

令和 6 年 4 月 10 日現在

機関番号：83903

研究種目：研究活動スタート支援

研究期間：2022～2023

課題番号：22K21196

研究課題名（和文）糖尿病高齢者に特異的な骨折発生を予測できるPlanned gait timeのカットオフ値の算出

研究課題名（英文）Cut-off value using planned gait time to predict a fracture in older adults with diabetes

研究代表者

森川 将徳（Morikawa, Masanori）

国立研究開発法人国立長寿医療研究センター・研究所 老年学・社会科学研究センター・特任研究員

研究者番号：70961069

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 2,200,000円

研究成果の概要（和文）：糖尿病型群1,254名の27ヶ月間の骨折を特定した。Normal Gait Time (NGT) または Planned Gait Time (PGT) を説明変数としたROC曲線下面積を求めた。Youden's indexで群分けしたグループを説明変数、骨折発生を目的変数としたCox比例ハザード分析を実施した。骨折発生は43件（3.4%）発生した。NGTとPGTの曲線下面積は0.5652と0.5292であり、有意な差はなかった（ $p=0.1164$ ）。NGTまたはPGTのハザード比及び95%信頼区間は0.67（0.37-1.24）及び1.52（0.83, 2.80）であった。

研究成果の学術的意義や社会的意義

高齢者の歩行能力は健康状態を評価するバイタルサインとして認識されつつあり、歩行能力は骨折発生にも強く影響する要因である。糖尿病高齢者において、Planned Gaitの停止相では歩行速度が小さかったにも関わらず身体の重心動揺が大きく歩行が不安定であったことを示していることから、糖尿病高齢者の骨折発生における特異的な予測が可能か検証したが、予測能は実用的ではなかった。本研究では、糖尿病型を規定するために用いたHbA1cを用いた。しかし、糖尿病のある高齢者において、HbA1cの値が必ずしも転倒に直結するとは限らないことが示されており、より多角的な糖尿病型の評価が重要である可能性が示唆された。

研究成果の概要（英文）：Fractures over a 27-month period were identified in the diabetic group ($n = 1,254$). The area under the ROC curve was calculated with Normal Gait Time (NGT) or Planned Gait Time (PGT) as explanatory variables and fracture onset as the outcome variable. Groups categorized by Youden's index were used as explanatory variables, with gender and age as covariates, and fracture onset as the outcome variable in Cox proportional hazards analysis. There were 43 cases of fracture occurrence (3.4%). The area under the curves for NGT and PGT were 0.5652 and 0.5292, respectively, with no significant difference ($p=0.1164$). The hazard ratios and 95% confidence intervals for NGT and PGT were 0.67 (0.37-1.24) and 1.52 (0.83, 2.80), respectively.

研究分野：老年医学

キーワード：糖尿病 高齢者 骨折 歩行 予測

1. 研究開始当初の背景

超高齢社会の我が国では65歳以上の人口の約5人に1人が糖尿病であると推定されている。糖尿病は感覚神経、自律神経、運動神経の機能障害、認知機能障害を引き起こす代表的な慢性疾患であり、失明、腎不全、心臓発作、脳卒中、下肢切断など重大疾患の発生リスクを増大させる(WHO, 2016)。近年、これに加えて糖尿病は骨脆弱性を助長することが明らかになり(Hofbauer L, et al, Lancet Diabetes Endocrinol. 2022)、糖尿病が要介護発生の主たる原因である骨折リスク増大に影響すると考えられる。したがって、糖尿病高齢者の骨折予防は取り組むべき課題である。

骨折を予防するためには骨折のリスク因子を特定することが必要である。高齢者全般を対象にした報告は過去に多くあり、歩行能力により特定可能なリスク因子も含まれている。多くの骨折の受傷機転になりうる転倒では身体機能の低下が関連要因となるが、歩行は日常生活で欠かせない動作のひとつである一方で神経-筋骨格系が密接に関連する複雑な動作であり、高齢者のバイタルサインと表現されるほど高齢者の健康状態を総合的に評価できる身体機能指標であると考えられる(Satyan et al, Diabetes Ther. 2017)。しかし、糖尿病高齢者の骨折予防に対するニーズは高まっているにも関わらず(Bell et al, Diabetes Ther. 2020)、糖尿病高齢者を対象とした骨折の発生リスクを検討した報告は乏しく(Dufour et al, Diabetes Care. 2021)、歩行能力により糖尿病高齢者の骨折発生リスク評価が可能かは不明である。

