

นิพนธ์ต้นฉบับ

ความสัมพันธ์ระหว่างภาวะเบาหวานขึ้นจอประสาทตากับภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อย และความเสี่ยงต่อการหกล้ม ในผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2

Received: January 2, 2021; Revised: February 19, 2021; Accepted: May 13, 2021

แพทย์หญิงสุภารัตน์ วัฒนา *

แพทย์ประจำบ้าน

สาขาเวชศาสตร์ครอบครัว

นายแพทย์จรวด จำปา

ว.ว. สาขาออร์โธปิดิกส์

โรงพยาบาลต้ง

*Corresponding author email:

doctorsuparat@gmail.com

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์: ภาวะเบาหวานขึ้นจอประสาทตา (DR) เป็นภาวะแทรกซ้อนจากโรคเบาหวานชนิดที่ 2 (T2DM) อาจทำให้เกิดภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อย และเสี่ยงต่อการหกล้ม งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่าง DR กับภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อยและความเสี่ยงต่อการหกล้มในผู้ป่วย T2DM

วิธีการศึกษา: การวิจัยเชิงวิเคราะห์ภาคตัดขวาง ในผู้ป่วย T2DM อายุ 30 ปี ขึ้นไป จำนวน 265 คน ที่มารับบริการแผนกตาผู้ป่วยนอก รพ. ต้ง ช่วง มี.ย.-ต.ค. 2563 เครื่องมือที่ใช้ 2 ส่วน คือ ส่วนที่ 1 แบบสอบถามข้อมูลทั่วไป ส่วนที่ 2 การตรวจร่างกาย ประกอบด้วย การวัดมวลกล้ามเนื้อ การวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ การวัดสมรรถภาพทางกาย และทดสอบ Time Up and Go Test (TUG) ทดสอบความสัมพันธ์ระหว่าง DR ปัจจัยต่าง ๆ กับภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อย และความเสี่ยงต่อการหกล้มด้วยสหสัมพันธ์ถดถอยพหุโลจิสติก

ผลการศึกษา: กลุ่ม DR ร้อยละ 22.4 มีภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อย ร้อยละ 53.7 มีความเสี่ยงต่อการหกล้ม ไม่พบความสัมพันธ์ระหว่าง DR กับภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อย (adjusted OR = 0.09, 95%CI = 0-2.64, p = 0.161) พบว่า DR เป็นปัจจัยป้องกันความเสี่ยงต่อการหกล้ม (adjusted OR = 0.41, 95%CI = 0.18-0.91, p = 0.029) โดยเพศชายเป็นปัจจัยเสี่ยงต่อภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อย ส่วนระยะเวลาการเป็น T2DM ประวัติครอบครัวเป็น T2DM การสูบบุหรี่ ประวัติกระดูกหัก ความรู้สึกเดินไม่มั่นคง โรคต่อหิน ภาวะเบาหวานแทรกซ้อนลงไต รอบเอว ค่าความดันโลหิตตัวบน และภาวะกระดูกพรุน เป็นปัจจัยเสี่ยงต่อการหกล้ม

สรุปผล: DR ในผู้ป่วย T2DM ไม่มีความสัมพันธ์กับภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อย แต่ DR เป็นปัจจัยป้องกันความเสี่ยงต่อการหกล้ม

คำสำคัญ: โรคเบาหวานชนิดที่ 2, ภาวะเบาหวานขึ้นจอประสาทตา, ภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อย, ความเสี่ยงต่อการหกล้ม

ORIGINAL ARTICLE

Association between Diabetic Retinopathy on Sarcopenia and Risk of Falls in Patients with Type 2 Diabetes

Received: January 2, 2021; **Revised:** February 19, 2021; **Accepted:** May 13, 2021

Abstract

Objective: Diabetic retinopathy (DR) is a complication of type 2 diabetes mellitus (T2DM) that may lead to sarcopenia and risk of falls. This study aimed to investigate the association of DR with sarcopenia and the risk of falls.

Methods: We performed a cross-sectional analytical study by enrolling 265 T2DM patients 30 years and above who visited the Ophthalmic Outpatient Department, Trang Hospital from June-October of 2020. The tools used were divided into two parts: 1. Personal information 2. Physical examination, containing measuring muscle mass, handgrip strength, physical performance, and Time up and Go Test (TUG). The association between DR and other factors on sarcopenia and risk of falls was analyzed using multiple logistic regression.

Results: Of the patients with DR 22.4% had sarcopenia. The 53.7% DR patients had a risk of falls. No associations were found between DR and sarcopenia (adjusted OR = 0.09, 95% CI = 0-2.64, p = 0.161). DR was a protective factor of risk of falls (adjusted OR = 0.41, 95%CI = 0.18-0.91, p = 0.029). Being male was a risk factor of sarcopenia. The duration of T2DM, family history of T2DM, smoking, history of bone fracture, walking instability, glaucoma, diabetic nephropathy, waist circumference, systolic blood pressure, and osteoporosis were significant predictors of the risk of falls.

Conclusions: The presence of DR among patients with T2DM was not associated with sarcopenia but DR was a protective factor of risk of falls.

Keywords: Type 2 diabetes mellitus, Diabetic retinopathy, Sarcopenia, Risk of falls

Suparat Wattana MD.*

Residency Training in
Family Medicine

Jaruat Jampa MD.

Dip. Thai Board of Orthopaedics
Trang hospital

*Corresponding author email:
doctorsuparat@gmail.com

บทนำ

โรคเบาหวานเป็นโรคเรื้อรังที่พบบ่อยในคนไทยและมีแนวโน้มที่จะมีผู้ป่วยเพิ่มมากขึ้นทุกปี การควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดที่ไม่ดีทำให้เกิดภาวะแทรกซ้อนที่รุนแรงได้หลายระบบ โดยภาวะเบาหวานขึ้นจอประสาทตา (diabetic retinopathy) เป็นหนึ่งในภาวะแทรกซ้อนของการทำลายหลอดเลือดขนาดเล็กซึ่งมีผลต่อสายตาเป็นอย่างมาก อาจนำไปสู่ภาวะตาบอดได้ โดยชนิดของเบาหวานมีผลต่อระยะเวลาและอุบัติการณ์ในการเกิดภาวะเบาหวานขึ้นจอประสาทตา (diabetic retinopathy) สำหรับผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 (T2DM) ซึ่งมักพบเมื่ออายุมากกว่า 30 ปีขึ้นไป เนื่องจากไม่ทราบระยะเวลาการเกิดโรคที่แท้จริงจึงแนะนำให้ผู้ป่วยตรวจตาครั้งแรกทันทีที่วินิจฉัยว่าเป็นโรคเบาหวานและติดตามปีละครั้ง หรือตามที่จักษุแพทย์นัดหมาย

ภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อย (sarcopenia) คือ การสูญเสียมวลกล้ามเนื้อพร้อม ๆ กับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อที่ลดลง โดยสัมพันธ์กับอายุที่มากขึ้น กลไกการเกิด sarcopenia มีได้หลายสาเหตุ ทั้งจากความเสื่อมเนื่องจากอายุที่มากขึ้น หรืออาจเกิดจากโรคเรื้อรังต่าง ๆ ปัจจุบันโรคเบาหวานเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดภาวะ sarcopenia ได้มากขึ้น เนื่องจากทำให้มีการเพิ่มขึ้นของ cytokines เช่น TNF-alpha , IL-6 , IL-1, และ CRP ซึ่งสารเหล่านี้มีบทบาทสำคัญในกระบวนการสลายกล้ามเนื้อ ส่วน diabetic retinopathy เป็นสาเหตุหนึ่งที่สามารถทำให้ผู้ป่วยมีปัญหาการมองเห็น ทำให้มีกิจกรรมทางกายลดลง ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงการกระจายตัวของโปรตีนและการสูญเสียกรดอะมิโนที่ใช้ในการสังเคราะห์โปรตีน อัตราการสลายโปรตีนสูงกว่าอัตราการสร้างใหม่ จึงเกิด sarcopenia ซึ่งเพิ่มความเสี่ยงต่อการหกล้มซึ่งนำไปสู่ภาวะทุพพลภาพและเสียชีวิตในที่สุด¹

