

การประเมินความสามารถในการทรงตัวในผู้ที่เป็นโรคเบาหวานชนิดที่ 2

The assessment of balance ability in person with type 2 diabetes mellitus

■ พัชรียา อัมพุธ* อรุณรัตน์ ศรีทะวงษ์ ไหมทิพย์ ลิทธิรัตน์ สิริมา วงษ์พล นพรัตน์ สังฆฤทธิ์
Patchareeya Amput* Arunrat Srithawong Maitip Sittitan Sirima Wongphon Nopparath Sangkarit

สาขาวิชากายภาพบำบัด คณะสหเวชศาสตร์มหาวิทยาลัยพะเยา จังหวัดพะเยา
Department of Physical Therapy, School of Allied Health Sciences, University of Phayao, Phayao Province, Thailand

* ผู้รับผิดชอบบทความ (Email: pummy_pt@hotmail.com)

* Corresponding author (Email: pummy_pt@hotmail.com)

Received July 2016

Accepted as revised September 2016

Abstract

Background: The complications such as decrease strength and endurance of lower extremities, degeneration of peripheral neuropathy and retinopathy can lead to risk of falling in patients with type 2 diabetes mellitus.

Objectives: The purpose of this study was to assess balance in patient with type 2 diabetes mellitus.

Materials and methods: Two groups of subjects voluntarily participated in the study: patients with type 2 diabetes mellitus (n=30) and normal group (n=30), aged 50-70 years. All subjects undergone Timed Up and Go test (TUG) to measure balance ability.

Results: The results showed that balance ability assessed by TUG in patients with type 2 diabetes mellitus was significantly lower than those in normal group (12.11 ± 2.61 and 9.04 ± 1.04 second, respectively; $p < 0.0001$)

Conclusion: Patient with type 2 diabetes mellitus had higher rate of fall risk than those in normal group. Exercise program to increase balance ability is recommended for type 2 diabetes mellitus patients.

Bull Chiang Mai Assoc Med Sci 2016; 49(3): 338-343

Keywords: Diabetes mellitus, balance, fall

บทคัดย่อ

ที่มาและความสำคัญ: ภาวะแทรกซ้อน เช่น ความแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้ออย่างครึ่งล่างที่ลดลง การเสื่อมของระบบประสาทส่วนปลาย และโรคจอประสาทตา ทำให้เกิดความเสี่ยงต่อการล้มในผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2

วัตถุประสงค์: เพื่อประเมินความสามารถในการทรงตัวของผู้ที่เป็นโรคเบาหวานชนิดที่ 2

วัสดุและวิธีการศึกษา: อาสาสมัครประกอบด้วย 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่เป็นโรคเบาหวานชนิดที่ 2 จำนวน 30 ราย และกลุ่มคนปกติจำนวน 30 ราย มีอายุระหว่าง 50-70 ปี อาสาสมัครทั้งหมดได้รับการทดสอบความสามารถในการทรงตัวโดยใช้ Timed up and Go test (TUG)

ผลการศึกษา: กลุ่มที่เป็นโรคเบาหวานชนิดที่ 2 มีความสามารถในการทรงตัวน้อยกว่ากลุ่มคนปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (12.11 ± 2.61 และ 9.04 ± 1.04 วินาทีตามลำดับ; $p < 0.0001$)

สรุปผลการศึกษา: กลุ่มที่เป็นโรคเบาหวานชนิดที่ 2 มีความเสี่ยงต่อการหกล้มเมื่อพิจารณาจากผลการทดสอบ TUG ดังนั้นควรแนะนำโปรแกรมการออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความสามารถในการทรงตัวให้กับผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2

