



การเปรียบเทียบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ระหว่าง  
นิสิตที่มีภาวะน้ำหนักเกินและอ้วนกับนิสิตที่มีน้ำหนักปกติ

Comparison of Leg Muscles Strength between  
Overweight/Obese and Normal Weight Students

โดย

ดวงพร      เดชผล  
ปิยธิดา      ดอนมุล  
อมรรัตน์      นามวงศ์

โครงการนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (กายภาพบำบัด)

คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา

ปีการศึกษา 2556

โครงการวิชาชีพเรื่อง

การเปรียบเทียบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาระหว่างนิสิต  
ที่มีภาวะน้ำหนักเกินและอ้วนกับนิสิตที่มีน้ำหนักปกติ  
Comparison of Leg Muscles Strength between  
Overweight/Obese and Normal Weight Students

นำเสนอต่อ คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา  
เพื่อประกอบการศึกษา  
ระดับปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (กายภาพบำบัด)  
เมื่อ วันที่ 27 เดือน กันยายน พ.ศ. 2556

ศรพร เดชผล

(นางสาวศรพร เดชผล)

นิสิต

อ.กบ.ปัทมาวดี พาราติลป์

(อ.กบ.ปัทมาวดี พาราติลป์)

อาจารย์ที่ปรึกษา

ปิยธิดา ดอนมูล

(นางสาวปิยธิดา ดอนมูล)

นิสิต

อมรรัตน์ นามวงศ์

(นางสาวอมรรัตน์ นามวงศ์)

นิสิต

คณะกรรมการสอบโครงการได้ออนุมัติให้

ดวงพร	เดชผล
ปิยธิดา	ดอนมุล
อมรรัตน์	นามวงศ์

สอบผ่านในรายวิชาโครงการกายภาพบำบัด เรื่อง  
การเปรียบเทียบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาระหว่างนิสิต  
ที่มีภาวะน้ำหนักเกินและอ้วนกับนิสิตที่มีน้ำหนักปกติ  
Comparison of Leg Muscles Strength between  
Overweight/Obese and Normal Weight Students

เมื่อ วันที่ 27 เดือน กันยายน พ.ศ. 2556



(อ.กภ.ปัทมาวดี พาราติลป)

ประธานกรรมการ



(อ.กภ.อรรถนัมน ธรรมไชย)

กรรมการ



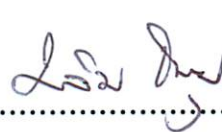
(อ.กภ.บุญสิตา สายวุฒิกุล)

กรรมการ



(อ.กภ.อรุณีย์ พรหมศรี)

หัวหน้าสาขากายภาพบำบัด



(รศ. มาลินี ธารุณ)

คณบดีคณะสหเวชศาสตร์

## ชีวประวัติ

ชื่อ - สกุล ภาษาไทย นางสาวดวงพร เดชผล  
ชื่อ - สกุล ภาษาอังกฤษ Miss Duangporn Detphon  
วัน เดือน ปี เกิด วันที่ 18 เดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2534  
สถานที่เกิด จังหวัดเชียงราย  
ที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้ 199/5 หมู่ 21 ตำบลรอบเวียง อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย  
รหัสไปรษณีย์ 57000  
E-mail: duangporn11nam@gmail.com

ประวัติการศึกษา  
ประกาศนียบัตรมัธยมศึกษาตอนต้น ปีการศึกษา 2549  
โรงเรียนเทศบาล 6 นครเชียงราย จังหวัดเชียงราย  
ประกาศนียบัตรมัธยมศึกษาตอนปลาย ปีการศึกษา 2552  
โรงเรียนเทศบาล 6 นครเชียงราย จังหวัดเชียงราย  
ปัจจุบันเป็นนิสิต (กายภาพบำบัด)  
คณะสหเวชศาสตร์  
มหาวิทยาลัยพะเยา  
จังหวัดพะเยา

## ชีวประวัติ

ชื่อ - สกุล ภาษาไทย นางสาวปิยธิดา ดอนมูล  
ชื่อ - สกุล ภาษาอังกฤษ Miss Piyatida Donmoon  
วัน เดือน ปี เกิด วันที่ 15 เดือนสิงหาคม พ.ศ.2534  
สถานที่เกิด จังหวัดพะเยา  
ที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้ 38 หมู่ 11 ตำบลแม่ลาว อำเภอเชียงคำ จังหวัดพะเยา  
รหัสไปรษณีย์ 56110  
E-mail: piyatida\_whanjai@gmail.com

ประวัติการศึกษา ประกาศนียบัตรมัธยมศึกษาตอนต้น ปีการศึกษา 2549  
โรงเรียนฝายกวางวิทยาคม จังหวัดพะเยา  
ประกาศนียบัตรมัธยมศึกษาตอนปลาย ปีการศึกษา 2552  
โรงเรียนฝายกวางวิทยาคม จังหวัดพะเยา  
ปัจจุบันเป็นนิสิต (กายภาพบำบัด)  
คณะสหเวชศาสตร์  
มหาวิทยาลัยพะเยา  
จังหวัดพะเยา



## ชีวประวัติ

ชื่อ - สกุล ภาษาไทย นางสาวอมรรัตน์ นามวงศ์  
ชื่อ - สกุล ภาษาอังกฤษ Miss Amornrad Namwong  
วัน เดือน ปี เกิด วันที่ 12 เดือนพฤศจิกายน พ.ศ.2534  
สถานที่เกิด จังหวัดอุดรธานี  
ที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้ 137 หมู่ 8 ตำบลหนองไฮ อำเภอเมือง จังหวัดอุดรธานี  
รหัสไปรษณีย์ 41000  
E-mail: teawpororo@gmail.com

ประวัติการศึกษา  
ประกาศนียบัตรมัธยมศึกษาตอนต้น ปีการศึกษา 2549  
โรงเรียนสตรีราชินูทิศ จังหวัดอุดรธานี  
ประกาศนียบัตรมัธยมศึกษาตอนปลาย ปีการศึกษา 2552  
โรงเรียนสตรีราชินูทิศ จังหวัดอุดรธานี  
ปัจจุบันเป็นนิสิต (กายภาพบำบัด)  
คณะสหเวชศาสตร์  
มหาวิทยาลัยพะเยา  
จังหวัดพะเยา

## กิตติกรรมประกาศ

โครงการเรื่องการเปรียบเทียบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาระหว่างนิสิตที่มีภาวะน้ำหนักเกินและอ้วนกับนิสิตที่มีน้ำหนักปกติ โดยนิสิตกายภาพบำบัดฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ทั้งนี้ เนื่องจากความกรุณาของอาจารย์ปัทมาวดี พาราติลป์ อาจารย์ที่ปรึกษาที่ให้คำแนะนำ ตรวจสอบ ปรับปรุงและแก้ไขการทำและการเขียนโครงการ ตลอดจนดูแลอย่างใกล้ชิดเป็นอย่างดีจนทำให้โครงการสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ขอขอบพระคุณอาจารย์อรจรรย์มน ธรรมไชย และอาจารย์บุญลิตา สายวุฒิกุล ที่ร่วมเป็นกรรมการสอบโครงการ รวมทั้งกรุณาตรวจสอบและให้คำแนะนำในการแก้ไขรูปแบบโครงการฉบับนี้ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น ผู้วิจัยขอขอบพระคุณคณบดีคณะสหเวชศาสตร์ คณาจารย์และเจ้าหน้าที่ประจำสาขาวิชากายภาพบำบัด คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยาทุกท่านที่ได้อำนวยความสะดวกในการใช้อุปกรณ์ รวมถึงความช่วยเหลืออื่นๆ ขอขอบพระคุณบิดา มารดา ที่อบรมเลี้ยงดูตลอดจนสนับสนุนการศึกษาเล่าเรียนและเป็นกำลังใจมาตลอด ท้ายที่สุดนี้ขอขอบคุณผู้เข้าร่วมการทดลองทุกท่านที่เสียสละเวลาอันมีค่าและให้ความร่วมมือในการเก็บข้อมูลจนทำให้การศึกษาครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ดวงพร เดชผล

ปิยธิดา ดอนมูล

อมรรัตน์ นามวงศ์

27 กันยายน 2556

## คำรับรอง

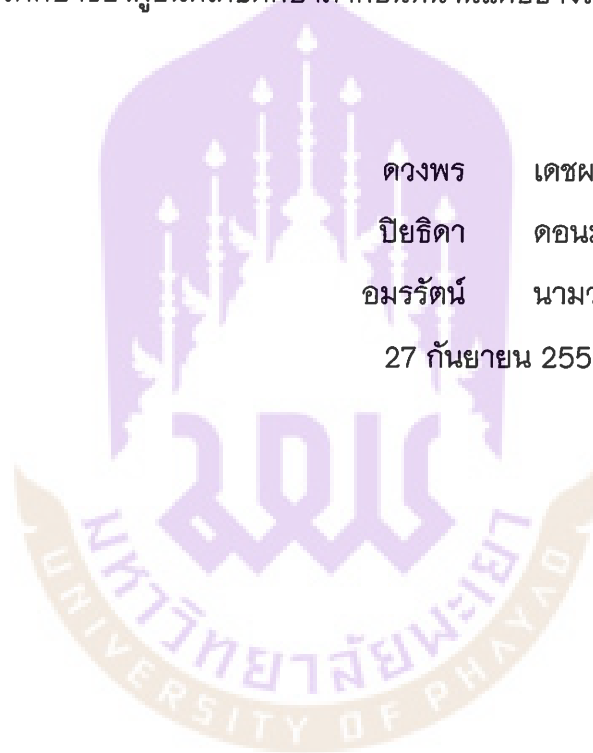
ข้าพเจ้า นางสาวอมรรัตน์ นามวงศ์ นางสาวดวงพร เดชผล และนางสาวปิยธิดา ดอนมูล นิสิตสาขาวิชากายภาพบำบัด คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา ขอรับรองว่าโครงการ เรื่องการเปรียบเทียบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ระหว่างนิสิตที่มีภาวะน้ำหนักเกินและอ้วน กับนิสิตที่มีน้ำหนักปกติ (Comparison of Leg Muscles Strength between Overweight/Obese and Normal Weight Students) เป็นผลการศึกษาซึ่งเกิดจากการศึกษาจริง โดยมีได้คัดลอกหรือ ตัดแปลงมาจากผลการศึกษาของผู้อื่นที่เคยศึกษามาก่อนหน้านี้แต่อย่างใด

ดวงพร                      เดชผล

ปิยธิดา                    ดอนมูล

อมรรัตน์                 นามวงศ์

27 กันยายน 2556



## สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	I
คำรับรอง	ii
สารบัญ	iii
สารบัญรูป	V
สารบัญตาราง	Vi
สารบัญคำย่อ	Vii
บทคัดย่อภาษาไทย	Viii
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	Ix
<b>บทที่ 1 บทนำ</b>	<b>1</b>
ที่มาและความสำคัญ	1
วัตถุประสงค์	2
สมมติฐาน	2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
ขอบเขตการงานวิจัย	3
<b>บทที่ 2 ทบทวนวรรณกรรม</b>	<b>4</b>
คำนิยามของโรคอ้วน	4
ปัจจัยที่มีความเกี่ยวข้องกับการเกิดโรคอ้วน	5
ประเภทของโรคอ้วนและการประเมินความอ้วน	6
ผลกระทบจากโรคอ้วน	9
สมรรถภาพทางกาย	10
การประเมินสมรรถภาพทางกาย	12
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	14
<b>บทที่ 3 วัสดุอุปกรณ์และวิธีการศึกษา</b>	<b>17</b>
วัสดุและอุปกรณ์	17
การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง	18
วิธีการศึกษา	19

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
การวิเคราะห์ข้อมูล	24
<b>บทที่ 4 ผลการศึกษา</b>	<b>25</b>
ลักษณะทั่วไปของอาสาสมัคร	25
การเปรียบเทียบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา	26
<b>บทที่ 5 วิจัยผลการศึกษา</b>	<b>30</b>
วิจัยผลการศึกษา	30
ข้อจำกัดและข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป	31
การนำผลการศึกษาไปใช้	31
สรุปผลการศึกษา	32
<b>เอกสารอ้างอิง</b>	<b>33</b>
ภาคผนวก ก แบบแบบสอบถามข้อมูลทั่วไปและพฤติกรรม	37
การออกกำลังกาย	
ภาคผนวก ข ตารางแสดงผลการวัดแรงเหยียดขา	40
ภาคผนวก ค แบบบันทึกข้อมูลการทดสอบสมรรถภาพทางกาย	42
ด้านความแข็งแรง	
ภาคผนวก ง หนังสือแสดงความยินยอมการเข้าร่วมโครงการวิจัย	44

## สารบัญรูป

รูป		หน้า
รูปที่ 1	แสดงการชั่งน้ำหนัก (กิโลกรัม)	20
รูปที่ 2	แสดงการวัดส่วนสูง (เซนติเมตร)	20
รูปที่ 3	แสดงท่าเริ่มต้นของการทดสอบ	21
รูปที่ 4	แสดงท่าการวัดองศาของข้อเข่า	21
รูปที่ 5	แสดงท่าทางขณะออกแรงเหยียดขา	22



## สารบัญตาราง

ตาราง		หน้า
ตารางที่ 1	ค่ามาตรฐานดัชนีมวลกายของคนเอเชีย	7
ตารางที่ 2	ค่ามาตรฐานดัชนีมวลกายของคนยุโรป	7
ตารางที่ 3	ค่าสัดส่วนรอบเอวเทียบกับสะโพก	8
ตารางที่ 4	เกณฑ์การคัดเข้า (inclusion criteria) ของนิสิตกลุ่มที่มีภาวะ น้ำหนักเกินและอ้วนกับนิสิตกลุ่มที่มีน้ำหนักปกติ	18
ตารางที่ 5	ลักษณะทั่วไปของอาสาสมัคร	25
ตารางที่ 6	การเปรียบเทียบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาระหว่างกลุ่ม นิสิตที่มีน้ำหนักปกติกับกลุ่มนิสิตที่มีภาวะน้ำหนักเกินและอ้วน	26
ตารางที่ 7	ข้อมูลโรคประจำตัวของกลุ่มนิสิตที่มีน้ำหนักปกติกับกลุ่มนิสิต ที่มีภาวะน้ำหนักเกินและอ้วน	27
ตารางที่ 8	พฤติกรรมและประเภทของการออกกำลังกายของกลุ่มนิสิต ที่มีน้ำหนักปกติกับกลุ่มนิสิตที่มีภาวะน้ำหนักเกินและอ้วน	28



## สารบัญคำย่อ

BMI	=	Body Mass Index
BMR	=	Basal Metabolic Rate
WHR	=	Waist to Hip Ratio
WC	=	Waist Circumference
BIA	=	Bioelectrical Impedance Analysis
DXA	=	Dual-energy X-ray Absorptiometry
SMI	=	Skeletal Muscle Index



## บทคัดย่อ

ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเป็นสมรรถภาพร่างกาย ด้านหนึ่งที่มีความสำคัญต่อการทำกิจกรรมในชีวิตประจำวัน โดยเฉพาะความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาซึ่งมีความจำเป็นต่อการยืนและการเดิน การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ระหว่างนิสิตที่มีภาวะน้ำหนักเกินและอ้วนกับนิสิตที่มีน้ำหนักปกติ นิสิตจำนวน 203 คน อายุ 18-24 ปีได้รับเชิญเข้าร่วมการวิจัย อาสาสมัครที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์การคัดเลือกได้รับการจำแนกเข้ากลุ่มน้ำหนักปกติ ( $n=148$ ) และกลุ่มภาวะน้ำหนักเกินและอ้วน ( $n=55$ ) โดยใช้ค่าดัชนีมวลกายเป็นเกณฑ์ โดยอาสาสมัครทุกคนจะได้รับการทดสอบสมรรถภาพด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาด้วยเครื่อง leg dynamometer แล้วนำผลที่ได้มาวิเคราะห์โดยใช้สถิติ Mann-Whitney U test ผลการศึกษาพบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ระหว่างกลุ่มนิสิตที่มีภาวะน้ำหนักเกินและอ้วนกับกลุ่มนิสิตที่มีน้ำหนักปกติ  $p$ -value = 0.011 สรุปผลการศึกษา ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาในกลุ่มนิสิตที่มีภาวะน้ำหนักเกินและอ้วนต่ำกว่ากลุ่มนิสิตที่มีน้ำหนักปกติ

**คำสำคัญ:** ภาวะน้ำหนักเกิน ภาวะอ้วน น้ำหนักปกติ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา  
นิสิต

## Abstract

Muscle strength is one of physical fitness that important to an activity of daily life. Especially, leg muscles strength which has necessary for standing and walking. The purpose of this study was to compare the leg muscles strength between students who are overweight/obese and normal weight. A total of 203 students aged 18–24 years were recruited. Participants who met inclusion criteria were categorized as normal-weight group (n=148) and overweight/obese group (n=55) by Body Mass Index (BMI). All Participants receive the leg muscles strength assessment using leg dynamometer. The data were analyzed using Mann–Whitney U test. He result demonstrate that there were significant differences of the leg muscles strength between overweight/obese and normal weight group  $p$ -value =0.011. Conclusion, leg muscles strength of overweight/obese student was weaker than normal weight students.

