



ความเที่ยงตรงของการทดสอบการยกขาสูงสลับกัน 2 นาที
เพื่อวินิจฉัยความสามารถในการทำหน้าที่
ในผู้สูงอายุที่มีความดันโลหิตสูง

Validation of the Two Minute Step Test for Diagnosis
of the Functional Capacity in the Elderly
with Hypertension

โดย

เพชรรัศมี

สัจจะ

ภัทรสุดา

เกล้านพรัตน์

ภาคนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาโท สาขาพยาบาลศาสตรบัณฑิต

คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา

ปีการศึกษา 2560

ภาคินพนธ์ เรื่อง

ความเที่ยงตรงของการทดสอบการยกขาสูงสลับกัน 2 นาที
เพื่อวินิจฉัยความสามารถในการทำหน้าที่
ในผู้สูงอายุที่มีความดันโลหิตสูง

Validation of the Two Minute Step Test for Diagnosis
of the Functional Capacity in the Elderly
with Hypertension

นำเสนอต่อ คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา
เพื่อประกอบการศึกษา
ระดับปริญญาโท วิทยานิพนธ์
เมื่อ วันที่ 20 เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2560

เพชรศรี สัจจะ

(นางสาวเพชรศรี สัจจะ)

นิสิต

อรุณรัตน์ ศรีทะวงษ์

อาจารย์ที่ปรึกษา

ภัทรสุดา เกตุจันทร์

(นางสาวภัทรสุดา เกตุจันทร์)

นิสิต

พุดธิพงษ์ พลคำฮัก

(อาจารย์พุดธิพงษ์ พลคำฮัก)

อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

คณะกรรมการสอบภาคนิพนธ์ได้อนุมัติให้

เพชรศมี สัจจะ

ภัทรสุดา เกลั่นพรัตน์

สอบผ่านในรายวิชาภาคนิพนธ์ เรื่อง
ความเที่ยงตรงของการทดสอบการยกขาสูงสลับกัน 2 นาที
เพื่อวินิจฉัยความสามารถในการทำหน้าที่
ในผู้สูงอายุที่มีความดันโลหิตสูง

Validation of the Two Minute Step Test for Diagnosis
of the Functional Capacity in the Elderly
with Hypertension

เมื่อ วันที่ 20 เดือน พฤศจิกายน พ.ศ. 2560

(อาจารย์อรุณรัตน์ ศรีทะวงษ์)

ประธานกรรมการ

(อาจารย์พุทธิพงษ์ พลคำฮัก)

กรรมการ

(อาจารย์สุดารัตน์ สังฆะมณี)

กรรมการ

(อาจารย์ณิชากา พาราศิลป์)

กรรมการ

(อาจารย์สุดารัตน์ สังฆะมณี)

หัวหน้าสาขาวิชากายภาพบำบัด

(รองศาสตราจารย์มาลินี ธนารุณ)

คณบดีคณะสหเวชศาสตร์

ชีวประวัติ

ชื่อ - สกุล ภาษาไทย	นางสาวเพชรรัศมี สัจจะ
ชื่อ - สกุล ภาษาอังกฤษ	Miss Petratsamee Satja
วัน เดือน ปี เกิด	วันที่ 7 เดือนเมษายน พ.ศ. 2538
สถานที่เกิด	จังหวัดอุดรธานี
ที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้	290 หมู่ 4 ต.ศรีสุทโธ อ.บ้านดุง จ.อุดรธานี 41190 E-mail: petratsamee23@hotmail.com
ประวัติการศึกษา	ประกาศนียบัตรมัธยมศึกษาตอนปลาย ปีการศึกษา 2556 โรงเรียนบ้านดุงวิทยา จังหวัดอุดรธานี ปัจจุบันเป็นนิสิต (กายภาพบำบัด) คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา จังหวัดพะเยา



ชีวประวัติ

ชื่อ - สกุล ภาษาไทย	นางสาวภัทรสุดา เกลั่นพรัตน์
ชื่อ - สกุล ภาษาอังกฤษ	Miss Pattarasuda Klaonopparat
วัน เดือน ปี เกิด	วันที่ 9 เดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2538
สถานที่เกิด	จังหวัดสกลนคร
ที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้	1/4 ถ.บำรุงเมือง ต.ในเมือง อ.เมือง จ.นครพนม 48000 E-mail: Simpson_nanan@live.com
ประวัติการศึกษา	ประกาศนียบัตรมัธยมศึกษาตอนปลาย ปีการศึกษา 2556 โรงเรียนปิยะมหาราชาลัย จังหวัดนครพนม ปัจจุบันเป็นนิสิต (กายภาพบำบัด) คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา จังหวัดพะเยา



กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณ อาจารย์อรุณรัตน์ ศรีทะวงษ์ อาจารย์ที่ปรึกษา และอาจารย์ พุทธิพงษ์ พลคำอັก ที่ปรึกษาร่วม ที่ให้คำปรึกษาแนวทางในการทำภาคนิพนธ์ แก่ไข ตรวจทาน ตลอดจนดูแลเป็นอย่างดีจนทำให้ภาคนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ขอขอบคุณ อาจารย์ สุदारัตน์ สังฆะมณี และอาจารย์ณิชาภา พาราศิลป์ ที่ร่วมเป็นคณะกรรมการสอบภาคนิพนธ์ รวมทั้งให้คำแนะนำ แก่ไข และตรวจทาน ให้ภาคนิพนธ์สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบคุณคณบดีคณะสหเวชศาสตร์ คณาจารย์ เจ้าหน้าที่ประจำสาขาวิชา กายภาพบำบัด มหาวิทยาลัยพะเยาทุกท่าน ที่ได้ให้คำแนะนำ ความช่วยเหลือ และอำนวยความสะดวกทางด้านอุปกรณ์ต่างๆในการทำภาคนิพนธ์

ขอขอบคุณผู้อำนวยการและเจ้าหน้าที่โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลห้วยแก้ว อำเภอภู กามยาว โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลถ้อยศรี อำเภอแม่ใจและโรงพยาบาลส่งเสริม สุขภาพตำบลแม่กา อำเภอเมือง จังหวัดพะเยา ที่ให้ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกใน การเก็บตัวอย่างอาสาสมัคร และขอขอบคุณอาสาสมัครทุกท่านที่ให้ความร่วมมือและให้ความ ช่วยเหลือในการเก็บข้อมูลครั้งนี้จนการศึกษาสำเร็จไปได้ด้วยดี

สุดท้ายนี้ขอขอบคุณบิดามารดาและครอบครัว ที่อบรมเลี้ยงดูตลอดจนสนับสนุน การศึกษาเล่าเรียน และเป็นกำลังใจในการทำภาคนิพนธ์มาโดยตลอด จึงขอกราบขอบพระคุณ มา ณ ที่นี้

เพชรรัศมี สัจจะ

ภัทรสุดา เกล้านพรัตน์

20 พฤศจิกายน 2560

คำรับรอง

ข้าพเจ้านางสาวเพชรรัศมี สัจจะ และนางสาวภัทรสุดา เกลั่นพรัตน์ นิสิตสาขาวิชา
กายภาพบำบัด คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา ขอรับรองว่าภาคนิพนธ์เรื่อง ความ
เที่ยงตรงของการทดสอบการยกขาสูงสลับกัน 2 นาที เพื่อวินิจฉัยความสามารถในการทำ
หน้าที่ในผู้สูงอายุที่มีความดันโลหิตสูง (Validation of the Two Minute Step Test for Diagnosis
of the Functional Capacity in the Elderly with Hypertension) เป็นผลการศึกษาซึ่งเกิดจาก
การศึกษาค้นคว้าโดยมิได้คัดลอกหรือดัดแปลงมาจากผลการศึกษาของผู้อื่นที่เคยศึกษาก่อนหน้านี้
แต่อย่างใด

เพชรรัศมี สัจจะ
ภัทรสุดา เกลั่นพรัตน์
20 พฤศจิกายน 2560



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	4
สมมติฐาน	4
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	4
บทที่ 2 ทบทวนวรรณกรรม	5
คำนิยามของโรคความดันโลหิตสูง	5
ระบาดวิทยาของโรคความดันโลหิตสูง	6
กลไกร่างกายก่อเกิดโรคความดันโลหิตสูง	7
สาเหตุของโรคความดันโลหิตสูง	9
ปัจจัยอื่นๆ ที่มีผลต่อโรคความดันโลหิตสูง	11
ความสามารถในการทำกิจกรรมทางกาย (Functional capacity) ในผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูง	12
อาการและอาการแสดงของโรคความดันโลหิต	13
ภาวะแทรกซ้อนจากความดันโลหิตสูง	13
การรักษาโรคความดันโลหิตสูง	15
สมรรถภาพทางกาย (Physical fitness)	18
กิจกรรมทางกาย (Physical activity)	19

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ผู้สูงอายุ (Elderly, Older adults, Elders)	19
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	24
เครื่องมือที่ใช้ในการวัดและการตรวจประเมิน	25
บทที่ 3 วัสดุอุปกรณ์และวิธีการศึกษา	32
รูปแบบงานวิจัย	32
อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำวิจัย	32
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	33
ขั้นตอนการศึกษา	35
การเตรียมอาสาสมัครก่อนการทดสอบ	36
วิธีการทดสอบการเดิน 6 นาที (Six Minute Walk Test: 6MWT)	36
วิธีการทดสอบการยกขาสูงสลับกัน 2 นาที (Two Minute Step Test)	38
การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ	40
บทที่ 4 ผลการศึกษา	41
ลักษณะพื้นฐานและข้อมูลการทดสอบความสามารถในการทำหน้าที่	41
การทดสอบความเที่ยงตรง (Validity)	44
การทดสอบความเที่ยงตรงตามสภาพ (Concurrent validity)	44
การทดสอบความเที่ยงตรงด้านการจำแนก (Discriminative validity)	45
การทดสอบความเที่ยงตรงด้านการทำนาย (Predictive validity)	45
บทที่ 5 วิจัยณ์ผลการศึกษา	47
วิจัยณ์ผลการศึกษา	47
ข้อจำกัดของการศึกษา	51
สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ	51
เอกสารอ้างอิง	52
ภาคผนวก	57

สารบัญรูป

รูป	หน้า
รูปที่ 1 แสดงการตรวจสอบความตรงจากการหาค่าความสัมพันธ์ระหว่างค่าคะแนนที่ได้จากเครื่องมือ 2 ชนิด ที่คุณสมบัติในการวัดสิ่งที่ต้องการวัดได้เช่นเดียวกัน	28
รูปที่ 2 แสดงการตรวจสอบความตรงด้วยการหาค่าความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนจากแบบทดสอบที่พัฒนาขึ้นกับข้อมูลที่เป็นเกณฑ์ในอนาคต	29
รูปที่ 3 แผนภูมิแสดงการดำเนินการวิจัย	35
รูปที่ 4 การกำหนดตำแหน่งอุปกรณ์และระยะทางการทดสอบการเดิน 6 นาที	36
รูปที่ 5 วัดความสูงในการยกเข้าสำหรับอาสาสมัคร	38
รูปที่ 6 การทดสอบการยกขาสูงสลับกัน 2 นาที (Two Minute Step Test)	39
รูปที่ 7 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง 2MST และ 6MWT	45
รูปที่ 8 แสดงพื้นที่ใต้กราฟ (AUC) ของการทดสอบ 2MST และ 6MWT, 95%CI ของ 2MST	46

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
ตารางที่ 1 การจำแนกโรคความดันโลหิตสูงตามความรุนแรง	6
ตารางที่ 2 อาการแสดงจากภาวะแทรกซ้อนของโรคความดันโลหิตสูง	14
ตารางที่ 3 ลักษณะพื้นฐานของกลุ่มความสามารถในการทำหน้าที่ปกติและ กลุ่มความสามารถในการทำหน้าที่ต่ำ	42
ตารางที่ 4 แสดงผลการทดสอบ 6MWT ของกลุ่มความสามารถในการทำ หน้าที่ปกติและกลุ่มความสามารถในการทำหน้าที่ต่ำ	43
ตารางที่ 5 แสดงผลการทดสอบ 2MST ของกลุ่มความสามารถในการทำ หน้าที่ปกติและกลุ่มความสามารถในการทำหน้าที่ต่ำ	44
ตารางที่ 6 ค่าตัดแบ่ง ความไวและความจำเพาะของการทดสอบ 2MST	46



สารบัญชัคำย่อ

1-RM	=	One repetition maximum
2MST	=	Two minute step test
6MWD	=	Six minute walk distance
6MWT	=	Six minute walk test
ACE	=	Angiotensin-converting enzyme
ACE inhibitor	=	Angiotensin-converting enzyme inhibitors
ARB	=	Angiotensin II receptor blocker
ARBs	=	Angiotensin II receptor blocker
ASIS	=	Anterior superior iliac spine
AUC	=	Area under curve
CI	=	Confidence interval
COPD	=	Chronic obstructive pulmonary disease
CPET	=	Cardiopulmonary exercise testing
DBP	=	Diastolic blood pressure
HTN or HPN	=	Hypertension or High blood pressure
ICC	=	Intraclass correlation coefficient
ISH	=	Isolated systolic hypertension
LVH	=	Left ventricular hypertrophy
MH	=	Masked hypertension
PMI	=	Point of maximal Impulse
ROC curve	=	Receiver operator characteristic
RPE	=	Rating of perceived exertion scales
SBP	=	Systolic blood pressure
SD	=	Standard deviation
TOD	=	Target organ disease
TUG	=	Time up and go test
VAS	=	Visual analog scale
WCH	=	White-coat hypertension

บทคัดย่อ

ความดันโลหิตสูงเป็นหนึ่งในปัญหาสำคัญของผู้สูงอายุ ก่อให้เกิดภาวะแทรกซ้อนทางระบบหัวใจและหลอดเลือด ส่งผลทำให้ความสามารถในการทำหน้าที่ลดลง การเดิน 6 นาที (Six-Minute Walk Test; 6MWT) เป็นการทดสอบมาตรฐานและนิยมใช้ประเมินความสามารถในการทำหน้าที่ หากมีเวลาน้อย พื้นที่จำกัด สภาพอากาศไม่เอื้ออำนวย การทดสอบยกขาสูงสลับกัน 2 นาที (Two-Minute Step Test; 2MST) เป็นอีกการทดสอบใช้เพื่อประเมินความสามารถในการทำหน้าที่ในผู้สูงอายุ แต่อย่างไรก็ตามยังขาดข้อมูลสนับสนุนด้านความเที่ยงของการทดสอบ และค่าตัดแบ่งที่นำไปใช้ทำนายความสามารถในการทำหน้าที่ การศึกษานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาคุณสมบัติความเที่ยงตรงด้านตรงตามสภาพ ความเที่ยงตรงด้านการจำแนก และความเที่ยงตรงด้านการทำนาย เพื่อหาค่าตัดแบ่งที่เหมาะสมเป็นเกณฑ์ในการคัดกรองความสามารถในการทำหน้าที่ของการทดสอบ 2MST ทำการศึกษาในผู้สูงอายุที่มีความดันโลหิตสูงจำนวน 106 ราย อายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไป อาสาสมัครทั้งหมดได้รับประเมินความสามารถในการทำหน้าที่ โดยการทดสอบ 6MWT เพื่อแบ่งกลุ่มออกเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มที่มีความเสี่ยงหรือความสามารถในการทำหน้าที่ต่ำ และปกติ จากนั้นอาสาสมัครนั่งพักประมาณ 10-20 นาที แล้วเข้ารับการทดสอบ 2MST นำข้อมูลการทดสอบไปทำนายความสามารถในการทำหน้าที่ โดยข้อมูลทั้งหมดนำไปวิเคราะห์ความเที่ยงตรงแต่ละด้าน ผลการศึกษาพบว่า การทดสอบ 2MST มีความสัมพันธ์กับการทดสอบ 6MWT ($r = 0.64$; $p = 0.01$) และยังสามารถแบ่งระดับความสามารถในการทำหน้าที่ของกลุ่มที่มีความสามารถในการทำหน้าที่ปกติและกลุ่มเสี่ยงต่ำออกจากกันได้ (68.53 ± 11.34 และ 48.16 ± 12.86 ครั้ง; $p < 0.001$) ค่าความเที่ยงตรงในการทำนายพบว่า ค่าตัดแบ่งจำนวนครั้งในการยกขาสูงใน 2 นาทีได้น้อยกว่า 56 ครั้ง แสดงว่ามีเสี่ยงต่อความสามารถในการทำหน้าที่ต่ำ (ความไวร้อยละ 89.66 ความจำเพาะร้อยละ 68.4 และพื้นที่ใต้กราฟ 0.87; 95% CI = 0.78-0.96) สรุปผลการศึกษา การทดสอบ 2MST สามารถเป็นเครื่องมือทำนายความสามารถในการทำหน้าที่ได้ หากผู้สูงอายุที่เป็นความดันโลหิตสูงได้จำนวนการยกขาสูงสลับกัน 2 นาทีได้น้อยกว่า 56 ครั้ง บ่งชี้การมีความเสี่ยงหรือความสามารถในการทำหน้าที่ต่ำ

คำสำคัญ: ผู้สูงอายุ ความดันโลหิตสูง ความสามารถในการทำหน้าที่ การทดสอบการเดิน 6 นาที การทดสอบยกขาสูงสลับกัน 2 นาที

Abstract

Hypertension is a major problem for the elderly that related to cardiovascular complication and decrease functional capacity. 6MWT is a standard test and popular for functional testing. Two Minute Step Test (2MST) is alternative functional capacity test that can use in the limited area, time and when variant weather. However, there is a lack of supporting information such as validity and optimal cut-off score in hypertensive elderly persons. Therefore, the aim of the present study was to analyze the concurrent validity, discriminative validity, predictive validity and optimal cut-off score of 2MST in hypertensive elderly person for screening functional capacity. A total of 106 identified hypertensive subjects and aged older than 60 years were recruited in this study. Functional capacity was determined by 6 Minute Walk Test (6MWT) which divided 2 groups; normal functional capacity group and risk to low functional capacity group (intersession rest 10–20 minutes), Following by The 2MST performed to diagnosis of the functional capacity. The results found that the 2MST was positively correlated with 6MWT ($r= 0.64$; $p = 0.01$) and 2MST could clearly distinguish the ability of normal functional capacity and risk to low functional capacity subjects (68.53 ± 11.34 and 48.16 ± 12.86 repetitions; $p < 0.001$). In addition, the 2MST is less than 56 for cut-off scores and this test was an good functional capacity indicator (sensitivity 89.66 %, specificity 68.4 %, AUC = 0.87, 95%CI = 0.78–0.96). The 2MST is a validity method for assessing functional capacity of hypertensive elderly persons. We recommend a less than 56 repetition as the optimal cut-off score for risk to low functional capacity in hypertensive elderly persons to show the 2MST that can indicate risk to low or low functional capacity.

Keywords: Elderly, Hypertension, Functional capacity, 6 Minute Walk Test, 2 Minute Step Test

บทที่ 1

บทนำ

ความสำคัญและที่มาของปัญหา

โรคความดันโลหิตสูงเป็นเหมือนฆาตกรเงียบ มักไม่แสดงอาการหรือแสดงอาการของโรคเพียงเล็กน้อยจนผู้ป่วยอาจละเลยในการดูแลสุขภาพ เมื่อปล่อยไว้เป็นระยะเวลานาน แรงดันเลือดจะไปทำลายผนังหลอดเลือดและอวัยวะที่สำคัญของร่างกาย [1] ในปัจจุบันโรคความดันโลหิตสูงเป็นสาเหตุการเสียชีวิตทั่วโลกสูงถึง 7.5 ล้านคน ข้อมูลสถิติจากรายงานสถานการณ์โรคความดันโลหิตสูงในประเทศไทยพบว่า ในปัจจุบันมีผู้ป่วยโรคความดันโลหิตเข้ารับการรักษาในสถานบริการสาธารณสุขของกระทรวงสาธารณสุขมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องในทุกภาคของประเทศ [2] การศึกษาระบาดวิทยาแสดงข้อมูลที่ชัดเจนว่าโรคความดันโลหิตสูงมีอุบัติการณ์สูงขึ้นมาในประชากรไทยที่มีอายุเกิน 40 ปี ทำให้ต้องสูญเสียค่าใช้จ่ายในการดูแลผู้ที่เป็นโรคความดันโลหิตสูงถึงปีละ 15,000 ล้านบาท โรคความดันโลหิตสูงเป็นโรคที่ไม่ทราบสาเหตุที่แท้จริง มักเกิดจากพฤติกรรมประจำวันที่เหมาะสมมาเป็นเวลายาวนาน และมีความสัมพันธ์กับการเกิดโรคเรื้อรังอื่นๆ ตามมา เช่น โรคหลอดเลือดสมอง โรคหัวใจวายเฉียบพลัน โรคไต และมักเกิดกับภาวะโรคอื่นร่วมด้วย เช่น โรคเบาหวาน โรคหัวใจ กลุ่มโรคอ้วนลงพุง ส่งผลให้มีภาวะทุพพลภาพตามมา อีกทั้งยังทำให้ความสามารถในการทำหน้าที่ (Function capacity) และคุณภาพชีวิตลดลง [3-4]

โรคความดันโลหิตสูง (Hypertension หรือ High blood pressure; HTN หรือ HPN) หมายถึง อาการทางการแพทย์ชนิดหนึ่ง ที่ผู้ป่วยนั้นมีระดับความดันโลหิตซิสโตลิก (Systolic blood pressure; SBP) มากกว่าหรือเท่ากับ 140 มม.ปรอท และ/หรือ ความดันโลหิตไดแอสโตลิก (Diastolic blood pressure; DBP) มากกว่า 90 มม.ปรอท [3] สามารถจำแนกระดับความรุนแรง เป็น 3 ระดับ ประกอบด้วยระดับที่ 1 ระดับน้อย (Mild): มากกว่า 140-159 และ/หรือ 90-99 มิลลิเมตรปรอท ระดับที่ 2 ระดับปานกลาง (Moderate): มากกว่า 160-179 และ/หรือ 100-109 มิลลิเมตรปรอท และระดับที่ 3 ระดับรุนแรง (Severe): มากกว่าหรือเท่ากับ 180 และ/หรือ มากกว่าหรือเท่ากับ 110 มิลลิเมตรปรอท [5] และสามารถจำแนกเป็น 2 ประเภทคือ โรคความดันโลหิตสูงปฐมภูมิ (Primary หรือ Essential hypertension) พบประมาณ 90-95% เป็นชนิดที่ไม่ทราบสาเหตุแน่ชัด สามารถควบคุมได้แต่ยากที่จะรักษาให้หายได้ มักสัมพันธ์กับปัจจัยเสี่ยง เช่น ความอ้วน รับประทานอาหารที่มีปริมาณโซเดียมสูง ไม่ค่อยออกกำลังกาย กรรมพันธุ์ และเชื้อชาติ ส่วนอีกประเภทหนึ่งคือ โรคความดันโลหิตสูงทุติยภูมิ (Secondary

hypertension) พบประมาณ 5-10% เป็นชนิดที่ทราบสาเหตุแน่ชัด สามารถรักษาให้หายขาด หากต้นเหตุได้รับการรักษา เช่น ความดันโลหิตสูงที่เกิดจากเนื้องอกต่อมหมวกไต เป็นต้น [4] การปรับเปลี่ยนวิถีชีวิต (Lifestyle modification) ทั้งการออกกำลังกายและการลดน้ำหนักช่วยทำให้มีการเปลี่ยนแปลงรูปร่างของหลอดเลือดแดง (Vascular remodeling) ทั้งขนาดใหญ่และเล็กดีขึ้น [6] ดังนั้นการปรับเปลี่ยนวิถีชีวิต จึงเป็นสิ่งสำคัญที่ช่วยชะลอความอ่อนแอทางกาย และส่งเสริมให้มีคุณภาพชีวิตที่ดีหรือความสามารถในการทำกิจกรรมต่างๆ ที่ต้องการได้นานเพียงพอเท่าที่จะทำกิจกรรมนั้นๆ ได้ มีหลายงานวิจัยที่ผ่านมาพบว่า การให้โปรแกรมการออกกำลังกายที่เหมาะสมกับผู้ที่มีความดันโลหิตสูงแต่ละราย จะช่วยทำให้สามารถคงสภาพหรือมีการทำกิจกรรมทางกายต่างๆ ได้ดีขึ้น [7-8] แต่การที่จะให้โปรแกรมการออกกำลังกายที่เหมาะสมนั้น ผู้ออกแบบโปรแกรมการออกกำลังกายจำเป็นต้องเข้าใจและสามารถทดสอบสมรรถภาพทางกายก่อนให้โปรแกรมการออกกำลังกาย

เมื่อออกกำลังกายหรือทำกิจกรรมกล้ามเนื้อจะมีการหดตัว ร่างกายต้องการออกซิเจนไปใช้มากขึ้น หัวใจมีการทำงานเพิ่มขึ้นโดยจะเพิ่มอัตราการเต้นของหัวใจ เพิ่มการบีบตัวและคลายตัวของหัวใจเพื่อส่งออกซิเจนไปเลี้ยงส่วนต่างๆ ของร่างกายให้เพียงพอต่อความต้องการของร่างกาย เมื่อร่างกายมีการทำงานเพิ่มขึ้นจะทำให้มีความเหนื่อยและความล้าของร่างกายส่วนนั้นๆ เพิ่มมากขึ้น ผู้ที่มีสมรรถภาพของระบบหัวใจและระบบหายใจที่ดี แสดงว่ามีประสิทธิภาพในการจับออกซิเจนสูงสุดของร่างกายขณะออกกำลังกายหรือเล่นกีฬาได้ดี [9] การทดสอบความสามารถทางกายที่นำมาใช้เพื่อประเมินความทนทานของระบบหัวใจและหายใจนั้นมีหลายวิธี เช่น Cardiopulmonary exercise testing (CPET) [10] Incremental shuttle walk test [11] และการทดสอบการเดิน 6 นาที (Six Minute Walk Test; 6MWT) ในปัจจุบันการทดสอบ 6MWT เป็นการทดสอบที่นิยมและมีมาตรฐานในการประเมินประสิทธิภาพการทำงานของระบบหัวใจและหายใจในประชากรหลายกลุ่ม เช่น ผู้ที่ผ่าตัดปอด โรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง หัวใจล้มเหลว โรค Cystic fibrosis โรค Pulmonary hypertension และผู้สูงอายุ เป็นต้น [12] แต่อย่างไรนั้น หากมีข้อจำกัดในสถานที่หรือพื้นที่ในการทดสอบ หรือสภาพอากาศไม่เอื้ออำนวย การทดสอบการยกขาสูงสลับกัน 2 นาที (Two Minute Step Test; 2MST) เป็นอีกทางเลือกในการประเมินความทนทานของระบบหัวใจและระบบหายใจในผู้สูงอายุ [13]

