



การประเมินความสามารถในการทรงตัวในผู้ที่เป็น  
โรคเบาหวานชนิดที่ 2

The Assessment of Balance Ability in Person  
with Type 2 Diabetes Mellitus

โดย

จารึก ปิติ

ณัฐพงศ์ กาศเมฆ

ยุทธศักดิ์ มุ่งมาตร

ภาคนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาโท สาขาพยาบาลศาสตรบัณฑิต

คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา

ปีการศึกษา 2558

ภาคนิพนธ์ เรื่อง  
การประเมินความสามารถในการทรงตัวในผู้ที่เป็น  
โรคเบาหวานชนิดที่ 2  
The Assessment of Balance Ability in Person  
with Type 2 Diabetes Mellitus

นำเสนอต่อ คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา  
เพื่อประกอบการศึกษา  
ระดับปริญญาโท สาขาพยาบาลบัณฑิต  
เมื่อ วันที่ 7 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2558



(นายจารึก ปิติ)

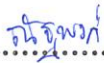
นิสิต





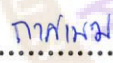
(อาจารย์พัชรียา อัมพุช)

อาจารย์ที่ปรึกษา



(นายณัฐพงศ์ กาศเมฆ)

นิสิต





(นายยุทธศักดิ์ มุ่งมาตร)

นิสิต



คณะกรรมการสอบภาคนิพนธ์ได้อนุมัติให้

จารึก ปีติ

ณัฐพงศ์ กาศเมฆ

ยุทธศักดิ์ มุ่งมาตร

สอบผ่านในรายวิชาภาคนิพนธ์ เรื่อง  
การประเมินความสามารถในการทรงตัวในผู้ที่เป็น  
โรคเบาหวานชนิดที่ 2

The Assessment of Balance Ability in Person  
with Type 2 Diabetes Mellitus

เมื่อ วันที่ 7 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2558

B.

(อาจารย์พัชรียา อัมพุด)

ประธานกรรมการ

.....

(อาจารย์อรุณรัตน์ ศรีทะวงษ์)

กรรมการ

.....

(อาจารย์บุญสิตา สุวรรณกุล)

กรรมการ

.....

(อาจารย์อรุณีย์ พรหมศรี)

หัวหน้าสาขาวิชากายภาพบำบัด

.....

(รองศาสตราจารย์มาลินี ธารุณ)

คณบดีคณะสหเวชศาสตร์

## ชีวประวัติ

ชื่อ - สกุล ภาษาไทย	นายจารึก पीติ
ชื่อ - สกุล ภาษาอังกฤษ	Mr. Jaruek peeti
วัน เดือน ปี เกิด	วันที่ 24 เดือน กันยายน พ.ศ. 2537
สถานที่เกิด	จังหวัดพะเยา
ที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้	167 หมู่ 6 ต.ดอกคำใต้ อ.ดอกคำใต้ จ.พะเยา 56120 E-mail: toonyloonytoon@gmail.com
ประวัติการศึกษา	ประกาศนียบัตรมัธยมศึกษาตอนต้น ปีการศึกษา 2551 โรงเรียนดอกคำใต้วิทยาคม จังหวัดพะเยา ประกาศนียบัตรมัธยมศึกษาตอนปลาย ปีการศึกษา 2554 โรงเรียนดอกคำใต้วิทยาคม จังหวัดพะเยา ปัจจุบันเป็นนิสิต (กายภาพบำบัด) คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา จังหวัดพะเยา



## ชีวประวัติ

ชื่อ - สกุล ภาษาไทย	นายณัฐพงศ์ กาศเมฆ
ชื่อ - สกุล ภาษาอังกฤษ	Mr. Nutthapong kadmek
วัน เดือน ปี เกิด	วันที่ 6 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2534
สถานที่เกิด	จังหวัดลำปาง
ที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้	107 หมู่ 4 ต.ห้วยลาน อ.ดอกคำใต้ จ.พะเยา 56120 E-mail: Follow.tamline@gmail.com
ประวัติการศึกษา	ประกาศนียบัตรมัธยมศึกษาตอนต้น ปีการศึกษา 2549 โรงเรียนจำเมืองวิทยาคม จังหวัดพะเยา ประกาศนียบัตรมัธยมศึกษาตอนปลาย ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนจำเมืองวิทยาคม จังหวัดพะเยา ปัจจุบันเป็นนิสิต (กายภาพบำบัด) คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา จังหวัดพะเยา



## ชีวประวัติ

ชื่อ - สกุล ภาษาไทย	นายยุทธศักดิ์ มุ่งมาตร
ชื่อ - สกุล ภาษาอังกฤษ	Mr. Yuttasak Mungmart
วัน เดือน ปี เกิด	วันที่ 7 เดือน ตุลาคม พ.ศ. 2535
สถานที่เกิด	จังหวัดลำปาง
ที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้	159 สุขสวัสดิ์ 2 ซอย 8 ต.พระบาท อ.เมือง จ.ลำปาง 52000 E-mail: champandfather@hotmail.com
ประวัติการศึกษา	ประกาศนียบัตรมัธยมศึกษาตอนต้น ปีการศึกษา 2551 โรงเรียนบุญวาทย์วิทยาลัย จังหวัดลำปาง ประกาศนียบัตรมัธยมศึกษาตอนปลาย ปีการศึกษา 2554 โรงเรียนบุญวาทย์วิทยาลัย จังหวัดลำปาง ปัจจุบันเป็นนิสิต (กายภาพบำบัด) คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา จังหวัดพะเยา



## กิตติกรรมประกาศ

ภาคนิพนธ์เรื่อง การประเมินความสามารถในการทรงตัวในผู้ที่เป็นโรคเบาหวานชนิดที่ 2 สำเร็จลุล่วงได้ตามวัตถุประสงค์ในครั้งนี้ ทางคณะผู้วิจัยได้รับการสนับสนุนและความอนุเคราะห์จากบุคคลหลายท่านได้แก่ อาจารย์ที่ปรึกษาอาจารย์พัชรียา อัมพุด ที่ให้คำแนะนำในการแก้ไข ปัญหาต่างๆ ระหว่างการดำเนินการวิจัย ตลอดจนตรวจสอบภาคนิพนธ์กายภาพบำบัดให้สมบูรณ์ ตั้งแต่เริ่มต้นจนกระทั่งสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี อาจารย์อรุณรัตน์ ศรีทะวงษ์ และอาจารย์บุญลิตา สุวรรณกุล สาขาวิชากายภาพบำบัด ที่ได้ให้คำแนะนำและร่วมเป็นคณะกรรมการการสอบภาค นิพนธ์ คณบดีคณะสหเวชศาสตร์ คณาจารย์และเจ้าหน้าที่ประจำสาขาวิชากายภาพบำบัด คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา ทุกท่านที่ให้คำแนะนำ ผู้อำนวยการโรงพยาบาลส่งเสริม สุขภาพตำบลเจริญราษฎร์ บุคลากร อาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน (อสม.) และผู้ที่ไม่ สามารถเอ่ยนามได้ทั้งหมดที่ให้ความช่วยเหลือ ในด้านประชาสัมพันธ์และอนุเคราะห์ด้านต่างๆ แก่ คณะผู้วิจัย ไม่ว่าจะเป็นเรื่องเอกสาร สถานที่และอุปกรณ์ที่ใช้ในงานวิจัย เป็นต้น งานวิจัยครั้งนี้จะ สำเร็จลงไม่ได้ หากไม่ได้รับความร่วมมือจากอาสาสมัครทุกท่านที่สละเวลามาเข้าร่วมงานวิจัย จึง ใคร่ขอขอบคุณมา ณ ที่นี้

จารึก ปีติ

ณัฐพงศ์ กาศเมฆ

ยุทธศักดิ์ มุ่งมาตร

7 พฤษภาคม 2558

## คำรับรอง

ข้าพเจ้านายจารึก ปิติ นายณัฐพงศ์ กาศเมฆ และนายยุทธศักดิ์ มุ่งมาตร นิสิตสาขาวิชา  
กายภาพบำบัด คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา ขอรับรองว่าภาคนิพนธ์เรื่อง การประเมิน  
ความสามารถในการทรงตัวในผู้ที่เป็นโรคเบาหวานชนิดที่ 2 (The Assessment of Balance Ability in  
Person with type 2 Diabetes Mellitus) เป็นผลการศึกษาซึ่งเกิดจากการศึกษาจริง โดยมิได้คัดลอก  
หรือดัดแปลงมาจากผลการศึกษาของผู้อื่นที่เคยศึกษาก่อนหน้านี้แต่อย่างใด

จารึก                      ปิติ  
ณัฐพงศ์                กาศเมฆ  
ยุทธศักดิ์                มุ่งมาตร  
7 พฤษภาคม 2558

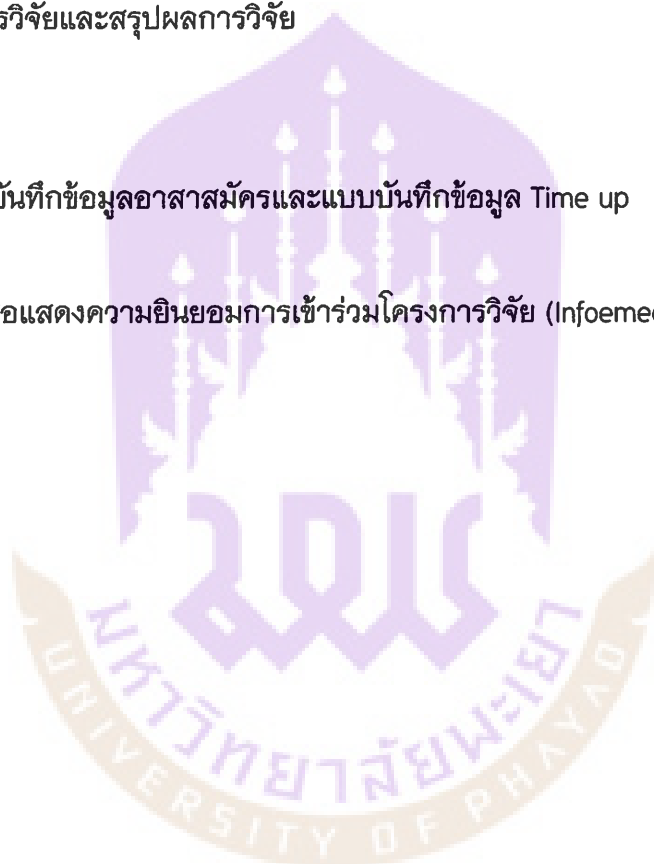


## สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	i
คำรับรอง	ii
สารบัญ	iii
สารบัญรูป	v
สารบัญตาราง	vi
สารบัญคำย่อ	vii
บทคัดย่อภาษาไทย	viii
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ix
บทที่ 1 บทนำ	1
ความสำคัญและที่มาของปัญหา	1
วัตถุประสงค์	3
สมมุติฐาน	3
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
บทที่ 2 วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
ความหมายของโรคเบาหวาน	4
ปัญหาและการสูญเสียจากโรคเบาหวาน	5
ภาวะแทรกซ้อนของโรคเบาหวาน	6
ชนิดของโรคเบาหวาน	7
สาเหตุของโรคเบาหวาน	8
ระยะการเกิดโรคเบาหวาน	9
อาการและอาการแสดงของโรคเบาหวาน	10
การวินิจฉัยและการรักษาทางการแพทย์ของโรคเบาหวาน	10
ความรู้เกี่ยวกับ Time up and go test	21
โรคทางระบบประสาทส่วนปลาย	24

## สารบัญ (ต่อ)

บทที่ 3 วิธีการดำเนินงานวิจัย	28
วัตถุประสงค์และอุปกรณ์	28
ขั้นตอนการศึกษา	28
ขั้นตอนการดำเนินงาน	31
การวิเคราะห์ข้อมูล	34
บทที่ 4 ผลการศึกษาและการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ	35
บทที่ 5 วิจัยการวิจัยและสรุปผลการวิจัย	37
เอกสารอ้างอิง	40
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก แบบบันทึกข้อมูลอาสาสมัครและแบบบันทึกข้อมูล Time up and go test	45
ภาคผนวก ข หนังสือแสดงความยินยอมการเข้าร่วมโครงการวิจัย (Infoemed consent form)	49



## สารบัญรูป

รูป		หน้า
รูปที่ 1	ตำแหน่งที่ตรวจเท้า	18
รูปที่ 2	การใช้ monofilament	21
รูปที่ 3	การทดสอบ Time up and go test	34
รูปที่ 4	ชั่งน้ำหนัก	34
รูปที่ 5	วัดส่วนสูง	34
รูปที่ 6	วัดความดันโลหิต	35
รูปที่ 7	จัดทำทางอาสาสมัคร	36
รูปที่ 8	เริ่มการเดินทดสอบ Time up and go test	36
รูปที่ 9	อาสาสมัครเดินระยะทาง 3 เมตร	36
รูปที่ 10	อาสาสมัครเดินกลับตัว	36
รูปที่ 11	อาสาสมัครกลับมาั่งที่เดิมเป็นระยะทางเท่ากัน	36



## สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
ตารางที่ 1 คุณสมบัติของยาเบาหวานชนิดรับประทาน	13
ตารางที่ 2 ข้อมูลลักษณะทั่วไปของอาสาสมัคร (ค่าเฉลี่ย $\pm$ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน)	38
ตารางที่ 3 แสดงค่าความสามารถในการทรงตัว ของกลุ่มผู้ที่เป็นโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ชนิด ที่ 2 และกลุ่มคนปกติ (ค่าเฉลี่ย $\pm$ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน)	39



## สารบัญย่อ

BMI	=	Body mass index
DKA	=	Diabetic ketoacidosis
FBS	=	Fasting blood sugar
FPG	=	Fasting plasma glucose
HbA1c	=	GlycohemoglobinA1c
IDDM	=	Insulin dependent diabetes mellitus
NADPH	=	Nicotinamide adenine dinucleotide phosphate oxidase
OGTT	=	Oral glucose tolerance test
RBS	=	Random blood sugar
TUG	=	Time up and go
WHO	=	World health organization



## บทคัดย่อ

**ที่มา:** ภาวะแทรกซ้อน เช่น ความแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้อร่างกาย ส่วนล่างที่ลดลง การเสื่อมของระบบประสาทส่วนปลาย และโรคจอประสาทตา ทำให้เกิด ความเสี่ยงต่อการล้มในผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 **วัตถุประสงค์:** เพื่อประเมินและ เปรียบเทียบความสามารถในการทรงตัวของผู้ที่เป็นโรคเบาหวานชนิดที่ 2 เทียบกับกลุ่มคน ปกติ **วิธีการศึกษา:** อาสาสมัครที่เป็นโรคเบาหวานชนิดที่ 2 จำนวน 30 คน และกลุ่มคน ปกติจำนวน 30 คน มีอายุระหว่าง 50-70 ปี อาสาสมัครทั้งหมดได้ทำการทดสอบ ความสามารถในการทรงตัวโดยใช้ Time up and Go test **ผลการศึกษา:** กลุ่มที่เป็น โรคเบาหวานชนิดที่ 2 มีความสามารถในการทรงตัวน้อยกว่ากลุ่มคนปกติอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติ ( $p=0.00$ ) **สรุปผลการศึกษา:** กลุ่มที่เป็นโรคเบาหวานชนิดที่ 2 มีอัตราเสี่ยงต่อ การล้มในขณะที่คนปกติไม่มีความเสี่ยงต่อการล้ม

**คำสำคัญ:** โรคเบาหวาน ความสามารถในการทรงตัว



## Abstract

**Background:** The complication such as decrease strength and endurance of lower extremities, degenerate of peripheral neuropathy and retinopathy cause to fall risk in patients with type 2 diabetes mellitus. **Objective:** The purpose of this study was to assess balance in patient with type 2 diabetes mellitus compared to normal group. **Method:** Subjects voluntarily participated with type 2 diabetes mellitus (n=30) and normal group (n=30), aged 50–70 years. All subjects were received time up and go test to measure ability of balance. **Results:** The results showed that ability of balance in patient with type 2 diabetes mellitus was significantly lower than normal group ( $p=0.00$ ). **Conclusion:** Patient with type 2 diabetes mellitus had rate of fall risk while normal group had not rate of full risk

**Keyword:** Diabetes Mellitus, balance



## บทที่ 1

### บทนำ

#### ความสำคัญและที่มาของปัญหา

ปัจจุบันทั่วโลกให้ความสำคัญกับโรคเบาหวานมากขึ้นเนื่องจากสภาวะความเป็นอยู่และวิถีชีวิตที่เปลี่ยนไปทำให้ผู้ป่วยโรคเบาหวานมีจำนวนเพิ่มขึ้น จากการสำรวจขององค์การอนามัยโลก พบว่า ในปี พ.ศ. 2543 มีผู้ป่วยโรคเบาหวานทั่วโลก 171 ล้านคน สำหรับประเทศไทยมี 1.5 ล้านคน และได้คาดการณ์ว่าอีก 30 ปีข้างหน้าจะมีผู้ป่วยโรคเบาหวานเพิ่มขึ้นประมาณ 366 ล้านคน โดยในประเทศไทยจะเพิ่มขึ้นเป็น 2.7 ล้านคน และจากการสำรวจในปี พ.ศ. 2553 พบว่ามีจำนวนผู้ป่วยโรคเบาหวานทั่วโลก 285 ล้านคน จึงมีการคาดการณ์ว่าในปี ค.ศ. 2030 จะมีผู้ป่วยโรคเบาหวานเพิ่มขึ้นเป็น 439 ล้านคน [1, 2] จากรายงานการสำรวจสุขภาพประชาชนไทยในปี พ.ศ. 2551-2552 พบความชุกของโรคเบาหวานในประชาชนไทยอายุ 15 ปี ขึ้นไป คิดเป็นร้อยละ 6.9 ทั้งนี้พบว่า 1 ใน 3 ของผู้ที่เป็นโรคเบาหวานที่ไม่เคยได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นโรคเบาหวานมาก่อน และมีผู้ที่ได้รับการวินิจฉัยว่าเป็นโรคเบาหวานแต่ไม่ได้รับการรักษาคิดเป็นร้อยละ 3.3 [3, 4] ซึ่งปัญหาของผู้ป่วยโรคเบาหวานที่พบบ่อยคือ ภาวะดื้ออินซูลิน, การเผาผลาญพลังงานในร่างกาย, ความบกพร่องของกล้ามเนื้อและเส้นประสาท ซึ่งส่งผลทำให้ความแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้อลดลง โดยเฉพาะกล้ามเนื้ออวัยวะส่วนล่าง [5] การที่ความแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้อลดลง จะมีความสัมพันธ์กับการเพิ่มขึ้นของการอักเสบของเส้นประสาทส่วนปลายและการเสื่อมของเส้นประสาทรับความรู้สึก เนื่องจากมีการทำลายแอกซอน (Axon) ของเยื่อหุ้มประสาท และมีการเปลี่ยนแปลงเซลล์ประสาท [5] จึงทำให้เซลล์ประสาทเกิดการเสื่อมสภาพ และเกิดการอุดตันของหลอดเลือดเล็กๆ ส่งผลให้มีการขาดออกซิเจนในเซลล์ต่างๆ ซึ่งสาเหตุเหล่านี้จะส่งผลทำให้มีความแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้อลดลง และยังมีการส่งสัญญาณประสาทที่ช้า โดยเฉพาะเส้นประสาทที่ไปเลี้ยงที่ปลายเท้า เส้นประสาทอัตโนมัติที่ไปเลี้ยงต่อมเหงื่อและหลอดเลือดบริเวณเท้า จึงเกิดอาการชาที่ปลายเท้าทั้งสองข้าง นอกจากนี้ความแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้อลดลงยังส่งผลทำให้การเคลื่อนไหวและคุณภาพการใช้ชีวิตลดลง [5]

จากการศึกษาของ Ijzerman และคณะ [6] ได้ศึกษาถึงผลของผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีโรคระบบประสาทส่วนปลายอักเสบและผู้ป่วยโรคเบาหวานที่ไม่มีโรคระบบประสาทส่วนปลายอักเสบต่อความบกพร่องในการเคลื่อนไหว ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ และคุณภาพชีวิต ผลการศึกษาพบว่าผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีและไม่มีโรคระบบประสาทส่วนปลายอักเสบ จะมี

