การวัดสมรรถภาพปอดในวัยรุ่นหญิงที่มีภาวะน้ำหนักเกินและวัยรุ่นหญิงที่มีน้ำหนักปกติ

Pulmonary Function Test in Overweight and Normal Weight Female Adolescents

โดย

เนติกุล เศรษฐกุล

ศราวุฒิ ลาโภ

อรวิสา สมเครือ

โครงงานนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (กายภาพบำบัด)

คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา

ปีการศึกษา 2557

โครงงานวิชาชีพ เรื่อง

การวัดสมรรถภาพปอดในวัยรุ่นหญิงที่มีภาวะน้ำหนักเกิน และวัยรุ่นหญิงที่มีน้ำหนักปกติ

Pulmonary Function Test in Overweight and Normal Weight Female Adolescents

นำเสนอต่อ คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา

เพื่อประกอบการศึกษา

ระดับปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (กายภาพบำบัด)

เมื่อ วันที่ 4 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2557

เนติกุล เศรษฐกุล

(นางสาวเนติกุล เศรษฐกุล)

นิสิต

เกวลี สีหราช

(อ.กภ. เกวลี สีหราช)

อาจารย์ที่ปรึกษา

ศราวุฒิ ลาโภ

(นายศราวุฒิ ลาโภ)

นิสิต

อรวิสา สมเครือ

(นางสาวอรวิสา สมเครือ)

นิสิต

คณะกรรมการสอบโครงงานได้อนุมัติให้

เนติกุล เศรษฐกุล

ศราวุฒิ ลาโภ

อรวิสา สมเครือ

สอบผ่านในรายวิชาโครงงานกายภาพบำบัด เรื่อง

การวัดสมรรถภาพปอดในวัยรุ่นหญิงที่มีภาวะน้ำหนักเกิน

และวัยรุ่นหญิงที่มีน้ำหนักปกติ

Pulmonary Function Test in Overweight and

Normal Weight Female Adolescents

เมื่อ วันที่ 4 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2557

เกวลี สีหราช ....

(อ.กภ. เกวลี สีหราช) (อ.กภ. พนิดา หาญพิทักษ์พงศ์)

ประธานกรรมการ กรรมการ

....

(อ.กภ. อรุณรัตน์ ศรีทะวงษ์)

กรรมการ

อรณิช พรหมศรี ....

(อ.กภ. อรุณีย์ พรหมศรี) (รองศาสตราจารย์ มาลินี ธนารุณ)

หัวหน้าสาขากายภาพบำบัด คณบดีคณะสหเวชศาสตร์

ชีวประวัติ

ชื่อ – สกุล ภาษาไทย	นางสาวเนติกุล เศรษฐกุล
ชื่อ – สกุล ภาษาอังกฤษ	Miss Naytikul Saittakul
วัน เดือน ปี เกิด	วันที่ 18 ธันวาคม พ.ศ.2534
สถานที่เกิด	กรุงเทพมหานครฯ
ที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้	50/23 หมู่ 4 ตำบลบางกุ้ง อำเภอเมือง จังหวัดสุราษฎร์ธานี รหัสไปรษณีย์ 84000 E-mail: nayne.j@gmail.com
ประวัติการศึกษา	ประกาศนียบัตรมัธยมศึกษาตอนต้น ปีการศึกษา 2549 โรงเรียนสุราษฎร์พิทยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี ประกาศนียบัตรมัธยมศึกษาตอนปลายปีการศึกษา 2552 โรงเรียนสุราษฎร์พิทยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี ปัจจุบันเป็นนิสิต (กายภาพบำบัด) คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา จังหวัดพะเยา

มหาวิทยาลัยพะเยา
UNIVERSITY OF PHAYAO

ชีวประวัติ

ชื่อ – สกุล ภาษาไทย	นายศราวุฒิ ลาโภ
ชื่อ – สกุล ภาษาอังกฤษ	Mr. Sarawut Lapo
วัน เดือน ปี เกิด	วันที่ 31 พฤษภาคม พ.ศ.2535
สถานที่เกิด	จังหวัดสุโขทัย
ที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้	30/2 ซอยท่าพิกุล ถนนประชาราษฎร์ ตำบลเมือง อำเภอสวรรโลกจังหวัดสุโขทัย รหัสไปรษณีย์ 64110 E-mail: ku_lar@hotmail.com
ประวัติการศึกษา	ประกาศนียบัตรมัธยมศึกษาตอนต้น ปีการศึกษา 2549 โรงเรียนสวรรค์อนันต์วิทยา จังหวัดสุโขทัย ประกาศนียบัตรมัธยมศึกษาตอนปลายปีการศึกษา 2552 โรงเรียนสวรรค์อนันต์วิทยา จังหวัดสุโขทัย ปัจจุบันเป็นนิสิต (กายภาพบำบัด) คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา จังหวัดพะเยา

ชีวประวัติ

ชื่อ – สกุล ภาษาไทย	นางสาวอรวิสา สมเครือ
ชื่อ – สกุล ภาษาอังกฤษ	Miss Aonvisa Somkrer
วัน เดือน ปี เกิด	วันที่ 9 กรกฎาคม พ.ศ.2534
สถานที่เกิด	จังหวัดเชียงราย
ที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้	150/25 หมู่ 19 ตำบลรอบเวียง อำเภอเมือง จังหวัดเชียงราย รหัสไปรษณีย์ 57000 E-mail: aonvisa.aumaim@gmail.com
ประวัติการศึกษา	ประกาศนียบัตรมัธยมศึกษาตอนต้น ปีการศึกษา 2549 โรงเรียนเทศบาล 1 ศรีเกิด จังหวัดเชียงราย ประกาศนียบัตรมัธยมศึกษาตอนปลายปีการศึกษา 2552 โรงเรียนเชียงรายวิทยาคม จังหวัดเชียงราย ปัจจุบันเป็นนิสิต (กายภาพบำบัด) คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา จังหวัดพะเยา

กิตติกรรมประกาศ

โครงงานเรื่องการวัดสมรรถภาพปอดในวัยรุ่นหญิงที่มีภาวะน้ำหนักเกินและวัยรุ่นหญิงที่มีน้ำหนักปกติโดยนิสิตกายภาพบำบัดฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ทั้งนี้ เนื่องจากความกรุณาของอาจารย์เกวลี สีหราช อาจารย์ที่ปรึกษาที่ให้คำแนะนำ ตรวจทาน ปรับปรุงและแก้ไขการทำและการเขียนโครงงานตลอดจนดูแลอย่างใกล้ชิดเป็นอย่างดีจนทำให้โครงงานสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ขอขอบพระคุณอาจารย์พนิดา หาญพิทักษ์พงศ์และอาจารย์อรุณรัตน์ ศรีทะวงษ์ ที่ร่วมเป็นกรรมการสอบโครงงานรวมทั้งกรุณาตรวจทานและให้คำแนะนำในการแก้ไขรูปเล่มโครงงานฉบับนี้ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น ผู้วิจัยขอขอบพระคุณคณบดีคณะสหเวชศาสตร์ คณาจารย์และเจ้าหน้าที่ประจำสาขาวิชากายภาพบาบัด คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยาทุกท่านที่ได้อำนวยความสะดวกในการใช้อุปกรณ์รวมถึงความช่วยเหลืออื่นๆ ขอขอบพระคุณบิดามารดาที่อบรมเลี้ยงดูตลอดจนสนับสนุนการศึกษาเล่าเรียนและเป็นกำลังใจมาตลอด ท้ายที่สุดนี้ขอขอบคุณผู้เข้าร่วมการทดลองทุกท่านที่เสียสละเวลาอันมีค่าและให้ความร่วมมือในการเก็บข้อมูลจนทำให้การศึกษาครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

เนติกุล เศรษฐกุล
ศราวุฒิ ลาโภ
อรวิสา สมเครือ
4 ธันวาคม 2557

คำรับรอง

ข้าพเจ้า นางสาวเนติกุล เศรษฐกุล นายศราวุฒิ ลาโภ และนางสาวอรวิสา สมเครือ นิสิตสาขาวิชากายภาพบำบัด คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา ขอรับรองว่าโครงงาน เรื่องการวัดสมรรถภาพปอดในวัยรุ่นหญิงที่มีภาวะน้ำหนักเกินและวัยรุ่นหญิงที่มีน้ำหนักปกติ (Pulmonary Function Test in Overweight and Normal Weight Female Adolescents) เป็นผลการศึกษาซึ่งเกิดจากศึกษาจริง โดยมิได้คัดลอกหรือดัดแปลงมาจากผลการศึกษาผู้อื่นที่เคยศึกษามาก่อนหน้านี้แต่อย่างใด

เนติกุล เศรษฐกุล

ศราวุฒิ ลาโภ

อรวิสา สมเครือ

4 ธันวาคม 2557

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	i
คำรับรอง	ii
สารบัญ	iii
สารบัญรูป	v
สารบัญตาราง	vi
สารบัญคำย่อ	vii
บทคัดย่อภาษาไทย	viii
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ix
บทที่ 1 บทนำ	1
ที่มาและความสำคัญ	1
วัตถุประสงค์	2
สมมติฐาน	2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	2
บทที่ 2 ทบทวนวรรณกรรม	3
คำนิยามของภาวะน้ำหนักเกินและโรคอ้วน	3
ปัจจัยที่มีความเกี่ยวข้องกับการเกิดภาวะน้ำหนักตัวเกิน	3
ประเภทของโรคอ้วน	4
การประเมินความอ้วน	4
ผลกระทบจากโรคอ้วน	6
คำนิยามเปอร์เซ็นต์ไขมัน	8
การคำนวณเปอร์เซ็นต์ไขมัน	8
คำนิยามสมรรถภาพปอด	9
คำจำกัดความสไปโรเมตรีย์	9
เอกสารและวิจัยที่เกี่ยวข้อง	10
บทที่ 3 วัสดุอุปกรณ์และวิธีการศึกษา	17
วัสดุและอุปกรณ์	17

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
ขั้นตอนการศึกษา	17
การวิเคราะห์ข้อมูล	22
บทที่ 4 ผลการศึกษา	23
ลักษณะทั่วไปของอาสาสมัคร	23
การเปรียบเทียบค่าสมรรถภาพปอด	25
บทที่ 5 วิจารณ์ผลการศึกษา	27
วิจารณ์ผลการศึกษา	27
ข้อจำกัดและข้อเสนอแนะ	29
การนำผลการวิจัยไปใช้	29
สรุปผลการวิจัย	29
เอกสารอ้างอิง	30
ภาคผนวก ก แบบบันทึกข้อมูลอาสาสมัคร	35
ภาคผนวก ข การคัดเลือก Spirogram เพื่อการแปลผล	37

สารบัญรูป

รูป		หน้า
รูปที่ 1	แสดงวิธีการวัดส่วนสูง	19
รูปที่ 2	แสดงวิธีการชั่งน้ำหนักและวัดเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย	19
รูปที่ 3	ท่านั่งตัวและหน้าตรง เท้าทั้งสองข้างวางราบกับพื้น	20
รูปที่ 4	การหนีบจมูกด้วย Nose clip	20
รูปที่ 5	การหายใจเข้าเต็มที่และอม Mouthpiece	21
รูปที่ 6	การหายใจออกให้เร็วและแรงเต็มที่จนหมด	21
รูปที่ 7	รูป Spirogram แสดง acceptable curve	39

สารบัญตาราง

ตาราง		หน้า
ตารางที่ 1	แสดงค่ามาตรฐานดัชนีมวลกายของคนเอเชีย	5
ตารางที่ 2	แสดงค่ามาตรฐานดัชนีมวลกายของคนยุโรป	5
ตารางที่ 3	แสดงค่าสัดส่วนรอบเอวเทียบกับสะโพก	6
ตารางที่ 4	แสดงค่าเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย	8
ตารางที่ 5	แสดงลักษณะทั่วไปของอาสาสมัคร	23
ตารางที่ 6	การเปรียบเทียบค่าสมรรถภาพปอดระหว่างนิสิตวัยรุ่นหญิงที่มีน้ำหนักเกินและวัยรุ่นหญิงที่มีน้ำหนักปกติ	25
ตารางที่ 7	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าดัชนีมวลกายและเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายกับค่าสมรรถภาพปอด	26

สารบัญคำย่อ

BIA	=	Bioelectric Impedance Analysis
BTPS	=	Body Temperature and Pressure Saturated
BMI	=	Body Mass Index
DM	=	Diabetes Mellitus
ERV	=	Expiratory Reserve Volume
FEF 25 – 75%	=	Forced Expiratory Flow at 25 – 75% of FVC
FEV1	=	Forced Expiratory Volume in One Second
FRC	=	Function Residual Capacity
FVC	=	Forced Vital Capacity
HDL-C	=	High Density Lipoprotein Cholesterol
MVV	=	Maximum Voluntary Ventilation
PEF	=	Peak Expiratory Flow
PFT	=	Pulmonary Function Test
SVC	=	Slow Vital Capacity
WC	=	Waist Circumference
WHO	=	World Health Organization

บทคัดย่อ

ปัจจุบันประชากรไทยมีภาวะน้ำหนักเกินเพิ่มมากขึ้นซึ่งจะเป็นปัจจัยเสี่ยง หรือเป็นสาเหตุให้เกิดโรคต่างๆที่ส่งผลต่อสุขภาพได้ นอกจากนี้ภาวะน้ำหนักตัวเกินเกณฑ์มาตรฐานยังทำให้มีค่าสมรรถภาพปอดลดลงอีกด้วย การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบสมรรถภาพปอดระหว่างวัยรุ่นหญิงที่มีน้ำหนักตัวเกินเกณฑ์มาตรฐานและวัยรุ่นหญิงที่มีน้ำหนักปกติ และศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีมวลกายกับค่าสมรรถภาพปอด และความสัมพันธ์ของเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายกับค่าสมรรถภาพปอด ทำการศึกษาในนิสิตหญิงมหาวิทยาลัยพะเยาอายุ 20-22 ปี จำนวน 40 คน ได้รับการจำแนกเข้ากลุ่มน้ำหนักปกติ 20 คนและกลุ่มภาวะน้ำหนักเกิน 20 คนโดยใช้ค่าดัชนีมวลกายเป็นเกณฑ์ อาสาสมัครทุกคนได้รับการวัดเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย คำนวณค่าดัชนีมวลกาย และทำการทดสอบสมรรถภาพปอดโดยใช้เครื่องสไปโรมิเตอร์ ผลการศึกษาพบว่าค่าสมรรถภาพปอดระหว่างวัยรุ่นหญิงที่มีน้ำหนักเกินและวัยรุ่นหญิงที่มีน้ำหนักปกติ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p>0.05$) ค่าดัชนีมวลกายมีความสัมพันธ์กันในเชิงบวกกับค่า Peak expiratory flow(PEF) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) และค่าเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายกับค่า Forced vital capacity (FVC) และ PEF มีความสัมพันธ์กันในเชิงบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ส่วนค่าดัชนีมวลกายกับค่า Forced expiratory volume in one second (FEV1), Forced vital capacity (FVC), FEV1/FVC และ Forced expiratory flow at 25 – 75% (FEF25-75%) ไม่มีความสัมพันธ์กัน และค่าเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายกับค่า Forced expiratory volume in one second (FEV1), FEV1/FVC และ Forced expiratory flow at 25 – 75% (FEF25-75%) ไม่มีความสัมพันธ์กัน สรุปได้ว่าค่าสมรรถภาพปอดระหว่างนิสิตวัยรุ่นหญิงที่มีน้ำหนักเกินและวัยรุ่นหญิงที่มีน้ำหนักปกติไม่มีความแตกต่างกัน

คำสำคัญ: การวัดสมรรถภาพปอด ภาวะน้ำหนักเกิน อ้วน วัยรุ่นหญิง

Abstract

The increasing of overweight populations is the one of risk factor which a cause of health diseases or problems. In addition, overweight is a cause of poor pulmonary functions. The aim of this study were to compare pulmonary function in overweight and normal weight female adolescents, and investigate the correlation between body mass index(BMI) and pulmonary function, and any correlation between body fat percentage and pulmonary function. A total of 40 female adolescents age between 20–22 years were recruited in this study. They were divided into two groups by body mass index (BMI), as normal weight group (n=20) and overweight group (n=20). Participants were evaluated body weight, height, body fat percentage and calculated the BMI. Then they were examined pulmonary function by spirometer. The results showed that the pulmonary function between overweight and normal weight female adolescents was not significant difference $p>0.05$. BMI was significantly positive correlation with peak expiratory flow (PEF) $P<0.05$. Body fat percentage were positive correlation with forced vital capacity (FVC) and PEF at $p<0.05$. BMI and Forced expiratory volume in one second (FEV1), Forced vital capacity (FVC), FEV1/FVC and Forced expiratory flow at 25 – 75% (FEF25–75%) no correlation. Body fat percentage and Forced expiratory volume in one second (FEV1), FEV1/FVC and Forced expiratory flow at 25 – 75% (FEF25–75%) no correlation. In conclusion, pulmonary function was not difference between overweight and normal weight female adolescents there was no significant difference in pulmonary function between overweight and normal weight female adolescents.