การทดสอบ 2MST เป็นวิธีการทดสอบที่ประเมินภาพรวมของปอดและการหายใจระบบหัวใจและหลอดเลือดคล้ายๆ กับการทดสอบการเดิน 6 นาที โดยให้ผู้ถูกทดสอบย่อเท้าอยู่กับที่และยกขาสูงในเวลา 2 นาที ในผู้สูงอายุหากจำนวนการยกขาสูงได้น้อยกว่า 65 ครั้งถือว่ามีความเสี่ยงหรือความทนทานของระบบหัวใจและหายใจต่ำ [14] การศึกษาก่อนหน้ารายงาน

ว่า 2MST มีความสัมพันธ์กับ 6MWT ($r=0.36$; $p=0.04$) และกับ Time up and go test ($r=-0.66$; $p<0.000$) แสดงให้เห็นว่าการทดสอบ 2MST เป็นอีกหนึ่งทางเลือกในการประเมินความทนทานของหัวใจและระบบหายใจ หากความทนทานของระบบหัวใจและหายใจอยู่ในระดับต่ำ มีแนวโน้มที่จะส่งผลต่อความสามารถในการเคลื่อนไหวน้อยลงในหญิงสูงอายุที่มีภาวะความดันโลหิตสูง [15] และการทดสอบ 2MST เป็นเครื่องมือที่ช่วยทำนายความสามารถในการทำหน้าที่ (Functional capacity) ในหญิงสูงอายุที่มีความดันโลหิตสูง Guedes MBOG และคณะ ทำการศึกษาหาความเที่ยงตรงการทดสอบ 2MST เพื่อทำนายความสามารถในการทำหน้าที่ (Functional capacity) ในผู้สูงอายุที่มีภาวะความดันโลหิตสูง โดยอาสาสมัครทุกรายจะต้องตอบแบบสอบถาม Katz index ซึ่งเป็นแบบสอบถามมาตรฐานเพื่อประเมินแบ่งระดับความสามารถในการทำหน้าที่ และได้รับการทดสอบ 2MST ผลการศึกษาพบว่า การทดสอบ 2MST มีความสามารถในการทำนายความสามารถในการทำหน้าที่ของผู้สูงอายุที่มีภาวะความดันโลหิตสูงได้ในระดับปานกลาง พื้นที่ใต้กราฟ (AUC=0.71) และพบว่าหากจำนวนของการยกขาสูง สลับกันของผู้สูงอายุที่มีความดันโลหิตสูงได้น้อยกว่า 69 ครั้ง ถือว่าความเสี่ยงหรือความสามารถในการทำหน้าที่ต่ำ (ค่าความไว 80% และความจำเพาะ 54%) แสดงให้เห็นว่าการทดสอบ 2MST เป็นอีกหนึ่งทางเลือกในการนำการทดสอบเพื่อประเมินความเสี่ยงหรือความสามารถในการทำหน้าที่ในผู้สูงอายุที่มีความดันโลหิตสูง [16] อย่างไรก็ตามแบบสอบถาม Katz index มีการประเมินกิจกรรมจำนวน 6 กิจกรรม ประกอบด้วย การรับประทานอาหาร การเคลื่อนย้าย (Transfer) การขับถ่ายใช้ห้องสุขา การแต่งกาย และการอาบน้ำ แต่ละกิจกรรมจะได้ 1 คะแนนเมื่อสามารถทำกิจกรรมได้ด้วยตนเอง และได้ 0 คะแนนเมื่อต้องมีคนช่วยเหลือในการทำกิจกรรม จากนั้นนำคะแนนรวมมาแบ่งระดับความสามารถในการทำหน้าที่เป็น 3 ระดับคือ ถ้าได้คะแนน 6 คะแนน แสดงว่าช่วยเหลือตนเองได้ทั้งหมด ระดับ 5-3 คะแนน แสดงว่าช่วยเหลือตนเองได้ปานกลาง และน้อยกว่า 2 คะแนน แสดงว่าช่วยเหลือตนเองได้น้อยหรือมีภาวะพึ่งพาสูง แต่การศึกษานี้แบ่งความสามารถในการทำหน้าที่ลดลงเหลือ 2 ระดับ คือ คะแนนรวมได้เท่ากับ 6 แสดงว่าช่วยเหลือตนเองได้ทั้งหมด และระดับคะแนน 0-5 แสดงว่าช่วยเหลือตนเองได้น้อยหรือมีภาวะพึ่งพา [17] จะเห็นได้ว่าการให้คะแนนและการแบ่งระดับความสามารถในการทำหน้าที่ค่อนข้างหยاب ทางคณะผู้วิจัยจึงเห็นควรใช้การทดสอบเดิน 6 นาที ซึ่งเป็นการทดสอบที่เป็นมาตรฐานในการประเมินความสามารถในการทำหน้าที่ [18] อย่างไรก็ตามประเทศไทยยังพบว่าการนำการทดสอบ 2MST มาใช้ในทางคลินิกไม่แพร่หลายนัก พร้อมทั้งยังไม่มีการศึกษาคุณสมบัติของการทดสอบทางด้านความเที่ยงตรง เพื่อประเมินความสามารถของเครื่องมือในการนำไปใช้ในผู้สูงอายุที่เป็นความดันโลหิตสูง ดังนั้นทาง

คณะผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาคุณสมบัติของเครื่องมือทั้งด้านความเที่ยงตรงของการทดสอบ 2MST เทียบกับการทดสอบการเดิน 6 นาที เพื่อนำไปทำนายความสามารถในการทำหน้าที่ในผู้สูงอายุที่มีภาวะความดันโลหิตสูง

วัตถุประสงค์

1. เพื่อประเมินคุณสมบัติของการทดสอบ 2MST ในผู้สูงอายุที่เป็นความดันโลหิตสูง ในด้านความเที่ยงตรงด้านตรงตามสภาพ (Concurrent validity) ความเที่ยงตรงด้านการจำแนก (Discriminative validity) และความเที่ยงตรงด้านการทำนาย (Predictive validity) เพื่อทำนายความสามารถในการทำหน้าที่ (Functional capacity)
2. เพื่อหาค่าตัดแบ่งที่เหมาะสม (Optimal cut-off score) ที่สามารถเป็นเกณฑ์ในการระบุความเสี่ยงหรือความสามารถในการทำหน้าที่ต่ำในผู้สูงอายุที่เป็นความดันโลหิตสูง

สมมติฐาน

การทดสอบยกขาสูงสลับกัน 2 นาที (2MST) มีคุณสมบัติด้านความเที่ยงตรงในการทำนายหรือวินิจฉัยความสามารถในการทำหน้าที่ (Functional capacity) ในผู้สูงอายุที่เป็นความดันโลหิตสูงได้

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. มีเครื่องมือที่มีคุณสมบัติด้านความเที่ยงตรงที่เหมาะสมในการประเมินความเสี่ยงหรือความสามารถในการทำหน้าที่ในผู้สูงอายุที่เป็นความดันโลหิตสูง
2. ได้ค่าตัดแบ่งที่เหมาะสม (Optimal cut-off score) ที่สามารถเป็นเกณฑ์ในการระบุความเสี่ยงหรือบอกระดับความทนทานของระบบหัวใจและหายใจในผู้สูงอายุที่เป็นความดันโลหิตสูง
3. การทดสอบ 2MST เป็นอีกหนึ่งตัวเลือกเพื่อประเมินคัดกรองความสามารถในการทำหน้าที่เพื่อให้คำแนะนำ โปรแกรมการออกกำลังกายได้อย่างเหมาะสมกับผู้สูงอายุที่เป็นความดันโลหิตสูง

บทที่ 2

ทบทวนวรรณกรรม

บทนี้จะกล่าวถึงนิยามของโรคความดันโลหิตสูง กลไกการเกิด สาเหตุ อาการและการรักษาของโรคความดันโลหิตสูง ภาวะแทรกซ้อน และความสามารถในการทำหน้าที่ (Functional capacity) ในผู้ป่วยความดันโลหิตสูง เป็นต้น นอกจากนี้จะกล่าวถึงการวัดสมรรถภาพทางด้านร่างกาย โดยเฉพาะการตรวจประเมินความทนทานของหัวใจและระบบหายใจ รวมถึงการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ซึ่งมีเนื้อหาดังต่อไปนี้

คำนิยามของโรคความดันโลหิตสูง

โรคความดันโลหิตสูง (Hypertension หรือ High blood pressure ในภาษาอังกฤษ ซึ่งมักย่อว่า HTN หรือ HPN) หมายถึง อาการทางการแพทย์ชนิดหนึ่งที่ผู้ป่วยนั้นจะมีระดับความดันโลหิตซิสโตลิก (Systolic blood pressure, SBP) > 140 มม.ปรอท และ/หรือ ความดันโลหิตไดแอสโตลิก (Diastolic blood pressure, DBP) > 90 มม.ปรอท

Isolated systolic hypertension (ISH) หมายถึง ระดับ SBP > 140 มม.ปรอท แต่ระดับ DBP < 90 มม.ปรอท

Isolated office hypertension หรือ White-coat hypertension (WCH) หมายถึง ภาวะที่ความดันโลหิตที่วัดในคลินิก โรงพยาบาล หรือสถานบริการสาธารณสุข พบว่าสูง (SBP > 140 มม.ปรอทและ/หรือ DBP > 90 มม.ปรอท) แต่เมื่อวัดความดันโลหิตที่บ้านจากการวัดด้วยเครื่องวัดความดันโลหิตอัตโนมัติ พบว่าไม่สูง (SBP < 135 มม.ปรอท และ DBP < 85 มม.ปรอท)

Masked hypertension (MH) หมายถึง ภาวะที่ความดันโลหิตที่ วัดในคลินิก โรงพยาบาล หรือสถานบริการสาธารณสุข พบว่าปกติ (SBP < 140 มม.ปรอทและ DBP < 90 มม.ปรอท) แต่เมื่อวัดความดันโลหิตที่บ้านจากการวัดด้วยเครื่องวัดความดันโลหิตอัตโนมัติ พบว่าสูง (SBP > 135 มม.ปรอท และ/หรือ DBP > 85 มม.ปรอท)

การมีความดันโลหิตสูงเป็นเวลานานถือเป็นปัจจัยเสี่ยงอย่างหนึ่งต่อโรค หรืออาการอื่นๆ อีกมาก เช่น โรคเส้นเลือดในสมองอุดตัน อาการหัวใจวาย หัวใจล้มเหลว และแม้กระทั่งภาวะหลอดเลือดแดงโป่งพอง

ตารางที่ 1 การจำแนกโรคความดันโลหิตสูงตามความรุนแรง

Category	SBP (มม.ปรอท)		DBP (มม.ปรอท)
Optimal	< 120	และ	< 80
Normal	120–129	และ/หรือ	80/84
High normal	130–139	และ/หรือ	85–89
Grade 1 hypertension (mild)	140–159	และ/หรือ	90–99
Grade 2 hypertension (moderate)	160–179	และ/หรือ	100–109
Grade 3 hypertension (severe)	> 180	และ/หรือ	> 110
Isolated systolic hypertension (ISH)	> 140	และ	< 90

หมายเหตุ : SBP = Systolic blood pressure; DBP = Diastolic blood pressure. เมื่อความรุนแรงของ SBP และ DBP อยู่ต่างระดับกัน ให้ถือระดับที่ รุนแรงกว่าเป็นเกณฑ์ สำหรับ ISH ก็แบ่งระดับความรุนแรงเหมือนกันโดยใช้แต่ SBP

ระบาดวิทยาของโรคความดันโลหิตสูง

องค์การอนามัยโลก กล่าวว่าทั่วโลกมีผู้ที่มีความดันโลหิตสูงเกือบถึงพันล้านคน ซึ่งสองในสามของจำนวนนี้อยู่ในประเทศกำลังพัฒนา โดยพบว่าคนในวัยผู้ใหญ่ในเขตเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ รวมถึงประเทศไทยเรามี 1 คน ใน 3 คน ที่มีภาวะความดันโลหิตสูง โรคความดันโลหิตสูงเป็น 1 ในสาเหตุสำคัญของการเสียชีวิตก่อนวัยอันควรทั่วโลก [19]

องค์การอนามัยโลกรายงานว่าในปัจจุบันโรคความดันโลหิตสูงเป็นสาเหตุการเสียชีวิตทั่วโลกสูงถึง 7.5 ล้านคน หรือร้อยละ 12.8 ของสาเหตุการเสียชีวิตทั้งหมด เมื่อดูรายงานสถานการณ์โรคความดันโลหิตสูงในประเทศไทยข้อมูลจากข้อมูลสถิติ สำนักงานนโยบายและยุทธศาสตร์ สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข พบว่าในปี พ.ศ. 2556 มีผู้เสียชีวิตจากสาเหตุความดันโลหิตสูง เป็นจำนวน 5,165 คน ซึ่งสูงกว่าข้อมูลการตายปี 2555 ที่มีจำนวน 3,684 คน สถานการณ์ป่วยและเข้ารับการรักษาในสถานบริการสาธารณสุขของกระทรวงสาธารณสุขด้วยโรคความดันโลหิตสูงมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องในทุกภาคของประเทศ เมื่อเปรียบเทียบ จากปี พ.ศ. 2546 และปี พ.ศ. 2556 พบว่า อัตราผู้ป่วยในต่อประชากรแสนคนด้วยโรคความดันโลหิตสูง เพิ่มขึ้นจาก 389.8 (จำนวน 218,218 ราย) เป็น 1,621.72 (จำนวน 1,047,979 ราย) ถือว่ามีอัตราเพิ่มขึ้นกว่า 4 เท่า (4.16 เท่า) [20]

รายงานผลการคัดกรองโรคเบาหวานและโรคความดันโลหิตสูง ปีงบประมาณ 2557 [21] (ข้อมูลเดือนตุลาคม 56 – กันยายน 57) จากการคัดกรองในประชากรอายุ 15 ปีขึ้นไป จำนวน 25,504,009 คน พบว่าเป็นกลุ่มปกติ 18,588,857 คน กลุ่มเสี่ยงสูง 5,763,635 คน

เป็นกลุ่มผู้ป่วยหรือสงสัยว่าเป็นผู้ป่วยรายใหม่ 1,116,730 คน (แยกเป็นระดับ 1 ($140 \leq$ ระดับความดันตัวบน < 160 และ/หรือ $90 \leq$ ระดับความดันตัวล่าง < 100) จำนวน 892,339 คน ระดับ 2 ($160 \leq$ ระดับความดันตัวบน < 180 และ/หรือ $100 \leq$ ระดับความดันตัวล่าง < 110) จำนวน 160,010 คน และระดับ 3 (ระดับความดันตัวบน ≥ 180 และ/หรือ ระดับความดันตัวล่าง ≥ 110) จำนวน 64381 คน) และจากรายงานข้อมูลผู้ป่วยกลุ่มเสี่ยงความดันโลหิตสูง ปีงบประมาณ 2556 ซึ่งป่วยความดันโลหิตสูงในปีงบประมาณ 2557 พบว่าจากกลุ่มเสี่ยง 6,521,474 คน ป่วยเป็นโรคความดันโลหิตสูง 617,357 คน คิดเป็นร้อยละ 9.47 และ จากกลุ่มปกติ 15,891,978 คน ป่วยเป็นโรคความดันโลหิตสูง 653,533 คน คิดเป็นร้อยละ 4.11 รวมป่วยเป็นโรคความดันโลหิตสูง ปี 2557 จำนวน 1,270,890 คน

เครือข่ายวิจัยกลุ่มสถาบันแพทยศาสตร์แห่งประเทศไทย (Med Res Net) 2557 [22] รายงานข้อมูลผู้ป่วยความดันโลหิตสูงที่มีระดับความดันโลหิตสูงที่ควบคุมได้ ($HT < 140/90$ mmHg และ $DM \& HT \leq 130/80$ mmHg) ในช่วง 12 เดือนที่ผ่านมา ดังนี้ ควบคุมได้ 1 ครั้งล่าสุด พบร้อยละ 65.3 , ควบคุมได้ 2 ครั้ง ติดต่อกัน พบร้อยละ 42.7 และ ควบคุมได้ 3 ครั้ง ติดต่อกัน พบร้อยละ 30.5 นอกจากนี้จากผลการศึกษาผู้ป่วยความดันโลหิตสูง พบมีภาวะแทรกซ้อนของโรคหลอดเลือดสมอง ที่พบทั้งหมด ร้อยละ 4.4 ภาวะแทรกซ้อนของหัวใจ และหลอดเลือดหัวใจ ที่พบทั้งหมด พบร้อยละ 8.0 ภาวะแทรกซ้อนทางไต ที่พบทั้งหมด (ตามเกณฑ์ใหม่ ได้แก่ ภาวะไตเสื่อมสมรรถภาพ หรือ ตรวจพบ Microalbuminuria หรือ ตรวจพบ Macroalbuminuria, Albuminuria หรือ Proteinuria) พบร้อยละ 14.9

กลไกร่างกายก่อเกิดโรคความดันโลหิตสูง

ความดันโลหิตของบุคคลจะเกี่ยวข้องสัมพันธ์กับประสิทธิภาพการบีบตัวของหัวใจและแรงต้านการไหลเวียนของหลอดเลือดส่วนปลายโดยความดันโลหิตคือปริมาณเลือดที่ออกจากหัวใจใน 1 นาที (Cardiac output) และความต้านทานของหลอดเลือดส่วนปลาย (Peripheral resistance) การมีระดับความดันโลหิตสูงเกิดจากการเพิ่มขึ้นของปัจจัยใดปัจจัยหนึ่งหรือทั้งสองปัจจัยหรือจากความล้มเหลวของกลไกการปรับชดเชยปัจจัยหลักที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงระดับความดันโลหิต ได้แก่ ระบบประสาทซิมพาธิติก (Sympathetic nervous system) ระบบเรนิน – แองจิโอเทนซิน (Renin-angiotensin system) และระบบการทำงานของไต โดยมีการเปลี่ยนแปลง ดังนี้

1. การกระตุ้นประสาทซิมพาธิติกส่วนแอลฟาทำให้หลอดเลือดแดงหดตัวจึงมีความต้านทานของหลอดเลือดเพิ่มขึ้นการกระตุ้นประสาทซิมพาธิติกจะมีผลต่อการทำงานของ

ระบบเรนิน – แองจิโอเทนซินทำให้ผลิตแองจิโอเทนซินทู (Angiotensin II) ส่งผลให้หลอดเลือดแดงหดตัวซึ่งทำให้ ความต้านทานของหลอดเลือดส่วนปลายเพิ่มขึ้นและการกระตุ้นประสาทซิมพาธิกส่วนเบต้าทำให้อัตราการเต้นของหัวใจเพิ่มมากขึ้นแรงบีบตัวของหัวใจแรงขึ้นจึงเพิ่มปริมาณเลือดที่ออกจากหัวใจและทำให้ความดันโลหิตเพิ่มขึ้น

2. การลดลงของสารเหลวในระบบไหลเวียนทำให้ปริมาตรเลือดที่ไหลผ่านไตน้อยลงซึ่งกระตุ้นระบบเรนิน – แองจิโอเทนซินทำให้หลอดเลือดหดตัวจึงเกิดแรงต้านของหลอดเลือดทั่วร่างกายและแองจิโอเทนซินทู (Angiotensin II) ในระบบไหลเวียนจะกระตุ้นให้มีการหลั่งของฮอร์โมนอัลโดสเตอโรน (Aldosterone hormone) จากต่อมหมวกไตส่วนนอกซึ่งมีผลในการดูดซึมน้ำและโซเดียมที่ไต ปริมาณของเลือดจึงเพิ่มขึ้นและความดันโลหิตสูงขึ้น

3. ต่อมใต้สมองส่วนหลังมีการหลั่งฮอร์โมนแอนตี้ไดยูเรติกฮอร์โมน (Antidiuretic hormone) เพื่อตอบสนองต่อการลดลงของสารเหลวในระบบไหลเวียนและฮอร์โมนดังกล่าวมีผลต่อกล้ามเนื้อเรียบของหลอดเลือดทำให้เลือดที่ไหลผ่านต้องถูกบีบให้ผ่านอย่างแรงจึงทำอันตรายต่อเยื่อภายในหลอดเลือดซึ่งจะทำให้มีการหลั่งสารที่มีผลต่อหลอดเลือดทำให้หลอดเลือดมีการหดตัวมากยิ่งขึ้นสำหรับความรุนแรงของภาวะความดันโลหิตสูงพบร่วมกับการเสื่อมสภาพของอวัยวะต่างๆ ที่สำคัญ ได้แก่ สมอง หัวใจ ไต และตา มีรายงานว่าในกลุ่มที่มีระดับความดันโลหิตซิสโตลิกมากกว่า 140 มิลลิเมตรปรอท เมื่ออายุตั้งแต่ 50 ปี ขึ้นไปมีโอกาสเสี่ยงต่อการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือดมากขึ้น และความดันโลหิตสูงมีการจำแนกได้หลากหลายโดยสามารถจำแนกชนิดของความดันโลหิตสูง ได้ดังนี้

1) โรคความดันโลหิตสูงปฐมภูมิ (Primary หรือ Essential hypertension) เป็นโรคความดันโลหิตสูงที่เกิดขึ้นมาเองโดยไม่มีทราบสาเหตุแน่ชัด สามารถควบคุมได้ แต่ยากที่จะรักษาให้หายได้ ซึ่งพบได้สูงถึง 90-95%ของผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูงทั้งหมด ดังนั้นจึงจำเป็นต้องป้องกัน เพราะบางสาเหตุก็มักจะเกิดจากความอ้วน การกินเค็มมากเกินไป ขาดการออกกำลังกาย หรือแม้แต่ปัจจัยบางอย่างที่แก้ไขไม่ได้ เช่น อายุ กรรมพันธุ์ หรือแม้แต่เชื้อชาติ โดยผู้ที่เป็นโรคความดันโลหิตโดยส่วนมากแล้วมักจะเป็นโรคความดันโลหิตประเภทนี้ ในบทนี้จะกล่าวถึงแต่กลไกการเกิดโรคความดันโลหิตสูงปฐมภูมิซึ่งเชื่อว่าเกิดจากปัจจัยทางพันธุกรรมและปัจจัยทางสิ่งแวดล้อม

2) โรคความดันโลหิตสูงทุติยภูมิ (Secondary hypertension) เป็นโรคความดันโลหิตสูงประเภทที่ทราบสาเหตุแน่ชัด สามารถรักษาให้หายขาดได้ถ้าทราบสาเหตุ เช่น เป็นโรคความดันโลหิตสูงที่เกิดจากเนื้องอกต่อมหมวกไต เป็นต้น แต่ว่าจากจำนวนผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูงทั้งหมดนั้น จะมีผู้ป่วยเพียงเล็กน้อยเท่านั้น ที่เป็นโรคความดันโลหิตสูงจากสาเหตุนี้ และ

ส่วนมากแล้วจะเป็นโรคความดันโลหิตสูงที่เกิดจากโรคไต กล่าวคือ หลอดเลือดแดงที่ไปเลี้ยงที่ไต เกิดการตีบ ทำให้ลำเลียงเลือดไปเลี้ยงไตได้ลำบาก และเกิดความดันโลหิตสูงขึ้นมาได้ สิ่งเหล่านี้ก็จะทำให้ผู้ป่วยเกิดอาการใจสั่น ร่วมกับมีความดันโลหิตสูงด้วย เป็นต้น [23]

สาเหตุของโรคความดันโลหิตสูง

โรคความดันโลหิตสูงนั้นอาจเกิดขึ้นได้เอง หรืออาจเกิดจากผลของโรคอื่น แต่ทั้งนี้ทั้งนั้นสาเหตุของโรคความดันโลหิตสูงส่วนมากเกิดจาก 2 ปัจจัยหลักๆ นั่นก็คือ กรรมพันธุ์ และสิ่งแวดล้อม ซึ่งผู้เขียนจะได้อธิบายต่อไป ดังนี้

1. กรรมพันธุ์

จากการศึกษาทางการแพทย์พบว่าผู้ที่เป็นโรคความดันโลหิตสูงหลายรายมีพ่อหรือแม่เป็นโรคความดันโลหิตสูง จึงสรุปได้ว่าโรคความดันโลหิตสูงสามารถถ่ายทอดได้ทางกรรมพันธุ์ ผู้ที่มีพ่อหรือแม่เป็นโรคความดันโลหิตสูงก็จะมีความเสี่ยงที่จะเป็นโรคนี้ตามพ่อหรือแม่ได้มากกว่าคนที่ไม่มีพ่อและแม่เป็นโรคความดันโลหิตสูง และถ้ามีทั้งพ่อและแม่เป็นโรคความดันโลหิตสูงด้วยแล้ว ก็จะมีความเสี่ยงที่จะเป็นโรคนี้ได้มากยิ่งขึ้นด้วย

2. สิ่งแวดล้อม

มีปัจจัยทางสิ่งแวดล้อมอยู่หลายประการที่ทำให้เป็นโรคความดันโลหิตสูงได้ง่ายยิ่งขึ้น แต่อย่างไรก็ตาม ปัจจัยเหล่านี้ไม่เหมือนกับโรคความดันโลหิตสูงที่เกิดจากกรรมพันธุ์ซึ่งไม่สามารถป้องกันได้ เพราะปัจจัยต่างๆ จากสิ่งแวดล้อมเหล่านี้ยังสามารถป้องกันได้ทั้งสิ้น ซึ่งปัจจัยดังกล่าวมีหลายประการ ดังนี้

2.1 ความอ้วน โรคเบาหวาน และกระบวนการทำงานของอินซูลิน

ความอ้วนเป็นปัจจัยสำคัญที่อาจก่อให้เกิดโรคความดันโลหิตสูงได้ จากการศึกษาพบว่าคนอ้วนนั้นมีโอกาสเป็นโรคความดันโลหิตสูงได้มากกว่าคนที่น้ำหนักปกติถึง 5 เท่า โดยปกติแล้วคนอ้วนจะมีค่าความดันโลหิตมากกว่าคนที่น้ำหนักธรรมดาเป็นทุนเดิมอยู่แล้ว และถ้าอ้วนมากเท่าไร ความเสี่ยงที่จะเป็นโรคความดันโลหิตสูงก็จะยิ่งมากขึ้นเท่านั้น

การศึกษาทางการแพทย์มากมายได้แสดงให้เห็นว่า ความอ้วนทำให้ร่างกายผลิตอินซูลินซึ่งเป็นสารที่ช่วยลดปริมาณความเข้มข้นของน้ำตาลในเลือด และในผู้ป่วยโรคเบาหวานก็มีความเสี่ยงที่จะเป็นโรคความดันโลหิตสูงได้มาก เพราะในเลือดมีปริมาณน้ำตาลอยู่สูงเนื่องจากสารอินซูลินทำให้ผนังของหลอดเลือดหนาขึ้นอีกทั้งยังทำให้กระบวนการดูดซึมน้ำและเกลือของไตเพิ่มขึ้น ซึ่งทั้งสองอย่างนี้ทำให้ความดันโลหิตสูงเพิ่มขึ้น และเมื่อเวลาผ่านไปร่างกายก็จะผลิตสารต้านอินซูลินขึ้นมา จึงยิ่งทำให้ร่างกายผลิตอินซูลินออกมามากยิ่งขึ้นไปอีก

