

令和元年6月25日現在

機関番号：27301

研究種目：挑戦的萌芽研究

研究期間：2015～2018

課題番号：15K15834

研究課題名（和文）2型糖尿病と運動機能障害を併せもつロコモ予備軍患者への運動支援モデルの検討

研究課題名（英文）Examination of exercise support model to Locomo reserve group in type 2 diabetes patients with motor dysfunction

研究代表者

吉田 恵理子 (Eriko, Yoshida)

長崎県立大学・看護栄養学部・准教授

研究者番号：00284638

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 2,800,000円

研究成果の概要（和文）：本研究は、2型糖尿病患者のロコモティブシンドロームの実態と2型糖尿病（DM）患者への運動支援の必要性について検討した。DM群379人（平均66.5歳）、non-DM群73人（65.1歳）を対象に、ロコモ度とBMI及び身体機能を測定した。ロコモ度判定により、DM群の75%がロコモに該当し、2型糖尿病がロコモティブシンドロームのハイリスク因子と考えられた。また、DM群のみロコモ度と身体機能に有意な関連性があり、特に肥満や身体的な痛みによる活動性の低下によってロコモティブシンドロームに陥ることが示唆された。今後、早期からの継続的な運動による身体機能の維持が糖尿病患者の健康寿命延伸に必要といえる。

研究成果の学術的意義や社会的意義

本研究では、2型糖尿病（DM）がロコモティブシンドローム（ロコモ）のハイリスク要因であることを明らかにした。特に肥満や身体の痛みが身体機能の低下と相まって運動器障害と関連し、介護リスクを高める可能性を示唆している。早期の段階から運動療法を積極的に取り入れ、DMのコントロールとともにロコモに陥らないようにする必要がある。また何らかの運動器障害が発生し、移動能力に支障をきたしても、その状態でできる運動療法の提案をしていくことが介護リスクを減らすことにつながる。今後、運動の提案を具体的に行うことで、DM患者の健康寿命の延伸につながり、DMやその合併症の治療にかかる医療費や介護費用の削減につながる。

研究成果の概要（英文）：The purpose of this study is to investigate the incidence of locomotive syndrome (LS) in patients with type 2 diabetes, the relationship between LS and physical function, and to examine the need for exercise support. Among the 379 patients with type 2 diabetes using outpatient medical services, 75% belonged to the Locomo Grade 1 or 2 group. This percentage was significantly higher than in the non-DM group. The results revealed that patients with type 2 diabetes have an increased risk of LS. The age and BMI value also increased with a rise in the grade. Based on this, <obesity>, <body pain> and <ageing> may increase the risk of LS in type 2 diabetic patients using outpatient care. These factors are accompanied by a decline in physical function and further exacerbate LS, at a faster rate than non-DM. Thus, from the early stages of the disease, DM patients need to enhance physical function or prevent loss of function by exercise therapy.

研究分野：看護学

キーワード：2型糖尿病 運動機能障害 ロコモティブシンドローム予備軍患者 運動支援モデル

様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19、CK - 19 (共通)

## 1. 研究開始当初の背景

近年の研究により、運動が血糖コントロールの改善に有効であり (Boule NG 2001)、糖尿病患者では、身体活動レベルが高いことが、総死亡リスクの低下につながるとされている (Diewertje Sluik 2012)。一方で、運動器の障害により、移動機能が低下し、介護リスクの可能性が高まるロコモティブシンドローム (locomotive syndrome: ロコモ) は、健康寿命を短縮させる要因の一つとされている。

2 型糖尿病患者にとっての運動療法は、食事療法、薬物療法とともに 3 大治療の一つである。加齢に伴う運動機能障害を併せもつ糖尿病患者は、膝・股関節などの疼痛により、日常生活での活動が低下することに加え、運動療法の実施が困難になると推察される。運動習慣のない糖尿病患者は、高い介護リスクを示すロコモのハイリスクグループに分類されるが、2 型糖尿病患者のロコモの実態は明らかになっていない。

