

博士論文の内容の要旨

Abstract of Doctoral Dissertation

氏名 Full Name	成田 正行
学位名 Name of Degree	博士 Doctor of (学術/PHILOSOPHY)
学位授与年月日 Date of The Degree Conferral	2023年 9月30日/September 30th
論文題目 Dissertation Title	T字杖握り部の角度の違いと手関節の違和感発生要因の関係評価に関する研究

(博士論文の内容の要旨 Abstract of Doctoral Dissertation)

長期間の杖使用時に、杖利用者が手関節の疼痛を訴えることが多い。短時間の杖使用において杖利用者が手関節に感じる違和感が関わると考えられ、違和を感じたままでの杖利用が疼痛につながることは杖利用の実態調査から考察された。本研究では、この違和感の原因を明らかにすることを目的として、杖の握り部分と支柱とのなす角度(握り角度)の方向を変えることにより、手関節の角度が異なった状態での杖使用に関する前腕部の動作を分析する研究を行った。

杖を手で把持し、異なる手関節の角度状態で杖を利用するためには、前腕部の屈筋群と伸筋群の繊細な等尺性筋活動が必要である。手で杖を把持する杖使用は手指の巧緻性の一つとも考えられ、この手関節の運動はテノデーシスアクションも大きく関わることが考えられる。手関節の違和感は、テノデーシスアクションを含んだ前腕筋群の協調活動の不安定性が影響していると考えられる。

これらのことから本研究では、「杖使用時に手関節に違和感の生じる原因は、拮抗筋による手関節の固定が不十分な状況下で杖を繰り返し使用するからだ」と仮説を立てた。この仮説を検証するため、握り角度を変えることから手関節の角度が異なった場合の杖利用を想定して、前腕筋の伸筋群と屈筋群の活動や手掌部への衝撃を計測することによって、違和感の生じる原因を調査する実験を実施した。

本論文は5章から構成される。第1章の背景では研究の動機を述べ、アンケート調査の結果から研究課題として扱う根拠を示し、先行研究を紹介した。研究の目的では、杖を把持して使う動作を説明し、本研究の目的を述べた。研究全体として3段階の目標を設定し、倫理の手続きを記載した。杖および本実験における実験設定として、杖長の決め方、手関節の運動、および本実験で用いた三次元空間での軸の名称と位置関係について解説した。

第2章では第1段階の実験として、手関節角度ごとに違和感の程度を明らかにすることを目的とした。杖を突く際に手関節に様々な角度から荷重負荷することを想定し、プッシュアップ台のバーを握らせて手関節に体重の10%程度を荷重する実験を行った。台の傾きを変更して手関節角度を変え、回外・回内、橈屈・尺屈、掌屈・背屈の運動を行い、生じた違和感の程度を5段階で評価した。違和感が生じたのは、回外が47°以上と回内が37°以上、橈屈と尺屈が10°以上、掌屈が12°以上と掌屈が11°以上となった。最も違和感のない角度は、3つの運動ともに中間位であった。この実験から、握り角度の変更する実験の角度を決めた。

第3章では第2段階の実験として、手関節への負担が少ない握り角度の方向を明らかにすることを目的とした。握り角度を自由に変えられるT字杖を製作した。実験は5°程度の範囲で握り角度を変え、杖を使った歩行動作の際の前腕部の筋電図から筋活動量の変化、3軸加速度計

から杖を突いた際の手の動揺から手関節への負担を評価した。結果は、握り角度を内側に設定すると伸筋群筋活動量が減ることが明らかとなった。また手関節に低負荷な握り角度の方向を選定するため、3項目に対して手関節への負荷が少ない条件として最適位置を調査した。その結果、至適な握り角度は手関節橈屈・尺屈方向に変化可能で、その位置に固定可能な杖であることが示された。

第4章では第3段階の実験として、前腕部の筋活動のバランスの違いから手関節に違和感の生じる原因の手がかりを得ることを目的とした。理学療法士免許証の有無により研究対象者を2群に分類し、両群の主観的評価と客観的評価を比較し、その相違からT字杖使用時の手関節に違和感の生じる手がかりを調査した。臨床経験のある免許有群と経験のない無群に対し、前実験結果による客観的データとアンケート調査による主観的データを調査した。客観的データから設定位置を変更すると、有群は屈筋群筋活動総量比が規則的に広範囲で反応したが、無群は屈筋群筋活動総量比が不規則で手関節部の動揺が増加した。主観的データの結果、有群では違和感が少ない状態で杖を使用しているが、無群では若干違和感がある状態であることがわかった。

第5章では各章ごとに概説と具体的な内容をまとめた。研究の成果として、手関節に違和感の生じる機序に関して、前腕部の伸筋群と屈筋群の活動バランスが不適な状況下で杖を使用することによって、手関節部の動揺が増加し、安定した杖による負荷を腕で許容できないことが判明した。疼痛につながる可能性がある違和感を回避する方法として、PTが臨床経験で会得している杖の使い方のスキルを明示化することが、PTの臨床技術向上のために必要であることがわかった。本研究の学術的・臨床的意義は、PTが行った杖の扱いはテノデシスアクションに基づく前腕部の筋活動のバランスがポイントであったことを明らかにしたことである。

「付録」では杖に関係する医療・介護面での社会状況を説明し、歩行補助具、杖の使用目的、T字杖の構成要素、安全規格について記載した。

本研究の限界として、健常者を対象としており、T字杖利用時の疼痛を具体的に対象とせず違和感として調査したことから、違和感が疼痛に変化する過程を調査する必要がある。