

# 高齢 2 型糖尿病患者における座位行動と身体機能との 関連性についての検討

菊山 優己 (G160005)

指導教員：佐藤 祐造

キーワード：2 型糖尿病，高齢者，座位行動，身体機能，介護予防

## はじめに

2 型糖尿病 (T2DM) 患者において、足趾・足関節の可動域制限<sup>1)</sup>や筋力低下<sup>2)</sup>、骨格筋量の低下<sup>3)</sup>、バランス能力の低下<sup>4)</sup>など様々な身体機能低下を認めることが報告されている。また、高齢 T2DM 患者の転倒リスク・骨折リスクも高く<sup>5,6)</sup>、サルコペニアやフレイルを来しやすいことも指摘<sup>7)</sup>されている。

一方で、『座位および臥位におけるエネルギー消費量が 1.5 メッツ以下のすべての覚醒行動』と定義<sup>8)</sup>される座位行動が T2DM の発症に関わる<sup>9)</sup>ことが明らかとなっている。米国糖尿病学会ガイドライン 2017 では、30 分毎の座位時間の中断を奨励しており、T2DM を対象とした座位行動を中断・減少させる介入研究では、血糖値やインスリンレベルの改善効果<sup>10)</sup>が近年報告されている。

高齢非 T2DM 者を対象とした研究では、座位行動は筋力低下<sup>11)</sup>や筋肉量の低下<sup>12)</sup>、バランス機能の低下<sup>13)</sup>、転倒リスクの増加<sup>14)</sup>など様々な身体機能の低下と関連することが報告されている。しかし、T2DM 患者の身体機能の低下に対する座位行動の影響は明らかでない。

## 目的

本研究では、高齢 2 型糖尿病患者における座位行動時間と身体機能との関連性を明らかにし、介護予防も考慮した運動指導の一助とすることを目的とした。

## 方法

対象は、当院に教育入院及び外来通院している 60 歳以上の 2 型糖尿病患者のうち同意の得られた者とし、除外基準は、①日常生活に著しい制限を有する者、②認知症または認知機能低下により妥当な評価が行えなかった者、③四肢の浮腫を認める者、④測定データに欠損があった者とした。調査項目は、1. 患者背景因子 (性別、年齢、BMI、罹病期間、HbA1c、

随時血糖値、インスリン療法の有無、経口血糖降下薬服用の有無、GLP-1 受容体作動薬使用の有無、糖尿病神経障害重症度)、2. 身体機能 (握力、膝伸展筋力体重比、開眼片脚立位保持時間)、運動指導関連指標 (身体活動量、座位行動、運動習慣の有無) とした。調査期間は平成 28 年 3 月から平成 29 年 11 月である。

身体活動量と座位行動の評価には、国際標準化身体活動質問票短縮日本語版 (IPAQ-SV)<sup>15)</sup>を用いた。エネルギー消費量 (kcal/日) と平日座位時間 (時間/日) を算出し、それぞれの指標とした。なお、過小防止のため 1 日のタイムスケジュールを作成後に評価を実施した。

運動習慣の有無は、国民健康・栄養調査の定義<sup>16)</sup>を参考に、「労働や家事以外の余暇時間で健康や体力向上を目的、少なくとも週 2 回以上、1 回につき 30 分以上の運動を 1 年間以上続けている者」を運動習慣ありとした。

握力の測定にはデジタル式握力計を使用し、文部科学省新体力テストの実施要項<sup>17)</sup>に準じて実施した。測定は左右 2 回ずつ行い、それぞれの最大値 (kg) の平均値を採用した。

膝伸展筋力の測定にはハンドヘルドダイナモメーターを使用し、平澤ら<sup>18)</sup>の方法に準じて実施した。測定は左右 2 回ずつ行い、左右それぞれの最大値の平均値を体重で除し、百分率 (%) で表した値を採用した。

開眼片脚立位保持時間は、文部科学省新体力テストの実施要項<sup>17)</sup>に準じて実施した。計測時間の上限を 60 秒と一部変更し、最低単位は 1 秒とした。計測回数は左右それぞれ 2 回とし、最大値を採用した。

統計解析方法は、身体機能と各調査項目について、連続変数には Spearman 順位相関係数を用いて身体機能との相関を、離散変数には Mann-Whitney U 検定を用いて身体機能の群間差を比較検討した。さらに、

先行研究より必要と判断した調整因子と、上記2つの解析にて  $p < 0.2$  となった因子を独立変数に設定し、身体機能を従属変数として重回帰分析を行った。統計解析ソフトは IBM SPSS Statistics ver.24 を使用し、危険率 5%未満を有意差ありと判断した。

## 結果

最終解析対象は 62 例（男性 34 例、女性 28 例、平均年齢 74.2±6.8 歳）であった。HbA1c は平均 9.5%、随時血糖値は平均 253.5mg/L と高値を示した。また、身体活動量は平均 110.7kcal/週、座位行動時間は平均 7.7 時間/日であった。握力は平均 23.6kg、膝伸展筋力体重比は平均 38.8%、開眼片脚立位保持時間は平均 19.9 秒と、身体機能は全体的に低値を示した。