現実的に臨床では、2 型糖尿病と運動機能障害を併せもち、運動療法の実施がままならない患者が多く存在する。これまで 2 型糖尿病患者に関するセルフケア、自己効力感、高齢者や低体力者のための運動プログラムについての研究は行われているが、これらを総合的に検討した運動支援は開発されていない。また、運動機能障害をもつ 2 型糖尿病患者の運動支援に着目した研究に至っては皆無であり、糖尿病と運動機能障害を併せもつ患者の運動支援について、身体機能とセルフケア、自己効力感との関連を考慮した具体的な検討には至っていない。

## 2. 研究の目的

本研究は、2 型糖尿病患者を対象に、ロコモティブシンドロームの実態、セルフケア能力、自己効力感、身体機能を明らかにし、糖尿病 (DM) と運動機能障害を併せもつ患者への運動支援の必要性について検討することを目的とした。

## 3. 研究の方法

2015 年から 2018 年の 3 年間で DM 群 379 人 (平均  $66.5 \pm 12.2$  歳)、non-DM 群 73 人 ( $65.1 \pm 14.0$  歳) を対象に調査した。DM 群は、糖尿病と診断され医療機関に通院治療をしている 2 型糖尿病患者のうち、状態が安定し調査への参加を主治医が許可したものである。non-DM 群は、地域の公民館活動の参加者や健康診断参加者、趣味活動 (登山) の参加者など、2 型糖尿病を持っていない 40 歳以上の地域で生活する健康なものであった。

調査内容は、日本整形外科学会公認のロコモ度テスト:「立ち上がりテスト」による下肢筋力判定、「2 ステップテスト」による歩幅判定テスト、「ロコモ 25」自記式質問紙 (25 項目) によりロコモ度判定を行い、身長、体重の測定結果から Body Mass Index (BMI) を算出した。また、DM 群の対象 122 人には、糖尿病に関するセルフケア能力、自己効力感について質問紙を用いた調査を実施した。さらに DM 群 122 人と non-DM 群 73 人を対象に身体機能を測定した。身体機能では、内転筋力、外転筋力、足趾筋力、握力、足趾柔軟性、足関節屈曲角度、重心動揺、体脂肪について測定した。今回は、それぞれの最大値を基に分析した。

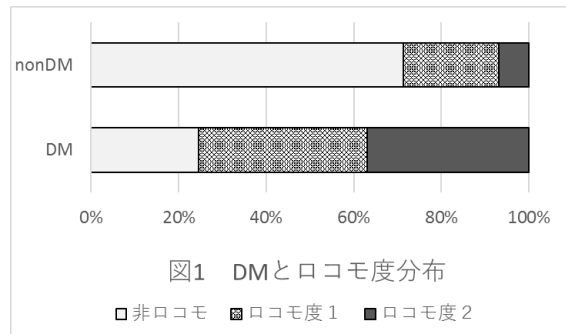
本研究は、長崎県立大学シーボルト校一般研究倫理委員会、および活水女子大学一般研究倫理委員会の承認を得て行い、対象者には文書と口頭にて研究に関する必要な内容を説明したのち、文書にて同意を得て調査を実施した。

## 4. 研究の成果

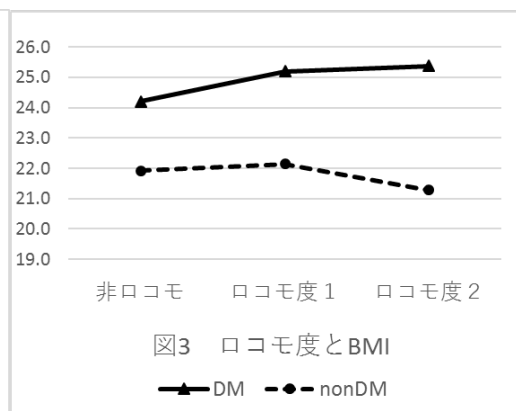
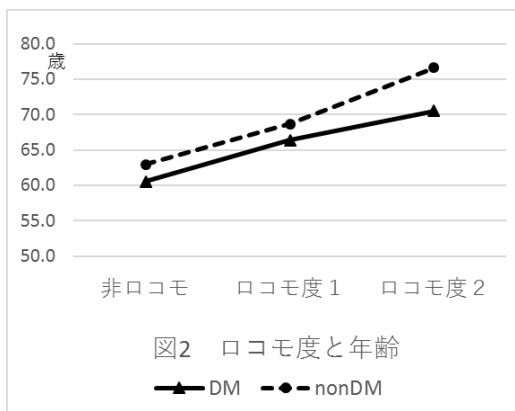
### 1) ロコモ度判定

