

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 28 年 6 月 16 日現在

機関番号：34605

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2013～2015

課題番号：25870971

研究課題名(和文) 足趾握力と変形性膝関節症の病態の関係についての横断調査

研究課題名(英文) RELATIONSHIP BETWEEN TOE GRIP STRENGTH AND OSTEOARTHRITIS OF THE KNEE

研究代表者

瓜谷 大輔 (URITANI, Daisuke)

畿央大学・健康科学部・助教

研究者番号：10454802

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 1,700,000円

研究成果の概要(和文)：変形性膝関節症(膝OA)女性患者121名(OA群)と下肢に手術歴や重篤な既往歴のない一般女性67名(対照群)の足趾握力と膝OAの関係について調査した。膝OA群の足趾握力は対照群よりも有意に低値を示した。また年齢、BMI、等尺性膝伸展筋力の影響を考慮したうえでも、膝OA群の足趾握力は対照群よりも有意に弱いことが明らかとなった。

研究成果の概要(英文)：We investigated the relationship between toe grip strength (TGS) and osteoarthritis of the knee (knee OA) in Japanese women. The study included 121 women with knee OA (OA group) and 67 healthy community-dwelling women (control group). TGS in OA group was significantly weaker than that in control group. Furthermore, using multiple logistic regression analysis, TGS was significantly associated with knee OA, although the age was older, the BMI was significantly higher and the isometric knee extension strength was significantly lower in the OA group relative to the control group.

研究分野：理学療法学

キーワード：足趾 筋力 変形性膝関節症

1. 研究開始当初の背景

足趾握力は歩行能力や転倒等との関連が報告され、近年身体機能との関連が注目されている。しかし簡便に汎用性のある測定方法が存在しなかったため、申請者らは体力測定機器メーカーの協力を得て、簡便に汎用性のある方法で足趾握力が測定できる足趾筋力測定器を開発し(図1)、その有用性について報告してきた(福本, 瓜谷ら, 2011.; Uritaniら, 2012.)。



図1 足趾筋力測定器と足趾握力測定方法

そしてこの足趾筋力測定器で足趾握力を測定した約 1800 名の結果をもとに、成人の足趾握力の年代別標準値の算出、予測式の作成を行い、加齢に伴う足趾握力の低下を確認し、足趾握力は性別、身長、足部の柔軟性にも影響されることを確認した(Uritaniら, 2015.)。

一方、足趾機能と病態との関係については、甲斐ら(2007)が変形性膝関節症(以下、膝 OA)の高齢者の足趾握力および体重比足趾握力が対照群と比較して有意に低値であったと報告している以外には見られない。しかし臨床では歩行時に足趾が機能していない膝 OA 患者に遭遇することが多くあり、足関節のアライメント変化が膝関節関節面への機械的ストレスを増大させること(Rutherfordら, 2008.)や膝 OA の発症リスクを高める(McWilliamsら, 2010.)という報告があることから、足趾の機能不全も足部・足関節を通じた運動連鎖によって膝関節に不適切な機械的ストレスを与え、膝 OA の要因となる可能性が十分に考えられる。

以上のことから足趾の形態や機能と膝 OA との関係を明らかにすることによって、将来的に膝 OA 患者に対する新たな理学療法アプローチを考案することができると考えられ、またそれを予防的に応用することで、膝 OA の発症や病状の悪化を抑制できる可能性があると考えた。

2. 研究の目的

膝 OA と足趾握力との関係を明らかにすること

3. 研究の方法

(1)対象

研究

膝 OA 患者 78 名(OA 群、男性 12 名、女性 66 名、平均年齢 73.5 ± 7.3 歳)および膝関節に著明な変形や痛み、機能障害がなく、下肢に手術歴や重篤な既往歴のない地域在住一般男女 67 名(対照群、男性 13 名、女性 54

名、平均年齢 72.5 ± 5.5 歳)とした。OA 群は Kellgren-Lawrence 分類で grade 2 が 8 名、grade 3 が 32 名、grade 4 が 38 名であった。

研究

膝 OA 患者の女性 121 名(OA 群)および膝関節に著明な変形や痛み、機能障害がなく、下肢に手術歴や重篤な既往歴のない地域在住一般女性 67 名(対照群)とした。OA 群は Kellgren-Lawrence 分類で grade 2 が 13 名、grade 3 が 41 名、grade 4 が 67 名であった。