**Keywords:** Overweight, Obesity, Normal weight, Leg muscles strength, Students



## บทที่ 1

### บทนำ

#### ที่มาและความสำคัญ

ในปัจจุบันประชากรไทยมีแนวโน้มมีน้ำหนักตัวเกินมาตรฐานและอ้วนมากขึ้น เนื่องจากมีการบริโภคอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรตและเนื้อสัตว์ติดมัน รวมถึงไขมันมากเกินไปจนเกินความต้องการของร่างกาย แต่บริโภคอาหารที่มีประโยชน์ต่อสุขภาพโดยเฉพาะผักและผลไม้ไม่เพียงพอ ประกอบกับความเจริญก้าวหน้าในด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีการพัฒนาไปอย่างรวดเร็วเพื่ออำนวยความสะดวกต่อการดำรงชีวิตให้กับมนุษย์ ส่งผลให้มนุษย์มีกิจกรรมทางกายและการออกกำลังกายลดลง ซึ่งปัจจัยต่างๆ เหล่านี้ล้วนส่งผลก่อให้เกิดภาวะน้ำหนักเกินและอ้วนตามมา และมีผลต่อการเกิดโรคเรื้อรังต่างๆ เช่น โรคหัวใจและหลอดเลือด โรคเบาหวาน โรคไขมันในเลือดสูง โรคความดันโลหิตสูง เป็นต้น [1, 2] นอกจากนี้มีรายงานว่าผู้ที่น้ำหนักตัวเกินและอ้วนมักมีการสะสมไขมันในร่างกายเพิ่มขึ้น ซึ่งมีความสัมพันธ์เชิงบวกต่อการเกิดภาวะดื้อต่ออินซูลินและหลอดเลือดหัวใจอุดตัน และพบว่าภาวะดื้อต่ออินซูลินของบุคคลกลุ่มนี้สัมพันธ์กับสมรรถภาพทางกายที่ต่ำกว่าปกติ [7]

ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเป็นสมรรถภาพทางกายด้านหนึ่งซึ่งมีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ เนื่องจากหากมนุษย์มีกล้ามเนื้ออ่อนแอจะส่งผลต่อการทำกิจกรรมทางกายต่างๆ ได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ซึ่งมนุษย์ต้องอาศัยความแข็งแรงดังกล่าวเพื่อทำกิจกรรมในท่าตั้งตรง เช่น การยืนหรือเดิน หากกล้ามเนื้อขาอ่อนแออาจจะทำให้เดินผิดปกติ ต้องใช้พลังงานขณะทำกิจกรรมมากขึ้น เป็นต้น [4] มีรายงานว่า คนอ้วนมักมีการสะสมไขมันทั่วร่างกาย ทั้งบริเวณลำตัวและรยางค์ส่วนปลาย โดยเฉพาะบริเวณต้นขาทำให้มวลกล้ามเนื้อบริเวณต้นขาลดลง ส่งผลกระทบต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาและความสามารถในการทำกิจกรรม โดยในการศึกษาของ Visser และคณะ (2002) พบว่าเมื่อมวลกล้ามเนื้อบริเวณต้นขาลดลงและมีปริมาณไขมันสะสมเพิ่มมากขึ้นส่งผลทำให้มีสมรรถภาพในการทำกิจกรรมของขาลดลงในผู้สูงอายุ [5] และจากการศึกษาสมรรถภาพทางกายของคนอ้วนและคนที่น้ำหนักปกติในเพศหญิง อายุระหว่าง 20–39 ปี พบว่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนและขาแบบไอโซเมตริก (isometric strength) ซึ่งประเมินด้วย hand-grip dynamometer และ leg dynamometer ซึ่งเป็นการทดสอบการหดตัวของกล้ามเนื้อแต่ไม่มีการเคลื่อนไหวซึ่งเป็นการหดตัวสูงสุดเพียงครั้งเดียวของแต่ละบุคคล โดยการออกแรงดึงเครื่องมือเพียงหนึ่งครั้ง ในคนอ้วนและคนที่น้ำหนักเกินมีค่าสูงกว่าคนที่น้ำหนักตัวปกติ แต่เมื่อ

เปรียบเทียบความแข็งแรงต่อน้ำหนักตัวเป็นกิโลกรัม พบว่าสมรรถภาพทางกายด้านความแข็งแรงของคนอ้วนจะมีค่าต่ำกว่าในคนที่น้ำหนักตัวปกติ [3] ผลการศึกษาที่ได้สอดคล้องกับการศึกษาของ Zoico และคณะ (2004) ซึ่งศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ปริมาณไขมันและความสามารถในการทำกิจกรรมในผู้สูงอายุเพศหญิงที่มีภาวะอ้วน พบว่าผู้ที่มีปริมาณไขมันสะสมในร่างกายเพิ่มมากขึ้นสัมพันธ์กับค่าดัชนีมวลกายที่เพิ่มขึ้น และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อตลอดจนความสามารถในการทำกิจกรรมลดลง [6]

จากที่กล่าวมาจะเห็นได้ว่า เมื่อร่างกายมีการสะสมไขมันที่เพิ่มมากขึ้น ค่าดัชนีมวลกายสูงขึ้นส่งผลต่อสมรรถภาพทางกายด้านความแข็งแรงแบบไอโซเมตริกลดลงทั้งในผู้ใหญ่และผู้สูงอายุ อย่างไรก็ตามการศึกษาศมรรถภาพทางกายด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อในกลุ่มวัยรุ่นยังมีน้อย โดยนิติตคณะสหเวชศาสตร์เป็นคณะทางสายวิทยาศาสตร์สุขภาพจึงควรมีสุภาพร่างกายที่ดีเพื่อเป็นแบบอย่างแก่บุคคลทั่วไปในฐานะบุคลากรทางการแพทย์ ดังนั้นคณะผู้วิจัยจึงสนใจเปรียบเทียบสมรรถภาพทางกายด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาาระหว่างนิติตที่มีภาวะน้ำหนักเกินและอ้วนกับนิติตที่มีน้ำหนักปกติคณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา

### วัตถุประสงค์

เพื่อเปรียบเทียบสมรรถภาพทางกายด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาาระหว่างนิติตที่มีภาวะน้ำหนักเกินและอ้วนกับนิติตที่มีน้ำหนักปกติ

### สมมติฐาน

สมรรถภาพทางกายด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาาระหว่างนิติตที่มีภาวะน้ำหนักเกินและอ้วนกับนิติตที่มีน้ำหนักปกติแตกต่างกัน

### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ทราบผลการเปรียบเทียบสมรรถภาพทางกายด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาาระหว่างนิติตที่มีภาวะน้ำหนักเกินและอ้วนกับนิติตที่มีน้ำหนักปกติ ตลอดจนนำผลการศึกษาที่ได้เป็นข้อมูลในการออกแบบโปรแกรมการฝึกเพื่อเพิ่มสมรรถภาพทางกายด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา

**ขอบเขตการวิจัย**

การศึกษานี้เป็นการศึกษาเพื่อเปรียบเทียบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาโดยใช้ leg dynamometer test ระหว่างนิสิตที่มีภาวะน้ำหนักเกินและอ้วนกับนิสิตที่มีน้ำหนักปกติ คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา ปีการศึกษา 2556 โดยดำเนินการเก็บข้อมูลเป็นเวลา 2 เดือน สถานที่ดำเนินงานวิจัยคือ อาคารเรียนคณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา จังหวัดพะเยา



## บทที่ 2

### ทบทวนวรรณกรรม

ในบทนี้คณะผู้วิจัยได้รวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องจากเอกสาร ตำรา และงานวิจัยต่างๆ เพื่อนำมาประกอบโครงงานวิชาชีพ โดยได้นำเสนอเรื่อง โรคอ้วน สมรรถภาพทางกาย และเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### โรคอ้วน

##### 1. คำนิยามของโรคอ้วน

มีผู้ให้คำนิยามของโรคอ้วนมากมาย ได้แก่

1.1 สิทธา พงษ์พิบูลย์ ได้ให้คำจำกัดความไว้ว่า โรคอ้วนเป็นโรคชนิดหนึ่งที่เกิดจากการมีไขมันภายในร่างกาย (body fat) มากกว่าเกณฑ์ปกติจนมีผลกระทบต่อสุขภาพ มีค่าดัชนีมวลกาย (body mass index, BMI) ที่เกินกว่า 25 กก/ม<sup>2</sup> [11]

1.2 โรคอ้วน หมายถึง ภาวะที่ร่างกายมีไขมัน (adipose tissue) มากกว่าปกติซึ่งมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงสรีรวิทยาของร่างกายจากภาวะปกติ ทำให้มีผลกระทบต่อสุขภาพ พบอัตราการตายก่อนกำหนด พบโรคเรื้อรังต่างๆ เพิ่มขึ้น เช่น โรคเบาหวาน โรคไขมันในเลือดสูง เป็นต้น [12]

1.3 พญ.อภิสนี บุญญาวรรกุล ได้ให้คำจำกัดความไว้ว่า โรคอ้วน (obesity) เกิดจากการมีปริมาณไขมันในร่างกายเพิ่มขึ้น ปกติเพศหญิงจะมีปริมาณไขมันประมาณ (ร้อยละ 25-30) ส่วนเพศชายจะมีไขมัน (ร้อยละ 18-23) ดังนั้น เพศชายและเพศหญิงที่มีไขมันมากกว่า (ร้อยละ 25) และ (ร้อยละ 30) ขึ้นไปจะถูกจัดว่าเป็นโรคอ้วน โดยส่วนมากในเพศชายจะมีการสะสมของไขมันที่บริเวณเอว เรียกว่า อ้วนลงพุง ส่วนในเพศหญิงไขมันมักจะสะสมที่บริเวณสะโพกและต้นขา เรียกว่า อ้วนแบบลูกแพร์ ซึ่งจะก่อให้เกิดผลเสียมากกว่าผู้ที่อ้วนไม่ลงพุง [13]

1.4 องค์การอนามัยโลก (world health organization, WHO) ได้ให้คำจำกัดความไว้ว่า น้ำหนักเกินและโรคอ้วน (overweight and obesity) ภาวะที่ร่างกายมีการสะสมไขมันในส่วนต่างๆของร่างกายมากเกินไป ทำให้เกิดปัจจัยเสี่ยง หรือเป็นสาเหตุให้เกิดโรคต่างๆที่ส่งผลถึงสุขภาพ และจนเป็นสาเหตุให้เสียชีวิตได้ โดยมีค่าดัชนีมวลกายตั้งแต่ 25 ขึ้นไป เรียกว่า น้ำหนักตัวเกิน แต่ถ้ามีค่าดัชนีมวลกายตั้งแต่ 30 กก/ม<sup>2</sup> ขึ้นไป เรียกว่า เป็นโรคอ้วน [14]

1.5 สุนทรีย์ รัตนชูเอก ได้ให้คำจำกัดความไว้ว่า โรคอ้วน เป็นภาวะที่มีการสะสมของไขมันในร่างกายมากเกินไปกว่าปกติ คือ มากกว่า (ร้อยละ 30) ในเด็กก่อนวัยเจริญพันธุ์ ซึ่งในคนปกติจะพบระหว่าง (ร้อยละ 12-30) ของน้ำหนักตัว [15]

สรุป โรคอ้วน คือ การมีการสะสมของไขมันในร่างกายที่มากกว่าปกติ ที่ทำให้เกิดโรคต่างๆ ที่เป็นผลเสียต่อสุขภาพ และเป็นสาเหตุทำให้เกิดการเสียชีวิต ตามเกณฑ์ค่าดัชนีมวลกายของเอเชีย จะมีค่ามากกว่า 25 กก/ม<sup>2</sup> ซึ่งแตกต่างจากภาวะน้ำหนักตัวเกิน คือ มีค่าดัชนีมวลกาย เท่ากับ 23-24.9 กก/ม<sup>2</sup>

## 2. ปัจจัยที่มีความเกี่ยวข้องกับการเกิดโรคอ้วน

### 2.1 พันธุกรรม (genetics)

ยีนส์ (gene) ในร่างกาย เป็นตัวที่มีอิทธิพลต่อน้ำหนักตัว และจำนวนไขมันที่สะสมในร่างกาย เด็กที่มีพ่อและแม่ที่อ้วน โดยเฉพาะแม่ที่อ้วน มักจะมีโอกาสเกิดโรคอ้วนหรือมีปัญหาเกี่ยวกับน้ำหนักตัวในอนาคต พันธุกรรมมีส่วนเกี่ยวข้องกับการสะสมไขมันที่เป็นส่วนเกิน ที่นอกเหนือจากไขมันที่สะสมมาจากด้านอื่น เช่น บริโภคของหวาน บริโภคอาหารประเภทไขมันสูง ภาวะฮอร์โมนในร่างกายบกพร่อง (เช่น ฮอร์โมน insulin และ cortisol) อัตราเมตาบอลิซึมพื้นฐานต่ำ (basal metabolic rate, BMR) ความแตกต่างของการใช้แคลอรีที่ได้รับจากอาหาร และการใช้ในการปฏิบัติกิจกรรมไม่สมดุลกัน ศูนย์ควบคุมความอยากอาหารผิดปกติ ร่างกายสะสมไขมันมากกว่าการนำไปใช้ในการปฏิบัติกิจกรรม และมีแนวโน้มของการสร้างเซลล์ไขมันเพิ่มขึ้น ปัจจัยทางพันธุกรรม จะส่งผลโดยตรงต่อการเจริญเติบโตของร่างกาย เช่น ความสูง น้ำหนักตัว และค่าดัชนีมวลกาย (BMI) [16]

### 2.2 ปัจจัยทางสิ่งแวดล้อม (environmental factors)

#### 2.2.1 พฤติกรรมการบริโภคอาหาร

การบริโภคอาหารไม่ครบ 5 หมู่ อาหารส่วนใหญ่เป็นอาหารที่ให้แคลอรีสูง การเลือกบริโภคเฉพาะอาหารที่ชอบ เป็นอาหารที่มีไขมันสูง เช่น อาหารประเภทขยะ (junk food) ขนมประเภทกรุบกรอบ น้ำอัดลม การบริโภคอาหารในปริมาณที่มากเกินไปในแต่ละครั้งแต่บริโภคผักผลไม้ไม่เพียงพอ พฤติกรรมเหล่านี้ทำให้เกิดโรคอ้วนได้มากขึ้น โดยเฉพาะในวัยเด็ก ที่ส่งผลต่อเนื่องมาถึงวัยผู้ใหญ่