การลดลงของความแข็งแรงความทนทานของกล้ามเนื้อขาและความบกพร่องของการเคลื่อนไหว จึงส่งผลให้มีการสูญเสียคุณภาพชีวิตมากกว่ากลุ่มคนที่ไม่เป็นโรคเบาหวานชนิดที่ 2 จากการศึกษาของ Macgilchrist และคณะ [7] ได้ศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยเสี่ยงของรยางค์ส่วนล่างต่อการล้มในผู้สูงอายุที่เป็นโรคเบาหวาน มีอายุตั้งแต่ 55 ปี ขึ้นไป ผลการศึกษาพบว่า 35 % ของอาสาสมัครที่เคยล้ม มีปัญหาทางระบบประสาทส่วนปลายที่สูง, ค่าทดสอบการทนต่อความล้นของเท้าที่สูง, ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อข้อเท้าลดลง, อุบัติการณ์การผิดรูปของกระดูกเท้าที่สูงขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ไม่เคยล้ม จากการศึกษาของ Patel และคณะ [8] ได้เกี่ยวกับปัจจัยเสี่ยงของภาวะกระดูกหักและการล้ม ในผู้สูงอายุเพศหญิงที่เป็นโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ที่มีอายุตั้งแต่ 65 ปีขึ้นไป พบว่าค่ามวลกระดูกที่ลดลงจะเป็นปัจจัยเสี่ยงที่ทำให้เกิดกระดูกพรุนและทำให้เกิดปัจจัยเสี่ยงในการล้ม และการทดสอบปัจจัยเสี่ยงต่อการล้มในผู้ป่วยพบว่า การมีค่าการทนการล้นที่สูง และการสูญเสียความรู้สึกจะเป็นปัจจัยเสี่ยงที่ทำให้เกิดการล้มมากที่สุด จากการศึกษาของ Mettelinge และคณะ [9] ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างโรคเบาหวานชนิดที่ 2 กับการล้มในผู้สูงอายุ โดยอาสาสมัครมีอายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไป จากการศึกษาพบว่าผู้ที่เป็นโรคเบาหวานมีโอกาสล้มสูงกว่าผู้ที่ไม่เป็นโรคเบาหวาน ผู้ที่เป็นโรคเบาหวานแสดงให้เห็นความเสี่ยงของสมรรถภาพทางกายและการรับรู้ การเสื่อมลงจึงส่งผลให้ความเสี่ยงในการล้มในผู้สูงอายุที่เป็นเบาหวานชนิดที่ 2 มีมากกว่าผู้สูงอายุที่ไม่เป็นโรคเบาหวาน โดยภาวะแทรกซ้อนจากเบาหวานโรคหนึ่งที่จะส่งผลทำให้ล้ม คือ โรคเบาหวานเข้าจอประสาทตา ปัจจุบันมีการคาดการณ์ว่า ทั่วโลกมีผู้ป่วยโรคเบาหวานเข้าจอประสาทตา อยู่ประมาณ 93 ล้านคนและประมาณ 28 ล้านคนเป็นโรคเบาหวานเข้าจอประสาทตา ที่รุนแรงที่ส่งผลต่อการสูญเสียการมองเห็น โดยโรคเบาหวานเข้าจอประสาทตา เป็นสาเหตุที่สำคัญของการสูญเสียการมองเห็นเป็นอันดับสองรองจากต้อกระจก เกิดจากการทำลายเส้นเลือดขนาดเล็กเป็นระยะเวลานาน โดยเฉลี่ยพบว่าโรคเบาหวานเข้าจอประสาทตาเกิดขึ้น ประมาณร้อยละ 20 ของผู้เป็นเบาหวาน โดยผู้ป่วยที่เป็นเบาหวานมาเป็นระยะเวลา 15 ปี จะพบโรคเบาหวานเข้าจอประสาทตาได้ถึง 80% โดยมีประมาณ 2% ตาบอด และ 10% เกิดการสูญเสียการมองเห็นขั้นรุนแรงซึ่งการสูญเสียการมองเห็นอาจจะเป็นสาเหตุการล้มของผู้ป่วยเบาหวาน [10]

จากการศึกษาที่ผ่านมา ปัญหาแทรกซ้อนของผู้ที่เป็นโรคเบาหวานชนิดที่ 2 เช่น ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อลดลง ภาวะกระดูกพรุน โรคทางระบบประสาทส่วนปลาย โรคเบาหวานเข้าจอประสาทตา เป็นต้น ถือเป็นปัจจัยเสี่ยงที่ทำให้ผู้ป่วยเบาหวาน มีอัตราเสี่ยงต่อการล้มที่สูงและสืบเนื่องมาจากคณะสหเวชศาสตร์ ได้ให้บริการวิชาการชุมชน ณ ตำบลศรีถ้อย อำเภอแม่ใจ จังหวัดพะเยา จากการสอบถามข้อมูล พบว่าที่ตำบลศรีถ้อยมีผู้ป่วยที่เป็นโรคเบาหวานประมาณ 40 ราย ส่วนใหญ่มีอายุระหว่าง 50-70 ปี ซึ่งผู้ป่วยมักจะอยู่ที่บ้าน ไม่ได้ทำงาน ผู้วิจัยจึงเล็งเห็นความสำคัญในการดูแลผู้ป่วยเบาหวาน เนื่องมาจากความสามารถในการทรงตัวลดลง ดังนั้นผู้วิจัย

จึงสนใจที่จะเปรียบเทียบความสามารถในการทรงตัวต่อการล้มระหว่างกลุ่มผู้ที่ไม่เป็นโรคเบาหวานชนิดที่ 2 และผู้ที่เป็นโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ในการประเมินครั้งนี้ได้มีการนำเอาการทดสอบการทดสอบความสามารถในการทรงตัว (Timed Up and Go Test) มาใช้ในการประเมิน ผลการศึกษาครั้งนี้จะทำให้ทราบถึงความสามารถในการทรงตัวของผู้ที่เป็นโรคเบาหวานชนิดที่ 2 เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการวางแผนให้โปรแกรมการออกกำลังกายและให้ผู้ที่เป็นโรคเบาหวานตระหนักถึงการทรงตัวเพื่อส่งเสริมสุขภาพให้กับผู้ที่เป็นโรคเบาหวานชนิดที่ 2

### วัตถุประสงค์

1. เพื่อประเมินความสามารถในการทรงตัวในผู้ที่เป็นโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ในตำบลเจริญราษฎร์ อำเภอแม่ใจ จังหวัดพะเยา
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการทรงตัวในผู้ที่เป็นโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ในตำบลเจริญราษฎร์ อำเภอแม่ใจ จังหวัดพะเยา

### สมมุติฐาน

ผู้ที่เป็นโรคเบาหวานชนิดที่ 2 มีความสามารถในการทรงตัวแตกต่างจากผู้ที่ไม่เป็นโรคเบาหวานชนิดที่ 2

### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบถึงความสามารถในการทรงตัวที่เป็นปัจจัยส่งผลต่อความเสี่ยงในการล้มในผู้ที่เป็นโรคเบาหวานชนิดที่ 2
2. ผู้ที่เป็นโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ตระหนักถึงการดูแลตนเองในเรื่องความสามารถในการทรงตัวเพื่อลดความเสี่ยงต่อการล้ม
3. สามารถนำข้อมูลที่ได้เพื่อใช้เป็นแนวทางป้องกันความเสี่ยงในการล้มให้กับผู้ที่เป็นโรคเบาหวานชนิดที่ 2

## บทที่ 2

### ทบทวนวรรณกรรม

การศึกษาวิจัยครั้งนี้มีแนวคิดทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

#### 1. แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับโรคเบาหวาน

- 1.1 ความหมายของโรคเบาหวาน
- 1.2 ปัญหาและการสูญเสียจากโรคเบาหวาน
- 1.3 ภาวะแทรกซ้อนของโรคเบาหวาน
- 1.4 ชนิดของโรคเบาหวาน
- 1.5 สาเหตุของโรคเบาหวาน
- 1.6 ระยะเวลาเกิดโรคเบาหวาน
- 1.7 อาการและอาการแสดงของโรคเบาหวาน
- 1.8 การวินิจฉัยและการรักษาทางการแพทย์ของโรคเบาหวาน

#### 2. ความรู้เกี่ยวกับ Time up and go test : TUG

#### 3. โรคทางระบบประสาทส่วนปลาย

#### 1. แนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับโรคเบาหวาน

##### 1.1 ความหมายของโรคเบาหวาน

เบาหวาน คือ โรคทางเมตาบอลิซึมที่มีระดับน้ำตาลในเลือดสูงเป็นผลมาจากความบกพร่องของการหลั่งอินซูลินหรือการออกฤทธิ์ของอินซูลินหรือทั้งสองอย่าง เกิดความผิดปกติในเมตาบอลิซึมของคาร์โบไฮเดรต ไขมัน และโปรตีน สารอาหารที่รวมเป็นเลือดหรือของเหลวที่อยู่ในร่างกายมีระดับน้ำตาลอยู่ในของเหลวหรือในเลือดสูงเกินปกติ แล้วดูดน้ำจากเซลล์มาละลายตัวเอง จนทำให้ของเหลวภายในร่างกายมีความเข้มข้นและความหนืดสูง จนร่างกายไม่สามารถย่อยสลายให้เป็นสารอาหารเพื่อส่งไปหล่อเลี้ยงส่วนต่างๆ ภายในร่างกายได้อย่างเหมาะสม ทำให้เซลล์ต่างๆ ภายในร่างกายขาดอาหารมีการเสื่อมและตายกลายเป็นเศษของเสียอุดตันหลอดเลือดและเส้นเลือดและทำให้มีการเกิดพยาธิสภาพในส่วนต่างๆ [11]

ความผิดปกติดังกล่าวมีส่วนเกี่ยวข้องกับความเสี่ยงในระยะยาว การสูญเสียหน้าที่และความล้มเหลว ของอวัยวะต่างๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งของตา ไต ระบบประสาท หัวใจและ

หลอดเลือด เบาหวานเป็นสาเหตุสำคัญของตาบอด ไตวาย การตัดเท้าหรือขาจากแผลติดเชื้อ ลุกกลาม ผู้ป่วยเบาหวานมีโอกาสเป็นโรคหลอดเลือดหัวใจ โรคหลอดเลือดสมองและโรคหลอดเลือดส่วนปลายตีบตันกว่าคนปกติ ทั้งยังมีโอกาสเสียชีวิตมากกว่าคนที่ไม่ได้เป็นโรคเบาหวาน เบาหวานเป็นโรคภัยที่เรื้อรังของมนุษย์ แม้แต่เสียชีวิตไปแล้ว ก็ยังจะเป็นภัยต่อไปยังลูกหลาน [11]

## 1.2. ปัญหาและการสูญเสียจากเบาหวาน

- 1.2.1. การสูญเสียทางพันธุกรรม เมื่อบุคคลใดมีพันธุกรรมหรือเซลล์ของน้ำอสุจิผสมกับไข่ มีโครงสร้างที่เป็นเบาหวาน จากพ่อ แม่ ปู่ ย่า ตา ยาย ที่เป็นเบาหวาน บุตรที่เกิดจากเซลล์นี้ จะมีโอกาสเป็นเบาหวานได้ร้อยละ 25-40 ถ้าญาติใกล้ชิดจะมีโอกาสเป็นเบาหวานร้อยละ 21 ถ้าไม่มีญาติใกล้ชิด เป็นเบาหวาน จะมีโอกาสเป็นเบาหวาน ความดันโลหิตสูง ระดับไขมันในเลือดผิดปกติ น้ำหนักเกินหรืออ้วน [11]
- 1.2.2. การสูญเสียทางอายุ ผู้ป่วยเบาหวานส่วนใหญ่จะเริ่มเป็นมากในช่วงอายุกลางคนขึ้นไป คือช่วงอายุตั้งแต่ 40-60 ปี สาเหตุที่เบาหวานเกิดมากในคนสูงอายุมากกว่าในคนอายุน้อยเนื่องจากความเสื่อมของร่างกาย [11]
- 1.2.3. การสูญเสียทางเพศสภาพ ชาวยุโรปเพศหญิงเป็นเบาหวานมากกว่าเพศชาย แต่ในเด็กพบว่า เด็กชายเป็นมากกว่าเด็กหญิง แต่เมื่อโตขึ้นมา อัตราเป็นเบาหวานระหว่างหญิงต่อชายจะเพิ่มขึ้นถึง 2:1 ทั้งนี้เนื่องจากเพศหญิงอายุยืนมากกว่าเพศชาย แต่ในแถบเอเชีย เพศชายเป็นเบาหวานมากกว่าเพศหญิงร้อยละ 50-100 [11]
- 1.2.4. การสูญเสียทางชนชาติ ประชากรของโลกประมาณร้อยละ 4 จาก 4000 ล้านคน เป็นเบาหวาน เบาหวานชนิดขาดอินซูลินจะพบในชาวยุโรปมากกว่าเอเชีย และเบาหวานชนิดมีอินซูลินมักพบชาวเอเชียมากกว่า [11]
- 1.2.5. การสูญเสียของน้ำหนัก ผู้ป่วยเบาหวานชนิดมีอินซูลิน ร้อยละ 100 มีน้ำหนักร่างกายเกินมาตรฐาน โดยผู้ป่วยเบาหวานเมื่ออายุเกิน 45 ขึ้นไปทั้งหญิงและชายมีน้ำหนักเกินมาตรฐาน [11]
- 1.2.6. การสูญเสียทางน้ำตาล ผู้มีระดับน้ำตาลกลูโคสในเลือดสูงเกินปกติ เมื่อทดสอบกลูโคสก่อนอาหารจะมีระดับน้ำตาลในเลือดสูงเกิน 140 มก/ดล และหลังอาหาร 2 ชั่วโมง เกิน 250 มก/ดล จะทำให้เกิดความเสี่ยงต่อการเกิดโรคแทรกซ้อนสูงทั้งในปัจจุบันและอนาคตพร้อมกับอัตราการป่วยและอัตราการตายก็จะเพิ่มสูงขึ้นด้วย [11]

### 1.3 ภาวะแทรกซ้อนของโรคเบาหวาน

ผู้ป่วยเบาหวานทั้งชนิดที่ 1 และชนิดที่ 2 จะมีความไวต่อการเกิดภาวะแทรกซ้อนเรื้อรังซึ่งอวัยวะหลักที่มักได้รับผลกระทบจากเบาหวานได้แก่ ตา ไต และระบบประสาท พบว่าโรคเบาหวานเป็นสาเหตุของตาบอดได้บ่อยที่สุดของประชากรในกลุ่มประเทศอุตสาหกรรมช่วงอายุระหว่าง 25-74 ปี และเป็นสาเหตุหลักของโรคไตระยะสุดท้าย โรคเบาหวานยังเป็นสาเหตุของโรคหลอดเลือดแข็งตัว ซึ่งจะทำให้เกิดพยาธิสภาพขึ้นกับหัวใจ สมองและอวัยวะอื่นที่มีหลอดเลือดใหญ่ไปเลี้ยง เช่น แขน ขา [13]

กระบวนการที่ทำให้เกิดโรคแทรกซ้อนขึ้นในผู้ป่วยเบาหวาน คือ ผลของความพิการของเส้นเลือดฝอย (Microangiopathy) การพิการของหลอดเลือดแดง (Arterial Disease) การผิดปกติของกระบวนการเผาผลาญสารอาหารให้เป็นพลังงาน (Metabolic Factor) การพิการของเซลล์ประสาท (Neuropathy) และการติดเชื้อ (Infection) ความพิการเหล่านี้จะเกิดผลเสียต่อระบบอวัยวะต่างๆ ของร่างกายในผู้ป่วยเบาหวานอันได้แก่ ตา ไต เซลล์ประสาท หลอดเลือดเลี้ยงหัวใจ หลอดเลือดแดงส่วนปลายและหลอดเลือดเลี้ยงเนื้อเยื่อสมอง [12]

โรคแทรกซ้อนในตาของผู้ป่วยเบาหวาน คือ โรคต้อกระจก และจอตาพิการ ซึ่งเป็นโรคแทรกซ้อนทางตาของผู้ป่วยเบาหวานและทำให้ผู้ป่วยมีโอกาสตาบอดถึง 2.5 เท่าของคนปกติโดยเฉพาะในผู้ชายจะเกิดช่วงก่อนอายุประมาณ 50 ปี ส่วนในผู้หญิงโรคทางตาจะเกิดช่วงหลังอายุประมาณ 50 ปี [12]

โรคทางเซลล์ประสาท มักพบในผู้ป่วยเบาหวานที่อายุมากกว่า 50 ปี เซลล์ประสาทจะเกิดความพิการร้อยละ 75 แล้วจะเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาที่เป็นโรคและอายุ ผู้ป่วยเบาหวานแทบทุกคนต้องประสบกับพยาธิสภาพของระบบประสาท โดยอุบัติการณ์และความรุนแรงจะมีมากขึ้นเมื่อระดับกลูโคสในเลือดสูงขึ้นและการเป็นโรคนาน หากกลูโคสในเลือดสูง (Hyperglycemia) ตลอดเวลา เซลล์ต่างๆ ของระบบประสาท ไม่ว่าจะเป็น Axons, Schwann cell, perineural และ endoneural จะเกิดพยาธิสภาพเนื่องจากว่าเซลล์ต่างๆ เหล่านี้เอนไซม์ aldose reductase และ สามารถนำกลูโคสเข้าเซลล์โดยไม่ต้องอาศัยอินซูลิน ซึ่งจะทำให้กลูโคสส่วนเกินถูกนำไปเปลี่ยนแปลงโดย “ polyol pathway” ผ่านการทำงานของเอนไซม์ aldose reductase เกิดการสะสมของ sorbitol พร้อมกับการใช้ NADPH จำนวนมากทำให้ไม่เหลือเพียงพอกับปฏิกิริยาอื่นๆ เมื่อมีการสะสมของ sorbitol ไม่เพียงพอที่จะทำให้มีการสะสมของน้ำ แต่ภาวะขาด NADPH ของเซลล์ประสาทเป็นผลทำให้ขาดสาร glutathione และ nitric oxide ซึ่งจะทำให้เซลล์ประสาทได้รับความเสียหาย สุดท้ายจะทำให้เส้นใยประสาทฝ่อ ไม่มีเยื่อหุ้มไมอีลินหุ้มและมีการตายของเซลล์ประสาท นอกจากนี้ยังมีการฉีกขาดของ blood-nerve barrier ด้วย พบว่าประสาทเส้นยาวจะไวต่อการ

เสียหายเหล่านี้มากกว่าประสาทเส้นสั้นๆ ดังนั้นอาการทางประสาทที่แท้จริงมักเกิดขึ้นเป็นอวัยวะแรก [13]

โรคไต เมื่อขาดเลือดหนาตัวขึ้นหรือเกิดการแข็งตัว อันสาเหตุมาจากโรคเบาหวาน หรือขาดเลือดขาดเลือดมาเลี้ยง ความพิการของไตก็จะเกิดขึ้นโดยเฉพาะผู้ป่วยที่เป็นเบาหวานมาแล้ว 10 ปีขึ้นไป เมื่อไตเกิดความพิการ จอตา ก็จะเกิดความพิการด้วยเสมอ ในผู้ป่วยที่เป็นเบาหวานมาแล้ว 20 ปีขึ้นไปจะทำให้มีโปรตีนในปัสสาวะร้อยละ 20 หากมีโปรตีนในปัสสาวะสูงจะส่งผลทำให้ไตเกิดความเสียหายมากขึ้น [12]

#### 1.4 ชนิดของโรคเบาหวานแบ่งตามสาเหตุ

แบ่งโดย American Diabetes Association ตั้งแต่ ค.ศ. 1997 และ WHO ค.ศ. 1998 ได้แก่

1.4.1 เบาหวานชนิดที่ 1 (Type 1 diabetes) เดิมใช้คำเรียกว่า IDDM (Insulin Dependent Diabetes mellitus) หรือ Juvenile Diabetes mellitus พบ 5-10% ของผู้เป็นเบาหวาน โดยโรคเบาหวานชนิดที่ 1 มีลักษณะของการมีกลูโคสในเลือดสูง เกิดจาก beta cell ของตับอ่อนถูกทำลาย(กรรมพันธุ์และสิ่งแวดล้อม) ผ่านทางกลไก cellular mediated autoimmunity และมักนำไปสู่การขาดอินซูลินอย่างสิ้นเชิง จนทำให้มีการสร้างอินซูลินที่น้อยลง ลักษณะที่จำเพาะของเบาหวานชนิดนี้คือ เกิดขึ้นอย่างเฉียบพลันต้องอาศัยอินซูลินเพื่อการรักษา และมีแนวโน้มของการเกิดภาวะเลือดเป็นกรดจากสารคีโตนส์ได้สูง โดยมีลักษณะทางคลินิกดังนี้ [11-12]