Keywords: Pulmonary Function Test, Overweight, Obese, Female adolescent

บทที่ 1
บทนำ

ที่มาและความสำคัญของปัญหา

แนวโน้มของภาวะน้ำหนักเกินและโรคอ้วนในประชากรไทยในช่วง 20 ปีที่ผ่านมามีการเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วและจะมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นต่อไป หากปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับภาวะอ้วนนี้ยังไม่ได้รับการแก้ไขอย่างเพียงพอ ปัจจัยที่ส่งผลให้ภาวะอ้วนเพิ่มขึ้นนั้นเกี่ยวข้องกับความเจริญทางเศรษฐกิจ สังคมและเทคโนโลยี ทำให้ความเป็นอยู่ของประชาชนมีความสะดวกสบายมากขึ้น อาหารการกินอุดมสมบูรณ์มากขึ้น โดยเฉพาะอาหารประเภทไขมันสูง ประกอบกับบุคคลมีกิจกรรมทางกายลดลงทำให้ร่างกายได้รับพลังงานมากกว่าที่ใช้ไป จากการสำรวจสุขภาพประชาชนไทยครั้งที่ 4 พ.ศ. 2552 แสดงถึงความชุกของภาวะอ้วนในประชากรไทยอายุ 15 ปีขึ้นไป พบว่าเพศชายร้อยละ 28.3 และเพศหญิงร้อยละ 40.7 มีภาวะอ้วน โดยมีดัชนีมวลกายมากกว่าหรือเท่ากับ 25 กิโลกรัมต่อตารางเมตร ซึ่งในเขตเทศบาลจะมีความชุกของประชากรที่มีดัชนีมวลกาย 25 กิโลกรัมต่อตารางเมตรมากกว่าผู้ที่อยู่นอกเขตเทศบาล และเมื่อพิจารณาตามภูมิภาคพบว่าคนในกรุงเทพมหานครฯทั้งเพศชายและหญิงมีสัดส่วนของคนที่มีดัชนีมวลกายเกินเกณฑ์มาตรฐานมากที่สุด ตามมาด้วยภาคกลาง ภาคใต้ ภาคเหนือและภาคตะวันออกเฉียงเหนือตามลำดับ ส่วนในเพศหญิงรองจากกรุงเทพมหานครฯ คือภาคกลาง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคเหนือ และภาคใต้ตามลำดับ จากข้อมูลการสำรวจสุขภาพประชาชนไทย พบว่าในกลุ่มคนอ้วนที่มีดัชนีมวลกายมากว่าหรือเท่ากับ 25 กิโลกรัมต่อตารางเมตรมีความชุกของโรคเบาหวาน ความดันโลหิตสูง และไขมันคลอเลสเตอรอลสูง ไขมันไตรกลีเซอไรด์สูง ภาวะ HDL-C ต่ำ เสี่ยงต่อโรคหัวใจขาดเลือด ซึ่งความชุกของโรคและภาวะเหล่านี้จะสูงกว่าคนที่มีดัชนีมวลกายอยู่ในเกณฑ์ปกติ [1]

น้ำหนักเกินและโรคอ้วน (Overweight and obesity) องค์การอนามัยโลกให้นิยามว่า ภาวะที่ร่างกายมีการสะสมไขมันในส่วนต่างๆ ของร่างกายเกินปกติจนเป็นปัจจัยเสี่ยงหรือเป็นสาเหตุให้เกิดโรคต่างๆ ที่ส่งผลถึงสุขภาพจนอาจเป็นสาเหตุให้เสียชีวิตได้ โดยทั่วไปสามารถประเมินภาวะน้ำหนักเกินและโรคอ้วนได้จากการพิจารณาค่าดัชนีมวลกายและเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย [2] โดยภาวะน้ำหนักเกินพิจารณาได้จากดัชนีมวลกายมีค่าเท่ากับ 23.00-24.9 กิโลกรัมต่อตารางเมตรในคนเอเชีย [3] สำหรับในยุโรปค่าดัชนีมวลกายของผู้ที่มีภาวะน้ำหนักเกินจะมีค่ามากกว่าคนเอเชีย โดยมีค่าดัชนีมวลกายเท่ากับ 25.0-29.9 กิโลกรัมต่อตารางเมตร [4]

การตรวจสมรรถภาพปอด (Pulmonary Function Tests: PFT) เป็นการตรวจที่สำคัญและมีประโยชน์อย่างยิ่งในการวินิจฉัย ประเมินและติดตามผลการรักษาโรคระบบการหายใจ เช่น โรคหอบหืด โรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง โรคปอดจากการทำงาน เป็นต้น นอกจากนี้การตรวจสมรรถภาพ

ปอดยังสามารถบ่งถึงการเสื่อมของการทำงานของปอดก่อนที่อาการแสดงทางคลินิกจะเริ่มปรากฏ เนื่องจากปอดเป็นอวัยวะที่มีความสามารถสำรองอากาศสูง อาการเหนื่อยจึงมักปรากฏหลังจากพยาธิสภาพในปอดเกิดขึ้นมากแล้ว [5] จากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่าโรคอ้วนมีผลกระทบต่อการทำงานของระบบทางเดินหายใจ ผู้ที่มีภาวะอ้วนหรือน้ำหนักเกินจะมีค่าสมรรถภาพปอดลดลง ทางคณะผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาเปรียบเทียบสมรรถภาพปอดระหว่างวัยรุ่นหญิงที่มีน้ำหนักตัวเกินและวัยรุ่นหญิงที่มีน้ำหนักตัวปกติ รวมถึงศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีมวลกายและเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายกับค่าสมรรถภาพปอดในผู้ที่มีน้ำหนักตัวเกินและน้ำหนักตัวปกติ

วัตถุประสงค์

1. เพื่อเปรียบเทียบสมรรถภาพปอดระหว่างวัยรุ่นหญิงที่มีน้ำหนักเกินและวัยรุ่นหญิงที่มีน้ำหนักปกติ
2. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีมวลกายกับค่าสมรรถภาพปอด และความสัมพันธ์ของเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายกับค่าสมรรถภาพปอด

สมมติฐาน

1. วัยรุ่นที่มีภาวะน้ำหนักเกินจะมีสมรรถภาพปอดแตกต่างกับวัยรุ่นที่มีน้ำหนักปกติ
2. ดัชนีมวลกาย และเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายมีความสัมพันธ์กับค่าสมรรถภาพปอด

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ช่วยให้อาสาสมัครทราบถึงสมรรถภาพปอดของตนเองและตระหนักถึงภาวะสุขภาพของตนเอง
2. เพื่อเป็นข้อมูลในการประเมินความเสี่ยงด้านสุขภาพในวัยรุ่น

บทที่ 2

ทบทวนวรรณกรรม

ภาวะน้ำหนักเกิน

1. คำนิยามของภาวะน้ำหนักเกินและโรคอ้วน

มีผู้ให้คำนิยามของภาวะน้ำหนักเกินและโรคอ้วนมากมาย ได้แก่

1.1 องค์การอนามัยโลก (World health organization: WHO) ได้ให้คำจัดความไว้ว่า โรคอ้วนและ น้ำหนักตัวเกิน (Obesity and overweight) หมายถึง ภาวะที่ร่างกายมีการสะสมไขมันในส่วนต่างๆของร่างกายเกินปกติ จนเป็นปัจจัยเสี่ยง หรือเป็นสาเหตุให้เกิดโรคต่างๆที่ส่งผลถึงสุขภาพ จนอาจเป็นสาเหตุให้เสียชีวิตได้ โดยเมื่อมีค่าดัชนีมวลกาย (Body mass index หรือ เรียกย่อว่า BMI) มีค่าตั้งแต่ 25 กิโลกรัมต่อตารางเมตรขึ้นไป เรียกว่า น้ำหนักตัวเกิน แต่ถ้ามีค่าดัชนีมวลกาย ตั้งแต่ 30 กิโลกรัมต่อตารางเมตรขึ้นไป เรียกว่า โรคอ้วน [6]

1.2 สิทธา พงษ์พิบุลย์ ได้ให้คำจำกัดความไว้ว่า ภาวะน้ำหนักเกินและโรคอ้วนเป็นโรคชนิดหนึ่งที่เกิดจากการมีไขมันภายในร่างกาย (Body fat) มากกว่าเกณฑ์ปกติ จนมีผลกระทบต่อสุขภาพ มีค่าดัชนีมวลกาย (Body mass index: BMI) ที่เกินกว่า 25 กิโลกรัมต่อตารางเมตร [7]

1.3 สุนทรี รัตนชูเอก ได้ให้คำจำกัดความไว้ว่า ภาวะน้ำหนักเกินและโรคอ้วนเป็นภาวะที่มีการสะสมของไขมันในร่างกายมากเกินกว่าปกติ คือ มากกว่าร้อยละ 30 ในเด็กก่อนวัยเจริญพันธุ์ ซึ่งในคนปกติจะพบระหว่างร้อยละ 12-13 ของน้ำหนักตัว [8]

1.4 พญ.อภัสนี บุญญาวรกุล ได้ให้คำจำกัดความไว้ว่า ภาวะน้ำหนักเกินและโรคอ้วนเกิดจากการมีปริมาณไขมันในร่างกายเพิ่มขึ้น ปกติเพศหญิงจะมีปริมาณไขมันประมาณร้อยละ 25-30 ส่วนเพศชายจะมีไขมันร้อยละ 18-23 ดังนั้น เพศชายและเพศหญิงที่มีไขมันมากกว่าร้อยละ 25 และร้อยละ 30 ขึ้นไปจะถูกจัดว่าเป็นโรคอ้วน โดยส่วนมากในเพศชายจะมีการสะสมของไขมันที่บริเวณเอวเรียกว่าอ้วนลงพุง ส่วนในเพศหญิงไขมันมักจะสะสมที่บริเวณสะโพกและต้นขา เรียกว่าอ้วนแบบลูกแพร ซึ่งจะก่อให้เกิดผลเสียมากกว่าผู้ที่เป็นอ้วนลงพุง [9]

2. ปัจจัยที่มีความเกี่ยวข้องกับการเกิดภาวะน้ำหนักตัวเกิน

2.1 พันธุกรรม (Genetics)

ยีนส์ (Gene) ในร่างกายเป็นตัวที่มีอิทธิพลต่อน้ำหนักตัวและจำนวนไขมันที่สะสมในร่างกาย เด็กที่มีพ่อและแม่ที่อ้วน โดยเฉพาะแม่ที่อ้วนมักจะมีโอกาสเกิดโรคอ้วนหรือมีปัญหาเกี่ยวกับน้ำหนักตัวในอนาคต พันธุกรรมมีส่วนเกี่ยวข้องกับการสะสมไขมันที่เป็นส่วนเกินที่นอกเหนือจากไขมันที่สะสมมาจากด้านอื่น เช่น บริโภคของหวาน บริโภคอาหารประเภทไขมันสูง ภาวะฮอร์โมนใน

ร่างกายบกพร่อง (เช่น ฮอร์โมน Insulin และ Cortisol) อัตราเมตาบอลิกพื้นฐานต่ำ (Basal metabolic rate: BMI) ความแตกต่างของการใช้แคลอรี่ที่ได้รับจากอาหาร และการใช้ในการปฏิบัติกิจกรรมไม่สมดุลกัน ศูนย์ควบคุมความอยากอาหารผิดปกติ ร่างกายสะสมไขมันมากกว่าการนำไปใช้ในการปฏิบัติกิจกรรม และมีแนวโน้มของการสร้างเซลล์ไขมันเพิ่มขึ้น ปัจจัยทางพันธุกรรม จะส่งผลโดยตรงต่อการเจริญเติบโตของร่างกาย เช่น ความสูง น้ำหนักตัว และค่าดัชนีมวลกาย (BMI) [10]

2.2 ปัจจัยทางสิ่งแวดล้อม (Environmental factors)

2.2.1 พฤติกรรมการบริโภคอาหารการบริโภคอาหารไม่ครบ 5 หมู่ อาหารส่วนใหญ่เป็นอาหารที่ให้แคลอรี่สูง การเลือกบริโภคเฉพาะอาหารที่ชอบ เป็นอาหารที่มีไขมันสูง เช่น อาหารประเภทขยะ (Junk food) ขนมประเภทกรุบกรอบ น้ำอัดลม การบริโภคอาหารในปริมาณที่มากเกินในแต่ละครั้งแต่บริโภคผักผลไม้น้อยลง พฤติกรรมเหล่านี้ทำให้เกิดโรคอ้วนได้มากขึ้น โดยเฉพาะในวัยเด็ก ที่ส่งผลต่อเนื่องมาถึงวัยผู้ใหญ่ การบริโภคอาหารที่มีไขมันสูงเป็นประจำ จะเสี่ยงต่อการเกิดโรคหัวใจและมะเร็ง การบริโภคโซเดียมและแอลกอฮอล์ในปริมาณที่มาก จะเสี่ยงต่อการเกิด โรคความดันโลหิตสูง และการบริโภคอาหารประเภทให้แคลอรี่สูงเป็นประจำ ทำให้แคลอรี่ที่เป็นส่วนเกินต่อการนำไปใช้ในร่างกายแต่ละวันนั้นเพิ่มสูงมากขึ้น และร่างกายจะแปรสภาพเป็นไขมันเก็บสะสมเป็นก้อนไขมันไว้ตามส่วนต่างๆของร่างกายเช่นเดียวกันการบริโภคอาหารแต่ละครั้งที่มากเกินความต้องการของร่างกายไขมันก็จะมีการสะสมมากขึ้นเป็นส่วนเกินของร่างกาย

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 การอ้วนทั้งตัวร่วมกับการอ้วนลงพุง (Combined overall and abdominal obesity) คือการอ้วนที่มีไขมันมากทั้งตัวและมีไขมันมากที่อวัยวะภายในช่องท้องร่วมด้วย [11]

4. การประเมินความอ้วน

4.1 ดัชนีมวลกาย (Body mass index: BMI)