กระบวนการเปลี่ยนแปลงต่างๆ ดังที่ได้กล่าวมาแล้วเพิ่มขึ้น และส่งผลให้ความดันโลหิตสูงขึ้นไปเรื่อยๆ ตามลำดับ

2.2 การบริโภคอาหารที่มีรสเค็ม และความเข้มข้นของเกลือในร่างกาย

การบริโภคอาหารที่มีรสเค็มส่งผลให้เกิดภาวะความดันโลหิตสูงได้ เนื่องจากเมื่อร่างกายของเราได้รับความเค็มหรือเกลือเข้าไปในร่างกายมากจนเกินไป ร่างกายก็จะพยายามปรับสมดุลโดยการขับเกลือออกไปผ่านทางไต เมื่อรับประทานอาหารที่มีรสเค็มหรือมีเกลือมากๆ ไตก็ยิ่งต้องทำงานหนัก และเป็นผลให้เกิดโรคหลอดเลือดไตเสื่อม ซึ่งจะนำไปสู่โรคความดันโลหิตสูงอีกด้วย

นอกจากนี้จากการศึกษาทางการแพทย์ยังพบอีกด้วยว่า การกินเค็มมากๆ จะทำให้ผนังของหัวใจหนาขึ้น ซึ่งก็เป็นอาการสำคัญที่จะนำไปสู่โรคความดันโลหิตสูง และโรคที่เกี่ยวข้องกับหัวใจทั้งหลาย

2.3 ความเครียด

เมื่อเกิดความเครียด โดยเฉพาะเครียดจากอารมณ์โมโหหรือวิตกกังวลนั้น หัวใจจะเต้นเร็วขึ้นและทำงานหนักขึ้นเพื่อสูบฉีดเลือดไปเลี้ยงส่วนต่างๆ ของร่างกาย และจะส่งผลให้หัวใจทำงานหนัก จนกระทั่งกล้ามเนื้อหัวใจโต และนำไปสู่อาการต่างๆ ของโรคความดันโลหิตสูงที่เกี่ยวข้องกับหัวใจ

นอกจากนี้ จากการศึกษาทางการแพทย์ยังพบอีกด้วยว่า คนที่อาศัยอยู่ในเมืองใหญ่มักจะเป็นโรคความดันโลหิตสูงมากกว่าคนที่อาศัยอยู่ตามชนบท ซึ่งสาเหตุสำคัญน่าจะมาจากความเครียดในวิถีการทำงานของคนเมืองนั่นเอง

2.4 การสูบบุหรี่ และการดื่มสุรา

ควันบุหรี่มีสารที่สามารถทำลายเซลล์เยื่อหุ้มของผนังหลอดเลือดได้ ซึ่งจะทำให้หลอดเลือดแข็งตัว หดตัว และเสื่อมสภาพ ทำให้เม็ดเลือดแข็งตัวได้ง่ายขึ้น และทำให้หลอดเลือดอุดตันได้ง่าย สุดท้ายก็เกิดโรคความดันโลหิตสูงตามมา

เมื่อสารนิโคตินในบุหรี่ที่เข้าสู่กระแสเลือดผ่านการสูดเข้าไปในถุงลมปอดแล้ว ก็จะทำให้ร่างกายหลั่งสารอะดรีนาลีนออกมา ซึ่งเป็นสารที่มีฤทธิ์กระตุ้นระบบประสาท และทำให้ความดันโลหิตเพิ่มขึ้น หัวใจเต้นผิดจังหวะ และทำให้ใจสั่นได้

ส่วนการดื่มสุรา หรือเครื่องดื่มที่มีแอลกอฮอล์มากจนเกินไป จะส่งผลให้กล้ามเนื้อหัวใจอ่อนแอ นอกจากนี้ยังทำให้มีไขมันในเลือดสูงมากยิ่งขึ้น ซึ่งจะยิ่งเป็นการเร่งให้เกิดภาวะหลอดเลือดแดงแข็งตัวเร็วมากกว่าเดิม อันนำไปสู่โรคความดันโลหิตสูงนั่นเอง

นอกจากนี้ยังรวมถึงการคิด การใช้ชีวิต และค่านิยมของแต่ละคนด้วย คนที่อาศัยอยู่ในสังคมที่มีแนวคิด ค่านิยม ที่ต้องดิ้นรนหลังเลิกงานทุกวัน ก็ย่อมมีความเสี่ยงที่จะเป็นโรคความดันโลหิตสูงมากกว่า

ปัจจัยอื่นๆ ที่มีผลต่อโรคความดันโลหิตสูง

ความดันโลหิตนั้นสามารถเปลี่ยนแปลงได้ตามปัจจัยต่างๆ มากมาย ซึ่งบางที่อาจทำให้ค่าความดันโลหิตที่วัดได้ ณ เวลาหนึ่ง ไม่เท่ากับการวัดอีกครั้ง ณ อีกเวลาหนึ่ง โดยที่ปัจจัยต่างๆ ดังกล่าวมี ดังนี้

1. อายุ

เมื่ออายุมากขึ้นการทำงานของอวัยวะต่างๆ ก็เริ่มที่จะเสื่อมสภาพลงไปตามกาลเวลา ไม่ว่าจะเป็นหัวใจ ไต และหลอดเลือดทั้งหลาย ที่มีผลต่อความดันโลหิตสูง และเมื่ออวัยวะเหล่านี้ไม่สามารถทำงานได้เป็นปกติ แกรมโดยส่วนมากแล้วเมื่ออายุมากขึ้น ความดันโลหิตก็มักจะเพิ่มสูงขึ้นไปด้วย

การเปลี่ยนแปลงของระบบหัวใจและหลอดเลือดในผู้สูงอายุ

กล้ามเนื้อหัวใจ การเปลี่ยนแปลงของเซลล์กล้ามเนื้อหัวใจ ส่งผลต่อการหดและคลายตัวของหัวใจทำให้เกิดความผิดปกติของจังหวะการเต้นของหัวใจ หรือกล้ามเนื้อหัวใจอาจมีแคลเซียมเกาะมากขึ้นทำให้การนำคลื่นไฟฟ้าของหัวใจไม่ดีเกิด ภาวะหัวใจเต้นผิดจังหวะ หรือเกิดการปิดกั้นคลื่นไฟฟ้าของหัวใจได้ ซึ่งกล้ามเนื้อหัวใจห้องล่างซ้ายที่ต้องทำงานเพื่อบีบเลือดไปเลี้ยงส่วนต่างๆ ทำงานเพิ่มขึ้นจึงอาจทำให้หัวใจห้องล่างซ้ายโตและหนาขึ้น เมื่อประสิทธิภาพการทำงานของหัวใจลดลง แรงการหดตัวและอัตราการเต้นของหัวใจลดลง จึงเกิดภาวะหัวใจวายได้ง่าย

ลิ้นหัวใจ กั้นระหว่างหัวใจห้องบนกับห้องล่าง และระหว่างหัวใจกับหลอดเลือดจะมีความยืดหยุ่นลดลง และอาจมีแคลเซียมไปเกาะจึงทำให้ลิ้นหัวใจมีการหนาและแข็งตัวขึ้นเป็นสาเหตุให้ลิ้นหัวใจตีบ หรือเกิดภาวะลิ้นหัวใจรั่ว

ผนังหลอดเลือด จะหนาขึ้นและมีความยืดหยุ่นลดลง เนื่องจากการจับตัวของแคลเซียมและไขมันตามผนังหลอดเลือดมากขึ้น ทำให้หลอดเลือดแคบลง แข็งตัวมากขึ้น ส่งผลให้การซึมผ่านของออกซิเจนไปสู่เนื้อเยื่อได้น้อยลง จึงเกิดหลอดเลือดอุดตันได้ง่ายเป็นเหตุให้หัวใจต้องทำงานมากกว่าปกติในการเอาชนะความต้านทานของหลอดเลือดเพื่อส่งเลือดไปยังอวัยวะต่างๆ ได้อย่างเพียงพอ จึงทำให้ผู้สูงอายุ บางรายเกิด ภาวะหลอดเลือดโป่งพอง ภาวะหัวใจโต โรคหลอดเลือดหัวใจ โรคหลอดเลือดสมอง และเมื่อเลือดไปเลี้ยงส่วนปลายไม่

เพียงพอก็อาจเกิดอาการชา เกิดการตาย และการเสื่อมของอวัยวะต่างๆ ได้ รวมถึงการที่หลอดเลือดฝอยไม่สมบูรณ์ เพราะ ทำให้เกิดรอยฟกช้ำได้ง่ายด้วย [24]

2. จิตใจ อารมณ์ และความรู้สึก

อารมณ์ต่างๆ โดยเฉพาะอย่างยิ่งเวลาที่เครียดตื่นเต้น หรือกังวลใจ จะทำให้หัวใจเต้นเร็วขึ้น และส่งผลให้ความดันโลหิตสูงเพิ่มมากขึ้นกว่าปกติ ซึ่งอาจสูงได้มากกว่าเดิมถึง 30 มิลลิเมตรปรอท แต่เมื่อพักผ่อนและผ่อนคลายแล้ว ค่าความดันโลหิตก็สามารถกลับมาอยู่ในระดับปกติได้ นอกจากนี้ บางครั้งความรู้สึกเจ็บปวดก็สามารถเพิ่มความดันโลหิตได้เช่นกัน

3. เวลา

เนื่องจากร่างกายมีการทำงานในแต่ละช่วงเวลาที่แตกต่างกัน ดังนั้น ค่าความดันโลหิตในแต่ละช่วงเวลาก็จะผันแปรไปตามกระบวนการทำงานของร่างกายในเวลานั้นๆ ได้ เช่น ในตอนกลางวันที่มีกิจกรรมหลายๆ อย่าง ก็อาจจะมีค่าความดันโลหิตมากกว่าตอนกลางคืนที่นอนหลับพักผ่อนเพียงอย่างเดียว เป็นต้น

ความสามารถในการทำกิจกรรมทางกาย (Functional capacity) ในผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูง

ความดันโลหิตสูงเป็นโรคที่เพิ่มความเสี่ยงต่อการเสียชีวิตเนื่องจากภาวะแทรกซ้อนจากปัญหาของหัวใจและหลอดเลือด และมีความสัมพันธ์กับการทำงานของเลือดที่ส่งผลให้เกิดการขาดเลือดของอวัยวะเป้าหมาย เช่น หัวใจ ไต สมอง และการเปลี่ยนแปลงของเลือดยังส่งผลถึงหลอดเลือดที่เลี้ยงกล้ามเนื้อและกระดูก ซึ่งขึ้นอยู่กับขีดความสามารถในการทำงานของแต่ละคนด้วย และพบว่ามีการจำกัดการทำงานในผู้ป่วยที่มีความดันโลหิตสูง การตรวจสอบความสามารถในการทำงานเพื่อหาข้อจำกัดหรือขีดจำกัดในการทำงานของผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูง เช่นเดียวกับการพิจารณาผลกระทบของการจำกัดการทำงานเพื่อมุ่งเป้าไปที่การป้องกันการขาดเลือดในอวัยวะเป้าหมาย ในบรรดาวิธีการประเมินขีดความสามารถการทำงานในผู้ป่วยความดันโลหิตสูง การทดสอบการเดิน 6 นาที (6MWT) ถูกนำไปใช้เนื่องจากความเรียบง่าย [25]

6MWT เป็นการประเมินภาพรวมของความอดทนของระบบหัวใจและระบบหายใจ โดยดูว่าผู้ป่วยสามารถเดินได้ระยะทางมากที่สุดเท่าใดในระยะเวลา 6 นาที การตรวจนี้เป็น การตรวจที่ทำได้ง่าย ผู้ป่วยส่วนใหญ่สามารถทำได้และเป็นการประเมิน Activity of daily living ที่ดี [26]

อาการและอาการแสดงของโรคความดันโลหิต

ผู้ป่วยที่มีความดันโลหิตสูงเล็กน้อยหรือปานกลางมักไม่พบอาการแสดงเฉพาะเจาะจงที่บ่งบอกว่ามีภาวะความดันโลหิตสูงส่วนใหญ่การวินิจฉัยมักพบได้ จากการที่ผู้ป่วยมาตรวจตามนัดหรือมักพบร่วมกับสาเหตุ ของอาการอื่นซึ่งไม่ใช่ความดันโลหิตสูงสำหรับผู้ป่วยที่มีระดับความดันโลหิตสูงมากหรือสูงในระดับรุนแรงและเป็นมานานโดยเฉพาะในรายที่ยังไม่เคยได้ รับการรักษาหรือรักษาแต่ไม่สม่ำเสมอหรือไม่ได้รับการรักษาที่ถูกต้องเหมาะสมมักพบมีอาการ ดังต่อไปนี้

1. ปวดศีรษะ มักพบในผู้ป่วยที่มี ระดับความดันโลหิตสูงรุนแรงโดยลักษณะอาการปวดศีรษะมักปวดที่บริเวณท้ายทอย โดยเฉพาะเวลาตื่นนอนในช่วงเช้าต่อมาอาการจะค่อยๆ ดีขึ้นจนหายไปเองภายในระยะเวลาไม่กี่ชั่วโมง และอาจพบมีอาการคลื่นไส้ อาเจียน ตาพร่ามัวร่วมด้วย โดยพบว่าอาการปวดศีรษะเกิดจากมีการเพิ่มแรงดันในกะโหลกศีรษะมากในช่วงระยะเวลาหลังตื่นนอน เนื่องจากในเวลากลางคืนขณะนอนหลับศูนย์ควบคุมการหายใจในสมองจะลดการกระตุ้นจึงทำให้มีการตั้งของคาร์บอนไดออกไซด์ มีผลทำให้เส้นเลือดทั่วร่างกายโดยเฉพาะอย่างยิ่งในสมองขยายขนาดมากขึ้นจึงเพิ่มแรงดันในกะโหลกศีรษะ

2. เวียนศีรษะ (Dizziness) พบเกิดร่วมกับอาการปวดศีรษะ

3. เลือดกำเดาไหล (Epistaxis)

4. เหนื่อยหอบขณะทำงานหรืออาการเหนื่อยหอบนอนราบไม่ได้แสดงถึงการมีภาวะหัวใจห้องล่างซ้ายล้มเหลว

5. อาการอื่นๆ ที่อาจพบรวมได้แก่อาการเจ็บหน้าอกสัมพันธ์ กับภาวะกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือดจากการมีเส้นเลือดหัวใจตีบหรือจากการมี กล้ามเนื้อหัวใจหนาจากภาวะความดันโลหิตสูงที่ เป็นมานานๆ

ดังนั้นถ้ามีภาวะความดันโลหิตสูงอยู่เป็นระยะเวลานานๆ จึงอาจมีผลต่ออวัยวะที่สำคัญต่างๆ ของร่างกายทำให้เกิดความเสื่อมสภาพถูกทำลายและอาจเกิดภาวะแทรกซ้อนตามมาได้ [27]

ภาวะแทรกซ้อนจากความดันโลหิตสูง

ภาวะความดันโลหิตสูงที่เป็นอยู่ยาวนานและไม่ได้รับการรักษา จะทำให้เกิดการทำลายของอวัยวะสำคัญต่างๆ ในร่างกายได้ เช่น หัวใจ สมอง ไต หลอดเลือด และตา เป็นต้น เพราะความดันโลหิตที่สูงที่เป็นอยู่ยาวนานจะทำให้ผนังหลอดเลือดแดงหนาตัวขึ้นและรูเล็กลงทำให้เลือดที่ไปเลี้ยงอวัยวะต่างๆ ลดลง ส่งผลให้อวัยวะเหล่านี้ทำงานได้ไม่ปกติ ระยะเวลาที่เป็นความดันโลหิต

สูงจนเกิดผลร้ายดังกล่าว จะขึ้นอยู่กับระดับความดันโลหิต เช่น ระดับอ่อนและปานกลาง จะใช้เวลามากกว่า 10 ปี ระดับรุนแรงจะใช้เวลาน้อยกว่านี้ หรือความดันโลหิตชนิดร้ายแรงจะใช้เวลาแค่เป็นเดือน เป็นต้น [20]

ตารางที่ 2 อาการแสดงจากภาวะแทรกซ้อนของโรคความดันโลหิตสูง

อวัยวะ	TOD	อาการแสดง
หัวใจ	LVH Atrial fibrillation หัวใจล้มเหลว	PMI เคลื่อนไปทางซ้ายและลงล่าง S4 gallop หัวใจเต้นไม่สม่ำเสมอ S3 gallop, Pulmonary rales, ชาบวม
ไต	โรคไตเรื้อรัง	ชาบวม ชีต ผิวแห้ง
สมอง	โรคหลอดเลือดสมอง	อาการปากเบี้ยว (Facial palsy), อาการอ่อนแรงครึ่งซีก (Hemiparesis/hemiplegia), อาการชาครึ่งซีก (Hemihypoesthesia/Hemianesthesia), ภาวะสมองเสื่อม (Dementia)
ตา	Retinopathy	การเปลี่ยนแปลงที่จอประสาทตา ได้แก่ การตรวจพบปุยขาว (Exudates), เลือดออก (Hemorrhage), ขั้วประสาทตาบวม (Papilledema) และหลอดเลือดแดงที่จอตาเล็กลง จากผนังหลอดเลือดแดงที่หนาตัวขึ้น
หลอดเลือดแดง	โรคหลอดเลือดแดงแข็ง (Atherosclerosis)	ชีพจรที่แขน-ขาเบาหรือคลา ไม่ได้ ฟังได้เสียงฟู่ที่หลอดเลือดแดง Carotid (Carotid bruit)

การรักษาโรคความดันโลหิตสูง

1. การรักษาโดยการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมชีวิต

การปรับเปลี่ยนพฤติกรรมชีวิต หมายถึง การเปลี่ยนแปลงวิถีการดำเนินชีวิตประจำวันไปสู่การบริโภคอาหารตามหลักโภชนาการ และการมีกิจกรรมทางกายที่เหมาะสม ร่วมกับพฤติกรรมสุขภาพที่ดี เช่น งดสูบบุหรี่ หลีกเลี่ยงเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ เป็นต้น โดยการปรับเปลี่ยนพฤติกรรม ชีวิตให้ได้ในระยะยาวถือเป็นหัวใจสำคัญของการป้องกันโรคความดันโลหิตสูง และยังเป็นการรักษาพื้นฐานสำหรับผู้ป่วยโรคความดันโลหิตสูงทุกราย

การรักษาโรคความดันโลหิตสูงโดยการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมมีดังนี้

1.1 การควบคุมน้ำหนักตัวให้อยู่ในเกณฑ์ ปกติ หรือใกล้เคียงปกติ

1.2 การออกกำลังกาย ซึ่งการออกกำลังกายทำให้หลอดเลือดขยายตัว แรงต้านภายในหลอดเลือดลดลง มีการลดการทำงานของระบบประสาทซิมพาเทติก และมีการลดลงของระบบยับยั้งของโซเดียมไปแทสเซียมัม ซึ่งทำให้การดูดกลับของน้ำและโซเดียมลดลง ส่งผลให้ปริมาณเลือดลดลงทำให้จำนวนเลือดที่สูบฉีดออกจากหัวใจในการบีบตัวแต่ละครั้งเพิ่มมากขึ้นจึงลดอัตราการเต้นของหัวใจมีผลให้ความดันโลหิตลดลงทำให้ควบคุมความดันโลหิตได้ดี การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพที่ดีควรมีความหนักระดับปานกลางอย่างน้อยวันละ 30 นาที อย่างน้อยสัปดาห์ละ 5 วัน

1.3 การจำกัดโซเดียมในอาหาร

1.4 การรับประทานอาหารตามแนวทาง DASH (Dietary Approaches to Stop Hypertension)

1.5 การจำกัดหรืองดเครื่องดื่มแอลกอฮอล์

1.6 การหยุดบุหรี่

2. การรักษาโดยใช้ยาลดความดันโลหิต

โดยทั่วไปการใช้ยารักษาความดันโลหิตนั้น จะเริ่มด้วยขนาดที่น้อยๆ ก่อนเสมอ และมีการประเมินผลของยาต่อการลดความดันนั้น โดยกระทำกันหลังให้ยาไปหลายอาทิตย์ เมื่อให้ยาลดความดันไปแล้วหลายอาทิตย์ หากปรากฏผลว่าความดันโลหิตยังไม่ยอมลดลงเลย แพทย์จะเพิ่มขนาดของยาที่ได้รับ

2.1 Diuretics (Water Pill) เป็นยาที่ได้รับการศึกษามาก ทำหน้าที่ให้ไตขับเกลือและน้ำออกจากร่างกาย ทำให้ปริมาณของน้ำในกระแสเลือดลดลง ผลที่ตามมา คือ ให้ความดันโลหิตลดลงตามไปด้วย ยาในกลุ่มนี้ แพทย์นิยมใช้มากที่สุดคือ Hydrochlorothiazide นอกจากนี้ก็ยังมียาที่ทำหน้าที่ดังกล่าวอีกหลายตัวที่ควรรู้ คือ Acetazolamide (Diamox),

Flurosemide (Lasix), Indapamide, Metolazone, Spinolactone, Torsemide, Triamterine ได้มีการนำเอายาสองตัวมารวมอยู่ในเม็ดเดียวกัน เพื่ออำนวยความสะดวกแก่คนไข้ เช่นรวมยาขับปัสสาวะกับยาที่อยู่ต่างกลุ่มเข้าด้วยกัน เป็นยาที่ผลิตออกมาใช้กันแล้ว แต่ผลที่เกิดจากการใช้ยาดังกล่าวทำให้คนไข้ปัสสาวะบ่อยขึ้น และผลเสียอีกประการคือทำให้คนไข้สูญเสียโปรแทสเซียม ดังนั้นเมื่อเลือกให้ยาดังนี้ต้องตรวจดูระดับโปรแทสเซียมเป็นระยะด้วย เพื่อหลีกเลี่ยงไม่ให้เกิดภาวะ “โปแทสเซียมต่ำ” แพทย์มักจะแนะนำให้คนไข้รับประทานกล้วยวันละลูก เพื่อเป็นการชดเชยโปรแทสเซียมที่เสียไปทางปัสสาวะ

2.2 Aliskiren (Tekturna) เป็นยาที่ใช้เพียงตัวเดียวโดดๆ หรืออาจใช้กับตัวอื่น เพื่อลดความดันโลหิตสูง ยาตัวนี้มักใช้ร่วมกับสารขับปัสสาวะ (Diuretics) หรือสาร Angiotensin II receptor blocker (ARB) ไม่ควรใช้ยาตัวนี้ในคนที่กำลังตั้งครรภ์เป็นอันตราย***

2.3 Beta Blockers ยาตัวนี้สามารถลดแรงบีบของกล้ามเนื้อหัวใจได้ ดังนั้นทำให้ความดันโลหิตลดลง นอกจากการลดความดันลงแล้ว Beta blocker ยังมีประโยชน์ในอีกหลายด้าน เช่น มีผลดีต่อคนที่เป็นโรคกล้ามเนื้อหัวใจตาย (Myocardial infarction) ที่เกิดภายหลังจากเส้นเลือดหัวใจถูกอุดตัน และยังได้ผลดีในคนไข้ที่เป็นโรคหัวใจล้มเหลว (Heart failure) อีกด้วย ยาในกลุ่ม Beta blockers ที่ใช้กันบ่อยๆ ได้แก่ Atenolol (Tenormin), Bisoprolol (Zebeta), Cavedilol (Coreg), Metoprolol (Ilipressor), Timolol (Blockadren)

ยา Beta blocker ตัวอื่น เช่น Labetolol (Normodyne) มีคุณสมบัติของ Alpha blocker ร่วมด้วย และทำหน้าที่ขยายหลอดเลือดแดง ทำให้ระดับความดันโลหิตสูงลดลง อาการข้างเคียงของยาตัวนี้ได้แก่ การทำให้การเต้นของหัวใจลดลงมากทำให้หัวใจล้มเหลวเร็วได้ นอกเหนือไปจากนี้ Beta blockers ยังมีผลข้างเคียงอย่างอื่นอีก เช่น อาการสับสน หดหู่ หมดความรู้สึกทางเพศ (Erectile dysfunction)

2.4 Calcium channel Blockers ยาสองตัวในกลุ่มนี้ คือ Diltiazem (Cardizem) และ Verapamil (Isoptin) ส่วนหนึ่งทำหน้าที่คล้าย Beta Blocker สามารถลดแรงบีบของกล้ามเนื้อหัวใจได้ในระดับหนึ่ง ทำให้ความดันลดลง นอกจากนั้นยาในกลุ่มนี้ยังทำให้เส้นเลือดขยายตัว ทำให้เกิดแรงต้านต่อหลอดเลือดน้อยลง ผลที่ได้รับคือทำให้ความดันโลหิตลดลง

ยาในกลุ่ม Calcium blocker ตัวใหม่ทำหน้าที่ทำการขยายตัวของหลอดเลือดแดงเป็นหลัก มีผลต่อการบีบตัวของหัวใจเพียงเล็กน้อยเท่านั้น ได้แก่ยาต่อไปนี้ Amlodipine (Norvasc), Felodipine (Plendil), Isradipine (DynaCirc), Nifedipine (Cardene), Nisoldipine (Sular)

มีการนำยา Norvasc มารวมกับยาที่ทำหน้าที่ลดไขมัน Lipitor (Cholesterol) ใช้รักษาคนไข้ที่มีความดันสูง ร่วมกับไขมันในเลือดสูง ยาสองตัวนี้เมื่อรวมกันแล้ว เขาตั้งชื่อว่า Caduet ทำให้คนไข้ใช้ยาได้สะดวกยิ่งขึ้น

ยาในกลุ่ม Calcium blocker อาจมีผลข้างเคียงที่รุนแรงมาก ต้องระวังเมื่อใช้กับคนไข้ที่เป็น Pulmonary artery hypertension เป็นอันตรายถึงชีวิต เนื่องจากยา Diltiazem และ Verapamil สามารถลดแรงบีบของกล้ามเนื้อหัวใจ อาจทำให้เกิดหัวใจล้มเหลวได้ จึงไม่แนะนำให้ใช้ในคนไข้ที่เป็นโรคหัวใจล้มเหลว และ Verapamil อาจก่อให้เกิดอาการท้องผูกในคนสูงอายุได้

Calcium blocker หลายตัวมีอาการข้างเคียงได้หลายอย่าง เช่น ทำให้เกิดอาการปวดหัว เกิดอาการบวมที่เท้า และข้อเท้า

