



ผลของการสูบบุหรี่ต่อค่าสมรรถภาพปอด
และความสามารถในการออกกำลังกาย

The Effect of Smoking on Pulmonary Function Test
and Functional Exercise Capacity

โดย

ลัลณ์ลลิต

กวีพันธ์สกุล

วีระยุทธ

ยะเสนา

สุมินมาส

สนทอง

ภาคนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา

ปีการศึกษา 2558

ภาคนิพนธ์ เรื่อง

ผลของการสูบบุหรี่ต่อค่าสมรรถภาพปอดและความสามารถในการออกกำลังกาย

The Effect of Smoking on Pulmonary Function Test
and Functional Exercise Capacity

นำเสนอต่อ คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา

เพื่อประกอบการศึกษา

ระดับปริญญาโท สาขาพยาบาลศาสตรบัณฑิต

เมื่อ วันที่ 7 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2558

ลลิต์ลลิต์ กวีพันธ์สกุล

(นางสาวลลิต์ลลิต์ กวีพันธ์สกุล)

นิสิต

ไควลี สีราช

(อาจารย์ไควลี สีราช)

อาจารย์ที่ปรึกษา

วีระยุทธ ยะเสนา

(นายวีระยุทธ ยะเสนา)

นิสิต

สุวิมลมาส สันทอง

(นางสาวสุวิมลมาส สันทอง)

นิสิต

คณะกรรมการสอบภาคนิพนธ์ได้อนุมัติให้

ลัลณ์ลลิต กวีพันธ์สกุล

วีระยุทธ ยะเสนา

สุมินมาส สนทอง

สอบผ่านในรายวิชาภาคนิพนธ์ เรื่อง

ผลของการสูบบุหรี่ต่อค่าสมรรถภาพปอดและความสามารถในการออกกำลังกาย

The Effect of Smoking on Pulmonary Function Test
and Functional Exercise Capacity

เมื่อ วันที่ 7 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2558

เกษิ์ สีหราช

(อาจารย์เกษิ์ สีหราช)

ประธานกรรมการ

.....

(อาจารย์อรุณรัตน์ ศรีทะวงษ์)

กรรมการ

.....

(อาจารย์พัชรียา อัมพุด)

กรรมการ

อนันต์ พรหมศรี

(อาจารย์อรุณีย์ พรหมศรี)

หัวหน้าสาขาวิชากายภาพบำบัด

.....

(รองศาสตราจารย์ มาลินี ธารุณ)

คณบดีคณะสหเวชศาสตร์

ชีวประวัติ

ชื่อ - สกุล ภาษาไทย	นางสาวลัลลิต กวีพันธ์สกุล
ชื่อ - สกุล ภาษาอังกฤษ	Miss Lanlalit Kawiphansakun
วัน เดือน ปี เกิด	วันที่ 8 เดือนมกราคม พ.ศ. 2537
สถานที่เกิด	จังหวัดนราธิวาส
ที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้	36/1 หมู่ 3 ต.บ้านด้าย อ.เมือง จ.พะเยา 56000 E-mail: Lanlalit_catoon@hotmail.com
ประวัติการศึกษา	ประกาศนียบัตรมัธยมศึกษาตอนต้น ปีการศึกษา 2551 โรงเรียนพะเยาประสาธน์วิทย์ จังหวัดพะเยา ประกาศนียบัตรมัธยมศึกษาตอนปลาย ปีการศึกษา 2554 โรงเรียนพะเยาประสาธน์วิทย์ จังหวัดพะเยา ปัจจุบันเป็นนิสิตกายภาพบำบัด คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา จังหวัดพะเยา



ชีวประวัติ

ชื่อ - สกุล ภาษาไทย	นายวีระยุทธ ยะเสนา
ชื่อ - สกุล ภาษาอังกฤษ	Mr. Weerayut Yasena
วัน เดือน ปี เกิด	วันที่ 26 เดือนธันวาคม พ.ศ. 2536
สถานที่เกิด	จังหวัดพะเยา
ที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้	195/1 หมู่ 10 ต.ทุ่งรวงทอง อ.จุน จ.พะเยา 56150 E-mail: Weerayut_yasena@hotmail.co.th
ประวัติการศึกษา	ประกาศนียบัตรมัธยมศึกษาตอนต้น ปีการศึกษา 2551 โรงเรียนพญาลอวิทยาคม จังหวัดพะเยา ประกาศนียบัตรมัธยมศึกษาตอนปลาย ปีการศึกษา 2554 โรงเรียนพญาลอวิทยาคม จังหวัดพะเยา ปัจจุบันเป็นนิสิตกายภาพบำบัด คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา จังหวัดพะเยา