- 1) ส่วนใหญ่อายุน้อยกว่า 20 ปี
- 2) อาการของโรคเกิดรวดเร็ว
- 3) รูปร่างผอม
- 4) ถ้าขาดการรักษาด้วยอินซูลิน จะเกิดโรคแทรกซ้อนชนิดเฉียบพลันคือ diabetic ketoacidosis (DKA)
- 5) ปัสสาวะบ่อย กระหายน้ำ หิวตลอดเวลา น้ำหนักลงอย่างรวดเร็ว หายใจเร็วที่สับสน

1.4.2 เบาหวานชนิดที่ 2 (Type 2 diabetes) พบ 90-95% ของผู้เป็นเบาหวาน เกิดจากภาวะดื้ออินซูลิน (กรรมพันธุ์และสิ่งแวดล้อม) ร่วมกับภาวะขาดอินซูลินมากขึ้นตามลำดับ จะมีภาวะกลูโคสสูงในเลือดเนื่องจากบุคคลเหล่านั้นมีการตอบสนองต่ออินซูลินที่ต่ำลง โดยมักพบว่าผู้ป่วยส่วนใหญ่จะมีทั้งระดับกลูโคสและอินซูลินในกระแสเลือดสูง

โดยระยะแรกส่วนใหญ่จะอ้วนและไขมันสะสมรอบๆ เวมมาก มีระดับไตรกลีเซอไรด์ในเลือดสูง พบว่าพันธุกรรมมีส่วนอย่างมากต่อการเกิดโรค (กรรมพันธุ์และสิ่งแวดล้อม) มีลักษณะตั้งแต่ Predominantly insulin resistance with relative insulin deficiency จนถึง predominantly insulin secretory defect with degree of insulin resistance มีลักษณะทางคลินิกดังนี้ [11–12]

- 1) ส่วนใหญ่อายุมากกว่า 30 ปี
- 2) อาการเกิดขึ้นแบบค่อยเป็นค่อยไปหรือไม่มีอาการ
- 3) รูปร่างอ้วนหรือปกติ แต่มี abdominal obesity
- 4) มีประวัติเบาหวานในครอบครัวชัดเจน

1.4.3 เบาหวานชนิดอื่นๆ จากสาเหตุต่างๆ เช่น ความผิดปกติทางพันธุกรรมการทำงานของ beta cell การออกฤทธิ์ของอินซูลิน โรคตับอ่อน โรคต่อมไร้ท่อ ยา สารเคมี กลุ่มโรคต่างๆ (syndrome) เป็นต้น [11]

- 1) เบาหวานจากความผิดปกติทางการทำงานของ beta cell (Genetic defects of beta cell function)
- 2) เบาหวานจากความผิดปกติพันธุกรรมการออกฤทธิ์ของอินซูลิน (Genetic defects in insulin action)
- 3) เบาหวานจากโรคของตับอ่อน (Disease of the exocrine pancreas)
- 4) เบาหวานจากโรคทางต่อมไร้ท่อ (Endocrinopathies)
- 5) เบาหวานที่เกิดจากยา หรือ สารเคมี (Drug or chemical-induced)
- 6) เบาหวานจากการติดเชื้อ (Infections)
- 7) เบาหวานที่พบน้อยและเกี่ยวกับภูมิคุ้มกัน (Uncommon forms of immune mediated diabetes)
- 8) เบาหวานจากกลุ่มโรคทางพันธุกรรม (Other genetic syndrome)

## 1.5 สาเหตุและอาการของโรคเบาหวาน

### 1.5.1 เบาหวานชนิดที่ 1 ( Type 1 diabetes )

เกิดจากการขาดฮอร์โมนอินซูลิน ทำให้สมดุลของน้ำตาลในร่างกายเปลี่ยนแปลง เมื่อมีการทำลาย beta cell ของตับอ่อน ทำให้ระดับอินซูลินในเลือดลดลง เมื่อร่างกายขาดอินซูลิน ตับสามารถสร้างน้ำตาลออกมาได้มากขึ้น เซลล์ไขมันมีการสลายไตรกลีเซอไรด์ออกมาเป็นกรดไขมัน ซึ่งจะถูกเปลี่ยนเป็น ketone bodies ในการอินซูลินอย่างสิ้นเชิง ร่วมกับ counterregulatory hormone เพิ่มขึ้น ทำให้เกิดการสลาย glycogen ไขมัน และโปรตีน เกินกว่าที่ร่างกายจะนำไปใช้

เซลล์มีความสามารถในการใช้น้ำตาลและ ketone bodies ลดลง ทำให้น้ำตาลและ ketone bodies คั่งในเลือด คนไข้จึงเกิดอาการของ diabetic ketoacidosis (DKA) [11]

### 1.5.2 เบาหวานชนิดที่ 2 ( Type 2 diabetes )

ซึ่งในระยะแรกจะมีอินซูลินในเลือดสูง และเกิดภาวะ insulin resistance แต่ระดับน้ำตาลในเลือดยังใกล้เคียงกับค่าปกติ ซึ่งระดับอินซูลินในเลือดสูง จะช่วยทดแทน insulin resistance ในระยะต่อมา พบว่าระดับอินซูลินเริ่มลดลง ซึ่งแม้ว่าจะยังสูงกว่าในคนปกติ แต่ก็ไม่เพียงพอในการช่วยให้เซลล์ต่างๆ ล้างเลี่ยนน้ำตาลเข้าไปภายในเซลล์ได้ ทำให้อินซูลินในเลือดสูงขึ้นหลังอาหาร จนในระยะสุดท้าย ระดับอินซูลินลดลงมาก ทำให้อินซูลินในเลือดสูงทั้งก่อนและหลังอาหาร ซึ่งกลไกเริ่มแรกที่ทำให้เกิดภาวะ insulin resistance นั้นยังไม่เป็นที่ทราบแน่ชัดว่าเกิดจากสาเหตุใด แต่คาดว่า การเกิดโรคเบาหวานอาจมีความผิดปกติของการทำงานของอินซูลินในหลายๆขั้นตอน และเบาหวานในแต่ละคนอาจมีความผิดปกติในขั้นตอนต่างๆ กันก็ได้ [11]

### 1.6 ระยะเวลาการเกิดโรคเบาหวาน [11]

ระยะเวลาการเกิดโรคเบาหวานของมนุษย์เรามีอยู่หลายช่วงและเป็นสิ่งที่มีมนุษย์เราควรทราบ เพราะถ้าเราทราบแล้วจะทำให้เป็นประโยชน์ในการป้องกันและรักษาให้หาย ซึ่งดีกว่าการปล่อยให้ เป็นโดยในการป้องกันและรักษา ในปัจจุบันนี้ยังไม่มียารักษาให้หายขาดได้ มีแต่ยาที่รักษาให้คนที่ เป็นโรคนี้ได้รับการตายแบบผ่อนส่ง กล่าวคือ ให้ตายแบบใช้เวลาตายให้ยาวขึ้นเป็นการรักษาที่ไม่ดี สำหรับโรคนี้ระยะเวลาการเกิดของโรคเบาหวานมีอยู่ด้วยกัน 4 ช่วง คือ

- 1.6.1 ช่วงแรก เริ่มตั้งแต่พ่อแม่ได้รับเซลล์กรรมพันธุ์ของพ่อแม่ ช่วงนี้เป็นช่วงที่มีเซลล์ของโรคเบาหวานอยู่ในร่างกายของพ่อแม่และบุตร ช่วงนี้จึงเป็นช่วงป้องกันก่อนเป็นโรคเบาหวานและช่วงทำให้ไม่ให้เป็นเบาหวานได้ [11]
- 1.6.2 ช่วงสอง เริ่มตั้งแต่มีระดับน้ำตาลในโลหิตสูงกว่าปกติ โดยเฉพาะเวลาที่กำลังตั้งครรภ์ หรือเวลาที่ป่วยด้วยโรคอื่นๆ เมื่อหายจากอาการป่วยแล้วจะไม่มีอาการของเบาหวาน ช่วงนี้จึงเป็นช่วงที่โรคเบาหวานซ่อนอยู่หรือแอบแฝงอยู่ (Latent Diabetes) [11]
- 1.6.3 ช่วงที่สาม เริ่มตั้งแต่ผู้ป่วยมีอาการของโรคเบาหวานเล็กน้อยและระดับน้ำตาลในโลหิตสูงปกติ ช่วงนี้แพทย์จะวินิจฉัยโรคได้ง่ายด้วยการตรวจโลหิตหลังรับประทานอาหาร 2 ชั่วโมง ช่วงนี้จึงเป็นช่วงที่โรคเบาหวานเริ่มแสดงอาการ ซึ่งเป็นช่วงที่น้ำตาลในโลหิตมีความผิดปกติ [11]

1.6.4 ช่วงที่สี่ เริ่มตั้งแต่อาการของโรคเบาหวานปรากฏอย่างชัดเจน เช่น ใจสั่น มือสั่น ตื่นน้ำมาก ปัสสาวะบ่อย ทิวจัด มือเท้าเป็นเหน็บชา เหนื่อยง่าย เป็นต้น นอกจากนี้แล้วระดับน้ำตาลในเลือดสูง คือสูงตั้งแต่ 140 mg/dl ช่วงนี้เป็นช่วงที่มีความผิดปกติทางคลินิก [11]

### 1.7 อาการและอาการแสดงของโรคเบาหวาน

อาการของโรคเบาหวานเกิดขึ้นจากระดับน้ำตาลในเลือดสูง จนเกินความสามารถของไตที่จะควบคุมได้ ซึ่งไตจะมีความสามารถในการกักเก็บน้ำตาลไว้ได้ไม่เกิน 180–200 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร ถ้าระดับน้ำตาลสูงกว่านี้ ก็จะมีการกรองของกลูโคสจากเลือดออกมาในปัสสาวะ น้ำตาลกลูโคสที่ออกมาจะดึงดูน้ำออกมาด้วย (เรียก Osmotic diuresis) จึงส่งผลให้ผู้ป่วยมีอาการถ่ายปัสสาวะออกมาก (Polyuria) และยังทำให้เกิดอาการคอแห้ง กระหายน้ำและดื่มน้ำมากกว่าปกติ (Polydipsia) เนื่องจากร่างกายไม่สามารถใช้น้ำตาลกลูโคสเป็นพลังงานได้ จึงหันไปเผาผลาญเนื้อเยื่อโปรตีนและไขมันเป็นพลังงานแทน จึงทำให้ร่างกายมีอาการอ่อนเพลียและกล้ามเนื้อเกิดการฝ่อลีบลง ผู้ป่วยจึงมีลักษณะผอมลงทั้งที่กินจุ หรือกินอาหารได้เป็นปกติ นอกจากนั้นผลจากการที่มีระดับน้ำตาลในเลือดสูงอยู่เป็นเวลานานๆ จึงทำให้น้ำตาลกลูโคสเข้าไปสะสมตามเนื้อเยื่อบางชนิด ซึ่งไม่ต้องอาศัยอินซูลินในการนำกลูโคสเข้าไปในเซลล์นั้น จึงส่งผลทำให้เกิดอาการและผลแทรกซ้อนต่างๆตามมา [14]

### 1.8 การวินิจฉัยและการรักษาทางการแพทย์ของโรคเบาหวาน

**ระดับ provisional** มีอาการของเบาหวาน (เช่น ปัสสาวะบ่อย กระหายน้ำบ่อย อ่อนเพลีย รับประทานอาหารมากแต่น้ำหนักลด) หรือมีอาการที่สงสัยว่าเกิดจากภาวะแทรกซ้อนของเบาหวาน เช่น ตามัว มือเท้าชา เสื่อมสมรรถภาพทางเพศในผู้ชาย แผลหายช้า ติดเชื้อราในช่องคลอดในเพศหญิง ติดเชื้อปัสสาวะ หรือผิวหนังบ่อยๆ

**ระดับ probable** พบข้อใดข้อหนึ่งดังต่อไปนี้ [12]

1. Fasting plasma glucose (FPG)  $\geq$  126 มก. / ดล. (อดอาหารอย่างน้อย 8 ชม.) สองครั้ง
2. Plasma glucose ณ เวลา 2 ชั่วโมง ภายหลังจากทำ 75 g oral glucose tolerance test (OGTT)  $\geq$  200 มก. / ดล. สองครั้ง
3. Random plasma glucose  $\geq$  200 มก. / ดล. ร่วมกับมีอาการของเบาหวาน HbA  $\geq$  6.5% สองครั้ง

องค์การอนามัยโลกได้ประกาศใช้เกณฑ์การวินิจฉัยโรคเบาหวานขึ้นใหม่ในปี พ.ศ. 2541 โดยมีรายละเอียดดังนี้ [15]

1. มีอาการแสดงของโรคเบาหวานร่วมกับค่าน้ำตาลในพลาสมาเวลาใดก็ได้ (Casual plasma glucose) มากกว่าหรือเท่ากับ 200 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร (11.1 มิลลิโมลต่อลิตร)
2. ระดับน้ำตาลในพลาสมาหลังอดอาหาร (FPG) มากกว่าหรือเท่ากับ 126 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร (7 มิลลิโมลต่อลิตร) โดยระยะเวลาในการอดอาหารและเครื่องดื่มที่ให้พลังงานเป็นเวลาต่อเนื่องกันอย่างน้อย 8 ชั่วโมง
3. การตรวจความทนต่อกลูโคส มีระดับน้ำตาลในชั่วโมงที่ 2 ในการตรวจความทนต่อกลูโคส มากกว่าหรือเท่ากับ 200 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร

ในการวินิจฉัยโรคเบาหวานควรมีการตรวจซ้ำ เพื่อยืนยันผลการตรวจเสมอ สาเหตุที่องค์การอนามัยโลกได้ปรับเกณฑ์การวินิจฉัยโรคเบาหวาน โดยลดค่าระดับน้ำตาลในพลาสมาหลังอดอาหารจาก 140 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร เป็น 126 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร ทั้งนี้เป็นเพราะจากการศึกษาวิจัยในช่วงเวลาที่ผ่านมากในกลุ่มไพมาอินเดียน ชาวฮิปปี้ และการสำรวจในสหรัฐอเมริกา (Third national health and nutrition examination survey) พบว่าค่าระดับน้ำตาลในพลาสมาหลังอดอาหารอยู่ระหว่าง 126-140 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร มีความสัมพันธ์กับการเกิดภาวะแทรกซ้อนกับหลอดเลือดขนาดเล็ก (Microvascular) ได้แก่ จอประสาทตาเสื่อม, ไตเสื่อม

วิธีการทดสอบความทนต่อกลูโคส (Oral glucose tolerance test : OGTT) ขณะทดสอบผู้ถูกทดสอบต้องไม่ดื่ม น้ำ ไม่สูบบุหรี่ และงดทำกิจกรรมต่างๆ มีขั้นตอนการทดสอบดังนี้ [16]

1. ให้ผู้ป่วยงดน้ำและอาหาร อย่างน้อย 8 ชั่วโมง
2. เจาะเลือดตรวจระดับน้ำตาลในเลือดก่อนรับประทานกลูโคส
3. ให้ผู้ป่วยรับประทานกลูโคสขนาด 75 กรัม ผสมน้ำในความเข้มข้นไม่มากกว่า 25 กรัมต่อ 100 มิลลิลิตร ดื่มให้หมดใน 5 นาที ในทางปฏิบัติจะพบว่ารสชาติไม่น่ารับประทาน ทำให้รู้สึกคลื่นไส้และอาเจียนได้ ดังนั้นควรหาวิธีปรุงแต่งรสให้รับประทานง่ายขึ้น เช่น ผสมน้ำมะนาวเล็กน้อย ปรุงแต่งกลิ่น รส ให้ง่ายต่อการดื่มมากขึ้น เป็นต้น
4. เจาะเลือดตรวจระดับน้ำตาลในเลือดหลังรับประทานกลูโคส 2 ชั่วโมง การแปลผลถ้าระดับน้ำตาลในชั่วโมงที่ 2 < 140 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร ถือว่าปกติ แต่ถ้าระดับน้ำตาลในชั่วโมงที่ 2 อยู่ระหว่าง 140-199 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร ถือว่ามีความผิดปกติของความทนต่อกลูโคส (Impaired glucose tolerance) และถ้าระดับน้ำตาลในชั่วโมงที่ 2 > 200 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตรร่วมกับมีอาการถือว่าเป็นโรคเบาหวาน

## การรักษาทางการแพทย์ [15]

การรักษาโรคเบาหวานโดยการให้ยา ยาที่ใช้รักษาผู้ป่วยเบาหวานมีทั้งชนิดรับประทานและชนิดฉีด ยาชนิดรับประทานในปัจจุบันได้แก่

### 1. ยากลุ่มซัลโฟนิลยูเรีย (Sulfonylureas) แบ่งเป็น 2 กลุ่มดังนี้

1.1 First Generation ได้แก่ โทลบูทาไมด์ (Tolbutamide), คลอโพรพามาไมด์ (Chlorpropamide), อะเซทาเฮกซาไมด์ (Acetahexamide), โทลาซีไมด์ (Tolazemide)

1.2 Second Generation ได้แก่ โกลเบนคลาไมด์ (Glibenclamide), โกลคลาไซด์ (Gliclazide), โกลพีไซด์ (Glipizide) ออกฤทธิ์โดยกระตุ้นเบต้าเซลล์ให้หลั่งอินซูลินเพิ่มขึ้น ช่วยให้เนื้อเยื่อตอบสนองต่ออินซูลินได้ดีขึ้น โดยเพิ่มหน่วยรับอินซูลิน (Insulin receptor) ทำให้เกิดกระบวนการกลูโคสไอจีทีซิสลดลง อาการข้างเคียงได้แก่ มีผื่นตามผิวหนัง คลื่นไส้ อาเจียน ตัวเหลือง ซีด เม็ดเลือดขาวและเกล็ดเลือดต่ำ แต่อาการข้างเคียงเหล่านี้พบได้น้อยมาก อาจพบอาการน้ำตาลในเลือดต่ำในยาที่ออกฤทธิ์ยาว เช่น โกลเบนคลาไมด์ คลอโพรพามาไมด์ และพบอาการโซเดียมต่ำได้จากผลข้างเคียงของยาคลอโพรพามาไมด์ ซึ่งผลจากยาทำให้มีการหลั่งฮอร์โมนแอนตี้ไดยูเรติก (Antidiuretic hormone) ผิดปกติ

2. ยากลุ่มไบกัวไนด์ (Biguanides) ได้แก่ เมตฟอร์มิน (Metformin) เฟรนฟอร์มิน (Phenformin) ออกฤทธิ์โดยยับยั้งการดูดซึมกลูโคสจากลำไส้เล็ก กระตุ้นการใช้กลูโคสของเนื้อเยื่อส่วนปลาย และยับยั้งการสร้างกลูโคสจากตับ ภาวะแทรกซ้อนได้แก่ คลื่นไส้ อาเจียน เบื่ออาหาร ท้องเสีย ปวดมวนในท้อง ดังนั้นจึงควรรับประทานหลังอาหารทันที ภาวะแทรกซ้อนที่สำคัญคือภาวะกรดแลคติกคั่ง (Lactic acidosis) จึงไม่ใช้ในผู้ป่วยที่มีปัญหาไต ตับ หัวใจ ข้อดีของยากลุ่มนี้คือ ไม่ทำให้เกิดอาการน้ำตาลในเลือดต่ำ ปัจจุบันใช้แต่ยาเมตฟอร์มินอย่างเดียว เพราะยาเฟรนฟอร์มิน ทำให้เกิดภาวะกรดแลคติกคั่งได้สูง

3. กลุ่มอัลฟาไกลูโคซิเดส อินฮิบิเตอร์ (Alpha-glucosidase inhibitor) ได้แก่ อะคาโบส (Acarbose) วอจิลโบส (Voglibose) มีผลในการลดระดับน้ำตาลหลังรับประทานอาหาร (Postprandial plasma glucose) ออกฤทธิ์โดยการยับยั้งการทำงานของ Alpha-glucosidase enzyme บริเวณผนังลำไส้เล็ก ซึ่งเอนไซม์นี้ทำหน้าที่ย่อยคาร์โบไฮเดรตโมเลกุลใหญ่ ได้แก่ โอลิโกแซคคาไรด์ (Oligosaccharides) และไดแซคคาไรด์ (Disaccharides) ลดการดูดซึมกลูโคส ยาในกลุ่มนี้ไม่ดูดซึมเข้าสู่ร่างกายแต่ยับยั้งการดูดซึมน้ำตาลเข้าสู่ร่างกาย วิธีการรับประทานยาคือ ควรรับประทานพร้อมอาหารเพื่อให้ยาคู่เคล้ากับอาหารทำให้ยาออกฤทธิ์ได้ดี ผลข้างเคียงคือ ท้องอืด แน่นท้อง ปวดท้อง