ภาวะหกล้มพบได้บ่อยในผู้สูงอายุ มีผลกระทบส่งผลต่อคุณภาพชีวิต สาเหตุการหกล้มเกิดจากหลายปัจจัย ทั้งปัจจัยภายในและปัจจัยภายนอกบุคคล เช่น เพศ โดยพบว่าเพศหญิงจะหกล้มมากกว่าเพศชายเมื่ออายุเพิ่มขึ้น ภาวะโภชนาการ ภาวะซึมเศร้า การใช้ยาหลายชนิดร่วมกัน การมีโรคเรื้อรัง เช่น เบาหวาน มีการศึกษาพบว่าในคนที่โรคเบาหวานจะเพิ่มความเสี่ยงต่อการหกล้มมากกว่าผู้ที่ไม่เป็นโรคเบาหวาน² โดยเฉพาะในผู้ป่วยที่มีภาวะแทรกซ้อนจากโรคเบาหวาน เช่น ภาวะประสาทส่วนปลายเสื่อม (diabetic neuropathy) มีการศึกษาพบว่าเป็นสาเหตุทำให้เกิดการสูญเสียการทรงตัว และเพิ่มความเสี่ยงต่อการหกล้ม³ ส่วน diabetic retinopathy เป็นอีกภาวะหนึ่งที่ไม่ได้รับการรักษาหรือควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดได้ไม่ดี ทำให้เกิดหลอดเลือดงอกใหม่ที่จอตา อาจมีเลือดออกที่จอตา จุดภาพชัดบวม สายตาอาจมัวลงเพิ่มมากขึ้นเรื่อย ๆ ทำให้ผู้ป่วยมีปัญหาการมองเห็น เพิ่มความเสี่ยงต่อการหกล้มมากขึ้น²

จากการทบทวนเอกสารงานวิจัย มีหลายการศึกษาพบว่าโรคเบาหวานเพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิด sarcopenia และความเสี่ยงต่อการหกล้ม¹ แต่การศึกษาเกี่ยวกับภาวะแทรกซ้อนจากโรคเบาหวานต่อภาวะ sarcopenia ยังมีน้อยมาก ในต่างประเทศพบมีงานวิจัยที่แสดงถึงความสัมพันธ์ของระดับความรุนแรงของ diabetic retinopathy กับ การเกิด sarcopenia และการลดลงของคุณภาพของกล้ามเนื้อ⁴ นอกจากนี้มีการศึกษาพบว่า diabetic neuropathy มีความสัมพันธ์กับ sarcopenia⁵ และส่งผลต่อการสูญเสียการทรงตัวและเพิ่มความเสี่ยงต่อการหกล้ม³ แต่ในประเทศไทยข้อมูลเกี่ยวกับ sarcopenia ตลอดจนความสัมพันธ์ของ diabetic retinopathy กับการเกิด sarcopenia และความเสี่ยงต่อการหกล้มนี้ยังไม่เคยมีการศึกษามาก่อน

โดยเฉพาะในจังหวัดตรังที่พบผู้ป่วย diabetic retinopathy เพิ่มขึ้นทุกปี ด้วยเหตุนี้งานวิจัยนี้จึงมุ่งเน้นศึกษาความสัมพันธ์ของภาวะดังกล่าว เพื่อจะได้นำข้อมูลที่ได้เป็นแนวทางในการป้องกันโรค และส่งเสริมให้เกิดการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมในด้านต่าง ๆ ของผู้ป่วยเบาหวาน เพื่อป้องกันการเกิด sarcopenia ป้องกันภาวะหกล้ม และเพื่อเพิ่มคุณภาพชีวิตของผู้ป่วยในระยะยาวต่อไป

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างภาวะเบาหวานขึ้นจอประสาทตา กับภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อย และความเสี่ยงต่อการหกล้ม ในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2

วัสดุและวิธีการ

รูปแบบการวิจัย

รูปแบบการศึกษา เป็นการศึกษารวบรวมเชิงวิเคราะห์ภาคตัดขวาง (Cross-sectional analytical study)

ประชากรกลุ่มเป้าหมาย

ผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มารับบริการตรวจภาวะเบาหวานขึ้นจอประสาทตาที่แผนกตรวจตา ผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลตรัง ในช่วงเดือนมิถุนายน-ตุลาคม 2563

เกณฑ์คัดเข้า

- ผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีอายุตั้งแต่ 30 ปีขึ้นไปและมีภูมิลำเนาอยู่ในจังหวัดตรัง
- มีความเต็มใจเข้าร่วมโครงการวิจัย

เกณฑ์คัดออก

- ผู้ป่วยที่ไม่สามารถเดินได้เองและมีปัญหาด้านการเคลื่อนไหว เช่น ผู้ป่วยพาร์กินสัน ผู้ป่วยที่ได้รับบาดเจ็บของกระดูกไขสันหลัง
- ผู้ป่วยที่ไม่สามารถสื่อสารและเข้าใจภาษาไทยได้

การคำนวณขนาดตัวอย่าง

ผู้วิจัยใช้สูตร Two independent proportion จากโปรแกรม n4studies

คำนวณขนาดตัวอย่าง โดยอ้างอิงจากงานวิจัยของ Bouchi R.⁶ และ Umakoshi MY.⁷ โดยกำหนดค่าต่าง ๆ ดังนี้

- ร้อยละของคนที่มีภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อย/เสี่ยงต่อการหกล้ม ในคนที่มีภาวะเบาหวานขึ้นจอประสาทตา = $P1 = 0.51$
- ร้อยละของคนที่มีภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อย/เสี่ยงต่อการหกล้ม ในคนที่ไม่มีความเสี่ยงต่อภาวะเบาหวานขึ้นจอประสาทตา = $P2 = 0.29$
- ขนาดตัวอย่างจำนวนทั้งหมด 265 คน

วิธีการเก็บข้อมูล

1. แบบสอบถามข้อมูล: ประกอบด้วย เพศ อายุ ระยะเวลาการเป็นโรคเบาหวาน ประวัติโรคเบาหวานในครอบครัว โรคประจำตัว ประเภทยาที่ใช้ การดื่มแอลกอฮอล์ การสูบบุหรี่ การใช้ยาต้ม/ยาชุด/ยาสมุนไพร/อาหารเสริม การออกกำลังกาย ภาวะกระดูกพรุน ประวัติน้ำตาลในเลือดต่ำ การใช้ยานอนหลับ ประวัติกระดูกหัก การกลืนการหกล้ม การเดินไม่มั่นคง ต้อกระจก ต้อหิน แผลเบาหวานที่เท้า การใช้ยา มากกว่า 5 ชนิด ประวัติเบาหวานลงไต ดัชนีมวลกาย รอบเอว ระดับความดันโลหิต ระดับน้ำตาลในเลือด ระดับน้ำตาลสะสมในเลือด ระดับไขมันแอลดีแอลค่าสูงสุด ระดับค่าการกรองของไต และคุณภาพกระดูก

2. การตรวจร่างกาย

การประเมิน sarcopenia ตามเกณฑ์ของ Asian Working Group for Sarcopenia (AWGS) ปี 2019⁸ ประกอบด้วย

- การวัดมวลกล้ามเนื้อ (Appendicular skeletal muscle mass) โดยใช้เครื่อง Dual Energy X-ray Absorptiometry (DXA) ซึ่งเกณฑ์วินิจฉัยคือ ถ้าค่ามวลกล้ามเนื้อที่ได้ ต่ำกว่า 7.0 kg/m² ในเพศชาย และต่ำกว่า 5.4 kg/m² ในเพศหญิง ถือว่ามีดัชนีมวลกล้ามเนื้อน้อย

- การวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Muscle strength) โดยวัดแรงบีบมือด้วยเครื่อง handgrip dynamometer เพื่อดูความ

แข็งแรงของกล้ามเนื้อและแขนส่วนปลาย การแปลผลคือ หากวัดแรงบีบมือได้ต่ำกว่า 28 kg ในเพศชาย และต่ำกว่า 18 kg ในเพศหญิง ถือว่า มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต่ำ

- การวัดสมรรถภาพทางกาย (Physical performance) โดยทำการทดสอบ อัตราเร็วในการเดิน 6 เมตร (6-meter walk test) ด้วยการเดินปกติ ถ้ามีอัตราเร็วในการเดิน < 1 เมตรต่อวินาที ถือว่ามีสมรรถภาพทางกายต่ำ

- การวัดความเสี่ยงต่อภาวะหกล้ม (Risk of falls) โดยทำการทดสอบการทรงตัวแบบเคลื่อนที่ (Time Up and Go Test) เป็นการจับเวลา หน่วยเป็นวินาที โดยให้ผู้ถูกทดสอบลุกขึ้นยืนจากเก้าอี้ เดินด้วยอัตราเร็วปกติเป็นระยะทาง 3 เมตร แล้วหมุนตัวกลับและย้อนมานั่งที่เก้าอี้ตัวเดิม การแปลผล คือ หากใช้เวลาเดิน ≥ 12 วินาที แปลว่ามีความเสี่ยงต่อการหกล้ม⁹

การประมวลผลข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และสถิติที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยบันทึกข้อมูลด้วยโปรแกรม Excel หลังจากนั้นจึงนำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรม R version 3.6.3 โดยกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

1. สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive statistics)

ข้อมูลส่วนบุคคล ข้อมูลภาวะสุขภาพ โดยการใช้การแจกแจงความถี่ ร้อยละ สำหรับตัวแปรกลุ่มและข้อมูลต่อเนื่องที่มีการแจกแจงปกตินำเสนอด้วยค่าเฉลี่ย (mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) หากไม่ใช้การแจกแจงแบบปกติ นำเสนอด้วยค่ามัธยฐาน (median) และค่าพิสัยควอไทล์ที่ 1-3 (Q1-Q3)