2.5 ACE inhibitors ยาในกลุ่มนี้ทำหน้าที่ขยายหลอดเลือดแดง ทำให้แรงเสียดทานในเส้นเลือดลดลง ผลทำให้ความดันโลหิตลดลง เป็นยาที่มีประโยชน์หลายอย่าง ถูกนำมาใช้รักษาคนไข้โรคความดันโลหิตสูง ร่วมกับการเป็นโรคหัวใจ ได้มีการศึกษาพบว่าคนไข้ที่เป็นโรคหัวใจล้มเหลว เมื่อได้รับการรักษาด้วย ACE inhibitor พบว่าคนไข้มีอาการดีขึ้น อยู่ในโรงพยาบาลน้อยลง โอกาสที่จะเกิดโรคหัวใจขึ้นอีกครั้งลดลง มียาในกลุ่ม ACE inhibitors หลายตัว ที่สามารถนำมาใช้ในการรักษาคนไข้ ได้แก่ Benazepril (Lotensin), Captopril (Capoten), Enalapril, Lisinopril, Quinapril, Ramipril, Trandolapril

ยาในกลุ่มนี้มีผลข้างเคียงได้ประมาณ 10 % จะมีอาการไอโดยไม่มีเสมหะ สามารถทำให้เกิดอาการบวมที่บริเวณริมฝีปาก คาง และใบหน้า ยาในกลุ่ม ACE inhibitor อาจมีผลกระทบท่อการทำงานของไต สามารถทำให้ระดับของโปรแทสเซียมสูงขึ้นได้

2.6 Angiotensin II receptor blocker (ARBs) ยาในกลุ่มนี้เป็นยาที่ทำหน้าที่คล้ายกับ ACE inhibitor ทำให้เส้นเลือดแดงขยายตัว ทำให้หัวใจปั๊มเลือดผ่านเส้นเลือดแดงได้ง่ายขึ้น อีกทั้งยังทำให้อาการของหัวใจล้มเหลวดีขึ้น ทำให้ลดจำนวนระยะเวลาในการนอนโรงพยาบาลลง ยาที่มีใช้ในขณะนี้ ได้แก่ Candesartan, Irbesartan(Aprovel), Losartan, Telmisartan(micardis), Valsatan(Diovan) โดยทั่วไปแล้ว ARBs ไม่ค่อยมีอาการข้างเคียง และไม่ค่อยส่งผลกระทบต่อการทำงานของไต

2.7 Direct-acting vasodilators ยาตัวนี้มีผลโดยตรงไม่มากนักน้อยต่อการทำให้เส้นเลือดแดงขยายตัว ใช้ร่วมกับยา ISSN รักษาคนไข้ที่เป็นโรคหัวใจวาย

2.8 Centrally acting Agents ยากลุ่มนี้มีผลต่อสมองโดยตรง (Brain) ทำให้ความดันโลหิตลดลง ยาที่อยู่ในกลุ่มนี้ได้แก่ Clonidine และ Aldomet เนื่องจากนี้ออกฤทธิ์ที่สมองโดยตรง ดังนั้นจึงมักก่อให้เกิดความรู้สึกอาการหดหู่ และอาการอื่นๆ

ยาทุกตัวที่ใช้รักษาคนไข้โรคความดัน ต่างมีผลข้างเคียงทุกตัวแต่มีไม่มาก คนไข้ส่วนใหญ่สามารถรับประทานยาเหล่านี้ได้โดยไม่มีผลอันไม่พึงประสงค์ อาการอันไม่พึงประสงค์จากการใช้ยามีดังนี้

- 1) ACE บางครั้งก่อให้เกิดอาการระคายเคืองต่อระบบทางเดินหายใจทำให้ไอ
- 2) ARBs บางรายก่อให้เกิดอาการวิงเวียน (Dizziness)
- 3) Calcium channel blocker บางครั้งทำให้เกิดอาการวิงเวียน หน้าแดง (Facial flushing) บวมที่เท้า และข้อเท้า
- 4) Diuretics มีอาการแพ้บ่อย แต่มีบางรายที่เป็นโรค Gout ทำให้อาการแย่ลงไป ทำให้หมดความรู้สึกทางเพศในบางรายได้
- 5) Beta blockers ทำให้เกิดอาการมือเย็น เท้าเย็น มีปัญหาเกี่ยวกับการนอนหลับ เหนื่อยเพลีย และหมดความรู้สึกทางเพศในบางราย

นอกจากยาที่กล่าวมาทั้งหมดนั้นแล้ว ยังมียาอีกตัวหนึ่งที่เรานำมาใช้รักษาความดันคือยาที่อยู่ในกลุ่ม Alpha blocker ยาที่เราใช้รักษาคนไข้คือ Cardura ซึ่งเป็นยาที่ใช้รักษาต่อมลูกหมากโตนั่นเอง

2.9 Combination of Drugs ในการรักษาความดันสูง การใช้ยาเพียงตัวเดียว พบว่าได้ผลตามเป้าหมายน้อยกว่าครึ่ง ดังนั้นจึงใช้ยาต่างกลุ่มจำนวนสองหรือมากกว่า เพื่อรักษาความดันโลหิตสูงในคนไข้มากกว่าหนึ่งในสามของคนไข้ทั้งหมด ในบางครั้งแม้ว่าจะให้การรักษาอย่างดีแล้วก็ตาม แต่ไม่สามารถทำให้ความดันลงถึงระดับเป้าหมายได้ จึงจำเป็นที่จะต้องใช้วิธีอื่นๆ ร่วมด้วย เพื่อช่วยทำให้ความดันโลหิตลดลง [28]

สมรรถภาพทางกาย (Physical fitness)

หมายถึง ความสามารถในการทำงานและเคลื่อนไหวร่างกายได้ยาวนาน ไม่เหน็ดเหนื่อย หรือออกกำลังกายได้อย่างมีประสิทธิภาพ ร่างกายทำหน้าที่และประสานกันได้ดี แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

1. สมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพ (Health-related fitness) ประกอบด้วย

1.1 ความทนทานของหัวใจและหายใจ (Cardiopulmonary/ Cardiorespiratory endurance) คือการทดสอบความสามารถการส่งออกซิเจนให้แก่กล้ามเนื้อ และเพื่อการได้รับ

ออกซิเจนอย่างเพียงพอของร่างกายทุกส่วนในการทำกิจกรรมต่างๆ โดยเฉพาะการออกกำลังกายแบบแอโรบิกที่มีความต่อเนื่องติดต่อกัน

1.2 ความแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้อ (Muscular strength and endurance) คือความแรงของกล้ามเนื้อในการหดตัวและสามารถทำซ้ำๆ ได้

1.3 ความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อ (Muscular flexibility) คือความสามารถเคลื่อนไหวตลอดช่วงการเคลื่อนไหว (Range of motion) ซึ่งจำเป็นต่อการออกกำลังกายอย่างปลอดภัย ไม่เกิดการบาดเจ็บต่อกล้ามเนื้อและข้อต่อ

1.4 การวัดองค์ประกอบไขมันในร่างกาย (Body composition) คือการวัดมวลหรือปริมาณไขมันของร่างกาย (Body fat) หรือการวัดความอ้วน (Obesity) ทั้งส่วนกลางลำตัวและส่วนแขนขา

2. สมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับความสามารถทางกีฬา (Athletic ability) สมรรถภาพที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการทำกิจกรรมต่างๆ (Performance-related fitness) ที่จะประกอบกิจกรรมหรือกีฬาประกอบด้วย

2.1 ความเร็ว (Speed)

2.2 ความคล่องแคล่ว (Agility)

2.3 การทรงตัว (Balance)

2.4 การประสานสัมพันธ์ (Coordination)

2.5 เวลาการตอบสนอง (Reaction time)

2.6 กำลัง (Power)

กิจกรรมทางกาย (Physical activity)

การเคลื่อนไหวส่วนของร่างกาย เกิดจากการทำงานของกล้ามเนื้อลาย และมีการใช้พลังงานเพิ่มจากภาวะพักอย่างมีนัยสำคัญ เป็นกิจกรรมในบริบท 4 ประเภท ได้แก่ งานอาชีพ งานบ้าน งานอดิเรก และการเดินทาง ตัวอย่างงานอดิเรก ได้แก่ นันทนาการ เช่น เดินทางไกล ถีบจักรยาน

ผู้สูงอายุ (Elderly, Older adults, Elders)

บุคคลที่มีสัญชาติไทยและมีอายุตั้งแต่ 60 ปีบริบูรณ์ขึ้นไป กำหนดไว้ในพระราชบัญญัติผู้สูงอายุ ดังนี้

1) วัยสูงอายุอายุน้อย (Young old)

อายุระหว่าง 60-74 ปี

2) วัยสูงอายุอายุปานกลาง (Medium old) อายุระหว่าง 75-90 ปี

3) วัยชรามากที่สุดหรือสูงอายุอายุมาก (Oldest old) อายุตั้งแต่ 90 ปีขึ้นไป [29]

1. การทดสอบสมรรถภาพทางกายในผู้สูงอายุในต่างประเทศ

Riki and Jones ได้เผยแพร่วิธีการทดสอบสมรรถภาพทางกายในผู้สูงอายุ เรียกว่า Senior fitness test (SFT) ซึ่งเป็นชุดตรวจที่มีการทดสอบสมรรถภาพหลายด้านที่สอดคล้องกับการทำกิจวัตรประจำวันของผู้สูงอายุ ได้รับการพัฒนาเพื่อให้วิชาชีพทำงานด้านสุขภาพ ซึ่งวิธีการทดสอบใช้เครื่องมือที่ง่าย ประหยัด และสามารถทดสอบผู้สูงอายุในคลินิกหรือในชุมชนได้ง่าย การทดสอบได้รับการพัฒนาเพื่อทดสอบผู้สูงอายุที่สามารถใช้ชีวิตอย่างอิสระในการทำกิจวัตรประจำวันตั้งแต่อายุ 60 ปี ถึง 90 ปีขึ้นไป และสามารถทดสอบในผู้สูงอายุที่มีระดับความสามารถตั้งแต่ระดับสมรรถภาพทางกายอ่อนแอ (Frail) จนถึงระดับสมรรถภาพที่ดี (High fit) ซึ่งสถานีทดสอบประกอบด้วย

1.1 ทดสอบการลุกขึ้นยืนจากเก้าอี้ในเวลา 30 นาที (30-second chair stand test) เพื่อวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา

1.2 ทดสอบการงอข้อศอก (Arm curl test) เพื่อวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนและลำตัวส่วนบน

1.3 ทดสอบความยืดหยุ่นของหลังและขา โดยการนั่งเก้าอี้และเอื้อมแตะ (Chair sit and reach test) เพื่อทดสอบความยืดหยุ่น (Flexibility) ของกล้ามเนื้อหลังและกล้ามเนื้อ Hamstring

1.4 ทดสอบความยืดหยุ่นของแขน โดยการเอื้อมมือแตะกันด้านหลัง (Back scratch test) เพื่อวัดความยืดหยุ่นของลำตัวส่วนบนและแขน (Upper-body หรือ Shoulder flexibility)

1.5 ทดสอบการลุกขึ้นจากเก้าอี้ เดินไประยะทาง 8 ฟุตและเดินกลับมา นั่ง (8-foot-up-and-go-test) เพื่อทดสอบความคล่องแคล่วและการทรงตัวเมื่อเคลื่อนไหว (Agility and dynamic balance)

1.6 การทดสอบเดิน 6 นาที (Six Minute Walk Test) เพื่อทดสอบความทนทานแบบแอโรบิก (Cardiopulmonary endurance)

1.7 การทดสอบการยกขาสูงสลับกัน 2 นาที (Two Minute Step test) เพื่อทดสอบความทนทานแบบแอโรบิก (Cardiopulmonary endurance) [29-30]

จะเห็นได้ว่าการทดสอบความทนทานแบบแอโรบิก (Cardiopulmonary endurance) ของ Senior fitness test มี 2 การทดสอบ คือ 6 Minute Walk Test และ 2 Minute Step Test ซึ่งใน

ปัจจุบันการทดสอบ 6 Minute Walk Test เป็นการทดสอบที่นิยมใช้ประเมินในปัจจุบัน แต่ก็ยังมีข้อจำกัด เช่น ต้องใช้เวลานาน พื้นที่ราบและกว้าง ดังนั้นทางคณะผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาการทดสอบ 2 Minute Step Test ซึ่งเป็นวิธีการทดสอบที่ง่าย ใช้พื้นที่น้อย อุปกรณ์การทดสอบก็น้อยเช่นกัน แต่การศึกษาวิจัยเกี่ยวกับ 2 Minute Step Test ในผู้สูงอายุชาวไทยหรือการนำมาใช้ในทางคลินิกมีน้อยมาก ดังนั้นจึงเป็นที่มาของวัตถุประสงค์การศึกษานี้เพื่อศึกษาคุณสมบัติของการทดสอบ 2 minute step test เพื่อประเมินและทำนายความสามารถการทำหน้าที่ในผู้สูงอายุ ร่วมกับการมีภาวะความดันโลหิตสูงในชุมชนโดยอธิบายวิธีการทดสอบได้ ดังนี้

การทดสอบการเดิน 6 นาที (Six Minute Walk Test)

6MWT เป็นการตรวจประเมินที่พัฒนาขึ้นเพื่อตรวจประเมินสมรรถภาพผู้ป่วยโรคปอด โดย Balke เป็นผู้ริเริ่มวัดสมรรถภาพโดยบันทึกระยะทางที่เดินได้ในเวลาที่กำหนด จากนั้นได้พัฒนาเป็น 12 minute walk test และนำมาใช้ประเมินผู้ป่วยหลอดลมอักเสบเรื้อรัง โดยภายหลังได้ปรับลดเหลือ 6 นาที เหมือนที่ใช้ในปัจจุบัน

สมาคมแพทย์โรคทรวงอกแห่งสหรัฐอเมริกา (American thoracic society, ATS) ได้แนะนำข้อบ่งชี้ของ 6MWT คือ เพื่อเปรียบเทียบก่อนและหลังการรักษา เพื่อวัดระดับสมรรถภาพ (Functional function) เพื่อบอกความเจ็บป่วย (Morbidity) และการเสียชีวิต (Mortality) โดยโรคหรือภาวะที่แนะนำ ได้แก่ ปอดอุดกั้นเรื้อรัง, Cystic fibrosis, การผ่าตัดเปลี่ยนปอด, การตัดปอด, การฟื้นฟูสมรรถภาพปอด, Pulmonary hypertension, หัวใจล้มเหลว, โรคหลอดเลือดส่วนปลาย (Peripheral vascular disease), fibromyalgia และการประเมินสมรรถภาพผู้สูงอายุ อย่างไรก็ตามปัจจุบันมีการนำ 6MWT มาใช้ประเมินสมรรถภาพของผู้ป่วยโรคอื่นนอกเหนือจากที่กล่าวข้างต้น เช่น Sickle cell anemia, ภาวะอ้วน, Duchenne muscular dystrophy, มะเร็ง, ผ่าตัดเปลี่ยนข้อสะโพก เป็นต้น

1. ประโยชน์ของการทดสอบ 6MWT

ระยะทางที่เดินได้ใน 6 นาที (6MWD) เป็นข้อมูลที่แสดงถึงความสามารถของผู้ป่วย ดังนี้

1.1 นำมาใช้ในการติดตามการรักษา การพยากรณ์โรคหรือทำนายผลการรักษาได้

เช่น

1.1.1 ผู้ป่วยโรคหัวใจที่มีภาวะหัวใจล้มเหลวที่มี 6MWT น้อยกว่า 300 เมตร จะมีอัตราการเสียชีวิตเพิ่มขึ้น

1.1.2 ผู้ที่เข้ารับการผ่าตัดเปลี่ยนปอดที่มี 6MWT มากกว่า 305 เมตรในช่วงก่อนผ่าตัดจะมีจำนวนวันนอนพักรักษาตัวในหอผู้ป่วยวิกฤติน้อยกว่า

1.1.3 ผู้ป่วยปอดอุดกั้นเรื้อรัง COPD ที่มี 6MWD 334 เมตร จะมีโอกาสเสียชีวิตเพิ่มขึ้นและ ผู้ที่มี 6MWD 357 เมตรจะมีโอกาสเข้าโรงพยาบาลจากอาการกำเริบ ดังนั้นจึงใช้ในการระบุผู้ป่วยปอดอุดกั้นเรื้อรังที่มี ความเสี่ยงสูง

1.2 ใช้ในการพยากรณ์การหยุดหรือยุติโปรแกรมฟื้นฟูสมรรถภาพ โดยพบว่าผู้ป่วยแรกเข้าสู่โปรแกรมฟื้นฟูสมรรถภาพหัวใจที่มี 6MWT น้อย มีโอกาสยุติโปรแกรมฟื้นฟูสมรรถภาพก่อนครบกำหนดได้

1.3 เป็นแนวทางในการให้คำแนะนำและสั่งการรักษาด้วยการออกกำลังกาย [31]

2. วิธีการทำ 6 Minute Walk Test (6MWT)

2.1 เตรียมพื้นที่ทางเดินเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้าเพื่อทำการทดสอบ โดยระยะทางที่เดินทั้งหมด 45.7 เมตร (50 หลา) และทำเครื่องหมายแบ่งด้วยกระดาษเทปขาวเป็น 4.57 เมตร (5 หลา) และภายในแต่ละมุมให้วางกรวย รวมทั้งหมด 4 จุด

2.2 อาสาสมัครนั่งพักเพื่อเตรียมการทดสอบ วัดสัญญาณชีพ ตามระดับความเหนื่อยขณะพักและความล้าของขา รวมถึงค่าความอึดตัวของออกซิเจนก่อนและหลัง แล้วบันทึกลงในแบบบันทึกการทดสอบ

2.3 ผู้ทดสอบแนะนำอาสาสมัครก่อนการทดสอบ โดยให้อาสาสมัครยืนรอที่จุดเริ่มต้นรอสัญญาณจากผู้ทดสอบ

2.4 อาสาสมัครเดินตามเส้นทางที่ลูกศรที่กำหนดไว้ให้มากที่สุดโดยไม่วิ่งและกระโดดภายใน 6 นาทีหากมีอาการเหนื่อยหรือหอบสามารถชะลอความเร็ว หยุดหรือพักได้ และขณะทำการทดสอบไม่ควรพูดคุย

2.5 เมื่อเดินครบ 6 นาที ผู้ทดสอบบอกให้อาสาสมัครหยุดเดิน

2.6 ทำเครื่องหมายในตำแหน่งที่อาสาสมัครหยุด โดยวัดระยะทางที่สั้นเท้าของขา ด้านหลังเป็นจุดอ้างอิง ทำการทดสอบ 1 ครั้ง และบันทึกระยะทางที่อาสาสมัครเดินได้

การทดสอบการยกขาสูงสลับกัน 2 นาที (Two Minute Step Test)

การเดินย่ำเท้า 2 นาที (2 Minute Step Test) มีจุดประสงค์ เพื่อประเมินความสามารถในการทำหน้าที่ โดยเป็นทางเลือกหนึ่งแทนการเดิน 6 นาที โดยเฉพาะในกรณีที่มีที่จำกัด หรือสภาพอากาศไม่อำนวย โดยมีข้อบ่งชี้เช่นเดียวกับการเดิน 6 นาที คือ กลุ่มผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัด โดยเฉพาะการผ่าตัดด้านปอดและหัวใจ, กลุ่มผู้ป่วยโรคปอด, กลุ่มผู้ป่วยโรคหัวใจล้มเหลว และกลุ่มผู้สูงอายุ เป็นต้น [32]

1. วิธีการทำ 2 Minute Step Test (2MST)

1.1 ผู้ทดสอบอธิบายและสาธิตขั้นตอนการทดสอบการยกขาสูงสลับกัน 2 นาทีให้อาสาสมัครดู และวัดสัญญาณชีพ ตามระดับความเหนื่อยขณะพักและความล้าของขา รวมถึงค่าความอึดตัวของออกซิเจนก่อนและหลัง แล้วบันทึกลงในแบบบันทึกการทดสอบ

1.2 หาความสูงในการยกขาสำหรับอาสาสมัครแต่ละคน โดยจะอยู่จุดกึ่งกลางระหว่างเข่า (Knee cap) และขอบบนของกระดูกสะโพก (Iliac crest) เป็นวิธีการง่ายๆ และใช้เทปติดที่ต้นขาของอาสาสมัครไว้เพื่อเป็นเครื่องหมายไว้ (Marking point)

1.3 อาสาขึ้นตัวและหลังตรง กางขาเท่ากับความกว้างของไหล่

1.4 เมื่อผู้ทดสอบให้สัญญาณหรือคำสั่ง “เริ่ม” ให้อาสาสมัครเริ่มยกขาสูงอยู่กับที่ โดยไม่ให้วิ่งให้ได้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ภายในเวลา 2 นาที

1.5 ผู้ทดสอบใช้เครื่องกดนับเฉพาะครั้งที่ขาข้างขวายกสูงถึงเป้าหมาย หรือยกขาได้ 2 ข้าง ชาย-ขวา นับเป็น 1 ครั้ง ถ้าระดับการยกขาไม่ถึงเป้าหมายให้ผู้สูงอายุกขาช้าลง หรือหยุดจนกว่าจะทำได้ให้ถึงเป้าหมาย แต่ต้องทำให้ได้ภายใน 2 นาทีที่ทดสอบ โดยไม่มีการหยุดเวลา

1.6 ทำการทดสอบเพียง 1 ครั้ง (One test trial) แล้วบันทึกจำนวนครั้งการยกขา

เกณฑ์ในการหยุดการทดสอบ

1. มีอาการเจ็บ รััดแน่นหน้าอก
2. Systolic blood pressure ลดลงมากกว่า 10 mmHg
3. Systolic blood pressure มากกว่า 200 mmHg และ/หรือ Diastolic blood pressure มากกว่า 115 mmHg
4. มีภาวะหายใจลำบาก หายใจมีเสียงวี๊ด
5. มีอาการปวดขา หรือเป็นตะคริว
6. มีอาการ Poor perfusion เช่น ปวดศีรษะ, สับสน, เดินเซ, ชีต, เขียวคล้ำ, อาเจียน, ตัวเย็น หรือผิวหนังเย็นชื้น (Clammy skin)
7. Heart rate ลดลงหรือไม่เพิ่มขึ้นเมื่อเพิ่มความหนักในการออกกำลังกาย
8. ผู้ถูกทดสอบต้องการหยุดการทดสอบ

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในปี ค.ศ. 2009 Pedrosa R และ Holanda G ได้หาความสัมพันธ์ระหว่าง 6 Minute Walk Test (6MWT), 2 Minute Step Test (2MST) และ Timed Up and go test (TUG) ในหญิงสูงอายุที่มีภาวะความดันโลหิตสูง จำนวน 32 ราย ผลการศึกษาพบว่า 6MWT มีความสัมพันธ์เชิงบวก ในระดับปานกลางกับ 2MST ($r=0.36$; $p=0.04$) และมีความสัมพันธ์เชิงลบ ระดับปานกลางกับ TUG ในขณะที่ 2MST มีความสัมพันธ์เชิงลบกับ TUG ($r=-0.66$; $p=0.000$) แสดงให้เห็นว่า การทดสอบ 6MWT หรือการทดสอบ 2MST สามารถประเมินความทนทานของระบบหัวใจและหายใจ (Cardiovascular endurance) ในหญิงสูงอายุที่มีภาวะความดันโลหิตสูงได้มีประสิทธิภาพใกล้เคียงกัน รวมถึงความสัมพันธ์ระหว่าง 6MWT และ 2MST กับ TUG ซึ่งให้เห็นว่าความทนทานของระบบหัวใจและหายใจสัมพันธ์กับความสามารถในการเคลื่อนไหว (Functional mobility) หากความทนทานของระบบหัวใจและหายใจในระดับต่ำ มีแนวโน้มที่จะส่งผลต่อความสามารถในการเคลื่อนไหวที่น้อยลงในในหญิงสูงอายุที่มีภาวะความดันโลหิตสูง [15]

ในปี ค.ศ. 2015 Guedes MBOG และคณะ ทำการศึกษาหาความเที่ยงตรงการการทดสอบ 2MST เพื่อทำนายความสามารถในการทำหน้าที่ (Functional capacity) ในผู้สูงอายุที่มีภาวะความดันโลหิตสูง จำนวน 101 ราย ผลการศึกษาพบว่า การทดสอบ 2MST มีความสามารถในการทำนายความทนทานของระบบหัวใจและหายใจในผู้สูงอายุที่มีภาวะความดันโลหิตสูงได้ในระดับปานกลาง พื้นที่ใต้กราฟ $AUC = 0.71$ [$95\%CI=0.50-0.87$] และพบว่าหากจำนวนของการยกขาสูงสลับกันได้น้อยกว่า 69 ครั้ง ถือว่าความเสี่ยงหรือความทนทานของระบบหัวใจและหายใจต่ำ ค่าความไว = 80% และความจำเพาะ = 54% [16]

ในปี ค.ศ. 2016 Teodorczyk KW และคณะ ทำการศึกษาผลของการทดสอบ 2MST เพื่อประเมินประสิทธิภาพการทำงานของระบบหัวใจและหายใจ และหาความสัมพันธ์ระหว่าง 2 minute step test, 6 minute walk test และ Isometric dynamometer armchair ในผู้ป่วยหญิงที่เป็น Systolic heart failure จำนวน 168 คน ผลการศึกษาพบว่า ผู้ป่วยที่ได้จำนวนครั้งการยกขาที่มากของการทดสอบ 2MST สัมพันธ์กับระยะทางที่เดินได้มากของการทดสอบ 6MWT เช่นกัน ($r = 0.45$) และ Quadriceps strength มีความสัมพันธ์กับ 2MST และ 6MWT ($r = 0.61$ และ $r = 0.48$ ตามลำดับ) นอกจากนี้ยังพบว่าจำนวนครั้งการยกขาที่มากของการทดสอบ 2MST มีความสัมพันธ์กับ Peak oxygen consumption ($r = 0.33$) จึงอาจสรุปได้ว่า 2MST เป็นการทดสอบที่สามารถนำไปประเมินความทนทานของระบบหัวใจและหายใจในผู้ป่วย Systolic heart failure และอาจเป็นหนึ่งทางเลือกในการใช้สลับกับการทดสอบ 6MWT [33]

