

論文内容の要旨

申請者氏名：山科 俊輔

保存療法中の変形性膝関節症患者を対象とした観察による 歩行異常性評価法の開発および身体活動量低減との関連性の検証

1. 背景

変形性膝関節症（以下、膝 OA）は、疾患の重症化および生活機能の低下に至る以前に、身体活動量の低減が起こるとされている。さらに身体活動量の低減が起こっている場合には、筋力低下や関節機能の低下が既に発生している状態である。我々は研究仮説として、1 つの兆候が発現した段階ではすでに膝 OA が重症化している可能性があると考えた。そのため、複数の微小な兆候で構成される運動機能障害と仮定できる歩行異常性から身体活動量を予測する必然性があると考えられた。

理学療法領域において実施されている歩行異常性評価は、臨床現場では肉眼での観察に基づくものである。一方、スタンダードと考えられているものとしては三次元動作解析に基づくものであるとされるが、導入コストと計測の時間的制約により広く一般的に使用されていないことが課題であった。そこで、観察に基づく歩行異常性評価を開発し、その信頼性と妥当性を検証することで、あらゆる臨床場面で評価ができ、かつ身体活動量低減の予測するスクリーニングに発展できると考えた。

本研究は保存療法中の膝 OA 患者の身体活動量低減に関連する理学療法評価の開発を目的とし、3 つの研究の側面から目的の達成を図った。研究 1 の目的は、保存療法中の膝 OA 患者の歩行異常性に関する観察項目の内容妥当性を検討した上で、それら項目と三次元歩行解析データとの基準関連妥当性および再検査信頼性を検討することとした。研究 2 の目的は、研究 1 で得られた歩行異常性項目の精査を行うために項目特性、因子妥当性、構造的妥当性、併存的妥当性、検者間信頼性を検討することとした。研究 3 の目的は研究 1, 2 において信頼性と妥当性が確認できた項目を、項目群とし合計得点化した。その数量化得点を用い、縦断的な身体活動量との関連性から予測妥当性を検討した。

2. 概要

研究 1：保存療法中の変形性膝関節症患者に対する歩行異常性の観察評価と三次元歩行解析データとの基準関連妥当性および再検査信頼性の検討

観察による歩行異常性評価項目を作成し、その内容妥当性を検討した後に、仮の項目とした。そして、観察項目と三次元動作解析との関連性から基準関連妥当性を検証し、項目の再検査信頼性を検討した。結果より、観察による歩行異常性項目として 11 項目の内容妥当性を吟味し得た。そのうち 5 項目が三次元歩行解析データと関連を示した。1 項目は観察評価と三次元歩行解析データの異常性は一致していなかった。統計学的有意性は認めなかったものの、観察による評価結果が重度

になると、三次元歩行解析データも重度となる項目が 4 項目存在した。再検査信頼性の検討においては 11 項目中 8 項目が基準値の 0.61 を超える結果であった。

研究 2：保存療法中の変形性膝関節症患者を対象とした観察に基づく歩行異常性評価の項目特性、構造的妥当性、構成概念妥当性および検者間信頼性

研究 1 により作成した 11 項目が 3 件法に適しているかを、項目特性の観点から検証した。そして、研究 1 で妥当性が不十分であった項目について因子妥当性、構造的妥当性の観点から検証し、項目群を決定した。項目群の合計得点を使用し、併存的妥当性を検証した。それら各項目の検者間信頼性を検討した。識別力・難度を吟味し、すべての項目で基準を満たした。因子妥当性の検証においては、7 項目 1 因子モデルが構築された。また、併存的妥当性の検討においては 9 つの身体機能で中程度以上の相関を有した。検者間信頼性は 7 項目中 5 項目で基準値を満たした。

研究 3：保存療法中の変形性膝関節症患者を対象とした観察に基づく歩行異常性評価の予測妥当性；身体活動量をアウトカムとした縦断的検討

身体活動量に縦断的に関連する身体的要因を調査し、年齢、歩行異常性、歩行速度において関連性を示した。多変量解析の結果、歩行異常性のみが抽出された。つまり、身体活動量により強い説明力を持つ要因が歩行異常性であるという示唆を得た。また、歩行異常性の指標を使った予後予測においては、評価の得点が 8 点以上となった場合には 75%の確率で 1 年後の歩数が 2700 歩未満となり、8 点未満の場合には歩数が 2700 歩未満となる確率は 0%であった。同様に評価の得点が 5 点以上となった場合には 92%の確率で 1 年後の歩数が 4400 歩未満となり、5 点未満の場合には歩数が 4400 歩未満となる確率は 10%であった。