ชีวประวัติ

ชื่อ - สกุล ภาษาไทย	นางสาวสุมินมาส สนทอง
ชื่อ - สกุล ภาษาอังกฤษ	Miss Suminmas Sonthong
วัน เดือน ปี เกิด	วันที่ 6 เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2536
สถานที่เกิด	จังหวัดแพร่
ที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้	52 หมู่ 10 ต.เด่นชัย อ.เด่นชัย จ.แพร่ 54110 E-mail: Sweetgirl_twin@hotmail.com
ประวัติการศึกษา	ประกาศนียบัตรมัธยมศึกษาตอนต้น ปีการศึกษา 2551 โรงเรียนวิไลเกียรติอุปถัมภ์ จังหวัดแพร่ ประกาศนียบัตรมัธยมศึกษาตอนปลาย ปีการศึกษา 2554 โรงเรียนพิริยาลัยจังหวัดแพร่ จังหวัดแพร่ ปัจจุบันเป็นนิสิตกายภาพบำบัด คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา จังหวัดพะเยา



กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณ อาจารย์เกวลี สีหราช ที่ให้คำปรึกษา คำแนะนำ แก้ไข ตรวจทาน การทำและเขียนภาคนิพนธ์ตลอดจนดูแลเป็นอย่างดีจนทำให้ภาคนิพนธ์สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ขอขอบพระคุณ อาจารย์อรุณรัตน์ ศรีทะวงษ์ และอาจารย์พัชรียา อัมพฤษ ที่ร่วมเป็นคณะกรรมการสอบภาคนิพนธ์ รวมทั้งให้คำแนะนำและตรวจทานในการจัดทำรูปเล่มภาคนิพนธ์ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณคณบดีคณะสหเวชศาสตร์ คณาจารย์ เจ้าหน้าที่ประจำสาขาวิชา กายภาพบำบัด มหาวิทยาลัยพะเยาทุกท่าน ที่ได้ให้คำแนะนำ ความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการใช้อุปกรณ์ในการทำภาคนิพนธ์

ขอขอบคุณบิดามารดา ที่อบรมเลี้ยงดูตลอดจนสนับสนุนการศึกษาเล่าเรียนและเป็นที่กำลังใจมาตลอด และสุดท้ายนี้ขอขอบพระคุณอาสาสมัครที่ให้ความร่วมมือและให้ความช่วยเหลือในการเก็บข้อมูลครั้งนี้จนการศึกษาสำเร็จไปได้ด้วยดี จึงขอกราบขอบพระคุณมา ณ ที่นี้

ลลันลลิต กวีพันธ์สกุล

วีระยุทธ ยะเสนา

สุมินมาส สนทอง

7 พฤษภาคม 2558

คำรับรอง

ข้าพเจ้านางสาวลัลณ์ลิต กวีพันธ์สกุล นายวีระยุทธ ยะเสนา และนางสาวสุมินมาส สนทอง นิสิตสาขาวิชากายภาพบำบัด คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา ขอรับรองว่าภาคนิพนธ์เรื่อง ผลของการสูบบุหรี่ต่อค่าสมรรถภาพปอดและความสามารถในการออกกำลังกาย (The Effect of Smoking on Pulmonary Function Test and Functional Exercise Capacity) เป็นผลการศึกษาที่เกิดจากการศึกษาจริงโดยมิได้คัดลอกหรือดัดแปลงมาจากผลการศึกษาของผู้อื่นที่เคยศึกษาก่อนหน้านี้แต่อย่างใด