糖尿病高齢者の歩行の特徴を非糖尿病高齢者と比べて示した研究は多数ある。システマティックレビューによると、歩行速度の低下、歩幅の変動係数の増大、足底圧の増大、加速パターンの変化などが報告されている(Allet et al, Diabetes Metab Res Rev. 2008; Alam et al, Diabetes Ther. 2017)。なかでもMeierら(Diabetologia. 2001)は、糖尿病高齢者のPlanned gaitに着目し、停止相では歩行速度が小さかったにも関わらず身体の重心動揺が大きく歩行が不安定であったことを示している。原因は明らかでないが、糖尿病性の感覚神経および運動神経機能障害、平衡感覚や運動の計画を司る小脳機能障害(Zhang et al, Front Neurosci. 2020)、網膜症による視力障害などがPlanned gait時の異常歩行として現れている可能性がある。そこで本研究課題は、Planned gaitが糖尿病の症状を表現する特異的な歩行評価になりえるのではないかと、また将来の骨折発生の予測因子として有用ではないかと考えた。

2. 研究の目的

本研究の目的は、糖尿病高齢者の骨折発生を予測できるPlanned gait timeのカットオフ値を明らかにし、そのカットオフ値が糖尿病患者の骨折発生を予測できるか検証することで、糖尿病高齢者の骨折発生に特異的な歩行評価手法を開発し、予測妥当性を検討することである。

3. 研究の方法

National Center for Geriatric and Gerontology - Study of Geriatric Syndromes コホートのうち、2017年～2018年に会場型健診を実施した東海市コホート5,563名を対象とした。基本的な日常生活動作が自立できていない者、要介護認定を受けている者、追跡期間中に市外に転出した者、健診参加月に骨折した者を除いた5,473名を対象にした(図1)。

血中HbA1c値(JDS値)より、6.1%以上を糖尿病型群(n=1,254) 6.1%未満を非糖尿病型群(n=4,189)として健診参加月を0ヶ月目として27ヶ月目までに発生した骨折を特定した。骨折は国民健康保険制度及び後期高齢者医療制度のレセプト情報からスミス骨折、橈骨尺骨遠位端骨折、上腕骨外顆骨折、上腕骨頭骨折、中足骨骨折、内・外果骨折、膝蓋骨骨折、転子下骨骨折、大転子骨折、股関節骨折、大腿骨顆部骨折、骨盤骨折、寛骨臼骨折、恥骨骨折、腸骨骨折、骨盤多発骨折の発生を抽出した。この骨折種別は、先行研究より(Court-Brown et al, Injury, 2017) 転倒により生じた割合が70%以上として報告された骨折を対象としている。

発生した割合ベースライン時点で測定したNGTまたはPGTを説明変数、27ヶ月間の骨折発生を目的変数としたROC曲線及び曲線下面積を求め、NGTとPGTを比較した。更に、Youden's indexを求めて群分けしたグループを説明変数、性別・年齢を共変数、骨折発生を目的変数としたCox比例ハザード分析を実施した。