การบริโภคอาหารที่มีไขมันสูงเป็นประจำ จะเสี่ยงต่อการเกิดโรคหัวใจและมะเร็ง การบริโภคโซเดียมและแอลกอฮอล์ในปริมาณที่มาก จะเสี่ยงต่อการเกิดโรคความดันโลหิตสูง และการบริโภคอาหารประเภทให้แคลอรีสูงเป็นประจำ ทำให้แคลอรีที่เป็นส่วนเกินต่อการนำไปใช้ในร่างกายแต่ละวันนั้นเพิ่มสูงมากขึ้น และร่างกายจะแปรสภาพเป็น

ไขมัน เก็บสะสมเป็นก้อนไขมันไว้ตามส่วนต่างๆ ของร่างกาย เช่นเดียวกัน การบริโภคอาหารแต่ละครั้งก็มากเกินความต้องการของร่างกาย ไขมันก็จะมี การสะสมมากขึ้นเป็นส่วนเกินของร่างกาย

อาหารที่บริโภคแต่ละมื้อ จะมีไขมันรวมอยู่ด้วยในปริมาณที่แตกต่างกัน ออกไปตามชนิดของอาหารที่บริโภค การบริโภคอาหารที่ให้แคลอรีที่พอเหมาะในแต่ละครั้ง USDA (U.S. of agriculture, dietary advisory committee) ได้เสนอแนะว่า อาหารที่บริโภคแต่ละครั้ง ควรมีไขมันไม่เกิน ร้อยละ 30 ของแคลอรีที่ร่างกายได้รับทั้งหมด และไขมันประเภทอิ่มตัว (saturated fat คือ ไขมันที่ได้จากสัตว์) ไม่ควรเกินร้อยละ 10 [16, 17]

2.2.2 พฤติกรรมการออกกำลังกายและการใช้ชีวิตตามรูปแบบของสังคมตะวันตก

ในปัจจุบันนี้ รูปแบบของการใช้ชีวิตของคนเราจะเป็นรูปแบบของการใช้ชีวิตที่ทันสมัยแบบสังคมอุตสาหกรรมเป็นส่วนใหญ่ สิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ ถูกนำมาใช้มากมายหลายชนิด รวมทั้งการพึ่งพาเทคโนโลยีที่ทันสมัยใช้เครื่องจักรแทนแรงงานคน คนในยุคปัจจุบันตกเป็นเหยื่อเทคโนโลยีที่นำมาใช้ในชีวิตประจำวัน การนำเอาสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ มาใช้ในชีวิตให้มีความสะดวกสบายมากขึ้น การปฏิบัติกิจกรรมด้วยแรงกายลดลงไป ออกกำลังกายน้อยลง จะเห็นได้ว่า ผู้ที่อยู่ในวัยเรียนตั้งแต่ระดับอนุบาลจนถึงมหาวิทยาลัย และรวมถึงประชาชนทั่วไปมีกิจกรรมออกกำลังกายน้อย จึงทำให้เป็นโรคอ้วนมากขึ้น มีสุขภาพและสมรรถภาพทางกายในระดับต่ำ มีโอกาสเสี่ยงต่อการเกิดโรคต่างๆ ได้มากขึ้น [16, 17]

### 3. ประเภทของโรคอ้วน

3.1 อ้วนทั้งตัว (overall obesity) คือ การอ้วนที่มีไขมันมากกว่าปกติ และไขมันที่เพิ่มขึ้นไม่ได้จำกัดอยู่ตำแหน่งใดตำแหน่งหนึ่งโดยเฉพาะ

3.2 อ้วนลงพุง (visceral obesity) หรือ abdominal obesity คือการอ้วนที่มีไขมันอยู่ตามอวัยวะภายในช่องท้องมากกว่าปกติ โดยอาจมีไขมันใต้ผิวหนัง (subcutaneous fat) บริเวณหน้าท้องเพิ่มขึ้นด้วย

3.3 การอ้วนทั้งตัวรวมกับการอ้วนลงพุง (combined overall and abdominal obesity) คือ การอ้วนที่มีไขมันมากทั้งตัวและมีไขมันมากที่อวัยวะภายในช่องท้องร่วมด้วย [18]

### 4. การประเมินความอ้วน

#### 4.1 ดัชนีมวลกาย (body mass index, BMI)

การวัดดัชนีมวลกาย (body mass index, BMI) คิดค้นโดย Adolphe Quetelet ชาวเบลเยียม เป็นวิธีที่ง่าย ที่สามารถนำมาใช้ในการประเมินภาวะโภชนาการของเด็กและวัยรุ่น

โดยเฉพาะอย่างยิ่งภาวะโภชนาการเกินและโรคอ้วน ซึ่งเป็นวิธีที่ง่าย รวดเร็ว และเสียค่าใช้จ่ายน้อย แต่ข้อจำกัดของดัชนีมวลกายคือ สะท้อนองค์ประกอบของร่างกายทั้งส่วนที่ไม่ใช่ไขมัน จึงไม่สามารถแยกแยะน้ำหนักที่เกิดจากมวลกล้ามเนื้อและมวลกระดูกที่เพิ่มขึ้นออกจากโรคอ้วนจากไขมันได้ คำนวณโดยใช้น้ำหนักที่มีหน่วยเป็นกิโลกรัมหารด้วยความสูงที่มีหน่วยเป็นเมตรยกกำลังสอง แล้วนำมาเปรียบเทียบกับค่าปกติ [19] ที่ผ่านมามีการศึกษาแบ่งระดับของความอ้วนตาม ค่าดัชนีมวลกาย (BMI) ทั้งในคนยุโรปและเอเชีย แสดงดังตารางที่ 1 และ 2 ตามลำดับ [20]

ตารางที่ 1 แสดงค่ามาตรฐานดัชนีมวลกายของคนเอเชีย

ภาวะโภชนาการ	ดัชนีมวลกาย(กก/ม <sup>2</sup> )
ต่ำกว่ามาตรฐาน (underweight)	< 18.5
ปกติ (normal )	18.5-22.9
น้ำหนักเกิน (overweight)	23.0- 24.9
อ้วนขั้นที่ 1 (obese I)	25.0-29.9
อ้วนขั้นที่ 2 (obese II)	≥ 30

ตารางที่ 2 แสดงค่ามาตรฐานดัชนีมวลกายของคนยุโรป

ภาวะโภชนาการ	ดัชนีมวลกาย(กก/ม <sup>2</sup> )
ต่ำกว่ามาตรฐาน (underweight)	< 18.5
ปกติ (normal )	18.5-24.9
น้ำหนักเกิน (overweight)	25.0- 29.9
อ้วนขั้นที่ 1 (obese I)	30.0-34.9
อ้วนขั้นที่ 2 (obese II)	35.0-39.9
อ้วนขั้นที่ 3 (obese III)	> 40

#### 4.2 สัดส่วนรอบเอวต่อสะโพก (waist-to-hip ratio, WHR)

เป็นค่าที่ได้จากการคำนวณโดยหารค่ารอบเอวด้วยค่ารอบสะโพก ค่านี้ออกการกระจายของไขมันในทั้งบริเวณหน้าท้องและสะโพก ข้อจำกัดคือ ค่าอาจไม่เปลี่ยนแปลงถ้ารอบเอวและรอบสะโพกเพิ่มขึ้นเท่ากัน หรือผู้หญิงที่มีรอบสะโพกใหญ่มากจะมีค่านี้ไม่สูง เพราะใช้รอบสะโพกเป็นตัวหาร การวัดเส้นรอบเอวจะวัดโดยให้ผู้ทดสอบอยู่ในท่ายืน เท้าแยกห่างกัน

ตำแหน่งที่วัดรอบเอวอยู่ระดับกึ่งกลางระหว่างกระดูกสะโพกส่วนบนสุด และขอบล่างของกระดูกซี่โครง วัดขณะหายใจออก ส่วนการวัดรอบสะโพกวัดตรงบริเวณส่วนที่ก้นยื่นออกมา โดยค่าสัดส่วนระหว่างเอวต่อสะโพกมีความสัมพันธ์กับความเสี่ยงต่อสุขภาพ ซึ่งยิ่งค่าสัดส่วนเอวต่อสะโพกมากส่งผลให้เกิดความเสี่ยงต่อภาวะสุขภาพมากขึ้นอีกด้วย ดังแสดงในตารางที่ 3 [19]

ตารางที่ 3 แสดงค่าสัดส่วนรอบเอวเทียบกับสะโพก

เพศชาย	เพศหญิง	ความเสี่ยงต่อสุขภาพ
$\leq 0.95$	$\leq 0.80$	มีความเสี่ยงต่ำ
0.96–1.0	0.81–0.85	มีความเสี่ยงปานกลาง
$> 1.0$	$> 0.85$	มีความเสี่ยงสูง

#### 4.3 รอบเอว (waist circumference, WC)

เส้นรอบวงเอว เป็นวิธีการประเมินการสะสมของไขมันบริเวณช่องท้อง พบว่าลักษณะหรือตำแหน่งการสะสมไขมันตามส่วนต่างๆ ของร่างกาย จะมีความสัมพันธ์กับความเสี่ยงต่อการเกิดปัญหาสุขภาพที่แตกต่างกัน โดยผู้ที่มีไขมันสะสมบริเวณท้องจะมีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคเรื้อรังต่างๆ ที่สัมพันธ์กับโภชนาการมากกว่าผู้ที่มีไขมันสะสมบริเวณสะโพกและแขน วิธีการวัด จะวัดรอบแนวสะดือ และวัดรอบส่วนบนสุดของสะโพก ข้อจำกัดของการวัดรอบเอวคือ มีความผันแปรของวิธีวัดค่าที่วัดได้ จึงอาจแตกต่างกัน วิธีวัดขณะวัดผู้ถูกวัดต้องยืนแยกเท้าออกเล็กน้อย และวัดในช่วงสิ้นสุดหายใจออก ช่วงค่าของรอบเอวที่บ่งชี้โรคอ้วนคือ มากกว่า 80 เซนติเมตรในเพศหญิง และมากกว่า 90 เซนติเมตรในเพศชาย [19]

#### 4.4 การวัดความหนาของไขมันใต้ผิวหนัง (skinfold thickness)

เป็นการวัดความหนาของไขมันใต้ผิวหนัง โดยทำการวัดร่างกายซีกขวา ทั้งหมด 9 ตำแหน่ง โดยใช้นิ้วมือดึงผิวหนังบริเวณนั้นขึ้นแล้วใช้ caliper คีบวัดค่าความหนาของไขมันในหน่วยมิลลิเมตร วัดซ้ำอย่างน้อย 2 ครั้ง ค่าต้องต่างกันไม่เกิน 1–2 มิลลิเมตร นำค่าที่ได้ไปใช้คำนวณปริมาณร้อยละของไขมันในร่างกาย ข้อจำกัดของการวัดคือ ผู้วัดต้องมีความชำนาญ เพราะการดึงผิวหนังหรือไขมันใต้ผิวหนังน้อยเกินไปจะวัดได้ค่าต่ำ และการดึงมากเกินไปอาจจะดึงกล้ามเนื้อด้วย [21]

#### 4.5 การใช้เครื่องมือวัดค่าอิมพีแดนซ์ (bioelectrical impedance analysis, BIA)

เป็นการส่งไฟฟ้ากระแสตรง เข้าร่างกายผ่านแผ่นอิเล็กโทรดที่เท้าเหยียบ เพื่อวัดความต้านทาน ไขมันมีค่าอิมพีแดนซ์มากกว่ากล้ามเนื้อ จึงไหลผ่านได้ช้า เครื่องจะคำนวณปริมาณน้ำทั้งหมดในร่างกาย เนื้อเยื่อส่วนที่ไม่มีไขมัน และร้อยละของไขมันในร่างกาย โดยใช้ความสูง น้ำหนัก อายุ เพศ และอิมพีแดนซ์ ปริมาณไขมันที่วัดได้ด้วยวิธีนี้บ่งชี้โรคอ้วนได้แม่นยำ ผู้ที่ถูกวัดต้องงดน้ำและอาหารก่อนเข้ารับการวัด 4 ชั่วโมง ข้อจำกัดของการวัดคือ ปัจจัยที่มีผลต่อค่าการอิมพีแดนซ์ ได้แก่ ปริมาณน้ำในร่างกาย อาหาร และอุณหภูมิของผิวหนัง [19]

#### 5. ผลกระทบจากโรคอ้วน

ภาวะอ้วนนอกจากจะทำให้เกิดปัญหาต่อตนเองแล้วยังเป็นสาเหตุทำให้เกิดโรคภัยแรงอื่นๆ ตามมาอีกมาก เช่น

##### 5.1 โรคเบาหวานและภาวะดื้ออินซูลิน

โดยพบในคนอ้วนมากกว่าคนไม่อ้วนถึง 3 เท่า และการอ้วนชนิดลงพุงจะมีอัตราเสี่ยงในการเกิดโรคเบาหวานมากกว่าลักษณะอ้วนแบบอื่น

##### 5.2 โรคความดันโลหิตสูง

พบว่าเกิดร่วมกับโรคอ้วน ผลของความดันโลหิตสูงจะทำให้เกิดโรคหลอดเลือดต่างๆ เช่น หลอดเลือดในสมองหรือหัวใจตีบตันกว่า (ร้อยละ 50) ของผู้ที่มีความดันโลหิตสูงจะหายเป็นปกติ เมื่อน้ำหนักลง

##### 5.3 โรคข้อเสื่อม

เนื่องมาจากน้ำหนักตัวมากเกินไป โดยเฉพาะข้อเข่า สะโพก และข้อเท้า เพราะต้องแบกรับน้ำหนักตัวอยู่ตลอดเวลา ทำให้เกิดโรคข้อเข่าเสื่อมมากยิ่งขึ้น

##### 5.4 โรคของถุงน้ำดี นิ่วในถุงน้ำดี

คนอ้วนจะพบนิ่วในถุงน้ำดีมากกว่าคนปกติถึง 3 เท่า เนื่องจาก คนอ้วนมีการหมุนเวียนของไขมันคอเลสเตอรอลมาก ทำให้ความเข้มข้นของคอเลสเตอรอลสูงในถุงน้ำดี เป็นสาเหตุให้ตกตะกอนเป็นนิ่วในถุงน้ำดี

##### 5.5 โรคมะเร็งบางชนิด

เช่น มะเร็งในลำไส้ใหญ่ มะเร็งต่อมลูกหมาก มะเร็งมดลูก มะเร็งเต้านม มะเร็งถุงน้ำดี คนอ้วนโอกาสเกิดโรคมะเร็งที่อวัยวะต่างๆ มากกว่าคนไม่อ้วนถึง ร้อยละ 40-50 โดยพบว่าคนที่อ้วนมากถ้าเป็นผู้หญิงจะมีโอกาสเกิดโรคมะเร็งในมดลูก รังไข่ และเต้านมมาก

ขึ้น แต่ถ้าเป็นผู้ชายจะมีโอกาสเกิดโรคมะเร็งลำไส้ใหญ่ และต่อมลูกหมากได้มากกว่าคนที่ มีน้ำหนักตัวปกติ

#### 5.6 ระบบสืบพันธุ์ และการหลังฮอร์โมนผิดปกติ

ซึ่งเป็นสาเหตุให้มีประจำเดือนไม่ปกติ และเป็นสาเหตุของการมีบุตรยาก หรือ เป็นหมันในคนอ้วน

#### 5.7 โรคผิวหนังบางชนิด

อาจจะเนื่องมาจากการระบายความร้อนทางผิวหนังไม่สะดวก จึงมีเหงื่อมาก ทำให้เป็นโรคผิวหนังง่ายโดยเฉพาะโรคติดเชื้อราบริเวณข้อพับ ซอกคอ ขาหนีบ