วารสารเทคนิคการแพทย์เชียงใหม่ 2559; 49(3): 338-343

คำรหัส: โรคเบาหวาน ความสามารถในการทรงตัว การล้ม

บทนำ

ปัจจุบันทั่วโลกให้ความสำคัญกับโรคเบาหวานเนื่องจากสภาวะความเป็นอยู่และวิถีชีวิตที่เปลี่ยนไปทำให้มีผู้ป่วยจำนวนเพิ่มขึ้น ข้อมูลความชุกประชากรที่เป็นโรคเบาหวานทั่วโลก ณ ปี พ.ศ. 2553 พบมีประมาณ 284 ล้านคนและในปี พ.ศ. 2573 จะเพิ่มขึ้นเป็นจำนวน 439 ล้านคน¹ การสำรวจสภาวะสุขภาพอนามัยของประชากรไทยในปี พ.ศ. 2551-2552 พบความชุกของเบาหวานในเพศชายร้อยละ 6 และเพศหญิงร้อยละ 7.7² ปัญหาที่พบบ่อยในผู้ป่วยเบาหวานคือ ภาวะดื้ออินซูลิน การเผาผลาญพลังงานในร่างกายลดลงเนื่องจากเบต้าเซลล์ในตับอ่อนผลิตอินซูลินน้อยลง จึงไม่สามารถเก็บน้ำตาลในเซลล์ได้เพียงพอ เกิดความบกพร่องของกล้ามเนื้อและเส้นประสาท ส่งผลให้ความแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้อลดลง โดยเฉพาะกล้ามเนื้ออย่างครึ่งล่าง³ จากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่า ผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 มีปัญหาของร้อยละส่วนล่างมากกว่าส่วนบน เนื่องจากเมื่อระดับกลูโคสในเลือดสูงขึ้น เซลล์ประสาทได้รับความเสียหาย มีการฟอกไม่มีเยื่อหุ้มไมอิลินและการตายของเซลล์ประสาทตามมา และพบว่าเส้นประสาทของร้อยละส่วนล่างมีความไวต่อความเสียหายมากกว่าส่วนบน ดังนั้น อาการที่เกิดขึ้นมักเกิดที่เท้า

เป็นส่วนแรก ส่งผลให้การนำกระแสประสาทที่เท้าช้าลง การรับรู้ความรู้สึกที่เท้าลดลง การเสื่อมของเส้นประสาทส่วนปลายยังทำให้ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อข้อเท้าลดลง⁴ การศึกษาเกี่ยวกับความสามารถในการทรงตัวของผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 พบว่า ผู้ป่วย มักมีปัญหาทางระบบประสาทส่วนปลาย มีค่าทดสอบการทนต่อความสั่นของเท้าสูง (vibration perception threshold) ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อข้อเท้าลดลง อุบัติการณ์การผิดรูปของกระดูกเท้าเพิ่มมากขึ้น การสูญเสียความรู้สึกที่เท้า และค่ามวลกระดูกที่ลดลง⁵⁻⁶ นอกจากนี้ภาวะแทรกซ้อนที่สำคัญอีกประการหนึ่งที่ส่งผลให้ผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 มีปัญหาของการทรงตัวคือ โรคเบาหวานเข้าจอประสาทตาทำให้สูญเสียการมองเห็นขั้นรุนแรง ซึ่งอาจจะเป็นสาเหตุการล้มของผู้ป่วยเบาหวาน⁷ และนับเป็นปัจจัยเสี่ยงที่ทำให้ผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 มีปัญหาในเรื่องการทรงตัวและส่งผลให้เกิดการล้ม

คณะสหเวชศาสตร์ ได้ให้บริการวิชาการชุมชน ณ ตำบลเจริญราษฎร์ อำเภอแม่ใจ จังหวัดพะเยา พบมีผู้ป่วยที่เป็นโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ประมาณ 40 ราย ส่วนใหญ่มีอายุระหว่าง 50-70 ปี ผู้ป่วยอยู่บ้านและไม่ได้ทำงาน ผู้วิจัยจึงเห็นความสำคัญในการดูแลผู้ป่วยเบาหวาน ดังนั้น คณะผู้วิจัย

จึงสนใจเปรียบเทียบความสามารถในการทรงตัวระหว่างกลุ่มผู้ที่เป็นโรคเบาหวานชนิดที่ 2 และกลุ่มคนปกติ เป็นการประเมินผลทดสอบความสามารถในการทรงตัว (Timed Up and Go Test) ผลการศึกษาทำให้ทราบถึงความสามารถในการทรงตัวของผู้ที่เป็นโรคเบาหวานชนิดที่ 2 เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการวางแผนให้โปรแกรมการออกกำลังกายและให้ผู้ที่เป็นโรคเบาหวานตระหนักถึงการทรงตัวเพื่อส่งเสริมสุขภาพให้กับผู้ที่เป็นโรคเบาหวานชนิดที่ 2

