、フットケアや糖尿病の自己管理に著名な効果が認められた者と反応が少なかった者とが半々であった。悪化防止のためには全ての患者に介入の余地があると考え、今後は患者の背景や病状などに応じた介入方法の検討が必要である。

(1)~(3)の結果より、糖尿病患者のフットケアにおいて足病変の病状や

フットケアによる血流の変化を捉える指標としてLSFGは有用であると考えた。また、LSFGを用いたフットケアの「見える化」看護介入は、患者の個人差を考慮した介入方法を検討することでより有用となる可能性が示唆された。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

〔雑誌論文〕(計 4 件)

- ① 張替直美、箕越功浩：レーザースペックル二次元血流画像化法を用いた運動負荷による足部皮膚血流変化の特徴—サーモグラフィとの比較からみたフットケアへの有用性の検討(第二報)—、山口県立大学学術情報第9号、81-85、2016. 査読なし
- ② 蔵重麻美、藤崎彩花、牧野祐美子、張替直美：I型糖尿病患者の自己管理に関する検討—思春期の過ごし方がその後の自己管理に与える影響について—、山口県立大学学術情報第10号、129-138、2017. 査読なし
- ③ 張替直美、箕越功浩、松村千賀子、井上康：レーザースペックル二次元血流画像化法を用いたフットケアの可視化—フットケア外来の2事例への測定—、山口県立大学学術情報第11号、45-53、2018. 査読なし
- ④ 箕越功浩、張替直美、高橋則善、藤居仁、長坂祐二：レーザースペックル二次元血流画像化法による皮膚血流量測定の意義、日本フットケア学会雑誌、195-198、2017. 査読あり

〔学会発表〕(計 4 件)

- ① 箕越功浩、張替直美、長坂裕二：レーザースペックル二次元血流画像化法による駆血後皮膚血流増加(反応性充血)測定の意義と有用性、第14回日本フットケア学会年次学術集会、

2016年02月07日、神戸国際会議場(神戸市)

- ② 張替直美、箕越功浩：レーザースペックル二次元血流画像化法の臨床看護への活用—フットケアの見える化を目指して—、第4回看護理工学会学術集会、2016年10月10日、岩手県立大学(滝沢市)
- ③ 張替直美、箕越功浩、松村千賀子、井上康：レーザースペックル二次元血流画像化法を用いたフットケアの可視化、第15回日本フットケア学会年次学術集会、2017年03月25日、岡山コンベンションセンター(岡山市)
- ④ 箕越功浩、張替直美、山崎文夫、長坂祐二：血管機能の新たな測定方法の検討—レーザースペックル二次元血流画像化法の応用—、第16回日本フットケア学会年次学術集会、2018年02月17日、福岡国際会議場(福岡市)

6. 研究組織

(1) 研究代表者

張替直美 (HARIKAE NAOMI)
山口県立大学・看護栄養学部・教授
研究者番号：10238206

(2) 連携研究者

曾根文夫 (SONE FUMIO)
山口県立大学・看護栄養学部・教授
研究者番号：80269050