#### 5.8 ความต้านทานโรคต่ำ

มักเจ็บป่วยได้บ่อย เช่น โรคหอบหืด การศึกษาพบว่า เด็กอ้วนจะใช้ยารักษา โรคหอบหืดมากกว่า และมีอาการจับหืดบ่อยครั้งมากกว่าเด็กไม่อ้วน

#### 5.9 สมรรถภาพทางกายลดลง

เนื่องจากการมีไขมันในร่างกายเพิ่มขึ้นมีความสัมพันธ์กับการเกิดภาวะคือ อินซูลิน และหลอดเลือดหัวใจอุดตัน นอกจากนี้ยังพบภาวะคืออินซูลินสัมพันธ์กับการมี สมรรถภาพทางกายต่ำ [22]

### สมรรถภาพทางกาย

#### 1. คำนิยาม

สภาวะของร่างกายที่อยู่ในสภาพที่ดีเพื่อที่จะช่วยให้บุคคลสามารถทำภารกิจ ประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ ลดอัตราเสี่ยงของปัญหาทางสุขภาพที่ขาดการออกกำลังกาย สร้างความสมบูรณ์ และแข็งแรงของร่างกายในการที่จะเข้าร่วมกิจกรรมต่างๆ [23]

#### 2. ประเภทของสมรรถภาพทางกาย

##### 2.1 สมรรถภาพทางกายทั่วไป

##### 2.1.1 ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (muscle strength)

เป็นความสามารถของกล้ามเนื้อ ซึ่งทำให้เกิดความตึงตัว เพื่อใช้ แรงงานในการยกหรือดึงสิ่งของต่างๆ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อจะช่วยให้ร่างกายทรงตัวเป็น รูปทรงขึ้นมาได้ หรือเรียกว่า ความแข็งแรงเพื่อรักษาทรงตัว ซึ่งจะเป็นความสามารถของ กล้ามเนื้อที่ช่วยให้ร่างกายทรงตัวต้านกับแรงโน้มถ่วงของโลกอยู่ได้โดยไม่ล้ม และความ แข็งแรงของกล้ามเนื้อที่ใช้ในการเคลื่อนไหวขั้นพื้นฐาน เช่น การวิ่ง การกระโดด การเขย่ง การ กระโจน การกระโดดขาเดียว การกระโดดสลับเท้า เป็นต้น ความแข็งแรงเพื่อเคลื่อนไหวในมุม

ต่างๆ ได้แก่ การเคลื่อนไหวแขนและขาในมุมต่างๆ เพื่อเล่นเกมกีฬา หรือใช้การปา การขว้าง การเตะ การตี เป็นต้น ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อในการเกร็ง เป็นความสามารถของร่างกาย หรือส่วนใดส่วนหนึ่งของร่างกายในการต้านต่อแรงที่มากระทำจากภายนอกโดยไม่ล้มหรือสูญเสียการทรงตัวไป [23]

#### 2.1.2 ความทนทาน (muscle endurance)

เป็นความต้านทานกับความเมื่อยล้าหรือความสามารถในการทำงานของกล้ามเนื้อได้เป็นระยะเวลาหลายๆ และฟื้นตัวจากการเมื่อยล้าได้เร็วโดย [23]

#### 2.1.3 ความอ่อนตัว (flexibility)

เป็นความสามารถในการเคลื่อนไหวของแขน ขา หรือส่วนต่างๆ ของร่างกายให้เต็มขีดจำกัดของการเคลื่อนไหวนั้นๆ การพัฒนาสมรรถภาพด้านการอ่อนตัว ทำได้โดยการเหยียดกล้ามเนื้อ และเอ็น หรือใช้แรงต้านทานกล้ามเนื้อ และเอ็นต้องทำงานมากขึ้น เพื่อให้ได้ประโยชน์สูงสุดควรใช้การเหยียดจนกว่ากล้ามเนื้อจะรู้สึกตึง และจะต้องอยู่ในท่าเหยียดกล้ามเนื้อในลักษณะนี้ ประมาณ 10-15 วินาที [23, 24]

#### 2.1.4 ความทนทานของระบบหายใจและไหลเวียนเลือด (cardiorespiratory endurance)

ความสามารถของปอด หัวใจ และหลอดเลือด ในการที่จะลำเลียงออกซิเจนและสารอาหารไปยังกล้ามเนื้อที่ใช้ในการออกแรง และขณะเดียวกันก็นำสารที่ไม่ต้องการ ซึ่งเกิดขึ้นภายหลังการทำงานของกล้ามเนื้อออกจากกล้ามเนื้อที่ใช้ในการออกแรงในการพัฒนาหรือเสริมสร้างความอดทนของระบบไหลเวียนเลือด และการหายใจนั้นจะต้องมีการเคลื่อนไหวกล้ามเนื้อมัดใหญ่ๆ [24]

#### 2.1.5 องค์ประกอบของร่างกาย (body composition)

เป็นการประมาณค่าที่ทำให้ทราบถึงเปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักที่เป็นส่วนของไขมันที่อยู่ในร่างกาย ซึ่งเป็นสัดส่วนกันระหว่างไขมันในร่างกายกับน้ำหนักส่วนอื่นๆ ที่เป็นองค์ประกอบ เช่น ส่วนของกระดูกกล้ามเนื้อ และอวัยวะต่างๆ การรักษาองค์ประกอบในร่างกายให้อยู่ในระดับที่เหมาะสมจะช่วยให้ไม่เป็นโรคอ้วน ซึ่งโรคอ้วนจะเป็นจุดเริ่มต้นของการเป็นโรคที่เสี่ยงต่ออันตรายต่อไปอีกมากมาย เช่น โรคหลอดเลือดหัวใจตีบ หัวใจวายและโรคเบาหวาน เป็นต้น [23, 24]

### 3. สมรรถภาพทางกายพิเศษ

#### 3.1 พลังของกล้ามเนื้อ (muscular power)

ความสามารถของกล้ามเนื้อส่วนใดส่วนหนึ่ง หรือหลายส่วนของร่างกายในการหดตัว เพื่อทำงานในครั้งเดียวกันอย่างรวดเร็วและแรง ความแตกต่างระหว่างความแข็งแรงกับพลังของกล้ามเนื้ออยู่ที่ระยะเวลาในการหดตัวของกล้ามเนื้อ พลังของกล้ามเนื้อจะเกิดขึ้นภายในเวลาที่รวดเร็วและสั้นที่สุด ในเมื่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อจะเกิดขึ้นภายในโดยไม่จำกัดระยะเวลาในการหดตัว เช่น ยืนกระโดดไกล การยืนกระโดดสูง การทุ่มน้ำหนัก [25]

### 3.2 ความเร็ว (speed)

ความสามารถในการหดตัวของกล้ามเนื้อส่วนใดส่วนหนึ่ง หรือหลายส่วนรวมกันในระยะเวลาอันรวดเร็ว ติดต่อกันหลายครั้ง เช่น การวิ่งระยะสั้น เป็นต้น กิจกรรมที่จะช่วยส่งเสริมให้เกิดความเร็วมากขึ้นนี้ อาจจะใช้กิจกรรมที่เสริมสร้างความแข็งแรงและความเร็ว นั่นเอง [25]

### 3.3 ความคล่องตัว (agility)

ความสามารถในการเปลี่ยนตำแหน่ง (position) หรือทิศทาง (direction) การเคลื่อนที่ของร่างกายด้วยความรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ อันเป็นผลเนื่องมาจากความสามารถในการหดตัวของกล้ามเนื้อส่วนต่างๆ ที่ทำงานประสานกันได้อย่างดี กิจกรรมการออกกำลังกายที่จะช่วยส่งเสริมให้ร่างกายมีความคล่องตัวสูงขึ้น ได้แก่ กิจกรรมที่ทำให้กล้ามเนื้อส่วนต่างๆ ของร่างกายได้ทำงานร่วมกัน และประสานกันในการเปลี่ยนตำแหน่ง และทิศทางการเคลื่อนไหวของร่างกายดังได้กล่าวมา [26]

### 3.4 การทรงตัว (balance)

ความสามารถของร่างกายที่จะทรงตัว หรือมีสมดุลอยู่ในตำแหน่งต่างๆ ตามที่ต้องการ เช่น ความสามารถในการเดินบนเส้นตรงด้วยปลายเท้าต่อกัน การยืนด้วยเท้าข้างเดียวพร้อมกับกางมือทั้งสองออกไปทางด้านข้าง การหกบก การยืนด้วยศีรษะ การยืนด้วยมือ เป็นต้น การฝึกหัดทรงตัวด้วยท่าต่างๆ เหล่านี้เป็นประจำจะทำให้มีความสามารถในการทรงตัวดีขึ้น [25]

### 3.5 เวลาปฏิกิริยาตอบสนอง (reaction time)

ระยะเวลาที่ร่างกายใช้ในการตอบสนองต่อสิ่งเร้าต่างๆ [25]

### 3.6 การประสานสัมพันธ์ (co-ordination)

ความสามารถในการเคลื่อนไหวได้อย่างราบรื่น กลมกลืน และมีประสิทธิภาพ ซึ่งเป็นการทำงานประสานสอดคล้องระหว่างตา-มือ-เท้า [27]

## 4. การประเมินสมรรถภาพทางกาย

### 4.1 ความทนทานกล้ามเนื้อ (muscle endurance)

- 4.1.1 ลูก – นั่ง 30 วินาที (30 second sit up)
- 4.1.2 นอนยกตัว 1 นาที (1-minute abdominal curls)
- 4.1.3 ดันพื้น (push – up)
- 4.2 ความอ่อนตัว (flexibility)
  - 4.2.1 การนั่งงอตัว (sit and reach test)
- 4.3 ความทนทานของระบบหายใจและระบบไหลเวียนเลือด (cardiorespiratory endurance)
  - 4.3.1 วิ่งระยะไกล (long distance run)
  - 4.3.2 การก้าวขึ้น-ลง 3 นาที (3-minute step test)
5. องค์ประกอบของร่างกาย (body composition)
  - 5.1 การวัดความหนาของไขมันใต้ผิวหนัง (skinfold thickness)  
โดยใช้เครื่องมือที่เรียกว่า Skinfold caliper หรือคำนวณโดยใช้สูตรดัชนีมวลกาย (BMI)
6. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (muscle strength)
  - 6.1 การทดสอบแรงบีบมือ (grip strength)  
เพื่อวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขน โดยใช้อุปกรณ์ hand grip dynamometer
  - 6.2 การวัดแรงเหยียดขา (leg dynamometer test)  
ทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเหยียดขา ซึ่งมีความนิยมในการใช้ทดสอบกันอย่างแพร่หลาย ให้ออกแรงเหยียดขาเต็มที่พร้อมออกแรงดึง โดยทำการทดสอบ 2 ครั้ง หลังจากนั้นให้อาสาสมัครนั่งพักเป็นเวลา 3 นาที [28]  
การวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ทำให้ทราบถึงความสามารถในการทำงานหรือความสามารถในการออกแรงที่มากที่สุดในการหดตัวของกล้ามเนื้อแต่ละครั้ง การประเมินความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา โดยทำการทดสอบความแข็งแรง (leg strength) แบบไอโซเมตริก (isometric) คือการทดสอบที่กล้ามเนื้อหดตัวแต่ไม่มีการเคลื่อนไหว ถือว่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแบบไอโซเมตริกนี้ เป็นตัวแทนของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อในการหดตัวสูงสุดเพียงครั้งเดียวของแต่ละบุคคล [29] โดยใช้ leg dynamometer เป็นการประเมินกลุ่มกล้ามเนื้อในการเหยียดขา ซึ่งใช้แรงสูงสุดเพียงครั้งเดียว ซึ่งมีมาตรฐาน มีความน่าเชื่อถือ ประเมินง่าย เสียค่าใช้จ่ายน้อย และเหมาะสมกับการใช้ในคนจำนวนมาก

## วิจัยที่เกี่ยวข้อง

นวลลอบ ธวินชัย และคณะ (2551) ศึกษาความชุกของการเกิดภาวะอ้วน และเปรียบเทียบสมรรถภาพของหัวใจและหลอดเลือดของนักศึกษาหญิง คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษาส่วนใหญ่อยู่ในเกณฑ์น้ำหนักตัวปกติ (ร้อยละ 39.3) รองลงมาคือ น้ำหนักตัวเกินและอ้วน (ร้อยละ 31.4) ที่เหลือเป็นนักศึกษาที่มีน้ำหนักตัวน้อยกว่าปกติ (ร้อยละ 29.2) รับประทานอาหารทั้งประเภทแคลอรีต่ำ (ร้อยละ 57.99) และแคลอรีสูง (ร้อยละ 42.01) และอาสาสมัครส่วนใหญ่ไม่นิยมออกกำลังกาย (ร้อยละ 68.64) และออกกำลังกายไม่สม่ำเสมอ (ร้อยละ 30.77) เมื่อเปรียบเทียบค่าการใช้ออกซิเจนสูงสุดของทั้ง 2 กลุ่ม พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p=0.001$ ) แต่อย่างไรก็ตาม ทั้ง 2 กลุ่มมีสมรรถภาพของหัวใจและหลอดเลือดอยู่ในระดับต่ำมาก [30]

Zoico และคณะ (2004) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการจำกัดการทำหน้าที่ของร่างกาย และความแข็งแรงในผู้หญิงสูงอายุที่อ้วน จะทำการวัดส่วนสูง น้ำหนัก คำนวณหาค่า BMI หาองค์ประกอบของร่างกาย (body composition) โดยวัดจาก Dual-energy X-ray absorptiometry (DXA) กิจกรรมทางกายโดยใช้การประเมินการทํากิจวัตรประจำวัน และทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาโดยใช้ Handheld dynamometer พบว่า หญิงสูงอายุที่มี BMI มากกว่า 30 กก/ม<sup>2</sup> และมีร้อยละของไขมันที่มากจะมีความสัมพันธ์กับการเกิดข้อจำกัดในการทำหน้าที่ต่างๆ และยังพบความชุกที่เพิ่มขึ้นของการเกิดข้อจำกัดในการทำหน้าที่ในผู้ที่เป็นโรค Sarcopenia ซึ่งกำหนดโดยการใช้ Skeletal muscle index (SMI) ในการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาแบบ Isometric พบว่า ในหญิงที่เป็น Sarcopenia และหญิงอ้วนที่เป็นโรค Sarcopenia มีความแข็งแรงที่ลดลง ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า การที่มีไขมันที่สูงและมีค่า BMI ที่มาก มีความสัมพันธ์กับการจำกัดการทำหน้าที่ในกลุ่มหญิงสูงอายุที่เป็นโรคอ้วน และมีค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาลดลงในคนที่เป็นโรค Sarcopenia [6]

Wallander และคณะ (2013) ศึกษาโรคอ้วนมีความสัมพันธ์กับการลดลงของภาวะสุขภาพในการใช้ชีวิตประจำวันของเด็กผิวดำและผิขาวในเมือง Latino ทำการศึกษาในเด็กผิวดำและผิขาว ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งมีเด็กที่มีน้ำหนักต่ำกว่าเกณฑ์ (ร้อยละ 1) น้ำหนักปกติ (ร้อยละ 52) น้ำหนักเกิน (ร้อยละ 19) อ้วน (ร้อยละ 13) และอ้วนมาก (ร้อยละ 14) โดยการศึกษาความสัมพันธ์ของภาวะสุขภาพ โดยดูจากคุณภาพการใช้ชีวิต และระดับการช่วยเหลือตัวเอง ลักษณะทางกายภาพของร่างกาย และความพึงพอใจต่อร่างกาย พบว่า เด็กที่มีน้ำหนักเกิน อ้วน และอ้วนมาก มีความสัมพันธ์กับสุขภาพทางด้านจิตใจ และสังคมในชีวิตประจำวันที่ลดลง เมื่อเทียบกับเด็กที่มีน้ำหนักปกติ แต่อย่างไรก็ตาม ในเด็กที่อ้วนมาก