ลัลณ์ลิต กวีพันธ์สกุล

วีระยุทธ ยะเสนา

สุมินมาส สนทอง

7 พฤษภาคม 2558



สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	i
คำรับรอง	ii
สารบัญ	iii
สารบัญรูป	v
สารบัญตาราง	vi
สารบัญคำย่อ	vii
บทคัดย่อภาษาไทย	ix
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	x
บทที่ 1 บทนำ	1
ความสำคัญและที่มาของปัญหา	1
วัตถุประสงค์	2
สมมติฐาน	2
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
ตัวแปรในการศึกษา	3
บทที่ 2 ทบทวนวรรณกรรม	4
นุหรี	4
การทดสอบการออกกำลังกาย	5
สมรรถภาพปอด	5
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	7
บทที่ 3 วัสดุอุปกรณ์และวิธีการศึกษา	10
เครื่องมือและอุปกรณ์	10
อาสาสมัคร	11
ขั้นตอนการศึกษา	11
การทดสอบสมรรถภาพปอด	12
การทดสอบการเดิน 6 นาที	13
การทดสอบการก้าวขึ้นลงบันได 3 นาที	13
การวิเคราะห์ข้อมูล	17

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการศึกษา	18
ข้อมูลพื้นฐานของอาสาสมัคร	19
การเปรียบเทียบค่าสมรรถภาพปอด	21
การเปรียบเทียบการทดสอบการเดิน 6 นาที	22
การเปรียบเทียบการทดสอบการก้าวขึ้นลงบันไดใน 3 นาที	22
ความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพปอดกับการทดสอบ	23
การออกกำลังกาย	
ความสัมพันธ์ระหว่างการทดสอบความสามารถในการออกกำลังกาย	24
บทที่ 5 วิจัยผลการศึกษา	25
วิจัยผลการศึกษา	25
การเปรียบเทียบค่าสมรรถภาพปอด	25
การเปรียบเทียบค่าความสามารถในการออกกำลังกาย	26
ค่าสมรรถภาพปอดและความสามารถในการออกกำลังกาย	27
ข้อจำกัดและข้อเสนอแนะ	27
สรุปผลการศึกษา	28
เอกสารอ้างอิง	29
ภาคผนวก	31
ภาคผนวก ก หนังสือแสดงความยินยอมเข้าร่วมวิจัย	32
ภาคผนวก ข แบบบันทึกข้อมูลเบื้องต้นของอาสาสมัคร	36
ภาคผนวก ค แบบบันทึกข้อมูลการทดสอบ	39
ภาคผนวก ง ตารางวัดระดับความเหนื่อย	41
ภาคผนวก จ การคัดเลือก spirogram เพื่อการแปลผล	43

สารบัญรูป

รูป		หน้า
รูปที่ 3-1	การตรวจประเมินเบื้องต้น	14
รูปที่ 3-2	ขั้นตอนการทดสอบสมรรถภาพปอด	15
รูปที่ 3-3	การทดสอบการเดิน 6 นาที	15
รูปที่ 3-4	ทดสอบการก้าวขึ้นลงบันได 3 นาที	16
รูปที่ จ-1	Spirogram แสดง acceptability curve	45



สารบัญตาราง

ตาราง		หน้า
ตารางที่ 4-1	แสดงข้อมูลทั่วไปของอาสาสมัคร	19
ตารางที่ 4-2	แสดงค่าสมรรถภาพปอดในอาสาสมัครทั้งสองกลุ่ม	21
ตารางที่ 4-3	แสดงค่าการทดสอบความสามารถในการออกกำลังกายในอาสาสมัครทั้งสองกลุ่ม	22
ตารางที่ 4-4	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างระยะทางการเดิน 6 นาทีกับค่าสมรรถภาพปอดในอาสาสมัครทั้งสองกลุ่ม	23
ตารางที่ 4-5	แสดงความสัมพันธ์ระหว่างการก้าวขึ้นลงบันได 3 นาทีกับค่าสมรรถภาพปอดในอาสาสมัครทั้งสองกลุ่ม	23
ตารางที่ 4-6	ความสัมพันธ์ระหว่างระยะทางการทดสอบการเดิน 6 นาทีและจำนวนครั้งในการทดสอบการก้าวขึ้นลงบันได 3 นาที ในอาสาสมัครทั้งสองกลุ่ม	24
ตารางที่ 5-1	แสดงการกระจายของช่วงอายุในกลุ่มอาสาสมัครทั้งสองกลุ่ม	26
ตารางที่ ง-1	วัดระดับความเหนื่อย/ล้าของขา modified borg scale	42