4. กลุ่มไทอะโซลิดิไดโอน (Thiazolidinedione) ได้แก่ ไทรอิจลิทาโซน (Troglitazone) โรซิจลิทาโซน (Rosiglitazone: avandia) มีผลลดระดับน้ำตาลในเลือดทั้งก่อนอาหารและหลังอาหารใช้ได้ผลดีกับผู้ที่มีการควบคุมน้ำตาลไม่ดี ออกฤทธิ์โดยลดภาวะดื้อต่ออินซูลิน เพิ่มความไวต่ออินซูลิน โดยเพิ่มการใช้กลูโคสของกล้ามเนื้อ และลดการสร้างกลูโคสจากตับภาวะแทรกซ้อนคือ อาจเป็นพิษต่อตับ น้ำหนักเพิ่มขึ้นจากมีน้ำคั่ง

ตารางที่ 1 คุณสมบัติของยาเบาหวานชนิดรับประทาน [16]

ชื่อยา	ชื่อสินค้า	ขนาด (มก.ต่อวัน)	จำนวนครั้ง	เวลาออกฤทธิ์ (ชั่วโมง)
<b>กลุ่ม Sulfonylurea</b>				
Chlorpropamide	Diabenese	100-500	1	60
Tolbutamide	Artosin	500-3000	2-3	6-12
Glibenclamide	Daonil	2.5-20	1-2	24
	Euglucon			
Glipizide	Minidiab	2.5-40	1-2	24
Gliclazide	Diamicon	40-320	1-2	24
<b>กลุ่ม Biguanide</b>				
Metformin	Glucophage	500-3000	2-3	5-6
<b>กลุ่ม Alpha-glucosidaseinhibitor</b>				
Acarbose	Glucobay	150-300	3	-
Voglibose	Basen	0.6-0.9	3	-
<b>กลุ่ม Thiazolidinedione</b>				
Troglitazone	Noscal	400-600	1-2	-
Rosiglitazone	Avandia	2-8	1-2	3-4

การรักษาด้วยอินซูลินชนิดฉีด แบ่งชนิดของอินซูลินตามระยะเวลาการออกฤทธิ์ได้เป็น 3 ชนิด [15]

1. ชนิดออกฤทธิ์สั้น (Rapid acting insulin) ออกฤทธิ์หลังฉีด 15–30 นาที ออกฤทธิ์สูงสุด 2–4 ชั่วโมง และออกฤทธิ์ได้นาน 6–8 ชั่วโมง ได้แก่ Regular insulin, Actrapid, Semilente เป็นต้น
2. ชนิดออกฤทธิ์ปานกลาง (Intermediate acting insulin) ออกฤทธิ์หลังฉีด 1.5 ชั่วโมง ออกฤทธิ์สูงสุด 6–12 ชั่วโมง และออกฤทธิ์ได้นาน 18–24 ชั่วโมง ได้แก่ Monotard, NPH เป็นต้น
3. ชนิดออกฤทธิ์นาน (Long acting insulin) ออกฤทธิ์หลังฉีด 4–6 ชั่วโมง ออกฤทธิ์สูงสุด 14–24 ชั่วโมง และออกฤทธิ์ได้นาน 24–36 ชั่วโมง ได้แก่ Ultralente, Protamine zinc insulin ปัจจุบันไม่นิยมใช้ในปัจจุบันได้มีการผลิตอินซูลินที่มีความบริสุทธิ์มากขึ้น และมีโครงสร้างเหมือนคน (Human insulin) จึงทำให้ปฏิกิริยาการแพ้ต่ออินซูลินน้อยลง และเกิดการฝ่อของไขมันบริเวณที่ฉีดน้อยลง ได้แก่ Actrapid, Monotard HM, Humulin N, Humulin R, Ultratard เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีการผลิตอินซูลินที่ผสมกันระหว่างอินซูลินที่ออกฤทธิ์ปานกลางกับอินซูลินที่ออกฤทธิ์สั้นไว้ในขวดเดียวกัน ได้แก่ Humulin 70/30, Humulin 80/20, Mixtard 20, Mixtard 50 เป็นต้น ซึ่งเป็นการผสมกันระหว่าง NPH กับ RI เท่านั้น

ผู้ป่วยที่จำเป็นต้องฉีดอินซูลินมีลักษณะดังนี้

1. เป็นโรคเบาหวานชนิดที่ 1 (Type 1)
2. เป็นโรคตับและไต ซึ่งไม่สามารถใช้ยาชนิดรับประทานได้
3. ผู้ป่วยโรคเบาหวานชนิดที่ 2 (Type 2) ที่ได้รับการรักษาด้วยยาชนิดรับประทาน ขนาดเต็มที่แล้วยังควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดไม่ได้
4. ผู้ป่วยเบาหวานที่มีภาวะเครียดอย่างรุนแรง เช่น การเจ็บป่วยหนัก การได้รับการผ่าตัด การติดเชื้ออย่างรุนแรง เป็นต้น
5. ผู้ที่กำลังตั้งครรภ์

ปัญหาแทรกซ้อนจากการใช้อินซูลิน ได้แก่ ระดับน้ำตาลในเลือดต่ำ เกิดเป็นรอยบวมบริเวณที่ฉีดอินซูลิน จากการฝ่อของไขมันบริเวณที่ฉีด (Lipoatrophy) แพ้อินซูลินเป็นผื่นแดง หรือลมพิษ อาการบวมหลังจากฉีดอินซูลินใหม่ๆ จากการคั่งของโซเดียม มีอาการดื้อต่ออินซูลินและ Somogyi effect คือการได้รับอินซูลินมากเกินไปจนระดับน้ำตาลในเลือดต่ำ ต่อมาร่างกายมีการปรับชดเชยโดยกระบวนการกลูโคจีนโกลิซิสและกลูโคเนโอเจนีซิส ทำให้ภาวะน้ำตาลในเลือดสูงตามมาในภายหลัง

### การตรวจระดับน้ำตาลในเลือด [17]

การเจาะน้ำตาลในกระแสเลือด หมายถึงการเจาะหาระดับกลูโคสในเลือด กลูโคสในเลือดมาจากอาหารที่เรารับประทาน เช่น อาหารแป้ง ไขมัน หรือโปรตีน นอกจากนั้นน้ำตาลในเลือดส่วนหนึ่งมาจากการสร้างเช่น จากตับ หรือการหลั่งจากน้ำตาลที่สะสมที่ตับ ดับอ่อนจะผลิตฮอร์โมนที่ชื่อว่า อินซูลิน เพื่อนำน้ำตาลเข้าเซลล์ การตรวจระดับน้ำตาลสามารถตรวจได้หลายรูปแบบ เช่น

1. เจาะน้ำตาลหลังอดอาหาร 8 ชั่วโมงหรือที่เรียกว่า Fasting blood sugar (FBS) เป็นการเจาะเลือดเพื่อวินิจฉัยว่าเป็นเบาหวานหรือไม่
2. การเจาะน้ำตาลหลังจากรับประทานอาหารไปแล้ว 2 ชั่วโมงเป็นการเจาะเลือดเพื่อวินิจฉัยเบาหวาน น้ำตาลหลังอาหาร 2 ชั่วโมง (Two-hour postprandial blood sugar)
3. การเจาะน้ำตาลแบบสุ่ม คือการเจาะเลือดแต่ไม่เกี่ยวกับการงดอาหารหรือรับประทาน อาหาร การเจาะแบบนี้จะไม่ใช้การวินิจฉัยเป็นการคัดกรองเท่านั้น
4. การวัดความทนทานต่อน้ำตาลหรือที่เรียกว่า Oral glucose tolerance test เป็นการตรวจเพื่อวินิจฉัย โรคเบาหวาน กลุ่มที่เสี่ยงต่อโรคเบาหวาน และโรคเบาหวานในขณะตั้งครรภ์
5. การตรวจหาค่าน้ำตาลเฉลี่ยหรือที่เรียกว่า GlycohemoglobinA1c (HbA1c) เป็นการตรวจน้ำตาลที่เกาะกับเม็ดเลือดแดง การตรวจนี้เป็นการวินิจฉัยว่าเป็นเบาหวาน และเป็นการติดตามการรักษาโรคเบาหวาน

### การเจาะน้ำตาลหลังอดอาหาร Fasting blood sugar (FBS) [17,18]

ต้องงดอาหารและเครื่องดื่มอื่นนอกเหนือจากน้ำอย่างน้อย 8 ชั่วโมง สำหรับผู้ที่เป็นโรคเบาหวานจะต้องรอนเจาะเลือดก่อนจึงรับประทานหรือฉีดยา

1. ค่าปกติอยู่ระหว่าง 70 –100 mg/dL (มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร)
2. ค่าอยู่ระหว่าง 100–125 mg/dL (มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร) จะถือว่าเป็นภาวะ impaired fasting glucose หรือกลุ่มที่เสี่ยงต่อการเกิดโรคเบาหวาน
3. น้ำตาลที่มากกว่า 126 mg/dL (มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร) จะวินิจฉัยว่าเป็นโรคเบาหวาน โดยการตรวจน้ำตาลหลังรับประทานอาหาร 2 ชั่วโมง (2-hour postprandial blood sugar) จะทำการเจาะเลือดหลังจากรับประทานอาหารไปแล้ว 2 ชั่วโมง เหมาะสำหรับการเจาะเลือดด้วยตัวเองที่บ้านเพื่อประเมินผลการรักษาโรคเบาหวาน การตรวจน้ำตาลหลังรับประทานอาหาร 2 ชั่วโมง
4. ค่าปกติจะน้อยกว่า 140 mg/dL (มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร) สำหรับผู้ที่มีอายุน้อยกว่า 50 ปี
5. ค่าปกติจะน้อยกว่า 150 mg/dL (มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร) สำหรับผู้ที่มีอายุ 50–60 ปี

6. ค่าปกติน้อยกว่า 160 mg/dL (มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร) สำหรับผู้ที่มีอายุมากกว่า 60 ปี การเจาะน้ำตาลแบบสุ่ม Random blood sugar (RBS) ผู้ที่ทำการตรวจไม่ต้องเตรียมตัวอะไร เมื่อแพทย์สงสัย แพทย์จะเจาะเลือดตรวจโดยไม่ต้องงดอาหาร เหมาะสำหรับผู้ที่มีอาการของเบาหวาน เช่น ทิวบอย น้ำหนักลด ปัสสาวะบ่อย หรือผู้ที่มีอาการเหมือนน้ำตาลในเลือดต่ำ
7. ค่าปกติ 80–120 mg/dL (มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร) ก่อนอาหารหรือหลังตื่นนอน
8. ค่าปกติ 100–140 mg/dL (มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร) การเจาะเลือดเพื่อวัดความทนทานต่อ น้ำตาล Oral glucose tolerance test เป็นการตรวจว่าร่างกายใช้น้ำตาลได้ดีเพียงใด โดยการให้ผู้ป่วยอดอาหาร 8 ชั่วโมงเมื่อมาถึงให้เจาะเลือด หลังจากนั้นให้ผู้ป่วยดื่มน้ำหวาน แล้วเจาะหาระดับน้ำตาลที่ 1, 2 และ 3 ชั่วโมงหลังจากดื่มน้ำตาล การแปลผลขึ้นกับระดับ น้ำตาลที่เจาะได้น้ำตาลเฉลี่ยหรือ Glycohemoglobin A1c or Glycohemoglobin A1c การเจาะ เลือดตรวจนี้ไม่ต้องงดอาหารสามารถเจาะได้ตลอดเวลา ค่าแสดงจะเป็นค่าน้ำตาลเฉลี่ย ระยะเวลา 3 เดือนที่ผ่านมา

#### ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อ การตรวจน้ำตาลในเลือด [17,18]

1. งดอาหารไม่ถึงระยะเวลาที่กำหนด เช่น 8 ชั่วโมง หรือ 2 ชั่วโมง
2. ดื่มสุรา
3. มีโรคประจำ หรือมีความเครียด สูบบุหรี่ ดื่มกาแฟ
4. รับประทานยา เช่น ยาคุมกำเนิด ยารักษาความดันโลหิต ยา Steroid

#### การทดสอบการรับรู้ความรู้สึกของเท้า [19]

การทดสอบการรับรู้ความรู้สึกโดยใช้ Semmes–weinstein monofilament (ขนาด 5.07 หรือ 10 กรัม) Semmes–weinstein monofilament เป็นอุปกรณ์ที่ทำจากใยไนลอน ซึ่งใช้ในการประเมิน การรับรู้ความรู้สึกในส่วน Light touch รวมไปถึง Deep pressure ซึ่ง Semmes–weinstein monofilament มีหลายขนาด แต่ละขนาดมีค่าแรงกดมาตรฐาน (หน่วยเป็นกรัม) โดยทั่วไปสามารถ รับความรู้สึกว่ามี monofilament มากได้ เมื่อนำปลาย monofilament ไปแตะและกดลงที่ผิวหนังที่ เท้าจำเพาะที่จน monofilament เริ่มงอ การตรวจด้วย monofilament ที่ใช้กันอย่างแพร่หลายเป็น การตรวจด้วย monofilament ขนาดเดียวคือ 5.07 หรือขนาดแรงกด 10 กรัม ซึ่งเป็นขนาดที่สามารถ ประเมินว่า ผู้ป่วยมีระดับการรับรู้ความรู้สึกที่เพียงพอต่อการป้องกันการเกิดแผล (Protective sensation) เท้าหรือไม่ และมีความไวและความจำเพาะสูงในการประเมินความเสี่ยงต่อการเกิดแผล ที่เท้า และให้ผลการตรวจซ้ำต่างกันในแต่ละวันที่มีความแน่นอน (Reproducebility) สูงด้วย

### การเตรียม monofilament ก่อนการตรวจ [19]

1. Monofilament ที่ใช้มี 2 ชนิด คือ ชนิดที่สามารถใช้ตรวจซ้ำได้ (Reusable) ดังภาพ และชนิดที่ใช้ชั่วคราว (Disposable) monofilament เป็นที่ยอมรับต้องได้จากผู้ผลิตที่ได้รับ การรับรองมาตรฐาน สำหรับคุณภาพของ monofilament ที่บริษัทเวชภัณฑ์นำมาให้ใช้นั้นยังไม่ทราบว่าได้มาตรฐานหรือไม่
2. ก่อนทำการตรวจทุกครั้งตรวจสอบ monofilament ว่าอยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ดี โดยจะต้องเป็นเส้นตรง ไม่คด งอหรือบิด
3. เมื่อจะเริ่มใช้ monofilament ในการตรวจแต่ละวันให้กด monofilament 2 ครั้งก่อนเริ่มตรวจครั้งแรกเพื่อให้ความยืดหยุ่นของ monofilament เข้าที่
4. Monofilament แต่ละอันไม่ควรใช้ตรวจผู้ป่วยต่อเนื่องกันเกินกว่า 10 ราย (ผู้ป่วย 1 ราย จะถูกตรวจประมาณ 10 ครั้งโดยเฉลี่ย) หรือเกินกว่า 100 ครั้งในวันเดียวกัน ควรพักการใช้ monofilament อย่างน้อยประมาณ 24 ชั่วโมง เพื่อให้ monofilament คืนตัวก่อนนำมาใช้

### ตำแหน่งที่จะทำการตรวจการรับรู้ความรู้สึกด้วย monofilament [19]

1. ตำแหน่งที่ตรวจ คือ ที่ฝ่าเท้า 4 จุด ของเท้าแต่ละข้าง ได้แก่ หัวแม่เท้า metatarsalhead ที่ 1, 3 และ 5 ดังภาพ



รูปที่ 1 ตำแหน่งที่ตรวจเท้า

2. ถ้าตำแหน่งที่จะตรวจมี callus แผล หรือแผลเป็นให้เลี้ยงไปตรวจที่บริเวณใกล้เคียง วิธีการตรวจด้วย monofilament ขนาด 5.07 หรือ 10 กรัม ทำเป็นขั้นตอนและแปลผลตามคำแนะนำของ The American College of Physicians 2007 ดังนี้ [19]

- 1) ทำการตรวจในห้องที่มีความเงียบและสงบ
- 2) อธิบายขั้นตอนและกระบวนการตรวจให้ผู้ป่วยเข้าใจก่อนทำการตรวจ เริ่มตรวจโดยใช้ปลายของ monofilament ตะและกดที่บริเวณฝ่ามือหรือท้องแขน (Forearm) ของผู้ป่วยด้วยแรงที่ทำให้ monofilament งอตัวเล็กน้อย นานประมาณ 1-1.5 วินาที เพื่อให้ผู้ป่วยทราบและเข้าใจถึงความรู้สึกที่กำลังจะทำการตรวจ
- 3) ให้ผู้ป่วยนั่งหรือนอนในท่าที่สบายและวางเท้าบนที่วางเท้าที่มั่นคง ซึ่งมีแผ่นรองเท้าที่ค่อนข้างนุ่ม
- 4) เมื่อจะเริ่มตรวจให้ผู้ป่วยหลับตา
- 5) ใช้ monofilament ตะในแนวตั้งฉากกับผิวหนังในตำแหน่งที่ตรวจ และค่อยๆ กดลงจน monofilament มีการงอตัวเพียงเล็กน้อย แล้วกดค้างไว้นาน 1-1.5 วินาที จึงเอา Monofilament ออก จากนั้นให้ผู้ผู้ป่วยบอกว่ารู้สึกว่ามี monofilament มาแตะหรือไม่ หรือส่งสัญญาณ เมื่อมีความรู้สึกในขณะที่ monofilament ถูกกดจนงอตัวเพื่อให้แน่ใจว่าความรู้สึกที่ผู้ป่วยตอบเป็นความรู้สึกจริงและไม่ใช้การแสร้งหรือเดา ในการตรวจแต่ละตำแหน่งให้ทำการตรวจ 3 ครั้ง โดยเป็นการตรวจจริง (Real application) คือมีการใช้ monofilament ตะและกดลงที่เท้าผู้ป่วยจริง) 2 ครั้ง และตรวจหลอก (Sham application) คือ ไม่ได้ใช้ monofilament ตะที่เท้าผู้ป่วย แต่ให้ถามผู้ป่วยว่า “รู้สึกว่ามี monofilament มาแตะหรือไม่” 1 ครั้ง ซึ่งลำดับการตรวจจริงและหลอกไม่จำเป็นต้องเรียงลำดับเหมือนกันในการตรวจแต่ละตำแหน่ง



รูปที่ 2 การใช้ monofilament

(ที่มา: <http://www.dhansai.com/images/monofilament.jpg>)

- 6) ถ้าผู้ป่วยสามารถตอบการรับความรู้สึกได้ถูกต้อง 2 ครั้ง ใน 3 ครั้ง (ซึ่งรวมการตรวจหลอกด้วย 1 ครั้ง ดังกล่าวในข้อ 5) ของการตรวจแต่ละตำแหน่ง แปลผลว่าเท้าของผู้ป่วยยังมี protective sense อยู่
- 7) ถ้าผู้ป่วยสามารถตอบการรับความรู้สึกได้ถูกต้องเพียง 1 ครั้ง ใน 3 ครั้ง (ซึ่งรวมการตรวจหลอกด้วย 1 ครั้ง ดังกล่าวในข้อ 5) หรือตอบไม่ถูกต้องเลย ให้ทำการตรวจซ้ำใหม่ที่ตำแหน่งเดิมตามข้อ 5 ข้อพึงระวัง ผู้ป่วยที่มีเท้าบวม หรือเท้าเย็นอาจให้ผลตรวจผิดปกติได้
- 8) ถ้าทำการตรวจซ้ำและผู้ป่วยยังคงตอบการรับความรู้สึกได้ถูกต้องเพียง 1 ครั้ง ใน 3 ครั้ง หรือไม่ถูกต้องเลยเช่นเดิม แสดงว่า เท้าของผู้ป่วยมีการรับความรู้สึกผิดปกติ
- 9) ทำการตรวจให้ครบทั้ง 4 ตำแหน่งทั้ง 2 ข้างโดยไม่จำเป็นต้องเรียงลำดับตำแหน่งที่ตรวจเหมือนกัน 2 ข้าง
- 10) การตรวจพบการรับความรู้สึกผิดปกติ แม้เพียงตำแหน่งเดียว แปลผลว่าเท้าของผู้ป่วยสูญเสีย protective sense (Insensate foot)
- 11) ผู้ป่วยที่มีผลการตรวจปกติควรได้รับการตรวจซ้ำปีละ 1 ครั้ง

การปฏิบัติตัวทั่วไปสำหรับผู้ป่วยเบาหวานเพื่อป้องกันการเกิดแผลที่เท้า [20]