ตามรายงานพบว่า มีกิจกรรมทางกายในชีวิตประจำวันที่ลดลงมาก และในเด็กที่มีน้ำหนักต่ำกว่าเกณฑ์ พบว่า ภาวะสุขภาพในการใช้ชีวิตไม่มีความแตกต่างกับเด็กที่มีน้ำหนักปกติ ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า เด็กที่มีน้ำหนักเกิน อ้วน และอ้วนมาก มีค่าเฉลี่ยของภาวะสุขภาพในการใช้ชีวิตแยกลง เมื่อเทียบกับเด็กที่มีน้ำหนักตัวปกติ [31]

อรุวรรณ ภูชัยวัฒนานนท์ และคณะ (2550) ศึกษาการเปรียบเทียบสมรรถภาพของคนที่อ้วนกับผู้ที่น้ำหนักปกติในหญิงไทย ทำการประเมินสมรรถภาพทางกายในคนอ้วนเพศหญิง มีดัชนีมวลกายมากกว่า 30 กก/ม<sup>2</sup> เปรียบเทียบกับคนที่มีน้ำหนักเกิน มีดัชนีมวลกายอยู่ระหว่าง 25-29.9 กก/ม<sup>2</sup> และคนที่มีน้ำหนักตัวปกติ มีดัชนีมวลกายอยู่ระหว่าง 18.5-24.9 กก/ม<sup>2</sup> อายุระหว่าง 20-39 ปี ทำการวัดสมรรถภาพการใช้ออกซิเจน แรงบีบมือ แรงเหยียดขา และความยืดหยุ่น พบว่า ในคนอ้วนมีน้ำหนักตัว ดัชนีมวลกาย ร้อยละของไขมันในร่างกาย ซึ่พจร ความดันโลหิตสูงกว่าคนที่น้ำหนักเกินและคนที่มีน้ำหนักปกติ แต่คนอ้วนมีสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนต่ำ พบความสัมพันธ์เชิงผกผันระหว่างดัชนีมวลกายกับสมรรถภาพการใช้ออกซิเจน  $r=-0.525$  และจำนวนร้อยละของไขมันกับสมรรถภาพการใช้ออกซิเจน  $r=-0.500$  และพบความสัมพันธ์เชิงผกผันระหว่างดัชนีมวลกายกับความจุปอด  $r=-0.669$  และจำนวนร้อยละของไขมันกับความจุปอด  $r=-0.659$  การมีไขมันของร่างกายมากมีผลต่อความสามารถในการออกกำลังกายซึ่งพบว่า ในหญิงไทยที่อ้วนจะมีสมรรถภาพทางกายต่ำ [3]

Jean Woo และคณะ (2007) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างค่าดัชนีมวลกาย องค์ประกอบของร่างกาย และความสามารถในการทำงานในผู้สูงอายุ โดยศึกษาในผู้สูงอายุจำนวน 4,000 คน ทั้งเพศหญิงและเพศชายที่อาศัยในชุมชนโดยมีช่วงอายุมากกว่า 65 ปี โดยในการศึกษาประกอบด้วยการวัดองค์ประกอบของร่างกาย วัดแรงบีบมือ และการเดิน 6 นาที โดยอาสาสมัครจะถูกแบ่งเป็น 5 กลุ่มตามลำดับของค่าดัชนีมวลกาย จากผลการศึกษาพบว่า กลุ่มอาสาสมัคร 2 กลุ่มที่มีความอ้วนจะมีความบกพร่องในการทำกิจกรรมมากขึ้น เมื่อเทียบกับกลุ่มที่มีน้ำหนักน้อยกว่าปกติ และในกลุ่มที่มีน้ำหนักปกติ และยังพบว่า ผู้ที่ค่าดัชนีมวลกายมากกว่าหรือเท่ากับ 30 กก/ม<sup>2</sup> มีสมรรถภาพในการเดินลดลง ส่วนในกลุ่มที่มีน้ำหนักปกติ และน้ำหนักมากกว่าปกติ พบว่า มีสมรรถภาพในการเดินที่ดี สรุปผลการศึกษาพบว่า มวลไขมันเสมือนว่าเป็นปัจจัยที่สำคัญมากกว่ามวลกล้ามเนื้อในการกำหนดความเร็วในการเดินของผู้สูงอายุในชุมชน [32]

Visser และคณะ (2002) ศึกษามวลกล้ามเนื้อ เนื้อเยื่อ และองค์ประกอบของขาที่มีความสัมพันธ์กับสมรรถภาพของร่างกายส่วนล่างในผู้ชายและผู้หญิงที่มีอายุ 70-79 ปี โดยมีวัตถุประสงค์ คือ การสูญเสียมวลกล้ามเนื้อเนื่องร่วมกับการมีอายุที่เพิ่มขึ้นหรือการมีภาวะที่มวล

กล้ามเนื้อลดลงเกี่ยวข้องกับการมีกิจกรรมทางกายที่ลดลง โดยวัตถุประสงค์นี้จะกำหนดว่า หากมีมวลกล้ามเนื้อที่ลดลงและมีการสะสมไขมันในกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นจะเกี่ยวข้องกับการมีสมรรถภาพของขาที่ลดลงด้วย โดยผู้เข้าร่วมการศึกษาคือ ผู้ชายและผู้หญิงผิวดำและขาวที่มีอายุ 70-79 ปี ทั้งหมด 3,075 คน โดยเป็นคนที่สามารถทำกิจกรรมทางกายได้ โดยการศึกษานี้จะทำการทดสอบ 2 การทดสอบ (6-meter walk and repeated chair stand) ซึ่งการทดสอบนี้ใช้วัดสมรรถภาพของรยางค์ส่วนล่าง ภาพตัดขวางของกล้ามเนื้อและเนื้อเยื่อบริเวณกึ่งกลางของต้นขาได้จาก Computer tomography scans ในการประเมินไขมันในร่างกายใช้ DXA ผลการศึกษานี้พบว่า คนผิวดำจะมีมวลกล้ามเนื้อมากกว่า และมีสมรรถภาพของรยางค์ส่วนล่างที่ต่ำกว่าคนผิวขาวและผู้หญิงผิวดำจะมีการสะสมของไขมันที่กล้ามเนื้อมากกว่าผู้หญิงผิวขาว [5]

Coon และคณะ (1992) ศึกษาบทบาทของการกระจายตัวของไขมันในการลดลงต่อการตอบสนองของอินซูลินและกลูโคสกับอายุ ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของร่างกาย และสมรรถภาพทางกายต่อการลดลงของการตอบสนองของอินซูลินกับอายุได้ทำการตรวจสอบในผู้สูงอายุเพศชายที่มีอายุระหว่าง 47-73 ปี จำนวน 36 คน และในวัยผู้ใหญ่ที่มีอายุระหว่าง 19-36 ปี จำนวน 13 คน ในผู้สูงอายุเพศชายมีจำนวน 18 คน มีระดับกลูโคสที่ปกติ และมีอัตราการกำจัดกลูโคสในขณะที่มีอินซูลินสูง ซึ่งมีความสัมพันธ์กับเส้นรอบเอวต่อสะโพกในเชิงลบ  $r=-0.77$  และร้อยละของไขมัน  $r=-0.46$  และมีความสัมพันธ์กับค่า  $VO_2max$  ในเชิงลบ  $r=0.54$  ซึ่งมีความสัมพันธ์ที่คล้ายกันในผู้สูงอายุเพศชาย จำนวน 36 คน มีการตอบสนองต่อกลูโคสที่ปกติ แต่อย่างไรก็ตาม ค่าเส้นรอบเอวต่อสะโพกมีความสัมพันธ์ที่อิสระต่ออัตราการกำจัดกลูโคส  $r=0.32$  ในผู้สูงอายุเพศชายและวัยผู้ใหญ่ มีระดับกลูโคสที่ปกติ เส้นรอบเอวต่อสะโพก ร้อยละของไขมัน หรือค่า  $VO_2max$  การกำจัดกลูโคส เป็นการเปรียบเทียบในช่วงเวลา 15 นาที และมีความสัมพันธ์กับความเข้มข้นของอินซูลินในระดับเนื้อเยื่อ ในทางตรงกันข้าม การเพิ่มขึ้นอย่างคงที่ของระดับอินซูลิน ซึ่งอัตราการกำจัดกลูโคสมีการลดลงอย่างมีนัยสำคัญในผู้สูงอายุเพศชายร่วมกับการมีเส้นรอบเอวต่อสะโพกที่สูง มีร้อยละของไขมันที่มาก มีค่า  $VO_2max$  ลดลง หรือมีระดับกลูโคสที่บกพร่อง [7]

## บทที่ 3

### วัสดุอุปกรณ์และวิธีการศึกษา

การศึกษานี้เป็นการศึกษาเชิงสำรวจแบบภาคตัดขวาง (observational research, cross-sectional study) เพื่อเปรียบเทียบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ระหว่างนิสิตที่มีภาวะน้ำหนักเกินและอ้วนกับนิสิตที่มีน้ำหนักปกติ ในนิสิตคณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา ปีการศึกษา 2556

#### วัสดุและอุปกรณ์

1. Leg Dynamometer ยี่ห้อ Takei A5402 Back & Leg Dynamometer Digital	จำนวน	1	เครื่อง
2. เครื่องชั่งน้ำหนักและวัดส่วนสูง ยี่ห้อ Progress®	จำนวน	1	เครื่อง
3. ปากกาลูกลื่น	จำนวน	3	แท่ง
4. Goniometer	จำนวน	1	อัน
5. แบบสอบถาม (Questionnaire)	จำนวน	203	ชุด
6. แบบบันทึกข้อมูล (Record form)	จำนวน	203	ชุด
7. ชุดปฐมพยาบาลเบื้องต้น	จำนวน	1	ชุด

#### ขั้นตอนการศึกษา

##### 1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

##### 1.1 เกณฑ์การคัดกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างในการศึกษานี้เป็นนิสิตคณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา ปีการศึกษา 2556 โดยมีเกณฑ์การคัดเลือก ดังนี้

##### 1.1.1 เกณฑ์การคัดเลือก (Inclusion criteria)

ตารางที่ 4 แสดงเกณฑ์การคัดเลือก (inclusion criteria) ของกลุ่มนิสิตที่มีภาวะน้ำหนักเกิน และอ้วนกับกลุ่มนิสิตที่มีน้ำหนักปกติ

กลุ่มที่มีภาวะน้ำหนักเกินและอ้วน	กลุ่มที่มีน้ำหนักปกติ
1. นิสิตคณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยาที่มีอายุระหว่าง 18-22 ปี	1. นิสิตคณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยาที่มีอายุระหว่าง 18-22 ปี
2. ผู้ที่มีดัชนีมวลกายอยู่ในเกณฑ์น้ำหนักเกิน และอ้วนโดยมีค่า Body mass index (BMI) เท่ากับ 23-24.99 กก./ม. <sup>2</sup> และ มากกว่า 25 กก./ม. <sup>2</sup> ตามลำดับ	2. ผู้ที่มีดัชนีมวลกายอยู่ในเกณฑ์น้ำหนักปกติ โดยมีค่า Body mass index (BMI) เท่ากับ 18.5 – 22.99 กก./ม. <sup>2</sup>

1.1.2 เกณฑ์การคัดออก (Exclusion criteria)

- 1) นิสิตคณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา อายุ 18-22 ปี ที่มีโรคประจำตัว เช่น โรคหอบหืด โรคความดันโลหิตสูง โรคหัวใจ โรคเบาหวาน เป็นต้น
- 2) ประวัติการบาดเจ็บ การผ่าตัด และมีความผิดปกติของรยางค์ส่วนล่าง เช่น ภาวะที่ข้อ กล้ามเนื้อ และเอ็นอักเสบ ภาวะที่มีกระดูกหัก เป็นต้น
- 3) ภายใน 6 สัปดาห์ ก่อนเข้าร่วมการศึกษามีการออกกำลังกายที่ส่งเสริมสมรรถภาพด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา เช่น วิ่ง ปั่นจักรยาน หรือเป็นนักกีฬา เป็นต้น

1.2 การคำนวณกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิตคณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา ปีการศึกษา 2556 ที่มีคุณสมบัติตรงตามเกณฑ์การคัดเลือก โดยคำนวณขนาดตัวอย่างจากการคัดกรองอาสาสมัครเบื้องต้น โดยสำรวจค่าดัชนีมวลกายจากการสอบถามน้ำหนักและส่วนสูงของนิสิตคณะสหเวชศาสตร์ ชั้นปีที่ 1-4 มหาวิทยาลัยพะเยา พบว่า มีนิสิตที่มีดัชนีมวลกายอยู่ในเกณฑ์น้ำหนักปกติ 233 คน (สาขาเทคนิคการแพทย์ 124 คน สาขากายภาพบำบัด 109 คน) นิสิตที่มีดัชนีมวลกายอยู่ในเกณฑ์น้ำหนักเกิน 25 คน (สาขาเทคนิคการแพทย์ 16 คน สาขากายภาพบำบัด 9 คน) และนิสิตที่มีดัชนีมวลกายอยู่ในเกณฑ์อ้วน 38 คน (สาขาเทคนิคการแพทย์ 15 คน สาขากายภาพบำบัด 23 คน)



2.2 อาสาสมัครลงลายมือชื่อในใบยินยอมที่ผ่านการอนุมัติจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ เพื่อเข้าร่วมเป็นอาสาสมัครในโครงการวิจัยหากอาสาสมัครอายุต่ำกว่า 20 ปี ต้องได้รับการยินยอมจากผู้ปกครอง

2.3 เมื่ออาสาสมัครลงลายมือชื่อในใบยินยอมเพื่อเข้าร่วมการศึกษาแล้ว ให้อาสาสมัครกรอกเอกสารเกี่ยวกับข้อมูลทั่วไปประกอบด้วย ข้อมูลพื้นฐาน พฤติกรรมการออกกำลังกาย (ภาคผนวก ก)

2.4 อาสาสมัครทำการชั่งน้ำหนักด้วยเครื่องน้ำหนัก ยี่ห้อ Progress® โดยให้อาสาสมัครถอดรองเท้า ยืนตัวตรง สันเท้าวางราบติดกับพื้นบนเครื่องชั่งน้ำหนัก รอให้เข็มนิ่งและวัดส่วนสูงโดยการให้อาสาสมัครยืนตัวตรงสันเท้าชิด แล้ววัดค่าส่วนสูง (ดังรูปที่ 1 และ 2 ตามลำดับ) ผู้วิจัยอ่านค่าและทำการบันทึกข้อมูลลงในแบบบันทึกข้อมูล (ภาคผนวก ค) ซึ่งการชั่งน้ำหนักและวัดส่วนสูงทำการวัดเพียง 1 ครั้ง เพราะมีความคลาดเคลื่อนต่ำ แล้วนำค่าที่ได้มาคำนวณหาค่าดัชนีมวลกาย (body mass index, BMI) จากสูตร

$$\text{BMI} = \text{Weight (kg)} / \text{Height (m}^2\text{)}$$



รูปที่ 1 การชั่งน้ำหนัก (กิโลกรัม)



รูปที่ 2 การวัดส่วนสูง (เซนติเมตร)

2.5 อาสาสมัครเข้ารับการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา โดยใช้ leg dynamometer โดยมีวิธีการดังนี้ [8]

2.5.1 อาสาสมัครถอดรองเท้ายืนบนฐานของไดนาโมมิเตอร์ โดยความกว้างของเท้า ทั้ง 2 ข้างเท่ากับช่วงไหล่ ศีรษะตั้งตรง หลังตรง (ดังรูปที่ 3)