2. สถิติเชิงอนุมาน (Inferential statistics)

เปรียบเทียบข้อมูลต่าง ๆ ระหว่างกลุ่มที่มีและไม่มีเบาหวานขึ้นจอประสาทตา โดยใช้ independent sample t-test และการทดสอบไคสแควร์ (Test of independence) วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่าง diabetic retinopathy กับ sarcopenia และความเสี่ยง

ต่อการหกล้ม โดยใช้การทดสอบไคสแควร์ (Chi-Square Test) และสมการถดถอยพหุโลจิสติก (Multiple logistic regression)

การศึกษานี้ได้รับการพิจารณารับรองจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ของโรงพยาบาลตรัง เลขที่ 009/2563

ผลการศึกษา

ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

ผู้เข้าร่วมวิจัยที่เป็นโรคเบาหวานมีทั้งสิ้น 265 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มตัวอย่างที่มี diabetic retinopathy 134 คน และกลุ่มที่ไม่มี diabetic retinopathy 131 คน คิดเป็นร้อยละ 50.6 และร้อยละ 49.4 ตามลำดับ ผู้ที่มี diabetic retinopathy ได้รับการวินิจฉัยตามเกณฑ์โดยจักษุแพทย์ทั้ง 134 คน ผลการวิจัยพบว่า ในจำนวนผู้เข้าร่วมวิจัยทั้งหมด มีจำนวนเพศหญิง 178 คน คิดเป็นร้อยละ 67.2 มีอายุเฉลี่ย 61.2 ± 10.1 ปี ระยะเวลาการเป็นเบาหวานในกลุ่มที่มี diabetic retinopathy อยู่ที่ 13 ปี (พิสัยควอไทล์ 7-20 ปี) ซึ่งมากกว่ากลุ่มที่ไม่มี diabetic retinopathy ที่มีระยะเวลาอยู่ที่ 7 ปี (พิสัยควอไทล์ 4-15 ปี) มีประวัติโรคเบาหวานในครอบครัวร้อยละ 57.7 ใช้ยาเบาหวานชนิดรับประทานอย่างเดียวร้อยละ 75.8 มีอาการภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำคิดเป็นร้อยละ 38.9 มีแผลเบาหวานที่เท้าร้อยละ 14.7 มีภาวะเบาหวานแทรกซ้อนที่ไตร้อยละ 24.2 มีโรคประจำตัวเป็นโรคความดันโลหิตสูง ไบพัสในเลือดสูง และโรคหลอดเลือดสมองคิดเป็นร้อยละ 71.3, 75.5 และร้อยละ 1.5 ตามลำดับ ไม่ดื่มแอลกอฮอล์ ไม่สูบบุหรี่ คิดเป็นร้อยละ 78.5 และ 78.9 ตามลำดับ ใช้ยาต้ม/ยาชุด/ยาสมุนไพร/อาหารเสริมคิดเป็นร้อยละ 8.3 ออกกำลังกายเพียง 1-2 วัน/สัปดาห์ คิดเป็นร้อยละ 47.9 มีภาวะกระดูกบางร้อยละ 34.3 และมีภาวะกระดูกพรุนร้อยละ 11.7 ใช้ยานอนหลับคิดเป็นร้อยละ 38.9 มีประวัติกระดูกหักมาก่อนหน้านี้ร้อยละ 17.4 กลัวการหกล้มร้อยละ 54 แต่มีความรู้สึกเดินไม่มั่นคงร้อยละ 59.6 มีโรคต่อกระโหลกศีรษะ 24.2 ต้อหินร้อยละ 5.3 และมีประวัติใช้ยามากกว่า 5 ชนิดร้อยละ 42.6

โดยข้อมูลที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p \leq 0.05$) ได้แก่ อายุ ระยะเวลาการเป็นเบาหวาน ประเภทของยาเบาหวานที่ใช้ เช่น ยาชนิดรับประทาน ยาฉีด หรือใช้ทั้งยาชนิดรับประทาน และยาฉีด ประวัติการมีภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ ภาวะเบาหวานแทรกซ้อนลงไต การมีภาวะต่อกระบอก การใช้ยามากกว่า 5 ชนิด นอกจากนี้ยังพบว่าผู้เข้าร่วมวิจัยทั้งสองกลุ่มมีความแตกต่างกันในเรื่องของดัชนีมวลกาย ระดับน้ำตาลสะสมในเลือด ระดับไขมันแอลดีแอลในเลือด และคุณภาพของกระดูก ดังตารางที่ 1

ภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อยและความเสี่ยงต่อการหกล้ม

เมื่อพิจารณาตัวแปรต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อย (sarcopenia) พบว่าในกลุ่มที่มีภาวะเบาหวานขึ้นจอประสาทตา (diabetic retinopathy) ค่ามวลกล้ามเนื้อ ค่าแรงบีบมือ ค่าสมรรถภาพทางกาย มีค่าน้อยกว่าในกลุ่มที่ไม่มีภาวะเบาหวานขึ้นจอประสาทตา (non-diabetic retinopathy) ส่วนค่าความเสี่ยงในการหกล้มจากการทดสอบการทรงตัวแบบเคลื่อนที่ (Time Up and Go Test) พบว่ามีค่ามากกว่าโดยค่ามวลกล้ามเนื้อและค่าแรงบีบมือ ของทั้งสองกลุ่มมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.014$ และ $p < 0.001$) ดังตารางที่ 2

ความสัมพันธ์ระหว่างภาวะเบาหวานขึ้นจอประสาทตากับภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อย และความเสี่ยงต่อการหกล้ม

กลุ่มตัวอย่างที่มีภาวะเบาหวานขึ้นจอประสาทตา (diabetic retinopathy) 134 คน พบมีจำนวนที่มี sarcopenia 30 คน (ร้อยละ 22.4) มีความเสี่ยงในการหกล้มจำนวน 72 คน (ร้อยละ 53.7) ไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างภาวะเบาหวานขึ้นจอประสาทตา (diabetic retinopathy) กับทั้ง sarcopenia และความเสี่ยงในการหกล้ม เมื่อทดสอบความสัมพันธ์โดยใช้ไคสแควร์ ($p = 0.065$ และ $p = 0.672$ ตามลำดับ) ดังตารางที่ 3

ปัจจัยที่สัมพันธ์กับภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อยและความเสี่ยงต่อการหกล้ม

จากการทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่าง ๆ กับภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อย (sarcopenia) โดยการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ถดถอยพหุโลจิสติก (Multiple logistic regression) พบว่าปัจจัยที่เสี่ยงต่อการเกิด sarcopenia อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ เพศชาย (adjusted OR = 20.94, 95%CI = 6.25-70.17, $p < 0.001$) ส่วนปัจจัยที่ป้องกันการเกิด sarcopenia อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ ค่าดัชนีมวลกาย (adjusted OR = 0.75, 95%CI = 0.67-0.84, $p < 0.001$) ค่าแรงบีบมือ (adjusted OR = 0.85, 95%CI = 0.77-0.93, $p < 0.001$) และค่าการวัดสมรรถภาพทางกาย (adjusted OR = 0.02, 95%CI = 0-0.83, $p = 0.04$) ดังตารางที่ 4

จากการทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยต่าง ๆ กับความเสี่ยงในการหกล้มโดยการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ถดถอยพหุโลจิสติก (Multiple logistic regression) พบว่าปัจจัยที่เสี่ยงในการหกล้มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ ระยะเวลาของการเป็นเบาหวาน (adjusted OR = 1.06, 95% CI = 1.01-1.12, $p = 0.023$) การมีประวัติคนในครอบครัวเป็นโรคเบาหวาน (adjusted OR = 2.17, 95% CI = 1-4.71, $p = 0.049$) การสูบบุหรี่ (adjusted OR = 5.59, 95% CI = 1.01-30.92, $p = 0.049$) ประวัติเคยมีกระดูกหัก (adjusted OR = 4.49, 95% CI = 1.48-13.67, $p = 0.006$) ความรู้สึกเดินที่ไม่มั่นคง (adjusted OR = 2.48, 95% CI = 1.14-5.38, $p = 0.022$) การเป็นโรคต่อหิน (adjusted OR = 6.61, 95% CI = 1.41-30.86, $p = 0.016$) ภาวะเบาหวานแทรกซ้อนลงไต (adjusted OR = 3.01, 95% CI = 1.21-7.53, $p = 0.018$) รอบเอว (adjusted OR = 1.09, 95% CI = 1.04-1.13, $p < 0.001$) ค่าความดันโลหิตตัวบน (adjusted OR = 1.04, 95% CI = 1.01-1.06, $p = 0.007$) และภาวะกระดูกพรุน (adjusted

ตารางที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง ในกลุ่มที่ไม่มี diabetic retinopathy (Non-DR) กับกลุ่มที่มี diabetic retinopathy (DR)