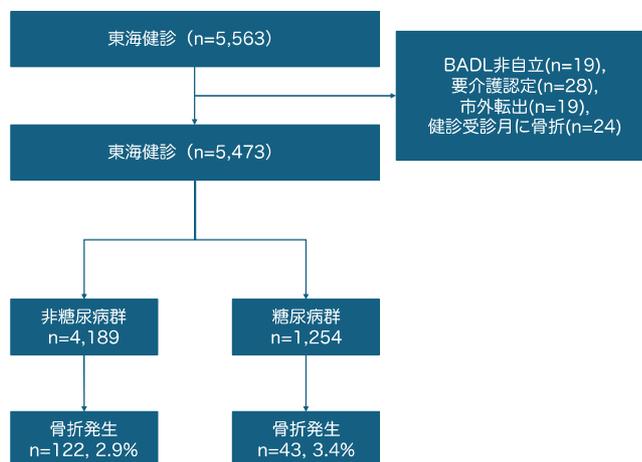


図1. 本研究対象者のフローダイアグラム

4. 研究成果

骨折発生は糖尿病型群で 43 件 (3.4%)、非糖尿病型群で 122 件 (2.9%) 発生した。糖尿病型群において、NGT と PGT の曲線下面積は 0.5652 と 0.5292 であり、有意な差はなかった ($p=0.1164$) (図 2)。図 3 に糖尿病型群における PGT または NGT を説明変数とした Kaplan-Meier 曲線を示す。Cox 比例ハザード分析の結果、NGT または PGT のハザード比及び 95%信頼区間は 0.67 (0.37-1.24) 及び 1.52 (0.83, 2.80) であった。非糖尿病型群において、NGT と PGT の曲線下面積は 0.5389 と 0.4897 であり、有意な差はなかった ($p=0.5708$) (図 4)。図 5 に非糖尿病型群における PGT または NGT を説明変数とした Kaplan-Meier 曲線を示す。Cox 比例ハザード分析の結果、NGT または PGT のハザード比及び 95%信頼区間は 1.71 (1.19, 2.45) 及び 1.20 (0.83-1.74) であった。本結果は、PGT または NGT は骨折の予測に対して有用な予測能を有しているとはいえないこと、更に PGT が NGT と比べて糖尿病高齢者の骨折の発生予測に対して特異的とはいえないことを示唆している。