握力との関連性について  $p < 0.2$  となった因子は、年齢、BMI、罹病期間、糖尿病性神経障害重症度、身体活動量、性別、インスリン療法の有無、運動習慣の有無であった。握力を従属変数とした重回帰分析を行ったところ、性別 ( $\beta = 0.35$ ) のみが抽出された ( $R^2 = 0.128$ ,  $p < 0.01$ )

膝伸展筋力体重比と関連性について  $p < 0.2$  となった因子は、BMI、罹病期間、随時血糖値、糖尿病性神経障害重症度、身体活動量、座位行動、性別、GLP-1 受容体作動薬の有無、運動習慣の有無であった。膝伸展筋力体重比を従属変数とした重回帰分析を行ったところ、BMI ( $\beta = 0.51$ )、座位行動 ( $\beta = 0.31$ )、罹病期間 ( $\beta = 0.33$ )、随時血糖値 ( $\beta = 0.22$ ) が抽出された ( $R^2 = 0.474$ ,  $p < 0.01$ )。

開眼片脚立位保持時間と関連性について  $p < 0.2$  となった因子は、年齢、BMI、HbA1c、随時血糖値、糖尿病性神経障害重症度、身体活動量、座位行動時間、膝伸展筋力体重比、インスリン療法の有無、運動習慣の有無であった。開眼片脚立位保持時間を従属変数とした重回帰分析を行ったところ、膝伸展筋力体重比 ( $\beta = 0.33$ )、糖尿病性神経障害重症度 ( $\beta = 0.35$ )、身体活動量 ( $\beta = 0.30$ ) が抽出された ( $R^2 = 0.455$ ,  $p < 0.01$ )

## 考察

握力に関して、本研究では座位行動と関連を示さず、関連因子として性別のみが抽出された。先行研究<sup>2)</sup>では、2型糖尿病患者の握力は低下していることが報告されているが、アウトカムの握力は体重で除した値を採用している。本研究では体重補正を行っていないために、体格による差を加味できていなかった可能性がある。

膝伸展筋力体重比に対して、座位行動は身体活動量とは独立して影響していた。これについては、座位行動中は骨格筋活動が乏しい<sup>18)</sup>ために、インスリン様成長因子 (IGF-1) の分泌が低下することが予想される。その結果、筋蛋白合成は低下し、骨格筋は相対的に分解状態となる。そのため、骨格筋の減少が筋力低下を招いている可能性が考えられる。

開眼片脚立位保持時間に関しては、身体活動量とは関連を認めなかったものの、座位行動との関連は認められなかった。これに関しての考察は難しく、今後さらなる検討が必要である

## 参考文献

- 1) Tajiri Y et al, *Metab Syndr Relat Disord*,8(2010),137-142.
- 2) Park SW et al, *Diabetes*,55(2006),1813-1818.
- 3) Park SW,et al,*Diabetes Care*,30(2007),1507-1512.
- 4) Timar B et al,*PLoS One*,11(2016),e0154654.
- 5) Maurer MS et al,*J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 60(2005),1157-1162.
- 6) Mohsen Janghorbani Rob M et al,*American Journal of Epidemiology*, 166(2007),495-50.
- 7) 荒木厚, *プラクティス*,32(20145),65-69.
- 8) Sedentary Behaviour Research Network, *Appl Physiol Nutr Metab*,37(2012),540-542.
- 9) Wilmot EG et al,*Diabetologia*,55(2012),2895-2905.
- 10) David W et al,*Diabetes Care*,35(2012),976-983.
- 11) Hamer M et al,*PLoS One*,8(2013)
- 12) Gianoudis C. A,*Osteoporosis International*,26 (2015),571-579.
- 13) Dori E,*Physical, J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, 71 (2016),78-83
- 14) 北湯口純 他,*運動疫学研究*,18(2016),1-14.
- 15) 村瀬訓生 他,*厚生指標*,49(2002),1-9.
- 16) 厚生労働省 平成 26 年国民健康・栄養調査報, <http://www.mhlw.go.jp/bunya/kenkou/eiyuu/dl/h26-houkoku-02.pdf>(2017 年 12 月 2 日現在)
- 17) 文部科学省：新体力テスト実施要項(65 - 79 歳対象), [http://www.mext.go.jp/component/a\\_menu/sports/detail/\\_icsFiles/afieldfile/2010/07/30/1295079\\_04.pdf](http://www.mext.go.jp/component/a_menu/sports/detail/_icsFiles/afieldfile/2010/07/30/1295079_04.pdf)(2017 年 12 月 2 日現在)
- 18) 平澤有里 他,*PT ジャーナル*,38(2004),330-333  
Marc T,*Diabetes*,56(2007),2655-2667.