Characteristics	Non-DR (n = 131) n (%)	DR (n = 134) n (%)	Total (n = 265) n (%)	P-value
Female	84 (64.1)	94 (70.1)	178 (67.2)	0.361a
Age, mean $\pm$ SD	63.1 $\pm$ 9.9	59.3 $\pm$ 10	61.2 $\pm$ 10.1	0.002*b
Duration of T2DM (years), median (IQR)	7 (4,15)	13 (7,20)		<0.001*d
Family DM	71 (46.4)	82 (53.6)	153 (57.7)	0.304a
DM drug				<0.001*a
Oral drug	114 (87)	87 (64.9)	201 (75.8)	
Injected drug	6 (4.6)	10 (7.5)	16 (6.1)	
Oral and Injected drug	11 (8.4)	37 (27.6)	48 (18.1)	
Hypoglycemia	40 (38.8)	63 (61.2)	103 (38.9)	0.009*a
DM foot	14 (35.9)	25 (64.1)	39 (14.7)	0.097a
Diabetic Nephropathy	20 (31.2)	44 (68.8)	64 (24.2)	0.001*a
Hypertension	88 (46.6)	101 (53.4)	189 (71.3)	0.18a
Dyslipidemia	104 (52)	96 (48)	200 (75.5)	0.186a
Old CVA	0 (0)	4 (100)	4 (1.5)	0.122c
Alcohol				0.935a
No	102 (77.9)	106 (79.1)	208 (78.5)	
Quit	23 (17.6)	23 (17.2)	46 (17.4)	
Yes	6 (4.6)	5 (3.7)	11 (4.2)	
Smoking				0.726a
No	102 (77.9)	107 (79.9)	209 (78.9)	
Quit	19 (14.5)	20 (14.9)	39 (14.7)	
Yes	10 (7.6)	7 (5.2)	17 (6.4)	
Herbal medicine	9 (40.9)	13 (59.1)	22 (8.3)	0.54a
Exercise				0.071a
No	30 (22.9)	18 (13.4)	48 (18.1)	
1-2 days/week	55 (42)	72 (53.7)	127 (47.9)	
$\geq$ 3 days/week	46 (35.1)	44 (32.8)	90 (34)	
Osteoporosis				0.197a
No	76 (58)	67 (50)	143 (54)	
Osteopenia	44 (33.6)	47 (35.1)	91 (34.3)	
Yes	11 (8.4)	20 (14.9)	31 (11.7)	
Hypnotic drug	40 (38.8)	63 (61.2)	103 (38.9)	0.179a

ตารางที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง ในกลุ่มที่ไม่มี diabetic retinopathy (Non-DR) กับกลุ่มที่มี diabetic retinopathy (DR) (ต่อ)

Characteristics	Non-DR (n = 131) n (%)	DR (n = 134) n (%)	Total (n = 265) n (%)	P-value
History of bone fracture	21 (45.7)	25 (54.3)	46 (17.4)	0.688a
Fear of falling	72 (50.3)	71 (49.7)	143 (54)	0.842a
Walk instability	74 (46.8)	84 (53.2)	158 (59.6)	0.367a
Cataract	24 (37.5)	40 (62.5)	64 (24.2)	0.04*a
Glaucoma	3 (21.4)	11 (78.6)	14 (5.3)	0.06a
Polypharmacy	46 (40.7)	67 (59.3)	113 (42.6)	0.02*a
BMI, median(IQR)	27 (24,30.3)	25.4 (22.7,29.7)		0.025*d
Waist, mean $\pm$ SD	95.2 $\pm$ 10.8	94.5 $\pm$ 11.3	94.9 $\pm$ 11	0.601b
SBP, mean $\pm$ SD	139.8 $\pm$ 17.8	143.2 $\pm$ 17.6	141.5 $\pm$ 17.7	0.120b
DBP, mean $\pm$ SD	77.4 $\pm$ 9.8	75.7 $\pm$ 11.5	76.6 $\pm$ 10.7	0.201b
FBS, median (IQR)	158 (127.5,193.5)	161.5 (138.2,211.8)		0.072d
HbA _{1c} , median (IQR)	7.5 (6.8,8.1)	8.2 (7.3,9.6)		< 0.001*d
LDL, median (IQR)	111 (95.5,131.5)	124.5 (101,160.8)		0.003*d
GFR, median (IQR)	75.2 (63.6,87)	70.3 (53.2,94.6)		0.434d
Bone quality, mean $\pm$ SD	1.3 $\pm$ 0.1	1.3 $\pm$ 0.1	1.3 $\pm$ 0.1	0.003*b

Notes: * มีความสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

a. Chi-square test, b. independent sample t-test, c. Fisher's exact test, d. Ranksum test

ตารางที่ 2 แสดงค่าตัวแปรต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับภาวะ sarcopenia และความเสี่ยงต่อการหกล้ม เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มที่มีและไม่มีความเสี่ยงเบาหวานขึ้นตา

Parameter	Non-DR (n = 131) Median (IQR)	DR (n = 134) Median (IQR)	P-value
Muscle mass			
DXA	6.8 (6.1,7.7)	6.4 (5.9,7.3)	0.014*
Muscle strength			
Hand grip	24 (20,28)	20 (16,26)	< 0.001*
Physical performance			
Gait speed	1 (0.8,1.1)	0.9 (0.8,1.1)	0.09
Risk of falls			
TUG	12 (10.6,14.2)	12.4 (10.9,15.2)	0.243

* มีความสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

ตารางที่ 3 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างภาวะเบาหวานขึ้นจอประสาทตากับภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อยและความเสี่ยงต่อการหกล้ม

Risk Factor	Sarcopenia				Risk of Fall			
	Positive n (%)	Negative n (%)	Chi-Square	P-value	Positive n (%)	Negative n (%)	Chi-square	P-value
Non-DR	17 (13)	114 (87)			66 (50.4)	65 (49.6)		
DR	30 (22.4)	104 (77.6)	3.4	0.065	72 (53.7)	62 (46.3)	0.18	0.672

ตารางที่ 4 แสดงปัจจัยที่สัมพันธ์กับภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อย

	Crude OR (95%CI)	Adjusted OR (95%CI)	P-value
Sex (Male vs Female)	2.86 (1.5-5.44)	20.94 (6.25-70.17)	< 0.001*
Family DM (Yes vs No)	1.36 (0.71-2.62)	2.31 (0.95-5.63)	0.065
BMI	0.77 (0.7-0.86)	0.75 (0.67-0.84)	< 0.001*
DBP	0.95 (0.92-0.98)	0.96 (0.92-1)	0.045
HDL	0.98 (0.95-1)	0.96 (0.93-1)	0.054
Hand grip	0.95 (0.91-1)	0.85 (0.77-0.93)	< 0.001*
TUG	1.01 (0.97-1.05)	0.87 (0.75-1.02)	0.092
Gait speed	0.16 (0.04-0.66)	0.02 (0-0.83)	0.04*
Diabetic Retinopathy (Yes vs No)	1.93 (1.01-3.71)	0.09 (0-2.64)	0.161

* มีความสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

OR = 22.54, 95% CI = 3.22-157.92, p = 0.002) ส่วนปัจจัยที่ป้องกันความเสี่ยงต่อการหกล้มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ การออกกำลังกาย ≥ 3 วัน/สัปดาห์ (adjusted OR = 0.32, 95% CI = 0.1-0.98, p < 0.045) ค่าความดันโลหิตตัวล่าง (adjusted OR = 0.94, 95% CI = 0.9-0.98, p = 0.002) ค่าแรงบีบมือ (adjusted OR = 0.88, 95% CI = 0.82-0.94, p < 0.001) และภาวะเบาหวานขึ้นจอประสาทตา (adjusted OR = 0.41, 95% CI = 0.18-0.91, p = 0.029) ดังตารางที่ 5

โดยจะเห็นได้ว่าเมื่อนำค่าปัจจัยต่าง ๆ มาหาความสัมพันธ์ต่อความเสี่ยงในการหกล้มโดยวิเคราะห์สหสัมพันธ์ถดถอยพหุโลจิสติก พบว่า diabetic retinopathy เป็นปัจจัยที่ช่วยป้องกันการหกล้มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (adjusted OR = 0.41, 95%CI = 0.18-0.91, p = 0.029)

วิจารณ์

จากการศึกษาครั้งนี้พบว่าภาวะเบาหวานขึ้นจอประสาทตา (diabetic retinopathy) ไม่มีความสัมพันธ์กับภาวะมวล