(2)測定項目

測定項目は身長、体重、BMI、足趾握力、等尺性膝伸展筋力(以下、膝伸展筋力)とした。足趾握力は足趾筋力測定器(TKK3365、竹井機器工業)を、膝伸展筋力はハンドヘルドダイナモメータ(μ TASF-1、アニマ)を用いて測定した。各筋力は 2 回測定し、その平均値を採用した。OA 群は患側のデータ、対照群は利き足をボールを蹴る側として同定し、非利き足側のデータを使用した。

(3)統計解析

得られたデータは対応のない t 検定で 2 群間を比較した。また各群を従属変数とし(対照群=0、OA 群=1)、年齢、性別(男性=0、女性=1、研究のみ)、BMI、足趾握力、膝伸展筋力を独立変数として、多重ロジスティック回帰分析を尤度比検定による変数増加法を用いて行った。統計解析には IBM SPSS Statistics 20 を使用した。有意水準は 5%未満とした。

4. 研究成果

研究

OA 群は対照群と比較して有意に BMI が高値で(OA 群: 25.5 ± 3.5 、対照群: 21.7 ± 2.6)、有意に高値で、足趾握力(OA 群: 7.4 ± 4.2 kg、対照群: 11.6 ± 5.2 kg)と等尺性膝伸展筋力(OA 群: 15.3 ± 6.9 kg、対照群: 26.8 ± 7.5 kg)が有意に低値であった(すべて $p < 0.01$) (表 1)。

多重ロジスティック回帰分析では、性別(オッズ比 0.04、95%信頼区間 0.01-0.31)、BMI(同 1.98、95%信頼区間 1.49-2.63、 $p < 0.01$)と膝伸展筋力(同 0.71、0.63-0.80、 $p < 0.01$)が選択された(表 2)。

表1 OA群と対照群の比較(研究)

	OA群	対照群	P値
男性/女性 (人)	12/66	13/54	0.523
年齢 (歳)	73.5 (7.3)	72.5 (5.5)	0.328
身長 (cm)	152.4 (7.7)	153.8 (8.3)	0.296
体重 (kg)	59.2 (9.9)	51.5 (8.6)	<0.001
BMI (kg/m ²)	25.5 (3.5)	21.7 (2.6)	<0.001
足趾握力 (kg)	7.4 (4.2)	11.6 (5.2)	<0.001
膝伸展筋力 (kg)	15.3 (6.9)	26.8 (7.5)	<0.001

男女数以外、数値は平均値(標準偏差)

表2 多重ロジスティック回帰分析(研究)

	オッズ比 (95%信頼区間)	P値
性別	男性 1.00 女性 0.04 (0.01-0.31)	0.002
年齢 (歳)	0.90 (0.78-1.04)	0.158
BMI (kg/m ²)	1.98 (1.49-2.63)	<0.001
足趾握力 (kg)	0.94 (0.79-1.12)	0.473
膝伸展筋力 (kg)	0.71 (0.63-0.80)	<0.001

研究

年齢はOA群が対照群よりも有意に高齢であった。またOA群は対照群と比較して有意にBMIが高値で(OA群:25.2±3.6、対照群:22.1±2.7)、足趾握力(OA群:6.6±3.2kg、対照群:13.3±4.8kg)と等尺性膝伸展筋力(OA群:13.4±4.1kg、対照群:24.6±5.4kg)が有意に低値を示した(表3)。

表3 OA群と対照群の比較(研究)

	OA群	対照群	P値
年齢 (歳)	74.8 (6.1)	66.5 (3.9)	<0.001
身長 (cm)	149.8 (4.9)	153.7 (4.3)	<0.001
体重 (kg)	56.6 (9.1)	52.3 (7.1)	<0.001
BMI (kg/m ²)	25.2 (3.6)	22.1 (2.7)	<0.001
足趾握力 (kg)	6.6 (3.2)	13.3 (4.8)	<0.001
膝伸展筋力 (kg)	13.4 (4.1)	24.6 (5.4)	<0.001

数値は平均値(標準偏差)

多重ロジスティック回帰分析では年齢(オッズ比 1.25、95%信頼区間 1.08-1.46)、BMI(同 1.75、1.34-2.30)、足趾握力(同 0.76、0.62-0.93)、等尺性膝伸展筋力(同 0.69、0.57-0.84)(すべて p<0.01)が選択された(表4)。