การวัดดัชนีมวลกาย (Body mass index: BMI) คิดค้นโดย Adolphe Quetelet ชาวเบลเยียม เป็นวิธีที่ง่าย ที่สามารถนำมาใช้ในการประเมินภาวะโภชนาการของเด็กและวัยรุ่นโดยเฉพาะอย่างยิ่งภาวะโภชนาการเกินและโรคอ้วน ซึ่งเป็นวิธีที่ง่าย รวดเร็วและเสียค่าใช้จ่ายน้อย แต่ข้อจำกัดของดัชนีมวลกายคือ สะท้อนองค์ประกอบของร่างกายทั้งส่วนที่ไม่ใช่ไขมัน จึงไม่สามารถแยกแยะน้ำหนักที่เกิดจากมวลกล้ามเนื้อและมวลกระดูกที่เพิ่มขึ้นออกจากโรคอ้วนจากไขมันได้ คำนวณโดย

ใช้น้ำหนักที่มีหน่วยเป็นกิโลกรัมหารด้วยความสูงที่มีหน่วยเป็นเมตรยกกำลังสอง แล้วนำมาเปรียบเทียบกับค่าปกติ ที่ผ่านมามีการศึกษาแบ่งระดับของความอ้วนตาม ค่าดัชนีมวลกาย (BMI) ทั้งในคนยุโรปและเอเชีย แสดงดังตารางที่ 1 และ 2 ตามลำดับ [12]

ตารางที่ 1 แสดงค่ามาตรฐานดัชนีมวลกายของคนเอเชีย

ภาวะโภชนาการ	ดัชนีมวลกาย (กก/ม^2)
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^2)
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 ค่านี้บอกการกระจายของไขมันในทั้งบริเวณหน้าท้องและสะโพก ข้อจำกัดคือค่าอาจไม่เปลี่ยนแปลงถ้ารอบเอวและรอบสะโพกเพิ่มขึ้นเท่ากัน หรือผู้หญิงที่มีรอบสะโพกใหญ่มากจะมีค่านี้ไม่สูง เพราะใช้รอบสะโพกเป็นตัวหาร การวัดเส้นรอบเอวจะวัดโดยให้ผู้ทดสอบอยู่ในท่ายืนเท้าแยกห่างกัน ตำแหน่งที่วัดรอบเอวอยู่ระดับกึ่งกลางระหว่างกระดูกสะโพกส่วนบนสุด และขอบล่างของกระดูกซี่โครง วัดขณะหายใจออก ส่วนการวัดรอบสะโพกวัดตรงบริเวณส่วนที่ก้นยื่นออกมาโดยค่าสัดส่วนระหว่างเอวต่อสะโพกมีความสัมพันธ์กับความเสี่ยงต่อสุขภาพ ซึ่งยิ่งค่าสัดส่วนเอวต่อสะโพกมากส่งผลให้เกิดความเสี่ยงต่อภาวะสุขภาพมากขึ้นอีกด้วย ดังแสดงในตารางที่ 3 [13]

ตารางที่ 3 แสดงค่าสัดส่วนรอบเอวเทียบกับสะโพก

เพศชาย	เพศหญิง	ความเสี่ยงต่อสุขภาพ
< 0.95	< 0.80	ความเสี่ยงต่ำ
0.96–1.0	0.81 – 0.85	ความเสี่ยงปานกลาง
> 1.0	> 0.85	ความเสี่ยงสูง

4.3 รอบเอว (Waist circumference: WC)

เส้นรอบวงเอว เป็นวิธีการประเมินการสะสมของไขมันบริเวณช่องท้อง พบว่าลักษณะหรือตำแหน่งการสะสมไขมันตามส่วนต่างๆ ของร่างกาย จะมีความสัมพันธ์กับความเสี่ยงต่อการเกิดปัญหาสุขภาพที่แตกต่างกัน โดยผู้ที่มีไขมันสะสมบริเวณท้องจะมีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคเรื้อรังต่างๆ ที่สัมพันธ์กับโภชนาการมากกว่าผู้ที่มีไขมันสะสมบริเวณสะโพกและแขน วิธีการวัดจะวัดรอบแนวสะดือ และวัดรอบส่วนบนสุดของสะโพก ข้อจำกัดของการวัดรอบเอวคือ มีความผันแปรของวิธีวัดค่าที่วัดได้ จึงอาจแตกต่างกัน วิธีวัดขณะวัดผู้ถูกวัดต้องยืนแยกเท้าออกเล็กน้อย และวัดในช่วงสิ้นสุดหายใจออก ช่วงค่าของรอบเอวที่บ่งชี้โรคอ้วนคือ มากกว่า 80 เซนติเมตรในเพศหญิง และมากกว่า 90 เซนติเมตรในเพศชาย

4.4 การใช้เครื่องมือวัดค่าอิมพีแดนซ์ (Bioelectrical impedance analysis: BIA)

เป็นการส่งไฟฟ้ากระแสตรง เข้าร่างกายผ่านแผ่นอิเล็กโตรดที่เท้าเหยียบ เพื่อวัดความต้านทาน ไขมันมีค่าอิมพีแดนซ์มากกว่ากล้ามเนื้อ จึงไหลผ่านได้ช้า เครื่องจะคำนวณปริมาณน้ำทั้งหมดในร่างกาย เนื้อเยื่อส่วนที่ไม่มีไขมัน และร้อยละของไขมันในร่างกาย โดยใช้ความสูง น้ำหนัก อายุ เพศ และอิมพีแดนซ์ ปริมาณไขมันที่วัดได้ด้วยวิธีนี้บ่งชี้โรคอ้วนได้ แม่นยำ ผู้ที่ถูกวัดต้องงดน้ำและอาหารก่อนเข้ารับการวัด 4 ชั่วโมง ข้อจำกัดของการวัดคือ ปัจจัยที่มีผลต่อค่าการอิมพีแดนซ์ได้แก่ ปริมาตรน้ำในร่างกาย อาหาร และอุณหภูมิของผิวหนัง [13]

5. ผลกระทบจากโรคอ้วน

ภาวะอ้วนนอกจากจะทำให้เกิดปัญหาต่อตนเองแล้วยังเป็นสาเหตุทำให้เกิดโรคร้ายแรงอื่นๆ ตามมาอีกมาก เช่น

5.1 โรคเบาหวานและภาวะดื้ออินซูลินโดยพบในคนอ้วนมากกว่าคนไม่อ้วนถึง 3 เท่า และการอ้วนชนิดลงพุงจะมีอัตราเสี่ยงในการเกิดโรคเบาหวานมากกว่าลักษณะอ้วนแบบอื่น

5.2 โรคความดันโลหิตสูง

พบว่าเกิดร่วมกับโรคอ้วน ผลของความดันโลหิตสูงจะทำให้เกิดโรคหลอดเลือดต่างๆ เช่น หลอดเลือดในสมองหรือหัวใจตีบตันกว่าร้อยละ 50 ของผู้ที่มีความดันโลหิตสูงจะหายเป็นปกติ เมื่อน้ำหนักลง

5.3 โรคข้อเสื่อม

เนื่องมาจากน้ำหนักตัวมากเกินไป โดยเฉพาะข้อเข่า สะโพก และข้อเท้า เพราะต้องแบกรับน้ำหนักตัวอยู่ตลอดเวลา ทำให้เกิดโรคข้อเข่าเสื่อมมากยิ่งขึ้น

5.4 โรคของถุงน้ำดี นิ่วในถุงน้ำดี

คนอ้วนจะพบนิ่วในถุงน้ำดีมากกว่าคนปกติถึง 3 เท่า เนื่องจากคนอ้วนมีการหมุนเวียนของไขมันคอเลสเตอรอลมาก ทำให้ความเข้มข้นของคอเลสเตอรอลสูงในถุงน้ำดี เป็นสาเหตุให้ตกตะกอนเป็นนิ่วในถุงน้ำดี

5.5 โรคมะเร็งบางชนิด

เช่น มะเร็งในลำไส้ใหญ่ มะเร็งต่อมลูกหมาก มะเร็งมดลูก มะเร็งเต้านม มะเร็งถุงน้ำดี คนอ้วนโอกาสเกิดโรคมะเร็งที่อวัยวะต่างๆ มากกว่าคนไม่อ้วนถึงร้อยละ 40 – 50 โดยพบว่าคนที่อ้วนมากถ้าเป็นผู้หญิงจะมีโอกาสเกิดโรคมะเร็งในมดลูก รังไข่ และเต้านมมากขึ้น แต่ถ้าเป็นผู้ชายจะมีโอกาสเกิดโรคมะเร็งลำไส้ใหญ่ และต่อมลูกหมากได้มากกว่าคนที่มีน้ำหนักตัวปกติ

5.6 ระบบสืบพันธุ์ และการหลั่งฮอร์โมนผิดปกติ

ซึ่งเป็นสาเหตุให้มีประจำเดือนไม่ปกติ และเป็นสาเหตุของการมีบุตรยากหรือเป็นหมันในคนอ้วน

5.7 โรคผิวหนังบางชนิด

อาจจะเนื่องมาจากการระบายความร้อนทางผิวหนังไม่สะดวกจึงมีเหงื่อมาก ทำให้เป็นโรคผิวหนังง่ายโดยเฉพาะโรคติดเชื้อราบริเวณข้อพับ ซอกคอ ขาหนีบ

5.8 ความต้านทานโรคต่ำ

มักเจ็บป่วยได้บ่อย เช่น โรคหอบหืด การศึกษาพบว่า เด็กอ้วนจะใช้ยารักษา โรคหอบหืดมากกว่า และมีอาการจับหืดบ่อยครั้งมากกว่าเด็กไม่อ้วน

5.9 สมรรถภาพทางกายลดลง

เนื่องจากการมีไขมันในร่างกายเพิ่มขึ้นมีความสัมพันธ์กับการเกิดภาวะดื้ออินซูลิน และหลอดเลือดหัวใจอุดตัน นอกจากนี้ยังพบภาวะดื้ออินซูลินสัมพันธ์กับการมีสมรรถภาพทางกายต่ำ [13]

5.10 สมรรถภาพปอดลดลง

พบว่าผู้ที่มีภาวะน้ำหนักเกินและอ้วนมีค่าสมรรถภาพปอดที่ต่ำกว่าค่าคาดการณ์

เปอร์เซ็นต์ไขมัน

1. คำนิยาม

เปอร์เซ็นต์ของไขมันในร่างกายของคนเรา เป็นไขมันใต้ผิวหนังและไขมันที่เกาะตามอวัยวะภายใน ไม่ใช่ไขมันในเลือด เปอร์เซ็นต์ไขมันที่วัดได้สามารถบอกได้ว่าคนนั้นเข้าข่ายเป็นโรคอ้วนหรือไม่โดยดูจากตัวเลขเปอร์เซ็นต์ไขมันว่าอยู่ในเกณฑ์หรือไม่ เปอร์เซ็นต์ไขมันที่มากเกินไปเป็นสาเหตุเกี่ยวโยงที่จะก่อให้เกิดปัญหาสุขภาพ เช่น โรคความดันโลหิตสูง ไขมันในเลือดสูง ทำให้เส้นเลือดอุดตัน โรคหัวใจ โรคเบาหวาน โรคมะเร็ง เข่าเสื่อม มีโอกาสเสี่ยงที่จะมีระดับไขมันคลอเรสเตอรอล และไตรกลีเซอร์ไรด์สูง และโรคอื่น ๆ การรักษาระดับไขมันในร่างกายและน้ำหนักตัวในสัดส่วนที่พอเหมาะสามารถลดความเสี่ยงต่อโรคดังกล่าวได้ [14]

2. การคำนวณเปอร์เซ็นต์ไขมัน

2.1 การใช้เครื่องมือวัดค่าอิมพีแดนซ์ (Bioelectrical impedance analysis: BIA)

เป็นการส่งไฟฟ้ากระแสตรง เข้าร่างกายผ่านแผ่นอิเล็กโตรดที่เท้าเหยียบ เพื่อวัดความต้านทาน ไขมันมีค่าอิมพีแดนซ์มากกว่ากล้ามเนื้อ จึงไหลผ่านได้ช้า เครื่องจะคำนวณปริมาณน้ำทั้งหมดในร่างกาย เนื้อเยื่อส่วนที่ไม่มีไขมัน และร้อยละของไขมันในร่างกาย โดยใช้ความสูง น้ำหนัก อายุ เพศ และอิมพีแดนซ์ ปริมาณไขมันที่วัดได้ด้วยวิธีนี้บ่งชี้โรคอ้วนได้ แม่นยำ ผู้ที่ถูกวัดต้องงดน้ำและอาหารก่อนเข้ารับการวัด 4 ชั่วโมง ข้อจำกัดของการวัดคือ ปัจจัยที่มีผลต่อค่าการอิมพีแดนซ์ได้แก่ ปริมาตรน้ำในร่างกาย อาหาร และอุณหภูมิของผิวหนัง [13] การใช้เครื่องมือวัดค่าอิมพีแดนซ์ (Bioelectrical impedance analysis: BIA)

2.2 การวัดไขมันใต้ผิวหนังโดย Skin fold caliper

การวัดไขมันใต้ผิวหนังโดย Skin fold caliper จะใช้โดยการหนีบบริเวณใต้ท้องแขนด้านหลัง หน้าท้อง และ ต้นขาด้านหน้า มีสเกลบอกและคำนวณโดยใช้สูตรมาตรฐาน

ตารางที่ 4 แสดงค่าเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย [15]

เปอร์เซ็นต์ไขมัน	ระดับสมรรถภาพของส่วนประกอบของร่างกาย
≤10%	ไขมันของร่างกายต่ำมาก
11 – 16%	ไขมันของร่างกายต่ำ
17 – 28%	ไขมันในร่างกายปกติ
29 – 35%	ไขมันในร่างกายสูงกว่าปกติ
≥36%	ภาวะเสี่ยงด้านสุขภาพ

สมรรถภาพปอด (Pulmonary function test) [5]

1. คำนิยาม

สมรรถภาพปอด หมายถึง ประสิทธิภาพของอวัยวะต่างๆในระบบทางเดินหายใจและกลไกการหายใจ ทั้งการหายเข้าและการหายใจออกเพื่อนำก๊าซออกซิเจนไปยังเนื้อเยื่อต่างๆ ทั่วร่างกาย และการขับถ่ายของเสียออกจากร่างกายซึ่งได้แก่ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ถ้าระบบทางเดินหายใจไม่ปกติหรือมีการเปลี่ยนแปลงหมายถึงสมรรถภาพปอดมีการเปลี่ยนแปลงตามไปด้วย ในการศึกษาครั้งนี้ได้ทำการตรวจสมรรถภาพปอดโดยใช้เครื่อง Spirometer

การตรวจสมรรถภาพปอด หมายถึง การวัดปริมาณของลมหายใจเข้า – ออกเป็นการทดสอบเพื่อวินิจฉัยโรคว่ามีการอุดตันภายในหลอดลมหรือมีการตีบตันของถุงลมปอดซึ่งทำการทดสอบโดยใช้เครื่องมือ Spirometer การทดสอบสมรรถภาพปอดจะไม่บ่งบอกถึงเหตุจำเพาะหรือลักษณะทางพยาธิสภาพนั้นๆ แต่จะสามารถบอกความรุนแรงของพยาธิสภาพอันก่อให้สมรรถภาพลดลง

2. สไปโรเมตรีย์

คำจำกัดความ

Spirometry หมายถึงการตรวจสมรรถภาพปอดโดยวัดปริมาตรของอากาศที่หายใจเข้าและออกจากปอด เครื่องมือที่ใช้วัดเรียกว่า Spirometer กราฟที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาตรและเวลาเรียกว่า Spirogram

การตรวจวัดที่ได้จากการทำ Spirometry ประกอบด้วย:

– SVC (Slow vital capacity) เป็นปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างช้าๆ จนสุดจากตำแหน่งที่หายใจเข้าเต็มที่ มีหน่วยเป็นลิตรที่อุณหภูมิที่กาย แรงดันบรรยากาศซึ่งอิ่มตัวด้วยไอน้ำ (BTPS)