สารบัญคำย่อ

AP	=	Anteroposterior
BMI	=	Body mass index
BP	=	Blood pressure
BTPS	=	Body Temperature and pressure, saturated
COPD	=	Chronic obstructive pulmonary disease
CPET	=	maximal cardiopulmonary exercise test
DBP	=	Diastolic blood pressure
DLCO	=	Carbon monoxide diffusion capacity
ECG	=	Electrocardiography
FEF 25 – 75%	=	Force expiratory flow at 25 – 75%
FEV1	=	Force expiratory volume in 1 second
FEV1/FVC	=	Force expiratory volume in 1 second/ Force vital capacity
FVC	=	Force vital capacity
HR	=	Heart rate
IPF	=	Idiopathic pulmonary fibrosis
LDL	=	Low-density lipoprotein
MEP	=	Maximal expiratory pressure
MIP	=	Maximal inspiratory pressure
ML	=	Mediolateral
MV	=	Minute ventilation
O ₂ sat or O ₂ .S	=	Oxygen saturation
PEFR or PEF	=	Peak expiratory flow rate
PFT	=	Pulmonary function test
RI	=	Recovery index
RPE	=	Rating of perceived exertion
RR	=	Respiratory rate
SBP	=	Systolic blood pressure
SVC	=	Slow vital capacity
VCO ₂	=	carbon dioxide production

สารบัญคำย่อ (ต่อ)

VE	=	Maximal exercise ventilation
VO ₂	=	Oxygen consumption
VT	=	Tidal volume
6MWD	=	Six-minute walking distance
6MWT	=	Six-minute walk test



บทคัดย่อ

ในปัจจุบันการสูบบุหรี่เป็นปัญหาที่มีความสำคัญระดับประเทศปัญหาหนึ่ง และมีแนวโน้มว่าคนสูบบุหรี่จะมีจำนวนเพิ่มมากขึ้นอีกในอนาคตทั้งเพศชายและหญิง ซึ่งบุหรี่ยังมีผลเสียต่อสุขภาพมากมาย โดยเฉพาะผลโดยตรงต่อระบบทางเดินหายใจ ทำให้ผู้ป่วยมีอาการหอบเหนื่อย แน่นหน้าอก ไอเรื้อรัง และยังทำให้เกิดการอักเสบเรื้อรังในหลอดลม นอกจากนี้ยังทำให้สมรรถภาพทางกายลดลงอีกด้วย ดังนั้นทางกลุ่มผู้ทำวิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาค่าสมรรถภาพปอดของผู้ที่สูบบุหรี่ และความสามารถในการออกกำลังกาย เพื่อดูประสิทธิภาพการทำงานของระบบทางเดินหายใจและไหลเวียนโลหิตในผู้ที่สูบบุหรี่ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบค่าสมรรถภาพปอด และค่าความสามารถในการออกกำลังกายในผู้ที่สูบบุหรี่และไม่สูบบุหรี่ และศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างค่าสมรรถภาพปอดกับค่าความสามารถในการออกกำลังกาย โดยใช้การทดสอบการเดิน 6 นาที และการทดสอบการก้าวขึ้นลงบันไดใน 3 นาที โดยศึกษาจากอาสาสมัครเพศชายในจังหวัดพะเยาที่มีอายุ 20-59 ปี แบ่งเป็นกลุ่มที่สูบบุหรี่จำนวน 20 คน และกลุ่มที่ไม่สูบบุหรี่จำนวน 20 คน อาสาสมัครทุกคนจะได้รับการวัดสมรรถภาพปอด การทดสอบการเดิน 6 นาที และการก้าวขึ้นลงบันได 3 นาที ผลการศึกษาพบว่าค่าสมรรถภาพปอดในกลุ่มคนสูบบุหรี่และไม่สูบบุหรี่ไม่มีความแตกต่างกัน ระยะทางที่ได้จากการทดสอบการเดิน 6 นาทีไม่มีความแตกต่างกัน ในขณะที่จำนวนครั้งของการก้าวขึ้นลงบันไดจากการทดสอบการก้าวขึ้นลงบันไดใน 3 นาทีในคนที่ไม่สูบบุหรี่มากกว่ากลุ่มคนที่สูบบุหรี่ ($p=0.02$) เมื่อดูความสัมพันธ์ของการทดสอบความสามารถในการออกกำลังกายและค่าสมรรถภาพปอด พบว่าในกลุ่มคนที่สูบบุหรี่จะมีค่าความสัมพันธ์ในเชิงบวกระหว่างจำนวนครั้งในการทดสอบการก้าวขึ้นลงบันไดใน 3 นาทีกับค่า PEF, FEV₁/FVC และ FEF_{25-75%} ($p<0.05$) การทดสอบการเดินขึ้นลงบันไดที่เห็นผลแตกต่างเมื่อเปรียบเทียบกันในกลุ่มผู้สูบบุหรี่และไม่สูบบุหรี่ รวมถึงการแสดงความสัมพันธ์กับค่าสมรรถภาพปอดแสดงให้เห็นว่าอาจสามารถใช้การทดสอบการก้าวขึ้นลงบันไดใน 3 นาที เป็นตัวทดสอบความสามารถในการทำกิจกรรมของกลุ่มที่สูบบุหรี่ได้