การปฏิบัติตัวทั่วไปที่แนะนำประกอบด้วย

1. ทำความสะอาดเท้าทุกวันด้วยน้ำสะอาดและสบู่อ่อน วันละ 2 ครั้ง และทำความสะอาดทันทีทุกครั้งที่เท้าเปื้อนสิ่งสกปรก และเช็ดเท้าให้แห้งทันที รวมทั้งบริเวณซอกนิ้วเท้า
2. สัมผัสเท้าอย่างละเอียดทุกวัน รวมทั้งบริเวณซอกนิ้วเท้า ว่ามีแผล, หนังด้านแข็ง, ตาปลา รอยแตกหรือการติดเชื้อรา หรือไม่
3. หากมีปัญหาเรื่องสายตา ควรให้ญาติหรือผู้ใกล้ชิดตรวจสอบเท้าและรองเท้าให้ทุกวัน
4. หากผิวหนังควรใช้ครีมทาบางๆ แต่ไม่ควรทาบริเวณซอกระหว่างนิ้วเท้า เนื่องจากอาจทำให้ซอกนิ้วเท้าอับชื้น ติดเชื้อรา และผิวหนังเปื่อยเป็นแผลได้ง่าย
5. ห้ามแช่เท้าในน้ำร้อนหรือใช้อุปกรณ์ให้ความร้อน (เช่น กระเป๋าน้ำร้อน) วางที่เท้าโดยไม่ได้ทำการทดสอบอุณหภูมิก่อน
6. หากจำเป็นต้องแช่เท้าในน้ำร้อนหรือใช้อุปกรณ์ให้ความร้อนวางที่เท้า จะต้องทำการทดสอบอุณหภูมิก่อน โดยให้ผู้ป่วยใช้ข้อศอกทดสอบระดับความร้อนของน้ำหรืออุปกรณ์ให้ความร้อนก่อนทุกครั้ง ผู้ป่วยที่มีภาวะแทรกซ้อนที่เส้นประสาทส่วนปลายมากจนไม่สามารถรับความรู้สึกร้อนได้ ควรให้ญาติหรือผู้ใกล้ชิดเป็นผู้ทำการทดสอบอุณหภูมิแทน
7. หากมีอาการเท้าเย็นในเวลาากลางคืน ให้แก้ไขโดยการสวมถุงเท้า

8. เลือกสวมรองเท้าที่มีขนาดพอดี ถูกสุขลักษณะ เหมาะสมกับรูปเท้า และทำจากวัสดุที่นุ่ม (เช่น หนังที่นุ่ม) แบบรองเท้าควรเป็นรองเท้าหุ้มส้น เพื่อช่วยป้องกันอันตรายที่เท้า ไม่มีตะเข็บหรือมีตะเข็บน้อย เพื่อมิให้ตะเข็บกดผิวหนัง และมีเชือกผูกหรือมีแถบ Velcro ซึ่งจะช่วยให้สามารถปรับความพอดีกับเท้าได้อย่างยืดหยุ่นกว่ารองเท้าแบบอื่น
9. หลีกเลี่ยงหรือห้ามสวมรองเท้าที่ทำด้วยยางหรือพลาสติก เนื่องจากมีโอกาสเกิดการเสียดสีเป็นแผลได้ง่าย
10. ห้ามสวมรองเท้าแตะประเภทที่ใช้นิ้วเท้าคีบหรือสายรองเท้า
11. หากสวมรองเท้าที่ซื้อใหม่ ในระยะแรกไม่ควรสวมรองเท้าใหม่เป็นเวลานานหลายๆ ชั่วโมงต่อเนื่องกัน ควรใส่สลับกับรองเท้าเก่าก่อนระยะหนึ่ง จนกระทั่งรองเท้าใหม่มีความนุ่มและเข้ากับรูปเท้าได้ดี
12. ผู้ป่วยที่ต้องสวมรองเท้าหุ้มส้นทุกวันเป็นเวลาต่อเนื่องหลายชั่วโมงในแต่ละวัน ควรมีรองเท้าหุ้มส้นมากกว่า 1 คู่ สวมสลับกัน และควรฝึกรองเท้าที่ไม่ได้สวมให้แห้ง เพื่อมิให้รองเท้าอับชื้นจากเหงื่อที่เท้า
13. สวมถุงเท้าก่อนสวมรองเท้าเสมอ เลือกใช้ถุงเท้าที่ไม่มีตะเข็บ (หากถุงเท้ามีตะเข็บให้กลับด้านในออก) ที่ทำจากผ้าฝ้าย ซึ่งมีลักษณะนุ่ม สามารถซับเหงื่อได้ ลดความอับชื้นได้ดี และไม่รัดแน่นจนเกินไป นอกจากนี้ควรเปลี่ยนถุงเท้าทุกวัน
14. สังเกตดูรองเท้าทั้งภายในและภายนอกก่อนสวมทุกครั้งว่ามีสิ่งแปลกปลอมอยู่ในรองเท้าหรือไม่ เพื่อป้องกันการเหยียบสิ่งแปลกปลอมจนเกิดแผล
15. ห้ามตัดเล็บจนสั้นเกินไปและลึกถึงมุมเล็บ ควรตัดตามแนวของเล็บเท่านั้น โดยให้ปลายเล็บเสมอกับปลายนิ้ว ห้ามตัดเนื้อเพราะอาจเกิดแผลและมีเลือดออก
16. ห้ามตัดตาปลาหรือหนังด้านแข็งด้วยตนเอง รวมทั้งห้ามใช้สารเคมีใดๆ ลอกตาปลาด้วยตนเอง
17. ห้ามเดินเท้าเปล่าทั้งภายในบ้าน บริเวณรอบบ้าน และนอกบ้านโดยเฉพาะบนพื้นผิวที่ร้อน (เช่น พื้นซีเมนต์ หาดทราย)
18. หลีกเลี่ยงการนั่งไขว่ห้าง โดยเฉพาะในกรณีที่มีหลอดเลือดแดงที่ขาตีบ
19. ควบคุมระดับกลูโคสในเลือดให้อยู่ในเกณฑ์ปกติหรือใกล้เคียงปกติมากที่สุด
20. พบแพทย์ตามนัดอย่างสม่ำเสมอ เพื่อสำรวจและตรวจเท้า
21. หากพบว่า มีแผลแม้เพียงเล็กน้อย ให้ทำความสะอาดทันที และควรพบแพทย์โดยเร็ว
22. งดสูบบุหรี่

โรคเบาหวานถือเป็นต้นเหตุสำคัญของการเกิดภาวะแทรกซ้อนต่างๆ และมักจะรุนแรงขึ้น หากผู้ป่วยควบคุมอาการของโรคไม่ดีพอ และปัญหาส่วนใหญ่ของผู้ป่วยเบาหวาน มักเกิดการสูญเสียการรับรู้ความรู้สึกส่วนปลาย โดยเฉพาะทำเป็นอวัยวะของผู้ป่วยเบาหวานที่มีโอกาสเกิดการบาดเจ็บได้ง่ายที่สุดและยังส่งผลทำให้มีการอ่อนแรงของกล้ามเนื้อสะโพกและขาอีกด้วย [20]

## 2. ความรู้เกี่ยวกับ Time up and go test : TUG [21]

### เครื่องมือในการคัดกรองการล้ม [21]

ปัจจุบันเครื่องมือตรวจคัดกรองการล้มในผู้สูงอายุ ที่ใช้ทางคลินิกมีอยู่มากมาย ได้แก่ แบบทดสอบการทรงตัวเบิร์กส์ (Berg Balance Scale; BBS) การทดสอบการเดิน ไดนามิก (Dynamic Gait Index; DGI) การทดสอบการทรงตัว Sharpened Romberg การทดสอบการลุกขึ้นยืน (Sit to stand test; STS) และการทดสอบ Functional Reach Test (FRT) ถึงแม้ว่ามีรายงานความน่าเชื่อถือ, ความแม่นยำ, ความไว, ความจำเพาะ เครื่องมือคัดกรองการล้มเหล่านี้ยังมีข้อจำกัดมากมาย ทั้งด้านการประเมินการตรวจ เวลา เกณฑ์การให้คะแนนที่ยุ่งยาก เป็นต้น หากผู้ตรวจประเมินไม่มีประสบการณ์หรือชำนาญในการทดสอบ ก็อาจทำให้เกิดผลผิดพลาดต่อผลลัพธ์หรือการแปลผลได้ และยังพบว่าการประเมินกิจกรรมบางส่วนของกิจกรรมพื้นฐานที่ปฏิบัติจริงในชีวิตประจำวัน ไม่เป็นกิจกรรมต่อเนื่องและอาจไม่สัมพันธ์กับสาเหตุการล้ม เนื่องจากอุบัติเหตุการล้มเกิดขึ้นขณะทำกิจกรรมหลายกิจกรรมต่อเนื่อง ไม่ว่าจะเป็นการลุกขึ้นยืน เดิน เลี้ยวหรือหมุนกลับตัว ซึ่งกิจกรรมเหล่านี้เป็นกิจกรรมใช้ในชีวิตประจำวันอย่างต่อเนื่อง การล้มเป็นอุบัติเหตุที่อาจเกิดขึ้นได้ในแต่ละช่วงของการทำกิจกรรมต่อเนื่องเหตุนี้การทดสอบเหล่านี้จึงส่งผลไม่สัมพันธ์กับการล้มเกิดความผิดพลาดต่อการแปลผลหรือความถูกต้องในการคัดแยกกลุ่มที่มีความเสี่ยงต่อการล้มได้ [21]

นอกจากนี้เครื่องมือคัดกรองการล้มในผู้สูงอายุที่ใช้ในทางคลินิก นอกจากการมีความน่าเชื่อถือถึงความแม่นยำ ความไวและความจำเพาะที่แม่นยำในเกณฑ์ดีเยี่ยม ควรจะต้องมีกิจกรรมการทดสอบที่สัมพันธ์กับสาเหตุการล้ม แบบทดสอบใช้ง่าย ไม่เสียเวลานาน และเกณฑ์การประเมินไม่ยุ่งยากซับซ้อน เพื่อสามารถใช้ทดสอบได้ในทางคลินิกและคัดกรองกลุ่มผู้สูงอายุที่มีความเสี่ยงต่อการล้มได้อย่างถูกต้อง แม่นยำ เพราะฉะนั้นจึงมีนำข้อบกพร่องของการทดสอบเหล่านี้มาพัฒนาการทดสอบขึ้นมาใหม่ คือ Time up and go (TUG) Test [21]

### Timed Up and Go (TUG) Test [21]

Timed Up and Go (TUG) Test เป็นแบบทดสอบที่ถูกพัฒนาขึ้น โดย Podsiadlo และ Richardson ในปีค.ศ. 1991 โดยดัดแปลงแบบทดสอบ Get Up and Go และเปลี่ยนแปลงเกณฑ์การให้คะแนนจาก การสังเกต และบันทึกผลมาจากการจับเวลา (หน่วยเป็นวินาที) เพื่อลดความยุ่งยาก

ของการประเมินและการตีความของระดับคะแนน ดังนั้นการทดสอบ TUG จึงถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลาย ต่อมาหลายงานการศึกษาเสนอว่าเป็นการทดสอบที่สามารถใช้ในการตรวจประเมินผู้สูงอายุที่มีความเสี่ยงล้มทางคลินิกได้อย่างเหมาะสม เนื่องจากเป็นการทดสอบกิจกรรมการเคลื่อนไหวพื้นฐานในชีวิตประจำวัน การทดสอบทำได้ง่าย ไม่ซับซ้อนและไม่เสียเวลานาน [21]

การศึกษาของ Podsiadlo และ Richardson อธิบายวิธีการทดสอบ TUG โดยเริ่มจากการให้ผู้ถูกทดสอบนั่งหลังพิง พนักเก้าอี้และมีมือวางบนที่วางแขนของเก้าอี้สูงมาตรฐาน การทดสอบทำผู้ประเมินให้สัญญาณ “เริ่ม” เมื่อผู้ถูกทดสอบ ได้ยินให้ลุกจากเก้าอี้เดินตรงไปข้างหน้าด้วยความเร็วปกติเป็นระยะทาง 3 เมตรเลี้ยวหรือหมุนตัวกลับและเดินตรงกลับมานั่งที่เก้าอี้ตัวเดิม ขณะทดสอบผู้ถูกทดสอบควรสวมรองเท้าที่เคยสวม ต้องไม่มีคนช่วยพยุงแต่สามารถใช้อุปกรณ์ช่วยเดินได้ ผู้ประเมินจะจับเวลา (หน่วยเป็นวินาที) ตั้งแต่เริ่มจนสิ้น สุกกิจกรรมการทดสอบและผู้ถูกทดสอบควรซ้อมอย่างน้อย 1 ครั้งเพื่อให้เข้าใจและคุ้นเคยกับวิธีก่อนเริ่ม [21]

#### เวลาปกติของการทดสอบ TUG [21]

Podsiadlo และ Richardson(12) ใช้การจับเวลาการ ทดสอบ TUG โดยให้ผู้ประเมินจับเวลาตั้งแต่เริ่มเห็นผู้ถูกทดสอบขยับตัวหลังจากได้ยินสัญญาณ “เริ่ม” เช่น ขยับหลังออกจากพนักพิงเลื่อนตัวหรือโยกตัวมาข้างหน้า เป็นต้น และจับเวลาตลอดการทดสอบ “หยุดเวลา” เมื่อผู้ถูกทดสอบลงนั่งหลังพิงพนักเก้าอี้ได้อย่างเรียบร้อยและมั่นคง ในงานศึกษานี้ทำการทดสอบ TUG ในกลุ่มผู้สูงอายุสุขภาพดี จำนวน 10 คน (อายุระหว่าง 70–84 ปี) ได้เวลาการทดสอบ TUG มีค่าน้อยกว่า หรือเท่ากับ 10 วินาที (ค่าเฉลี่ยเท่ากับ 8.5 วินาที ช่วง 7 ถึง 10 วินาที) [21]

งานศึกษาของ Shumway–Cook และคณะ ศึกษาเปรียบเทียบเวลาการทดสอบ TUG ระหว่างกลุ่มผู้สูงอายุที่มีประวัติล้มและไม่เคยล้ม พบว่ากลุ่มที่มีประวัติการล้มอย่างน้อย 2 ครั้งในรอบ 6 เดือนที่ผ่านมาเวลา TUG มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $22.2 \pm 9.3$  วินาทีที่มีค่ามากกว่า TUG ในกลุ่มที่ไม่มีประวัติการล้มซึ่งที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ  $8.4 \pm 1.7$  วินาที และคณะผู้วิจัยสรุปว่าการทดสอบ TUG ในกลุ่มผู้สูงอายุที่มีประวัติการล้มมีความสัมพันธ์กับความสามารถในการทรงตัวของแบบ ซึ่งจะมีค่าต่ำกว่าในกลุ่มผู้สูงอายุที่ไม่มีประวัติการล้มและการศึกษานี้ยังแสดงถึงความสัมพันธ์ของเวลาการทดสอบ TUG กับความน่าจะเป็นการล้ม (probability of falling) พบว่าเวลาการทดสอบ TUG เพิ่มขึ้นเพียง 1 วินาทีโอกาสที่ผู้สูงอายุจะเกิดการล้มเพิ่มมากขึ้น ถึงร้อยละ 10 เมื่อเปรียบเทียบกับผู้สูงอายุที่ทดสอบได้เวลาน้อยกว่า ผลการศึกษานี้คณะผู้วิจัยจึงเสนอค่าตัดแบ่งการคัดแยกกลุ่มผู้สูงอายุที่จำกัดการเคลื่อนไหวและเสี่ยงต่อการล้มด้วยเวลา TUG 13.5 วินาที และทำนาย กลุ่มผู้สูงอายุที่ทำเวลา TUG > 13.5 วินาทีมีโอกาสในการเกิดการล้มได้ 6.69 เท่าเมื่อเทียบกับกลุ่มที่ทำเวลา TUG ได้น้อยกว่า [21]

## ขั้นตอนการทดสอบ TUG [21]

เขียนเป็นขั้นตอนการทดสอบ ดังต่อไปนี้

## (1) อุปกรณ์

- 1.1 เก้าอี้มีพนักพิง 43–50 เซนติเมตร (หรือปรับความสูงเก้าอี้ในระดับที่ผู้สูงอายุนั่งหลังพิงพนักและเท้าทั้งสองวางราบพื้น)
- 1.2 สายวัดระยะทางเดิน 3 เมตร หรือ 10 ฟุต และติดบนพื้นที่ทดสอบ
- 1.3 กรวยรูปโคนหรือวัสดุอื่น เช่น ขวดน้ำ ก้อน อิฐ วางที่จุดปลายทางเดิน เพื่อให้หมุนตัวเลี้ยวกลับ
- 1.4 นาฬิกาจับเวลา

## (2) ขั้นตอนการเตรียม

- 2.1 อาสาสมัครใส่รองเท้าที่เคยใส่เป็นประจำเพื่อป้องกันความผิดพลาดจากการวัดหรือการล้มขณะทดสอบ
- 2.2 นั่งเก้าอี้หลังพิงพนักและเท้าทั้งสองวางราบบนพื้น
- 2.3 อธิบายวิธีการ ทดสอบ TUG โดยเริ่มจากการให้อาสาสมัครนั่งหลังพิง พนักเก้าอี้ และมีอวางบนที่วางแขนของเก้าอี้สูงมาตรฐาน การทดสอบทำโดยผู้ประเมินให้สัญญาณ “เริ่ม” เมื่ออาสาสมัครได้ยินให้ลุกขึ้นจากเก้าอี้ เดินตรงไปข้างหน้าด้วยอัตราเร็วปกติ เป็นระยะทาง 3 เมตรเลี้ยวหรือหมุนตัวกลับ และเดินตรงกลับมานั่งที่เก้าอี้ตัวเดิม ขณะทดสอบอาสาสมัครสวมรองเท้าที่เคยสวม ต้องไม่มีคนช่วยพยุงพยุงแต่สามารถใช้อุปกรณ์ช่วยเดินได้ ผู้ประเมินจะจับเวลา (หน่วยเป็นวินาที) ตั้งแต่เริ่มจนถึงสิ้นสุดกิจกรรมการทดสอบ
- 2.4 อาสาสมัครควรซ้อมอย่างน้อย 1 ครั้งเพื่อให้คุ้นเคยกับวิธีทดสอบก่อนเริ่ม

## (3) ขั้นตอนการทดสอบ

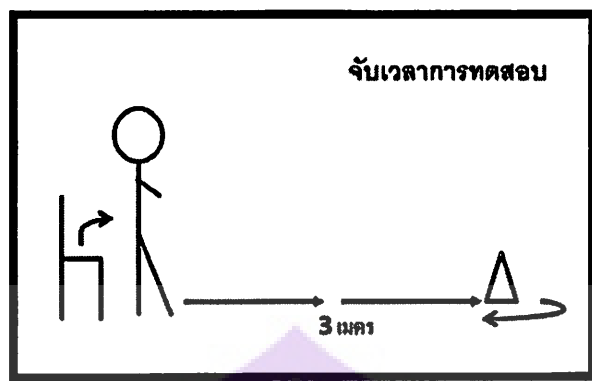
- 3.1 ผู้ประเมินจับเวลาหลังจากบอก “เริ่ม” และสังเกตเห็นอาสาสมัครขยับตัว เช่น ยกหลังออกจากพนักพิง เลื่อนตัวไปข้างหน้า เพื่อลุกขึ้นยืน และการ “หยุดเวลา” ทำเมื่ออาสาสมัครกลับมานั่งหลังพิงพนักที่เก้าอี้ตัวเดิม
- 3.2 ผู้ประเมินเดินตามอาสาสมัครตลอดการทดสอบ แต่อยู่ในระยะที่ไม่ขัดขวางการเคลื่อนไหว พร้อมทั้งจะช่วยเหลือได้ทันที

## (4) บันทึกผลและแปลผล

หากผู้ทดสอบทำเวลาได้  $\geq 12$  วินาที ถือว่ามีความเสี่ยงต่อการล้ม

หากผู้ทดสอบทำเวลาได้  $\geq 14$  วินาที ถือว่ามีความเสี่ยงต่อการล้มสูง

(ชุตติมา ชลายุเดชะ. คัดกรองการล้มด้วย Time up and go test (TUG). 2013.)