– FVC (Forced vital capacity) เป็นปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่จนสุดจากตำแหน่งที่หายใจเข้าเต็มที่ มีหน่วยเป็นลิตรที่ BTPS ในภาวะปกติ FVC จะมีค่าเท่ากับ SVC แต่ FVC จะน้อยกว่า SVC เมื่อมีการอุดกั้นทางเดินอากาศหายใจหรือเมื่อผู้ทำการทดสอบไม่พยายามเต็มที่

– FEV1 (Forced expiratory volume in one second) เป็นปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่ จากตำแหน่งหายใจเข้าเต็มที่ FEV1 นี้มีค่าเป็นลิตร และที่ BTPS เช่นเดียวกัน FEV1 นี้เป็นข้อมูลที่ใช้บ่อยที่สุดในการตรวจสมรรถภาพปอด

– FEV1/FVC คำนวณได้จากการนำค่า FEV1 หารด้วย FVC และคูณด้วย 100 หน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์ เรียกได้อีกอย่างหนึ่งว่า Percent FEV1 (%FEV1) เป็นข้อมูลดีที่สุดที่แสดงถึงการอุดกั้นของหลอดลม

- FEF 25 – 75% (Forced expiratory flow at 25 – 75% of FVC) เป็นค่าเฉลี่ยของอัตราการไหลของอากาศในช่วงกลางของ FVC มีหน่วยเป็นลิตรต่อวินาที หรือลิตรต่อนาที ที่ BTPS การทดสอบนี้มีความไวต่อการเปลี่ยนแปลงในหลอดลมขนาดเล็กที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางต่ำกว่า 2 มม. ข้อเสียคือ Reproduce สู้ FEV1 ไม่ได้ มีความจำเพาะต่ำ และจะยากต่อการแปลผล ในกรณีที่มีการลดลงของ FEV1 หรือ FVC

- PEF (Peak expiratory flow) เป็นอัตราการไหลของอากาศหายใจออกที่สูงที่สุด จะเกิดขึ้นในช่วงต้นของการหายใจออกอย่างเร็วและแรงเต็มที่จากตำแหน่งหายใจเข้าเต็มที่ มีหน่วยเป็นลิตรต่อนาทีหรือลิตรต่อวินาทีที่ BTPS ค่า PEF นี้อาจจะวัดได้ด้วยเครื่องมือที่เรียก Wright peak flow meter หรือ Peak flow meter อื่น ๆ เช่น Mini – Wright ซึ่งมีราคาถูกกว่าและมีขนาดกะทัดรัด

นอกจากนี้อัตราการไหลของอากาศ อาจวัดเป็นสัดส่วนกับปริมาตรเรียกว่า Flow – volume curve ซึ่งสามารถบันทึกได้ทั้งในช่วงหายใจเข้าและหายใจออก จึงอาจเรียกเป็น Flow volume loop ลักษณะของ Flow – volume curve นี้จะ Reproducible ในผู้ป่วยแต่ละคน และจะแตกต่างกันระหว่างโรคปอดชนิดต่างๆ Flow – volume curve นี้จะประเมินความพยายามของผู้ป่วยในการทดสอบได้ชัดเจนกว่า Spirogram ค่าต่างๆ ที่ได้จากการทดสอบ Spirometry ต้องรายงานที่อุณหภูมิกายและแรงดันบรรยากาศ ซึ่งอิ่มตัวด้วยไอน้ำ หรือที่ BTPS หากไม่ได้รายงานที่ BTPS ค่าที่ได้จะต่ำกว่าความเป็นจริง [5]

เอกสารและวิจัยที่เกี่ยวข้อง

นวลลออ ธวินชัย และคณะ (2551) ศึกษาความชุกของการเกิดภาวะอ้วนและเปรียบเทียบสมรรถภาพของหัวใจและหลอดเลือดของนักศึกษาหญิง คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ที่มีอายุระหว่าง 20 – 29 ปี วิธีการวิจัยแบ่งเป็น 2 ช่วง คือ ช่วงแรกเป็นการสำรวจความชุกของการเกิดภาวะอ้วน และช่วงที่สองเป็นการทดสอบสมรรถภาพของระบบหายใจหัวใจและหลอดเลือด โดยใช้ค่าการใช้ออกซิเจนสูงสุดเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มที่มีน้ำหนักปกติ กลุ่มที่มีน้ำหนักเกิน และกลุ่มที่มีภาวะอ้วน ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษาส่วนใหญ่อยู่ในเกณฑ์น้ำหนักปกติ (39.3%) รองลงมาคือน้ำหนักตัวเกินและอ้วน (31.4%) น้ำหนักตัวน้อยกว่าปกติ (29.2%) รับประทานอาหารว่างประเภทแคลอรี่ต่ำ (57.99%) แคลอรี่สูง (42.01%) และอาสาสมัครส่วนใหญ่ไม่นิยมการออกกำลังกาย (68.84%) และออกกำลังกายไม่สม่ำเสมอ (30.77%) เมื่อเปรียบเทียบค่าการใช้ออกซิเจนสูงสุดของทั้งสองกลุ่มพบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p= 0.01$) แต่อย่างไรก็ตามสมรรถภาพของหัวใจและหลอดเลือดของทั้งสองกลุ่มอยู่ในระดับต่ำมาก จากการวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่าการไม่นิยมการออกกำลังกายมีผลต่อสมรรถภาพของหัวใจและการหายใจ [16]

อรวรรณ โพนเงิน และคณะ (2548) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจและอายุ เพศ น้ำหนักและส่วนสูง ในอาสาสมัครสุขภาพดี จำนวน 249 คน (หญิง 122 และ ชาย 127 คน) อายุ 30 – 70 ปี แบ่งเป็น 4 กลุ่ม ได้แก่ 30 – 39, 40 – 49, 50 – 59 และ 60 – 70 ปี ในเพศหญิงและเพศชาย ตัวแปรในการศึกษานี้ได้แก่ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจเข้าและกล้ามเนื้อหายใจออก วัดโดยเครื่องวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ ทำการวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจเข้าจำนวน 10 ครั้ง และกล้ามเนื้อหายใจออก จำนวน 12 ครั้ง นำค่าที่สูงที่สุดมาวิเคราะห์ผล ผลการศึกษาพบว่า ค่าเฉลี่ยของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจเข้าในเพศหญิงอายุ 30 – 39, 40 – 49, 50 – 59 และ 60 – 70 ปี เท่ากับ 93.13±26.38, 94.20±29.96, 84.41±24.09 และ 71.90±20.75 ซม.น้ำ ตามลำดับและกล้ามเนื้อหายใจออกเท่ากับ 94.45±31.19, 95.03±33.99, 99.94±28.83 และ 79.90±25.55 ซม.น้ำ ตามลำดับส่วนความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจเข้าในเพศชาย อายุ 30 – 39, 40 – 49, 50 – 59 และ 60 – 70 ปี เท่ากับ 133.27±23.94, 131.38±30.11, 118.16±31.17 และ 105.81±18.09 ซม.น้ำ ตามลำดับ และกล้ามเนื้อหายใจออกเท่ากับ 177.03±42.42, 184.25±47.43, 159.10±55.24 และ 160.32±45.98 ซม.น้ำ ตามลำดับ โดยที่ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนพบว่า เพศมีผลการความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจเข้าและหายใจออก โดยเพศชายมีค่ามากกว่าเพศหญิง ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจเข้าลดลงเมื่ออายุมากกว่า 60 ปีแต่อายุไม่มีผลต่อกล้ามเนื้อหายใจออกทั้งสองเพศ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจเข้ามีความสัมพันธ์กับอายุและน้ำหนักทั้งสองเพศ และสัมพันธ์กับส่วนสูงเฉพาะในเพศชาย ส่วนความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจออกไม่มีความสัมพันธ์กับอายุน้ำหนักและส่วนสูงในทั้งสองเพศ สมการความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจเข้าในเพศหญิงเท่ากับ 77.57 – 0.59 อายุ +0.62 น้ำหนักและเพศชายเท่ากับ 124.39 – 0.91 อายุ +0.63 น้ำหนัก ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจในเพศหญิงมีค่าน้อยกว่าเพศชาย ผลการศึกษานี้สามารถใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจเข้าในคนไทย คาดคะเนค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจเข้าจากสมการและอาจนำไปประยุกต์ใช้ในทางคลินิกเพื่อคัดกรองได้ [17]

ทัศวิญา พัดเกาะ และคณะ (2555) ได้ศึกษาผลของหมอกควันต่ออัตราการไหลของอากาศขณะหายใจออกสูงสุด (Peak expiratory flow rate: PEFR) เปรียบเทียบกับค่าปกติ และความเสี่ยงของการเกิดโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังในคนปกติสุขภาพดีที่สัมผัสฝุ่นควัน รูปแบบการวิจัยเป็นการศึกษาสำรวจย้อนหลัง ในกลุ่มอาสาสมัครที่มีสุขภาพดีจำนวน 400 คน (ชาย 170 คน หญิง 230 คน อายุเฉลี่ย 46.11±9.49 ปี) อาศัยอยู่ในเขตพื้นที่ 20 กิโลเมตร รอบมหาวิทยาลัยพะเยา ซึ่งอาศัยอยู่ในพื้นที่ดังกล่าวไม่ต่ำกว่า 2 ปี โดยวัด PEFR ทั้งหมด 3 – 8 ครั้ง ด้วยเครื่อง Mini – Wright peak flow meter เลือกค่าที่ดีที่สุด 3 ค่า เปรียบเทียบกับค่าปกติ และกรอกแบบประเมินความเสี่ยงของการเกิดโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังฉบับภาษาไทย ประกอบด้วยคำถาม 5 ข้อ 5 คะแนน

หากมีคะแนนตั้งแต่ 3 คะแนนขึ้นไป ถือว่าเป็นผู้ที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง ผลการศึกษาพบว่า หมอกควันมีผลทำให้กลุ่มอาสาสมัครมีค่า PEFR น้อยกว่าค่าปกติเท่ากับ 46.13±82.05 ลิตรต่อนาที ($p = 0.00$) จากคะแนนความเสี่ยงต่อการเกิดโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังในกลุ่มอาสาสมัคร 400 คน พบร้อยละ 7.3 มีความเสี่ยงต่อการเกิดโรค และพบความสัมพันธ์ระหว่างผลต่าง PEFR เทียบกับค่าปกติและคะแนนความเสี่ยงของการเกิดโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังมีความสัมพันธ์กันในเชิงลบ ($r^2 = -0.215$, $p = 0.00$) สรุปผลการศึกษาครั้งนี้ ผลของหมอกควันทำให้เกิดความผิดปกติของทางเดินอากาศส่วนต้น ซึ่งอาจทำให้เกิดโรคเรื้อรังทางระบบหายใจตามมาได้ และในคนปกติสุขภาพดีที่สัมผัสฝุ่นควันมีความชุกของความเสี่ยงการเกิดโรคปอดอุดกันเรื้อรังสูง [18]

อรวรรณ ภู่ชัยวัฒนานนท์ และคณะ (2550) ศึกษาการเปรียบเทียบสมรรถภาพของคนอ้วนกับผู้ที่มีน้ำหนักปกติในหญิงไทย ทำการประเมินสมรรถภาพทางกายในคนอ้วนเพศหญิง มีดัชนีมวลกายมากกว่า 30 กก./ม^{2}เปรียบเทียบกับคนที่มีน้ำหนักเกิน มีดัชนีมวลกายอยู่ระหว่าง 25 - 29.9 กก./ม^2 และคนที่มีน้ำหนักตัวปกติ มีดัชนีมวลกายอยู่ระหว่าง 18.5 - 24.9 กก./ม^2 อายุระหว่าง 20 - 39 ปี ทำการวัดสมรรถภาพการใช้ออกซิเจน แรงบีบมือ แรงเหยียดขา และความยืดหยุ่น พบว่า ในคนอ้วนมีน้ำหนักตัว ดัชนีมวลกาย ร้อยละของไขมันในร่างกาย ชีพจร ความดันโลหิตสูงกว่าคนที่มีน้ำหนักเกินและคนที่มีน้ำหนักปกติ แต่คนอ้วนมีสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนต่ำ พบความสัมพันธ์เชิงผกผันระหว่างดัชนีมวลกายกับสมรรถภาพการใช้ออกซิเจน ($r = -0.525$) และจำนวนร้อยละของไขมันกับสมรรถภาพการใช้ออกซิเจน ($r = -0.500$) และพบความสัมพันธ์เชิงผกผันระหว่างดัชนีมวลกายกับความจุปอด ($r = -0.669$) และจำนวนร้อยละของไขมันกับความจุปอด ($r = -0.659$) การมีไขมันของร่างกายมากมีผลต่อความสามารถในการออกกาลังกายซึ่งพบว่าในหญิงไทยที่อ้วนจะมีสมรรถภาพทางกายต่ำ [19]

ปิยวดี อัครนิตย์ (2555) วิเคราะห์หาความเข้มข้นของฝุ่นรวม (Total dust: TD) และฝุ่นที่เข้าสู่ระบบทางเดินหายใจได้ (Respirabledust: RD) และหาความสัมพันธ์ของสมรรถภาพปอดของพนักงานในโรงงานผลิตเสาเข็มกับปัจจัยที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ปริมาณความเข้มข้นของฝุ่นรวม (TD) และฝุ่นที่เข้าสู่ระบบทางเดินหายใจได้ (RD) ประวัติการทำงาน ระยะเวลาการทำงานในโรงงานนี้ พื้นที่ทำงาน การใช้อุปกรณ์ป้องกันฝุ่น ประวัติเกี่ยวกับโรคระบบทางเดินหายใจ ที่พักอาศัย การสูบบุหรี่ และการออกกำลังกาย ในส่วนแรกเป็นการเก็บตัวอย่างฝุ่นในอากาศในบริเวณต่างๆ ของโรงงานผลิตเสาเข็มรวม 6 จุด ได้แก่ สำนักงาน แท่นผลิต1 แท่นผลิต3 แท่นผลิต5 ไซโล1 และไซโล 3 ในส่วนหลังเป็นการศึกษาสมรรถภาพปอดจากกลุ่มศึกษา ซึ่งเป็นพนักงานที่ปฏิบัติงานในบริเวณที่เก็บตัวอย่างฝุ่นทั้ง 6 จุดผลการศึกษาในส่วนแรกพบว่าความเข้มข้นของฝุ่นรวมและฝุ่นที่เข้าสู่ระบบทางเดินหายใจได้เฉลี่ย 8 ชั่วโมงที่เก็บมาจากทั้ง 6 จุดเก็บตัวอย่างรวม 218 ตัวอย่างมีความ