เครื่องมือที่ใช้ในการวัดและการตรวจประเมิน

การรวบรวมข้อมูลในการวิจัยนั้น จำเป็นต้องใช้ข้อมูลที่มีคุณภาพเพื่อความถูกต้องและน่าเชื่อถือของการวิจัย ดังนั้นการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยจึงเป็นสิ่งที่จำเป็นและสำคัญมากที่สุดขั้นตอนหนึ่งที่ผู้วิจัยต้องตระหนักและจำเป็นต้องวิเคราะห์ตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือก่อนนำไปใช้ในการรวบรวมข้อมูลทุกครั้ง เพื่อให้แน่ใจว่าเครื่องมือชิ้นนั้นๆ มีคุณภาพอยู่ในเกณฑ์สูง เมื่อนำไปใช้ในการรวบรวมข้อมูลแล้วจะได้ข้อมูลอย่างถูกต้องและน่าเชื่อถือ ในบทนี้จึงกล่าวถึงการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่จำเป็นต้องตรวจสอบ ดังนี้

1. ความน่าเชื่อถือการประเมินระหว่างผู้สังเกตหลายคน (Inter-rater reliability)
2. ความตรงตามสภาพ (Concurrent validity)
3. ความตรงตามการพยากรณ์ (Predictive validity)
4. การตรวจสอบความตรงจำแนก (Divergent หรือ Discriminant validity)

ความน่าเชื่อถือระหว่างบุคคล (ค่าใกล้เคียงกัน)

เครื่องมือวัดที่มีความน่าเชื่อถือ (Reliability) หมายถึงเครื่องมือหรือแบบทดสอบที่ให้ผลการวัดแน่นอนคงที่ เมื่อนำเครื่องมือหรือแบบทดสอบนั้นๆ ไปทำการวัดซ้ำในกลุ่มตัวอย่างเดิม และสถานที่เก็บข้อมูลไม่เปลี่ยนแปลงก็จะได้ผลการวัดเหมือนเดิม นักวัดผลได้กำหนดชื่ออื่นๆ ของ “Reliability” ได้แก่ “ความเที่ยง” “ความเชื่อมั่น” และ “ความเชื่อถือได้”

การตรวจสอบความน่าเชื่อถือในการวัดของเครื่องมือ มีหลายวิธีขึ้นกับลักษณะของเครื่องมือหรือการทดสอบที่นำมาใช้ซึ่งมีความแตกต่างกันออกไป ทั้งในรูปแบบของแบบสอบถาม อุปกรณ์ทดสอบ การตรวจสอบความน่าเชื่อถือในการวัดของเครื่องมือ แบ่งออกเป็น 3 รูปแบบ คือ ความสอดคล้องภายใน ความคงที่ และความน่าเชื่อถือของการประเมิน ซึ่งในการวิจัยนี้ได้นำความน่าเชื่อถือระหว่างบุคคลมาใช้ จึงอธิบายความหมายได้ดังนี้

1. ความน่าเชื่อถือการประเมินของผู้ประเมินหรือผู้สังเกต (Rater reliability) หมายถึง ความสม่ำเสมอหรือความคงที่ของค่าที่ได้จากการประเมินโดยผู้ประเมินหรือผู้สังเกต แบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ ความน่าเชื่อถือการประเมินภายในผู้สังเกตคนเดียวและความน่าเชื่อถือการประเมินระหว่างผู้สังเกตหลายคน

2. ความน่าเชื่อถือการประเมินภายในผู้สังเกตคนเดียว (Intra-rater reliability) หมายถึง ความสม่ำเสมอหรือความคงที่ของค่าที่ได้จากการประเมินโดยผู้ประเมิน 1 คน ทำการประเมินการทดสอบเดิมซ้ำในช่วงเวลาที่ต่างกัน การทราบค่า Intra-rater reliability ทำให้

แน่ใจได้ว่าการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในค่าคะแนนการทดสอบเกิดจากการเปลี่ยนแปลงอาการของผู้ป่วยอย่างแท้จริง ไม่ได้มาจากความผิดพลาดของผู้วัด การคำนวณและการแปรผลค่าความน่าเชื่อถือการประเมินภายในผู้สังเกตใช้วิธีการเดียวกันกับการทดสอบซ้ำ

3. ความน่าเชื่อถือการประเมินระหว่างผู้สังเกตหลายคน (Inter-rater reliability) หมายถึง ความสม่ำเสมอหรือความคงที่ของค่าที่ได้จากการประเมินโดยผู้ประเมินต่างคนกัน (2คนขึ้นไป) ที่ทำการประเมินการทดสอบหรือใช้เครื่องมือการทดสอบเดียวกัน ในช่วงเวลาเดียวกัน เป็นค่าความน่าเชื่อถือที่จำเป็นต้องรายงาน ในกรณีที่มีผู้ทดสอบหลายคนเก็บข้อมูลตัวแปรการศึกษา การทราบค่า Inter-rater reliability ทำให้เกิดความมั่นใจว่าผู้ดำเนินการทดสอบหรือผู้ประเมินทุกคนตัดสินใจให้คะแนนเหมือนกันหรือไปในทิศทางเดียวกัน

วิธีการคำนวณค่าความน่าเชื่อถือการประเมินแบบ Inter-rater reliability ทำได้โดยนำคะแนนที่ได้จากผู้ประเมินมาวิเคราะห์หาความสัมพันธ์กัน สำหรับข้อมูลมาตราแบบบัญญัติ (Nominal scale) และมีจำนวนผู้ประเมิน 2 คน วิเคราะห์โดยใช้สถิติแคปปา (Cohen's Kappa statistics) หากมีจำนวนผู้ประเมิน 3 คนขึ้นไป วิเคราะห์โดยใช้สถิติ Fleiss Kappa ผลการทดสอบค่าสถิติ Kappa คือค่าสัมประสิทธิ์ Cohen's kappa มีค่าอยู่ในช่วง 0.00 ถึง 1.00 เป็นตัวชี้วัดทางสถิติว่าผู้ประเมินมีความเห็นตรงกันมากหรือน้อยอย่างไร โดยค่าที่เข้าใกล้ 1.00 หมายถึง ผู้ประเมินมีความเห็นตรงกันทั้งหมด

การแปลผลค่าสัมประสิทธิ์ Cohen's kappa ใช้เกณฑ์ดังนี้

0.81 – 1.0 = มีความสอดคล้องใกล้เคียงสมบูรณ์ (Almost perfect agreement)

0.61 – 0.80 = มีความสอดคล้องมาก (Substantial agreement)

0.41 – 0.60 = มีความสอดคล้องปานกลาง (Moderate agreement)

0.21 – 0.40 = มีความสอดคล้องบ้าง (Fair agreement)

0.01 – 0.20 = มีความสอดคล้องเล็กน้อย (Slight agreement)

≤ 0 = มีความสอดคล้องต่ำ (Poor agreement)

สำหรับข้อมูลมาตราจัดอันดับ (ordinal scale) วิเคราะห์โดยใช้สถิติสหสัมพันธ์สเปียร์แมน (Spearman's rank correlation coefficient) สำหรับข้อมูลมาตราอัตราส่วน (ratio scale) วิเคราะห์โดยใช้สถิติ Intraclass Correlation Coefficient (ICC)

ความตรง (Validity) ของการวัดของเครื่องมือ

ความตรง (Validity) ของการวัดของเครื่องมือ หมายถึง คุณภาพของเครื่องมือในการวัดสิ่งที่ต้องการวัดได้ถูกต้องตามความเป็นจริง สามารถวัดคุณลักษณะ พฤติกรรม หรือเนื้อหา

สาระที่ต้องการวัดได้อย่างถูกต้อง ครบคลุม และมีประสิทธิภาพ หากนักกายภาพบำบัด ต้องการวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ก็ต้องเลือกเครื่องมือที่วัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ได้จริง เช่น เลือกใช้การทดสอบ 1-RM (One repetition maximum) ที่ได้รับการตรวจสอบแล้วว่ามีความตรงในการวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ เป็นต้น

นักวัดผลการศึกษากำหนดชื่ออื่นๆ ของ “Validity” ได้แก่ “ความเที่ยงตรง” และ “ความแม่นยำ” ความตรงแบ่งออกได้หลายประเภทขึ้นกับเกณฑ์ที่นำมาตัดสินตามตรง ผู้วัดจะใช้เกณฑ์ใดในการตรวจสอบความตรงขึ้นกับความเหมาะสมกับวัตถุประสงค์ของการสร้าง เครื่องมือที่ใช้วัดนั้นๆ การตรวจความตรงของเครื่องมือวัดทางกายภาพบำบัด แบ่งออกเป็น 3 รูปแบบ คือ ความตรงตามเนื้อหา ความตรงเชิงโครงสร้าง และตรงตามเกณฑ์สัมพันธ์

ในการวิจัยนี้ได้นำความตรงตามเกณฑ์สัมพันธ์มาใช้ ซึ่งจะอธิบายได้ดังนี้

1. เครื่องมือที่มีความตรงตามเกณฑ์สัมพันธ์ (Criterion-related validity) หมายถึง เครื่องมือวัดที่สามารถวัดได้ตรงตามสภาพความเป็นจริง เป็นความตรงที่ได้จากการเทียบกับ เกณฑ์มาตรฐาน หากเครื่องมือมีความตรงตามเกณฑ์สัมพันธ์จะตรวจสอบพบว่ามีคุณสมบัติ การวัดที่ให้ผลการวัดสอดคล้องไปกับคุณลักษณะหรือพฤติกรรมที่ต้องการวัดซึ่งได้กำหนดเป็น เกณฑ์ไว้

การตรวจสอบความตรงตามเกณฑ์สัมพันธ์ใช้การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติในการหาค่า ความสัมพันธ์ระหว่างผลของการวัดจากเครื่องมือที่สร้างขึ้นกับเกณฑ์ที่กำหนด ในกรณีที่เป็น คะแนนแบบมาตราส่วนหรืออัตราส่วนที่มีการแจกแจงปกติ ใช้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ เพียร์สัน (Pearson's correlation coefficient) ในกรณีคะแนนเป็นมาตราแบบบัญญัติหรือเรียง อันดับ ใช้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบอันดับ เช่น Spearman's rank correlation coefficient

ความตรงตามเกณฑ์สัมพันธ์แบ่งออกได้ 2 ประเภท คือ ความตรงตามสภาพและความ ตรงตามพยากรณ์

1.1 ความตรงตามสภาพ (Concurrent validity) เป็นการตรวจสอบความตรงจากการ หาค่าความสัมพันธ์ระหว่างค่าคะแนนที่ได้จากเครื่องมือ 2 ชนิดที่มีคุณสมบัติในการวัดสิ่ง ที่ต้องการวัดได้เช่นเดียวกัน ทั้งนี้เครื่องมือทั้งสองต้องได้รับการวัดแยกจากกันอย่างเด็ดขาด และผู้วัดทำการหาค่าคะแนนจากเครื่องมือทั้ง 2 ในช่วงเวลาเดียวกันหรือใกล้เคียงกัน ส่วน ใหญ่ใช้ทดสอบความตรงของเครื่องมือที่พัฒนาขึ้นมาใหม่เปรียบเทียบกับเครื่องมือที่ได้รับการ ยอมรับกันอยู่แล้วว่าเป็นมาตรฐาน (Gold standard measures) ของการวัดเนื้อหาที่ต้องการวัด นั้น ในการคำนวณหาความเที่ยงตรงตามสภาพจึงพิจารณาจากข้อมูลทั้ง 2 ชุด คือ

ชุดที่ 1 เป็นคะแนนจากเครื่องมือที่สร้างขึ้น และอีกชุดหนึ่งเป็นข้อมูลที่แสดงสภาพความเป็นจริงในปัจจุบันซึ่งกำหนดคะแนนจากการสังเกต การปฏิบัติ ซึ่งสามารถประเมินในรูปแบบคะแนนได้ แล้วนำมาหาค่าสหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน ถ้าข้อมูลอยู่ในลักษณะอื่นๆ ก็ใช้สูตรการหาค่าสหสัมพันธ์โดยวิธีอื่นๆ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับระดับข้อมูลที่วัดได้

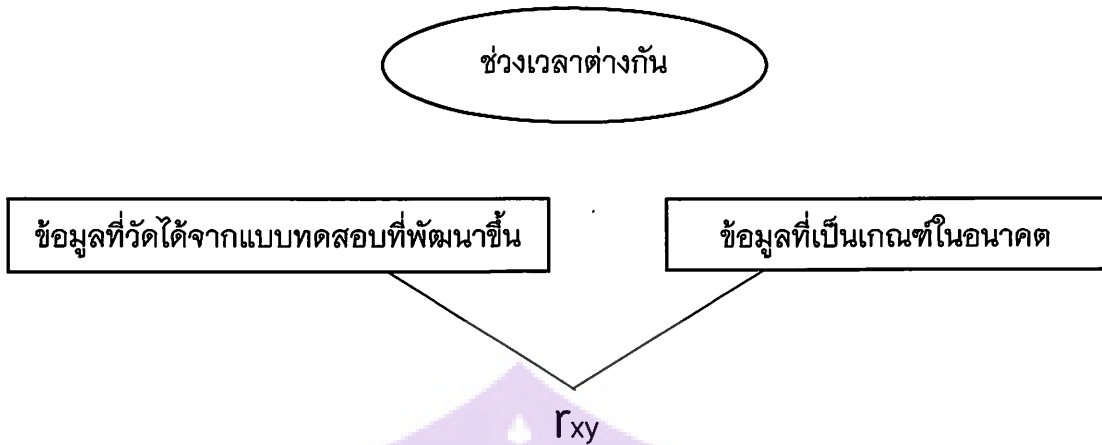
ตัวอย่างการทดสอบความตรงตามสภาพ จากการศึกษาของ Roy และคณะ ความตรงตามสภาพของการวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อรอบข้อไหล่แบบเกร็งค้าง (Isometric shoulder strength ของ Flexors, Abductors และ External rotators) ด้วยเครื่องวัดแรงชนิดใช้มือจับ (Hand-held dynamometer; JTech PowerTrack II™) ถูกตรวจสอบเทียบกับการวัด Isometric shoulder strength ด้วยเครื่องมือวัดมาตรฐานคือการวัดจากเครื่องวัดแรงชนิดยึดนิ่งอยู่กับที่ (Stationary dynamometer; The LIDO Workset™)



รูปที่ 1 แสดงการตรวจสอบความตรงจากการหาค่าความสัมพันธ์ระหว่างค่าคะแนนที่ได้จากเครื่องมือ 2 ชนิดที่มีคุณสมบัติในการวัดสิ่งที่ต้องการวัดได้เช่นเดียวกัน

ค่า Isometric shoulder strength ที่วัดได้จัดว่าเป็นข้อมูลในมาตราอัตราส่วน (Ratio scale) จึงหาค่าความสัมพันธ์ระหว่าง Isometric shoulder strength ที่ได้จากการทดสอบด้วยเครื่องมือวัดทั้ง 2 แบบ ด้วย Pearson's correlation coefficient ผู้วิจัยรายงานค่า Pearson coefficient (r) อยู่ในช่วงระหว่าง 0.81 ถึง 0.93 ซึ่งจัดว่ามีความสัมพันธ์กันในระดับสูง

1.2 ความตรงตามการพยากรณ์ (Predictive validity) เป็นการตรวจสอบความตรงด้วยการหาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนจากแบบทดสอบที่พัฒนาขึ้นกับข้อมูลที่เป็นเกณฑ์ในอนาคตจึงเป็นการพิจารณาความตรงของเครื่องมือโดยติดตามดูว่าเหตุการณ์ในอนาคตเป็นไปตามค่าที่วัดไว้ก่อนหรือไม่ หากผลเป็นไปตามคำทำนายแสดงว่ามีความตรงสูง การทดสอบที่มีความตรงตามพยากรณ์ช่วยให้ผู้วัดสามารถคาดคะเนพฤติกรรมหรือการตอบสนองได้ล่วงหน้า



รูปที่ 2 แสดงการตรวจสอบความตรงด้วยการหาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนจากแบบทดสอบที่พัฒนาขึ้นกับข้อมูลที่เป็นเกณฑ์ในอนาคต

ความตรงตามพยากรณ์ถูกนำมาใช้บ่อยในการหาวัดความสามารถทางกายเพื่อทำนายความสามารถในการทำกิจกรรมหรือความบกพร่องที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในอนาคต เช่น ค่าระยะทางที่เดินได้ระหว่างทดสอบการเดิน 6 นาที (6 minute walk distance) มีความสัมพันธ์กับอัตราการตายในผู้ป่วยโรคหัวใจ ค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดข้อเข่าก่อนผ่าตัดเปลี่ยนข้อเข่าเทียมเป็นตัวแปรที่สามารถทำนายค่าความสามารถการเดินขึ้นบันไดและการทรงตัวจากการทดสอบ Timed up and go ในผู้ป่วยภายหลังได้รับการผ่าตัดเปลี่ยนข้อเข่าเทียม การทดสอบเวลาที่ใช้ในการลุกขึ้นยืนจากท่านั่ง (Timed chair stands) เป็นตัวแปรที่สามารถทำนายการสูญเสียความสามารถด้านการเคลื่อนไหวในผู้สูงอายุในอนาคตได้

2. การเที่ยงตรงในการจำแนก (Divergent หรือ Discriminant validity) วิธีการตรวจสอบความตรงด้วยเทคนิคลักษณะหลากหลายวิธี (Convergent validity) ใช้การตรวจสอบความตรงของเครื่องมือใน 2 ลักษณะ คือ ความตรงเหมือนและความตรงจำแนก ซึ่งในการวิจัยนี้ได้้นำความตรงจำแนกมาใช้ อธิบายได้ดังนี้

การตรวจสอบความตรงจำแนก (Divergent หรือ Discriminant validity) เป็นการตรวจสอบความสามารถของเครื่องมือในการจำแนกแยกแยะตัวแปรที่มีโครงสร้างทฤษฎีหรือคุณสมบัติแตกต่างกัน วิธีการตรวจสอบความตรงจำแนกทำได้โดยการใช้เครื่องมือหรือแบบทดสอบที่วัดคุณลักษณะที่แตกต่างกันไปเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างเดียวกัน แล้วหาค่าความสอดคล้องระหว่างค่าคะแนนที่ได้จากเครื่องมือทั้งสอง ในกรณีนี้ค่าความสอดคล้องระหว่างค่าคะแนนที่ได้จากเครื่องมือทั้งสองควรมีค่าต่ำ เนื่องจากค่าการทดสอบที่วัดได้จาก

เครื่องมือที่วัดคุณลักษณะแตกต่างกันควรมีความสอดคล้องกันในระดับต่ำหรือไม่มีความสอดคล้องกัน

การใช้ ICC ในการหาค่าความน่าเชื่อถือ

Shrout และ Fleiss แบ่ง ICC ออกเป็น 3 รูปแบบ (Model) โดยแบ่งรูปแบบออกตามลักษณะที่มาของผู้ประเมินและลักษณะที่ผู้ถูกทดสอบถูกประเมินหรือทดสอบ

Model 1 ผู้ประเมินถูกสุ่มเลือกมาจากกลุ่มประชากรของผู้ประเมิน ตัวผู้ประเมินจัดว่าเป็น Random effect ผู้ถูกทดสอบแต่ละคนได้รับการทดสอบต่างชุดกัน ดังนั้นคะแนนที่ได้จากการประเมินของผู้ถูกทดสอบแต่ละคนอาจมาจากผู้ประเมินต่างคนกัน Model 1 เป็นกรณีที่ไม่พบบ่อยในการทดสอบความน่าเชื่อถือของการวัด

Model 2 ผู้ถูกทดสอบแต่ละคนได้รับการทดสอบโดยผู้ประเมินคนเดียวกัน ในทางทฤษฎีให้ถือว่าผู้ประเมินถูกสุ่มเลือกมาจากกลุ่มประชากรของผู้ประเมินทั้งหมด และผู้ถูกทดสอบก็ถูกสุ่มมาจากกลุ่มประชากรของผู้ถูกทดสอบด้วยเช่นกัน ซึ่งหมายถึงทั้งตัวผู้ประเมินและผู้ถูกทดสอบจัดว่าเป็น Random effect จึงสามารถขยายการสรุปผลการทดสอบ (Generalization) นำไปใช้อ้างอิงกับกลุ่มผู้ทดสอบอื่นที่มีคุณลักษณะและถูกวัดในรูปแบบเดียวกันได้ ค่า ICC ของ Model 2 สามารถนำไปใช้เพื่อประเมินระดับความน่าเชื่อถือของการทดสอบระหว่างผู้ประเมิน (Inter-rater reliability)

Model 3 ผู้ถูกทดสอบแต่ละคนได้รับการทดสอบโดยผู้ประเมินคนเดียวกัน โดยผู้ประเมินเป็นสมาชิกของกลุ่มผู้ประเมินเฉพาะในการศึกษานั้นๆ ในทางทฤษฎีให้ถือว่าผู้ประเมินเป็น Fixed effect และผู้ถูกทดสอบยังคงเป็น Random effect ดังนั้น Model 3 จึงจัดเป็นรูปแบบผสม (Mixed model) Model 3 มีความเหมาะสมในการใช้เพื่อหาค่าความน่าเชื่อถือในการวัดของผู้ประเมินเฉพาะกลุ่มใดหรือคนใดคนหนึ่งเท่านั้น จึงมีข้อจำกัดเรื่องการนำผลการทดสอบไปใช้กับกลุ่มผู้ประเมินอื่น ใน Model นี้ ค่า ICC ที่คำนวณได้ไม่อาจใช้เป็นตัวแทนของกลุ่มประชากรผู้ประเมินทั้งหมด นิยมใช้ Model 3 เพื่อหาค่าความน่าเชื่อถือของการทดสอบภายในตัวผู้ประเมิน (Intra-rater reliability) และค่าความน่าเชื่อถือของการวัดซ้ำในกรณีที่ผู้ถูกทดสอบได้รับการประเมินซ้ำโดยผู้ประเมินคนเดิม (Fixed raters)

ค่าตัวแปรที่จะนำมาใช้ในการคำนวณค่า ICC มีอยู่ 2 ชนิด (Forms) คือ ค่าที่ได้มาจากการวัดครั้งเดียว (Single measurement) และค่าเฉลี่ยจากการวัดหลายครั้ง (Average measurement) เนื่องจากค่าเฉลี่ยช่วยลดความแปรปรวนจากความผิดพลาดของการวัดได้มากกว่าค่าที่วัดครั้งเดียว จึงเป็นที่มาของการใช้สูตรในการคำนวณ ICC ที่แตกต่างกัน ดังนั้นจึง

ต้องใช้ตัวเลข 2 ตัว ในวงเล็บต่อท้ายเพื่อเป็นการระบุ Model และ Form ของ ICC โดยตัวเลขแรกใช้กำกับค่า Model (1,2 หรือ 3) และตัวเลขที่สองใช้กำกับค่า Form (1 คือค่าที่วัดครั้งเดียว หรือ k แทนจำนวนครั้งของการวัดก่อนการนำมาหาค่าเฉลี่ย)

ค่าสถิติ ICC เป็นตัวชี้วัดทางสถิติว่าการวัดหรือการทดสอบมีความน่าเชื่อถือมากหรือน้อยเท่าใด มีค่าอยู่ในช่วง 0.00 ถึง 1.00 Portney และ Watkins แนะนำว่าเนื่องจากมีปัจจัยต่างๆ เข้ามาเกี่ยวข้องของต่อค่าที่วัดได้หลายประการ ทั้งในด้านความผิดพลาดและความแม่นยำของการวัด จึงยกให้เป็นวิจาร์ณญาณของผู้วัดเองในการพิจารณาระดับค่าความน่าเชื่อถือที่ยอมรับได้ของตัวแปรที่ทำการวัดนั้นๆ สำหรับเกณฑ์ที่นักสถิติกำหนดไว้นั้นมีหลายเกณฑ์แตกต่างกันไป โดยทั่วไปถือว่าคุณค่า ICC มากกว่า 0.75 ขึ้นไป แปลผลว่ามีความน่าเชื่อถือในระดับสูงที่ยอมรับได้ หากเป็นการวัดทางคลินิกที่มีความสำคัญต่อการตัดสินใจด้านการรักษา ค่า ICC ที่ยอมรับได้ควรสูงกว่า 0.90 [34]



บทที่ 3

วัสดุและอุปกรณ์

ในบทนี้จะกล่าวถึงวิธีการดำเนินการวิจัย อาสาสมัครที่ใช้ในการวิจัย และสถิติที่เกี่ยวข้อง โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. รูปแบบการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการศึกษานี้เป็นการศึกษาเชิงสำรวจ แบบภาคตัดขวาง (Survey Research, Cross-Sectional Study) เพื่อศึกษาคุณสมบัติของการทดสอบ 2MST ทั้งด้านความเที่ยงตรงด้านตรงตามสภาพ (Concurrent validity) ความเที่ยงตรงด้านการจำแนก (Discriminative validity) และความเที่ยงตรงด้านการทำนาย (Predictive validity) เพื่อทำนายความสามารถในการทำหน้าที่ (Functional capacity) และค่าตัดแบ่งของจำนวนยกขาสูงสลับกันใน 2 นาทีที่เหมาะสม (Optimal cut-off score) ที่สามารถเป็นเกณฑ์ในการระบุความเสี่ยงหรือความทนทานของระบบหัวใจและหายใจต่ำในผู้ที่เป็นความดันโลหิตสูง

2. อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำวิจัย

- | | |
|---|-----------|
| 1. นาฬิกาจับเวลา | 2 เครื่อง |
| 2. เครื่องวัดความดันแบบดิจิตอล รุ่น K2-1802 | 2 เครื่อง |
| 3. สายวัด | 2 เส้น |
| 4. ตลับเมตร | 2 อัน |
| 5. กรวยเล็ก | 2 อัน |
| 6. เครื่องชั่งน้ำหนัก | 1 เครื่อง |
| 7. เทปขาว | 2 ม้วน |
| 8. เครื่องนับจำนวนก้าว | 2 เครื่อง |
| 9. เครื่องวัดค่าออกซิเจนในหลอดเลือดส่วนปลาย | 2 เครื่อง |
| 10. แบบบันทึกใบยินยอมเข้าร่วมการทดสอบของอาสาสมัคร | 106 ชุด |
| 11. แบบสัมภาษณ์และบันทึกข้อมูลพื้นฐาน | 106 ชุด |
| 12. แบบบันทึกการประเมินการทดสอบ | 106 ชุด |

3. อาสาสมัคร

3.1 การคัดเลือกอาสาสมัคร

1). ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ผู้ที่มีโรคความดันโลหิตสูง ในเขตพื้นที่จังหวัดพะเยา ทั้งเพศหญิงและเพศชาย จำนวน 106 ราย โดยวิธีการสุ่มแบบจำเพาะ แบ่งอาสาสมัครออกเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มที่มีความเสี่ยงต่อความสามารถในการทำหน้าที่ต่ำ (มีค่าระยะทาง 6 MWT น้อยกว่า 310 เมตร) และกลุ่มที่มีความสามารถในการทำหน้าที่ปกติ (มีค่าระยะทาง 6 MWT มากกว่าหรือเท่ากับ 310 เมตร) [35]

การคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างจากสูตร ดังนี้

$$n = \frac{Z^2 \alpha/2 P (1-P)}{e^2}$$

โดย n คือ ขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ต้องการ
 P คือ สัดส่วนของลักษณะที่สนใจในประชากร *69% = 0.69 [16]
 e คือ ระดับความคลาดเคลื่อนของการสุ่มตัวอย่างที่ยอมให้เกิดขึ้นได้ โดยมีค่าเท่ากับ 0.08
 $Z^2_{\alpha/2}$ คือ ระดับความเชื่อมั่นหรือระดับนัยสำคัญ โดยมีระดับความเชื่อมั่นที่ 95% หรือระดับนัยสำคัญ 0.05 มีค่าเท่ากับ 1.96

แทนค่าในสูตร
$$n = \frac{1.96^2 \times 0.69 (1 - 0.69)}{0.08^2} = 95.456$$

$$= 96 \text{ ราย}$$

ดังนั้น กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาจำนวนทั้งหมด 96 ราย เพื่อป้องกันการถอนตัวของอาสาสมัคร จึงเพิ่มจำนวนอาสาสมัครร้อยละ 10 จากการคำนวณ ดังนั้น อาสาสมัครทั้งหมด 106 ราย

3.2 เกณฑ์การคัดเลือกอาสาสมัคร

1) เกณฑ์การคัดเข้า (Inclusion criteria)

- อายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไป เพศชายหรือเพศหญิง
- ผู้ที่มีความดันโลหิตสูง และ/หรือได้รับการรักษาด้วยยาลดความดันโลหิตสูง
- สามารถเดินไกลด้วยตนเองอย่างน้อย 30 เมตร

3. อาสาสมัคร

3.1 การคัดเลือกอาสาสมัคร

1). ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ผู้ที่มีโรคความดันโลหิตสูง ในเขตพื้นที่จังหวัดพะเยา ทั้งเพศหญิงและเพศชาย จำนวน 106 ราย โดยวิธีการสุ่มแบบจำเพาะ แบ่งอาสาสมัครออกเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มที่มีความเสี่ยงต่อความสามารถในการทำหน้าที่ต่ำ (มีค่าระยะทาง 6 MWT น้อยกว่า 310 เมตร) และกลุ่มที่มีความสามารถในการทำหน้าที่ปกติ (มีค่าระยะทาง 6 MWT มากกว่าหรือเท่ากับ 310 เมตร) [35]

การคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างจากสูตร ดังนี้

$$n = \frac{Z^2 \alpha/2 P (1-P)}{e^2}$$

โดย n คือ ขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ต้องการ
 P คือ สัดส่วนของลักษณะที่สนใจในประชากร *69% = 0.69 [16]
 e คือ ระดับความคลาดเคลื่อนของการสุ่มตัวอย่างที่ยอมให้เกิดขึ้นได้ โดยมีค่าเท่ากับ 0.08
 $Z^2 \alpha/2$ คือ ระดับความเชื่อมั่นหรือระดับนัยสำคัญ โดยมีระดับความเชื่อมั่นที่ 95% หรือระดับนัยสำคัญ 0.05 มีค่าเท่ากับ 1.96

แทนค่าในสูตร
$$n = \frac{1.96^2 \times 0.69 (1 - 0.69)}{0.08^2} = 95.456$$

$$= 96 \text{ ราย}$$

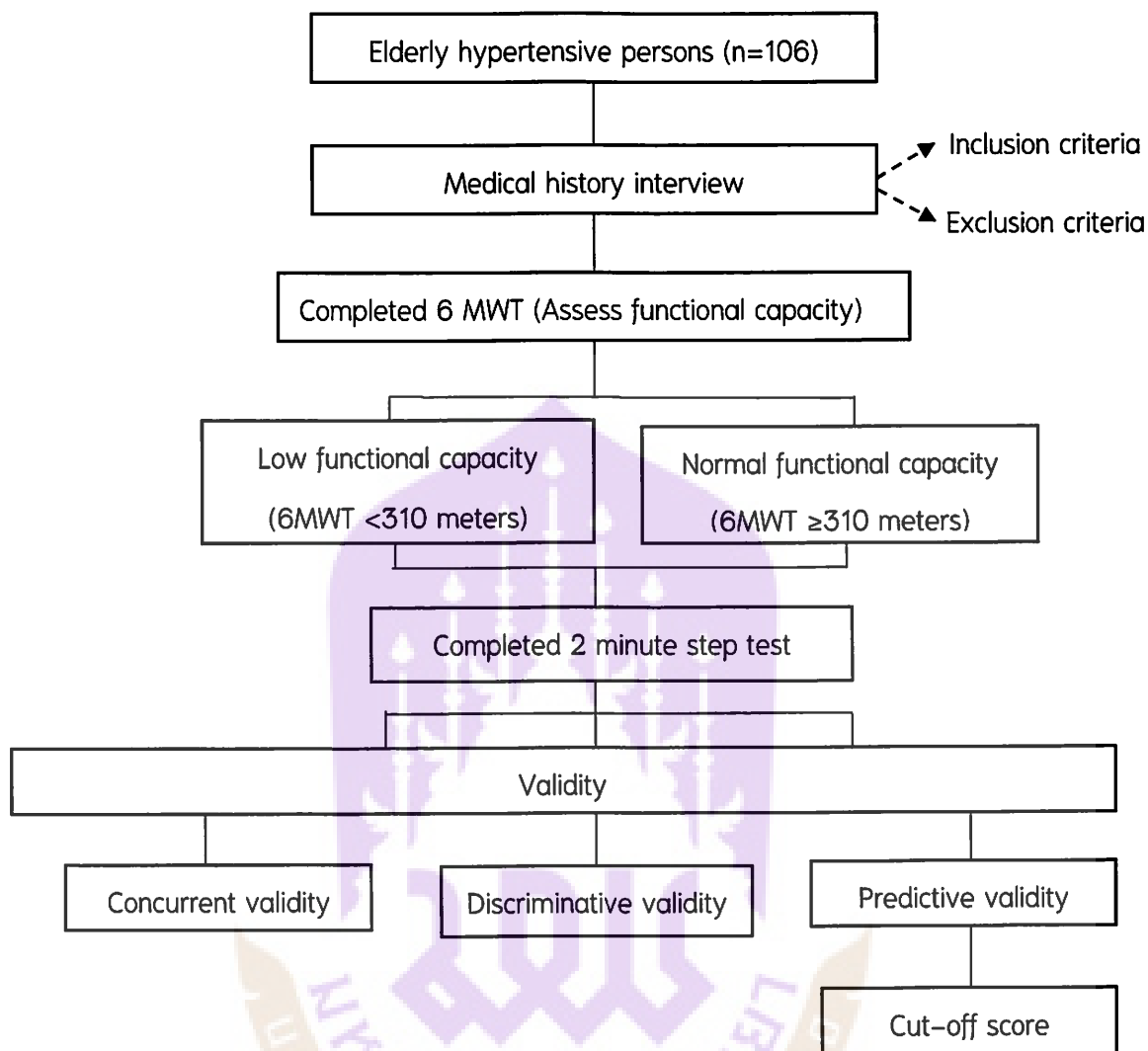
ดังนั้น กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาจำนวนทั้งหมด 96 ราย เพื่อป้องกันการถอนตัวของอาสาสมัคร จึงเพิ่มจำนวนอาสาสมัครร้อยละ 10 จากการคำนวณ ดังนั้น อาสาสมัครทั้งหมด 106 ราย

3.2 เกณฑ์การคัดเลือกอาสาสมัคร

1) เกณฑ์การคัดเลือก (Inclusion criteria)

- อายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไป เพศชายหรือเพศหญิง
- ผู้ที่มีความดันโลหิตสูง และ/หรือได้รับการรักษาด้วยยาลดความดันโลหิตสูง
- สามารถเดินไกลด้วยตนเองอย่างน้อย 30 เมตร

- สามารถเข้าใจภาษาไทยและให้ความร่วมมือในการทดสอบ
- 2) เกณฑ์การคัดออก (Exclusion criteria)
- อัตราการเต้นของหัวใจน้อยกว่า 50 ครั้งต่อนาที หรือมากกว่า 110 ครั้งต่อนาที
 - Severe arterial hypertension (ความดันซิสโตลิกมากกว่า 200 มิลลิเมตรปรอท และ/หรือความดันไดแอสโตลิกมากกว่า 110 มิลลิเมตรปรอท)
 - ค่าความอิมพัลซ์ของออกซิเจนน้อยกว่า 90 เปอร์เซ็นต์
 - ก่อนการทดสอบไม่สามารถยกขาสูงสลับกันได้ เนื่องจากมีปัญหาทางระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ เช่น โรคข้ออักเสบ โรคข้อเสื่อม ผ่าตัดเปลี่ยนเข้าหรือข้อสะโพก และมีอาการปวดรยางค์ขา (Visual analog scale: VAS > 5/10) [36]
 - ไม่เป็นโรคเรื้อรังที่ส่งผลกระทบต่อความสามารถในการทดสอบ เช่น โรคทางระบบทางเดินหายใจ (ปอดอุดกั้นเรื้อรัง ปอดติดเชื้อ หอบหืด เป็นต้น) โรคระบบหลอดเลือดหรือหัวใจ เช่น มีอาการเจ็บหน้าอกไม่คงที่ (Unstable angina) หรือมีอาการเจ็บหน้าอกก่อนหน้าที่มาทดสอบ 4 สัปดาห์ หลอดเลือดโป่งพอง (Aortic aneurysm) ผ่าตัดช่องอกหรือช่องท้อง เป็นต้น [18]
 - สูบบุหรี่มากกว่า 15 ซองปี (Pack year) [37]
- 3) เกณฑ์การให้อาสาสมัครออกจากการศึกษา
- อาสาสมัครต้องการถอนตัวออกจากการศึกษา
 - มีอาการเหนื่อย และ/หรืออาการล้าของขา คะแนน RPE scale มากกว่าหรือเท่ากับ 5 (RPE scale 1-10)
 - มีอาการแสดงชัดเจนของการเจ็บป่วยทางกาย เช่น มีไข้ เวียนศีรษะ หน้ามืด และใจสั่นในขณะที่ทำการทดสอบ เป็นต้น [38]



รูปที่ 3 แผนภูมิแสดงการดำเนินการวิจัย

4. ขั้นตอนการศึกษา

4.1 ดำเนินการขอจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์

4.2 จัดเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการศึกษา

4.3 คณะผู้วิจัยแจ้งรายละเอียดของการศึกษาเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ ขั้นตอนการศึกษาให้อาสาสมัครเข้าใจ หากอาสาสมัครมีความประสงค์เข้าร่วมการศึกษาให้อาสาสมัครลงนามในใบยินยอมก่อนการเข้าร่วมการศึกษา

4.4 อาสาสมัครทุกคนได้รับการบันทึกข้อมูลพื้นฐาน ได้แก่ อายุ เพศ น้ำหนัก ส่วนสูง เส้นรอบเอว เส้นรอบสะโพก ความดันโลหิต ค่าออกซิเจนในหลอดเลือดส่วนปลาย และรับการสัมภาษณ์ประวัติภาวะสุขภาพเบื้องต้น แล้วบันทึกลงในแบบทดสอบ (ภาคผนวก ก)

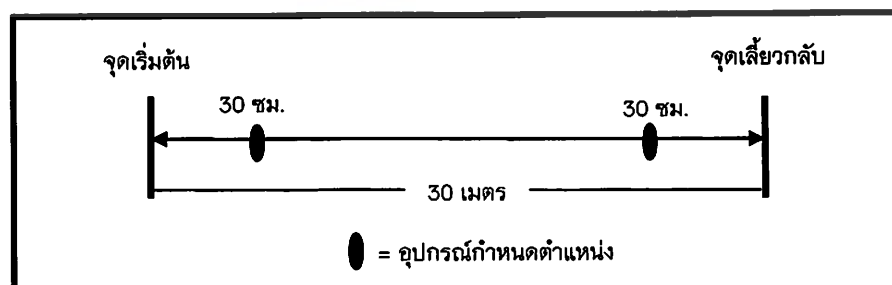
4.5 ทดสอบความทนทานของระบบหัวใจและการหายใจ (Cardiopulmonary endurance)

4.5.1 การเตรียมอาสาสมัครก่อนการทดสอบ

- 1) อาสาสมัครสามารถใช้เครื่องช่วยเดินได้ถ้าจำเป็น
- 2) ในกรณีที่อาสาสมัครมีโรคประจำตัว ให้ใช้ยาประจำตัวได้
- 3) อาสาสมัครงดดื่มเครื่องดื่มที่มีคาเฟอีน (ชา กาแฟ) แอลกอฮอล์ และยาที่มีผลต่ออัตราการเต้นของหัวใจ เช่น ยาในกลุ่ม Beta blocker เช่น Propranolol, Cardioselective drugs, Atenolol, Metoprolol อย่างน้อย 6 ชั่วโมง [39]
- 4) อาสาสมัครไม่ควรออกกำลังกายอย่างหนัก ภายใน 2 ชั่วโมงก่อนทำการทดสอบ

4.5.2 วิธีการทดสอบการเดิน 6 นาที (Six Minute Walk Test: 6MWT)

- 1) การเตรียมสถานที่
 - สถานที่ ควรเป็นทางเดินภายในอาคาร ควรมีลักษณะตรง ยาว พื้นราบแข็ง ที่ผู้คนไม่พลุกพล่าน
 - ขนาดมาตรฐานของทางเดินควรมีความยาว 30 เมตร (ไม่ควรต่ำกว่า 20 เมตร)
 - ควรทำเครื่องหมายทางเดินทุกๆ 3 เมตร
 - จุดเริ่มต้นและจุดเลี้ยวกลับควรทำเครื่องหมายด้วยเทปสีสดใส
 - วางอุปกรณ์กำหนดตำแหน่ง หลังจากจุดเริ่มต้นและก่อนจุดเลี้ยวกลับ ประมาณ 30 ซม.



รูปที่ 4 การกำหนดตำแหน่งอุปกรณ์และระยะทางการทดสอบการเดิน 6 นาที

2) วิธีการทดสอบ

- ให้อาสาสมัครนั่งพักบนเก้าอี้ ใกล้จุดเริ่มต้นของการเดินเป็นเวลาอย่างน้อย 10 นาที
- ตรวจวัดชีพจร ความดันโลหิต ออกซิเจนในหลอดเลือดส่วนปลาย บันทึกค่าเมื่อสัญญาณคงที่แล้ว และตรวจสอบว่าไม่มีข้อห้ามในการทดสอบ
- ให้อาสาสมัครบอกระดับความเหนื่อย (Dyspnea) และความล้าชา (Fatigue)
- แจ้งจุดประสงค์และวิธีการทดสอบก่อนการทดสอบแก่อาสาสมัครดังต่อไปนี้

“จุดประสงค์ของการทดสอบ คือ การเดินให้ได้ระยะทางมากที่สุดภายในเวลา 6 นาที คุณต้องเดินไปและกลับบนทางเดินนี้ เวลา 6 นาที ในการเดินคุณอาจรู้สึกเหนื่อยและรู้สึกหมดแรงคุณสามารถเดินให้ช้าลงหยุดหรือพัก เท่าที่จำเป็น โดยในขณะที่พักคุณอาจยื่นพียงฝ่าผนัง แต่ควรเดินต่อทันทีที่คุณสามารถทำได้ คุณต้องเดินอ้อมกรวยทั้งขาไปและขา กลับ คุณควรเดินหมุนอ้อมกรวยไปอย่างรวดเร็วและเดินกลับไปทางเดิมโดยทันที ดิฉัน(ผม)จะทำให้ดู โปรดสังเกตในขณะที่ดิฉัน(ผม) หมุนอ้อมกรวย โดยไม่ชะลอ (แสดงการเดินไปกลับให้ดู 1 เที้ยว และเดินอ้อมกรวยอย่างรวดเร็ว) คุณพร้อมทำการทดสอบแล้วหรือยัง ดิฉัน(ผม) จะนับจำนวนรอบที่คุณเดินได้ทุกครั้งที่คุณเดินมาครบรอบที่เส้นเริ่มต้น โปรดจำไว้ว่าจุดประสงค์ของการเดินนี้ คือ เดินให้ได้ระยะทางมากที่สุดเท่าที่จะทำได้ภายใน 6 นาที แต่ห้ามคุณวิ่ง หรือวิ่งเหยาะๆ เริ่มได้เดี๋ยวนี้เลย หรือเมื่อคุณพร้อม”

- เริ่มการทดสอบ
- ระหว่างการทดสอบควรพูดดังนี้

หลังจากนาที่ที่ 1 (พูดด้วยน้ำเสียงธรรมดา) “ทำได้ดีแล้วคะ (ครับ) เหลืออีก 5 นาที”

หลังจากนาที่ที่ 2 “ทำได้ดีแล้วคะ (ครับ) เหลืออีก 4 นาที”

หลังจากนาที่ที่ 3 “ทำได้ดีแล้วคะ (ครับ) เหลือเวลาอีกครั้งเดียวก็จะเสร็จแล้ว”

หลังจากนาที่ที่ 4 “ทำได้ดีแล้วคะ (ครับ) เหลืออีก 2 นาที”

หลังจากนาที่ที่ 5 “ทำได้ดีแล้วคะ (ครับ) เหลืออีก 1 นาที”

เมื่อมีเวลาเหลือ 15 วินาทีก่อนที่การทดสอบสิ้นสุด บอกกับอาสาสมัครให้หยุดเดินทันที เมื่อได้ยินคำว่า “หยุด” และให้อาสาสมัครอยู่กับที่ จากนั้นเดินไปหาอาสาสมัครเพื่อตรวจสอบระยะทางที่เดินได้ ในกรณีที่อาสาสมัครหยุดระหว่างทำการทดสอบ อาสาสมัครสามารถยื่นพียงฝ่าผนังได้ เมื่อรู้สึกดีขึ้นแล้วให้อาสาสมัครเดินต่อไป

- เมื่อสิ้นสุดการทดสอบ วัดและบันทึกค่าชีพจร ความดันโลหิตของอาสาสมัคร ระดับ Borg dyspnea scale ค่าออกซิเจนในหลอดเลือดส่วนปลาย และระยะทางที่เดินได้ ถ้ามถึงสาเหตุที่ทำให้หยุดเดิน (กรณีที่อาสาสมัครเดินไม่ถึง 6 นาที)
- ชมเชยอาสาสมัครและหาน้ำให้อาสาสมัครดื่ม จากนั้นการทดสอบเป็นอันเสร็จสิ้นสมบูรณ์ บันทึกระยะทางที่อาสาสมัครเดินได้ลงแบบบันทึกการทดสอบ (ภาคผนวก ก) [40]

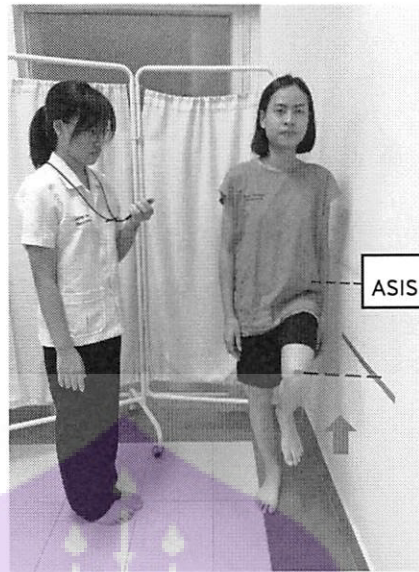
4.5.3 การทดสอบการยกขาสูงสลับกัน 2 นาที (Two Minute Step Test)

- 1) อธิบายและสาธิตขั้นตอนการทดสอบการยกขาสูงสลับกัน 2 นาทีให้อาสาสมัครดู และวัดสัญญาณชีพ ค่าความอึดตัวของออกซิเจนก่อนการทดสอบ รวมถึงถามระดับความเหนื่อยขณะพัก และความล้าของขาโดยใช้ Rating of perceived exertion scales (RPE 0–10 scales) (ภาคผนวก ข) แล้วบันทึกลงในแบบบันทึกการทดสอบ (ภาคผนวก ก)
- 2) หาความสูงในการยกเข้าสำหรับอาสาสมัครแต่ละคน โดยอยู่จุดกึ่งกลางระหว่างเข่า (Knee cap) และขอบบนของกระดูกสะโพก (Anterior superior iliac spine: ASIS) เป็นวิธีการง่ายๆ และใช้เทปติดที่ต้นขาของอาสาสมัครไว้เพื่อเป็นเครื่องหมายไว้ (Marking point) (ดังรูปที่ 5)



รูปที่ 5 วัดความสูงในการยกเข้าสำหรับอาสาสมัคร

- 3) อาสาสมัครยืนตัวและหลังตรง กางขาเท่ากับความกว้างของไหล่
- 4) เมื่อผู้ทดสอบให้สัญญาณหรือคำสั่ง “เริ่ม” ให้อาสาสมัครเริ่มยกขาสูงอยู่กับที่ โดยไม่ให้วิ่งให้ได้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ภายในเวลา 2 นาที (ดังรูปที่ 6)



รูปที่ 6 การทดสอบการยกขาสูงสลับกัน 2 นาที (Two Minute Step Test)

5) ผู้ทดสอบใช้เครื่องกคณับเฉพาะครั้งที่ขาข้างขวาสูงถึงเป้าหมาย หรือยกขาได้ 2 ข้าง ซ้าย-ขวา นับเป็น 1 ครั้ง ถ้าระดับการยกเข้าไม่ถึงเป้าหมายให้อาสาสมัครยกขาช้าลง หรือหยุดจนกว่าจะทำได้ให้ถึงเป้าหมาย แต่ต้องทำให้ได้ภายใน 2 นาทีที่ทดสอบ โดยไม่มีการหยุดเวลา แล้วบันทึกจำนวนครั้งการยกขาในเวลา 2 นาที ลงในแบบบันทึก (ภาคผนวก ก)

6) เมื่อสิ้นสุดการทดสอบ วัดและบันทึกค่าสัญญาณชีพ ค่าความอึดตัวของออกซิเจน และถามระดับความเหนื่อยและความล้าของขาโดยใช้ Rating of perceived exertion scales (RPE 0-10 scales) (ภาคผนวก ข) แล้วบันทึกลงในแบบบันทึกการทดสอบ (ภาคผนวก ก)

7) ข้อควรระวังเพื่อความปลอดภัย

- หากอาสาสมัครที่มีปัญหาการทรงตัว (Balance) ให้ยืนใกล้ๆ ผนังหรือกำแพง ประตู หรือเก้าอี้เพื่อพยุงตัว อนุญาตให้เกาะโต๊ะ ผนัง หรือเก้าอี้
- หากอาสาสมัครไม่สามารถยกขาถึงความสูงเป้าหมายได้ หรือสามารถยกขาสูงถึงเป้าหมายได้เพียงข้างเดียว อนุญาตให้ทำการทดสอบต่อไปจนครบเวลา [13]

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

การศึกษานี้วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ดังนี้

1. ใช้สถิติพรรณนาโดยคำนวณหาค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Mean \pm SD) เพื่ออธิบายลักษณะพื้นฐาน ข้อมูลของอาสาสมัคร
2. ใช้สถิติทดสอบค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (Pearson Correlation) ในการทดสอบความเที่ยงตรงตามสภาพ โดยหาความสัมพันธ์ระหว่างการทดสอบ 2MST และ 6MWT ด้านการประเมินความสามารถในการทำหน้าที่
3. ใช้สถิติ Independent t-test ในการหาความเที่ยงด้านการจำแนก (Discriminative validity) เพื่อเปรียบเทียบจำนวนยกขาสูงสลับกันใน 2 นาที ระหว่างกลุ่มที่มีความสามารถในการทำหน้าที่ต่ำและกลุ่มที่มีความสามารถในการทำหน้าที่ปกติ หากข้อมูลมีการกระจายตัวปกติ และใช้สถิติ Mann Whitney U test หากข้อมูลมีการกระจายตัวไม่ปกติ
4. ใช้สถิติทำนาย Receive-operating characteristic (ROC) curve ในการหาความเที่ยงในการทำนาย (Predictive validity) โดยพิจารณาจากค่าความไว (Sensitivity) ความจำเพาะ (Specificity) และพื้นที่ใต้กราฟ (Area under curve; AUC) และหาค่าตัดแบ่ง (Cut off score) ที่เหมาะสมในการประเมิน 2MST
5. โดยกำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.05$



บทที่ 4

ผลการศึกษา

ในบทนี้เป็นการรายงานผลการศึกษาโดยแบ่งประเด็น ดังนี้ ลักษณะพื้นฐานของอาสาสมัคร ข้อมูลเกี่ยวกับความสามารถในการทำหน้าที่ ผลการทดสอบกาเดิน 6 นาที (Six Minute Walk Test และการยกขาสูงสลับกัน 2 นาที (Two Minute Step Test) ในอาสาสมัครกลุ่มที่มีความสามารถในการทำหน้าที่ต่ำและความสามารถในการทำหน้าที่ปกติของผู้ที่เป็นโรคความดันโลหิตสูง การทดสอบหาความเที่ยงตรงตามสภาพโดยหาความสัมพันธ์ของการทดสอบ 2MST กับการทดสอบมาตรฐานหรือ 6MWT การทดสอบหาความเที่ยงตรงด้านการจำแนก และการทดสอบหาความเที่ยงตรงด้านการทำนายโดยพิจารณาจากพื้นที่ใต้กราฟ ค่าตัดแบ่ง ค่าความไว และค่าความจำเพาะของ การทดสอบ 2MST และก่อนการเก็บข้อมูลวิจัย คณะผู้วิจัยได้หาความน่าเชื่อถือการประเมินระหว่างผู้ประเมินหลายคน (Inter-rater reliability) ของการทดสอบ 2MST ในอาสาสมัครวัยรุ่นจำนวน 20 คน และใช้ผู้วัดจำนวน 3 คน สถิติที่ใช้คือ Intraclass correlation coefficient (ICC 3,1) พบว่า มีความน่าเชื่อถืออยู่ในระดับดีเยี่ยม (ICCs = 0.998, 95%CI: 0.997–0.999, $p < 0.001$) ซึ่งในแต่ละประเด็นมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