กล้ามเนื้อน้อย (sarcopenia) ในผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 (T2DM) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยเมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่าง diabetic retinopathy กับ sarcopenia พบว่าต่างจากการศึกษาของ Tatsuya F. และคณะ ที่ผลการศึกษาพบว่า diabetic retinopathy มีความสัมพันธ์กับ sarcopenia ในผู้ป่วยที่เป็น diabetic retinopathy ระยะรุนแรงและมีเส้นเลือดงอกใหม่ (Proliferative diabetic retinopathy หรือ PDR) และผู้ป่วย PDR ยังเพิ่มความเสี่ยงและความชุกต่อการเกิด sarcopenia⁴ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากในงานวิจัยนี้ทำการศึกษาความสัมพันธ์ในผู้ที่มี diabetic retinopathy โดยรวม ไม่ได้แยกดูความสัมพันธ์ตามระยะความรุนแรง อีกทั้งในการศึกษานี้ผู้ป่วยส่วนใหญ่ที่เป็น diabetic retinopathy มีความรุนแรงอยู่ในระดับขั้นปานกลาง (Moderate non-proliferative diabetic retinopathy หรือ Moderate NPDR) คิดเป็นร้อยละ 56.7 ส่วนระยะ PDR พบเพียงร้อยละ 25.4 แต่จากงานวิจัยก่อนหน้านี้มีจำนวนผู้ป่วย PDR มากกว่า อีกทั้งอาจเนื่องจากงานวิจัยก่อนหน้านี้พบอายุเฉลี่ยของผู้ป่วย diabetic retinopathy ในงานวิจัยคือ

ตารางที่ 5 แสดงปัจจัยที่สัมพันธ์กับความเสี่ยงในการหกล้ม

	Crude OR (95%CI)	Adjusted OR (95%CI)	P-value
Exercise (≥ 3 days/wk. vs No)	0.5 (0.25-1.03)	0.32 (0.1-0.98)	< 0.045*
Duration of DM	1.08 (1.05-1.12)	1.06 (1.01-1.12)	0.023*
Family DM (Yes vs No)	1.23 (0.75-2)	2.17 (1-4.71)	0.049*
Alcohol (Yes vs No)	0.28 (0.07-1.09)	0.3 (0.04-2.45)	0.26
Smoking (Yes vs No)	0.33 (0.11-0.98)	5.59 (1.01-30.92)	0.049*
History of bone fracture (Yes vs No)	3.58 (1.73-7.42)	4.49 (1.48-13.67)	0.006*
Fear of falling (Yes vs No)	3.18 (1.92-5.27)	2.2 (0.96-5.06)	0.063
Walk instability (Yes vs No)	4.78 (2.81-8.12)	2.48 (1.14-5.38)	0.022*
Cataract (Yes vs No)	4.11 (2.16-7.81)	2.19 (0.85-5.66)	0.104
Glaucoma (Yes vs No)	1.7 (0.55-5.22)	6.61 (1.41-30.86)	0.016*
DM foot (Yes vs No)	1.39 (0.7-2.76)	2.32 (0.8-6.73)	0.123
Diabetic Nephropathy (Yes vs No)	2.5 (1.38-4.55)	3.01 (1.21-7.53)	0.018*
Waist (Yes vs No)	1.04 (1.02-1.07)	1.09 (1.04-1.13)	< 0.001*
SBP (Yes vs No)	1.02 (1-1.03)	1.04 (1.01-1.06)	0.007*
DBP (Yes vs No)	0.97 (0.95-0.99)	0.94 (0.9-0.98)	0.002*
Hand grip (Yes vs No)	0.87 (0.84-0.91)	0.88 (0.82-0.94)	< 0.001*
Osteoporosis (Yes vs No)	6.47 (2.5-16.77)	22.54 (3.22-157.92)	0.002*
Diabetic Retinopathy (Yes vs No)	1.14 (0.71-1.85)	0.41 (0.18-0.91)	0.029*

* มีความสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

71 $\pm$ 12 ปี ซึ่งมีค่าเฉลี่ยอายุที่มากกว่าในการศึกษาครั้งนี้ คือ 59.3 $\pm$ 10 ปี งานวิจัยก่อนหน้านี้จึงพบผู้ป่วยที่มี sarcopenia มากกว่าอธิบายได้จาก sarcopenia พบได้มากขึ้นเมื่ออายุเพิ่มขึ้น ซึ่งเกิดจากการสูญเสียมวลกล้ามเนื้อจากการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาของผู้สูงอายุ¹⁰ และสอดคล้องกับงานวิจัยของสุภาวดี เทียงธรรมและคณะ ที่ศึกษาพบว่าความชุกในเกิด sarcopenia จะเพิ่มขึ้นตามอายุ โดยสัดส่วนการเกิดโรคช่วงอายุ 60-69 ปี

พบร้อยละ 12.5 และเพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 15.4 ในช่วงอายุ 70-79 ปี¹¹

เมื่อศึกษาปัจจัยที่สัมพันธ์ต่อการเกิด sarcopenia ในผู้ป่วย T2DM โดยวิเคราะห์สหสัมพันธ์ถดถอยพหุโลจิสติก พบว่าปัจจัยที่เพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิด sarcopenia อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ เพศชาย ซึ่งผลการศึกษาไม่สอดคล้องกับงานวิจัยของ Patel HP. และคณะ ที่พบว่า sarcopenia พบในเพศหญิงมากกว่าเพศชาย¹² ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากในงานวิจัยนี้พบเพศชายส่วนใหญ่มีพฤติกรรมเสี่ยง

ต่อสุขภาพมากกว่า เช่น มีประวัติเคยสูบบุหรี่ และยังสูบบุหรี่คิดเป็นร้อยละ 64.4 โดยการศึกษที่ผ่านมาของ Steffl M. และคณะพบว่า การสูบบุหรี่ทำให้การสร้างโปรตีนลดลงส่งผลให้เกิด sarcopenia เพิ่มขึ้น จึงอาจเป็นสาเหตุให้เพศชายมีความเสี่ยงต่อการเกิด sarcopenia¹³

ส่วนปัจจัยที่ป้องกันการเกิด sarcopenia อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ คือ ค่าดัชนีมวลกาย เนื่องจากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่าในคนมีน้ำหนักตัวเฉลี่ยและค่าดัชนีมวลกายมากกว่าแนวโน้มเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายมากกว่า มีการเพิ่มขึ้นของ metabolic demand และ basal metabolic rate มากกว่า จึงเป็นผลทำให้มวลกล้ามเนื้อในร่างกายลดน้อยลง ทำให้เกิดมวลกล้ามเนื้อน้อยในคนอ้วนได้ (sarcopenic obesity)¹⁴ ในงานวิจัยนี้ผู้ป่วยกลุ่ม diabetic retinopathy มีดัชนีมวลกายน้อยกว่าจึงอาจเป็นปัจจัยป้องกันการเกิด sarcopenia นอกจากนี้ในงานวิจัยยังพบว่าค่าแรงบีบมือและค่าการวัดสมรรถภาพทางกายยังเป็นปัจจัยป้องกันการเกิด sarcopenia อาจเนื่องมาจากผู้ป่วยกลุ่ม diabetic retinopathy ได้รับคำแนะนำจากบุคลากรทางสุขภาพจากการมาตามนัดติดตามอยู่เป็นประจำสม่ำเสมอ ทำให้มีการดูแลสุขภาพมากขึ้น ออกกำลังกายเพิ่มความแข็งแรงกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นจึงอาจเป็นปัจจัยป้องกันการเกิด sarcopenia

ภาวะเบาหวานขึ้นจอประสาทตา (diabetic retinopathy) ในงานวิจัยนี้พบมีความสัมพันธ์และเป็นปัจจัยป้องกันการหกล้มจากการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ถดถอยพหุโลจิสติก ซึ่งไม่สอดคล้องกับผลการศึกษาที่ผ่านมาของ Preeti G. และคณะที่ศึกษาพบว่า diabetic retinopathy เพิ่มความเสี่ยงต่อการหกล้มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เนื่องจากการ diabetic retinopathy ทำให้การมองเห็นลดลง ซึ่งอาจจะเป็นสาเหตุให้มีปัญหาเรื่องการทรงตัวและเพิ่มความเสี่ยงต่อการหกล้มของผู้ป่วยโรคเบาหวาน¹⁵ ทั้งนี้เนื่องจากในงานวิจัยนี้ผู้ป่วยส่วนใหญ่มีอายุไม่เยอะมากเฉลี่ย

59.3 ± 10 ปี ทำให้ยังมีการทรงตัวที่ดี มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้ออย่างค้ำส่วนล่างดี และส่วนใหญ่มีภาวะเบาหวานขึ้นจอประสาทตาในระดับขั้น Moderate NPDR ซึ่งต่างจากงานวิจัยก่อนหน้านี้ที่พบความเสี่ยงต่อการหกล้มสูง โดยเฉพาะในผู้ป่วยที่มีภาวะ PDR² อีกทั้งสาเหตุอาจเนื่องมาจากผู้ป่วยกลุ่มนี้เป็นกลุ่มที่ได้รับการนัดติดตามพบแพทย์บ่อยครั้ง ได้รับการรักษาและคำแนะนำเกี่ยวกับการปฏิบัติตัวเพื่อป้องกันการหกล้ม เช่น การออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความแข็งแรงกล้ามเนื้อ การทบทวนการใช้ยา การแก้ไขปัญหาเรื่องการมองเห็น มีการหาอุปกรณ์ช่วยพยุงให้สามารถเคลื่อนไหวและทรงตัวได้ดีขึ้น เพื่อให้สามารถเดินได้อย่างมีประสิทธิภาพและมั่นคง จึงทำให้เป็นปัจจัยในการป้องกันการหกล้ม

