

古後 晴基 論文内容の要旨

主 論 文

Validity of a New Quantitative Evaluation Method that Uses the Depth of the Surface Imprint
as an Indicator for Pitting Edema

圧痕深度を指標とした圧痕性浮腫の新しい定量的評価法の妥当性

古後 晴基, 村田 潤, 村田 伸, 東 登志夫

PLoS ONE, Volume: 12, Issue: 1, Page: e0170810, 2017

長崎大学大学院医歯薬学総合研究科医療科学専攻
(主任指導教員: 東 登志夫 教授)

【緒 言】

浮腫とは、一般に細胞間隙に生理的な代償機能を超えて過剰な水分が貯留した状態とされている。臨床現場で浮腫を呈することがある疾患としては、腎疾患、肝疾患、心疾患などの内部疾患から、整形外科疾患、中枢神経疾患など多岐にわたっており、日常生活の場面においてよく見られる身体症状の一つである。これまで、浮腫の評価として最も一般的に用いられているものとして、メジャーを用いて浮腫を呈した部位の周径を計測する周径計測法がある。また同様に体積変化を測定する水槽排水法や体肢容積計等がある。しかしながら、これらの方法は左右の測定や測定日を変えた2回以上の測定によって、その差や変化を捉えてはじめて意味をなす評価法であり、1回の測定値そのものには意味を持たない。また、その他の評価法として、超音波やCT、MRI、およびリンパシンチグラフィなどによる画像診断も行われているが、これらの評価法はいずれも高額な機器を必要とすることや対象者への身体的負担や経済的負担も大きく簡便に実施できるとは言えない状況にある。したがって、このような背景の中、浮腫の状態を簡便に計測できる新しい客観的な評価法の開発が期待されている。これに対し、我々は浮腫の患部に指圧を加えると圧痕が残ることに着目し、一定の圧力を負荷してできた圧痕を計測することによって浮腫の評価が可能ではないかと考え、浮腫の圧痕深度を簡便に計測できる機器を開発した。この機器を用いた圧痕深度値については、既に十分な検者内信頼性および検者間信頼性が得られることを報告している(Kogo et al. 2015)。本研究では、この圧痕深度計測の浮腫評価としての妥当性を検証する目的で、圧痕深度値と周径値および超音波画像による皮下軟部組織厚との関連性を検討した。

【対象と方法】

本研究では、基準関連妥当性を検証するために、外的基準を周径値および超音波画像による皮下軟部組織厚の2つに設定し、それぞれ異なる対象者を用いて検討した。

(研究1) 圧痕深度値と周径値との関連

対象は、浮腫の症状が比較的安定している患者 51 名 102 肢（平均年齢 69.8 ± 13.9 歳）とした。圧痕深度値の計測は、直径 25 mm のゴム製の球体アタッチメントを装着したデジタルフォースゲージ (FG-5005, マザーツール) を用いて、第 1 中足骨骨頭と第 5 中足骨骨頭を結ぶ線の中央部分を約 20N の圧力で 10 秒間圧迫して圧痕を作成し、10 秒間そのまま放置した。その後、圧痕深度計測機器 (KM-212-003, ユニークメディカル) を用いて、圧痕の深さを計測した。周径値の計測については、計測部位が圧痕深度計測時と同一となるように、第 1 中足骨骨頭と第 5 中足骨骨頭を通る足部周径をテープメジャーにて計測した。計測は左右それぞれ 2 回行い、平均値を代表値とした。統計解析には、正規分布を Kolmogorov-Smirnov 検定で確認した後、圧痕深度値と周径値との間の関係を、Spearman の順位相関係数を用いて検定した。

(研究2) 圧痕深度値と超音波画像による皮下軟部組織厚との関連

対象は、浮腫の症状が比較的安定している患者 47 名 94 肢（平均年齢 80.9 ± 10.9 歳）とした。圧痕深度の計測は研究 1 と同様に行った。超音波画像計測には、超音波画像装置 (HS-2200, HONDA electric), リニア型プローブ (HLS-575M, HONDA electric) を使用した。計測は周波数 7.5MHz , B モードにて、皮下の脂肪層上部から第 3 中足骨骨頭の上部までの皮下軟部組織厚を計測した。計測は左右それぞれ 2 回行い、平均値を代表値とした。統計解析には、正規分布を Kolmogorov-Smirnov 検定で確認した後、圧痕深度値と皮下軟部組織厚値との関係を、Spearman の順位相関係数を用いて検定した。

【結 果】

研究 1 における圧痕深度値と周径値との関連性において、圧痕深度値と周径値との間に有意な相関関係は認められなかった。一方、研究 2 における圧痕深度値と超音波画像による皮下軟部組織厚との間には、有意な正の相関関係 ($r_s=0.736$) が認められた。

【考 察】

研究 1 の結果から、圧痕深度値と周径値との間に有意な関連性は認められなかった。そもそも浮腫の評価における周径値の計測は、個体の物理的構成や体格に影響を受け、1 回の計測では浮腫評価としての意味を持たない。これに対して、圧痕深度値は体格などに影響されにくい情報を提供しており、周径値とは異なる情報を反映しているものと考えられた。一方、研究 2 における圧痕深度値と超音波画像法による皮下軟部組織厚値との間に有意な正の相関関係が認められことより、圧痕深度値は皮下軟部組織厚を反映していることが示唆された。以上の結果から、圧痕深度値の計測は、簡便な方法ながら圧痕性浮腫の定量評価として十分に妥当性のある評価法であることが示唆された。