วัตถุประสงค์และวิธีการศึกษา

เป็นการวิจัยเชิงสำรวจแบบภาคตัดขวาง (observational research cross-sectional study) และผ่านการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยพะเยา เลขที่ 2/007/58 ประชากรกลุ่มตัวอย่างคือ กลุ่มผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ที่ได้รับการวินิจฉัยจากแพทย์ โดยมีค่าระดับน้ำตาลในพลาสมาหลังอดอาหาร (FPG) มากกว่าหรือเท่ากับ 126 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร และกลุ่มคนปกติที่มีโรคประจำตัวที่สามารถควบคุมได้ (เช่น โรคความดันโลหิตสูงที่สามารถควบคุมได้) หรือไม่มีโรคประจำตัว ที่มีอายุระหว่าง 50-70 ปี อาศัยอยู่ใน ตำบลเจริญราษฎร์ อำเภอแม่ใจ จังหวัดพะเยา โดยไม่มีโรคของระบบประสาทและระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ เช่น โรคเส้นเลือดในสมอง ผู้ป่วยที่ถูกตัดนิ้วเท้าตั้งแต่ 1 นิ้วขึ้นไป หรือ มีการผิดปกติของเท้าข้ออักเสบต่างๆ เป็นต้น ไม่ใช้เครื่องช่วยเดิน ไม่มีปัญหาเกี่ยวกับการมองเห็น การได้ยิน และการสื่อสาร

การศึกษารั้ครั้งนี้คำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างด้วยโปรแกรม G*Power 3.1 มีค่าความเชื่อมั่นอยู่ที่ 0.80 ดังนั้นกลุ่มตัวอย่างที่ควรใช้ในงานวิจัยนี้คือกลุ่มละ 27 ราย ผู้เข้าร่วมการศึกษาทั้งสิ้น 60 ราย แบ่งเป็นกลุ่มผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 จำนวน 30 รายและกลุ่มคนปกติจำนวน 30 ราย ประเมินสุขภาพทั่วไปโดยใช้แบบสอบถามประกอบด้วยข้อมูลประวัติการเป็นโรคเบาหวาน ประวัติการเข้ายา โรคประจำตัวอื่นๆ ปัญหาทางด้านสายตา เป็นต้น ประเมินความสามารถในการทรงตัว โดยใช้การทดสอบ Timed Up and Go test (TUG) ซึ่งเป็นการทดสอบที่สามารถคัดกรองกลุ่มผู้สูงอายุที่มีความเสี่ยงต่อการล้ม โดยมีความน่าเชื่อถือในการวัดและความแม่นยำอยู่ในเกณฑ์ดีเยี่ยม(ค่าสัมประสิทธิ์ของความสัมพันธ์อยู่ในช่วง $r = 0.68-0.85$ $p < 0.001$) อีกทั้งยังเป็นวิธีการที่ไม่ยุ่งยากซับซ้อน ไม่เสียเวลาทดสอบและแปลผลได้ทันที ทั้งนี้มีการทดสอบความน่าเชื่อถือระหว่างผู้วัด (inter rater reliability) ของการทดสอบ TUG ระหว่างผู้วัดจำนวน 4 ราย ผลการทดสอบพบว่า ผู้วิจัยคนที่ 2 มีความน่าเชื่อถืออยู่ในระดับดีเยี่ยม