และจากการวิเคราะห์สหสัมพันธ์ถดถอยพหุโลจิสติกยังพบว่า ปัจจัยที่สัมพันธ์และเพิ่มความเสี่ยงต่อการหกล้ม ได้แก่ ระยะเวลาของการเป็นเบาหวาน ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ MacGilchrist C. และคณะที่พบว่าในคนที่เบาหวานมานานทำให้เกิดความบกพร่องของกล้ามเนื้อและเส้นประสาท ส่งผลให้ความแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้อลดลง โดยเฉพาะกล้ามเนื้ออย่างค้ำส่วนล่าง ทำให้เพิ่มความเสี่ยงต่อการหกล้ม¹⁶ การมีประวัติคนในครอบครัวเป็นโรคเบาหวาน อธิบายได้จากในผู้ป่วยโรคเบาหวานเป็นโรคที่ถ่ายทอดทางพันธุกรรม ดังนั้นผู้ที่มีญาติสายตรงเป็นเบาหวานจะมีความเสี่ยงเป็นเบาหวานเพิ่มขึ้น ทำให้เบต้าเซลล์ตับอ่อนผลิตอินซูลินน้อยลง เกิดภาวะดื้ออินซูลิน ทำให้กลูโคสในเลือดสูงขึ้น ทำให้เซลล์ประสาทได้รับความเสียหาย มีการตายของเส้นประสาทตามมา อาการมักเกิดขึ้นที่เท้า ทำให้มีปัญหาเรื่องการทรงตัวและเพิ่มความเสี่ยงต่อการหกล้ม¹⁶ การสูบบุหรี่จากงานวิจัยพบว่าเป็นปัจจัยที่มีความสัมพันธ์และเพิ่มความเสี่ยงต่อการหกล้มถึง 5.59 เท่า สอดคล้องกับงานวิจัยของ ดาราวรรณ รุ่งเมือง และคณะ ที่พบว่า การสูบบุหรี่เพิ่มความเสี่ยงในการเกิดโรคเรื้อรังต่าง ๆ ร่วมกันหลายโรค อีกทั้งทำให้เพิ่มความเสี่ยงต่อการเกิดหัวใจเต้นผิดจังหวะ ทำให้มีผลต่อการลุก

เปลี่ยนท่า เพิ่มความเสี่ยงต่อการหกล้มได้⁽¹⁷⁾ นอกจากนี้ยังพบว่าสารนิโคตินในบุหรี่จะขัดขวางร่างกายในการนำแคลเซียมไปใช้ ส่งผลให้ความหนาแน่นของมวลกระดูกลดลง คุณภาพกระดูกลดลง เพิ่มความเสี่ยงของโรคกระดูกพรุนในระยะยาวทำให้สูญเสียความแข็งแรงของกระดูก อีกทั้งสูญเสียความสามารถในการทรงตัวเพิ่มความเสี่ยงในการหกล้ม¹⁸ ประวัติเคยมีกระดูกหัก จากงานวิจัยพบว่าผู้ที่เคยมีประวัติกระดูกหักมาก่อนมีความเสี่ยงต่อการหกล้มมากถึง 4.49 เท่า สอดคล้องกับงานวิจัยของ ละออม สร้อยแสงและคณะ ที่พบว่าคนที่เคยบาดเจ็บมีปัญหกระดูกหักมาก่อน ส่งผลกระทบทางด้านจิตใจคือ กลัวการหกล้ม ทำให้สูญเสียความมั่นใจในการเคลื่อนไหวเพราะกลัวการหกล้มซ้ำอีก ทำให้ไม่มั่นใจในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ซึ่งทำให้ยิ่งเพิ่มความเสี่ยงในการหกล้ม^{2,16} ความรู้สึกเดินที่ไม่มั่นคง สอดคล้องกับการศึกษาของ Viswanathan A. และคณะ ที่พบว่าผู้สูงอายุมักเดินก้าวสั้น ๆ ทำเดินไม่ค่อยมั่นคง ส่งผลให้เกิดปัญหาการลุกนั่งและการเดิน อีกทั้งผู้สูงอายุบางคนมีปัญหาเกี่ยวกับกระดูกและข้อ ความสามารถในการยืนหรือเดิน และความสามารถในการทรงตัวส่งผลให้เพิ่มความเสี่ยงต่อการหกล้มได้¹⁹ โรคต่อหิน สอดคล้องกับการศึกษาของ Sotimethin AE. และคณะที่พบว่าในผู้ป่วยโรคต่อหินเพิ่มความเสี่ยงต่อการหกล้ม โดยหกล้มภายในบ้านและรอบ ๆ บ้าน คิดเป็นร้อยละ 71 ส่วนใหญ่จะเป็นการเดินสะดุดคิดเป็นร้อยละ 43.6 โดยพบการหกล้มเพิ่มขึ้นในคนที่มีการสูญเสียลานสายตาระดับรุนแรง (advanced visual field damage)²⁰ ภาวะเบาหวานแทรกซ้อนลงไต สอดคล้องกับการศึกษาของ Volpato S. และคณะที่พบว่าผู้สูงอายุที่ป่วยด้วยโรคเบาหวานและมีภาวะแทรกซ้อนลงไต มีความเสี่ยงต่อการเกิดการหกล้มมากกว่า 1 ครั้งต่อปีเพิ่มสูงขึ้น 1.7 เท่า จากผลของการจัดออกของยาที่ทำได้ลดลง โดยเฉพาะในคนที่ต้องรับประทานยาหลายชนิดทำให้เกิดปฏิกิริยาต่อกันของยา อาจทำให้เกิดภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ เพิ่มความเสี่ยงในการหกล้ม²¹ รอบเอว สอดคล้องกับการศึกษา

ของลัดดา เถียมวงศ์และคณะ ที่พบว่าคนที่มียรอบเอวสูงและมีดัชนีมวลกายมากกว่าเกณฑ์ทำให้น้ำหนักตัวเพิ่มขึ้นข้อเท้าและสะโพกมากขึ้น ส่งผลให้มีการปวดเข่า การทรงตัวไม่ดี เพิ่มความเสี่ยงในการหกล้ม²² ค่าความดันโลหิตตัวบน สอดคล้องกับการศึกษาของละออม สร้อยแสงและคณะที่พบว่า ภาวะความดันโลหิตสูง และการใช้ยาลดความดันโลหิตเป็นปัจจัยเสี่ยงต่อการหกล้ม เนื่องจากความดันโลหิตสูงทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของระบบหัวใจและหลอดเลือดเกิดเป็นสาเหตุสำคัญของภาวะความดันโลหิตต่ำขณะเปลี่ยนท่า ส่งผลให้ระบบการไหลเวียนเลือดไปเลี้ยงสมองลดลง เกิดอาการหน้ามืด เป็นสาเหตุให้เกิดการหกล้มตามมาได้²³ และภาวะกระดูกพรุน จากการศึกษาค้นพบว่าเพิ่มความเสี่ยงในการหกล้มได้มากถึง 22.54 เท่า อธิบายได้จากภาวะกระดูกพรุนเกิดจากความหนาแน่นของมวลกระดูก และคุณภาพของกระดูกลดลง และอัตราการสูญเสียมวลกระดูกจะเพิ่มขึ้นเป็น 3 เท่า โดยเฉพาะในผู้หญิงหลังหมดประจำเดือน ทำให้ความแข็งแรงของกระดูกลดต่ำลง ความสามารถในการทรงตัวต่ำลง เกิดการหกล้มได้ง่าย และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Sanjeev P. และคณะที่ศึกษาพบว่า ในผู้หญิงที่มีประวัติกระดูกสะโพกหักจากภาวะกระดูกพรุนเพิ่มความเสี่ยงต่อการหกล้มมากถึงร้อยละ 37²⁴

ส่วนปัจจัยที่ป้องกันการหกล้มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จากงานวิจัยได้แก่ การออกกำลังกาย ≥ 3 วัน/สัปดาห์ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Sherrington C. และคณะที่ศึกษาพบว่า การออกกำลังกายโดยเฉพาะโปรแกรมที่มีการออกกำลังกายหลายประเภท เช่น balance exercise, functional exercise และ resistance exercise สามารถช่วยลดการหกล้มได้²⁵ ส่วนค่าความดันโลหิตตัวล่าง พบว่าเป็นปัจจัยป้องกันการหกล้ม เนื่องจากการมีค่าความดันโลหิตตัวล่างสูงกว่า 100-110 มิลลิเมตรปรอทมักจะมีโรคเรื้อรังอื่นร่วมและมีความเสี่ยงสูงที่จะเกิดภาวะหัวใจขาดเลือด กล้ามเนื้อหัวใจตาย และหัวใจล้มเหลว⁽²⁶⁾ อาจทำให้ผู้ป่วยตระหนักเกี่ยวกับสุขภาพของ