DM 群 379 人、non-DM 群 73 人について、年齢に有意差はなく、BMI では、DM 群平均  $25.0 \pm 9.3$ 、non-DM 群平均  $21.9 \pm 3.2$  で有意差があり、DM 群は肥満であった。

ロコモ度判定によって「非ロコモ」、「ロコモ度1」、「ロコモ度2」に分類した。DM群では、非ロコモが93人(24.5%)、ロコモ度1が146人(38.5%)、ロコモ度2が140人(36.9%)であり、non-DM群では、非ロコモが52人(71.2%)、ロコモ度1が16人(21.9%)、ロコモ度2が5人(6.8%)であった。DM群とnon-DM群では、ロコモ度分布に有意な差があり、DM群のロコモ度1とロコモ度2に分類された対象者が75%と有意に多かった。



ロコモ分類と年齢では、DM群では、非ロコモが平均60.5歳、ロコモ度1が平均66.4歳、ロコモ度2が平均70.5歳であり、non-DM群では、非ロコモが平均62.9歳、ロコモ度1が平均68.7歳、ロコモ度2が平均76.6歳であり、両群とも有意差があった。ロコモ度が上がると年齢も高くなっていた。ロコモ度別にDM群とnon-DM群を比較すると、すべてにおいて有意差はなかった。BMIについては、DM群379人の非ロコモ群が平均 $24.2 \pm 3.8$ 、ロコモ度1が平均 $25.2 \pm 13.8$ 、ロコモ度2が平均 $25.0 \pm 9.3$ であり、non-DM群では非ロコモ群平均 $21.9 \pm 3.0$ 、ロコモ度1平均 $22.1 \pm 3.6$ 、ロコモ度2が平均 $21.3 \pm 4.0$ であり、両群ともにロコモ度分類での有意な差はなかった。ロコモ度別にDM群とnon-DM群を比較すると、非ロコモ群では、2群間に有意な差があり、DM群のBMIが有意に高かった。



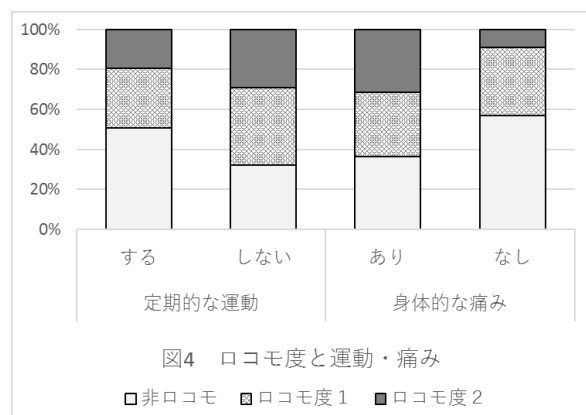
## 2) セルフケア能力・自己効力感

DM群のうち、122人を対象に、糖尿病に関するセルフケア能力、自己効力感について調査した。糖尿病に関するセルフケアの質問紙では、ロコモ度分類別で有意な差はなく、点数も高く、対象者は、セルフケアがある程度できていた。

また、自己効力感尺度では、「疾患に対する対処行動の積極性」と「健康に対する統制感」の2因子を評価する。疾患に対する対処行動の積極性では、全体的に良好で、ロコモ分類との有意な差はなかった。健康に対する統制感においても有意差はなかった。セルフケア能力や自己効力感は対象者の多くが高く維持され、ロコモ度に関連性はなかった。