คำสำคัญ: บุหรี่ การวัดสมรรถภาพปอด การทดสอบการเดิน 6 นาที
การทดสอบการก้าวขึ้นลงบันได 3 นาที

Abstract

Cigarette smoke is an important problem. Amount of smokers were increased in male and female. The cigarette has many effects on general health especially in respiratory system that causes dyspnea, chronic angina, and chronic inflammation of the respiratory tract. In addition, cigarette smoke cause physical fitness declined. Therefore, the researchers are interested in studying the pulmonary function test (PFT) and functional exercise capacity by 6-minute walk test (6MWT) and 3-minute step test in a smoker, that performed the cardiovascular responded in smokers. And evaluate the relationship between PFT and functional exercise capacity. The aim of this study was to compare the pulmonary function test between smoker and non-smoker and to evaluate the correlation between PFT and functional exercise capacity by 6MWT and 3-minute step test in smoker and non-smoker. Forty males from Phayao province were included. They were divided two groups, smoker (n=20) and non-smoker (n=20). All groups were measured the pulmonary functions by spirometry. Then they were evaluated 6MWT and 3 minute step test. The results showed that the pulmonary functions of smoker were similar to non-smoker. The 6 minute walk distance (6MWD) was similar too. Non-smoker group, the number of step in 3-minute step test were more than smoker group ($p=0.02$). The correlation between pulmonary functions and functional exercise capacity showed significantly positive correlation between the number of step in 3-minute step test and PEF, FEV₁/FVC and FEF_{25-75%} ($p<0.05$) in smoker. The step test was difference when comparing both groups of smokers and non-smokers. The correlation with pulmonary functions demonstrated that it may be used to the 3-minute step test for exercise capacity in smoker group.

Keywords: Cigarette, Pulmonary function test, 6 minute walk test, 3-minute step test

บทที่ 1

บทนำ

ที่มาและความสำคัญ

ในปัจจุบันการสูบบุหรี่เป็นปัญหาที่มีความสำคัญระดับประเทศปัญหาหนึ่ง ซึ่งมีแนวโน้มว่าคนสูบบุหรี่จะมีจำนวนเพิ่มมากขึ้นอีกในอนาคต เมื่อพิจารณาอัตราการสูบบุหรี่ของประชากรไทยอายุตั้งแต่ 15 ปีขึ้นไป พบว่าในช่วงปี 2547-2552 อัตราการสูบบุหรี่มีแนวโน้มลดลง (ร้อยละ 23.0 ในปี 2547 และร้อยละ 20.7 ในปี 2552) แต่ในปี 2554 อัตราการสูบบุหรี่เพิ่มขึ้นอีกเป็นร้อยละ 21.4 ผลสำรวจครั้งล่าสุดในปี 2557 อัตราการสูบบุหรี่เพิ่มขึ้นเป็นร้อยละ 20.7 และเมื่อเปรียบเทียบอัตราการสูบบุหรี่ปี 2557 กับปี 2556 พบว่าทั้งเพศชายและหญิงมีอัตราการสูบบุหรี่เพิ่มสูงขึ้น เพศชายเพิ่มจากร้อยละ 39.0 เป็นร้อยละ 40.5 เพศหญิงเพิ่มเพียงเล็กน้อยจากร้อยละ 2.1 เป็นร้อยละ 2.2 [1]

