

皮膚感覚の刺激閾特性を評価するための 機器開発

SATテクノロジー・ショーケース2015

■ はじめに

近年、世界的に糖尿病罹患率は増加傾向にあり、国際糖尿病連合の最新の報告によると、3億8200万人と推定されている。日本国内の動向として、厚生労働省が実施した平成24年健康・栄養調査報告によると糖尿病および可能性を否定できない人は2050万人に達しており、国民の5名に1名が糖尿病であるといわれている。糖尿病は一度進行すると根本的治療は難しいが、早期発見が可能になれば食事や運動などの日常習慣の見直しにより症状改善が期待でき、QOL維持にも良好な結果を残すことがわかっている。そこで、本研究では、糖尿病の早期発見・予防のための手軽な検査法の実現に向け、短時間・非侵襲・簡便に定量評価できる末梢神経障害評価システムの構築に向けた刺激閾を得るために、従来の検査方法の評価と試作機器による足底感覚の閾値計測を行っている。

■ 活動内容

1. 従来の検査方法の評価

従来、モノフィラメントテストは、フィラメントの皮膚接触時の押し付け力が均一になることから、触覚機能(末梢神経障害)の定量的把握が可能であるといわれている。一方で、実施者の手技によって、評価にばらつきがあるなどの問題も指摘されている。そこで、実施者間での比較を行い、現状の検査法の精度(ばらつき)などを評価している。

● 徒手操作の動作計測

対象は、20歳代から60歳代の男性6名および女性4名とした。実験では、被験者のモノフィラメントの操作速度とモノフィラメント押付時の最大押付力(発生力)を計測した。結果から、被験者間でモノフィラメントの徒手操作の操作速度の違いや押付力のばらつきがあることが示された。

2. 試作機器による足底感覚の閾値計測

評価システムを用いて、触覚感覚障害を簡便かつ短時間に定量評価を実施するため、末梢神経障害の定量的評価のための足底感覚測定システム・評価装置を開発している。

● 足底皮膚刺激呈示装置の試作

試作した装置による刺激の呈示には、足底皮膚にずれ刺激(足底皮膚表面に対して接線方向の動き)を用いた。刺激を呈示する接触子の断面形状は10[mm]角である。この刺激を用いた閾値計測方法(心理物理学的測定)には、実験者が刺激(変位置)を一定間隔でコントロールする極限法を採用した。

● 健常者の閾値計測

対象は、20歳代から60歳代の男性5名及び女性5名とした。試作装置を用いて、健常者への呈示速度や呈示部位を変化させた場合の閾値測定を実施し、足底感覚のずれに対する健常者の刺激閾特性を評価した。その結果から、呈示速度や呈示部位の変化により、足底感覚の刺激閾値が変化する傾向にあることがわかり、今後の定量評価のためのエビデンスを得た。

● 今後の展望: 糖尿病性神経障害患者との比較

今後の展望として、共同研究先の臨床機関において、糖尿病性神経障害患者の閾値計測を行うことを検討している。その理由として、従来の検査方法から、提案するシステムを用いた新しい神経障害検査の診断基準を構築するためには、刺激閾を探る必要があり、そのためには健康な被験者のみならず、臨床機関での評価が必要であると考えている。

■ 謝辞

本研究を遂行するにあたり、計測実験へ協力して下さった皆様、計測実験や結果に関して有益な議論を行った額田医学生物学研究所額田均理事長、八木橋操六所長、昭和伊南総合病院地域先進リハビリテーションセンター本田哲三センター長に記して感謝する。

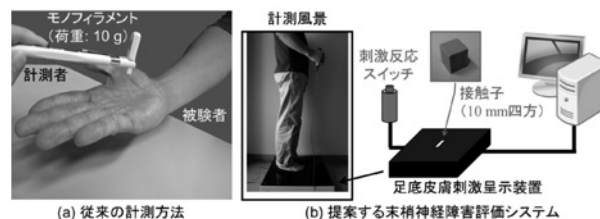


図 従来の検査方法と構築している評価システム

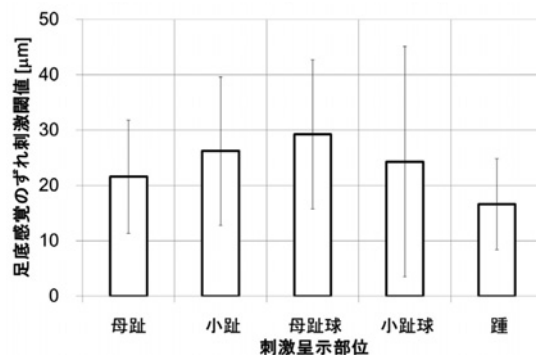


図 呈示部位を変化させた場合のずれ刺激閾値

代表発表者 **近井 学 (ちかい まなぶ)**
 所属 **(独)産業技術総合研究所**
ヒューマンライフテクノロジー研究部門
(産総研イノベーションスクール 8 期生)
 問合せ先 〒305-8566 茨城県つくば市東 1-1-1
 TEL:029-861-5031 FAX:029-861-6774
 m-chikai@aist.go.jp

■キーワード: (1)糖尿病性神経障害
 (2)皮膚感覚刺激閾特性
 (3)末梢神経障害評価システム

■共同研究者: 高橋 紀代¹⁾, 小澤 恵美²⁾,
 大西 忠輔²⁾, 井野 秀一³⁾
 1) 篤友会リハビリテーションクリニック
 2) 伊南行政組合 昭和伊南総合病院
 地域先進リハビリテーションセンター
 3) 独立行政法人 産業技術総合研究所
 ヒューマンライフテクノロジー研究部門