## 3) 身体機能との関連性

DM群122人とnon-DM群73人を対象に身体機能を測定した。基本情報として、定期的な運動の有無、痛みの有無、痛みの日常生活への影響などについても調査した。



定期的な運動の有無では、全体 195 人では、定期的な運動をする群の非ロコモが 66 人、ロコモ度 1 が 39 人、ロコモ度 2 が 25 人であり、定期的な運動をしない群の非ロコモが 21 人、ロコモ度 1 が 25 人、ロコモ度 2 が 19 人であり、分布に有意差があった。定期的な運動をしていないものがロコモ度に分布する割合が有意に多かった。痛みの有無においては、全体 195 人では、痛みがある群の非ロコモが 43 人、ロコモ度 1 が 38 人、ロコモ度 2 が 37 人であり、痛みがない群の非ロコモが 44 人、ロコモ度 1 が 26 人、ロコモ度 2 が 7 人であり、分布に有意差があった。痛みがあるもののロコモ度の割合が高くなっている。また、DM 群でも痛みとの関連性で有意差があったが、non-DM 群では痛みとの関連性に有意差はなかった。DM 群では、痛みがあることによってロコモ度が高くなっている。

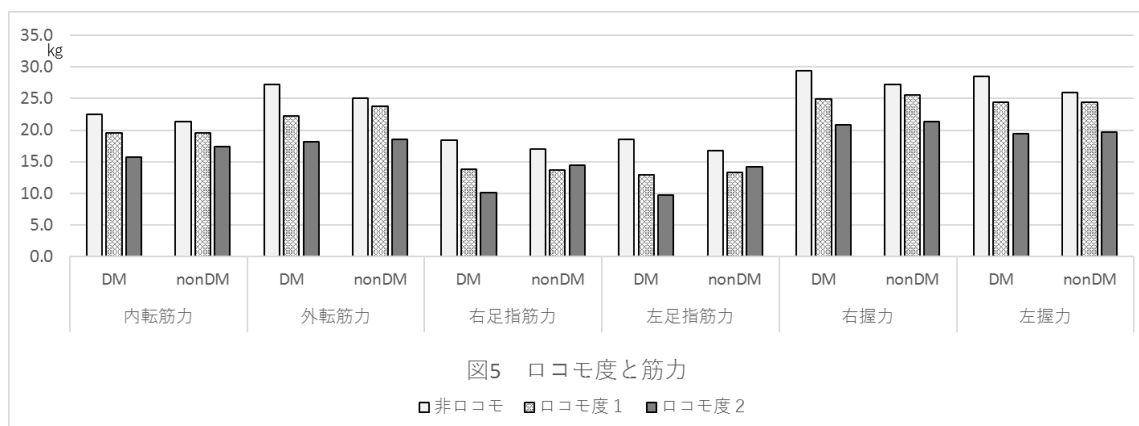


図5 ロコモ度と筋力

□非ロコモ □ロコモ度 1 ■ロコモ度 2

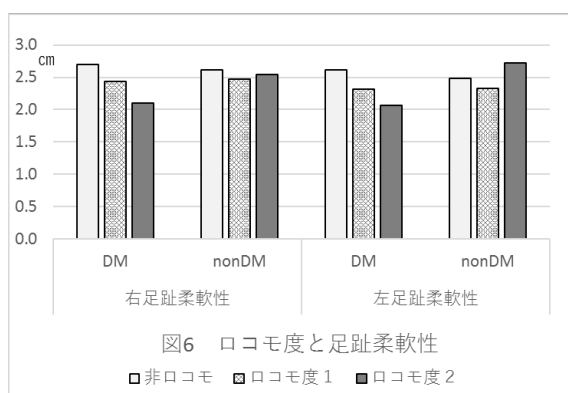


図6 ロコモ度と足趾柔軟性

□非ロコモ □ロコモ度 1 ■ロコモ度 2

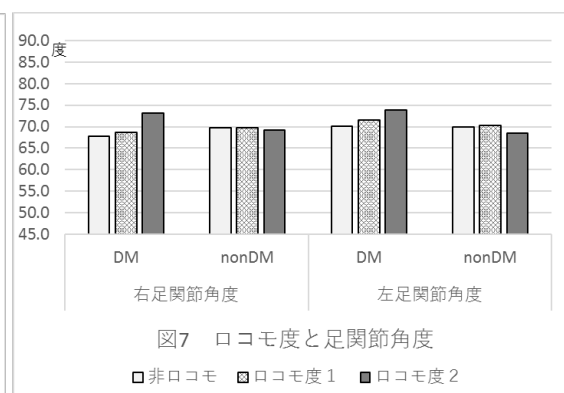


図7 ロコモ度と足関節角度

□非ロコモ □ロコモ度 1 ■ロコモ度 2

身体機能については、DM 群において、ロコモ度との関連性があった。DM 群の内転筋力は、非ロコモが  $22.5 \pm 6.3$  kg、ロコモ度 1 が  $19.6 \pm 5.2$  kg、ロコモ度 2 が  $15.7 \pm 6.7$  kg であった。外転筋力は、非ロコモが  $27.2 \pm 8.0$  kg、ロコモ度 1 が  $22.3 \pm 7.8$  kg、ロコモ度 2 が  $18.2 \pm 9.7$  kg であった。足趾柔軟性については、足長から足趾屈曲時の差をとりその差が大きいほど足部の柔軟性があると判断する。