เข้มข้นไม่เกินค่ามาตรฐานของ OSHA โดยมีค่าพิสัย (Range) ความเข้มข้นของฝุ่นรวม ในบริเวณสำนักงาน แท่นผลิต1 แท่นผลิต3 แท่นผลิต5 ไซโล1 และไซโล3 ดังนี้ 0.90 – 1.20, 0.83 – 2.60, 1.13 – 3.75, 1.10 – 2.50, 0.31 – 5.00, 1.70 – 3.70 มก./ลบ.ม. ตามลำดับ และค่าพิสัย (Range) ความเข้มข้นของฝุ่นที่เข้าสู่ระบบทางเดินหายใจได้ ในบริเวณสำนักงาน แท่นผลิต1 แท่นผลิต3 แท่นผลิต5 ไซโล1 และไซโล3 มีดังนี้ 0.37 – 1.00, 0.16 – 2.30, 0.25 – 2.20, 0.49 – 1.90, 0.37 – 2.50, 0.65 – 2.30 มก./ลบ.ม. ตามลำดับ และนอกจากนี้ยังพบว่าความเข้มข้นของฝุ่นรวมและฝุ่นที่เข้าสู่ระบบทางเดินหายใจได้ มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p-value<0.05) ใน 3 บริเวณ คือ แท่นผลิต1 (r= 0.869) แท่นผลิต5 (r= 0.744) และไซโล3 (r= 0.504) ผลการศึกษาในส่วนหลัง ซึ่งเป็นการหาความสัมพันธ์ของสมรรถภาพปอดกับปัจจัยอื่นๆที่เกี่ยวข้อง จากกลุ่มตัวอย่างทั้งหมดรวม 125 ตัวอย่าง (สำนักงาน 24 ตัวอย่าง แท่นผลิต1 39 ตัวอย่างแท่นผลิต3 36 ตัวอย่างแท่นผลิต5 17 ตัวอย่าง ไซโล1 6 ตัวอย่าง ไซโล3 3 ตัวอย่าง) จากการตรวจสมรรถภาพปอดพบว่าตัวอย่างที่มีสมรรถภาพปอดปกติมีจำนวน 103 คนและที่ผิดปกติมีจำนวน 22 คน โดยปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ต่อสมรรถภาพปอดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p<0.05) ได้แก่ ระยะเวลาการสูบบุหรี่ จำนวนบุหรี่ที่สูบต่อวัน ระยะเวลาการทำงานในโรงงานนี้ และระยะเวลาที่เคยทำงานในที่บริเวณที่มีไอสารเคมี [20]

Paralikar SJ และคณะ (2012) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างการทำงานของปอดในวัยรุ่นชายที่เป็นโรคอ้วนจำนวน 30 คน โดยทำการวัดส่วนสูงน้ำหนักคำนวณหาค่าดัชนีมวลกาย ผลการวิจัยพบว่า FEV1/FVC และ MVV มีนัยสำคัญที่ลดลงในกลุ่มคนอ้วนที่ (p<0.001) การทำงานของปอดในกลุ่มประชากรที่ศึกษามีความสัมพันธ์เชิงลบกับระดับความอ้วนที่แตกต่างกัน จากการประเมินน้ำหนัก, ดัชนีมวลกาย, วัดรอบเอว, วัดรอบสะโพก และอัตราส่วนระหว่างเอวกับสะโพก.มีค่าความแข็งแรงเชิงลบระหว่างความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีมวลกาย และ FEV1/FVC ที่ (p<0.001) อัตราส่วนระหว่างเอวกับสะโพกในกลุ่มประชากรที่ศึกษามีความสัมพันธ์เชิงลบกับ MVV ที่ (p< 0.01) แต่ไม่พบใน FEV1/FVC ผลของการศึกษา การทำงานของปอดมีความบกพร่องโดยเฉพาะอย่างยิ่งค่า MVV ลดลง และอัตราส่วน FEV1/FVC มีค่าลดลง มีความสัมพันธ์กับกลุ่มคนอ้วนในวัยรุ่น นอกจากนี้ การทำงานของปอดจะเสื่อมลงในผู้ที่มีภาวะน้ำหนักเกินและโรคอ้วนในวัยรุ่น และมีความสัมพันธ์เชิงลบกับความหลากหลายในโรคอ้วน [21]

Azad A และคณะ (2011) ประเมินผลของการฝึกการออกกำลังกายแบบแอโรบิคโดยการวิ่งบนสายพานเลื่อนต่อค่าสมรรถภาพปอดในนักเรียนที่มีน้ำหนักเกินและเป็นโรคอ้วน โดยทำการศึกษาในนักเรียนชายที่มีภาวะน้ำหนักเกินหรืออ้วน 30 คน ที่มีความทนทานในการออกกำลังกายต่ำ และมีค่า Force vital capacity (FVC) และ Force expiratory volume in 1 second (FEV1) ต่ำกว่า 90%ค่าคาดคะเน ซึ่งจะถูกแบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 15 คนคละกันทั้งผู้ที่มีน้ำหนักตัวเกินและผู้ที่อ้วน วัดค่า FVC, FEV1, Maximum voluntary ventilation (MVV), Body mass index (BMI) ก่อน ระหว่าง (สัปดาห์ที่ 12) และหลังการทดสอบ (สัปดาห์ที่ 24) ในกลุ่มควบคุมจะทำการวัดค่าพื้นฐานและค่าสมรรถภาพปอดและให้กลับไปใช้ชีวิตตามปกติ ส่วนกลุ่มทดลองจะให้ออกกำลังกายด้วยวิธีวิ่งบนสายพานเลื่อนครั้งละ 15 นาทีเป็นอย่างต่ำ จำนวน 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 24 สัปดาห์ ในกลุ่มควบคุมจะทำการวัดค่าพื้นฐานและค่าสมรรถภาพปอด และให้กลับไปใช้ชีวิตตามปกติ ส่วนกลุ่มที่ออกกำลังกายจะมีการวัดค่า FEV1 หลังการออกกำลังกายในนาทีที่ 1, 7 และ 21 หลังการออกกำลังกายแต่ละครั้ง ใช้ Independent t test, paired t test, และPearson's correlation test ในการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติการศึกษาพบว่าในกลุ่มทดลองค่า FVC และ FEV1 หลังการออกกำลังกายมีค่าสูงกว่าก่อนออกกำลังกายแต่ไม่ถึงค่าคาดคะเน นอกจากนี้ยังมีค่า BMI และ น้ำหนักตัวลดลงหลังการออกกำลังกายอีกด้วย ในกลุ่มควบคุมพบว่าค่า FVC และ FEV1 ก่อน ระหว่าง หลังการออกกำลังกาย ไม่แตกต่างกัน และพบว่าค่าดัชนีมวลกาย และน้ำหนักตัวหลังสิ้นสุดการทดสอบสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีค่า FVC และ FEV1 สัมพันธ์เชิงบวกกับค่า MVV แต่การเปลี่ยนแปลง MVV ไม่ทำให้ค่า BMI ลดลง การศึกษาครั้งนี้แสดงให้เห็นว่าการไม่มีกิจกรรมทางกายและโรคอ้วนสามารถทำให้ค่า FVC และ FEV1 ลดลง ในขณะที่การออกกำลังกายแบบแอโรบิคที่เหมาะสมสามารถพัฒนาค่า FVC และ FEV1 ได้บางส่วน อาจเป็นผลเนื่องจากการออกกำลังกายเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของกล้ามเนื้อหายใจ ดังนั้นเพื่อที่จะให้ค่าสมรรถภาพปอดอยู่ในเกณฑ์ปกติตามค่าคาดคะเน ควรเพิ่มกิจกรรมทางกายและลดดัชนีมวลกายให้ต่ำกว่า 25 กิโลกรัมต่อตารางเมตร [22]

Santamaria F และคณะ (2011) ศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาที่เป็นโรคอ้วนกับค่าการทดสอบสมรรถภาพปอดในผู้ป่วยโรคอ้วน โดยคัดเลือกอาสาสมัครที่เป็นโรคอ้วน (ดัชนีมวลกายมากกว่าหรือเท่ากับ 30 กิโลกรัมต่อตารางเมตร) จำนวน 188 คน อายุอยู่ในช่วง 8 – 76 ปี แบ่งอาสาสมัครออกเป็น 4 กลุ่มตามระยะเวลาที่เป็นโรคอ้วนคือ น้อยกว่า 5 ปี, 5 – 10 ปี, 10 – 15 ปี และ 15 ปีขึ้นไป แล้วทำการทดสอบสอบสมรรถภาพปอดโดยใช้ Plethysmographซึ่งต้องมีกราฟที่ผ่านเงื่อนไขอย่างน้อย 3 กราฟ และดูค่าที่ดีที่สุดของ FVC, FEV1, TLC, FRC และ FEV1/FVC ผลการศึกษาในการศึกษานี้พบว่ามีการลดลงของสมรรถภาพปอดตามระยะเวลาที่เป็นโรคอ้วน อาสาสมัครที่เป็นโรคอ้วนมากกว่า 15 ปี มีค่าการทดสอบสมรรถภาพปอดต่ำกว่าอาสาสมัครที่เป็น

โรคอ้วนน้อยกว่า 5 ปีอย่างมีนัยสำคัญ ($p<0.05$) แสดงให้เห็นว่าระยะเวลาโรคอ้วนเป็นปัจจัยที่ทำให้ค่าการทดสอบสมรรถภาพปอดลดลง เพราะฉะนั้นจึงควรที่จะส่งเสริมโปรแกรมการสลายไขมันเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดความบกพร่องของการทำงานของปอด [23]

Scano G และคณะ (2009) ศึกษาเกี่ยวกับกล้ามเนื้อหายใจในคนอ้วน ซึ่งการออกกำลังกายดูเหมือนจะเป็นการควบคุมน้ำหนักที่ดีที่สุด แม้ว่าการทำกิจกรรมทางกายและการออกกำลังกายจะเป็นส่วนสำคัญในการป้องกันและรักษาโรคอ้วน แต่ผู้ใหญ่จำนวนมากจะมีอาการหายใจลำบากขณะออกแรง เป็นผลให้พวกเขาอาจจะไม่สามารถเข้าร่วมการออกกำลังกายได้อย่างสม่ำเสมอ ดังนั้นอาการหายใจลำบากขณะออกแรงในผู้ใหญ่ที่เป็นโรคอ้วนยังเป็นอุปสรรคต่อการป้องกันและรักษาโรคอ้วนด้วย ข้อมูลที่มีแสดงให้เห็นว่ามีการเพิ่มแรงของการหดตัวของกล้ามเนื้อหายใจ ซึ่งเป็นตัวบ่งบอกถึงความพยายามในการหายใจของอาสาสมัครที่เป็นโรคอ้วน อาการหายใจลำบากเกิดจากความผิดปกติของระบบทางเดินหายใจ(มีการจำกัดการไหลของอากาศและความยืดหยุ่นของทรวงอก) หรือมีความต้องการพลังงานที่เพิ่มขึ้นขณะเคลื่อนไหวในคนอ้วนหรือเกิดจากทั้งสองปัจจัยรวมกัน ข้อมูลที่มีอยู่บ่งบอกถึงความรุนแรงของอาการหายใจลำบากในอาสาสมัครที่เป็นโรคอ้วนเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุมที่มีน้ำหนักปกติ [24]

Parameswaran K และคณะ (2006) ศึกษาเกี่ยวกับสรีรวิทยาของระบบทางเดินหายใจที่เปลี่ยนแปลงในคนอ้วน ซึ่งภาวะแทรกซ้อนของโรคอ้วนเกี่ยวกับระบบทางเดินหายใจที่สำคัญประกอบด้วยการระบายอากาศที่ลดลง การทำงานที่สูงขึ้นขณะหายใจ กล้ามเนื้อหายใจขาดประสิทธิภาพ และความจุปอดลดลง การลดลงของ FRC และ ERV ในคนอ้วนมีความสัมพันธ์กับการระบายอากาศ ความผิดปกติของการแพร่ของก๊าซและภาวะขาดออกซิเจน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในท่านอนหงาย การทดสอบการทำงานของระบบทางเดินหายใจ ซึ่งส่งผลโดยโรคอ้วนยกเว้นในกรณีที่รุนแรง ภาวะแทรกซ้อนจากระบบไหลเวียนเลือดที่สำคัญคือมีการเพิ่มปริมาตรของเลือดในปอดและทั้งหมด มีการเพิ่มของความดันโลหิต ผู้ป่วยโรคอ้วนทั่วไปจะพบการระบายอากาศที่น้อยและภาวะหยุดหายใจขณะหลับส่งผลให้เกิดภาวะคาร์บอนไดออกไซด์ในเลือดสูง ผลสุดท้ายคือภาวะออกซิเจนในเลือดต่ำ ความดันในปอดสูง ทำให้ผู้ป่วยโรคอ้วนหายใจลำบากและมีความสามารถในการออกกำลังกายที่ลดลง ซึ่งมีความสำคัญต่อคุณภาพชีวิต การลดลงของมวลกล้ามเนื้อ และอาการปวดข้อที่เพิ่มขึ้นส่งผลกระทบให้ผู้ป่วยโรคอ้วนมีอัตราการตายเพิ่มขึ้นจากภาวะหัวใจล้มเหลวและโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง เพื่อป้องกันภาวะแทรกซ้อนจากโรคอ้วน จึงควรลดน้ำหนักและออกกำลังกาย [25]

Jubber และคณะ (2004)ศึกษาภาวะแทรกซ้อนในคนอ้วนซึ่งความอ้วนเป็นปัจจัยเสี่ยงที่สำคัญให้เกิดโรคต่างเช่น โรคหัวใจและหลอดเลือด โรคการเมตาบอลิกและโรคทางเดินหายใจ ซึ่งการกระจายตัวของไขมันมีบทบาทสำคัญดูแนวโน้มของภาวะแทรกซ้อนในคนอ้วน ความผิดปกติของค่าการทำงานของปอดจะถูกกำหนดโดยปริมาณและการกระจายตัวของไขมันส่วนเกินรบกวนกลไกการทำงานทางสรีรวิทยาของปอด ห้องปฏิบัติการทางคลินิกและการสังเกตระบาดวิทยามีการเชื่อมโยงกันของโรคอ้วนและปัญหาการหายใจ การหยุดหายใจขณะหลับ ภาวะการหายใจลดลงในคนอ้วน และโรคหอบหืด อย่างไรก็ตามพยาธิสรีรวิทยาไม่ได้เชื่อมโยงกับการสำรวจทั้งหมดในบทความนี้ผลกระทบของโรคอ้วนที่มีผลต่อสรีรวิทยาของปอดและความสัมพันธ์กับข้อมูลทางคลินิกข้างต้น [26]

Zuhal และ Nihal (2011) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการไหลของอากาศหายใจออกที่สูงที่สุดและดัชนีมวลกายในเด็กที่มีภาวะอ้วนและเด็กที่มีภาวะอ้วนในตุรกีอายุ 6 - 14 ปี จำนวน 1,439 คน ระหว่างการคัดกรองสุขภาพซึ่งแบ่งข้อมูลพื้นฐานเช่น อายุ เพศ และ BMI ซึ่งจะแยกเด็กอ้วนโดยดัชนีมวลกายเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 95 ค่าสมรรถภาพปอดและดัชนีมวลกายเปรียบเทียบกับกลุ่มอายุเพศ และดัชนีมวลกายผลการศึกษาพบว่าค่าสมรรถภาพปอดในเด็กอ้วนจะมีค่าต่ำกว่าเด็กที่ไม่อ้วน นอกจากนั้นยังมีความแตกต่างของเด็กผู้หญิงและเด็กผู้ชาย สรุปผลการศึกษา ดัชนีมวลกายที่สูงขึ้นมีความสัมพันธ์กับค่าสมรรถภาพปอดที่ต่ำ ซึ่งอาจบ่งบอกถึงโรคอ้วนเป็นปัจจัยเสี่ยงที่สำคัญสำหรับการไหลเวียนของอากาศลดลงหรือการทำงานของปอดในเด็ก การศึกษานี้เน้นความสำคัญของการป้องกันโรคอ้วนในเด็กและวัยรุ่นเพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาทางเดินหายใจในอนาคต [27]

บทที่ 3
วัสดุอุปกรณ์และวิธีการศึกษา

การศึกษานี้เป็นการวิจัยเชิงสำรวจแบบตัดขวาง (Survey research, Cross sectional design) เพื่อเปรียบเทียบสมรรถภาพปอดระหว่างวัยรุ่นหญิงที่มีน้ำหนักเกินและวัยรุ่นหญิงที่มีน้ำหนักปกติและศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีมวลกายและเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายกับสมรรถภาพปอดในผู้ที่มีน้ำหนักเกินและน้ำหนักปกติ