รูปที่ 3 Time up and go [21]

สรุปได้ว่าการทดสอบ Timed Up and Go เป็นการทดสอบที่สามารถคัดกรองกลุ่มผู้สูงอายุที่มีความเสี่ยงต่อการล้มที่มีค่าความน่าเชื่อถือในการวัดและความแม่นยำอยู่เกณฑ์ดีเยี่ยม อีกทั้งวิธีการทดสอบ ไม่ยุ่งยากซับซ้อน ไม่เสียเวลาดสอบนาน และการแปลผล ไม่สับสน และสามารถนำไปใช้ในคัดกรองการคัดกรองผู้สูงอายุได้อย่างครอบคลุมทุกกลุ่มทั้งผู้สูงอายุในชุมชน ผู้สูงอายุที่พักรักษาตัวในโรงพยาบาลหรือศูนย์ฟื้นฟู ผู้สูงอายุที่เป็นโรคทางกระดูกและกล้ามเนื้อ และผู้สูงอายุที่เป็นโรคทางระบบประสาท [21]

### 3. โรคทางระบบประสาทส่วนปลาย [12]

ความผิดปกติของเส้นประสาทส่วนปลาย (peripheral neuropathy) จากโรคเบาหวาน (diabetic neuropathy) เป็นโรคทางระบบประสาทส่วนปลายที่พบบ่อยที่สุดโรคหนึ่งในเวชปฏิบัติ โรคเบาหวานส่งผลกระทบต่อระบบประสาทส่วนปลายแตกต่างกันในหลายลักษณะตามกลไกการเกิด ทำให้ diabetic neuropathy มีรูปแบบหลากหลาย ซึ่งให้อาการและอาการแสดงทางคลินิกแตกต่างกัน การดำเนินโรคตามธรรมชาติและการทำนายโรคตลอดจนตอบสนองต่อการรักษาของ diabetic neuropathy แต่ละชนิดแตกต่างกันออกไปด้วย นอกจากนี้ diabetic neuropathy บางชนิดยังพบได้ในผู้ป่วยที่มีภาวะ impaired glucose tolerance แต่ยังไม่ได้เป็นโรคเบาหวานด้วย อาจเรียกความผิดปกติของเส้นประสาทในกลุ่มนี้ว่า neuropathy related to impaired glucose tolerance [12]

## การดำเนินโรคใน diabetic neuropathy [12]

การดำเนินโรคของ diabetic neuropathy เป็นไปตามชนิดของ neuropathy ที่เกิดขึ้น ดังนี้  
Symmetrical sensory-sensorimotor neuropathy และ autonomic neuropathy มักจะมีการดำเนินโรคช้าๆ และส่วนมาก autonomic neuropathy มักเกิดภายหลังจากการเกิด symmetrical neuropathy เป็นเวลานานและมักอาจจะไม่ตอบสนองต่อการรักษา [12]

Plexopathy-symmetrical หรือ asymmetrical proximal lower extremity motor neuropathy มักเกิดในคนอายุเกิน 50 ปี ที่ควบคุมเบาหวานไม่ดี ในภาพรวมอาการของโรคในกลุ่มนี้มักจะดีขึ้นเอง ถ้าอาการเกิดเร็วขึ้นมักมีการทำนายโรคดีกว่า ถ้าอาการเกิดช้า การฟื้นตัวจะไม่ดี ในพวกที่อาการไม่สมมาตร และเกิดเร็ว การทำนายโรคค่อนข้างดีกว่า [12]

Mononeuropathy, multiple mononeuropathy, cranial neuropathy มักจะเกิดเร็ว และการทำนายโรคดีคือ ในกรณีที่เกิดจาก Compression การทำนายโรคจะไม่ได้เท่าผู้ไม่ได้เป็นเบาหวาน [12]

Diabetic neuropathy บางอย่างที่อาการอาจหายเร็วในระยะเวลาเป็นเดือน เช่น acute diabetic painful neuropathy, acute insulin neuritis [12]

## การวินิจฉัยและการวินิจฉัยแยกโรค [12]

ในผู้ป่วยที่เป็นเบาหวานและมีโรคทางระบบประสาทส่วนปลายร่วมด้วย อาการและอาการแสดงของโรคระบบประสาทส่วนปลายอาจเกิดจากเบาหวานหรืออาจเกิดจากสาเหตุอื่นๆ แนวทางวินิจฉัยประกอบด้วย [12]

1. การวินิจฉัยอาการที่เกิดว่าเป็นอาการของโรคระบบประสาทส่วนปลายตามลักษณะของอาการและอาการแสดง การตรวจทางระบบประสาท ตลอดจนการตรวจทาง electrophysiology
2. วินิจฉัยโรคทางระบบประสาทส่วนปลายว่าเป็นชนิดใด เช่น symmetrical polyneuropathies หรือ asymmetrical neuropathies ชนิดต่างๆ
3. วินิจฉัยโรคทางระบบประสาทส่วนปลายว่าน่าจะเป็นจากเบาหวานหรือไม่ โดยอาศัยลักษณะทางเวชกรรมต่างๆ ตามที่ได้กล่าวแล้ว
4. วินิจฉัยแยกโรคอื่นๆออกไป
  - 4.1. Symmetrical polyneuropathies แยกโรคในกลุ่มที่เป็นจากสารพิษ แอลกอฮอล์ การขาดสารอาหาร โรคทางเมตาบอลิซึมอื่นๆ โรค autoimmune หรือโรคทางพันธุกรรม เป็นต้น

#### 4.2. Asymmetrical polyneuropathies

- 4.2.1 Cranial neuropathy แยกโรคบริเวณกะโหลก โรคจากไซนัส โรคจากหลอดเลือดสมอง หรือโรคในก้านสมอง
- 4.2.2 Radiculopathy แยกโรคจากการติดเชื้อ เช่น ภูมิคุ้มกันบกพร่อง การกดทับรากประสาทจากสาเหตุต่างๆ โรคของไขสันหลัง
- 4.2.3 Mononeuropathy และ Multiple mononeuropathy แยกโรคจากการติดเชื้อ เช่น โรคเรื้อน โรคหลอดเลือดสมองอักเสบ
- 4.2.4 Plexopathy แยกโรคจากการอักเสบ การตีรังหรือการกดทับ หรือการแทรกแซง Plexus จากเนื้องอก

#### กลไกการเกิดโรค diabetic neuropathy [12]

เบาหวานสามารถมีผลกระทบต่อระบบประสาทส่วนปลายในด้าน motor ได้ตั้งแต่ anterior horn cell motor nerve root, plexus, เส้นประสาทแต่ละเส้น และเส้นประสาทส่วนปลายในด้าน sensory ก็เช่นกัน พยาธิวิทยาอาจเกิดได้ตั้งแต่ dorsal root ganglion, sensory nerve root, plexus, เส้นประสาทแต่ละเส้น ส่วนพยาธิของเส้นประสาทก็อาจพบได้จาก ischemia, axonopathy และ demyelination [12]

กลไกการเกิด Diabetic neuropathy ส่วนใหญ่ได้จากการศึกษาในสัตว์ทดลอง ซึ่งทำให้เกิดเป็นเบาหวานแม้ในสัตว์ทดลองเหล่านี้จะพบปรากฏการณ์ต่างๆ ที่จะอธิบายกลไกการเกิด Diabetic neuropathy ได้ แต่อาจจะไม่เหมือนในคน ส่วนในคนนั้นการศึกษาส่วนใหญ่ได้จากการวิจัยลักษณะทางเวชกรรม การตรวจศพ หรือตรวจเส้นประสาททางประสาทสรีรวิทยา และประสาทพยาธิวิทยา ในการวิจัยดังกล่าวมักจะทำในผู้ป่วยที่มีอาการทางคลินิกแล้ว ซึ่งในกรณีนี้โรคก็อาจจะเป็นมากแล้ว และอาจจะเป็นผลในระยะหลังของโรค ซึ่งไม่สามารถอธิบายกลไกที่ทำให้เกิดอาการ ในระยะแรกๆ ได้ดีเท่าที่ควร [12]

#### 1. กลไกการเกิดอาการในกลุ่ม Polyneuropathy [12]

- 1.1. Metabolic hypothesis มีการเปลี่ยนแปลงทางเมตาบอลิซึมหลายอย่างที่อาจทำให้เกิด diabetic neuropathy ได้แก่
  - 1.1.1. การเปลี่ยนแปลงในเมตาบอลิซึมของ polyol และ Myo-inositol depletion
  - 1.1.2. การสะสมของ advanced glycosylation end product (AGEs)
  - 1.1.3. การเปลี่ยนแปลง neurotrophic factors (neurophism)
  - 1.1.4. การเกิด oxidative stress
  - 1.1.5. การเปลี่ยนแปลงในเมตาบอลิซึมของ essential fatty acid

- 1.1.6. การเปลี่ยนแปลงในเมตาบอริซึมของ long – chain fatty acids
- 1.1.7. การเปลี่ยนแปลงอื่นๆ protein kinase C, C-peptide
- 1.2. Vascular hypoxic hypothesis มีการเปลี่ยนแปลงในหลอดเลือดหลายอย่างที่อาจเป็นสาเหตุของ diabetic neuropathy ได้แก่ basement membrane duplication, pericyte degeneration, collapse ของ capillaries การลดลงของ endoneurial blood flow, oxygen tension และการเพิ่มขึ้นของ vascular resistance เมื่อเกิด hyperglycemia
2. กลไกการเกิดในกลุ่ม diabetic focal neuropathy บางกลุ่ม เช่น Diabetic amyotrophy lumbosacral plexopathy หรือ symmetrical–asymmetrical proximal lower extremity motor neuropathy อาจเกิดจาก immunologic – inflammatory–microvascular hypothesis
3. กลไกจากการขาดเลือดเนื่องจาก peripheral vascular disease ที่พบในเบาหวาน เช่น cranial neuropathy หรือ mononeuropathy ที่ไม่ได้เกิดจากการกดทับ(Compression)
4. กลไกการกดทับในผู้ป่วยที่เป็นเบาหวาน และมี polyneuropathy จะเกิด compression neuropathy ได้บ่อยกว่าคนปกติ
5. กลไกจากภาวะ hypoglycemia ภาวะ hypoglycemia จากสาเหตุต่างๆ อาจทำให้เกิด symmetrical polyneuropathy



## บทที่ 3

## วิธีการดำเนินการวิจัย

การศึกษานี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจแบบภาคตัดขวาง (Observational research cross-sectional study) เพื่อประเมินความสามารถในการทรงตัวในผู้ที่เป็นโรคเบาหวานชนิดที่ 2 และเปรียบเทียบกับผู้ที่ไม่เป็นโรคเบาหวานชนิดที่ 2 โดยใช้การทดสอบ time up and go test (TUG)

วัสดุและอุปกรณ์	จำนวน
1. แบบบันทึกข้อมูลอาสาสมัครร่วมกับแบบบันทึกผลการทดสอบ	60 ชุด
2. ใบยินยอมเข้าร่วมการทดสอบ	60 ชุด
3. แก้วน้ำไม่มีพนักพิงแขน ความสูง 43-46 เซนติเมตร	1 ตัว
4. นาฬิกาจับเวลารุ่นเทอร์โบ	1 เครื่อง
5. เครื่องชั่งน้ำหนักและวัดส่วนสูง	1 เครื่อง
6. กรวยจรรยาจร	1 อัน
7. ตลับเมตร	1 อัน
8. เครื่องวัดความดันโลหิต รุ่น Model K2-1802	1 เครื่อง

## ขั้นตอนการศึกษา

คัดกรองอาสาสมัคร (60 คน) โดยใช้เกณฑ์การคัดเข้า-ออก

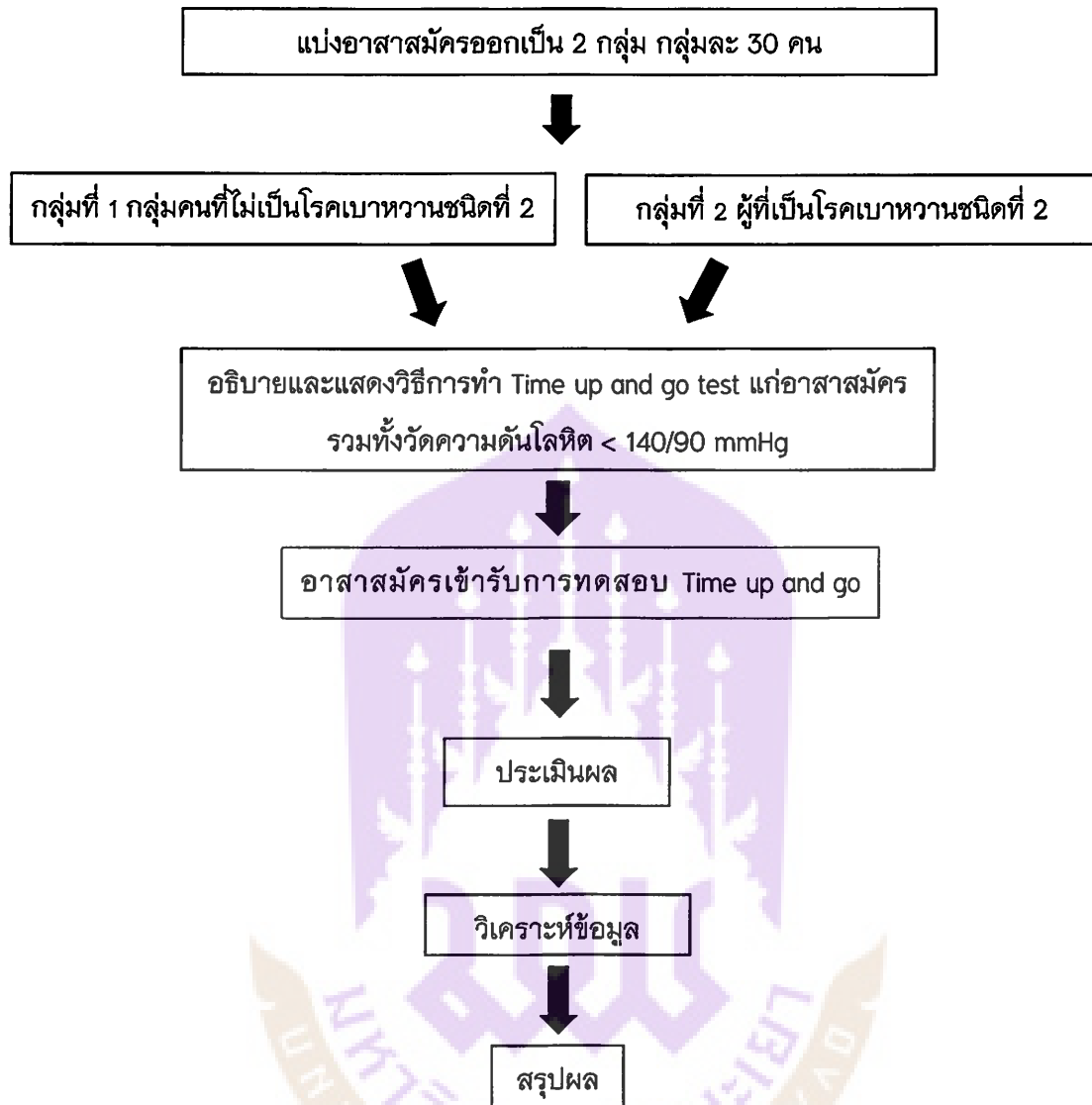


อาสาสมัครเซ็นใบยินยอมเข้าร่วมการทดสอบ



(อาสาสมัครกรอกแบบบันทึกข้อมูล) ชั่งน้ำหนัก วัดส่วนสูง vital sign และ BMI





### ขั้นตอนที่ 1 ขั้นเตรียมการโดยคณะผู้วิจัย

- 1.1 สร้างความเข้าใจเกี่ยวกับโครงการวิจัย และวางแผนปฏิบัติขั้นตอนต่างๆ ในการเตรียมข้อมูลเพื่อวิเคราะห์และสรุปผลการวิจัย
- 1.2 ทำความเข้าใจ และฝึกซ้อมการทดสอบที่ใช้ในการประเมินความสามารถในการทรงตัว โดยการใช้การทดสอบ Time up and go test (TUG) ซึ่งการทดสอบนี้เป็นการทดสอบที่สามารถคัดกรองกลุ่มผู้สูงอายุที่มีความเสี่ยงต่อการล้มโดยมีความน่าเชื่อถือในการวัดและความแม่นยำอยู่ในเกณฑ์ดีเยี่ยม อีกทั้งยังเป็นวิธีการที่ไม่ยุ่งยากซับซ้อน ไม่เสียเวลาทดสอบ และแปลผลได้ทันที [11]
- 1.3 ทำความเข้าใจกับคณะผู้วิจัยถึงวิธีการทดสอบ Time up and go test (TUG)

โดยเกณฑ์การประเมิน ดังนี้

หากผู้ทดสอบทำเวลาได้  $\geq 12$  วินาที ถือว่ามีความเสี่ยงต่อการล้ม

หากผู้ทดสอบทำเวลาได้  $\geq 14$  วินาที ถือว่ามีความเสี่ยงต่อการล้มสูง

#### 1.4 กำหนดหน้าที่ของผู้วิจัยดังนี้

ผู้วิจัยคนที่ 1 มีหน้าที่แจกใบยินยอมการเข้าร่วมการทดสอบ และแจกแบบสอบถาม ข้อมูลอาสาสมัคร พร้อมทั้งอธิบายแก่อาสาสมัครเมื่อเริ่มการทดสอบและสิ้นสุดการทดสอบ

ผู้วิจัยคนที่ 2 อธิบายและแสดงวิธีการทำการทดสอบ Time up and go test (TUG) แก่อาสาสมัครและวัดความดันโลหิตก่อน-หลังการทดสอบ เพื่อตรวจดูความผิดปกติของความดันโลหิตของอาสาสมัครหลังจากการทดสอบว่า ปกติหรือไม่ เนื่องด้วยผู้ที่เป็นโรคเบาหวานมักจะเป็นโรคความดันโลหิตสูงตามมาด้วยเสมอ หากอาสาสมัครที่มีระดับความดันโลหิต  $\geq 140/90$  mmHg จะให้อาสาสมัครนั่งพัก 5 นาทีแล้วทำการวัดซ้ำ

ผู้วิจัยคนที่ 3 มีหน้าที่จับเวลาและบันทึกผลการทดสอบของอาสาสมัครแต่ละคน โดยการทดสอบ ผู้วิจัยได้ทำการทดสอบวัดความเชื่อถือระหว่างผู้วัด (Inter-rater reliability) ของการทดสอบ Time up and go test (TUG) โดยได้ทดสอบอาสาสมัครที่เป็นคนปกติ จำนวน 5 คน ในอาสาสมัครแต่ละคนจะได้รับการประเมินความสามารถในการทรงตัว จำนวน 1 ครั้ง โดยมีผู้วิจัยทั้ง 3 คน เป็นผู้จับเวลาในการทดสอบพร้อมกันในแต่ละครั้งจนครบ 5 คน และนำข้อมูลที่ได้มาหาค่าเฉลี่ยเพื่อนำไปวิเคราะห์ทางสถิติพบว่ามีผู้วิจัยเพียงคนเดียวที่ได้ทำการจับเวลาในการทดสอบที่ ระดับค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.95

#### ขั้นตอนที่ 2 การเตรียมอาสาสมัคร

2.1 คัดกรองอาสาสมัคร ที่อาศัยอยู่ในตำบลเจริญราษฎร์ อำเภอแม่ใจ จังหวัดพะเยา

##### - เกณฑ์การคัดเลือก

2.1.1 ผู้ที่เป็นโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ได้รับการวินิจฉัยจากแพทย์ จำนวน 30 คน

2.1.2 กลุ่มผู้ที่ไม่เป็นโรคเบาหวานชนิดที่ 2 อาจมีโรคประจำตัวที่สามารถควบคุมได้ที่ไม่ส่งผลต่อการทดสอบ เช่น โรคความดันโลหิตสูง หรือไม่มีโรคประจำตัว จำนวน 30 คน

2.1.3 เพศชายหรือเพศหญิง

2.1.4 มีอายุระหว่าง 50-70 ปี

2.1.5 มีค่าดัชนีมวลกายอยู่ในช่วง 18.5 - 22.5 kg/m<sup>2</sup>

### - เกณฑ์การคัดออก

- 2.1.6 ใช้เครื่องช่วยเดิน
- 2.1.7 ผู้ที่มีโรคของระบบประสาทและระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ เช่น โรคเส้นเลือดในสมอง, ผู้ป่วยที่ถูกตัดนิ้วเท้าตั้งแต่ 1 นิ้วขึ้นไป, มีการผิดรูปของเท้า, ข้ออักเสบต่างๆ เป็นต้น
- 2.1.8 ผู้ป่วยที่มีปัญหาเกี่ยวกับการมองเห็น การได้ยิน และการสื่อสาร
- 2.1.9 ระดับความดันโลหิต  $\geq 140/90$  mmHg

