

氏名	鈴木 康裕		
学位の種類	博士（医学）		
学位記番号	博甲第 8704 号		
学位授与年月	平成 30年 3月 23日		
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当		
審査研究科	人間総合科学研究科		
学位論文題目	糖尿病患者のバランス能力と筋力を含む身体能力に関する研究 —糖尿病多発神経障害および転倒との関係性の検討—		
主査	筑波大学教授	医学博士	山崎 正志
副査	筑波大学准教授	医学博士	柳 久子
副査	筑波大学講師	博士（医学）	富所 康志
副査	筑波大学助教	博士（医学）	堀 愛

論文の内容の要旨

鈴木康裕氏の博士学位論文は、糖尿病患者における糖尿病多発神経障害と転倒との関係性を検討したものである。その要旨は以下のとおりである。

（目的）

著者は、糖尿病患者では転倒が多いことから、先行研究を概観し糖尿病多発神経障害（diabetic polyneuropathy：以下 DPN）が転倒と関連していることに着目している。

DPN は転倒と関連する重要な因子とされているが、転倒に至る機序については明らかになっていない。DPN は、下肢筋力やバランス能力などの身体能力の低下を引き起こすが、著者はこの身体能力の低下が転倒に関連していると想定している。そのため、DPN とより関連性の強い因子を探索するため、本論文では、糖尿病精査加療目的での入院中の糖尿病患者を対象とし、身体能力を含めた多項目にわたる臨床指標と DPN との関連性について検討を行っている。さらに、糖尿病入院患者の退院後の転倒予測が、入院期間中の身体能力をはじめとした様々な臨床指標によって可能かどうかについても併せて検討を行っている。

（対象と方法）

研究課題①：2型糖尿病患者における糖尿病多発神経障害と関連の強い身体能力についての検討

対象は、平成 23 年 6 月から平成 25 年 12 月に筑波大学附属病院内分泌代謝・糖尿病内科に入院し、独歩可能で日常生活の自立した糖尿病患者のうち、重度合併症がない 2 型糖尿病 117 名（男性 59 名、女性 58 名、年齢 55±12 歳）である。対象患者から情報を収集し、DPN の判定は、振動覚低下、アキレス腱反射消失、自覚症状、足底感覚低下の 4 項目のうち 1 項目以上認める場合を DPN とした。また、身体能力評価は上下肢筋力、バランス能力の評価として重心動揺計を用いた姿勢安定度評価指標（Index of Postural Stability：以下 IPS）を計測している。以上の項目について、DPN の有無および DPN 判定項目数との関連、また IPS の高・中・低値と DPN 判定項目の陽性率の関連について調査が行われて

いる。

研究課題②：糖尿病患者における糖尿病精査加療目的での退院後の転倒追跡調査について

対象は、平成 26 年 6 月から平成 28 年 5 月に筑波大学附属病院内分泌代謝・糖尿病内科に入院し、独歩可能で日常生活の自立し、退院 1 年後の郵送アンケートに答えた 185 名の糖尿病患者である。郵送アンケートは、対象者の自宅へ転倒の有無についての調査用紙を郵送し、記入の上返送してもらっている。入院中に対象の情報を取得し、DPN 判定評価、身体能力評価を行い、これらの臨床指標と退院 1 年間における転倒との関連についての調査が行われている。

本研究は、対象者に研究の趣旨、内容、および調査結果の取り扱いなどに関して説明し文書にて同意を得ており、また筑波大学附属病院倫理委員会によって承認を得ている（承認番号 H25-61）。

（結果）

研究課題①：DPN の有無と独立して関連する身体能力の因子として、膝伸展筋持久力（オッズ比 0.999、95%信頼区間 0.997 - 1.000、 $p = 0.042$ ）および IPS（オッズ比 0.068、95%信頼区間 0.014 - 0.326、 $p = 0.001$ ）が示され、また IPS のみ、DPN の判定項目数と独立した相関関係があることが示されている。そして IPS 低値群は、振動覚低下（41.0%）とアキレス腱反射低下（48.7%）に高い陽性率が示されている。

研究課題②：アンケート回収率は 67.0%（185 名中の 124 名、男性 69 名、女性 55 名、 56.1 ± 14.0 歳）である。124 名中 27 名に退院後 1 年間で転倒が発生しており、転倒率は 21.7%である。退院 1 年間の転倒の有無に影響する因子として、身体能力では膝伸展筋力（オッズ比 0.981、95%信頼区間 0.968 - 0.994、 $p < 0.004$ ）が独立して認められている。そして、膝伸展筋力および IPS を高低により層別化し、それぞれ低値群、中値群、高値群の順に転倒率が下がることが示されている。

（考察）

研究課題①の結果として、2 型糖尿病入院患者において、DPN と様々な臨床指標および身体能力指標について、バランス能力指標である IPS が、DPN の有無と独立して関連し、また DPN の判定項目数と独立して関連することが示されている。著者は、これらのことから DPN がバランス能力に影響を及ぼすこと、またバランス能力の低下は DPN の進行を反映していることについて示唆している。また IPS は、深部感覚障害と関連する指標であることが示されている。

研究課題②の結果として、糖尿病入院患者において、退院後 1 年間の転倒追跡調査を行い、身体能力として膝伸展筋力が最も転倒の予測因子になること、また対象の平均年齢の割に高い転倒率を有することが示されている。一方、IPS の低下および DPN は独立した転倒の予測因子とはならないことが示されている。

（結論）

本論文によって、糖尿病入院患者において、IPS を用いたバランス能力は DPN と独立して関連することが示され、また IPS は、DPN の診断や病態進行の臨床的指標になる可能性が示唆されている。また、糖尿病入院患者の身体能力における最も強い転倒予測因子は、膝伸展筋力が示されている。本論文の対象の糖尿入院患者は、平均年齢 50 歳代であったが、退院後 1 年間の転倒率は 21.7%と高いことが示されており、すなわち本論文によって、糖尿病入院患者は、非高齢者を含んでも退院後の転倒リスクを有することが示唆されている。

審査の結果の要旨

（批評）

本研究は、糖尿病患者において、バランス能力の異常が糖尿病多発神経障害とは独立して存在することを明らかにした。また、重心動揺計を用いた姿勢安定度評価指標が、糖尿病多発神経障害の診断や病態進行の臨床的指標になる可能性を示した。加えて、糖尿病患者の身体能力における最も強い転倒予測因子は、膝伸展筋力であることを明らかにした。本研究の成果は、糖尿病患者の転倒予防の戦略を構築する上で重要な知見として高く評価される。

平成 29 年 12 月 26 日、学位論文審査委員会において、審査委員全員出席のもと論文について説明を求め、関連事項について質疑応答を行い、最終試験を行った。その結果、審査委員全員が合格と判定し

た。よって、著者は博士（医学）の学位を受けるのに十分な資格を有するものと認める。