ตนเองและมีความระมัดระวังการหกล้มมากขึ้น ส่วนค่าแรงบีบมือเป็นปัจจัยป้องกันเสี่ยงล้มซึ่งต่างจากงานวิจัยก่อนหน้านี้ที่สรุปว่าแรงบีบมือที่สูงขึ้นนั้นมีความสัมพันธ์กับการการหกล้มที่ลดลง²⁷ ซึ่งค่าแรงบีบมือที่น้อยในผู้ป่วยกลุ่มมีภาวะเบาหวานขึ้นจอประสาทตาอาจเป็นผลให้ผู้ป่วยระมัดระวังตัวมากขึ้นในการทรงตัวเพื่อป้องกันการหกล้ม

นอกจากนี้การไม่พบความสัมพันธ์ระหว่างภาวะเบาหวานขึ้นจอประสาทตา (diabetic retinopathy) กับภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อย (sarcopenia) อาจมีหลายสาเหตุที่เป็นไปได้ ดังนี้

1. การเก็บข้อมูลในกลุ่มตัวอย่างมีความอคติ (Selection bias) คือเก็บในผู้ป่วยที่มีอายุตั้งแต่ 30 ปีขึ้นไป และเป็นผู้ที่ไม่มีปัญหาด้านการเคลื่อนไหว ซึ่งอาจทำให้กลุ่มตัวอย่างที่ได้ที่อายุไม่เยอะมาก ยังมีความแข็งแรง มีความคล่องตัว และยังมีกิจกรรมทางกายมาก อาจมีผลให้ไม่เจอภาวะ sarcopenia และความเสี่ยงต่อการหกล้ม

2. การเก็บข้อมูลแบบสอบถามทั่วไป (Recall bias) เช่น ระยะเวลาการเป็นเบาหวาน ประวัติการหกล้มในช่วง 1 ปี ผู้เข้าร่วมวิจัยบางท่านอาจจำข้อมูลได้ไม่แน่ชัดโดยเฉพาะคนที่ เป็นโรคเบาหวานมานานและมีอายุเยอะ ทำให้ จำข้อมูลในอดีตได้ไม่ชัดเจน

3. อาจมีปัจจัยอื่น ๆ ที่สัมพันธ์กับภาวะ sarcopenia ที่นอกเหนือจากการศึกษาในครั้งนี้ เช่น การมีกิจกรรมทางกาย ซึ่งอาจใช้เป็นแบบสัมภาษณ์กิจกรรมทางกายระดับสากล (Global Physical Activity Questionnaire: GPAQ) คำถามจำแนกเป็น 4 ด้าน ได้แก่ กิจกรรมในการทำงาน (activity at work) กิจกรรมจากการเดินทางในชีวิตประจำวัน (travel to and from places) กิจกรรมนันทนาการ (recreational activities) พฤติกรรมการเนือยนิ่ง (sedentary behavior) แล้วแปลผลเป็น 3 ระดับ คือ ระดับกิจกรรมทางกายมาก ระดับปานกลาง และระดับน้อย²⁸ เนื่องจากการศึกษาพบว่า การทำกิจกรรมทางกายอย่างน้อย 3 ชั่วโมงต่อ

สัปดาห์จะช่วยลดความเสี่ยงในการเกิด sarcopenia ประมาณครึ่งหนึ่ง²⁹ นอกจากนี้ปัจจัยอื่น ๆ ที่อาจมีความสัมพันธ์ต่อ sarcopenia เช่น ภาวะซึมเศร้า ซึ่งนอกจากจะใช้แบบคัดกรองโรคซึมเศร้า 2 คำถาม (2Q) แล้ว ในผู้ที่มีความเสี่ยงควรต้องประเมินต่อด้วยแบบประเมินโรคซึมเศร้า 9 คำถาม (9Q) เพื่อแยกระดับความรุนแรงของอาการ เนื่องจากมีการศึกษาพบว่าภาวะซึมเศร้าจะทำให้มีการเปลี่ยนแปลงของ hypothalamic-pituitary-adrenal axis และทำให้เกิดกระบวนการอักเสบในร่างกาย โดยมีการศึกษาพบว่าผู้สูงอายุที่มีอารมณ์เศร้าจะมีสาร IL-6, TNF- α และ CRP ในระดับสูง ซึ่งสารเหล่านี้มีหน้าที่สำคัญในกระบวนการสลายกล้ามเนื้อ³⁰

4. อาจมีปัจจัยอื่น ๆ ที่สัมพันธ์กับความเสี่ยงต่อการหกล้ม ที่นอกเหนือจากการศึกษาในครั้งนี้ โดยแบ่งเป็นปัจจัยภายในบุคคล (intrinsic factors) เช่น ความสามารถในการประกอบกิจวัตรประจำวัน ซึ่งมีการศึกษาพบว่าผู้สูงอายุที่สามารถปฏิบัติกิจวัตรประจำวันต่าง ๆ ได้ด้วยตนเอง มีโอกาสเกิดการหกล้มได้มากกว่าผู้สูงอายุที่ติดเตียง 4.4 เท่า²³ ส่วนปัจจัยภายนอกบุคคล (extrinsic factors) เช่น การแต่งกายที่ไม่เหมาะสม สวมเสื้อผ้าที่รุ่มร่าม กางเกงที่ยาวเกินไป การสวมผ้าถุงรวมถึงการสวมรองเท้าที่ไม่พอดี พื้นรองเท้าลื่น ก็เป็นปัจจัยส่งเสริมให้เกิดการหกล้มในผู้สูงอายุได้จากการเหยียบหรือสะดุด ดังนั้น ผู้สูงอายุควรสวมเสื้อผ้าที่ไม่รุ่มร่าม และสวมรองเท้าที่พอดี ไม่คับหรือหลวมจนเกินไปจะทำให้ผู้สูงอายุเจ็บที่เท้า ส่งผลให้ลงน้ำหนักได้ไม่เต็มที่และไม่มั่นคงพอเป็นเหตุให้ผู้สูงอายุหกล้มได้ง่าย³¹

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

ควรทำการประเมินและคัดกรองปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิด sarcopenia ในผู้ป่วยโรคเบาหวาน เช่น ประเมินความแข็งแรงกล้ามเนื้อในการทำมือ ประเมินสมรรถภาพทางกาย โดยทำการทดสอบอัตราเร็วในการเดิน 6 เมตร ด้วยการเดินปกติ พร้อมทั้งให้ความรู้ ฝึกความ

แข็งแรงของกล้ามเนื้อและการทรงตัว เพื่อป้องกันการเกิด sarcopenia ในอนาคต

ควรทำการประเมินและคัดกรอง ปัจจัยเสี่ยงต่อการหกล้มในผู้ป่วยโรคเบาหวาน โดยการทดสอบ Time Up and Go Test และ ใช้หลักการประเมินปัจจัยเสี่ยงต่อการหกล้ม แบบองค์รวม โดยนำผลการวิจัยที่ได้ไป ออกแบบการแก้ไขให้ความรู้ และฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและการทรงตัว เพื่อลด โอกาสเสี่ยงต่อการหกล้ม

ควรมีการสะท้อนผลการวิจัยให้แก่ผู้ป่วยโรคเบาหวานขึ้นจอประสาทตา โดยเฉพาะ ในคนที่มีปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อยและเสี่ยงต่อการหกล้ม ได้ตระหนักถึงความสำคัญของปัญหา และหาแนวทางป้องกัน

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

ควรประเมินความสัมพันธ์ระหว่าง diabetic retinopathy โดยแยกระดับความรุนแรง เพื่อดูความสัมพันธ์กับ sarcopenia และความเสี่ยงต่อการหกล้ม และควรศึกษาใน ผู้สูงอายุตั้งแต่ 60 ปี ขึ้นไป

ควรมีการศึกษาความสัมพันธ์จาก ปัจจัยอื่น ๆ ที่มีต่อ sarcopenia และ ความเสี่ยงต่อการหกล้ม เช่น การมีกิจกรรมทางกาย ภาวะซึมเศร้า ความสามารถในการประกอบกิจวัตรประจำวัน การแต่งกายที่ไม่เหมาะสม เป็นต้น

ควรมีการศึกษา ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อโดยการบีบมือ การทดสอบสมรรถภาพทางกายด้วยการเดิน 6 เมตร การทดสอบการทรงตัวด้วยการทำ Time up and go test ในผู้ป่วยกลุ่มอื่น ๆ เช่น ผู้ป่วยที่มีภาวะเบาหวานแทรกซ้อนลงไต ผู้ป่วยที่มีภาวะกระดูกพรุน เป็นต้น