รูปที่ 3 ท่าเริ่มต้นของการทดสอบ

2.5.2 ให้อาสาสมัครย่อเข่าท่ามูม 110 องศา [9] โดยมีผู้วิจัยคนที่ 1 ดำเนินการวัดโดยใช้ goniometer จากนั้นผู้วิจัยคนที่ 2 บอกให้อาสาสมัครยื่นมือมาประคองที่ด้ามจับซึ่งอยู่เลยหัว

เข่าเล็กน้อยบริเวณหน้าขา และเอาโซ่ที่ด้ามจับคล้องกับตะขอที่ตัวเครื่อง พร้อมกับปรับโซ่ให้ตึง (ดังรูปที่ 4)



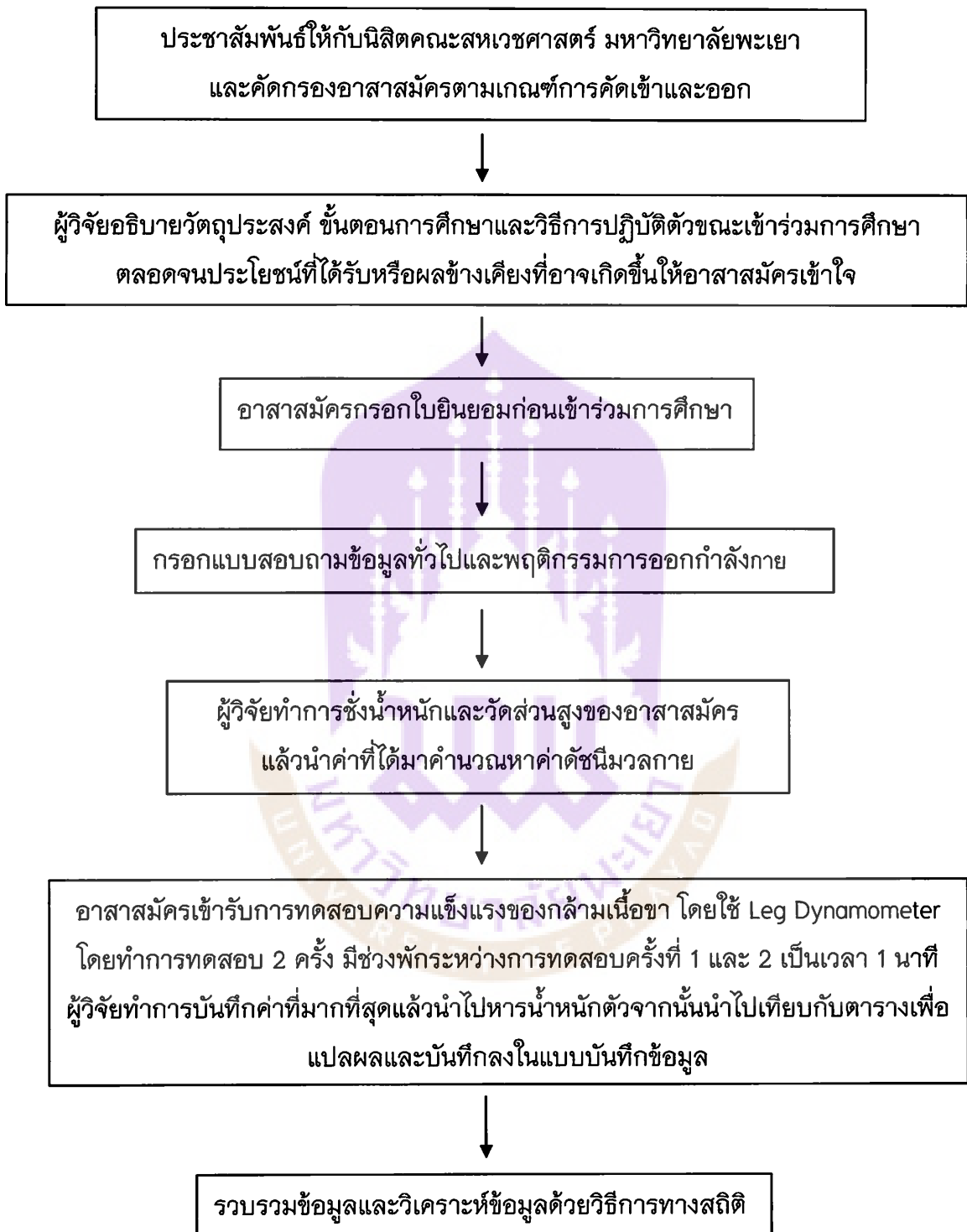
รูปที่ 4 ทำการรัดดองศาของข้อเข่า

2.5.3 ผู้วิจัยคนที่ 3 อธิบายขั้นตอนการเหยียดขาที่ถูกต้อง โดยใช้คำสั่งว่า “เริ่ม” พร้อมให้อาสาสมัครออกแรงเหยียดขาเต็มที่โดยพยายามให้หลังตั้งตรงขณะออกแรงเหยียดขา (ดังรูปที่ 5) โดยทำการทดสอบ 2 ครั้ง มีช่วงพักระหว่างการทดสอบครั้งที่ 1 และ 2 เป็นเวลา 1 นาที ผู้วิจัยทำการบันทึกค่าที่มากที่สุด แล้วนำไปหารน้ำหนักตัว จากนั้นนำไปเทียบกับตาราง (ภาคผนวก ข) เพื่อแปลผลและบันทึกลงในแบบบันทึกข้อมูล (ภาคผนวก ค)



รูปที่ 5 ท่าทางขณะออกแรงเหยียดขา

2.6 นำข้อมูลที่ได้จากการเก็บข้อมูลมาวิเคราะห์ทางสถิติ



รูปที่ 6 ขั้นตอนการทำงาน

### การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลที่ได้จากการศึกษาถูกนำมาวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรม SPSS (version 11.5) โดยใช้สถิติดังนี้

1. สถิติเชิงพรรณนา (descriptive statistics) เพื่อแสดงลักษณะทั่วไปของอาสาสมัคร โดยจะรายงานด้วยค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานหากข้อมูลมีการแจกแจงปกติ และรายงานด้วยค่ามัธยฐานและฐานนิยมหากข้อมูลมีการแจกแจงไม่ปกติ

2. สถิติ Independent sample *t*-test เพื่อเปรียบเทียบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาซึ่งทดสอบโดย Leg Dynamometer test ระหว่างกลุ่มนิสิตที่มีภาวะน้ำหนักเกินและอ้วนกับกลุ่มนิสิตที่มีน้ำหนักปกติ โดยรายงานด้วยค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานหากข้อมูลมีการแจกแจงปกติ แต่หากข้อมูลมีการแจกแจงไม่ปกติจะใช้สถิติ Mann-Whitney U Test ในการวิเคราะห์ข้อมูล โดยพิจารณาระดับนัยสำคัญที่  $p < 0.05$



## บทที่ 4

### ผลการศึกษา

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ระหว่าง นิสิตที่มีภาวะน้ำหนักเกินและอ้วนกับนิสิตที่มีน้ำหนักปกติในคณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา โดยลักษณะทั่วไปของอาสาสมัคร และการเปรียบเทียบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา แสดงรายละเอียดดังนี้

#### ลักษณะทั่วไปของอาสาสมัคร

อาสาสมัครที่เข้าร่วมการศึกษานี้มีจำนวนทั้งหมด 203 คน ประกอบด้วยนิสิตสาขา กายภาพบำบัดจำนวน 108 คน (เพศชายร้อยละ 23.15 และเพศหญิงร้อยละ 76.85) และนิสิต สาขาเทคนิคการแพทย์จำนวน 95 คน (เพศชายร้อยละ 25.26 และเพศหญิงร้อยละ 74.74) อาสาสมัครทั้งหมดได้รับการแบ่งเข้ากลุ่มน้ำหนักตัวปกติ จำนวน 148 คน (เพศชายร้อยละ 22.97 และเพศหญิงร้อยละ 77.03) และกลุ่มน้ำหนักเกินและอ้วนจำนวน 55 คน (เพศชายร้อยละ 27.27 และเพศหญิงร้อยละ 72.73) โดยใช้ค่าดัชนีมวลกายเป็นเกณฑ์ในการแบ่งกลุ่ม ซึ่ง ลักษณะทั่วไปของอาสาสมัครทั้ง 2 กลุ่ม แสดงรายละเอียดดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 แสดงลักษณะทั่วไปของอาสาสมัคร

ลักษณะทั่วไป	น้ำหนักปกติ	น้ำหนักเกินและอ้วน	p-value
จำนวน (คน)	148	55	-
เพศ ; ชาย/หญิง (ร้อยละ)	22.97/77.03	27.27/72.73	-
อายุ (ปี)#	20.20±1.23	19.93±1.26	0.16
น้ำหนัก(กิโลกรัม)#	52.20±5.54	70.47±10.72	0.00*
ส่วนสูง (เมตร)#	1.61±0.06	1.63±0.08	0.69
ค่าดัชนีมวลกาย(กิโลกรัม/เมตร <sup>2</sup> )#	20.12±1.22	26.45±2.78	0.00*

# รายงานด้วยค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

\* มีความแตกต่างกันอย่างนัยสำคัญทางสถิติที่  $p < 0.05$

### การเปรียบเทียบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา

เมื่อเปรียบเทียบสมรรถภาพด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ระหว่างนิสิตที่มีภาวะน้ำหนักเกินและอ้วนจำนวน 55 คน กับนิสิตที่มีน้ำหนักปกติจำนวน 148 คน โดยใช้สถิติ kolmogorov smirnov ในการวิเคราะห์การแจกแจงของข้อมูล พบว่า ข้อมูลของอาสาสมัครมีการแจกแจงที่ไม่ปกติ ดังนั้นคณะผู้วิจัยจึงใช้สถิตินอนพารามेटริก (non parametric statistic) ในการวิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้สถิติ Mann-Whitney U test เพื่อเปรียบเทียบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ระหว่างนิสิตที่มีภาวะน้ำหนักเกินและอ้วนกับนิสิตที่มีน้ำหนักปกติ แสดงรายละเอียดดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 การเปรียบเทียบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ระหว่างกลุ่มนิสิตที่มีน้ำหนักปกติ กับกลุ่มนิสิตที่มีภาวะน้ำหนักเกินและอ้วน

ตัวแปร	น้ำหนักปกติ	น้ำหนักเกินและอ้วน	p-value
ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา (กิโลกรัม)	1.42±0.55	1.20±0.48	0.011*

\* มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่  $p < 0.05$

ตารางที่ 6 แสดงให้เห็นว่า นิสิตที่มีภาวะน้ำหนักเกินและอ้วนมีสมรรถภาพด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาต่ำกว่านิสิตที่มีน้ำหนักปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p = 0.011$ )

### ข้อมูลจากแบบสอบถาม

ข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ด้วยแบบสอบถามเกี่ยวกับโรคประจำตัว ประเภทของการออกกำลังกาย ความถี่ในการออกกำลังกาย และระยะเวลาในการออกกำลังกาย ของอาสาสมัครทั้ง 2 กลุ่ม แสดงดังต่อไปนี้

ตารางที่ 7 ข้อมูลโรคประจำตัวของกลุ่มนิสิตที่มีน้ำหนักปกติกับกลุ่มนิสิตที่มีภาวะน้ำหนักเกิน และอ้วน

โรคประจำตัว	น้ำหนักปกติ	น้ำหนักเกินและอ้วน
มีโรคประจำตัว	13.51	14.55
ไม่มีโรคประจำตัว	86.49	85.45

รายงานข้อมูลด้วยร้อยละ

ตารางที่ 7 แสดงให้เห็นว่ากลุ่มนิสิตที่มีน้ำหนักปกติมีโรคประจำตัวจำนวน 20 คน (ร้อยละ 13.51) โดยมีโรคประจำตัว คือ โรคภูมิแพ้ โรคโลหิตจาง โรคไมเกรน และโรคกระเพาะ และไม่มีโรคประจำตัวจำนวน 128 คน (ร้อยละ 86.49) ส่วนกลุ่มนิสิตที่มีภาวะน้ำหนักเกินและอ้วนมีโรคประจำตัวจำนวน 8 คน (ร้อยละ 14.55) โดยมีโรคประจำตัว คือ โรคภูมิแพ้ โรคโลหิตจาง โรคไมเกรน และโรคกระเพาะ และไม่มีโรคประจำตัวจำนวน 47 คน (ร้อยละ 85.45)

เมื่อสอบถามพฤติกรรมการออกกำลังกาย ได้แก่ ความนิยมในการออกกำลังกาย ประเภท ความถี่ และระยะเวลาที่ใช้ในการออกกำลังกายต่อครั้ง ของอาสาสมัครทั้ง 2 กลุ่ม แสดงรายละเอียดดังตารางที่ 8

ตารางที่ 8 พฤติกรรมและประเภทของการออกกำลังกายของกลุ่มนิสิตที่มีน้ำหนักปกติ  
กับกลุ่มนิสิตที่มีภาวะน้ำหนักเกินและอ้วน

พฤติกรรมการออกกำลังกาย	น้ำหนักปกติ	น้ำหนักเกินและอ้วน
ไม่นิยมการออกกำลังกาย	59.46	61.82
นิยมการออกกำลังกาย	40.54	38.18
<b>ประเภทของการออกกำลังกาย</b>		
- วิ่ง	48.33	38.09
- ฟุตบอล	11.67	14.28
- ตะกร้อ	1.67	-
- วายน้ำ	10	9.52
- แบดมินตัน	25	28.57
- เทนนิส	1.67	-
- เดินเร็ว	20	42.85
- เทเบิลเทนนิส	-	9.52
- ปั่นจักรยาน	13.33	23.81
- เต้นแอโรบิก	13.33	9.52
- วอลเลย์บอล	3.33	14.28
- ยกน้ำหนัก	5	4.76
<b>ความถี่ของการออกกำลังกาย</b>		
- น้อยกว่า 2 วัน/สัปดาห์	55	66.67
- 3 วัน/สัปดาห์	35	23.81
- 4 วัน/สัปดาห์	1.67	4.76
- มากกว่า 4 วัน/สัปดาห์	8.33	4.76
<b>ระยะเวลาในการออกกำลังกาย</b>		
- น้อยกว่า 10 นาที	5	9.52
- 10-20 นาที	25	47.62
- 20-30 นาที	21.67	23.81
- มากกว่า 30 นาที	48.39	19.05

รายงานข้อมูลด้วยร้อยละ

ตารางที่ 8 แสดงให้เห็นว่า กลุ่มนิสิตที่มีน้ำหนักปกติไม่นิยมการออกกำลังกายจำนวน 88 คน (ร้อยละ 59.46) และนิยมการออกกำลังกายจำนวน 60 คน (ร้อยละ 40.54) โดยมีประเภทของกายออกกำลังกายดังนี้ วิ่ง (ร้อยละ 48.33) แบดมินตัน (ร้อยละ 25) เดินเร็ว (ร้อยละ 20) ฟุตบอล (ร้อยละ 11.67) ปั่นจักรยาน (ร้อยละ 11.67) เต้นแอโรบิก (ร้อยละ 11.67) ว่ายน้ำ (ร้อยละ 10) ยกน้ำหนัก (ร้อยละ 5) วอลเลย์บอล (ร้อยละ 3.33) เทนนิส (ร้อยละ 1.67) ส่วนกลุ่มนิสิตที่มีภาวะน้ำหนักเกินและอ้วนนิยมการออกกำลังกายจำนวน 21 คน (38.18) โดยมีประเภทของการออกกำลังกายดังนี้ เดินเร็ว (ร้อยละ 42.85) วิ่ง (ร้อยละ 38.09) แบดมินตัน (ร้อยละ 28.57) ปั่นจักรยาน (ร้อยละ 23.81) วอลเลย์บอล (ร้อยละ 14.28) ฟุตบอล (ร้อยละ 14.28) ว่ายน้ำ (ร้อยละ 9.52) เทเบิลเทนนิส (ร้อยละ 9.52) เต้นแอโรบิก (ร้อยละ 9.52) ยกน้ำหนัก (ร้อยละ 4.76) และไม่นิยมการออกกำลังกายจำนวน 34 คน (ร้อยละ 61.82)