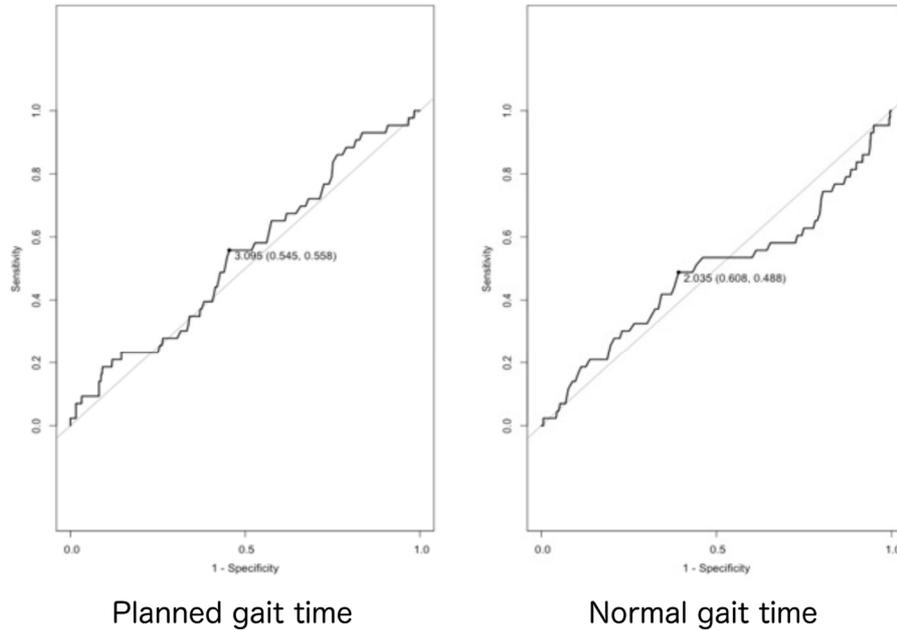


図 2. 糖尿病型群 1254 名における Planned gait time または Normal gait time を説明変数とした ROC 曲線。

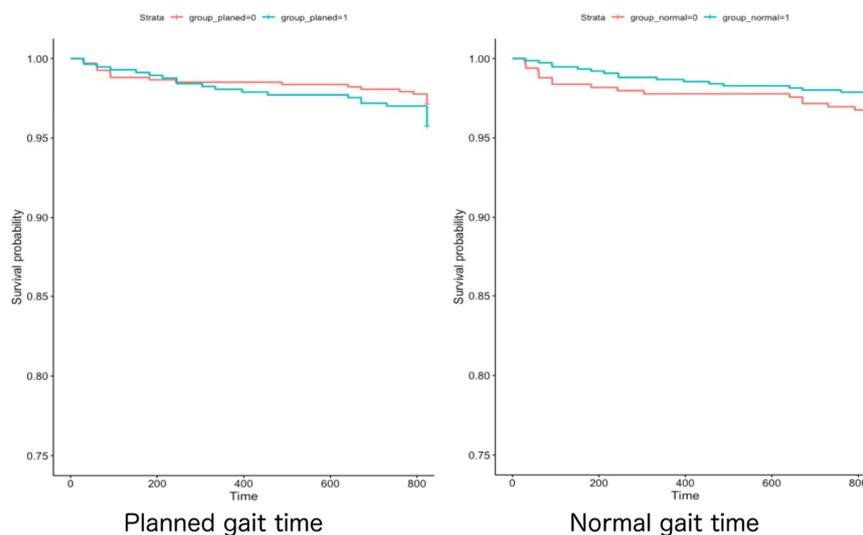
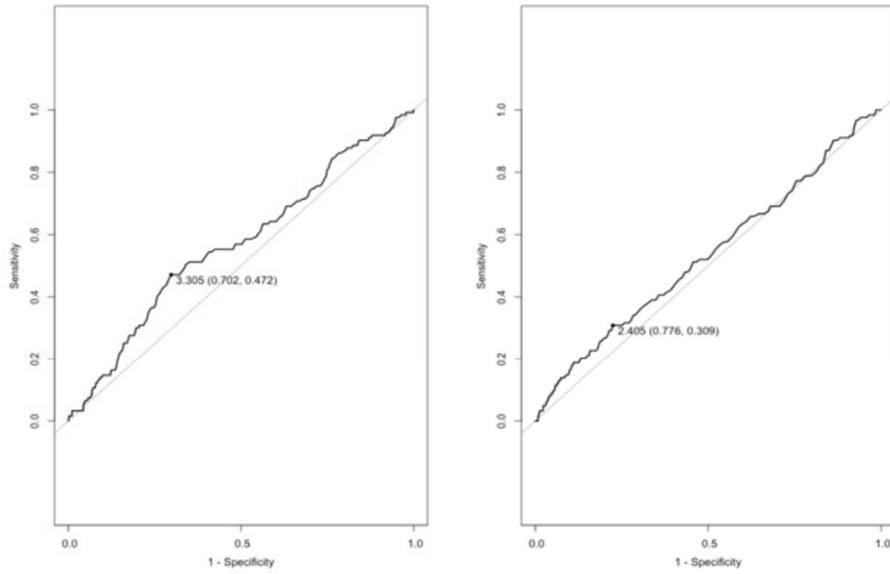


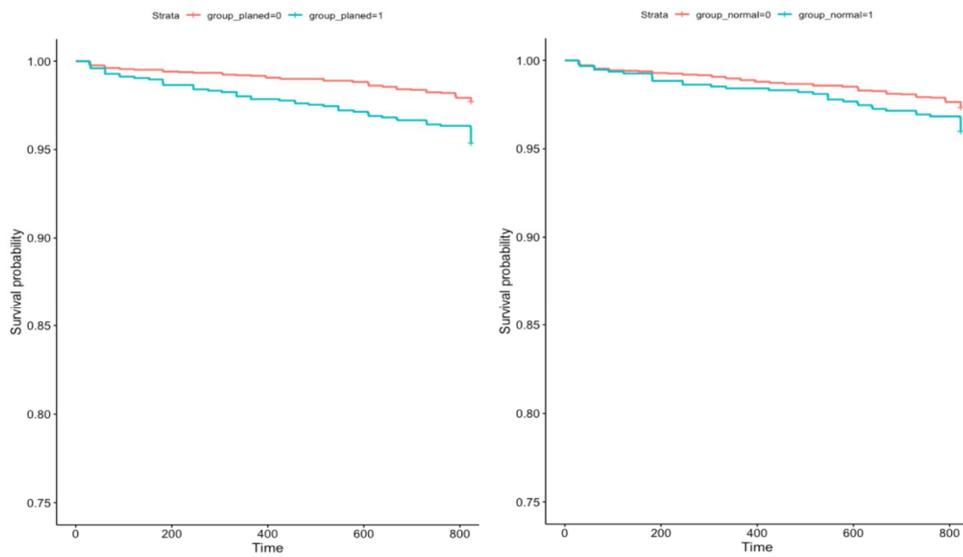
図 3. 糖尿病型群 1254 名における Planned gait time または Normal gait time を説明変数とした Kaplan-Meier 曲線。



Planned gait time

Normal gait time

図 4. 非糖尿病型群 4185 名における Planned gait time または Normal gait time を説明変数とした ROC 曲線。



Planned gait time

Normal gait time

図 5. 非糖尿病型群 4185 名における Planned gait time または Normal gait time を説明変数とした Kaplan-Meier 曲線。

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計0件

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
--	---------------------------	-----------------------	----

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------