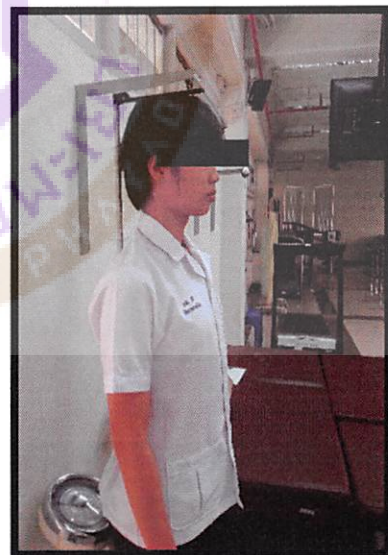
2.2 ติดต่อบุคลากรและนัดวัน เวลา สถานที่นัดอาสาสมัครเพื่อทำการทดสอบ Time up and go test (TUG) ณ ศาลาประจำหมู่บ้าน ตำบลเจริญราษฎร์ อำเภอแม่ใจ จังหวัดพะเยา

### ขั้นตอนการดำเนินงาน

1. เมื่ออาสาสมัครมาถึงที่ศาลาประจำหมู่บ้าน ผู้วิจัยคนที่ 1 อธิบายวัตถุประสงค์ วิธีการวิจัยให้อาสาสมัครเข้าใจ จากนั้นให้อาสาสมัครลงลายมือชื่อยินยอมเข้าร่วมในการวิจัย และกรอกแบบบันทึกข้อมูลพื้นฐานเช่น ชื่อ-นามสกุล อายุ เพศ น้ำหนัก ส่วนสูง ความดันโลหิต ของอาสาสมัคร



รูปที่ 4 ชั่งน้ำหนัก



รูปที่ 5 วัดส่วนสูง



รูปที่ 6 วัดความดันโลหิต

2. กลุ่มอาสาสมัครทั้งหมด 60 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 30 คน
3. ผู้วิจัยคนที่ 2
  - 3.1 อธิบายการทดสอบ Time up and go test (TUG) แก่อาสาสมัคร
  - 3.2 ให้อาสาสมัครนั่งเก้าอี้ที่ไม่มีพนักพิงแนวความสูง 43-46 เซนติเมตร เพื่อป้องกันการใช้มือทั้งสองในการช่วยเหลือตัวเองในการลุกขึ้นยืน
  - 3.3 ผู้วิจัยให้สัญญาณ “เริ่ม” เมื่ออาสาสมัครได้ยืนให้ลุกขึ้นจากเก้าอี้ เดินตรงไปข้างหน้าด้วยอัตราเร็วปกติเป็นระยะทาง 3 เมตร หลังจากนั้นเลี้ยวกลับที่กรวยและเดินตรงกลับมานั่งที่เก้าอี้ตัวเดิมในระยะเท่ากัน
  - 3.4 ขณะทดสอบให้อาสาสมัครสวมรองเท้าที่เคยสวม ต้องไม่มีคนช่วยพยุงหรือใช้เครื่องช่วยเดิน ผู้วิจัยจะจับเวลา (หน่วยเป็นวินาที) ตั้งแต่เริ่มจนสิ้นสุดกิจกรรมและอาสาสมัครสามารถซ้อมได้ 1 ครั้ง โดยไม่จับเวลา เพื่อความเข้าใจและคุ้นเคยกับวิธีทดสอบก่อนเริ่ม [11] เพิ่มระยะเวลาพักระหว่างครั้งเป็นเวลา 5 นาที จึงเริ่มทำการทดสอบจริง หากอาสาสมัครมีระดับความดันโลหิตสูง  $\geq 140/90$  mmHg ขณะก่อนหรือระหว่างการทดสอบให้อาสาสมัครนั่งพักที่เก้าอี้ที่จัดเตรียมไว้ให้พักเป็นระยะเวลา 10 นาที จนกว่าระดับความดันโลหิตจะลดลงตามที่กำหนดไว้ในเกณฑ์แล้วเริ่มการทดสอบใหม่ แต่หากอาสาสมัครมีระดับความดันโลหิตสูง  $\geq 140/90$  mmHg ให้หยุดการทดสอบและตัดออกจากการทดสอบในครั้งนี้



รูปที่ 7 จัดทำนั่งผู้ทดสอบ



รูปที่ 8 เริ่มการทดสอบและจับเวลา  
ขณะที่ผู้ทดสอบลุกขึ้นเดิน



รูปที่ 9 ผู้ทดสอบเดินไประยะทาง 3 เมตร



รูปที่ 10 ผู้ทดสอบเดินกลับโดยต้องเดิน  
อ้อมกรวยที่วางไว้



รูปที่ 11 ผู้ทดสอบเดินกลับมาที่นั่งเดิม  
โดยระยะทางเท่ากันแล้วหยุด  
เวลาขณะที่ผู้ทดสอบนั่งลง

5. ผู้วิจัยคนที่ 2 วัดความดันโลหิตหลังจากที่อาสาสมัครทดสอบเสร็จ เพื่อตรวจดูความผิดปกติของความดันโลหิตของผู้ป่วยหลังจากการทดสอบว่า ปกติหรือไม่ เนื่องด้วยผู้ป่วยเบาหวานมักจะเป็นโรคความดันโลหิตสูงตามมาด้วยเสมอ

6. แปลผลการทดสอบของอาสาสมัครแต่ละคน

### การวิเคราะห์ข้อมูล

ใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS version 21 วิเคราะห์ข้อมูลทั้งหมด โดยใช้สถิติดังนี้

1. สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive statistics) เพื่อแสดงลักษณะทั่วไปของอาสาสมัคร เช่น อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง BMI และ Vital sign โดยจะรายงานด้วยค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน หากข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติ และรายงานด้วยค่ามัธยฐานหรือฐานนิยมหากข้อมูลมีการแจกแจงแบบไม่ปกติ

2. ใช้สถิติ Independent sample t-test เมื่อข้อมูลมีการแจกแจงปกติ แต่หากข้อมูลมีการแจกแจงไม่ปกติ จะใช้สถิติ Man Whitney U-test เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการทรงตัวในผู้ที่ เป็นโรคเบาหวานชนิดที่ 2 และผู้ที่ไม่เป็นโรคเบาหวานชนิดที่ 2

3. กำหนด ค่านัยสำคัญทางสถิติ  $p < 0.05$



## บทที่ 4

## ผลการศึกษาและการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

การศึกษานี้มีอาสาสมัครเข้าร่วมทั้งหมด 60 คน โดยแบ่งออกเป็นสองกลุ่มคือ กลุ่มผู้ที่เป็นโรคเบาหวานชนิดที่ 2 จำนวน 30 คน และกลุ่มคนที่ไม่เป็นโรคเบาหวานชนิดที่ 2 จำนวน 30 คน ข้อมูลลักษณะทั่วไปของอาสาสมัคร แสดงในตารางที่ 2 โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ทดสอบข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติ จึงใช้สถิติ Independent t-test เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของความสามารถในการทรงตัว จากผลการศึกษาในครั้งนี้ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างอายุ ส่วนสูง ดัชนีมวลกาย ของทั้งสองกลุ่ม ยกเว้นน้ำหนักและอัตราการเต้นของหัวใจที่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ )

ตารางที่ 2 ข้อมูลลักษณะทั่วไปของอาสาสมัคร (ค่าเฉลี่ย  $\pm$  ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน)

ลักษณะทั่วไป	กลุ่มผู้ที่เป็นเบาหวานชนิดที่ 2 (n=30)	กลุ่มคนที่ไม่เป็น โรคเบาหวานชนิดที่ 2 (n=30)	p-value
เพศ (หญิง/ชาย)	13/17	13/17	
อายุ (ปี)	61.47 $\pm$ 5.95	63.67 $\pm$ 5.18	0.130
ส่วนสูง (เซนติเมตร)	156.87 $\pm$ 8.50	154.17 $\pm$ 7.25	0.191
น้ำหนัก (กิโลกรัม)	53.60 $\pm$ 5.79	50.80 $\pm$ 4.66	0.044*
ดัชนีมวลกาย (กิโลกรัม/เมตร <sup>2</sup> )	21.73 $\pm$ 0.79	21.36 $\pm$ 1.39	0.228
ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบ ตัว (มิลลิเมตรปรอท)	129.00 $\pm$ 10.28	126.90 $\pm$ 9.46	0.690
ความดันโลหิตขณะหัวใจ คลายตัว (มิลลิเมตรปรอท)	72.70 $\pm$ 9.14	70.33 $\pm$ 8.69	0.672
อัตราการเต้นของหัวใจ (ครั้ง/นาที)	85.43 $\pm$ 19.74	79.17 $\pm$ 9.59	0.015*

\* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P$ -value  $< 0.05$ )

n= จำนวน

ตารางที่ 3 แสดงความสามารถในการทรงตัวของอาสาสมัคร ซึ่งความสามารถในการทรงตัว ใช้ Time up and go test โดยให้อาสาสมัครลุกจากเก้าอี้แล้วเดินเป็นระยะทาง 3 เมตร แล้วเลี้ยวอ้อมกรวยและเดินกลับมานั่งที่เก้าอี้ตัวเดิมทำการทดสอบ จำนวน 1 รอบ ผลการศึกษาครั้งนี้พบว่า กลุ่มผู้ที่เป็นโรคเบาหวานชนิดที่ 2 มีความสามารถในการทรงตัวน้อยกว่ากลุ่มคนที่ไม่เป็นโรคเบาหวานชนิดที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.01$ ) ซึ่งในกลุ่มผู้ที่เป็นเบาหวานชนิดที่ 2 ใช้ระยะเวลาในการทดสอบ TUG เป็นระยะเวลาเฉลี่ย  $12.11 \pm 2.61$  วินาที ซึ่งแสดงให้เห็นว่ากลุ่มผู้ที่เป็นโรคเบาหวานชนิดที่ 2 มีความเสี่ยงต่อการล้ม ในขณะที่กลุ่มที่ไม่เป็นโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ใช้เวลาเฉลี่ย  $9.04 \pm 1.04$  วินาที ซึ่งถือว่าเป็นระยะเวลาที่ปกติ

ตารางที่ 3 แสดงค่าความสามารถในการทรงตัวของกลุ่มผู้ที่เป็นเบาหวานชนิด ที่ 2 และกลุ่มคนที่ไม่เป็นโรคเบาหวานชนิดที่ 2 (ค่าเฉลี่ย  $\pm$  ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน)

การทดสอบ	กลุ่มผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 (n=30)	กลุ่มคนที่ไม่เป็น โรคเบาหวานชนิดที่ 2 (n=30)	p-value
เพศ (หญิง/ชาย)	13/17	13/17	
Time up and go test (s)	12.11 $\pm$ 2.61	9.04 $\pm$ 1.04	0.00*

\* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $P$ -value  $< 0.01$ )

n= จำนวน

## บทที่ 5

### วิจารณ์ผลการศึกษา

จากการศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินความสามารถในการทรงตัวของผู้ที่เป็นโรคเบาหวานชนิดที่ 2 เทียบกับกลุ่มคนที่ไม่เป็นโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ผลการศึกษาพบว่าผู้ที่เป็นโรคเบาหวานชนิดที่ 2 มีความสามารถในการทรงตัวที่น้อยกว่ากลุ่มคนที่ไม่เป็นโรคเบาหวานชนิดที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) รายละเอียดทั้งหมดมีการอธิบายดังต่อไปนี้

#### 1. ข้อมูลทั่วไปของอาสาสมัคร

ผลการศึกษาครั้งนี้พบว่า อายุ ส่วนสูง ดัชนีมวลกายและความดันโลหิต ไม่มีความแตกต่างกันของทั้งสองกลุ่ม ยกเว้นน้ำหนักและอัตราการเต้นของหัวใจมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยน้ำหนักที่เพิ่มมากขึ้นของผู้ที่เป็นโรคเบาหวานอาจมาจากการได้รับยาอินซูลิน ซึ่งผลข้างเคียงของยาอินซูลินทำให้น้ำหนักตัวเพิ่มขึ้น ซึ่งอินซูลินเป็นตัวควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด โดยการเพิ่มกระบวนการสังเคราะห์ไกลโคเจนและไขมัน การใช้อินซูลินเข้าไปจะทำให้ระดับ mRNA ของ leptin สูงขึ้น ซึ่ง leptin เป็นโปรตีนที่สร้างมา adipose tissues เชื่อว่าเป็นตัวรักษาสมดุลของน้ำหนักและพลังงาน [13,23] ส่งผลทำให้ผู้ป่วยโรคเบาหวานมีน้ำหนักตัวที่เพิ่มมากขึ้น รวมถึงตัวโรคเบาหวานที่ทำให้ระบบการเผาผลาญสารอาหารในร่างกายมีความบกพร่องไปรวมถึงพฤติกรรมการบริโภคอาหารที่มากกว่าการทำกิจวัตรประจำวัน จึงส่งผลทำให้น้ำหนักตัวเพิ่มมากขึ้นด้วยเช่นกัน [11] และในส่วนของอัตราการเต้นของหัวใจที่เพิ่มมากขึ้น เนื่องจากผู้ป่วยโรคเบาหวานมักมีภาวะน้ำตาลในเลือดสูงจึงส่งผลทำให้เลือดมีความหนืดมาก ดังนั้นหัวใจต้องทำงานหนักมากขึ้นเพื่อสูบฉีดเลือดจากหัวใจไปเลี้ยงส่วนต่างๆของร่างกาย [17]

#### 2. ความสามารถในการทรงตัว

ผลการศึกษาครั้งนี้ใช้การทดสอบ Time Up and Go Test เพื่อประเมินความสามารถในการทรงตัวในกลุ่มผู้ที่เป็นโรคเบาหวานชนิดที่ 2 เทียบกับกลุ่มคนที่ไม่เป็นโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ผลการศึกษาพบว่ากลุ่มผู้ที่เป็นโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ใช้ระยะเวลาในการทดสอบที่ยาวนานกว่ากลุ่มคนที่ไม่เป็นโรคเบาหวานชนิดที่ 2 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.01$ ) ส่งผลทำให้กลุ่มผู้ที่เป็นโรคเบาหวานชนิดที่ 2 มีอัตราเสี่ยงต่อการล้มซึ่งปัจจัยที่ส่งผลต่อการล้ม ประกอบด้วย น้ำหนักตัวที่เพิ่มมากขึ้น ซึ่งการเพิ่มขึ้นของน้ำหนักตัวเนื่องจากการได้รับยาอินซูลินทำให้มีปริมาณไขมันในร่างกายเพิ่มสูงขึ้นทำให้น้ำหนักเพิ่มมากขึ้น เมื่อน้ำหนักเพิ่มขึ้นและทำให้รูปร่างเพิ่มขึ้นตามมา ดังนั้นเมื่อผู้ที่เป็นโรคเบาหวานชนิดที่ 2 เดินก็จะส่งผลทำให้มวลร่างกายตกหน้าต่อจุดศูนย์กลางมวลกาย และทำ

ให้เสี่ยงต่อการล้ม อัตราการเดินของหัวใจที่เพิ่มขึ้นจะส่งผลทำให้ความดันในหลอดเลือดสูงขึ้นและเมื่อผู้ที่เป็นโรคเบาหวานชนิดที่ 2 เคลื่อนไหวหรือเปลี่ยนแปลงท่าทางอย่างรวดเร็ว อาจทำให้ผู้ที่เป็นโรคเบาหวานชนิดที่ 2 เกิดอาการหน้ามืด วิงเวียนศีรษะ จึงส่งผลทำให้ผู้ที่เป็นโรคเบาหวานชนิดที่ 2 เสี่ยงต่อการล้มได้ นอกจากนี้การศึกษาก่อนหน้านี้พบว่า อายุที่เพิ่มขึ้นส่งผลต่อความสามารถในการทรงตัว เพราะเมื่ออายุมากขึ้นร่างกายจะมีการเสื่อมลงของร่างกาย เช่น ภาวะกระดูกพรุน ที่ส่งต่อการล้มโดยเฉพาะผู้ที่เป็นโรคเบาหวานชนิดที่ 2 [8] ความอ่อนแอของกล้ามเนื้อ เนื่องจากความบกพร่องของเส้นเลือดฝอย หลอดเลือดส่วนปลายที่ส่งเลือดและสารอาหารไปเลี้ยงกล้ามเนื้อได้ลดลง และยังเกิดความผิดปกติของแหล่งที่สร้างพลังงานให้กับกล้ามเนื้อรวมทั้งการขาดการออกกำลังกายและกิจกรรมประจำวันที่ลดลง ทำให้ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อในผู้ที่เป็นโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ลดลง [24] และการเสื่อมของเส้นประสาทส่วนปลายทำให้ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อข้อเท้าลดลง รวมทั้งยังมีปัญหาเกี่ยวกับการทรงตัวและการเดินจึงทำให้ผู้ที่เป็นโรคเบาหวานชนิดที่ 2 เสี่ยงต่อการล้มได้ [8] ส่วนความทนทานของกล้ามเนื้อ เนื่องมาจากจำนวนเส้นใยกล้ามเนื้อชนิดที่ 2 (fast fiber) เพิ่มมากขึ้น ส่งผลทำให้ผู้ป่วยที่เป็นโรคเบาหวานชนิดที่ 2 มีอาการล้าของกล้ามเนื้อ เนื่องจากเส้นใยกล้ามเนื้อชนิดที่ 2 เป็นเส้นใยกล้ามเนื้อชนิดที่หดตัวเร็วและแรง แต่หดตัวได้ไม่นาน และมีเส้นใยกล้ามเนื้อที่หดตัวช้า (slow fiber) ลดลง ส่งผลให้กล้ามเนื้อมีความทนทานต่ำ รวมทั้งปัจจัยอื่นๆ ที่ส่งผลการล้ม เช่น การเสียความสามารถในการทรงตัว ความบกพร่องของประสาทรับความรู้สึกของผิวหนังและข้อต่อ ความบกพร่องทางสายตาและความบกพร่องของการควบคุมการทรงตัวของหูชั้นใน รวมถึงความซึมเศร้าและการใช้ยาบางชนิด [21] ทั้งความแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้อจะส่งผลให้ความเร็วของการเดินลดลง การทรงตัวลดลง จึงส่งผลให้ผู้ป่วยที่เป็นโรคเบาหวานชนิดที่ 2 เกิดการล้มได้ [6] นอกจากนี้ปัจจัยความแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้อในผู้ป่วยที่เป็นโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ที่ส่งผลการล้มแล้วยังมีภาวะแทรกซ้อนที่สำคัญคือ ระบบประสาทส่วนปลายบกพร่อง การมองเห็นผิดปกติ เมื่อระดับกลูโคสในเลือดสูงขึ้นตลอดเวลาเซลล์ต่างๆของระบบประสาทไม่ว่าจะเป็น axon, Schwann cell, perineural และ endoneural จะเกิดพยาธิสภาพทำให้เซลล์ประสาทได้รับความเสียหาย มีการฝ่อ ไม่มีเยื่อหุ้มไมอีลินมาหุ้มและมีการตายของเซลล์ประสาทตามมา มักพบว่าเส้นประสาทของรยางค์ส่วนล่างจะไวต่อความเสียหายมากกว่าเส้นประสาทของรยางค์ส่วนบน ดังนั้นอาการที่เกิดขึ้นมักเกิดที่เท้าเป็นอวัยวะแรก [13] เพราะฉะนั้นเมื่อเซลล์ประสาทมีความบกพร่องจึงส่งผลให้มีการนำกระแสประสาทที่เท้าช้าลง ซึ่งมีผลต่อการรับรู้ความรู้สึกที่เท้าลดลง [13] และโรคเบาหวานเข้าจอประสาทตา ก็อาจส่งผลการล้ม โดยโรคเบาหวานเข้าจอประสาทตาเกิดจากการอุดตันของเส้นเลือดฝอยทำให้มี nerve fiber infarction มีการรั่วของน้ำหรือไขมันก็จะทำให้ตามัวในผู้ที่เป็นโรคเบาหวาน เมื่อมีการอุดตันมากขึ้น เกิด retinal ischemia มากขึ้น ก็จะมีการกระตุ้นให้มีการสร้างเส้นเลือดขึ้นใหม่

หลอดเลือดเหล่านี้จะแตกได้ง่ายหรือฝ่อลงไปก็จะถูกแทนที่ด้วย fibrosis ไปถึงจอภาพตาให้หลุดลอก ทำให้ผู้ที่ เป็นโรคเบาหวานมีการสูญเสียการมองเห็นและทำให้เสี่ยงต่อการล้มเพิ่มขึ้น [12]