จากงานสถิติโรงพยาบาลพะเยาปี พ.ศ. 2549 พบว่าจังหวัดพะเยามีผู้สูบบุหรี่เป็นอันดับที่ 39 ของประเทศ โดยพบว่า เพศชายสูบบุหรี่จำนวน 77,463 คน เพศหญิงจำนวน 12,231 คน นอกจากนี้ยังพบว่าโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังเป็นปัญหาสาธารณสุขที่สำคัญเป็นอันดับที่ 6 ของจังหวัด และร้อยละ 61 ของผู้ป่วยจะมีอาการของโรคกำเริบที่รุนแรงต้องเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาล ซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลสถิติอันดับโรคของโรงพยาบาลพะเยาปี พ.ศ. 2549 พบว่าผู้ป่วยโรค ปอดอุดกั้นเรื้อรังเข้ารับการรักษาในแผนกผู้ป่วยในเป็นอันดับที่ 4 แผนกผู้ป่วยนอกเป็นอันดับที่ 10 ซึ่งถือว่าเป็นอันดับ 1 ของโรคเรื้อรังและเป็นสาเหตุการเสียชีวิตอันดับ 1 ของโรคเรื้อรัง [2]

บุหรี่นั้นมีผลเสียต่อสุขภาพมากมาย โดยเฉพาะผลโดยตรงต่อระบบทางเดินหายใจ เช่น ทำให้เกิดมะเร็งในปอด นอกจากนั้นแล้ว สารพิษในควันบุหรี่ทำให้เกิดโรคถุงลมโป่งพอง ทำให้ผู้ป่วยมีอาการหอบเหนื่อย แน่นหน้าอก ไอเรื้อรัง และยังทำให้เกิดการอักเสบเรื้อรังในหลอดลม ซึ่งมีผลกระทบต่อสุขภาพของผู้ป่วยโดยตรง นอกจากนั้นยังจะทำให้เกิดมะเร็งของอวัยวะอื่นๆ เช่น มะเร็งของหลอดอาหาร [3] ส่วนประกอบในบุหรี่มีฤทธิ์ทำลายโครงสร้างของปอด ตั้งแต่ถุงลมหลอดเลือดในปอด และท่อหลอดลม [4] จากการศึกษาผลของการสูบบุหรี่ต่อการทำงานของปอดในวัยรุ่นชายและหญิง โดยการศึกษาในระดับและอัตราการเจริญเติบโตของการทำงานของปอดในเด็กชายจำนวน 5,158 คนและเด็กหญิง 4,902 คน อายุ 10-18 ปี โดยทดสอบในปี ค.ศ. 1974 และ ค.ศ. 1979 ของ 6 เมืองในประเทศสหรัฐอเมริกา พบว่ามีค่าสมรรถภาพปอดลดลง ในเด็กที่สูบบุหรี่จะมีอัตราการเกิดโรคหอบที่ตสูงกว่าเด็กที่ไม่สูบบุหรี่ [5] ในวัยรุ่นที่สูบบุหรี่ยังพบว่าค่าสมรรถภาพปอดมีค่าน้อยกว่าวัยรุ่นทั่วไปที่ไม่สูบบุหรี่ถึงแม้จะเพิ่งเริ่มสูบบุหรี่ก็ตาม และยังพบว่าค่า

สมรรถภาพปอดจะต่ำลงตามระยะเวลาที่สูบบุหรี่ [6] ในผู้ที่สูบบุหรี่จะมีค่าความสามารถในการออกกำลังกายลดลง จากการศึกษาค้นคว้าการตอบสนองต่อการออกกำลังกายในระดับ sub-maximal ในผู้ที่สูบบุหรี่เป็นประจำพบว่า ค่า Maximal exercise ventilation (VE), ค่า O_2 pulse (VO_2/HR) ลดลงแสดงถึงการตอบสนองต่อการออกกำลังกายที่ลดลงกว่าคนปกติที่ไม่สูบบุหรี่ [7] การทดสอบความสามารถในการออกกำลังกาย (Exercise test) จะบ่งบอกถึงประสิทธิภาพการทำงานของระบบหายใจและไหลเวียนโลหิต ซึ่งเป็นที่ทราบกันดีว่าการสูบบุหรี่จะส่งผลโดยตรงต่อระบบทางเดินหายใจ ดังนั้นทางกลุ่มผู้ทำวิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาค่าสมรรถภาพปอดของผู้ที่สูบบุหรี่ และความสามารถในการออกกำลังกายโดยใช้การทดสอบการเดิน 6 นาที และการทดสอบการก้าวขึ้นลงบันได 3 นาที เพื่อดูประสิทธิภาพการทำงานของระบบทางเดินหายใจและไหลเวียนโลหิตในผู้ที่สูบบุหรี่ รวมถึงการศึกษาค่าความสัมพันธ์ของค่าสมรรถภาพปอดที่บ่งบอกการทำงานของปอดและค่าความสามารถในการออกกำลังกายที่บ่งบอกประสิทธิภาพการทำงานของระบบหายใจและไหลเวียนโลหิต