## บทที่ 5

### วิจารณ์ผลการศึกษา

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาระหว่างนิสิตที่มีภาวะน้ำหนักเกินและอ้วนกับนิสิตที่มีน้ำหนักปกติ คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา ที่มีอายุระหว่าง 18-22 ปี จำนวน 203 คน โดยใช้ค่าดัชนีมวลกาย (body mass index, BMI) เป็นเกณฑ์ในการแบ่งกลุ่ม ผลการศึกษาพบว่า นิสิตที่มีภาวะน้ำหนักเกินและอ้วนมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาแบบไอโซเมตริกเมื่อทดสอบด้วย leg dynamometer ต่ำกว่านิสิตที่มีน้ำหนักปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p=0.011$ )

ค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาของกลุ่มนิสิตที่มีภาวะน้ำหนักเกินและอ้วนอยู่ในเกณฑ์พอใช้เมื่อเทียบกับค่ามาตรฐาน (1.20 กิโลกรัม) ซึ่งน้อยกว่าค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาของกลุ่มนิสิตที่มีน้ำหนักปกติอยู่ในเกณฑ์ดี (1.42 กิโลกรัม) อาจเนื่องจากความแตกต่างของระยะเวลาและความหนักที่ใช้ในการออกกำลังกาย โดยการสัมภาษณ์ด้วยแบบสอบถาม พบว่า กลุ่มนิสิตที่มีภาวะน้ำหนักเกินและอ้วนมีพฤติกรรมที่นิยมออกกำลังกายประเภทเดินเร็ว วิ่งและแบดมินตัน ร้อยละ 38.18 ใกล้เคียงกับกลุ่มนิสิตที่มีน้ำหนักปกติคือร้อยละ 40.54 ความถี่ของการออกกำลังกายเฉลี่ยน้อยกว่า 2 วัน/สัปดาห์เช่นเดียวกัน แต่กลุ่มนิสิตที่มีภาวะน้ำหนักเกินและอ้วนมีระยะเวลาเฉลี่ยในการออกกำลังกายต่อครั้ง 10-20 นาที ซึ่งน้อยกว่ากลุ่มนิสิตที่มีน้ำหนักปกติ ซึ่งมีระยะเวลาเฉลี่ยในการออกกำลังกายต่อครั้งมากกว่า 30 นาที นอกจากนี้ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาที่ลดลงของกลุ่มนิสิตที่มีภาวะน้ำหนักเกินและอ้วนอาจเป็นผลมาจากการสะสมไขมันในร่างกายที่เพิ่มมากขึ้นในผู้ที่มีภาวะน้ำหนักเกินและอ้วน ดังมีรายงานว่าคนอ้วนจะมีการสะสมของไขมันที่ร่างกายมากขึ้น โดยเฉพาะบริเวณต้นขา ส่งผลให้มวลกล้ามเนื้อลดลง กระทบต่อการสร้างแรงของกล้ามเนื้อขาลดลง [5]

ผลที่ได้จากการศึกษานี้รายงานผลของสมรรถภาพด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ระหว่างกลุ่มนิสิตที่มีภาวะน้ำหนักเกินและอ้วนกับกลุ่มนิสิตที่มีน้ำหนักปกติ สอดคล้องกับการศึกษาของ อรวรรณ ภูชัยวัฒนานนท์ และคณะ ซึ่งศึกษาสมรรถภาพทางกายของคนอ้วนกับผู้ที่มีน้ำหนักปกติในหญิงไทย [3] อย่างไรก็ตาม ทั้งการศึกษาที่ผ่านมาและในการศึกษาครั้งนี้ประเมินความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาโดยใช้ leg dynamometer ซึ่งเป็นการทดสอบการหดตัวสูงสุดแต่ไม่มีการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อเพียงหนึ่งครั้ง หรือการหดตัวแบบไอโซเมตริก (isometric) อาจจะไม่สามารถบ่งชี้ได้ถึงระดับความแข็งแรงในการทำกิจกรรมต่างๆ ในชีวิตประจำวันได้

จากการศึกษานี้ทำให้ทราบว่าสมรรถภาพด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาในนิสิตที่มีภาวะน้ำหนักเกินและอ้วนมีค่าต่ำกว่านิสิตที่มีน้ำหนักปกติ ดังนั้นอาจนำผลที่ได้จากการศึกษานี้ไปประยุกต์ใช้ในทางกายภาพบำบัดเพื่อออกแบบโปรแกรมการออกกำลังกายเพื่อเพิ่มสมรรถภาพด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาสำหรับผู้ที่มีภาวะน้ำหนักเกินและอ้วน

### ข้อจำกัดและข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. การศึกษานี้มีวิธีการประเมินผู้ที่มีภาวะน้ำหนักเกินและอ้วนโดยใช้เพียงค่าดัชนีมวลกาย (BMI) เท่านั้นซึ่งการประเมินโดยใช้ค่าดัชนีมวลกายนี้เป็นเพียงการคัดกรองแบบคร่าวๆ และยังมีข้อจำกัดอยู่คือ ค่าดัชนีมวลกายที่เพิ่มมากขึ้นนั้น ไม่สามารถระบุถึงปริมาณมวลไขมันได้ และเพื่อสามารถระบุถึงภาวะอ้วนได้อย่างเฉพาะเจาะจงมากยิ่งขึ้น ดังนั้น ในการศึกษาครั้งต่อไปควรมีวิธีประเมินระดับของความอ้วนจากค่าดัชนีมวลกายร่วมกับการประเมินอื่นๆ เช่น การวัดเส้นรอบเอว (waist circumference) การวัดความหนาของไขมันใต้ผิวหนัง (skin fold thickness) และการใช้เครื่องวัดค่าอิมพีแดนซ์ (bioelectrical impedance analysis, BIA) เป็นต้น

2. การศึกษานี้เป็นการวัดแรงเหยียดขา โดยใช้ Leg dynamometer test ซึ่งเป็นการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาแบบไอโซเมตริก (isometric strength) โดยเป็นการหกดตัวสูงสุดเพียงครั้งเดียวแต่ไม่มีการเคลื่อนไหวของแต่ละบุคคล ซึ่งบ่งชี้ได้เพียงความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาแต่อาจจะไม่สามารถสะท้อนถึงความแข็งแรงในการทำกิจกรรมได้ชัดเจนนัก ในการศึกษาครั้งต่อไปควรทำการศึกษาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาแบบไอโซเมตริก (isometric strength) เปรียบเทียบกับความแข็งแรงในการทำกิจกรรม (functional) ระหว่างนิสิตที่มีภาวะน้ำหนักเกินและอ้วนกับนิสิตที่มีน้ำหนักปกติ เพื่อสามารถสะท้อนให้เห็นถึงความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาให้สมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

### การนำผลการศึกษาไปใช้

ส่งเสริมสุขภาพโดยกระตุ้นให้มีการออกกำลังกายที่เหมาะสมกับแต่ละบุคคล ภายหลังจากทราบระดับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา และเพื่อเป็นการใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ นอกจากนี้การจัดให้มีกิจกรรมการออกกำลังกายแบบกลุ่มยังสามารถส่งเสริมการเข้าร่วมสังคมได้อีกด้วย และมีการออกแบบโปรแกรมการออกกำลังกายที่เหมาะสมกับแต่ละบุคคล เพื่อใช้ในการรักษา ฟันฟู หรือส่งเสริมสมรรถภาพด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา

### สรุปผลการศึกษา

การศึกษานี้ พบว่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาในนิสิตที่มีภาวะน้ำหนักเกินและอ้วนต่ำกว่านิสิตที่มีน้ำหนักปกติ ดังนั้น การนำไปประยุกต์ใช้ในทางกายภาพบำบัดในการออกแบบโปรแกรมการออกกำลังกายเพื่อเพิ่มสมรรถภาพด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา จึงควรมุ่งเน้นในผู้ที่มีน้ำหนักตัวเกินและอ้วนเพื่อเสริมสร้างความแข็งแรงโดยเฉพาะความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา แต่อย่างไรก็ตาม เพื่อเป็นการส่งเสริมการออกกำลังกายโดยเฉพาะด้านความแข็งแรงจึงควรมีการออกแบบโปรแกรมที่เหมาะสมแก่ผู้ที่มีน้ำหนักปกติควบคู่กันไป



### เอกสารอ้างอิง

1. สำนักงานสำรวจสุขภาพประชาชนไทย. รายงานการสำรวจการบริโภคอาหารของประชาชนไทย การสำรวจสุขภาพประชาชนไทยโดยการตรวจร่างกายครั้งที่ 4 2551-2552; นนทบุรี: สำนักงาน, 2554: 200. จาก:  
<http://www.Nheso.or.th/loadfile/nutrition.pdf>.
2. สุวิมล ทรัพย์วโรบล. ผลิตภัณฑ์เสริมอาหารเพื่อการลดน้ำหนัก. *J Nutri Association of Thailand* 2009; 44 (3): 80-89.
3. อรรชรณ ภูชัยวัฒนานนท์, สุรัตน์ โคมินทร์, วัลลภา ไชยวงศ์, ดร.ณิวัลย์ วโรตมวิจิตร. คนอ้วนกับสมรรถภาพทางกายเปรียบเทียบกับผู้ที่มีน้ำหนักปกติในหญิงไทย. *ว.คลินิกอาหารและโภชนาการ (วคอก.)* 2550; 1(1): 30-40.
4. วิไล คุปต์นิรัติศัยกุล. การบริหารกล้ามเนื้อในผู้ป่วยที่มีอาการปวดข้อเข่า. *มูลนิธิโรคข้อในพระราชูปถัมภ์ในสมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี [ออนไลน์] 2556 [อ้างเมื่อ 22 กรกฎาคม 2556].* จาก:  
<http://www.thaiarthritis.org/article30.php>.
5. Visser M, Kritchevsky SB, Goodpaster BH, Nevitt M, Stamm E, Harris TB, et al. Leg muscle mass and composition in relation to lower extremity performance in men and women aged 70-79: the health, aging and body composition study. *J Am Geriatr Soc* 2002; 50(5): 897-904.
6. Zoico E, Di Francesco V, Guralnik JM, Mazzali G, Bortolani A, Guariento S, et al. Physical disability and muscular strength in relation to obesity and different body composition indexes in a sample of healthy elderly women. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2004; 28(2): 234-241.
7. Coon PJ, Rogus EM, Drinkwater DI. Role of body fat distribution in the decline in insulin sensitivity and glucose tolerance with age. *J Clin Endocrinol Metab* 1992; 75(4): 1123-32.
8. สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตชุมพร. การทดสอบความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อ [ออนไลน์] 2556 [อ้างเมื่อ 10 สิงหาคม 2556]. จาก:  
<http://www.ipecp.ac.th/ipecp/cgi-bin/vni/Program/unit5/p6.html>.

9. สมหมาย เกื่อนเมือง. การเปรียบเทียบความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อขา ระหว่างมุมเริ่มต้นในการเหยียดของข้อเข่าที่ต่างกันของนิสิตนักศึกษา [วิทยานิพนธ์มหาบัณฑิต.ครุศาสตร์พลศึกษา]. กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัยจุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย; 2535.
10. พัชรี ทองคำพานิช. สมรรถภาพทางกายของนักกีฬาเซปักตะกร้อในโรงเรียนกีฬา จังหวัดลำปาง. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. [ออนไลน์] 2552 [อ้างถึงเมื่อ 26 สิงหาคม 2556]. จาก: <http://library.cmu.ac.th/rsc/?newsdetail.php&id=85>.
11. สิทธา พงษ์พิบูลย์. โรคอ้วนในเด็ก. ว.วิทยาศาสตร์การกีฬาและสุขภาพ มกราคม – มิถุนายน 2547; 5(1)
12. Buckley FP. Anesthesia and obesity and gastrointestinal disorders. In: PG Barash, BF Cullen, Robert K Stoelting, editors. *Clinical anesthesia*, 4<sup>th</sup> ed. Philadelphia:Lippincott William& Willkin 2006; 85: 1035–41.
13. อภัสณี บุญญาวารกุล. โรคอ้วน. *Health Today Thailand* [วารสารออนไลน์] 2556 [อ้างเมื่อ 16 กันยายน 2556]. จาก: [http://www.healthtoday.net/thailand/disease\\_134.html](http://www.healthtoday.net/thailand/disease_134.html).
14. พวงทอง ไกรพิบูลย์. โรคอ้วนและน้ำหนักเกิน. *บำรุงราษฎร์ 33 ปี* อยากให้ทุกคน สุขภาพแข็งแรง [ออนไลน์] 2556 [อ้างเมื่อ 16 กันยายน 2556]. จาก: <http://haamor.com/th/โรคอ้วนและน้ำหนักตัวเกิน/>.
15. สุนทรี รัตนชูเอก, ศรีศุภลักษณ์ สิงคาลวณิช, ชัยสิทธิ์ แสงทวีสิน, สมจิต ศรีอุดม, พรสมใจ กาญจนางค์กุล. ปัญหาโรคเด็กที่พบบ่อย. กรุงเทพมหานคร: กรุงเทพมหานคร สาธารณสถานบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี กรุงเทพฯ; 2549 หน้า 247– 48.
16. Brooks, George A, Thomas D. *Fahey Fundamentals of Human Performance* New York; Macmillan Publishing Company 1987.
17. ปิยพร ทองไสว. โรคอ้วน (obesity) [ออนไลน์] 2556 [อ้างเมื่อ 17 กันยายน2556]. จาก: <http://www.gpo.or.th/rdi/html/obes.html>.
18. วิชัย ดันไพโรจิตร, ปรียา สีหกุล. สาเหตุและพยาธิสรีรวิทยาของโรคอ้วน. *ว.โภชนา ศาสตร์คลินิก* 2537; 2: 17–27.
19. สุวรรณดา ดาवरุ่งโรจน์. ตัวบ่งชี้และช่วงของค่าที่ใช้บ่งชี้โรคอ้วน. *ว.สงขลานครินทร์ เวชสาร* มีนาคม–เมษายน 2554; 29(2): 89–96 .

20. กองออกกำลังกายเพื่อสุขภาพกรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข. **ค่าดัชนีมวลกาย** [ออนไลน์] 2256 [อ้างเมื่อ 16 กันยายน 2556] จาก: <http://www.anami.moph.go.th>.
21. Choo V. WHO reassesses appropriate body-mass index for Asian populations. **Lancet** 2002. 20; 235.
22. มณีรัตน์ ภาครูป. ความอ้วนกับปัญหาที่ตามมา. **ว.คณะพยาบาลมหาวิทยาลัยบูรพา** มกราคม-เมษายน 2545; 10(1)
23. สุพิตรา สมอาทิตย์, อภิลักษณ์ เทียนทอง, วลัยลักษณ์ ภัทโรภาสี, ราตรี เรืองไทย, อัมพร ศรียาภัย. เกณฑ์มาตรฐานสมรรถภาพทางกายสำหรับประชาชนไทยและโปรแกรมการวิเคราะห์ผลด้วยคอมพิวเตอร์ version 1.0 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. **ว.ศึกษาศาสตร์**; 19(2): 27-37.
24. วิระชัย เบญจมาศ. รายงานการทดสอบสมรรถภาพทางกายนักเรียนโรงเรียนบ้านโพนแพง ปีการศึกษา 2553 [ออนไลน์] 2556 [อ้างเมื่อ 4 สิงหาคม 2556]. จาก: <http://www.kroobannok.com /blog/33404>.
25. กองสมรรถภาพการกีฬา ฝ่ายวิทยาศาสตร์การกีฬาแห่งประเทศไทย. **การทดสอบสมรรถภาพทางกาย นักกีฬาเยาวชนแห่งชาติและนักกีฬาแห่งชาติ 2549** [ออนไลน์] 2556 [อ้างเมื่อ 7 สิงหาคม 2556]. จาก: <http://www.sportscience.sat.or.th/download-book.aspx?id=103>.
26. ญัฐชานันท์ ทิพยมนตรี. **สมรรถภาพทางกาย** [ออนไลน์] 2556 [อ้างเมื่อ 4 สิงหาคม 2556]. จาก: <http://www.gotoknow.org/posts/229655>.
27. สาวิตรี เกรงพุดชา. **Physical Fitness** [ออนไลน์] 2556 [อ้างเมื่อ 4 สิงหาคม 2556]. จาก: <https://sites.google.com/site/wichasukhsuksa/home/bth-thi-4-smrrthphaph-thang-rangkay>.
28. กองสมรรถภาพการกีฬาฝ่ายวิทยาศาสตร์การกีฬาแห่งประเทศไทย. **ข้อมูลทดสอบสมรรถภาพทางกาย** [ออนไลน์] 2556 [อ้างเมื่อ 4 สิงหาคม 2556]. จาก: <http://sportscience.sat.or.th/utility.aspx>.
29. ภณิดา เทพสังข์. **การสร้างเครื่องวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังและขา** เกณฑ์ความแข็งแรงสัมพันธ์ของนิสิตวิชาเอกพลศึกษา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ [วิทยานิพนธ์บัณฑิตวิทยาลัย สาขาพลศึกษา]. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์; 2007.