その差は、右足の非ロコモが  $2.7 \pm 0.9$  cm、ロコモ度 1 が  $2.4 \pm 0.8$  cm、ロコモ度 2 が  $2.1 \pm 0.8$  cm であり、左足の非ロコモが  $2.6 \pm 0.8$  cm、ロコモ度 1 が  $2.3 \pm 0.9$  cm、ロコモ度 2 が  $2.1 \pm 0.8$  cm であった。ロコモ度が上がるごとに柔軟性が低下している。足首の柔軟性を評価するために足関節の屈曲角を測定した。90 度から角度が小さくなるほど、足関節がよく曲がるので、足関節の柔軟性が高いと判断する。右足の非ロコモが  $67.7 \pm 7.3$  度、ロコモ度 1 が  $68.7 \pm 6.8$  度、ロコモ度 2 が  $73.2 \pm 6.7$  度であり、左足の非ロコモが  $70.1 \pm 8.1$  度、ロコモ度 1 が  $71.5 \pm 8.2$  度、ロコモ度 2 が  $74.0 \pm 6.6$  度であり、両下肢ともにロコモ度が上がると足関節が硬くなっている。足趾筋力では、右足の非ロコモが  $18.6 \pm 6.5$  kg、ロコモ度 1 が  $13.8 \pm 6.1$  kg、ロコモ度 2 が  $10.1 \pm 5.1$  kg であり、左足の非ロコモが  $18.6 \pm 6.5$  kg、ロコモ度 1 が  $13.0 \pm 6.5$  kg、ロコモ度 2 が  $9.8 \pm 5.2$  kg であり、ロコモ度が高くなるほど、足趾筋力が低下していた。握力では、右手の非ロコモが  $29.4 \pm 8.0$  kg、ロコモ度 1 が  $24.9 \pm 8.2$  kg、ロコモ度 2

が  $20.8 \pm 8.0$  kg であり、左手の非口コモが  $28.5 \pm 8.1$  kg、口コモ度 1 が  $24.4 \pm 8.2$  kg、口コモ度 2 が  $19.4 \pm 8.9$  kg であり、口コモ度が高くなるほど握力も弱くなっていた。それぞれの身体機能については、DM 群と non-DM 群間で口コモ度別に比較したが、有意な差は無かった。

身体機能と口コモ度判定との相関では、non-DM 群では口コモ度との相関はなかったが、DM 群ではすべての項目において有意な相関があった。特に内転筋力や足趾筋力と間には相関係数 0.4 以上の有意な相関があった。また、足趾柔軟性と足趾筋力、足関節角度には有意な相関があり、足趾柔軟性が高いほど足趾筋力が高く、足関節の柔軟性も高くなっていた。