วัสดุและอุปกรณ์

1. Spirometer (Micro Lab) จำนวน 1 เครื่อง
   1.1 อุปกรณ์สำหรับสไปโรมิเตอร์
   - กระบอก Mouth Piece จำนวน 80 ชิ้น
   - ที่หนีบจมูก Nose Clip จำนวน 2 ชิ้น
   - Filter จำนวน 5 ชิ้น
2. เครื่องชั่งน้ำหนัก OMRON รุ่น HBF-212 จำนวน 1 เครื่อง
3. ที่วัดส่วนสูง จำนวน 1 เครื่อง
4. เครื่องวัดความดันโลหิต จำนวน 1 เครื่อง
5. เทอร์โมมิเตอร์แบบดิจิตอล จำนวน 1 เครื่อง
6. Pulse Oximeter จำนวน 2 เครื่อง
7. สำลี จำนวน 2 กระปุก
8. แอลกอฮอล์ จำนวน 1 ขวด

ขั้นตอนการศึกษา

1. ขั้นตอนการสุ่มสำรวจและคัดกรองอาสาสมัคร

คณะวิจัยได้คัดเลือกนิสิตหญิงระดับปริญญาตรีในมหาวิทยาลัยพะเยาจำนวน 40 คน แบ่งเป็นคนที่มีน้ำหนักปกติจำนวน 20 คน และคนที่มีน้ำหนักเกินจำนวน 20 คน

1.1 เกณฑ์การคัดเข้า (Inclusion criteria) ประกอบด้วย

1.1.1 อายุระหว่าง 20 – 22 ปี

1.1.2 อาสาสมัครเพศหญิงที่มีน้ำหนักปกติ
(ดัชนีมวลกายเท่ากับ 18.5 – 22.9 กิโลกรัมต่อตารางเมตร)

1.1.3 อาสาสมัครเพศหญิงที่มีน้ำหนักเกิน
(ดัชนีมวลกายเท่ากับ 23.0 – 24.9 กิโลกรัมต่อตารางเมตร)

1.2 เกณฑ์การคัดออก (Exclusion criteria) ประกอบด้วย

1.2.1 โรคระบบทางเดินหายใจ

1.2.2 เป็นโรคที่มีผลต่อระบบหายใจหรือได้รับการรักษาโรคใดๆ ที่มีผลกระทบต่อระบบหายใจอยู่ในขณะนั้น

1.2.3 ไอเป็นเลือดหรือไอเรื้อรัง

1.2.4 ผู้ที่มีความดันโลหิตสูงหรือต่ำกว่าปกติ

1.2.5 ผู้ที่ออกกำลังกายเป็นประจำ (3 วันต่อสัปดาห์ขึ้นไป อย่างน้อยวันละ 1 ชั่วโมง)

1.2.6 ผู้ที่สูบบุหรี่และมีประวัติการสูบบุหรี่

1.2.7 ไม่สามารถเข้าใจและปฏิบัติตามคำสั่งได้

2. ขั้นการเก็บรวบรวมข้อมูล

2.1 ข้อปฏิบัติตนของอาสาสมัครก่อนการทดสอบ 1 วัน

2.1.1 ไม่ออกกำลังกายอย่างน้อย 30 นาทีก่อนทดสอบ

2.1.2 ไม่ควรสวมเสื้อที่รัดทรวงอกและท้อง

2.1.3 หลีกเลี่ยงการรับประทานอาหารมื้อใหญ่ อย่างน้อย 2 ชั่วโมง

2.2 ขั้นตอนการเตรียมอาสาสมัคร

2.2.1 อธิบายให้อาสาสมัครทราบว่าคณะผู้วิจัยจะทำการชั่งน้ำหนัก วัดส่วนสูง วัดเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย และทดสอบสมรรถภาพปอด

2.2.2 อธิบายรายละเอียดเกี่ยวกับการชั่งน้ำหนัก วัดส่วนสูง วัดเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย และทดสอบสมรรถภาพปอด

2.2.3 อาสาสมัครเซ็นใบยินยอมเข้าร่วมงานวิจัย

2.2.4 กรอกข้อมูลส่วนตัว และข้อมูลสุขภาพเบื้องต้นในแบบสอบถาม [ภาคผนวก ก]

2.3 ขั้นตอนการทดสอบ

2.3.1 การวัดส่วนสูง

- ให้ผู้ทดสอบถอดรองเท้าและถุงเท้า
- ทำการวัดส่วนสูงโดยหันหน้าออกจากเครื่อง
- โดยทำการวัด 3 ครั้ง

รูปที่ 1 แสดงวิธีการวัดส่วนสูง

2.3.2 การชั่งน้ำหนักและวัดเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย

- ให้ผู้ทดสอบถอดรองเท้าและถุงเท้า
- เช็ดเท้าด้วยผ้าสะอาด
- ขึ้นยืนบนเครื่องชั่งโดยให้ฝ่าเท้าวางที่แผ่นโลหะบนเครื่องชั่ง
- เครื่องชั่งจะบอกน้ำหนักและเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายตามลำดับ
- ทำการวัด 3 ครั้ง

รูปที่ 2 แสดงวิธีการชั่งน้ำหนักและวัดเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย

2.3.3 คำนวณค่าดัชนีมวลกาย BMI โดยใช้สูตร

$$\text{ดัชนีมวลกาย (BMI)} = \frac{\text{น้ำหนัก (กิโลกรัม)}}{\text{ส่วนสูง (เมตร)}2}$$

2.3.4 การทดสอบสมรรถภาพปอด [5]

1. นั่งตัวตรงและหน้าตรง เท้าทั้งสองข้างวางราบกับพื้น

รูปที่ 3 ท่านั่งตัวและหน้าตรง เท้าทั้งสองข้างวางราบกับพื้น

2. หนีบจมูกด้วย Nose clip

รูปที่ 4 การหนีบจมูกด้วย nose clip

3. หายใจเข้าและออกปกติต่อเนื่องกันจำนวน 3 ครั้ง

4. หายใจเข้าเต็มที่ (จนถึง Total lung capacity)

รูปที่ 5 การหายใจเข้าเต็มที่และอม Mouthpiece

5. อม Mouthpiece ที่ต่อกับ Transducer และปิดปากให้แน่นรอบ Mouthpiece

6. หายใจออกให้เร็วและแรงเต็มที่จนหมดจนถึง Residual volume

รูปที่ 6 การหายใจออกให้เร็วและแรงเต็มที่จนหมด

7. ทำซ้ำให้ได้กราฟที่เข้าเกณฑ์อย่างน้อย 3 กราฟโดยสามารถทำซ้ำได้ไม่เกิน 8 ครั้ง

8. ตรวจสอบดูว่าเข้าเกณฑ์ Acceptability & Reproducibility หรือไม่

หมายเหตุ Mouthpiece จะทำการเช็ดทำความสะอาดและส่งอบฆ่าเชื้อตามกระบวนการ Sterile technique

2.3.5 เลือกกราฟข้อมูลนำมาวิเคราะห์ตาม Acceptability & Reproducibility [ภาคผนวก ข]

2.4 รวบรวมข้อมูล

2.4.1 ข้อมูลส่วนตัว ดัชนีมวลกายและเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายจากแบบสอบถาม

2.4.2 รวบรวมข้อมูลค่าสมรรถภาพปอดที่พิมพ์จากเครื่อง Spirometer รุ่น Micro lab โดยจะมีตัวแปรดังต่อไปนี้

- FVC (Forced Vital Capacity)
- FEV1 (Forced Expiratory Volume in One second)
- FEV1/FVC (Forced Expiratory Volume in One Second/ Forced Vital Capacity)
- $FEF_{25-75\%}$ (Forced Expiratory Flow at 25 – 75% of FVC)
- PEF (Peak Expiratory Flow)

การวิเคราะห์ข้อมูล

นำค่าตัวแปรที่วัดได้มาคำนวณค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Mean±SD) ค่ามัธยฐานและค่าพิสัย (Median range) ค่าร้อยละ (Percent) ของข้อมูลทั้งหมด โดยใช้โปรแกรมวิเคราะห์ข้อมูลสำเร็จรูป (SPSS Version 17)

1. เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าสมรรถภาพปอดระหว่างอาสาสมัครที่มีน้ำหนักปกติและอาสาสมัครที่มีน้ำหนักเกินโดยใช้สถิติ Independent t-test

2. หาความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีมวลกายกับค่าสมรรถภาพปอดและความสัมพันธ์ของเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายกับค่าสมรรถภาพปอดโดยใช้สถิติ Pearson's Correlation Coefficient

กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ $p<0.05$

บทที่ 4
ผลการศึกษา

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบสมรรถภาพปอดระหว่างวัยรุ่นหญิงที่มีน้ำหนักเกินและวัยรุ่นหญิงที่มีน้ำหนักปกติในมหาวิทยาลัยพะเยา และเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีมวลกาย เปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายกับสมรรถภาพปอด โดยลักษณะทั่วไปของอาสาสมัคร การเปรียบเทียบค่าสมรรถภาพปอด และตารางแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าดัชนีมวลกายและเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายกับค่าสมรรถภาพปอด แสดงรายละเอียดดังนี้

ลักษณะทั่วไปของอาสาสมัคร

อาสาสมัครที่เข้าร่วมการศึกษานี้มีจำนวนทั้งหมด 40 คน โดยเป็นเพศหญิงทั้งหมด ได้รับการแบ่งเข้ากลุ่มน้ำหนักปกติ จำนวน 20 คนและกลุ่มน้ำหนักเกินจำนวน 20 คน โดยใช้ค่าดัชนีมวลกายเป็นเกณฑ์ในการแบ่งกลุ่ม ซึ่งลักษณะทั่วไปของอาสาสมัครทั้ง 2 กลุ่ม แสดงรายละเอียดดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 แสดงลักษณะทั่วไปของอาสาสมัคร

ลักษณะทั่วไป	น้ำหนักปกติ (n=20)	น้ำหนักเกิน (n=20)	p-value
อายุ (ปี)	21.30±0.80	20.65±0.67	0.28
ส่วนสูง (เซนติเมตร)	153.89±4.78	158.79±5.42	0.50
น้ำหนัก (กิโลกรัม)	50.21±3.50	60.82±4.03	0.36
ค่าดัชนีมวลกาย (กิโลกรัม/เมตร^2)	21.13±1.05	24.08±0.55	0.01*
เปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย (%)	26.87±1.66	30.54±2.77	0.36

รายงานด้วยค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

* มีความแตกต่างกันอย่างนัยสำคัญทางสถิติที่ $p<0.05$

จากตารางที่ 5 แสดงให้เห็นว่าอาสาสมัครที่เข้าร่วมการศึกษานี้มีจำนวนทั้งหมด 40 คน ประกอบด้วยกลุ่มน้ำหนักปกติ จำนวน 20 คนและกลุ่มน้ำหนักเกินจำนวน 20 คน พบว่า อายุ ส่วนสูง น้ำหนัก และเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย ไม่มีความแตกต่างกันระหว่างกลุ่มอย่างมี

นัยสำคัญทางสถิติที่ p<0.05 แต่พบว่าค่าดัชนีมวลกายระหว่างกลุ่มน้ำหนักเกินกับน้ำหนักปกติมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ p<0.05

ในกลุ่มอาสาสมัครที่มีน้ำหนักตัวปกติ มีอายุเฉลี่ย 21.30±0.80 ปี (อยู่ในช่วงระหว่าง 20 – 22 ปี) มีส่วนสูงเฉลี่ย 158.79±5.42 เซนติเมตร (อยู่ในช่วงระหว่าง 146.00 – 161.30 เซนติเมตร) น้ำหนักตัวเฉลี่ย 50.21±3.50 กิโลกรัม (อยู่ในช่วงระหว่าง 43.50 – 56.40 กิโลกรัม) ค่าดัชนีมวลกายเฉลี่ย 21.13±1.05 กิโลกรัมต่อตารางเมตร (อยู่ในช่วงระหว่าง 19.00 – 22.30 กิโลกรัมต่อตารางเมตร) และมีค่าเปอร์เซ็นต์ไขมันเฉลี่ย 26.87±1.66 เปอร์เซ็นต์ (อยู่ในช่วงระหว่าง 23.40 – 29.70 เปอร์เซ็นต์)

ในกลุ่มอาสาสมัครที่มีน้ำหนักตัวเกินมีอายุเฉลี่ย 20.65±0.67 ปี (อยู่ในช่วงระหว่าง 20 – 22 ปี) มีส่วนสูงเฉลี่ย 153.89±4.78 เซนติเมตร (อยู่ในช่วงระหว่าง 150.17 – 168.50 เซนติเมตร) น้ำหนักตัวเฉลี่ย 60.82±4.03 กิโลกรัม (อยู่ในช่วงระหว่าง 56.66 – 59.16 กิโลกรัม) ค่าดัชนีมวลกายเฉลี่ย 24.08±0.55 กิโลกรัมต่อตารางเมตร (อยู่ในช่วงระหว่าง 23.37 – 24.90 กิโลกรัมต่อตารางเมตร) และมีค่าเปอร์เซ็นต์ไขมันเฉลี่ย 30.54±2.77 เปอร์เซ็นต์ (อยู่ในช่วงระหว่าง 22.00 – 34.00 เปอร์เซ็นต์)

การเปรียบเทียบค่าสมรรถภาพปอด

การเปรียบเทียบค่าสมรรถภาพปอดระหว่างวัยรุ่นหญิงที่มีน้ำหนักเกินจำนวน 20 คนและวัยรุ่นหญิงที่มีน้ำหนักปกติ จำนวน 20 คน แสดงรายละเอียดดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 การเปรียบเทียบค่าสมรรถภาพปอดระหว่างวัยรุ่นหญิงที่มีน้ำหนักเกินและวัยรุ่นหญิงที่มีน้ำหนักปกติ

ค่าสมรรถภาพปอด	น้ำหนักปกติ (n=20)	น้ำหนักเกิน (n=20)	p-value
FEV1	2.58±0.31	2.76±0.38	0.50
FVC	2.91±0.36	3.01±0.43	0.64
FEV1/FVC	90.15±5.02	92.05±4.75	0.86
PEF	5.97±0.77	6.79±1.09	0.14
FEF25-75	3.15±0.64	3.60±0.69	0.52

รายงานด้วยค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

*กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ $p<0.05$

จากตารางที่ 6 แสดงให้เห็นว่าค่าสมรรถภาพปอดระหว่างวัยรุ่นหญิงที่มีน้ำหนักเกินจำนวน 20 คนและวัยรุ่นหญิงที่มีน้ำหนักปกติ จำนวน 20 คน ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p>0.05$

ในกลุ่มอาสาสมัครที่มีน้ำหนักตัวปกติ มีค่า FEV1 เฉลี่ย 2.58±0.31 ลิตร (อยู่ในช่วงระหว่าง 2.05 – 3.10 ลิตร) มีค่า FVC เฉลี่ย 2.91±0.36 ลิตร (อยู่ในช่วงระหว่าง 2.10 – 3.55 ลิตร) ค่า FEV1/FVC เฉลี่ย 90.15±5.02 (อยู่ในช่วงระหว่าง 82.00-98.00) ค่า PEF เฉลี่ย 5.97±0.77 ลิตรต่อวินาที (อยู่ในช่วงระหว่าง 4.40 – 7.37 ลิตรต่อวินาที) และมีค่า FEF25-75 เฉลี่ย 3.15±0.64 ลิตรต่อวินาที (อยู่ในช่วงระหว่าง 2.15 – 4.09 ลิตรต่อวินาที)