3. 考察

従来、歩行異常性評価は三次元動作解析装置を用いる必要があり、臨床での評価と乖離が生じていた。本研究によって測定場所を選ばない評価が確立できると考えられた。そして本評価を用いることで、1 年後の身体活動量が 2700 歩未満および、4400 歩未満に陥る対象をそれぞれ予測することが可能であると考えられる。これは、活動量が低減しやすいハイリスク群を想定した予防的介入の一助につながる。そして、活動量低減を介して生じてくる膝 OA の重症化、生活機能の低下の予防する研究へ発展できると考えられる。

4. 発表論文

- ・山科俊輔, 原田和宏, 小野晋也, 足立真澄, 三宅和也, 河村顕治: 保存療法中の変形性膝関節症患者に対する歩行異常性の観察評価と三次元歩行解析データとの基準関連妥当性および再検査信頼性の検討. Jpn J Rehabil Med. 2019; 56(12) : 1032-1043.

氏 名	山科 俊輔
学 位 の 種 類	博士 (保健学)
学 位 記 番 号	甲第保-34号
学位授与の日付	令和2年3月22日
学位授与の要件	学位規程第4条第3項該当 (課程博士)
学位論文題目	保存療法中の変形性膝関節症患者を対象とした観察による 歩行異常性評価法の開発および身体活動量低減との関連性の検証
論文審査委員	主査 : 川上 照彦 副査 : 京極 真 副査 : 森下 元賀
<p style="text-align: center;">審 査 結 果 の 要 旨</p> <p>本論文「保存療法中の変形性膝関節症患者を対象とした観察による歩行異常性評価法の開発および身体活動量低減との関連性の検証」は、変形性膝関節症の重症化および生活機能の低下に至る前に、歩行異常性から身体活動量を予測する必然性があると考え、三次元動作解析装置を用いることなく、臨床現場で役立つ、肉眼での観察に基づく歩行異常性評価の開発を目的としたものである。</p> <p>研究は総合考察である第4章を含め、4つの章で構成されている。第1章は、変形性膝関節症の歩行異常性についての文献より、肉眼による観察評価項目を抽出し、変形性膝関節症の理学療法に論文実績がある4名により抽出された項目の内容妥当性を検討し、次いで、変形性膝関節症21例について内容妥当性が得られた観察評価項目を評価、三次元歩行解析データとの基準関連の妥当性と再検査信頼性を検証している。第2章は、第1章で得られた観察による歩行異常性評価項目11項目を、変形性膝関節症患者59例について、項目特性を検証し、探索的因子分析により因子妥当性を、確認的因子分析により構造的妥当性を検証している。さらに、46症例について変形性膝関節症の兆候を検出する指標である膝関節可動域、膝関節筋力、K-L分類、JOAスコア、JKOM、疼痛の程度、歩行速度、歩数、骨格筋指数との相関関係を調べ、膝関節可動域、膝関節筋力など変形性膝関節症の徴候である項目に中等度以上の相関があり、変形性膝関節症の徴候と直接関連のない骨格指数は相関が認められなかったことより、併存的妥当性があるとしている。また、40症例について検者間信頼性も検証し、この検査項目の信頼性をより確かなものとしている。第3章では、1年以上経過観察が可能であった変形性膝関節症患者24例について、1年後の歩行数を低値群、中間群、高値群の3群に分け、従属変数とし、年齢、膝関節屈曲可動域、膝関節伸展・屈曲筋力、歩行速度、歩行異常性の程度を説明変数として、順序ロジスティック回帰分析を実施し、歩行異常性のみが回帰係数が有意となったことより、本検討項目に予測妥当性があるとしている。さらに、ROC分析よりカットオフ値を参考に分割表を作成し、検査確率も算出している。総合考察としての第4章では、3章までの結果を踏まえて、本研究が、活動量の低減により生じてくる変形性膝関節症の重症化、生活機能の低下を予防する研究へ発展できると今後の臨床応用に言及している。</p> <p>本論文は、従来3次元解析装置でのみ解析されていた歩行異常性を、肉眼での観察により簡易に分析可能とし、変形性膝関節症患者の身体活動量低下の予測に新たな簡便な方法を構築した点で評価された。併せて、研究テーマの必然性と研究計画の妥当性も優れていると判断された。</p> <p>口頭試問の際には、今後の臨床応用などについて質問がなされたが、考えられる具体的な方策と研究限界、今後の課題について妥当な回答を行う事ができた。</p> <p>以上のことから、主査ならびに副査は、本研究論文が、研究疑問の設定、仮説検証のためのデータ収集および解析方法の諸点、研究限界の認識、そして新規性への言及を踏まえ、博士論文として「合」と判断するにふさわしいという結論に達した。</p>	