สรุปผลการวิจัย

ภาวะเบาหวานขึ้นจอประสาทตาไม่มีความสัมพันธ์กับภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อยแต่เป็นปัจจัยป้องกันความเสี่ยงต่อการหกล้มในผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณอาจารย์จรูญ จำปา นายแพทย์ชำนาญการ สาขาศัลยกรรม ออโรบิติกส์ โรงพยาบาลตรัง คุณติยาภรณ์ เสรีรักษ์ คุณวิภาวี อ่อนชื่นจิตร พยาบาล วิชาชีพชำนาญการ และเจ้าหน้าที่แผนกตรวจตาผู้ป่วยนอกทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือ งานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณอาจารย์กิตติศักดิ์ ชุมาลี อาจารย์พิเศษของกลุ่มงานเวชกรรมสังคม โรงพยาบาลตรัง ที่ช่วยเป็นที่ปรึกษา เกี่ยวกับการการใช้สถิติ การเก็บข้อมูล การแปลผลข้อมูล ช่วยชี้แนะผลของข้อมูลที่ได้ ทำให้ งานวิจัยฉบับนี้มีความถูกต้องและสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

เอกสารอ้างอิง

1. Mesinovic J, Zengin A, De Courten B, Ebeling PR, Scott D. Sarcopenia and type 2 diabetes mellitus: a bidirectional relationship. *Diabetes Metab Syndr Obes* 2019 Jul 8;12:1057–1072.
2. Gupta P, Aravindhan A, Gand ATL, Man REK, Fenwick EK, Mitchell P, et al. Association Between the Severity of Diabetic Retinopathy and Falls in an Asian Population With Diabetes: The Singapore Epidemiology of Eye Diseases Study. *JAMA Ophthalmol* 2017;135(12):1410–1416.
3. Timar B, Timar R, Gaiță L, Oancea C, Levai C, Lungeanu D. The Impact of Diabetic Neuropathy on Balance and on the Risk of Falls in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus: A Cross-Sectional Study. *PLoS ONE* 2016;11(4):e0154654.
4. Fukuda T, Bouchi R, Takeuchi T, Nakano Y, Murakami M, Minami I, et al. Association of diabetic retinopathy with both sarcopenia and muscle quality in patients with type 2 diabetes: a cross-sectional study. *BMJ Open Diabetes Res Care* 2017;5(1):e000404.
5. Yasemin Ö, Seydahmet A, Özcan K. Relationship between diabetic neuropathy and sarcopenia. *Prim Care Diabetes* 2019; 13(6):521–528.

เอกสารอ้างอิง

6. Bouchi R, Fukuda T, Takeuchi T, Minami I, Yoshimoto T, Ogawa Y. Sarcopenia is associated with incident albuminuria in patients with type 2 diabetes: A retrospective observational study. *J Diabetes Investig* 2017; 8(6):783–787.
7. Yokomoto-Umakoshi M, Kanazawa I, Kondo S, Sugimoto T. Association between the risk of falls and osteoporotic fractures in patients with type 2 diabetes mellitus. *Endocr J* 2017; 64(7):727–734.
8. Chen L-K, Woo J, Assantachai P, Auyeung T-W, Chou M-Y, Iijima K, et al. Asian Working Group for Sarcopenia: 2019 Consensus Update on Sarcopenia Diagnosis and Treatment. *J Am Med Dir Assoc* 2020; 21(3):300–307.e2.
9. Steadi-Coordinated-Care-Final-4_24_19.pdf [Internet]. [cited 2020 Feb 17]. Available from: https://www.cdc.gov/steady/pdf/Steadi-Coordinated-Care-Final-4_24_19.pdf
10. Pongchaiyakul C, Limpawattana P, Kotruchin P, Rajatanavin R. Prevalence of sarcopenia and associated factors among Thai population. *J Bone Miner Metab* 2013; 31(3):346–350.
11. Fung FY, Koh YLE, Malhotra R, Ostbye T, Lee PY, Shariff Ghazali S, et al. Prevalence of and factors associated with sarcopenia among multi-ethnic ambulatory older Asians with type 2 diabetes mellitus in a primary care setting. *BMC Geriatr* 2019; 19(1):122.
12. Patel HP, Syddall HE, Jameson K, Robinson S, Denison H, Roberts HC, et al. Prevalence of sarcopenia in community-dwelling older people in the UK using the European Working Group on Sarcopenia in Older People (EWGSOP) definition: findings from the Hertfordshire Cohort Study (HCS). *Age Ageing* 2013; 42(3):378–384.
13. Steffl M, Bohannon RW, Petr M, Kohlikova E, Holmerova I. Relation between cigarette smoking and sarcopenia: meta-analysis. *Physiol Res* 2015;64(3):419–426.
14. เดชา พรมกลาง และคณะ. ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับภาวะมวลกล้ามเนื้อน้อยของผู้สูงอายุใน ชุมชนแออัด เขตกรุงเทพมหานคร. *Thai Journal of Nursing Council* 2018;33(1):49–60.
15. Gupta P, Aravindhan A, Gand ATL, Man REK, Fenwick EK, Mitchell P, et al. Association Between the Severity of Diabetic Retinopathy and Falls in an Asian Population With Diabetes: The Singapore Epidemiology of Eye Diseases Study. *JAMA Ophthalmol*. 2017; 135(12):1410–1416.
16. MacGilchrist C, Paul L, Ellis BM, Howe TE, Kennon B, Godwin J. Lower-limb risk factors for falls in people with diabetes mellitus. *Diabetic Medicine* 2010;27(2):162–168.
17. ดารารรรณ รองเมือง และคณะ. อุบัติการณ์ของการหกล้ม และปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการหกล้ม ในผู้สูงอายุที่อาศัยในชุมชน จังหวัดสุราษฎร์ธานี. *Journal of Phrapokklao nursing college* 2016;27:123–138.
18. Al-Bashaireh A, Haddad L, Weaver PhD R FAAN, Michael, Chengguo X, Kelly D, Yoon S. The Effect of Tobacco Smoking on Bone Mass: An Overview of Pathophysiologic Mechanisms. *Journal of Osteoporosis* 2018;2018:1206235.
19. Viswanathan A, Sudarsky L. Balance and gait problems in the elderly. *Handb Clin Neurol* 2012;103:623–634.
20. Sotimehin AE, Yonge AV, Mihailovic A, West SK, Friedman DS, Gitlin LN, et al. Locations, Circumstances, and Outcomes of Falls in Patients with Glaucoma. *Am J Ophthalmol* 2018;192:131–141.
21. Volpato S, Leveille SG, Blaum C, Fried LP, Guralnik JM. Risk factors for falls in older disabled women with diabetes: the women's health and aging study. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2005;60(12):1539–1545.
22. สัตตา เกียมวงศ์. ปัจจัยเสี่ยงที่เกี่ยวข้องกับการทรงตัวบกพร่องของผู้สูงอายุในชุมชนชนบท. *journal of the police nurses* 2014;6(2):56–69.
23. ละออม สร้อยแสง. การศึกษาแนวทางการป้องกันการหกล้มในผู้สูงอายุ ชุมชนมิตรภาพพัฒนา A Study of Fall Prevention Guideline in Older Adult Living in Mitrphappatana Community. *Journal of The Royal Thai Army Nurses* 2014;15(1):122–129.
24. Patel S, Tweed K, Chinappen U. Fall-related risk factors and osteoporosis in older women referred to an open access bone densitometry service. *Age Ageing* 2005;34(1):67–71.
25. Sherrington C, Fairhall NJ, Wallbank GK, Tiedemann A, Michaleff ZA, Howard K, et al. Exercise for preventing falls in older people living in the community. *Cochrane Database of Systematic Reviews* [Internet]. 2019 [cited 2021 Feb 20];(1). Available from: <https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD012424.pub2/full/th>
26. พัชร รัศมีแจ่ม. ปัจจัยทำนายภาวะก่อนความดันโลหิตสูงและความดันโลหิตสูงชนิดไม่ทราบสาเหตุในตำบลนาเกลือ อำเภอยะหมื่นเจ็ดยุค จังหวัดสมุทรปราการ. *Journal of Public Health Nursing* 2013;27(1):102–114.
27. Arvandi M, Strasser B, Volaklis K, Ladwig K-H, Grill E, Matteucci Gothe R, et al. Mediator Effect of Balance Problems on Association Between Grip Strength and Falls in Older Adults: Results From the KORA-Age Study. *Gerontology and Geriatric Medicine* 2018;4:2333721418760122.
28. GPAQ_EN.pdf [Internet]. [cited 2020 Dec 6]. Available from: https://www.who.int/ncds/surveillance/steps/GPAQ_EN.pdf
29. Cherin P, Voronska E, Fraoucene N, de Jaeger C. Prevalence of sarcopenia among healthy ambulatory subjects: the sarcopenia begins from 45 years. *Aging Clin Exp Res* 2014;26(2):137–146.
30. Penninx BW, Kritchevsky S, Yaffe K, Newman A, Simonsick E, Rubin S, et al. Inflammatory markers and depressed mood in older persons: Results from the Health, Aging and Body Composition study. *Biological psychiatry* 2003;54:566–572.
31. Asada T, Kariya T, Kinoshita T, Asaka A, Morikawa S, Yoshioka M, et al. Predictors of fall-related injuries among community-dwelling elderly people with dementia. *Age Ageing* 1996;25(1):22–28.