(ICC = 0.98) ดังนั้นผู้วิจัยคนที่ 2 จึงเป็นผู้ทดสอบ

วิธีการทดสอบ ให้อาสาสมัครนั่งเก้าอี้ที่ไม่มีพนักพิง แขนความสูง 43-46 เซนติเมตร เพื่อป้องกันการใช้มือทั้งสองช่วยเหลือตัวเองในการลุกขึ้นยืน ผู้วิจัยให้สัญญาณ “เริ่ม” เมื่ออาสาสมัครไต่ยืนให้ลุกขึ้นจากเก้าอี้ เดินตรงไปข้างหน้าด้วยอัตราเร็วปกติเป็นระยะทาง 3 เมตร หลังจากนั้นเลี้ยวกลับที่กรวยและเดินตรงกลับมานั่งที่เก้าอี้ตัวเดิมในระยะเท่ากัน ขณะทดสอบให้อาสาสมัครสวมรองเท้าที่เคยสวมโดยไม่มีความช่วยพยุงหรือใช้เครื่องช่วยเดิน ผู้วิจัยจับเวลา (หน่วยเป็นวินาที) ตั้งแต่เริ่มจนถึงสิ้นสุดกิจกรรมและอาสาสมัครสามารถข้อมได้ 1 ครั้งโดยไม่จับเวลา เพื่อความเข้าใจและคุ้นเคยกับวิธีทดสอบก่อนเริ่ม หลังจากทีอาสาสมัครข้อมเสร็จแล้วให้นั่งพัก 5 นาที จึงเริ่มทดสอบจริง หากอาสาสมัครมีระดับความดันโลหิตสูงมากกว่า 140/90 มิลลิเมตรปรอท ขณะก่อนทดสอบ ให้อาสาสมัครนั่งพักที่เก้าอี้ที่จัดเตรียมไว้ให้ จนกว่าระดับความดันโลหิตจะลดลงตามที่กำหนดไว้แล้วเริ่มการทดสอบใหม่ แต่หากมีระดับความดันโลหิตสูงมากกว่า 140/90 มิลลิเมตรปรอท ให้หยุดการทดสอบและคัดออกจากการศึกษา วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา เพื่อแสดงลักษณะทั่วไปของอาสาสมัคร และใช้สถิติ Independent samples t-test เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการทรงตัวในอาสาสมัครที่เป็นโรคเบาหวานชนิดที่ 2 และกลุ่มคนปกติ โดยรายงานค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน กำหนดค่านัยสำคัญทางสถิติ $p < 0.05$

ผลการศึกษา

การศึกษารั้ครั้งนี้มีอาสาสมัครเข้าร่วมทั้งหมด 60 ราย แบ่งออกเป็นสองกลุ่มคือ กลุ่มผู้ที่เป็นโรคเบาหวานชนิดที่ 2 จำนวน 30 ราย และกลุ่มคนปกติ จำนวน 30 ราย ข้อมูลลักษณะทั่วไปของอาสาสมัคร แสดงในตารางที่ 1 (Table 1) โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ผลการวิเคราะห์ทางสถิติ ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างอายุส่วนสูงดัชนีมวลกายของทั้งสองกลุ่ม ยกเว้นน้ำหนักและอัตราการเต้นของหัวใจ ที่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) และใช้สถิติ Independent samples t-test เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของความสามารถในการทรงตัว แสดงในตารางที่ 2 (Table 2) ผลการวิเคราะห์พบว่า กลุ่มผู้ที่เป็นโรคเบาหวานชนิดที่ 2 มีความสามารถในการทรงตัวน้อยกว่ากลุ่มคนปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.0001$)

Table 1 Characteristics of subjects. Values are presented as means±SD.

Variables	Type 2 diabetes mellitus patients group	Normal group	p-value
	(n=30; F=13, M=17)	(n=30; F=13, M=17)	
Age (years)	61.47±5.95	63.67±5.18	0.13
Height (cm)	156.87±8.50	154.17±7.25	0.191
Body weight (kg)	53.60±5.79	50.80±4.66	0.044*
BMI (kg/m ²)	21.73±0.79	21.36±1.39	0.228
SBP (mmHg)	129±10.28	126±9.46	0.690
DBP (mmHg)	72±9.14	70±8.69	0.672
HR (bpm)	85±19.74	79±9.59	0.015*

Denote: F = female; M = male; BMI = body mass index; SBP = systolic blood pressure; DBP = diastolic blood pressure; HR = heart rate*: significant difference between groups at $p<0.05$.

Table 2 Balance Ability. Values are presented as means±SD.

Variables	Type 2 diabetes mellitus patients group	Normal group	p-value
	(n=30; F=13, M=17)	(n=30; F=13, M=17)	
Time up and go test (s)	12.11±2.61	9.04±1.04	0.0001*

Denote: F = female; M = male*: significant difference between groups at $p<0.05$.

วิจารณ์ผลการศึกษา

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินความสามารถในการทรงตัวของผู้ที่ เป็นโรคเบาหวานชนิดที่ 2 เทียบกับกลุ่มคนปกติ จากข้อมูลลักษณะทั่วไปของอาสาสมัคร พบว่ากลุ่มผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 มีน้ำหนักและอัตราการเต้นของหัวใจสูงกว่ากลุ่มคนปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) การทดสอบความสามารถในการทรงตัว พบว่าผู้ที่เป็นโรคเบาหวานชนิดที่ 2 มีความสามารถในการทรงตัวที่น้อยกว่ากลุ่มคนปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.0001$)

