

授与番号	甲第 1877 号
------	-----------

論文内容の要旨

Analysis of characteristics required for gait evaluation of patients with knee osteoarthritis using a wireless accelerometer

(加速度センサを用いた変形性膝関節症患者の歩行特徴の計測)

(和田俊太郎, 村上秀樹, 田島吾郎, 丸山盛貴, 菅原敦, 及川伸也, 土井田稔)

(The knee 32 卷, 令和3年10月掲載)

I. 研究目的

変形性膝関節症 (KOA: knee osteoarthritis) は、膝の痛みや歩行障害による QOL (Quality of Life) の低下と関連している。しかし、変形性膝関節症の評価は、主に画像や PROM (Patient-reported outcome measures) に基づいて行われており、機能評価としては不十分であると言われていました。最近では、加速度計を用いた歩行解析が KOA 患者の機能評価に用いられるようになってきました。しかし、全身運動の評価は不十分である。本研究では、自然歩行時の合成ベクトル (CV: composite vector) スカラー積分分布と踵接触間隔時間 (PPI: peak-to-peak interval) を用いて KOA 患者の歩行特性を明らかにし、健常者と比較することを目的とした。

II. 研究対象ならび方法

変形性膝関節症患者、健常者それぞれ 20 名程度を対象とする。

当院で手術適応となった膝 OA 患者と条件を満たした健常者で、適格基準を満たし同意が得られた被験者を登録する。参加者は第3腰椎に3軸加速度センサーを装着し、平坦な道を自由歩行速度で6分間歩行した。測定方法は直線25mを自由歩行で往復し、最大6分間計測する。痛みにより歩行困難となった場合は途中で中止する。

体動評価には、CV スカラー積と分布ヒストグラムの和を用いた。CV は3軸の加速度データを合成したものである。CV の和に加えてヒストグラムを作成することで、波の大きさを詳細に評価することができる。変動量は左右方向と前後方向で測定した。変動量は、垂直加速度から測定した両足間の踵接触時間 (PPI) の分布から評価した。

Ⅲ. 研究結果

KOA 患者は CV の和は小さく, ヒストグラムでは小さな加速度の収束を認めた。左右方向の変動量は全体的に変動量は小さく, 左右方向での差は認めなかった。前後方向の変動量は前方方向の成分がより大きかった。踵接地間隔時間分布から計測した変動性は大きく, 不規則であった。KOA 患者は膝関節の可動域が制限され, 痛みを回避するために体全体の動きを抑えて歩行していた。前方変動量の増加は歩行時の体幹前屈の影響によるものと考えられた。KOA 患者の歩行は変動性が大きく不安定であると考えられた。

Ⅳ. 結 語

本論文は KOA 患者の歩行特性を明らかにし, 今後の KOA 患者の機能評価に利用できる可能性を示した研究といえる。

論文審査の結果の要旨

論文審査担当者

主査 教授 田島 克巳 (医学教育学講座：医学教育学分野)
副査 講師 遠藤 寛興 (整形外科学講座)
副査 講師 丸山 盛貴 (整形外科学講座)

変形性膝関節症 (KOA : knee osteoarthritis) は、膝の痛みや歩行障害により QOL (Quality of Life) の低下に関与する疾患であるにもかかわらず、その評価は主に画像や PROM (Patient-reported outcome measures) に基づいて行われてきた。近年になって、加速度計を用いた歩行解析が KOA 患者の機能評価に用いられるようになってきたが、全身運動の評価は十分に行われていない。本研究論文は、第3腰椎に3軸加速度センサーを装着し、歩行時の合成ベクトル (CV : composite vector) スカラー積分分布と踵接触感覚時間 (PPI : peak-to-peak interval) を用いて、KOA 患者の全身運動を含めた歩行特性について検証した論文である。KOA 患者は膝関節の可動域が制限され、痛みを回避するために体全体の動きを抑えた歩行をしており、前後方向では、歩行時の体幹前屈の影響による前方変動量の増加が特徴であった。PPI では、KOA 患者の歩行は変動性が大きく不安定な歩行を示した。この結果は、KOA 患者の全身運動を含めた歩行特性を明らかにした初めての論文である。

本論文は KOA 患者の歩行特性を明らかにし、今後の KOA 患者の機能評価に役立つ有益な知見を示した研究といえる。学位に値する論文である。

試験・試問の結果の要旨

先行研究との相違点、新たな知見、実臨床への応用、今後の研究への広がりについて試問を行い、適切な解答を得た。学位に値する学識を有していると考え。また、学位論文の作成にあたって、剽窃・盗作等の研究不正は無いことを確認した。

参考論文

- 1) 青年期スポーツクライミング選手に生じた中指中節骨骨端線損の2例
(和田俊太郎, 他4名と共著) 整形外科, 71巻, 11号 (2020) : p1172-1175.
- 2) 小児上腕骨顆上骨折に対する外側法, 内外側法, 後方外側法による鋼線固定の比較
(佐藤光太郎, 和田俊太郎, 他4名と共著) 整形外科, 70巻, 2号 (2019) : p101-105.