

論文審査の結果要旨

論文題名：

運動力学解析に特化した足部モデル開発によるドロップジャンプ動作時の足部機能解明

申請者氏名：松本 優佳

審査の所見

<論文課題概要>

足部の構造的特徴に基づいて運動力学解析に応用するため、3つの剛体に定義した足部モデルを用意して既存の4つの剛体に定義した足部モデルと比較しながら足部運動学の特徴を検出する。

<研究内容>

本論文では、軟組織に覆われている足部を3つの剛体に分けた足部モデルを立案した足部模擬モデルを運動学的妥当性と信頼性を確かめ、生体にもカーフレイズ、通常歩行、ドロップジャンプといったタスクを用いることで運動学的特徴の検出を試みた。次に足部CTデータを用いた足部力学モデルを構築した。その結果、運動学的妥当性と信頼性を有しており、実施したタスクでも足部ダイナミクスにおける性差が確認され、足部傷害/障害に関わりうる力発揮パターンや、ドロップジャンプ動作のpush-offに関与しうる力学的要因が明らかにできることが示唆された。健常成人における歩行やより力発揮が要求されるドロップジャンプ動作に適用することで、構築した足部モデルの妥当性を示しただけでなく、動作中における足部機能を解明できることが示唆できた。健常な足部であっても、動作中に足部内部で生じる傷害/障害リスクや、足部の安定化機構について、非侵襲的な評価が可能となったことは、予防的な理学療法介入でも有用性の高い知見であると考えられる。

<科学的到達・新規性>

本研究では、足部を足趾、前足部、後足部の3つ剛体モデルで足底腱膜と各剛体の慣性パラメーターを組みこんだ足部モデルを構築してドロップジャンプ動作での足部機能の解明を試みた。この立案した3つ剛体モデルを既存の4つ剛体モデルと比較して同程度以上の有用性を示した。

<発展>

足部をひとつの剛体ではなく解剖学的構造に基づくマルチセグメントとしてとらえての運動学的な解析をする本法によって男女や症例による評価がさらに詳細に分かることが期待できる。

以上のことから、本論文は博士（健康科学）の学位授与に値するものとして認める。

【審査員】

主査：西原 賢

副査：山崎 弘嗣

副査：栃木 祐樹