ผู้ที่เป็นโรคเบาหวานชนิดที่ 2 มีน้ำหนักตัวมากกว่ากลุ่มคนปกติ อาจเกิดจากการได้รับยาอินซูลินซึ่งมีผลข้างเคียงทำให้น้ำหนักตัวเพิ่มขึ้น อินซูลินควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดโดยเพิ่มกระบวนการสังเคราะห์ไกลโคเจนและไขมัน อินซูลินทำให้ระดับ mRNA ของ leptin ซึ่งเป็นโปรตีนสร้างจาก adipose tissues มีระดับสูงขึ้น เชื่อว่า leptin ทำหน้าที่รักษาสมดุลของน้ำหนักและพลังงาน^{4,9} ส่งผลให้ผู้ที่เป็นโรคเบาหวานชนิดที่ 2 มีน้ำหนักตัวเพิ่มมากขึ้น ร่วมกับกลไกของโรคเบาหวานที่ทำให้ระบบการเผาผลาญสารอาหารในร่างกายมีความบกพร่อง มีพฤติกรรมการบริโภคอาหารที่มากกว่าการทำกิจวัตรประจำวัน ทำให้น้ำหนักตัวเพิ่มมากขึ้นด้วยเช่นกัน⁸ สำหรับอัตราการเต้นของหัวใจที่เพิ่มมากขึ้น เป็นผลจากผู้ที่เป็นโรคเบาหวานชนิดที่ 2 มักมีภาวะน้ำตาลในเลือดสูง เลือดมีความหนืดมาก หัวใจทำงานหนักมากขึ้นเพื่อสูบฉีดเลือดจากหัวใจไปเลี้ยงส่วนต่างๆ ของร่างกาย¹⁰

การทดสอบ Timed Up and Go test เพื่อประเมินความสามารถในการทรงตัวจากการศึกษาที่ผ่านมา พบว่า หากผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ใช้เวลาในการทดสอบมากกว่าหรือเท่ากับ 12 วินาที ถือว่าผู้ป่วย มีความเสี่ยงต่อการล้ม และหากใช้เวลาในการทดสอบมากกว่าหรือเท่ากับ 14 วินาที ถือว่ามีความเสี่ยงต่อการล้มสูง⁸ การศึกษาครั้งนี้ พบว่ากลุ่มผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ใช้เวลาในการทดสอบประมาณ 12 วินาที แสดงให้เห็นว่ากลุ่มผู้ป่วยในการศึกษานี้มีความเสี่ยงต่อการล้ม ปัจจัยหลักที่ส่งผลต่อการล้มแบ่งเป็น 2 ลักษณะ ประกอบด้วย ปัจจัยภายใน เช่น อายุที่เพิ่มขึ้น ความอ่อนแอของกล้ามเนื้อ การเสียความสามารถในการทรงตัว ความบกพร่องของประสาทรับความรู้สึกของผิวหนัง และข้อต่อ ความบกพร่องทางสายตา และความบกพร่องของการควบคุมการทรงตัวของหูชั้นในรวมถึงความซึมเศร้าและการใช้ยาบางชนิด⁸ จากการศึกษาพบว่า ปัจจัยที่ทำให้กลุ่มผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 มีความเสี่ยงต่อการล้ม น่าจะเกิดจากกลุ่มผู้ป่วยมีอายุมาก กล่าวคือ อายุเฉลี่ยทั้งหมดจัดอยู่ในกลุ่มผู้สูงอายุ และมีที่อยู่ติดกับบ้าน ไม่ออกกำลังกาย จึงอาจส่งผลทำให้มีอาการอ่อนแอของกล้ามเนื้อ และ