#### 4) 総合考察

今回対象とした 2 型糖尿病患者 379 人の 75% が口コモに該当し、比較した非糖尿病群 73 人が 29% であったことを考えると、2 型糖尿病が口コモティブシンドロームのハイリスク因子であることが明らかとなった。この 2 型糖尿病患者のうち、122 人を対象にセルフケアと自己効力感を測定したが、今回の対象は定期的に外来通院ができており、病気の自己管理ができ糖尿病の治療を継続できている患者であった。その 75% が口コモティブシンドロームに該当するということは、糖尿病患者は運動器の障害により移動機能が低下し、介護リスクの可能性が高まった状態であり、健康寿命が短縮する可能性を持っているといえる。

対象の糖尿病患者の BMI は平均 25 と肥満であり、この肥満と身体の痛みが運動器の障害に関連しているのではないかと考えられる。非糖尿病群では、口コモ度と痛みに関連性はなかったが、糖尿病患者の場合、痛みとの有意な関連性があった。また、口コモ度が高くなるにつれて、筋力や足部の柔軟性などの身体機能が有意に低下している。肥満による身体への負担が増加し痛みが生じる場合や、何らかの影響によって身体に痛みが生じ肥満による負担が日常生活へ影響し筋力や柔軟性が低下することで口コモティブシンドロームへ進行してしまう場合などが考えられる。どちらにしても、何らかの運動器の障害が生じた場合に身体を維持していただくだけの身体機能がなければ、容易に口コモティブシンドロームを起こしてしまうことになる。

このような状態にならないようにするために、2 型糖尿病患者に対しては早期の段階から運動療法を積極的に実施していく必要がある。運動療法による糖尿病のコントロールとともに、口コモティブシンドロームによる介護リスクが高まるような状況を予防していくことが重要である。また、痛みにより日常生活に支障をきたすような状態であったり、身体機能が低下した状態であったりしても、日常的に継続してできる運動を積極的に行うことで、介護リスクを減らし健康寿命を延長できるような支援が必要と考える。

#### < 引用文献 >

Boule NG, Haddad E, Kenny GP, Wells GA, Sigal RJ. Effects of exercise on glycemic control and body mass in type 2 diabetes mellitus: a meta-analysis of controlled clinical trials. *JAMA* 2001; 286 : 1218-1227.

Diewertje Sluik, et.al. Physical Activity and Mortality in Individuals With Diabetes Mellitus A Prospective Study and Meta-analysis. *Arch Intern Med.* 2012; 172(17): 1285-1295. doi:10.1001/archinternmed.2012.3130

#### 5 . 主な発表論文等

〔学会発表〕(計 4 件)

福田理香、永峯卓哉、吉田恵理子、阿南裕也：2 型糖尿病患者における口コモの実態、第 75 回日本公衆衛生学会，2016

阿南裕也、吉田恵理子、永峯卓哉、福田理香：2 型糖尿病患者における口コモ度テストの困難度の認識力、第 75 回日本公衆衛生学会、2016

阿南祐也、吉田恵理子、永峯卓哉、福田理香：2 型糖尿病患者におけるロコモ度と主観的健康感および身体機能の関係、第 76 回日本公衆衛生学会、2017

Takuya NAGAMINE, Eriko YOSHIDA, Rika FUKUDA, Yuya ANAN: Evaluation of Locomotive syndrome in type 2 diabetes patients. The 12<sup>th</sup> International Nursing Conference Korea University Nursing research Institute.2018.

## 6 . 研究組織

### (1)研究分担者

福田理香 (Rika Fukuda)

活水女子大学・健康生活学部・教授

研究者番号：30312838

永峯卓哉 (Takuya Nagamine)

長崎県立大学・看護栄養学部・准教授

研究者番号：70326487

阿南裕也 (Yuya Anan)

活水女子大学・健康生活学部・准教授

研究者番号：20630693

### (2)研究協力者

山口洋美 (Hiromi Yamaguchi)

上田康雄 (Yasuo Ueda)

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属されます。