ในกลุ่มอาสาสมัครที่มีน้ำหนักตัวเกิน มีค่า FEV1 เฉลี่ย 2.76±0.38 ลิตร (อยู่ในช่วงระหว่าง 2.41 – 3.88 ลิตร) มีค่า FVC เฉลี่ย 3.01±0.43 ลิตร (อยู่ในช่วงระหว่าง 2.49 – 4.04 ลิตร) ค่า FEV1/FVC เฉลี่ย 92.05±4.75 (อยู่ในช่วงระหว่าง 83.00-99.00) ค่า PEF เฉลี่ย 6.79±1.09 ลิตรต่อวินาที (อยู่ในช่วงระหว่าง 5.08 – 9.35 ลิตรต่อวินาที) และมีค่า FEF25-75 เฉลี่ย 3.60±0.69 ลิตรต่อวินาที (อยู่ในช่วงระหว่าง 2.25 – 4.77 ลิตรต่อวินาที)

การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างค่าดัชนีมวลกายและเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายกับสมรรถภาพปอด

ตารางที่ 7 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าดัชนีมวลกายและเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายกับค่าสมรรถภาพปอด (N=40)

	FEV1		FVC		FEV1/FVC		PEF		FEF25-75%	
	r	P	r	P	r	P	r	P	r	P
BMI(kg/m^2)	0.30	0.06	0.17	0.30	0.09	0.57	0.44	0.01*	0.27	0.09
%Body fat	0.31	0.052	0.31	0.05*	-0.10	0.56	0.34	0.03*	0.13	0.43

*มีความสัมพันธ์กันอย่างนัยสำคัญทางสถิติที่ $p<0.05$

จากตารางที่ 7 พบความสัมพันธ์ดังนี้คือ ค่าดัชนีมวลกายกับค่า Peak expiratory flow (PEF) มีความสัมพันธ์กันในเชิงบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p<0.05$ ค่าเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายกับค่า Forced vital capacity (FVC) และ Peak expiratory flow (PEF) มีความสัมพันธ์กันในเชิงบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p<0.05$ ส่วนค่าดัชนีมวลกายกับค่า Forced expiratory volume in one second (FEV1), Forced vital capacity (FVC), FEV1/FVC และ Forced expiratory flow at 25 – 75% (FEF25-75%) ไม่มีความสัมพันธ์กัน และค่าเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายกับค่า Forced expiratory volume in one second (FEV1), FEV1/FVC และ Forced expiratory flow at 25 – 75% (FEF25-75%) ไม่มีความสัมพันธ์กัน

บทที่ 5
วิจารณ์ผลการศึกษา

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบสมรรถภาพปอดระหว่างวัยรุ่นหญิงที่มีน้ำหนักเกินและวัยรุ่นหญิงที่มีน้ำหนักปกติและศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีมวลกาย เปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายกับค่าสมรรถภาพปอด ในอาสาสมัครจำนวน 40 คน ที่มีอายุระหว่าง 20 ถึง 22 ปี ที่กำลังศึกษาในมหาวิทยาลัยพะเยา

จากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่าในผู้ที่มีน้ำหนักตัวเกินและผู้ที่เป็นโรคอ้วนพบว่าจะมีค่าสมรรถภาพปอดลดลงโดย Santamaria F และคณะ (2011) ได้ศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาที่เป็นโรคอ้วนกับค่าการทดสอบสมรรถภาพปอดในผู้ป่วยโรคอ้วน ผลการศึกษาในการศึกษานี้พบว่ามีการลดลงของค่า FVC, FEV1, TLV, FRC และ FEV1/FVC ตามระยะเวลาที่เป็นโรคอ้วน [23] และ Parameswaran K และคณะ (2006) ศึกษาสรีรวิทยาระบบหายใจในคนอ้วนพบว่าภาวะน้ำหนักเกินและโรคอ้วนส่งผลให้ค่า FVC, FEV1 และ FEV1/FVC ต่ำ เนื่องจากคนอ้วนมีการขยายตัวของทรวงอกลดลงและทางเดินหายใจมีแรงต้านมากขึ้น ทำให้กล้ามเนื้อหายใจของคนอ้วนต้องทำงานมากขึ้น [25]

ผลการวิจัยพบว่าค่าสมรรถภาพปอดระหว่างวัยรุ่นหญิงที่มีน้ำหนักเกินและวัยรุ่นหญิงที่มีน้ำหนักปกติไม่มีความแตกต่างกัน โดยในวัยรุ่นหญิงที่มีน้ำหนักเกิน มีแนวโน้มว่ามีค่าสมรรถภาพปอดมากกว่าวัยรุ่นหญิงที่มีน้ำหนักปกติ ซึ่งไม่เป็นไปตามสมมติฐาน อาจเนื่องมาจากอาสาสมัครภาวะน้ำหนักเกินมีค่าดัชนีมวลกายอยู่ในช่วง 23.0 - 24.9 กิโลกรัมต่อตารางเมตรซึ่งอ้างอิงตามเกณฑ์ของเอเชียซึ่งอยู่ในช่วงดัชนีมวลกายปกติของยุโรปคือ 18.5 - 24.9 กิโลกรัมต่อตารางเมตร ร่วมกับอาสาสมัครมีอายุอยู่ในช่วงวัยรุ่นส่งผลให้มีค่าสมรรถภาพปอดดี จึงไม่เห็นความแตกต่างระหว่างกลุ่มวัยรุ่นหญิงที่มีน้ำหนักเกินและวัยรุ่นหญิงที่มีน้ำหนักปกติ

การศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีมวลกายกับค่าสมรรถภาพปอด และเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายกับค่าสมรรถภาพปอด พบว่าค่าดัชนีมวลกายมีความสัมพันธ์กันในเชิงบวกในระดับต่ำกับค่า Peak expiratory flow (PEF) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p<0.05$ กล่าวคือในกลุ่มอาสาสมัครจะมีค่าการไหลของอากาศในขณะหายใจออกแปรผันตามค่าดัชนีมวลกายที่เพิ่มมากขึ้น ซึ่งแตกต่างกับการศึกษาที่ผ่านมา เช่น จากการศึกษาของ Zuhal และ Nihal (2011) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างอัตราการไหลของอากาศและดัชนีมวลกายในเด็กที่มีภาวะอ้วนและเด็กที่ไม่มีภาวะอ้วนในตุรกี พบว่าในเด็กที่มีภาวะอ้วนจะมีค่า PEF ต่ำกว่าเด็กที่ไม่มีภาวะอ้วน [27] จากที่กล่าวมาแสดงให้เห็นว่าภาวะอ้วนส่งผลให้ค่า PEF ต่ำ การศึกษาครั้งนี้พบว่า ค่าดัชนีมวลกายสัมพันธ์ในทางบวก

อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับค่า PEF ซึ่งอาจเป็นผลมาจากที่อาสาสมัครภาวะน้ำหนักเกินมีช่วงดัชนีมวลกาย 23.0 – 24.9 กิโลกรัมต่อตารางเมตรตามเกณฑ์ของเอเชียซึ่งอยู่ในช่วงดัชนีมวลกายปกติของยุโรปที่อยู่ในช่วง 18.5 – 24.9 กิโลกรัมต่อตารางเมตร ซึ่งจะทำให้ค่าดัชนีมวลกายความสัมพันธ์เชิงบวกกับค่า PEF

นอกจากนี้ค่าเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายกับค่า Forced vital capacity (FVC) และ Peak expiratory flow (PEF) มีความสัมพันธ์กันในเชิงบวกในระดับต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p<0.05$ ในการศึกษาที่ผ่านมาพบว่าค่าเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายในผู้ที่มีภาวะน้ำหนักเกินหรืออ้วนจะมีความสัมพันธ์ในเชิงลบกับค่าสมรรถภาพปอด ในผู้ที่มีภาวะน้ำหนักตัวเกินจะมีค่าความจุปอด และแรงในการหายใจลดต่ำลงตามจำนวนเปอร์เซ็นต์ไขมันที่เพิ่มมากขึ้น ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากผู้ที่มีภาวะน้ำหนักเกินจะมีการสะสมไขมันในร่างกายมากขึ้น ส่งผลให้การสะสมไขมันในบริเวณต่างๆ เกิดการทำงานที่ไม่สัมพันธ์กันของกล้ามเนื้อหายใจ ผนังทรวงอกและทางเดินหายใจ ความจุปอดลดน้อยลงเมื่อเทียบกับผู้ที่มีน้ำหนักปกติ [28] ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจคนอ้วนจะมีค่าน้อยกว่าคนปกติ [24]

จากการศึกษาของ Azad และคณะ (2011) ศึกษาผลของการฝึกการออกกำลังกายแบบแอโรบิคโดยการวิ่งบนสายพานเลื่อนต่อค่าสมรรถภาพปอดในนักเรียนที่มีน้ำหนักเกินและเป็นโรคอ้วน พบว่าค่า FVC และ FEV1 ในกลุ่มคนที่มีภาวะน้ำหนักตัวเกินจะมีค่าต่ำกว่า 90%ค่าคาดคะเน ถึงแม้จะได้รับโปรแกรมการออกกำลังกายมาแล้วก็ตาม นอกจากนั้นค่า FEV1 และ FVC ยังไม่มีความสัมพันธ์กับค่าดัชนีมวลกาย เช่นเดียวกับผลการศึกษาในครั้งนี้ [22] จากการศึกษาของ Umesh และคณะ (2012) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีมวลกายและเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายกับค่าสมรรถภาพปอดในวัยรุ่นที่มีน้ำหนักต่ำกว่าเกณฑ์ เกินเกณฑ์ และน้ำหนักปกติพบว่าค่าดัชนีมวลกายและเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายในวัยรุ่นชายมีความสัมพันธ์เชิงลบกับค่า FEV1, FVC และ FEF25 – 75% ส่วนในวัยรุ่นหญิงพบว่า ค่าดัชนีมวลกายและเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายมีความสัมพันธ์กับ FEF25 – 75% เท่านั้น [29] จากการศึกษาของ Anuradha R และคณะ (2008) พบว่าการสะสมไขมันในร่างกายมากจะกระตุ้นการทำงานของระบบประสาทอัตโนมัติทำให้ความตึงตัวของหลอดลมลดลงการไหลของอากาศทำได้ดีขึ้น ส่งผลดีต่อค่าสมรรถภาพการทำงานของปอด [30] และจากการศึกษาของ Dockery และคณะ (1985) พบว่า ความสัมพันธ์ของระดับไขมันในร่างกายกับค่าสมรรถภาพปอดมีความสัมพันธ์กันในแบบกราฟระฆังคว่ำกล่าวคือเมื่อเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายมีค่าต่ำจะทำให้ค่าสมรรถภาพปอดลดลงและเมื่อเปอร์เซ็นต์ไขมันมีค่าเพิ่มขึ้นจะทำให้ค่าสมรรถภาพปอดมีค่าเพิ่มขึ้นแต่เมื่อเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายมีค่ามากเกินไปก็จะทำให้ค่าสมรรถภาพปอดลดลงเช่นกัน [31] จากที่กล่าวมาแสดงให้เห็นว่าเปอร์เซ็นต์ไขมันส่งผลต่อค่า FEV1, FVCและ FEF25 – 75% ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาครั้งนี้ที่พบว่าเปอร์เซ็นต์ไขมันมีความสัมพันธ์

เชิงบวกอย่างนัยสำคัญทางสถิติกับค่า FVC และ PEF เนื่องจากเปอร์เซ็นต์ไขมันที่วัดได้จากกลุ่มอาสาสมัครที่มีน้ำหนักตัวเกินเกณฑ์มาตรฐานยังเป็นเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายตามสัดส่วนปกติอยู่ ไขมันจึงยังไม่มีผลทำให้ค่าสมรรถภาพปอดลดลง และการสะสมไขมันในร่างกายของเพศหญิงจะเป็นในลักษณะการสะสมที่ส่วนของรยางค์แขนและขามากกว่าจะเป็นการสะสมในแนวแกนกลางเหมือนเพศชาย จึงส่งผลต่อค่าสมรรถภาพการทำงานของปอดน้อยกว่าเพศชาย [29]

ข้อจำกัดและข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. การวิจัยนี้มีการทดสอบสมรรถภาพปอดโดยดูจากค่า FEV1, FVC, FEV1/FVC, PEF และ FEF25 – 75% ในการวิจัยครั้งต่อไปอาจมีการศึกษาค่าอื่นเพิ่มเติม เช่น TLC เป็นต้น

2. การวิจัยนี้เป็นการประเมินค่าสมรรถภาพปอดในช่วงอายุ 20 – 22 ปีเท่านั้น ซึ่งถือเป็นกลุ่มวัยรุ่น ผลการวิจัยนี้จึงไม่อาจเป็นตัวแทนชี้วัดค่าสมรรถภาพปอดในช่วงอายุอื่นๆได้ เช่น กลุ่มผู้สูงอายุ เป็นต้น ดังนั้นในการวิจัยครั้งต่อไปอาจมีการศึกษากลุ่มประชากรที่มีช่วงอายุต่างๆ เพื่อนำไปประยุกต์ใช้ได้หลากหลายช่วงอายุมากยิ่งขึ้น

การนำผลการวิจัยไปใช้

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้จัดทำขึ้นเพื่อให้ทราบถึงความแตกต่างของค่าสมรรถภาพปอดระหว่างวัยรุ่นที่มีน้ำหนักเกินและวัยรุ่นที่มีน้ำหนักปกติ และความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีมวลกายกับค่าสมรรถภาพปอดและความสัมพันธ์ของเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายกับค่าสมรรถภาพปอด เพื่อส่งเสริมและกระตุ้นให้เห็นความสำคัญของโรคอ้วนที่ส่งผลต่อสมรรถภาพปอดซึ่งอาจจะส่งผลให้มีการหอบเหนื่อยในการทำกิจกรรมต่างๆ โดยอาจจะมีการรณรงค์ให้ลดน้ำหนักหรือติดป้ายประชาสัมพันธ์ให้ออกกำลังกายโดยเฉพาะการออกกำลังกายเพื่อเพิ่มสมรรถภาพของระบบหายใจและหัวใจ

สรุปผลการวิจัย

ผลการวิจัยนี้พบว่าค่าสมรรถภาพปอดระหว่างวัยรุ่นหญิงที่มีน้ำหนักเกินจำนวน 20 คน และวัยรุ่นหญิงที่มีน้ำหนักปกติจำนวน 20 คน ไม่พบความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p>0.05$ และพบว่าค่าดัชนีมวลกายกับค่า Peak expiratory flow(PEF) มีความสัมพันธ์กันในเชิงบวกในระดับต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p<0.05$ และค่าเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายกับค่า Forced vital capacity (FVC) และ Peak expiratory flow (PEF) มีความสัมพันธ์กันในเชิงบวกในระดับต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p<0.05$