表4 多重ロジスティック回帰分析(研究)

	オッズ比 (95%信頼区間)	P値
年齢 (歳)	1.25 (1.08-1.46)	0.004
BMI (kg/m ²)	1.75 (1.34-2.30)	<0.001
足趾握力 (kg)	0.76 (0.62-0.93)	0.009
膝伸展筋力 (kg)	0.69 (0.57-0.84)	<0.001

OA群は対照群と比較して足趾握力が有意に低下していた。また女性においては多重ロジスティック回帰分析でも足趾握力の低下と膝OAの発症との間に有意な関係が見られた。これらのことから、足趾握力の低下は膝OAの発症要因の一つである可能性が示唆された。

<引用文献>

福本 貴彦、瓜谷 大輔、前岡 浩、岡田 洋平、松本 大輔、足趾筋力測定器の開発、畿央大学紀要、13巻、2011、31-35
Daisuke Uritani、Takahiko Fukumoto、Daisuke Matsumoto、Masayuki Shima、Reference values for toe grip strength among Japanese adults aged 20 to 79 years: a cross-sectional study、Journal of Foot and Ankle Research、7巻、2014、28
Daisuke Uritani、Takahiko Fukumoto、Daisuke Matsumoto、Masayuki Shima、Associations between toe grip strength and hallux valgus, toe curl ability, and foot arch height in Japanese adults aged 20 to 79 years: a cross-sectional study、Journal of Foot and Ankle Research、8巻、2015、18
 甲斐 義浩、村田 伸、中村 定明、前田 雄一、松本 嘉美、三宮 貴彦、変形性膝関節症高齢者と健常高齢者の足把持力の比較、理学療法科学、22巻、2007、495-498
 Rutherford DJ、Hubley-Kozey CL、Deluzio KJ、Stanish WD、Dunbar M、Foot progression angle and the knee adduction moment: a cross-sectional investigation in knee osteoarthritis、Osteoarthritis Cartilage、16巻、2008、883-889
 McWilliams DF、Doherty S、Maciewicz RA、Muir KR、Zhang W、Doherty M、Self-reported knee and foot alignments in early adult life and risk of osteoarthritis.

Arthritis Care Research、62 卷、2010、
489-495

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者に
は下線)

〔雑誌論文〕(計 0 件)

〔学会発表〕(計 3 件)

Daisuke Uritani、Relationship between
toe grip strength and osteoarthritis of
the knee: A preliminary study、
Osteoarthritis Research Society
International 2014 World congress、平成
26年4月24日、パリ(フランス)

瓜谷 大輔、変形性膝関節症と足趾握力と
の関係、第49回日本理学療法学会
平成26年5月30日、パシフィコ横浜(神奈川
県・横浜市)

Daisuke Uritani、Relationship between
toe grip strength and osteoarthritis of
the knee in Japanese women: a multicentre
study、World Confederation for Physical
Therapy Congress 2015、平成27年5月4日、
シンガポール(シンガポール)

〔図書〕(計 0 件)

〔産業財産権〕

出願状況(計 0 件)

名称:

発明者:

権利者:

種類:

番号:

出願年月日:

国内外の別:

取得状況(計 0 件)

名称:

発明者:

権利者:

種類:

番号:

取得年月日:

国内外の別:

〔その他〕

ホームページ等

6. 研究組織

(1) 研究代表者

瓜谷 大輔 (URITANI, Daisuke)

畿央大学・健康科学部理学療法学科・助教
研究者番号: 10454802

(2) 研究分担者

()

研究者番号:

(3) 連携研究者

()

研究者番号:

(4) 研究協力者

福本 貴彦 (FUKUMOTO, Takahiko)

今井 健人 (IMAI, Kento)

藤川 和仁 (FUJIKAWA, Kazuhito)

福西 優 (FUKUNISHI, Yuu)

明道 知己 (MYODO, Tomoki)

荒木 貴弓 (ARAKI, Takayumi)

佐々木 美紀子 (SASAKI, Mikiko)

多々良 大輔 (TATARA, Daisuke)

臼井 美由紀 (USUI, Miyuki)

中村 智昭 (NAKAMURA, Tomoaki)

生田 信二 (IKUTA, Shinji)

島 正之 (SHIMA, Masayuki)