

筋横断面積を用いた介護予防システムの構築

Keyword: 超音波、肢体横断面画像、筋横断面積、高齢者、要支援・要介護

まず安全・簡便に筋の横断面画像が測定できるシステムの開発を行いました。開発したシステムでは人体に無害とされる超音波を用いています。このシステムでは超音波探触子がリンク機構の先端に取り付けられてあり、身体表面に沿って柔軟に移動させながら横断面画像を撮影することができます。座位や仰臥位の姿勢でも測定に際することができるため、高齢者や要介護者の測定にも対応できます。システムの精度も高く、リンクの測定誤差は1 mm程度です。また同一被験者の同一部位(大腿部)を開発した超音波システムとMRIでそれぞれ撮影し、画像の比較検証を行った結果、本システムで得た筋横断面積の妥当性を確認することができました。現在までに1,000名以上を測定し、各ADL(起立、歩行、走行、階段昇りなど)に必要な筋横断面積を示すADLマップを作成しました。また要介護となる筋横断面積の閾値についても求め、健常群と要介護群の境界が存在する可能性を示しました。



超音波システムの外観



システムでの測定風景

図1: 超音波システムの外観と実際の測定風景です。測定部位に超音波探触子を当てながら測定を行います。



図3: 開発した超音波システムを用いて中高齢者を対象とした測定会を実施しています。現在までに1,000名以上の方を測定し、得られたデータから「脚年齢」を推定して、参加者にフィードバックを行っています。

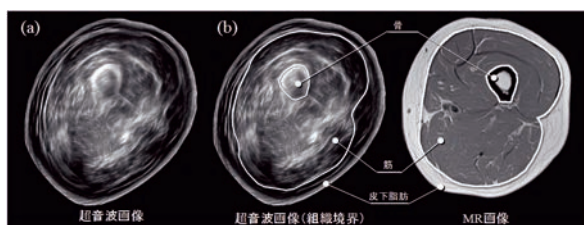


図2: 超音波システムで測定された大腿部の横断面画像と、同一部位をMRIで測定した画像の比較です。

研究の概要

・特筆すべき研究ポイント:

1. 従来、高齢者や要介護者の筋横断面積測定は医療機関や特定の施設でしか実施できず、被測定者に大きな負担を強いる可能性がありました。このシステムでは対象者が誰であっても少ない負担で測定できます。
2. 短時間に多くの測定データを集めることが容易であり、データベースの作成も可能となります。

・新規研究要素:

1. フィールドにおける筋横断面積測定を可能にしました。これにより寝たきりの方や要介護者であっても、養護施設や自宅での測定ができます。
2. 測定に危険性の伴う筋力ではなく、筋横断面積を測定することにより、より安全に評価を行うことができます。

・従来技術との差別化要素・優位性:

1. X線や強力な磁場を必要とせず、人体に無害とされる超音波を用いて、肢体の完全な横断面画像を撮影することができます。
2. 専門的な知識や経験がなくても、少し練習するだけで横断面画像の計測を行うことができます。

アピールポイント

■ 技術相談に応じられる関連分野

- ・ 人間工学
- ・ 計測制御工学

■ その他の研究紹介

- ・ 製品のユーザビリティに関する研究
- ・ 測定データの評価ソフトウェア開発



福元 清剛

学術院工学領域
機械工学系
助教