4.1 ลักษณะพื้นฐานและข้อมูลการทดสอบความสามารถในการทำหน้าที่

การศึกษานี้ประเมินความสามารถในการทำหน้าที่ด้วยการทดสอบ 6MWT เพื่อแบ่งระดับความสามารถในการทำหน้าที่เป็น 2 กลุ่ม ประกอบด้วย กลุ่มที่มีความเสี่ยงต่อความสามารถในการทำหน้าที่ต่ำ (มีค่าระยะทาง 6 MWT น้อยกว่า 310 เมตร) มีจำนวน 19 ราย และกลุ่มที่มีความสามารถในการทำหน้าที่ปกติ (มีค่าระยะทาง 6 MWT มากกว่าหรือเท่ากับ 310 เมตร) จำนวน 87 ราย ซึ่งลักษณะพื้นฐานของอาสาสมัครทั้งหมด ดังแสดงในตารางที่ 1 พบว่าในกลุ่มความสามารถในการทำหน้าที่ปกติมีอายุเฉลี่ย 68.08 ± 5.59 ปี ประกอบด้วยเพศชาย จำนวน 47 คน คิดเป็นร้อยละ 54.02 เพศหญิง จำนวน 40 คน คิดเป็นร้อยละ 45.98 เป็นโรคความดันโลหิตสูงเฉลี่ย 8.28 ± 7.09 ปี และกลุ่มความสามารถในการทำหน้าที่ต่ำมีอายุเฉลี่ย 72.42 ± 6.72 ปี ประกอบด้วยเพศชาย จำนวน 7 คน คิดเป็นร้อยละ 36.84 เพศหญิง จำนวน 12 คน คิดเป็นร้อยละ 63.16 เป็นโรคความดันโลหิตสูงเฉลี่ย 8.74 ± 7.47 ปี เมื่อทำการเปรียบเทียบอายุ ดัชนีมวลกาย และระยะเวลาที่เป็นโรคความดันโลหิตสูงพบว่าทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$)

ตารางที่ 3 ลักษณะพื้นฐานของกลุ่มความสามารถในการทำหน้าที่ปกติและกลุ่มความสามารถในการทำหน้าที่ต่ำ

ตัวแปร	กลุ่มความสามารถ ในการทำหน้าที่ ปกติ (n=87)	กลุ่มความสามารถ ในการทำหน้าที่ต่ำ (n=19)	P value
เพศ (จำนวน(ร้อยละ))			
ชาย	47 (54.02)	7 (36.84)	-
หญิง	40 (45.98)	12 (63.16)	-
อายุ (ปี)**	68.08±5.59	72.42±6.72	0.070
ดัชนีมวลกาย (กิโลกรัมต่อตาราง เมตร)**	23.86±3.85	22.90±4.38	0.337
ระยะเวลาที่เป็นโรคความดัน โลหิตสูง (ปี) **	8.28±7.09	8.74±7.47	0.997

ข้อมูลแสดง ค่าเฉลี่ย±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน, * $p < 0.05$ มีค่าความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

**ใช้สถิติ Independent T-test ในการทดสอบ

จากผลการทดสอบ 6MWT ของผู้ที่เป็นโรคความดันโลหิตพบว่า ระยะทางที่เดินได้ในกลุ่มความสามารถในการทำหน้าที่ปกติมีค่ามากกว่ากลุ่มความสามารถในการทำหน้าที่ต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (375.27 ± 43.22 และ 258.48 ± 36.52 เมตร ตามลำดับ; $p < 0.001$) รวมถึงพบว่าค่าความอึดตัวของออกซิเจนในหลอดเลือดในกลุ่มความสามารถในการทำหน้าที่ปกติก็มีค่ามากกว่ากลุ่มความสามารถในการทำหน้าที่ต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (95.98 ± 2.15 และ $96.74 \pm 3.25\%$ ตามลำดับ; $p = 0.03$) ในขณะที่ค่าอัตราการเต้นของหัวใจความดันสูงสุดขณะหัวใจคลายตัว ระดับความเหนื่อย และระดับความล้าของขาของทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน ($p > 0.05$) โดยใช้สถิติ Independent T-test ในการทดสอบ ดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แสดงผลการทดสอบ 6MWT ของกลุ่มความสามารถในการทำหน้าที่ปกติและกลุ่มความสามารถในการทำหน้าที่ต่ำ

การทดสอบ 6MWT	กลุ่มความสามารถ ในการทำหน้าที่ปกติ (n = 87 คน)	กลุ่มความสามารถ ในการทำหน้าที่ต่ำ (n = 19 คน)	P value
อัตราการเต้นของหัวใจ (ครั้ง/ นาที)**	78.91±13.73	77.21±10.45	0.783
ความดันสูงสุดขณะหัวใจบีบตัว (มิลลิเมตรปรอท)**	134.21±25.72	142.00±19.56	0.390
ความดันต่ำสุดขณะหัวใจคลาย ตัว (มิลลิเมตรปรอท)***	71.61±11.12	71.37±11.17	0.932
ค่าความอิ่มตัวของออกซิเจนใน หลอดเลือด (%)**	95.98±2.15	96.74±3.25	0.028*
ระดับความเหนื่อย**	0.29±1.20	0.37±1.12	0.967
ระดับความล้าของขา**	0.26±0.78	0.84±1.61	0.298
ระยะทางที่เดินได้ (เมตร)**	375.27±43.22	258.48±36.52	<0.001*

ข้อมูลแสดง ค่าเฉลี่ย±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน, * $p < 0.05$ มีค่าความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ใช้สถิติ Mann-Whitney U Test *ใช้สถิติ Independent T-test

จากการทดสอบ 2MST ของผู้ที่เป็นโรคความดันโลหิตพบว่า จำนวนการยกขาสูงสลับกันใน 2 นาทีในกลุ่มความสามารถในการทำหน้าที่ปกติมีค่ามากกว่ากลุ่มความสามารถในการทำหน้าที่ต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (68.53 ± 11.34 และ 48.16 ± 12.86 ครั้ง ตามลำดับ; $p < 0.001$) รวมถึงพบว่าความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวในกลุ่มความสามารถในการทำหน้าที่ต่ำมากกว่ากลุ่มความสามารถในการทำหน้าที่ปกติอย่างมีนัยสำคัญ (148.56 ± 19.11 และ 136.91 ± 17.93 มิลลิเมตรปรอท ตามลำดับ; $p = 0.016$) ในขณะที่ค่าอื่นๆ เช่น อัตราการเต้นของหัวใจ ความดันต่ำสุดขณะหัวใจคลายตัว ค่าความอิ่มตัวของออกซิเจนในหลอดเลือด ระดับความเหนื่อย ระดับความล้าของขาทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > 0.05$) โดยใช้สถิติ Mann-Whitney U Test และสถิติ Independent T-test ในการทดสอบ ดังแสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 แสดงผลการทดสอบ 2MST ของกลุ่มความสามารถในการทำหน้าที่ปกติและกลุ่มความสามารถในการทำหน้าที่ต่ำ

การทดสอบ 2MST	ความสามารถใน การทำหน้าที่ปกติ (n=87)	ความสามารถใน การทำหน้าที่ต่ำ (n=19)	P value
อัตราการเต้นของหัวใจ (ครั้ง/ นาที)**	77.29± 13.94	77.05±10.96	0.770
ความดันสูงสุดขณะหัวใจบีบตัว (มิลลิเมตรปรอท)***	136.91±17.93	148.56±19.11	0.016*
ความดันต่ำสุดขณะหัวใจคลายตัว (มิลลิเมตรปรอท)***	70.55±10.68	71.00±9.49	0.866
ค่าความอิ่มตัวของออกซิเจนใน หลอดเลือด (%)**	96.20±2.17	96.58±1.98	0.392
ระดับความเหนื่อย**	0.12±0.49	0.61±1.34	0.200
ระดับความล่าช้าของขา**	0.19±0.60	1.26±2.08	0.059
จำนวนการยกขาสูงสลับกันใน 2 นาที (ครั้ง)**	68.53±11.34	48.16±12.86	<0.001*

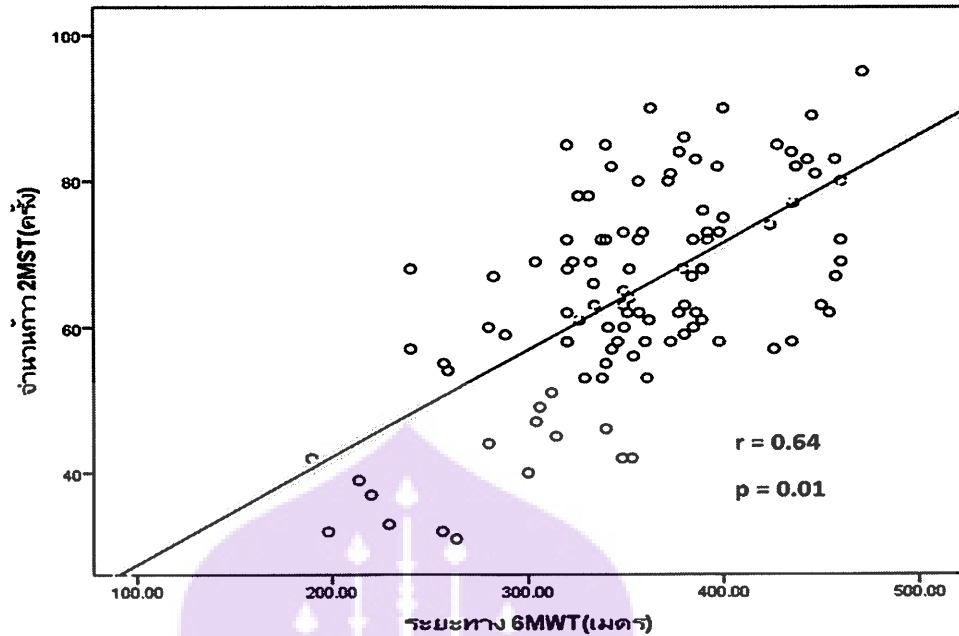
ข้อมูลแสดง ค่าเฉลี่ย±ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน, * $p < 0.05$ มีค่าความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ใช้สถิติ Mann-Whitney U Test *ใช้สถิติ Independent T-test

4.2. การทดสอบความเที่ยงตรง (Validity)

4.2.1 การทดสอบความเที่ยงตรงตามสภาพ (Concurrent validity)

การทดสอบนี้ได้ดำเนินการทดสอบความเที่ยงตรงตามสภาพโดยหาความสัมพันธ์ของการทดสอบ 2MST กับการทดสอบมาตรฐาน (6MWT) พบว่าการทดสอบ 2MST และ 6MWT มีความสัมพันธ์กันอยู่ในระดับสูง ($r=0.64$, $p=0.01$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังแสดงในรูปที่ 7 [41]



รูปที่ 7 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง 2MST และ 6MWT

4.2.2 การทดสอบความเที่ยงตรงด้านการจำแนก (Discriminative Validity)

การศึกษานี้ได้ทดสอบความเที่ยงตรงด้านการจำแนก เพื่อประเมินความสามารถในการทดสอบของ 2MST ในการจำแนกแบ่งระดับความสามารถในการทำหน้าที่ปกติและต่ำออกจากกันของอาสาสมัครที่เป็นความดันโลหิตสูง พบว่าในกลุ่มอาสาสมัครที่มีความสามารถในการทำหน้าที่ปกตมีจำนวนครั้งในการยกขา มากกว่ากลุ่มอาสาสมัครที่มีความสามารถในการทำหน้าที่ต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (68.53 ± 11.34 และ 48.16 ± 12.86 ครั้ง ตามลำดับ; $p < 0.001$) ดังที่แสดงในตารางที่ 5

4.2.3 การทดสอบความเที่ยงตรงด้านการทำนาย (Predictive Validity)

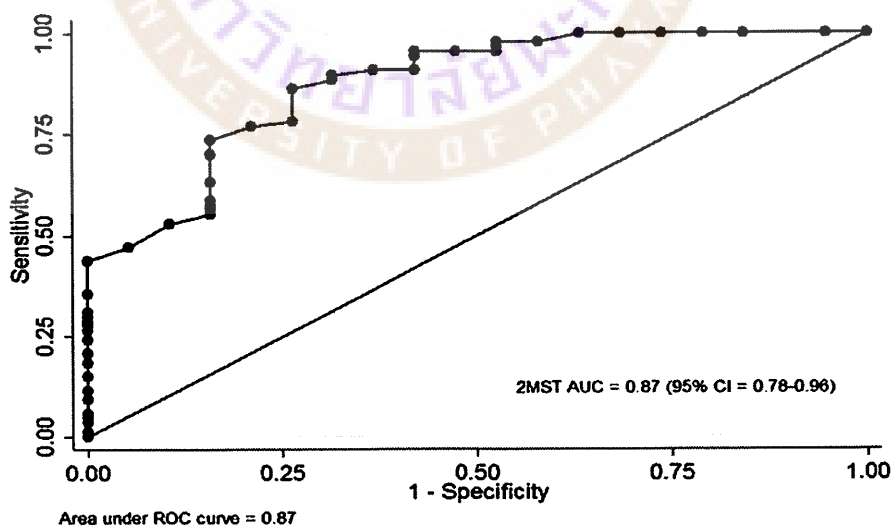
ในการวิเคราะห์ Receiver-operating characteristic (ROC) curve เพื่อหาค่าความไว ความจำเพาะ ค่าตัดแบ่งของการทดสอบ 2MST โดย ROC curve เป็นกราฟที่ถูกสร้างขึ้นจากจุดที่ตัดกันของค่าความไวในแกน y และค่าความจำเพาะบนแกน x ทำให้ได้ค่าตัดแบ่งที่เป็นไปได้ของการทดสอบ 2MST ของอาสาสมัครทั้งหมด สำหรับค่าความไว (Sensitivity) แสดงถึงอัตราการทำนายจากการทดสอบ 2MST ว่าอาสาสมัครเป็นโรค (จำนวนก้าวในการยกขาสูง สลับกันน้อย) จากผู้ที่เป็นโรคจริง (อาสาสมัครเดินได้ระยะทางน้อยกว่า 310 เมตร) ส่วนค่าจำเพาะ (Specific) คืออัตราที่การทดสอบ 2MST ทำนายผู้ที่ไม่เป็นโรค (จำนวนก้าวในการยกขาสูง สลับกันมาก) จากอาสาสมัครปกติ (อาสาสมัครเดินได้ระยะทางมากกว่าหรือเท่ากับ 310 เมตร) จุดตัดแบ่งหรือค่าตัดแบ่งของการทดสอบที่ถูกนำมาใช้ในการจำแนกผู้ป่วยที่เป็นโรค

หรือไม่เป็นโรคออกจากกันได้ จะพิจารณาจากจุดของกราฟที่อยู่ซ้ายมือและสูงที่สุด โดยจุดนี้ มักจะพบว่าเป็นจุดที่มีค่า ความไวและความจำเพาะสูงที่สุด โดยการทดสอบที่มีค่าความไวและ ความจำเพาะที่สูง หมายถึงการทดสอบนั้นมีความสามารถในการทำนายได้แม่นยำ [42]

จากตารางที่ 6 แสดงค่าตัดแบ่งที่เหมาะสม ค่าความไว ค่าความจำเพาะและค่าพื้นที่ใต้ กราฟ จากผลการศึกษาพบว่า ค่าพื้นที่ใต้กราฟเท่ากับ 0.87 (95% CI = 0.78-0.96) ดังรูปที่ 8 แสดงว่า 2MST มีความสามารถในการทำนายความเสี่ยงหรือความสามารถในการทำหน้าที่ใน ผู้สูงอายุที่เป็นความดันโลหิตสูงได้ จากนั้นพิจารณาค่าความไว และค่าความจำเพาะ จึงได้ค่า ตัดแบ่งอยู่ที่มากกว่าเท่ากับ 56 ครั้ง (ความไวร้อยละ 89.66 และความจำเพาะร้อยละ 68.4) ซึ่งค่าตัดแบ่งที่ได้จะถูกนำมาพิจารณาในการคัดกรองผู้ที่มีความเสี่ยงหรือความสามารถในการ ทำหน้าที่ต่ำและปกติในผู้สูงอายุที่เป็นความดันโลหิตสูง แสดงให้เห็นว่าในผู้สูงอายุที่เป็นความ ดันโลหิตสูงหากยกขาสูงสลับกันใน 2 นาที ได้ค่าน้อยกว่า 56 ครั้ง แสดงว่ามีความเสี่ยงหรือ ความสามารถในการทำหน้าที่ต่ำ

ตารางที่ 6 ค่าตัดแบ่ง ความไวและความจำเพาะของการทดสอบ 2MST

การทดสอบ	ค่าตัดแบ่ง (ครั้ง)	ความไว (ร้อยละ)	ความจำเพาะ (ร้อยละ)	พื้นที่ใต้กราฟ (95%CI)
2MST	≥56	89.66%	68.42%	0.87 (0.78-0.96)



รูปที่ 8 แสดงพื้นที่ใต้กราฟ (AUC) ของการทดสอบ 2MST, 95% CI ของ 2MST

บทที่ 5

วิจารณ์ผลการศึกษา

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินคุณสมบัติของการทดสอบ 2MST ในด้านความเที่ยงตรงด้านตรงตามสภาพ (Concurrent validity) ความเที่ยงตรงด้านการจำแนก (Discriminative validity) และความเที่ยงตรงด้านการทำนาย (Predictive validity) เพื่อทำนายความสามารถในการทำหน้าที่ (Functional capacity) และหาค่าตัดแบ่งที่เหมาะสม (Optimal cut-off score) ที่สามารถเป็นเกณฑ์ในการระบุความเสี่ยงหรือความสามารถในการทำหน้าที่ในผู้สูงอายุที่เป็นความดันโลหิตสูง ผลการทดสอบความเที่ยงตรงด้านตรงตามสภาพโดยหาความสัมพันธ์ของการทดสอบ 2MST เปรียบเทียบกับการทดสอบมาตรฐานคือ 6MWT พบว่ามีความสัมพันธ์กันเชิงบวก อยู่ในระดับสูง ($r = 0.64; p = 0.01$) แสดงให้เห็นว่า 2MWT มีความสามารถในการประเมินความสามารถในการทำหน้าที่ได้สัมพันธ์ไปในทิศทางเดียวกับ 6MWT ส่วนการทดสอบความเที่ยงตรงด้านการจำแนกของการทดสอบพบว่า การทดสอบ 2MST สามารถจำแนกความสามารถในการทำหน้าที่ปกติและต่ำออกจากกันของผู้สูงอายุที่เป็นความดันโลหิตสูง โดยกลุ่มที่มีการมีความสามารถในการทำหน้าที่ปกติสามารถยกขาสูงสลับกันใน 2 นาทีได้มากกว่ากลุ่มที่มีความเสี่ยงหรือความสามารถในการทำหน้าที่ต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.001$) และผลการทดสอบความเที่ยงตรงด้านการทำนายพบว่า การทดสอบ 2MST มีค่าตัดแบ่ง น้อยกว่า 56 ครั้ง (ความไวร้อยละ 89.66 และความจำเพาะร้อยละ 68.4 และพื้นที่ใต้กราฟ 0.87; 95% CI = 0.78–0.96) สามารถทำนายความสามารถในการทำหน้าที่ในผู้สูงอายุได้ระดับสูง

ความตรง (Validity) ของการวัดของเครื่องมือ สะท้อนถึงคุณภาพของเครื่องมือในการวัดสิ่งที่ต้องการวัดได้ถูกต้องตามความเป็นจริง สามารถวัดคุณลักษณะ พฤติกรรม หรือเนื้อหาสาระที่ต้องการวัดได้อย่างถูกต้อง ครบคลุม และมีประสิทธิภาพ [34] ซึ่งในการศึกษานี้ได้ศึกษาความเที่ยงตรง 3 ด้านประกอบด้วย ด้านตรงตามสภาพ ความเที่ยงตรงด้านการจำแนก และความเที่ยงตรงด้านการทำนาย ในการศึกษาทดสอบความเที่ยงตรงตามสภาพ โดยการหาความสัมพันธ์ของการทดสอบ 2MST เปรียบเทียบกับการทดสอบมาตรฐานคือ 6MWT ซึ่งเป็นการทดสอบที่นิยมนำมาประเมินความทนทานของระบบหายใจและหัวใจ ซึ่งสะท้อนต่อความสามารถในการทำหน้าที่ เมื่อมีการเคลื่อนไหวของร่างกายทุกรูปแบบที่เกิดจากการหดตัวของกล้ามเนื้อและทำให้ร่างกายมีการใช้พลังงานเพิ่มขึ้นจากขณะพัก โดยสามารถทำกิจกรรมได้นานต่อเนื่องโดยไม่ล้าเร็วเกินไป [43] การศึกษาก่อนหน้าของ Pedrosa R และ Holanda G ได้

ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่าง 6MWT, 2MST และ Timed Up and Go Test (TUG) ในหญิงสูงอายุที่มีภาวะความดันโลหิตสูง จำนวน 32 ราย ผลการศึกษาพบว่า 6MWT มีความสัมพันธ์เชิงบวกในระดับปานกลางกับ 2MST ($r=0.36$; $p=0.04$) แสดงให้เห็นว่า การทดสอบ 6MWT หรือการทดสอบ 2MST สามารถประเมินความทนทานของระบบหัวใจและหายใจ (Cardiovascular endurance) ในหญิงสูงอายุที่มีภาวะความดันโลหิตสูงได้มีประสิทธิภาพใกล้เคียงกัน [15] ซึ่งการศึกษาของ Teodorczyk KW และคณะ ทำการศึกษาผลของการทดสอบ 2MST เพื่อประเมินประสิทธิภาพการทำงานของระบบหัวใจและหายใจ และหาความสัมพันธ์ระหว่าง 2 MST และ 6MWT ในผู้ป่วยหญิงที่เป็น Systolic heart failure จำนวน 168 ราย ผลการศึกษาพบว่า ผู้ป่วยที่ได้จำนวนครั้งการยกขาที่มากของการทดสอบ 2MST สัมพันธ์กับระยะทางที่เดินได้มากของการทดสอบ 6MWT เช่นกัน ($r = 0.45$) นอกจากนี้ยังพบว่าจำนวนครั้งการยกขาที่มากของการทดสอบ 2MST มีความสัมพันธ์กับ Peak oxygen consumption ($r = 0.33$) [33] นอกจากนี้ Rikli และคณะ ได้แนะนำการทดสอบ 6MWT เป็นการทดสอบเพื่อประเมินความทนทานของระบบหัวใจและหายใจ (Cardiovascular endurance) ในผู้สูงอายุ แต่หากมีข้อจำกัดของพื้นที่หรือสภาพอากาศไม่เอื้ออำนวยต่อการทดสอบ สามารถเลือกใช้การทดสอบ 2MST ประเมินแทน 6 MWT ได้เช่นกัน [13] ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษานี้ที่ทำการทดสอบในผู้สูงอายุเช่นกัน และพบว่า การทดสอบ 2MST และ 6MWT มีความสัมพันธ์กันในระดับสูง ($r= 0.64$; $p= 0.01$) จึงแสดงให้เห็นว่าการทดสอบ 2MST สามารถประเมินความทนทานของระบบหัวใจและหายใจได้เหมือนกับ 6MWT

การศึกษาค่าความเที่ยงตรงในการจำแนก (Discriminative validity) เป็นการศึกษาคุณสมบัติของเครื่องมือที่พัฒนาขึ้นเพื่อจำแนกกลุ่มหรือบุคคลแยกออกจากกันเป็นกลุ่มตามลักษณะที่เป็นอยู่หรือเกณฑ์ของการทดสอบได้อย่างมีประสิทธิภาพ จากการศึกษาทำการศึกษาคัดสอบ 2MST ในผู้สูงอายุที่เป็นความดันโลหิตสูง พบว่ากลุ่มที่มีความสามารถในการทำหน้าที่ปกติสามารถยกขาสูงสลับกันใน 2 นาทีได้มากกว่ากลุ่มที่มีความสามารถในการทำหน้าที่ต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.001$) ซึ่งสอดคล้องในทิศทางเดียวกับระยะทางที่เดินได้ 6 นาที พบว่า กลุ่มที่มีความสามารถในการทำหน้าที่ปกติสามารถเดินได้ระยะทางที่มากกว่ากลุ่มที่มีความสามารถในการทำหน้าที่ต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.001$) ซึ่งจากผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า การทดสอบ 2MST สามารถนำมาใช้ประเมินในการจำแนกความสามารถในการทำหน้าที่ในผู้สูงอายุที่เป็นความดันโลหิตสูงได้ และเมื่อพิจารณาจากข้อมูลพื้นฐานของอาสาสมัครพบว่า ในกลุ่มที่มีความสามารถในการทำหน้าที่ต่ำ แนวโน้มของอายุ ความดันสูงสุดขณะหัวใจบีบตัว และจำนวนเพศหญิงมากกว่ากลุ่มที่มีความสามารถใน

การทำหน้าที่ปกติ ซึ่งอาจเป็นปัจจัยทำให้เสี่ยงต่อความสามารถในการทำหน้าที่ลดลง จากการศึกษาของ Carol Ewing Garber และคณะ ได้ทำการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อความสามารถในการทำหน้าที่ของผู้สูงอายุ พบว่าอายุ และเพศเป็นปัจจัยที่ส่งผลให้ความสามารถทางกายในการทำหน้าที่ของผู้สูงอายุลดลง [44] เนื่องจากการที่อายุเพิ่มมากขึ้นทำให้การทำงานของอวัยวะต่างๆ ในร่างกายเริ่มเสื่อมถอยลง อีกทั้งยังมีการเปลี่ยนแปลงทางด้านร่างกาย (Physiological change) เกิดขึ้น เช่น ระบบหัวใจและหลอดเลือด (Cardiovascular system) มีแคลเซียมเกาะอยู่ตามผนังหลอดเลือดทำให้การขนส่งสารอาหารหรือพลังงานผ่านกระแสเลือดที่ใช้ในการหดตัวของกล้ามเนื้อได้น้อยลง ระบบหายใจ (Respiratory system) ในผู้สูงอายุเซลล์ของถุงลมจะมีจำนวนน้อยลง ความยืดหยุ่นของเนื้อปอดของเยื่อหุ้มปอดจะลดลง การซึมผ่านออกซิเจนในปอดจึงลดลงทำให้เหนื่อยง่าย ระบบต่อมไร้ท่อ (Endocrine gland system) จะพบว่าในวัยผู้สูงอายุต่อมใต้สมอง (Pituitary gland) มีการหลั่งฮอร์โมนอินซูลินจากตับอ่อนช้าลงทำให้เกิดภาวะน้ำตาลในเลือดสูง ต่อมหมวกไตจะหยุดสร้างฮอร์โมนเพศหญิง [45] โดยเพศหญิงวัยหมดประจำเดือนจะมีผลต่อการสร้างฮอร์โมนเอสโตรเจนลดลง ซึ่งฮอร์โมนจะมีผลต่อการทำงานของอวัยวะต่างๆ ได้แก่ กระดูก เส้นเลือด หัวใจ และสมอง ทำงานผิดปกติไป [46]