เอกสารอ้างอิง

1. วิชัย เอกพลากร. ระบาดวิทยาของภาวะอ้วนและอ้วนลงพุงในประเทศไทย. เครือข่ายคนไทยไร้พุงราชวิทยาลัยอายุรแพทย์แห่งประเทศไทย [ออนไลน์] 2553 [เข้าถึงเมื่อ 19 กันยายน 2557];[1-7]. เข้าถึงได้จาก http://www.raipoong.com/content/detail.php?section=10&category=15&id=270
2. พวงทอง ไกรพิบุลย์. โรคอ้วนและน้ำหนักเกิน. บำรุงราษฎร์ 33 ปี อยากให้ทุกคนสุขภาพแข็งแรง [ออนไลน์] 2557 [เข้าถึงเมื่อ 21 สิงหาคม 2557]. จาก: http://haamor.com/th/โรคอ้วนและน้ำหนักตัวเกิน
3. WHO expert consultation. Appropriate body-mass index for Asian populations and its implications for policy and intervention strategies. Lancet. 2004 Jan 10;363(9403):157-63.
4. WHO/IASO/IOTE. The Asia-Pacific perspective redefining obesity and its Treatment. Health communication. Sydney. 2011.
5. สมาคมอุรเวชช์แห่งแระเทศไทย.(2550). แนวทางการตรวจสมรรถภาพปอดด้วยเครื่องสไปโรเมตรีย์ กรุงเทพมหานคร [ออนไลน์] 2557 [อ้างเมื่อ 21 สิงหาคม 2557]. จาก http://www.thaichest.org/atat3/pdf/guideline/GuidelinePFT.pdf.
6. สิทธา พงษ์พิบุลย์. โรคอ้วนในเด็ก. วารสารวิทยาศาสตร์การกีฬาและสุขภาพ มกราคม – มิถุนายน 2547;
7. สุนทรี รัตนชูเอก, ศรีศุภลักษณ์ สิงคาลวณิช, ชัยสิทธิ์ แสงทวีสิน, สมจิต ศรีอุดม, พรสมใจ กาญจนาพงศ์กุล. ปัญหาโรคเด็กที่พบบ่อย. กรุงเทพมหานคร: กรุงเทพเวชสารสถาบันสุขภาพเด็กแห่งชาติมหาราชินี กรุงเทพ; 2549
8. อภัสนี บุญญาวรกุล. โรคอ้วน. Health Today Thailand [วารสารออนไลน์] 2557 [อ้างเมื่อ 21 สิงหาคม 2557]. จาก: http://www.healthtoday. net/thailand/diisease_134.html.
9. Brooks, George A, Thomas D. Fahey Fundamentals of Human Performance New York; Macmillan Publishing Company 1987.
10. วิชัย ตันไพรจิตร, ปรียา ลีหกุล. สาเหตุและพยาธิสรีรวิทยาของโรคอ้วน. วารสารโภชนาศาสตร์คลินิก 2537;

11. สุวรรณา ดาวรรุ่งโรจน์. ตัวบ่งชี และช่วงของค่าที่ใช่บ่งชี โรคอ้วน. วารสารสงขลานครินทร์ เวช สาร มีนาคม-เมษายน 2554;
12. มณีรัตน์ ภาคธูป. ความอ้วนกับปัญหาที่ตามมา. วารสารคณะพยาบาลมหาวิทยาลัย บูรพา มกราคม-เมษายน 2545;
13. ดุษณี สุทธิปรียาศรี. (2537).โรคอ้วน. โภชนศาสตร์คลินิก. พิมพ์ครั้งที่ 4 .กรุงเทพฯ: เจ้าพระยาการพิมพ์.
14. สำนักงานสำรวจสุขภาพประชาชนไทย. รายงานการสำรวจการบริโภคอาหารของ ประชาชน ไทย การสำรวจสุขภาพประชาชนไทยโดยการตรวจร่างกายครั้งที่ 4 2551-2552; นนทบุรี: สำนักงาน, 2554: 200 [อ้างเมื่อ 21 สิงหาคม 2557]. จาก:http://www.Nheso.or.th/loadfile/nutrition.pdf.
15. Corbin CB, Welk GJ, Corbin WR, Welk KA. Concepts pf physical fitness. 17th ed. New York: McGraw-Hill Publishing; 2013
16. นวลลออ ธวินชัย, ปวีณา อินตารักษา, อรรจน์มน ธรรมไชย. ความชุกของการเกิดภาวะอ้วน และเปรียบเทียบสมรรถภาพของหัวใจและหลอดเลือดของนักศึกษาหญิง คณะเทคนิค การแพทย์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. วารสารเทคนิคการแพทย์ 2553; 43(3): 221-7.
17. อรวรรณ โพนเงิน. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจในคนไทยสุขภาพดีอายุ 30-7- ปี [บทคัดย่อ]. [วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิตสาขาวิชากายภาพบำบัด]. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยมหิดล; ปีพิมพ์ 2553. ใน: บทคัดย่อวิทยานิพนธ์และรายงานการ ค้นคว้าอิสระ 2555; 2555.
18. ทัศวิญา พัดเกาะ, พัชรียา อัมพุธ, สุจิตรา กล้วยหอมไทย, ชุลี โจนส์. ผลของหมอกควันไฟป่า ต่อปริมาตรปอดและสมรรถภาพปอดในคนปกติสุขภาพดี. ใน: Proceedings of phayao research conference 2013. รายงานสืบเนื่องจากการประชุมวิชาการพะเยาวิจัย 2556; 17-18 มกราคม 2556; พะเยา. พะเยา: [ม.ป.พ.]; 2556. หน้า 30-38.
19. อรวรรณ ภู่ชัยวัฒนานนท์, สุรัตน์ โคมินทร์, วัลลภา ไชยวงศ์, ดรุณีวัลย์ วโรดมวิจิตร. คนอ้วน กับสมรรถภาพทางกายเปรียบเทียบกับผู้ที่มีนาหนักปกติในหญิงไทย. ว.คลินิกอาหารและ โภชนาการ (วคอภ.) 2550; 1(1): 30-40.

20. ปิยวดี อัครนิตย์.ความสัมพันธ์ของความเข้มข้นของฝุ่นและปัจจัยที่เกี่ยวข้องต่อสมรรถภาพปอดของพนักงานในโรงงานผลิตเสาเข็ม.วารสารอนามัยสิ่งแวดล้อม 14,4 (ก.ค.-ก.ย.2555) 24-34.

21. Swapnil J. Paralikar, Rajesh G. Kathrotia, Narendra R. Pathak, Madhusudan B. Jani. Assessment of pulmonary functions in obese adolescent boys. Lung india. 2012; 29: 236-240.

22. Ahmad Azad, Reza Gharakhanlou, Alireza Niknam, Amir Ghanbari. Effects of Aerobic Exercise on Lung Function in Overweight and Obese Students. Tanaffos. 2011; 10(3): 24-31

23. Francesca Santamaria, Silvia Montella, Luigi Greco, Giuliana Valerio, Adriana Franzese, Mauro Maniscalco, Giuseppe Fiorentino, Diego Peroni, Angelo Pietrobelli, Sara De Stefano, Francesco Sperlì and Attilio L. Boner. Obesity relation is associated to pulmonary function impairment in obese subject. Obesity. 2011; 19: 1623-1628.

24. Scano G, Stendardi L, Bruni GI. The respiratory muscles in eucapnic obesity: their role in dyspnea. Respir Med 2009; 103(9): 1276-85.

25. Parameswaran K, Todd DC, Soth M. Altered respiratory physiology in obesity. Can Respir J. 2006; 13(4): 203-10.

26. Jubber AS. Respiratory complications of obesity. Int J Clin Pract 2004; 58(6): 573-80.

27. Gundogdu Zuhal, Nihal Eryilmaz. Correlation between peak flow and body mass index in obese and non-obese children in Kocaeli, Turkey. Prim Care Respir J 2011; 20(4): 403-406.

28. จิตรานน สุวณิชย์เจริญและคณะ. ความสัมพันธ์ระหว่างการกระจายไขมันและการทดสอบสมรรถภาพปอดในเพศหญิงที่มีภาวะน้ำหนักเกินและอ้วนอายุ 18 – 25 ปี.2557

29. Umesh Pralhadrao lad, VilaSG. Jaltade, Shital ShiSode-lad, P. Satyanarayana. Correlation Between Body Mass Index (BMI), Body Fat Percentage and Pulmonary Functions in Underweight, Overweight and Normal Weight Adolescents. Journal of Clinical and Diagnostic Research 2012; 6(3): 350-353.

30. Anuradha R. Joshi, Ratan Singh and A. R. JOSHI. Correlation of Pulmonary function tests with Body Fat percentage in young individuals. Indian J Physiol Pharmacol. 2008; 52(4) : 383-338

31. Dockery DW, Ware JH, Ferris BG Jr, Glickberg DS, Fay ME, Spiro A III, et al. Distribution of forced expiratory volume in one second and forced vital capacity in healthy, white, adult never-smoker in six US cities. Am Rev Respir Dis 1985; 131: 511-520

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
แบบบันทึกข้อมูลอาสาสมัคร

แบบบันทึกข้อมูลอาสาสมัคร

โครงการ: การวัดสมรรถภาพปอดในวัยรุ่นหญิงที่มีภาวะน้ำหนักเกินและวัยรุ่นหญิงที่มีน้ำหนักปกติ

Pulmonary Function Test in Overweight and Normal Weight Female Adolescents

NO. .....

วันที่เก็บข้อมูล .....

ชื่อ-นามสกุล .....

วัน/เดือน/ปี เกิด ..... อายุ ....ปี.....เดือน

ที่อยู่ .....

กำลังศึกษา ชั้นปีที่ ..... สาขาวิชา ..... คณะ .....

โรคประจำตัว .....

อาหารเสริมหรือยาที่รับประทานเป็นประจำ .....

ประวัติการสูบบุหรี่ ☐ สูบบุหรี่ ☐ ไม่สูบบุหรี่ หมายเหตุ .....

<u>การทดสอบ</u>

การทดสอบ	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ค่าเฉลี่ย
ส่วนสูง (cm.)				
น้ำหนักตัว (kg.)				
% Body fat				

BMI.....

Vital sign

BP.....

HR.....

Temperature.....

O_2 Saturation

ก่อนทดสอบ.....

หลังทดสอบ.....

ภาคผนวก ข

การคัดเลือก Spirogram เพื่อการแปลผล

การคัดเลือก Spirogram เพื่อการแปลผล (สมาคมอุรเวชช์แห่งประเทศไทย)

หลักการคัดเลือกผลที่ได้จากการตรวจเพื่อนำมาใช้ในการแปลผลนั้นต้องผ่านขั้นตอนตามลำดับดังนี้ คือ ต้องได้ acceptability criteria ก่อน โดยดูจาก spirogram และ flow-volume curve ให้ได้ตามเกณฑ์ แล้วจึงนำกราฟที่ได้ acceptability criteria มาพิจารณาว่ามี reproducibility criteria หรือไม่ เมื่อพบว่ามี reproducibility criteria จึงนำผลที่ได้มาทำ การคัดเลือกค่าเพื่อการแปลผลต่อไปดังนี้

1. The best FVC เลือกจากกราฟที่มีค่า FVC มากที่สุด
2. The best FEV1 เลือกจากกราฟที่มีค่า FEV1 มากที่สุด
3. ค่าอื่นๆ เช่น FEF 25-75% ให้เลือกจาก the "best test" curve ซึ่งคือกราฟที่มีค่าผลรวมของ FEV1 กับ FVC มากที่สุด ในกรณีที่ค่า FEV1 และ FVC ที่สูงสุดไม่ได้มาจากกราฟเดียวกัน

Acceptability criteria

1. เริ่มต้นถูกต้อง

โดยหายใจเข้าจนสุดแล้วเป่าออกให้เร็วและแรง การดูว่าทำถูกต้องหรือไม่ดูจากกราฟริมาตร-เวลา ซึ่งต้องมี extrapolated volume น้อยกว่า 5% ของ FVC หรือ 0.15 ลิตร แต่สำหรับเครื่องspirometer ปัจจุบันคอมพิวเตอร์จะคำนวณให้

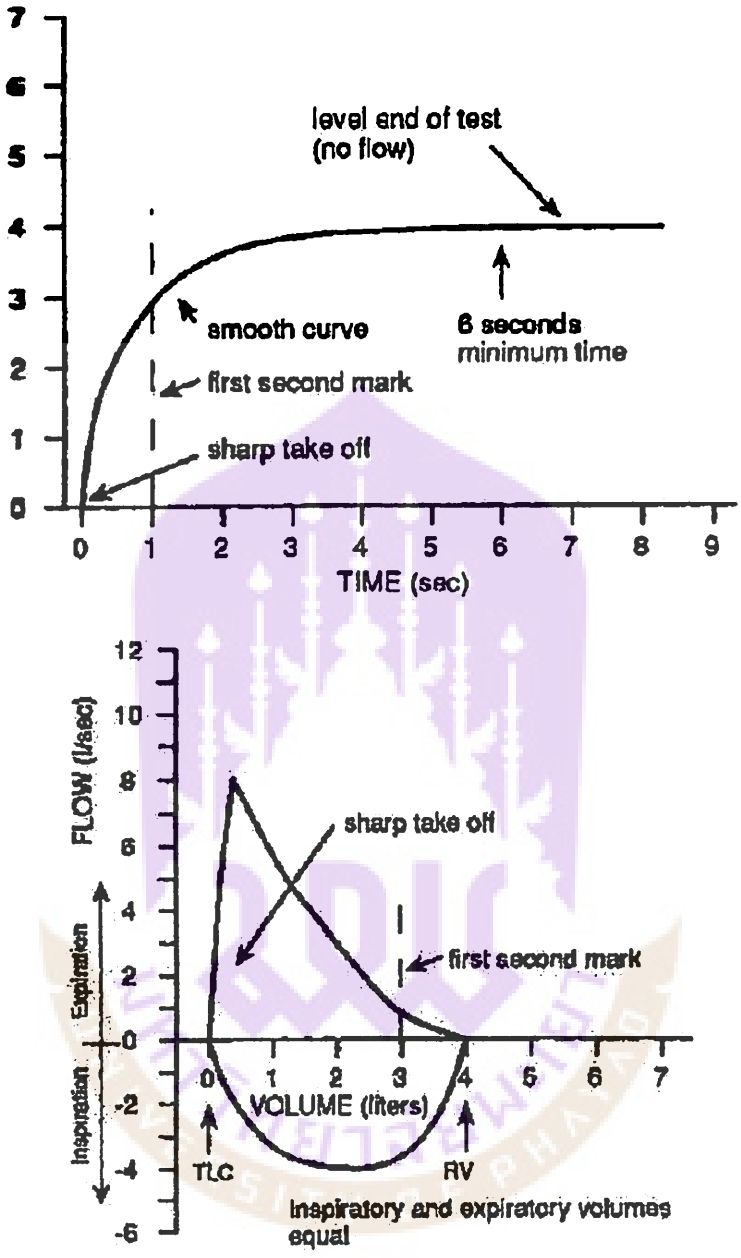
2. หายใจออกได้เต็มที่

โดยดูจากกราฟปริมาตร-เวลา ซึ่งเวลาในการหายใจออกต้องนานเพียงพอ อย่างน้อยที่สุดคือ 6 วินาที และมี plateau อย่างน้อย 1 วินาที หรือมีเวลาหายใจออกน้อยกว่า 6 วินาที แต่มี plateau อย่างน้อย 1 วินาที และจะต้องไม่มีอาการไอ การรั่วออกของลมขณะเป่าหรือมีสิ่งไปอุด mouthpiece เช่นลิ้น ฟันปลอม

Reproducibiity criteria

เลือกกราฟที่ได้ acceptability criteria อย่างน้อย 3 กราฟมาพิจารณา reproducibility โดยจะถือว่า reproducibility เมื่อ

- ค่าของ FVC ที่มากที่สุด ต่างจากค่า FVC ที่มีค่ารองลงมา ไม่เกิน 200 มล.
- ค่า FEV1 ที่มากที่สุดต่างจากค่า FEV1 ที่รองลงมาไม่เกิน 200 มล.



รูปที่ 7 รูป Spirogram แสดง acceptable curve

หมายเหตุ ในทางปฏิบัติที่ไม่ใช่งานวิจัยเพื่อความสะดวกอาจวิเคราะห์เพียงกราฟเดียว ควรจะเลือกกราฟที่มีค่าผลรวมของ FEV1 กับ FVC มากที่สุด