ภาคผนวก ก  
แบบสอบถามข้อมูลทั่วไปและพฤติกรรมการออกกำลังกาย



Number.....

## แบบสอบถาม (Questionnaire)

คำชี้แจง: โปรดใส่เครื่องหมาย  $\surd$  ลงในช่องว่างที่ตรงกับความจริงมากที่สุด

### ข้อมูลทั่วไป

1. ในปัจจุบันท่านอายุ.....ปี
2. เพศ ชาย  หญิง
3. น้ำหนัก.....กิโลกรัม (kg.) ส่วนสูง.....เซนติเมตร (cm.)
4. เป็นนิสิตคณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา ชั้นปีที่ 1 2 3 4
5. มีโรคประจำตัวหรือไม่  
 ไม่มี  
 มี คือโรค.....
6. 6 สัปดาห์ก่อนได้รับการผ่าตัดที่บริเวณขาหรือไม่  
 ไม่  
 ได้รับการผ่าตัด คือ.....
7. 6 สัปดาห์ก่อนได้รับการบาดเจ็บที่บริเวณขาหรือไม่  
 ไม่  
 ได้รับการบาดเจ็บ คือ.....

### พฤติกรรมการออกกำลังกาย

8. ท่านเป็นนักกีฬาหรือไม่  
 เป็นนักกีฬา ประเภท.....  ไม่ได้เป็นนักกีฬา
9. ท่านออกกำลังกายหรือไม่  
 ออกกำลังกาย  ไม่ออกกำลังกาย
10. ประเภทของการออกกำลังกาย (สามารถเลือกตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)  
 วิ่ง  ฟุตบอล  ตะกร้อ  ว่ายน้ำ  
 แบดมินตัน  เทนนิส  เตินเร็ว  เทเบิลเทนนิส  
 ปั่นจักรยาน  เต้นแอโรบิก  วอลเลย์  ยกน้ำหนัก  
 อื่นๆ.....

11. ความถี่ของการออกกำลังกาย
- น้อยกว่า 2 วัน/สัปดาห์
  - 3 วัน/สัปดาห์
  - 4 วัน/สัปดาห์
  - มากกว่า 4 วัน/สัปดาห์
  - อื่นๆ.....
12. ระยะเวลาของการออกกำลังกายในแต่ละครั้ง
- น้อยกว่า 10 นาที
  - 10-20 นาที
  - 20-30 นาที
  - มากกว่า 30 นาที





## ตารางแสดงผลการวัดแรงเหยียดขา [8]

ระดับอายุ ( ปี ) ชาย ( กก./ นน. )							ระดับ
10 – 12	13 – 16	17 – 19	20 – 30	31 – 40	41 – 50	51 – 60	สมรรถภาพ
1.95 ขึ้นไป	2.44 ขึ้นไป	2.31 ขึ้นไป	2.42 ขึ้นไป	2.11 ขึ้นไป	1.84 ขึ้นไป	1.84 ขึ้นไป	ดีมาก
1.65 – 1.94	2.11 – 2.43	2.11 – 2.30	2.21 – 2.41	1.90 – 2.10	1.64 – 1.83	1.66 – 1.83	ดี
1.04 – 1.64	1.44 – 2.10	1.70 – 2.10	1.70 – 2.20	1.44 – 1.89	1.24 – 1.63	1.28 – 1.65	พอใช้
0.74 – 1.03	1.11 – 1.43	1.50 – 1.69	1.50 – 1.69	1.22 – 1.43	1.04 – 1.23	1.09 – 1.21	ค่อนข้างต่ำ
0.73 ลงมา	1.10 ลงมา	1.49 ลงมา	1.49 ลงมา	1.21 ลงมา	1.03 ลงมา	1.08 ลงมา	ต่ำ

ระดับอายุ ( ปี ) หญิง ( กก./ นน. )							ระดับ
10 – 12	13 – 16	17 – 19	20 – 30	31 – 40	41 – 50	51 – 60	สมรรถภาพ
1.32	1.47 ขึ้นไป	1.7 ขึ้นไป	1.51 ขึ้นไป	1.20 ขึ้นไป	1.09 ขึ้นไป	1.25 ขึ้นไป	ดีมาก
1.11 – 1.31	1.28 – 1.46	1.40 – 1.69	1.28 – 1.50	1.03 – 1.19	0.95 – 1.08	1.03 – 1.24	ดี
0.70 – 1.10	0.90 – 1.27	1.10 – 1.30	0.81 – 1.27	0.68 – 1.02	0.65 – 0.94	0.57 – 1.02	พอใช้
0.49 – 0.69	0.71 – 0.89	0.90 – 1.09	0.58 – 0.80	0.52 – 0.67	0.51 – 0.64	0.35 – 0.56	ค่อนข้างต่ำ
0.48 ลงมา	0.70 ลงมา	0.89 ลงมา	0.57 ลงมา	0.51 ลงมา	0.50 ลงมา	0.34 ลงมา	ต่ำ

[อ้างเมื่อ 10 สิงหาคม 2556]

จาก: <http://www.ipecp.ac.th/ipecp/cgi-bin/vni/Programme/unit5/p6.html>.

ภาคผนวก ค

แบบบันทึกข้อมูลการทดสอบสมรรถภาพทางกายด้านความแข็งแรง



Number.....

## แบบบันทึกข้อมูล

## (Record Form)

นิติตคณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา

ชื่อ-สกุล..... อายุ.....ปี ชั้นปีที่.....  
 สาขา..... วันที่...../...../.....

## ตอนที่ 1 แบบบันทึกน้ำหนักและส่วนสูง

น้ำหนัก.....กิโลกรัม (kg.) ส่วนสูง.....เซนติเมตร (cm.)  
 BMI = .....kg/m<sup>2</sup> แปลผล.....

## ตอนที่ 2 แบบบันทึกการทดสอบสมรรถภาพทางกาย

Test	จำนวนไซ้ (ข้อ)	การทดสอบสมรรถภาพทางกาย		
		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ค่าที่ได้มากที่สุด
Leg dynamometer				

ลงชื่อ.....(ผู้ประเมิน)

ภาคผนวก ง  
หนังสือแสดงความยินยอมการเข้าร่วมโครงการวิจัย





หนังสือแสดงความยินยอมการเข้าร่วมโครงการวิจัย  
(informed consent form)

โครงการวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาระหว่างนิสิตที่มีภาวะน้ำหนักเกินและอ้วนกับนิสิตที่มีน้ำหนักปกติ

ข้าพเจ้า (นาย,นาง,นางสาว).....นามสกุล.....อายุ.....ปี  
บัตรประชาชน/ข้าราชการเลขที่.....

อยู่บ้านเลขที่.....หมู่ที่.....ตำบล.....อำเภอ.....จังหวัด.....

(ในกรณีที่อาสาสมัครมีอายุต่ำกว่า 20 ปีบริบูรณ์) เป็นบิดา/มารดา/ผู้ปกครองของ (ด.ญ.  
.ด.ช.....อายุ.....ปี ได้รับฟังคำอธิบายจาก

นางสาวอมรรัตน์ นามวงศ์ เกี่ยวกับการเป็นอาสาสมัครในโครงการวิจัยการเปรียบเทียบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาระหว่างนิสิตที่มีภาวะน้ำหนักเกินและอ้วนกับนิสิตที่มีน้ำหนักปกติได้รับทราบถึงรายละเอียดของโครงการวิจัยเกี่ยวกับ

- วัตถุประสงค์และระยะเวลาที่ทำการวิจัย

เพื่อเปรียบเทียบเปรียบเทียบสมรรถภาพทางกายด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา  
ระหว่างนิสิตที่มีภาวะอ้วนกับนิสิตที่มีน้ำหนักปกติ

- ขั้นตอนและวิธีการปฏิบัติตัวที่ข้าพเจ้าต้องปฏิบัติ

เมื่อท่านได้รับฟังคำอธิบายและอ่านเอกสารคำอธิบายเกี่ยวกับรายละเอียดทั้งหมด  
ของโครงการวิจัยนี้ หากท่านสนใจและตัดสินใจเข้าร่วมโครงการศึกษานี้ท่านจะได้รับเอกสาร  
เซ็นชื่อเป็นหลักฐานลงในแบบยินยอมอาสาสมัคร

ขั้นตอนในการปฏิบัติตัวระหว่างการวิจัยมีดังนี้ ท่านจะได้กรอกแบบสอบถามเกี่ยวกับ  
สุขภาพ ได้แก่ โรคประจำตัว อาการเจ็บป่วยต่างๆรวมถึงพฤติกรรมการออกกำลังกาย  
หลังจากนั้นท่านจะได้รับการชั่งน้ำหนักและวัดส่วนสูง เพื่อนำมาคำนวณหาค่าดัชนีมวลกาย  
เพื่อเป็นการประเมินคัดเลือกอาสาสมัครที่มีคุณสมบัติตรงตามเกณฑ์การคัดเลือกของ  
อาสาสมัคร จากนั้นอาสาสมัครจะได้ทำการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา โดยใช้  
เครื่องวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาโดยทำการทดสอบ 2 ครั้งมีช่วงพักระหว่างการทดสอบ  
ครั้งที่ 1 และ 2 เป็นเวลา 1 นาที

- ผลประโยชน์ที่ข้าพเจ้าจะได้รับ

ท่านได้ทราบถึงผลของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาของตนเอง และเมื่อการดำเนินการวิจัยนี้เสร็จสิ้นจะทราบผลการเปรียบเทียบสมรรถภาพทางกายด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาระหว่างนิสิตที่มีภาวะน้ำหนักเกินและอ้วนกับนิสิตที่มีน้ำหนักปกติ ตลอดจนสามารถนำผลที่ได้ไปใช้เป็นแนวทางปฏิบัติตัวต่อสุขภาพของตนเอง และสามารถนำความรู้เหล่านี้ไปวางแผนการดูแลสุขภาพของผู้อื่นได้

- ผลข้างเคียงหรืออันตรายที่อาจเกิดขึ้นจากการเข้าร่วมโครงการได้แก่

อาจเกิดอุบัติเหตุในระหว่างการทดลอง เช่น มีอาการหน้ามืด ใจสั่น เวียนศีรษะ หรือมีอาการล้าของขาจากการทดลอง และหากเกิดมีอาการข้างเคียงขึ้น ข้าพเจ้าจะรายงานให้ผู้วิจัยทราบทันที

- ในกรณีที่โครงการวิจัยนี้เกี่ยวกับการรักษาพยาบาลขอให้คงข้อความนี้ไว้

“หากข้าพเจ้าถอนตัวจากการศึกษาครั้งนี้ ข้าพเจ้าจะไม่เสียสิทธิ์ใดๆ ในการรับการรักษาพยาบาลที่จะเกิดขึ้นตามมาในโอกาสต่อไป ทั้งในปัจจุบันและอนาคต ณ สถานพยาบาลแห่งนี้หรือสถานพยาบาลอื่น”

- ข้าพเจ้าสามารถถอนตัวจากการศึกษานี้เมื่อใดก็ได้ถ้าข้าพเจ้าปรารถนา โดยไม่มีการเสียสิทธิ์ใดๆ ทั้งสิ้น

- ผู้วิจัยและ/หรือผู้ให้ทุนสนับสนุนการวิจัยขอให้คำรับรองว่าจะเก็บข้อมูลเกี่ยวกับข้าพเจ้าเป็นความลับและจะเปิดเผยเฉพาะในรูปที่เป็นการสรุปการวิจัย โดยไม่ระบุตัวบุคคลผู้เป็นเจ้าของข้อมูล และหากเกิดอันตรายหรือความเสียหายอันเป็นผลจากการวิจัยต่อข้าพเจ้า ผู้วิจัยและ/หรือผู้ให้ทุนสนับสนุนการวิจัยจะจัดการรักษาพยาบาลให้จนกลับคืนสภาพเดิม และจะเป็นผู้ออกค่าใช้จ่ายทั้งหมดในการรักษาพยาบาลรวมทั้งชุดใช้ค่าเสียหายอื่นถ้าหากมี

ข้าพเจ้าได้อ่านและเข้าใจคำอธิบายข้างต้นแล้ว จึงได้ลงนามยินยอมเป็นอาสาสมัครของโครงการวิจัยดังกล่าว

ลายมือชื่ออาสาสมัคร.....

(.....)

ลายมือชื่อผู้ปกครอง.....

(.....)

ลายมือชื่อผู้ให้ข้อมูล.....

(.....)

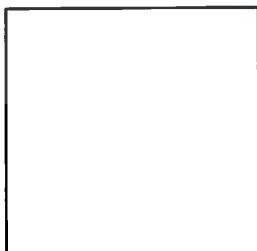
พยาน.....(ไม่ใช่ผู้อธิบาย)

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ. ....

- หมายเหตุ :**
- 1) ในกรณีที่อาสาสมัครมีอายุต่ำกว่า 20 ปีบริบูรณ์ และสามารถตัดสินใจเองได้ ให้ลงลายมือชื่อทั้งอาสาสมัคร (เด็ก) และผู้ปกครองด้วย
  - 2) พยานต้องไม่ใช่ผู้วิจัย หรือผู้ร่วมวิจัย และผู้มีส่วนได้ส่วนเสียกับโครงการวิจัย
  - 3) ผู้ให้ข้อมูล/คำอธิบาย ต้องไม่เป็นแพทย์ที่ทำโครงการวิจัยนี้ด้วยตนเอง เพื่อป้องกันการเข้าร่วมโครงการด้วยความเกรงใจ
  - 4) ในกรณีที่อาสาสมัครไม่สามารถ อ่านหนังสือ/ลงลายมือชื่อได้ ให้ใช้การประทับลายมือแทนดังนี้ :

ข้าพเจ้าไม่สามารถอ่านหนังสือได้ แต่ผู้วิจัยได้อ่านข้อความในแบบคำยินยอมนี้ให้แก่ข้าพเจ้าฟังจนเข้าใจดี ข้าพเจ้าจึงประทับตราลายนิ้วมือขวาของข้าพเจ้าในแบบคำยินยอมนี้ด้วยความเต็มใจ



ลายมือชื่อผู้อธิบาย.....

(.....)

พยาน..... (ไม่ใช่ผู้อธิบาย)

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ. ....

**หมายเหตุ:** ขอให้ผู้วิจัยระบุรายละเอียดตามความเหมาะสมให้สอดคล้องกับลักษณะโครงการ