การศึกษาความเที่ยงตรงด้านการทำนาย (Predictive Validity) โดยพิจารณาจากค่าพื้นที่ใต้กราฟ ค่าความไว และค่าความจำเพาะ การศึกษานี้ทำการศึกษาการทดสอบ 2MST มาใช้ในการทำนายความเสี่ยงหรือความสามารถในการทำหน้าที่ในผู้สูงอายุที่เป็นความดันโลหิตสูง ผลพบว่าการทดสอบ 2MST สามารถทำนายความสามารถในการทำหน้าที่ในผู้สูงอายุที่เป็นความดันโลหิตสูงได้ระดับสูง ซึ่งมีค่าตัดแบ่งอยู่ที่ 56 ครั้ง (ความไวร้อยละ 89.66 และความจำเพาะร้อยละ 68.4 และพื้นที่ใต้กราฟ 0.87; 95%CI = 0.78–0.96) ซึ่งหมายความว่าหากผู้สูงอายุที่เป็นความดันโลหิตสูงยกขาสูงสลับกันในเวลา 2 นาที ได้น้อยกว่า 56 ครั้ง จะพบเพียง 90 คนที่มีความเสี่ยงหรือความสามารถในการทำหน้าที่ต่ำ และอีก 10 คนไม่ได้มีความเสี่ยงหรือความสามารถในการทำหน้าที่ต่ำ ตามผลการทำนายจากค่าตัดแบ่งของการทดสอบ 2MST ซึ่งมีการศึกษาก่อนหน้า Guedes MBOG และคณะ ได้มีการศึกษาหาความเที่ยงตรงการทดสอบ 2MST เพื่อทำนายความสามารถในการทำหน้าที่ (Functional capacity) ในหญิงสูงอายุที่มีภาวะความดันโลหิตสูง พบว่าการทดสอบ 2MST มีค่าตัดแบ่ง 69 ครั้ง มีค่าความไวร้อยละ 80 ความจำเพาะร้อยละ 54 พื้นที่ใต้กราฟ 0.70 (95%CI = 0.50–0.87) แสดงให้เห็นว่าในหญิงสูงอายุที่เป็นโรคความดันโลหิตสูงหากยกขาสูงสลับกันใน 2 นาที ได้น้อยกว่า 69 ครั้งมีความเสี่ยงความทนทานของระบบหัวใจและหายใจต่ำ และพบว่าการทดสอบ 2MST สามารถทำนายความสามารถในการทำหน้าที่ในหญิงสูงอายุที่เป็นความดันโลหิตสูงร่วมกับมีโรคเรื้อรังอื่น

(Chronic conditions) ได้ โดยมีค่าตัดแบ่ง 65 ครั้ง มีค่าความไวร้อยละ 83 ความจำเพาะร้อยละ 67 พื้นที่ใต้กราฟ 0.88 (95%CI = 0.69–1.00) แสดงให้เห็นว่าในหญิงสูงอายุที่เป็นโรคความดันโลหิตสูงร่วมกับมีโรคเรื้อรังอื่นๆ หากยกขาสูงสลับกันใน 2 นาที ได้น้อยกว่า 65 ครั้งมีความเสี่ยงต่อความทนทานของระบบหัวใจและหายใจต่ำ [16] ซึ่งการศึกษานี้มีค่าตัดแบ่งอยู่ที่ 56 ครั้ง แสดงให้เห็นว่า มีค่าตัดแบ่งที่น้อยกว่าการศึกษาก่อนหน้านี้ ประมาณ 9 ครั้ง อาจเนื่องจากหลายๆ ปัจจัยเช่น การเลือกแบบทดสอบมาตรฐาน เพศ ลักษณะพื้นฐานของประชากร เชื้อชาติ รวมถึงเกณฑ์ในการคัดเลือกอาสาสมัครที่ต่างกัน ซึ่งจากการทบทวนวรรณกรรมพบว่าในประเทศไทย รวมถึงประเทศในแถบเอเชียยังมีการนำ 2MST ไปใช้ประเมินความสามารถในการทำหน้าที่ในทางคลินิกไม่ค่อยแพร่หลาย อีกทั้งยังพบว่ายังไม่มีรายงานคุณสมบัติด้านความเที่ยงตรงของการทดสอบ 2MST ที่เหมาะสมในการประเมินความเสี่ยงหรือความสามารถในการทำหน้าที่ในผู้สูงอายุที่เป็นความดันโลหิตสูงในประเทศไทย ซึ่งการศึกษานี้ได้ทำการศึกษาคงสมบัติด้านความเที่ยงของการทดสอบเพื่อประเมินคัดกรองความสามารถในการทำหน้าที่ของผู้สูงอายุที่เป็นความดันโลหิตสูง เพื่อเป็นแนวทางในการลดภาวะแทรกซ้อนของความดันโลหิตสูง โดยทำการศึกษาครอบคลุมทั้งเพศชายและเพศหญิง และการทดสอบ 2MWT เป็นอีกทางเลือกหากมีข้อจำกัดของพื้นที่ และสภาพอากาศไม่เอื้ออำนวย ระยะเวลา ใช้อุปกรณ์น้อย และทดสอบง่าย ดังนั้นการทดสอบ 2MST นี้จึงเหมาะแก่การนำมาใช้เพื่อใช้ประเมินความสามารถในการทำหน้าที่ในผู้สูงอายุในประเทศไทย หรือประชากรที่มีลักษณะพื้นฐานที่คล้ายคลึงกับคนไทย

การนำไปใช้ในทางคลินิก จากการศึกษาพบว่า 2MST มีความสามารถในการทำนายความสามารถในการทำหน้าที่ในผู้สูงอายุที่เป็นความดันโลหิตได้ มีค่าพื้นที่ใต้กราฟ เท่ากับ 0.87 (95%CI; 0.78–0.96) และพิจารณาความไวและความจำเพาะได้ค่าตัดแบ่งอยู่ที่มากกว่าหรือเท่ากับ 56 ครั้ง โดยหากผู้สูงอายุที่เป็นความดันโลหิตสูงสามารถยกขาสูงได้มากกว่าหรือเท่ากับ 56 ครั้ง แสดงว่ามีความสามารถในการทำหน้าที่ปกติ แต่หากทำได้น้อยกว่า 56 ครั้ง แสดงว่ามีความเสี่ยงหรือความสามารถในการทำหน้าที่ต่ำ นอกจากนี้ยังผลการทดสอบไปใช้ในการประกอบการตัดสินใจในการเลือกโปรแกรมการฟื้นฟูสมรรถภาพสำหรับผู้สูงอายุที่มีความดันโลหิตสูงร่วมกับมีความเสี่ยงหรือความสามารถในการทำหน้าที่ต่ำได้อย่างเหมาะสมในแต่ละราย เพื่อป้องกันภาวะแทรกซ้อนจากภาวะความดันโลหิตสูง

อย่างไรก็ตามการศึกษานี้ยังมีข้อจำกัดอยู่บางประการ ดังนี้ ประการที่ 1 อาสาสมัครทั้ง 2 กลุ่มระหว่างกลุ่มที่มีความสามารถในการทำหน้าที่ปกติและมีความเสี่ยงในการทำหน้าที่ต่ำ มีจำนวนไม่เท่ากัน อาจทำให้ค่าความไวและความจำเพาะที่ได้ อาจไม่แม่นยำเท่าที่ควร

ดังนั้นในการศึกษาครั้งต่อไปจำนวนอาสาสมัครทั้งสองกลุ่มควรเท่ากันหรือใกล้เคียงกัน และควรกระจายพื้นที่ในการเก็บข้อมูลให้มากขึ้น ประการที่ 2 ไม่ได้มีการบันทึกข้อมูลและชนิดของยาที่อาสาสมัครใช้ ซึ่งผลของยาอาจมีผลต่อการทดสอบได้ ประการที่ 3 หากมีการนำผลไปใช้กับผู้ที่เป็ความดันโลหิตสูงที่สูงอายุมาก (Oldest old) มีอายุตั้งแต่ 90 ปีขึ้นไป อาจทำให้ได้ผลไม่แม่นยำ เนื่องจากการศึกษานี้ทำการศึกษาผู้สูงอายุนระหว่าง 60-86 ปี ประการที่ 4 การทดสอบ 2MST มีการศึกษาหาความเที่ยงตรง แต่ยังคงมีความจำเป็นต้องมีการประเมินความน่าเชื่อถือระหว่างบุคคลในผู้สูงอายุที่เป็นความดันโลหิตสูง

สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

การทดสอบ 2MST สามารถเป็นเครื่องมือทำนายความสามารถในการทำหน้าที่ได้ หากผู้สูงอายุที่เป็นความดันโลหิตสูงได้จำนวนครั้งการยกขาสูงสลับกันใน 2 นาที ได้น้อยกว่า 56 ครั้ง บ่งชี้การมีความเสี่ยงหรือความสามารถในการทำหน้าที่ต่ำ ซึ่งสามารถนำไปใช้คัดกรองความสามารถในการทำหน้าที่ในผู้สูงอายุที่เป็นความดันโลหิตสูง เพื่อนำมาใช้ประกอบการตัดสินใจในการเลือกโปรแกรมการฟื้นฟูสมรรถภาพสำหรับผู้สูงอายุที่เป็นความดันโลหิตสูงได้อย่างเหมาะสมในแต่ละราย และยังสามารถให้ความรู้ในการปฏิบัติตัวเพื่อลดภาวะแทรกซ้อนจากความดันโลหิตสูงได้ ดังนั้น 2MST อาจเป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการใช้ทำนายความสามารถในการทำหน้าที่ในผู้สูงอายุที่เป็นความดันโลหิตสูง

เอกสารอ้างอิง

1. World Hypertension League. **Healthy Blood Pressure Healthy Heart Beat** [serial online] 2013. [Access date: 15 November 2017]
Available from: www.turkhipertansiyon.org/pdf/WHD-2013.pdf
2. สำนักงานนโยบายและยุทธศาสตร์ สำนักปลัดกระทรวงสาธารณสุข. **สถิติสาธารณสุข พ.ศ. 2558**. [ม.ป.ท: ม.ป.พ.]; 2558.
3. Chobanian AV, Bakris GL, Black HR, Cushman WC, Green LA, Izzo Jr JL, et al. The seventh report of the joint national committee on prevention, detection, evaluation, and treatment of high blood pressure: the JNC 7 report. *Jama*. 2003; 289(19): 2560-71.
4. ศูนย์กายภาพบำบัด คณะกายภาพบำบัด มหาวิทยาลัยมหิดล. **โรคความดันโลหิตสูง**. 2009. จาก: <http://www.pt.mahidol.ac.th/knowledge/?p=228>.
5. Mancia G, Fagard R, Narkiewicz K, Redon J, Zanchetti A, Böhm M, et al. 2013 ESH/ESC Guidelines for the management of arterial hypertension: the Task Force for the management of arterial hypertension of the European Society of Hypertension (ESH) and of the European Society of Cardiology (ESC). *Blood pressure*. 2013; 22(4): 193-278.
6. Jewpattanakul Y. Strengthening Self-efficacy of the Elderly with Hypertension for Exercise: Roles of Family Members. *Int J Nurs Sci*. 2012; 30(1): 81-90.
7. He Z, Wang H, Shang F, Yan H, Yang Y. Administrating bone marrow mesenchymal stem cells to treat the experimental pulmonary arterial hypertension in rats. *Zhonghua yi xue za zhi*. 2009; 89(30): 2110-5.
8. Nyberg M, Gliemann L, Hellsten Y. Vascular function in health, hypertension, and diabetes: effect of physical activity on skeletal muscle microcirculation. *Scand J Med Sci Sports*. 2015; 25(S4): 60-73.
9. Chen Y, Rennie D, Cormier YF, Dosman J. Waist circumference is associated with pulmonary function in normal-weight, overweight, and obese subjects. *Am J Clin Nutr*. 2007; 85(1): 35-9.

10. Tadic M, Ivanovic B. Why is functional capacity decreased in hypertensive patients? From mechanisms to clinical studies. *J Am Heart Assoc.* 2014; 15(6): 447–55.
11. Briet M, Schiffrin EL. Treatment of arterial remodeling in essential hypertension. *Curr Hypertens Rep.* 2013; 15(1): 3–9.
12. Program NHBPE. The seventh report of the Joint National Committee on prevention, detection, evaluation, and treatment of high blood pressure. 2004.
13. Jones CJ, Rikli RE. Measuring functional. *J Active Aging.* 2002; 1: 24–30.
14. Rikli RE, Jones CJ. Development and validation of a functional fitness test for community-residing older adults. *Aging Phys Act.* 1999; 7(2): 129–61.
15. Pedrosa R, Holanda G. Correlation between the walk, 2-minute step and TUG tests among hypertensive older women. *Braz J Phys Ther.* 2009; 13(3): 252–6.
16. Guedes MBOG, Lopes JM, Andrade AdS, Guedes TSR, Ribeiro JM, Cortez LCdA. Validation of the two minute step test for diagnosis of the functional capacity of hypertensive elderly persons. *Rev Bras Geriatr Gerontol.* 2015; 18(4): 921–6.
17. Tipton–Burton MM. Katz Index of ADLs. *Springer New York.* 2011: 1391–2 p.
18. Enright PL, McBurnie MA, Bittner V, Tracy RP, McNamara R, Arnold A, et al. The 6-min walk test: a quick measure of functional status in elderly adults. *CHEST.* 2003; 123(2): 387–98.
19. World Health organization. **Hypertension** [serial online] . 2011. Available from: www.searo.who.int/.../non_communicable_diseases_hypertension_fs.pdf.
20. อภิชาติ สุคนธสรพร, สุรพันธ์ สิทธิสุข, ดวงสิทธิ์ วัฒนกนาร, วุฒิเดช โอภาสเจริญสุข, พงศ์อมร บุนนาค, วีรนุช รอบสันติสุข และคณะ. **แนวทางการรักษาโรคความดันโลหิตสูงในเวชปฏิบัติทั่วไป (ฉบับปรับปรุง) พ.ศ.2558 [วารสารออนไลน์].2558.**
จาก: www.thaihypertension.org/files/GL%20HT%202015.pdf.
21. สำนักงานนโยบายและยุทธศาสตร์ สำนักงานปลัดกระทรวง กระทรวงสาธารณสุข.
การนำเสนอรายงานข้อมูลจากฐานข้อมูลการให้บริการสร้างเสริมสุขภาพและป้องกันโรคในรูปแบบ 21 เพิ่มมาตรฐาน (ออนไลน์).2559.
จาก: http://203.157.10.11/report/std18report/rep_R01_preht_thailand56.php?region=0.
22. สมเกียรติ โพธิ์สัตย์, เนติมา คูณีย์, รัชนิบูลย์, พรทิพย์ ปรีชาไชยวิทย์, สุรีพร คนละเอียด, ศุภลักษณ์ มิรัตน์ไพโร และคณะ. **การทบทวนวรรณกรรม สถานการณ์ปัจจุบันและ**

- รูปแบบการบริการด้านโรคไม่ติดต่อเรื้อรัง. พิมพ์ครั้งที่ 1. นนทบุรี: บริษัท อาร์ต ควอลิไฟท์ จำกัด; 2557.
23. พีระ บุรณะกิจเจริญ. โรคความดันโลหิตสูงปฐมภูมิ = Essential hypertension. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์หมอชาวบ้าน; 2553.
24. Cheitlin MD. Cardiovascular physiology—changes with aging. *Am J Geriatr Cardiol.* 2003; 12(1): 9–13.
25. Gimenes C, Arca EA, Paulino MA, Nicolau NV, Buitoni B, Pontes TP, et al. Redução da pressão arterial e circunferência abdominal e melhora da Capacidade Funcional de idosos hipertensas submetidas a Programa de Fisioterapia Funcional. *Rev Kairos.* ISSN 2176–901X. 2015; 18(1): 77–92.
26. Laboratories ACoPSfCPF. Statement AT: Guidelines for the Six–Minute Walking–Test. *Am J Respir Crit Care Med.* 2002; 166: 111–7.
27. พิจารณ์ พิมพ์ชนธไวย์. คู่มือความดันโลหิตสูงให้อยู่สู้โรคร้าย. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: บริษัท แอล.ที.เพรส จำกัด; 2552.
28. มานิตย์ วุฑฒิชัยนันท์. Medication in Hypertension. ม.ป.ป. [อ้างเมื่อ 15 พฤศจิกายน 2560]. จาก: www.kkh.go.th/blog/blogs/file/2011_03_01_112546_o8hknz7wio.pdf.
29. จงจินตร์ รัตนากินันท์ชัย. ตำรากายภาพบำบัดคลินิก เนื่องในโอกาสฉลอง 25 ปี ภาควิชากายภาพบำบัด คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. เชียงใหม่: ดารารวรรณการพิมพ์; 2551.
30. Rikli RE, Jones CJ. Development and validation of criterion-referenced clinically relevant fitness standards for maintaining physical independence in later years. *Gerontologist.* 2013; 53(2): 255–67.
31. กลมทิพย์ หาญผดุงกิจ. 6–Minute Walk Test. พ.บ. ,ว.ว. เวชศาสตร์ฟื้นฟู ภาควิชาเวชศาสตร์ฟื้นฟู คณะแพทยศาสตร์ ศิริราชพยาบาล. 2557; 24(1): 1–4.
32. สถาบันเวชศาสตร์ผู้สูงอายุ กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข. แนวทางเวชปฏิบัติการฟื้นฟูสมรรถภาพผู้สูงอายุ โรคหัวใจและหลอดเลือด. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร: บริษัท ซีจี ทูล จำกัด; 2551.
33. Wegrzynowska–Teodorczyk K, Mozdzanowska D, Josiak K, Siennicka A, Nowakowska K, Banasiak W, et al. Could the two–minute step test be an alternative to the six–minute

- walk test for patients with systolic heart failure?. *Eur J Prev Cardiol.* 2016; 23(12): 1307–13.
34. อรุณ จิรวัดน์กุล. สถิติทางวิทยาศาสตร์สุขภาพเพื่อการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร: บริษัท ส. เอเชียเพลส (1989) จำกัด; 2558.
35. Suwannarat P, Thaweewannakij T, Kaewsanmung S, Mato L, Amatachaya S. Walking devices used by community-dwelling elderly: Proportion, types, and associated factors. *HKPJ.* 2015; 33(1): 34–41.
36. Thaweewannakij T, Suwannarat P, Mato L, Amatachaya S. Functional ability and health status of community-dwelling late age elderly people with and without a history of falls. *HKPJ.* 2016; 34: 1–9.
37. Janjigian YY, McDonnell K, Kris MG, Shen R, Sima CS, Bach PB, et al. Pack-years of cigarette smoking as a prognostic factor in patients with stage IIIB/IV nonsmall cell lung cancer. *Cancer.* 2010; 116(3): 670–5.
38. Hou C. Research on the construction of engineering cost estimation system based on fuzzy prediction technology. *RISTI (Revista Iberica de Sistemas e Tecnologias de Informacao).* 2016(17B): 129–40.
39. สมชาย ลีอินทอง. คู่มือการทดสอบสมรรถภาพทางกาย (Physical Fitness Testing) สำหรับเจ้าหน้าที่สาธารณสุข. ม.ป.ป. [อ้างเมื่อ 15 พฤศจิกายน 2560]. จาก: www.cpc.ac.th/sport/images/helpstest.pdf.
40. Ramos RdA, Ferreira AdS. Functional capacity in adults with hypertension as assessed by the six-minute walk distance test: systematic review. *Braz J Phys Ther.* 2014; 21(3): 257–63.
41. Statstutor. **Pearson's correlation.** [Access date : 25 November 2017].
42. Available from: www.statstutor.ac.uk/resources/uploaded/pearsons.pdf
43. Poncumhak P, Sittitan M, Wongsaya E. The Development of the Three Times Stand and Walk Test for Predict Risk of Falls in Thai Community-Dwelling Elderly. *J Thai Phys Ther.* 38(2):48–58.
44. สนธยา ลีละมาต. กิจกรรมทางกายเพื่อสุขภาพ. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย; 2557.

45. Garber CE, Greaney ML, Riebe D, Nigg CR, Burbank PA, Clark PG. Physical and mental health–related correlates of physical function in community dwelling older adults: a cross sectional study. **BMC Geriatr.** 2010; 10(1): 6.
46. วีระวัฒน์ แซ่จิว. กิจกรรมทางกายและสมรรถภาพทางกายของผู้สูงอายุที่ออกกำลังกายในจังหวัดชลบุรี. [ม.ป.ท.]: มหาวิทยาลัยบูรพา; 2559.
47. สุรศักดิ์ อังสุวัฒนา. วิทยุมตประจำเดือน. ภาควิชาสูติศาสตร์ – นรีเวชวิทยา คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล: [ม.ป.พ.]; 2553. จาก: www.si.mahidol.ac.th/sidoctor/e-pl/article/detail.asp?id=167.





ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

Code.....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

แบบสัมภาษณ์

โครงการวิจัยเรื่อง ความเที่ยงตรงของการทดสอบการยกขาสูงสลักกัน 2 นาที
เพื่อวินิจฉัยความสามารถในการทำหน้าที่ในผู้ที่มีความดันโลหิตสูง

คำชี้แจง:โปรดกรอกข้อมูลและตอบคำถามต่อไปนี้ตามความเป็นจริง (ข้อมูลทั้งหมดในแบบสอบถามนี้จะถูกเก็บไว้เป็นความลับและถูกใช้ในงานวิจัยเท่านั้น)

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

1. ชื่อ-สกุล..... เพศ ชาย / หญิง อายุ.....ปี วัน/เดือน/ปีเกิด (...../...../.....)
2. สถานภาพสมรส () โสด () คู่ () หม้าย () หย่า/แยก
3. ระดับการศึกษา () ไม่ได้รับการศึกษา () ประถมศึกษา () ประกาศนียบัตร
() มัธยมศึกษา () ปริญญาตรี () อื่นๆ ระบุ.....
4. อาชีพ () ไม่ได้ประกอบอาชีพ () ค้าขาย () รับจ้าง
() ข้าราชการ () เกษตรกร () อื่นๆ ระบุ.....

ส่วนที่ 2 ข้อมูลสุขภาพ

1. น้ำหนักตัว.....กิโลกรัม ส่วนสูง.....เซนติเมตร ค่าดัชนีมวลกาย.....กก/ม²
2. การทรงตัว (Dynamic balance) () Normal () Good () Fair () Poor
3. สัญญาณชีพ ค่าความดัน.....มม.ปรอท ชีพจร.....ครั้ง/นาที
4. โรคประจำตัว () ไม่มี () มี คือ.....
() โรคเบาหวาน () โรคทางระบบประสาท () โรคทางเดินหายใจ () เปลี่ยนข้อเข่า/สะโพก
() ไชมันในเลือดสูง () โรคหัวใจและหลอดเลือด () โรคหอบหืด () โรคไต
() อื่นๆ ระบุ..... () ความดันโลหิตสูง เป็นมา.....ปี
หากมี () ไม่ได้รับการรักษา () ได้รับการรักษา โดยระบุยา.....
6. เคยมีประวัติการผ่าตัด () ไม่เคย () หลังบน/ล่าง () ทรวงอกด้านหน้า () ช่องท้อง () อื่นๆ
7. สามารถเดินได้ไกลมั่นคงด้วยตนเอง () น้อยกว่า 30 เมตร () มากกว่า 30 เมตร () ไม่ใช้/ใช้เครื่องช่วย
8. ในรอบ 6 เดือนที่ผ่านมา มีประวัติการล้ม () ไม่เคย () น้อยกว่า 3 ครั้ง () มากกว่าหรือเท่ากับ 3 ครั้ง
9. มีอาการปวดรยางค์ส่วนล่าง ประเมินโดย VAS 10 scale เท่ากับ.....ระบุตำแหน่ง.....
10. มีอาการเจ็บแน่นหน้าอก
() ไม่มีอาการ
() มี (ระบุลักษณะอาการและความถี่)
() สม่ำเสมอ (.....ครั้ง/สัปดาห์) แต่ละครั้งนาน.....วินาที/นาที

- () นานๆ ครั้ง () มีอาการเมื่อยออกแรงหรือทำงาน () อยู่เฉยๆ มีอาการ
 () ไม่ได้รับการรักษา () รับการรักษา โดย.....ที่.....

11. การออกกำลังกาย/เล่นกีฬา

- () สม่ำเสมอ (มากกว่า 3 ครั้ง/สัปดาห์) () นานๆ ครั้ง (1-2 ครั้ง/สัปดาห์) () ไม่เคย (0 ครั้ง/สัปดาห์)
 ระบุการออกกำลังกาย/กีฬา.....หรือกิจกรรมทางกาย เช่น การเลี้ยงหลาน ทำงานบ้าน ทำสวน
 ทำไร่ครั้งละประมาณ.....นาที่/ครั้ง ประมาณ.....ครั้ง/สัปดาห์ Borg scale(6-20 scale)

12. การสูบบุหรี่ () ไม่สูบ () เลิกสูบแล้ว มาเป็นเวลา.....ปี.....เดือน

() สูบ

เริ่มสูบเมื่ออายุ.....ปี สูบมาแล้วประมาณ.....ปี

จำนวนครั้งที่สูบ.....ต่อวัน จำนวนมวนที่สูบต่อวัน

Pack year = [(จำนวนมวนที่สูบต่อวัน) x จำนวนปีที่สูบ]/20 =.....

1. แบบบันทึกข้อมูลการทดสอบ การยกขาสูงสลับกัน 2 นาที

ตัวแปร	ครั้งที่ 1	
	ก่อน	หลัง
อัตราการเต้นของหัวใจ (ครั้ง/นาที)		
ความดันโลหิตขณะบีบตัว (mmHg)		
ความดันโลหิตขณะคลายตัว (mmHg)		
ค่าความอิ่มตัวของออกซิเจน (%)		
ระดับความเหนื่อย		
ระดับความล้าของขา		
จำนวนการยกขา (ครั้ง)		

2. ข้อมูลการทดสอบการเดิน 6 นาที

ตัวแปร	ครั้งที่ 1	
	ก่อน	หลัง
อัตราการเต้นของหัวใจ (ครั้ง/นาที)		
ความดันโลหิตขณะบีบตัว (mmHg)		
ความดันโลหิตขณะคลายตัว (mmHg)		
ค่าความอิ่มตัวของออกซิเจน (%)		
ระดับความเหนื่อย		
ระดับความล้าของขา		
ระยะทาง (เมตร)		

ภาคผนวก ข

ตารางบอกระดับความเหนื่อยขณะพัก และความล้าของขา (Rating perceived exertion: RPE)

ระดับความเหนื่อย	คะแนน	ระดับความล้าของขา
ไม่มีอาการเลย	0	ไม่มีอาการเลย
เริ่มรู้สึกเหนื่อยน้อยมากๆ	0.5	เริ่มรู้สึกล้าเล็กน้อยมากๆ
น้อยมาก	1	น้อยมาก
น้อย	2	น้อย
ปานกลาง	3	ปานกลาง
ค่อนข้างมาก	4	ค่อนข้างมาก
มาก	5	มาก
	6	
มากๆ	7	มากๆ
	8	
	9	
มากที่สุด	10	มากที่สุด