อีกหนึ่งปัจจัย คือผู้ป่วยเบาหวานเสียความสามารถในการทรงตัวอยู่แล้ว เนื่องจากกลุ่มผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ในการศึกษาใช้เวลาในการทดสอบประมาณ 12 วินาที แสดงให้เห็นว่ามีความเสี่ยงต่อการล้ม การล้มของผู้ป่วย นอกจากผลกระทบต่อร่างกายและจิตใจแล้ว ยังส่งผลกระทบต่อครอบครัว สังคมและประเทศชาติ ครอบครัวต้องรับผิดชอบต่อค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาล หากเป็นการล้มที่ก่อให้เกิดการบาดเจ็บหรือพิการอย่างถาวรและไม่สามารถช่วยเหลือตัวเองในการทำกิจกรรมต่างๆ ได้ สุดท้ายเป็นภาระต่อคนในครอบครัวและสังคมมากขึ้น ดังนั้น เครื่องมือหรือการทดสอบที่สามารถคัดกรองผู้ที่มีความเสี่ยงต่อการล้มจึงมีความจำเป็นและสำคัญ บุคลากรทางด้านการแพทย์และนักกายภาพบำบัดที่ปฏิบัติงานดูแลรักษาจึงต้องมีเครื่องมือคัดกรองการล้มในทางคลินิกเพื่อการเฝ้าระวัง เพื่อวางแผนการรักษาและป้องกันการบาดเจ็บรุนแรงที่อาจเกิดจากการล้มได้⁸

สรุปผลการศึกษา

กลุ่มผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 มีความสามารถในการทรงตัวน้อยกว่ากลุ่มคนปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งน่าจะเป็นข้อมูลที่ช่วยให้ผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 เกิดความตระหนัก และให้ความสำคัญกับการพัฒนาความสามารถในการทรงตัวเพื่อป้องกันการเกิดการล้ม

ข้อจำกัดและข้อเสนอแนะ

การศึกษาในครั้งนี้มีข้อจำกัดคือ ไม่ได้ประเมินการรับรู้ความรู้สึกของเท้าเพื่อบ่งบอกให้ทราบว่าคุณที่เป็นโรคเบาหวานชนิดที่ 2 อาจมีความเสี่ยงต่อการล้มมากน้อยเพียงใด และไม่ได้ประเมินระดับกิจกรรมทางกายในชีวิตประจำวันของอาสาสมัคร ดังนั้น การศึกษาครั้งต่อไปจึงควรประเมินระดับกิจกรรมทางกายในชีวิตประจำวันร่วมด้วย

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี เนื่องจากผู้วิจัยได้รับความช่วยเหลือจากหลายๆ ฝ่าย โดยเฉพาะมหาวิทยาลัยพะเยาที่ได้ให้ทุนสนับสนุนในการทำวิจัย คณะบดีคณะสหเวชศาสตร์ คณะอาจารย์ เจ้าหน้าที่สาขาวิชากายภาพบำบัด เจ้าหน้าที่ และอาสาสมัคร ณ ตำบลเจริญราษฎร์ อำเภอแม่ใจ จังหวัดพะเยา

1. Shaw JE, Sicree RA, Zimmet PZ. Global estimates of the prevalence of diabetes for 2010 and 2030. *Diabetes Res Clin Pract* 2010; 87(1): 4-14. doi: 10.1016/j.diabres.2009.10.007
2. Lohsoonthorn V, Jiamjorsrangsri W. Epidemiology, risk factors, and screening program for type 2 diabetes in Thailand. Health Systems Research Institute; 2007 (in Thai).
3. Nitiyanant W. Dyslipidemia and diabetes. Ruenkaew Printing LTD Publisher; 1992: 129-47 (in Thai).
4. Cressey R. Diabetes mellitus: Basic knowledge and laboratory involved tests. Chiang Mai University Press; 2014 (in Thai).
5. MacGilchrist C, Paul L, Ellis BM, Howe TE, Kennon B, Godwin J. Lower-limb risk factors for falls in people with diabetes mellitus. *Diabet Med* 2010; 27:162-8. doi: 10.1111/j.1464-5491.2009.02914.x
6. Patel S, Hyer S, Tweed K, Kerry S, Allan K, Rodin A, et al. Risk factors for fractures and falls in older women with type 2 diabetes mellitus. *Calcif Tissue Int* 2008; 82(2): 87-91. doi: 10.1007/s00223-007-9082-5
7. Netima Koolnee. Management systems for screening diabetic retinopathy province level. Health Systems Research Institute 2012: 11-3 (in Thai).
8. Jalayondeja C. Falls screening by Timed Up and Go. *J Med Tech Phy Ther* 2014; 26: 5-16 (in Thai).
9. Pontiroli AE, Miele L, Morabito A. Increase of body weight during the first year of intensive insulin treatment in type 2 diabetes: systematic review and meta-analysis. *Metabolism* 2011; 13:1008-19. doi: 10.1111/j.1463-1326.2011.01433.x
10. American Diabetes Association. Standards of medical care in diabetes. *Diabetes Care* 2011; 35:64-71.