นอกเหนือจากผลกระทบด้านร่างกายและจิตใจที่สาเหตุของการล้ม พบว่ายังมีปัจจัยภายนอกที่ส่งผลกระทบต่อทางด้านครอบครัว สังคมและประเทศชาติ โดยครอบครัวต้องรับผิดชอบต่อค่าใช้จ่ายการรักษาพยาบาล ค่าจ้างผู้ดูแลหรือการจัดหาอุปกรณ์เหลือ หากการล้มนั้นก่อให้เกิดการบาดเจ็บหรือพิการอย่างถาวรและทำให้ไม่สามารถช่วยเหลือตัวเอง เพื่อสามารถทำกิจกรรมต่างๆ ได้สุดท้ายเป็นภาระพึ่งพาต่อคนในครอบครัว และสังคมมากขึ้น ดังนั้นเครื่องมือหรือการทดสอบที่สามารถตรวจคัดกรองกลุ่มผู้ที่มีความเสี่ยงต่อการล้มจึงจำเป็น สำหรับบุคลากรทางด้าน การแพทย์ พยาบาลและนักกายภาพบำบัดที่ปฏิบัติงานดูแลรักษาต้องมีเครื่องมือทดสอบคัดกรอง การ ล้มในทางคลินิกเพื่อเฝ้าระวัง ไม่ให้เกิดการล้ม วางแผนการรักษาและป้องกันการบาดเจ็บรุนแรงที่อาจเกิดจากการล้มได้ [21]

สรุปผลการศึกษา ผู้ที่เป็นโรคเบาหวานชนิดที่ 2 มีความเสี่ยงต่อการล้ม เนื่องจากใช้เวลา ในการทดสอบ TUG มากกว่า 12 วินาที ส่วนกลุ่มผู้ที่ไม่เป็นโรคเบาหวานชนิดที่ 2 ใช้เวลาในการ ทดสอบ TUG น้อยกว่า 12 วินาที จึงไม่มีความเสี่ยงต่อการล้ม

#### 4. การประยุกต์ใช้ทางคลินิกและการศึกษาในอนาคต

ผลการศึกษาสามารถใช้เป็นข้อมูลเบื้องต้นเพื่อใช้เป็นแนวทางสำหรับประกอบการพัฒนา การศึกษาในเรื่องความสามารถในการทรงตัวในผู้ที่เป็นโรคเบาหวานชนิดที่ 2 เพื่อใช้เป็นข้อมูลใน การวางแผนให้โปรแกรมการออกกำลังกายในด้านการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้ออย่าง คัดสรรส่วนล่างรวมไปถึงการให้ความรู้ในด้านโภชนาการเพื่อป้องกันโรคแทรกซ้อนต่างๆ

#### 5. ข้อจำกัดและข้อเสนอแนะ

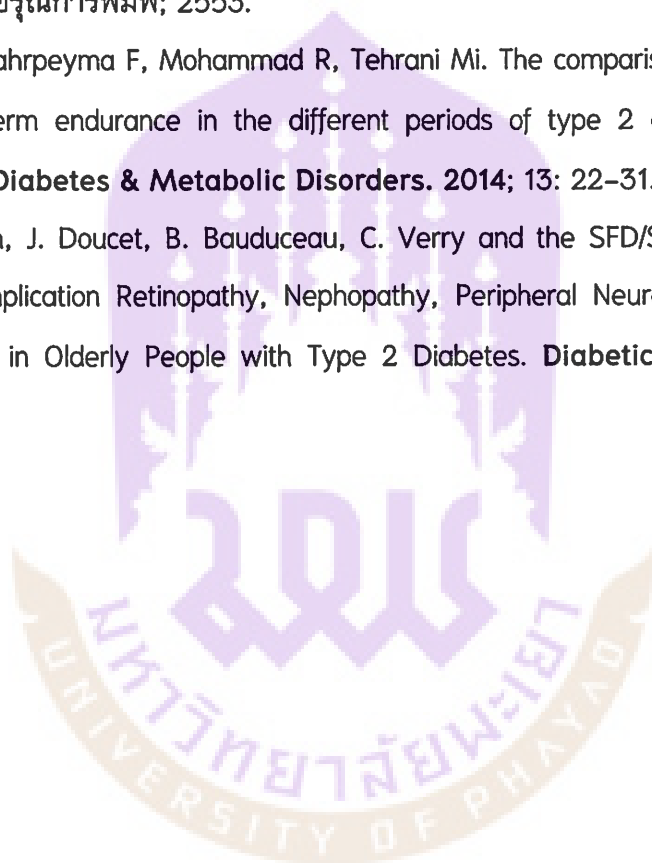
จากการศึกษาในครั้งนี้ยังมีข้อจำกัดคือ ไม่ได้ประเมินการรับรู้ความรู้สึกของเท้าเพื่อเป็นตัวที่ สามารถทำให้เราพบถึงปัญหาที่จะบ่งบอกให้ทราบว่าผู้ที่เป็นโรคเบาหวานชนิดที่ 2 อาจมีความ เสี่ยงต่อการล้มมากน้อยเพียงใดและไม่ได้ประเมินระดับกิจกรรมทางกายในชีวิตประจำวันของ อาสาสมัคร เช่น อาสาสมัครทำงานบ้านหรือทำงานเป็นประจำ อาสาสมัครอยู่บ้านเฉยไม่ค่อยทำ กิจกรรมใดๆ ซึ่งในการศึกษาครั้งหน้าควรจะประเมินระดับกิจกรรมทางกายในชีวิตประจำวันด้วย

## เอกสารอ้างอิง

1. Shaw JE, Sicree RA, Zimmet PZ. Diabetes Atlas: Global estimates of the prevalence of diabetes for 2010 and 2030. *Diabetes Research and Clinical Practice*. 2010;87:4–14.
2. Wild S, Roglic G, Green A, Sicree R, King H. Global prevalence of diabetes: estimates for the year 2000 and projections for 2030. *Diabetes Care*. 2004;27 :1047–53.
3. Si D, Bailie R, Wang Z, Weeramanthri T. Comparison of diabetes management in five countries for general and indigenous populations: an internet-based review. *BMC Health Services Research*. 2010;10:169.
4. วิชัย เอกพลากร บรรณาธิการ . รายงานการสำรวจสุขภาพประชาชนไทยโดยการตรวจร่างกาย. เดอะกราฟิโกซิสเต็มส์ จำกัด นนทบุรี2553.
5. วรรัตน์ นิธิยานันท์ . Dislipidemia and diabetes. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์เรือนแก้วกา พิมพ์: วรรัตน์นิธิยานันท์ (บรรณาธิการ); 2535.
6. Ijzerman TH, Schaper NC, Melai T, Meijer K, Willems PJB, Savelberg HHCM. Lower extremity muscle strength is reduced in people with type 2 diabetes, with and without polyneuropathy, and is associated with impaired mobility and reduced quality of life. *Diabetes Research & Clinical Practice*. 2012;95 :345–51.
7. 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):162–8.
8. 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. *Calcified Tissue International*. 2008;82:87–91.
9. Roman de Mettelinge T, Cambier D, Calders P, Van Den Noortgate N, Delbaere K. Understanding the Relationship between Type 2 Diabetes Mellitus and Falls in Older Adults: A Prospective Cohort Study. *PLoS ONE*. 2013;8:1–5.
10. สถาบันวิจัยและประเมินเทคโนโลยีทางการแพทย์, แพทย์หญิงเนติมา คูณีย์ , รัชนีบูลย์ อุดมชัยรัตน์ , สุริพร คนละเอียด , พรทิพย์ ปรีชาไชยวิทย์ , ศุภลักษณ์ มิรัตนไพโร , et al. การบริหารจัดการเชิงระบบเพื่อการตรวจคัดกรองโรคเบาหวานเข้าจอประสาทตา ระดับจังหวัด 25552012. 11–3

11. พระเทรินทร์ เทวินโท พ.ศ. 2552 , เบาหวานศาสตร์ , พิมพ์ครั้งที่ 1 , บริษัท รุ่งแสงการพิมพ์ จำกัด , 372-378 ซ.เจริญนคร 46 แขวงบางลำพูล่าง เขตคลองสาน กทม.
12. นพ.สารัช สุนทรโยธิน, นพ.ปฏิพัทธ์ บูรณะทรัพย์ขจร พ.ศ. 2556, ตำราโรคเบาหวาน, พิมพ์ครั้งที่ 2, โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
13. รัชดา เครสซี่ พ.ศ. 2557 , ความรู้พื้นฐานและการตรวจทางห้องปฏิบัติที่เกี่ยวข้อง , พิมพ์ครั้งที่ 1 , สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ศูนย์บริหารงานวิจัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
14. American Diabetes Association. Diagnosis and classification of diabetes mellitus. Diabetes Care. 2011; 34: 62-9.
15. ผศ.ภาวณา กীরติบุตรวงศ์. (2546). การพยาบาลผู้ป่วยเบาหวาน: มโนมติสำคัญสำหรับการดูแล. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์บริษัท พี. เพรส จำกัด พิมพ์.
16. รองศาสตราจารย์สมนึก กุลสถิตพร. (กายภาพบำบัดในผู้สูงอายุ). กรุงเทพฯ: ออฟเซ็ท เพรส. 2549.
17. American Diabetes Association. Diagnosis and classification of diabetes mellitus. Diabetes Care. 2012; 35:64-71.
18. American Diabetes Association. Standards of medical care in diabetes. Diabetes Care. 2011; 34: 11-61.
19. Klenerman L, McCabe C, Cogley D, Crerand S, Laing P, White M. Screening for patients at risk of diabetic foot ulceration in a general diabetic outpatient clinic. Diabet Med. 1996; 13: 561-3.
20. กุลภา ศรีสวัสดิ์, สุทิน ศรีอัษฎาพร. การดูแลรักษาและป้องกันแผลที่เท้าในผู้ป่วยโรคเบาหวาน : สุทิน ศรีอัษฎาพร, วรณี นิธิยานันท์, บรรณาธิการ. โรคเบาหวาน Diabetes Mellitus. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร: เรือนแก้วการพิมพ์; 2548: 583-608.
21. ชุตติมา ชลาชนเดชะ . คัดกรองการล้มด้วย Timed Up and Go Test (TUG). 2013.
22. วรณี นิธิยานันท์. Dislipidemia and diabetes.ใน วรณีนิธินันท์ (บรรณาธิการ). การรักษาโรคเบาหวานและภาวะแทรกซ้อน (หน้า 129-147). กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์เรือนแก้วการพิมพ์; 2535.

23. A.E. Pontoroli, L. Miele and Morabito. Increase of Body Weight during the First Year of Intensive Insulin Treatment in Type 2 Diabetes Systemic Review and Meta-Analysis Diabetes, Obesity, Metabolism 2011; 13 1008-1019.
24. Ednund Ca, Hanusch – Enserer Ur, Barbara St et al. The Relative Benefits of Endurance and Strength Training on the Metabolic Factors and Muscle Function of People With Type 2 Diabetes Mellitus. Arch Phys Med Rehabil. 2005; 86: 1527-33.
25. ประสาร เปรมะสกุล. Blood urea Nitrogen. คู่มือแปลผลตรวจเลือด เล่มแรก. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ: อรุณการพิมพ์; 2553.
26. Boshra H, Bahrpeyma F, Mohammad R, Tehrani Mi. The comparison of muscle strength and short-term endurance in the different periods of type 2 diabetes. Hatefet al. Journal of Diabetes & Metabolic Disorders. 2014; 13: 22-31.
27. J.P. Le Floch, J. Doucet, B. Bauduceau, C. Verry and the SFD/SFGG intergroup Short Report: Complication Retinopathy, Nephropathy, Peripheral Neuropathy and Geriatric Scale Score in Elderly People with Type 2 Diabetes. Diabetic Medicine 2013; 31 107-111.







ภาคผนวก ก

แบบบันทึกข้อมูลพื้นฐาน

ลำดับที่.....

แบบบันทึกข้อมูลอาสาสมัคร  
งานวิจัยการทดสอบความสามารถในการทรงตัว

คำชี้แจง กรุณากรอกข้อมูลหรือเติมข้อความลงในช่องว่างและเช็คเครื่องหมายถูกให้  
สมบูรณ์

ส่วนที่ 1 อาสาสมัครหรือผู้ทำการทดสอบ

วันที่.....เวลา.....น.

ชื่อ.....นามสกุล.....

ที่อยู่.....

เพศ  เพศชาย  เพศหญิง

อายุ.....ปี

เบอร์ติดต่อ โทรศัพท์มือถือ..... เบอร์บ้าน.....(หากมี)

อาชีพ  เกษตรกร  ค้าขาย  รับจ้างทั่วไป  อื่นๆ ระบุ.....

ประวัติการเป็นโรคเบาหวาน

น้อยกว่า 1 ปี ระบุ.....  1 ปี  2 ปี  มากกว่า 3 ปี ระบุ.....

ประวัติการเข้ายาในปัจจุบัน.....

.....  
.....  
.....  
.....  
.....

โรคประจำตัวอื่นๆ.....

น้ำหนัก.....กิโลกรัม ส่วนสูง.....เซนติเมตร BMI.....กิโลกรัมต่อตารางเมตร

เครื่องช่วยเดิน  มี ระบุ.....  ไม่มี

ผู้ที่มีโรคของระบบประสาทและระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ  มี ระบุ.....  ไม่มี

ผู้ป่วยที่มีปัญหา  การมองเห็น  การได้ยิน  การสื่อสาร  ไม่มี

Vital sign

ก่อนการทดสอบ

BP.....มิลลิเมตรปรอท HR.....ครั้ง/นาที RR.....  
ครั้ง/นาที

ลงชื่อ.....(อาสาสมัคร)



**ส่วนที่ 2 ผู้บันทึกผลการทดสอบหรือผู้วิจัย**

วันที่.....เวลาที่ทดสอบ.....น.

**แบบบันทึกข้อมูล ความสามารถในการทรงตัว**

ชื่อ-สกุล.....อายุ.....ปี เพศ.....

**เครื่องมือการทดสอบ : Time up and go test (TUG)**

เวลาที่ทำได้ ..... (วินาที)

แปลผล.....

โดยเกณฑ์การประเมิน ดังนี้

หากผู้ทดสอบทำได้  $\geq 12$  วินาที ถือว่ามีความเสี่ยงต่อการล้ม

หากผู้ทดสอบทำได้  $\geq 14$  วินาที ถือว่ามีความเสี่ยงต่อการล้มสูง

**Vital sign**

หลังการทดสอบ

BP.....มิลลิเมตรปรอท

HR.....ครั้ง/นาที

RR.....ครั้ง/นาที

ลงชื่อ.....(ผู้ทดสอบ)



ภาคผนวก ข

หนังสือแสดงความยินยอมเข้าร่วมโครงการ



Institutional Review Board  
University of Phayao

หนังสือแสดงความยินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัย  
สำหรับอาสาสมัครอายุมากกว่า 20 ปีขึ้นไป  
(Informed Consent Form)

การวิจัยเรื่อง การประเมินความสามารถในการทรงตัวในผู้ที่เป็นโรคเบาหวานชนิดที่ 2

วันที่ให้คำยินยอม วันที่.....เดือน..... พ.ศ.....

ข้าพเจ้า นาย/นาง/นางสาว.....  
ที่อยู่.....

.....ได้อ่าน  
รายละเอียดจากเอกสารข้อมูลสำหรับผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยที่แนบมาฉบับวันที่..... และ  
ข้าพเจ้ายินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัยโดยสมัครใจ

ข้าพเจ้าได้รับสำเนาเอกสารแสดงความยินยอมเข้าร่วมในโครงการวิจัยที่ข้าพเจ้าได้ลง  
นาม และ วันที่ พร้อมด้วยเอกสารข้อมูลสำหรับผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย ทั้งนี้ก่อนที่จะลงนามในใบ  
ยินยอมให้ทำการวิจัยนี้ ข้าพเจ้าได้รับการอธิบายจากผู้วิจัยถึงวัตถุประสงค์ของการวิจัย ระยะเวลา  
ของการทำวิจัย วิธีการวิจัย อันตราย หรืออาการที่อาจเกิดขึ้นจากการวิจัย หรือจากยาที่ใช้ รวมทั้ง  
ประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นจากการวิจัย และแนวทางรักษาโดยวิธีอื่นอย่างละเอียด ข้าพเจ้ามีเวลาและ  
โอกาสเพียงพอในการซักถามข้อสงสัยจนมีความเข้าใจอย่างดีแล้ว โดยผู้วิจัยได้ตอบคำถามต่าง ๆ  
ด้วยความเต็มใจไม่ปิดบังซ่อนเร้นจนข้าพเจ้าพอใจ

ข้าพเจ้ารับทราบจากผู้วิจัยว่าหากเกิดอันตรายใด ๆ จากการวิจัยดังกล่าว ข้าพเจ้าจะได้รับการ  
การรักษาพยาบาลโดยไม่เสียค่าใช้จ่าย(แต่จะไม่ได้รับเงินชดเชยจากงานวิจัย)

ข้าพเจ้ามีสิทธิที่จะบอกเลิกเข้าร่วมในโครงการวิจัยเมื่อใดก็ได้ โดยไม่จำเป็นต้องแจ้งเหตุผล  
และการบอกเลิกการเข้าร่วมการวิจัยนี้ จะไม่มีผลต่อการรักษาโรคหรือสิทธิอื่น ๆ ที่ข้าพเจ้าจะพึง  
ได้รับต่อไป

ผู้วิจัยรับรองว่าจะเก็บข้อมูลส่วนตัวของข้าพเจ้าเป็นความลับ และจะเปิดเผยได้เฉพาะเมื่อ  
ได้รับการยินยอมจากข้าพเจ้าเท่านั้น บุคคลอื่นในนามของบริษัทผู้สนับสนุนการวิจัย คณะกรรมการ  
พิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาอาจได้รับอนุญาตให้เข้า  
มาตรวจและประมวลข้อมูลของข้าพเจ้า ทั้งนี้จะต้องกระทำไปเพื่อวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบความ

ถูกต้องของข้อมูลเท่านั้น โดยการตกลงที่จะเข้าร่วมการศึกษานี้ข้าพเจ้าได้ให้คำยินยอมที่จะให้มีการตรวจสอบข้อมูลประวัติทางการแพทย์ของข้าพเจ้าได้

ผู้วิจัยรับรองว่าจะไม่มีการเก็บข้อมูลใด ๆ เพิ่มเติม หลังจากที่ข้าพเจ้าขอยกเลิกการเข้าร่วมโครงการวิจัยและต้องการให้ทำลายเอกสารและ/หรือ ตัวอย่างที่ใช้ตรวจสอบทั้งหมดที่สามารถสืบค้นถึงตัวข้าพเจ้าได้

ข้าพเจ้าเข้าใจว่า ข้าพเจ้ามีสิทธิ์ที่จะตรวจสอบหรือแก้ไขข้อมูลส่วนตัวของข้าพเจ้าและสามารถยกเลิกการให้สิทธิในการใช้ข้อมูลส่วนตัวของข้าพเจ้าได้ โดยต้องแจ้งให้ผู้วิจัยรับทราบ

ข้าพเจ้าได้ตระหนักว่าข้อมูลในการวิจัยรวมถึงข้อมูลทางการแพทย์ของข้าพเจ้าที่ไม่มีการเปิดเผยชื่อ จะผ่านกระบวนการต่าง ๆ เช่น การเก็บข้อมูล การบันทึกข้อมูลในรูปแบบบันทึกและในคอมพิวเตอร์ การตรวจสอบ การวิเคราะห์ และการรายงานข้อมูลเพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาการ รวมทั้งการใช้ข้อมูลทางการแพทย์ในอนาคตหรือการวิจัยทางด้านเภสัชภัณฑ์ เท่านั้น

ข้าพเจ้าได้อ่านข้อความข้างต้นและมีความเข้าใจดีทุกประการแล้ว ยินดีเข้าร่วมในการวิจัยด้วยความเต็มใจ จึงได้ลงนามในเอกสารแสดงความยินยอมนี้

.....ลงนามผู้ให้ความยินยอม

(.....) ชื่อผู้ยินยอมตัวบรรจง

วันที่ .....เดือน.....พ.ศ.....

- ข้าพเจ้า  ยินยอม
- ไม่ยินยอม

ให้เก็บตัวอย่างชีวภาพที่เหลือไว้เพื่อการวิจัยในอนาคต กำหนดภายใน.....เดือนปี

.....ลงนามผู้ให้ความยินยอม

(.....) ชื่อผู้ยินยอมตัวบรรจง

วันที่ .....เดือน.....พ.ศ.....