วัตถุประสงค์

1. เพื่อเปรียบเทียบค่าสมรรถภาพปอดในคนสูบบุหรี่และไม่สูบบุหรี่
2. เพื่อศึกษาค่าความสามารถในการออกกำลังกายในคนสูบบุหรี่ โดยใช้การทดสอบการเดิน 6 นาที และการทดสอบการก้าวขึ้นลงบันได 3 นาที
3. เพื่อศึกษาค่าความสัมพันธ์ระหว่างค่าสมรรถภาพปอดกับค่าความสามารถในการออกกำลังกาย โดยใช้การทดสอบการเดิน 6 นาที และการทดสอบการก้าวขึ้นลงบันได 3 นาที

สมมติฐาน

1. ในคนสูบบุหรี่จะมีค่าสมรรถภาพปอดแตกต่างจากคนที่ไม่สูบบุหรี่
2. ในคนสูบบุหรี่จะมีค่าความสามารถในการออกกำลังกายที่แตกต่างจากคนที่ไม่สูบบุหรี่
3. ค่าสมรรถภาพปอดในคนที่สูบบุหรี่มีความสัมพันธ์กับค่าความสามารถในการออกกำลังกาย

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทราบถึงค่าสมรรถภาพปอดในคนที่สูบบุหรี่
2. ทราบถึงค่าความสามารถในการออกกำลังกายในคนที่สูบบุหรี่
3. ทราบถึงความสัมพันธ์ระหว่างค่าสมรรถภาพปอดกับค่าความสามารถในการออกกำลังกายในคนที่สูบบุหรี่
4. ช่วยให้อาสาสมัครทราบถึงสมรรถภาพปอดและความสามารถในการออกกำลังกายของตนเอง และตระหนักถึงภาวะสุขภาพของตนเอง
5. เป็นแนวทางในการศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้องต่อไป

ตัวแปรในการศึกษาครั้งนี้

1. ตัวแปรต้น: อาสาสมัครเพศชาย อายุ 20-59 ปี
2. ตัวแปรตาม:
 - ค่าสมรรถภาพปอดจากเครื่องสไปโรมิเตอร์
 - FVC (ลิตร)
 - FEV₁ (ลิตร)
 - PEF (ลิตรต่อวินาที)
 - FEV₁ / FVC (เปอร์เซ็นต์)
 - FEF_{25-75%} (ลิตรต่อวินาที)
 - การทดสอบการเดิน 6 นาที
 - ระยะทางที่เดินได้ (เมตร)
 - การทดสอบการก้าวขึ้นลงบันได 3 นาที
 - จำนวนครั้งในการก้าวขึ้นลงบันได (ครั้ง)

บทที่ 2

ทบทวนวรรณกรรม

บุหรี [8]

1. ชนิดของบุหรี

บุหรีมี 2 ชนิด คือ บุหรีที่ม้วนเอง และบุหรีที่ผลิตโดยเครื่องจักร ซึ่งบุหรีที่ม้วนเองจะทำได้ง่ายกว่าเนื่องจากไม่มีการปรุงแต่งสารเคมีที่ช่วยให้ไฟติดทน ส่วนบุหรีที่ผลิตโดยเครื่องจักรมี 2 ชนิด คือ บุหรีที่มีก้นกรอง และบุหรีที่ไม่มีก้นกรอง บุหรีที่มีก้นกรองสามารถรองละลองสารที่มีขนาดใหญ่ได้บางชนิดเท่านั้น ซึ่งสารทาร์และนิโคตินเป็นสารที่มีขนาดเล็กก็ยังคงผ่านเข้าไปได้ในปริมาณเดียวกับการสูบบุหรีที่ไม่มีก้นกรอง

2. สารพิษที่สำคัญในวันบุหรี

- นิโคติน เป็นสารที่สามารถดูดซึมเข้าทางผิวหนังและเยื่อบุร่างกายได้ และเป็นสารที่มีฤทธิ์เสพติด ระยะเวลาจะออกฤทธิ์กระตุ้นสมองและระบบประสาทส่วนกลาง ทำให้ความดันโลหิตสูงขึ้น หัวใจและชีพจรเต้นเร็วขึ้น ทำให้หัวใจต้องทำงานหนักกว่าเดิม และทำให้ระดับไขมัน LDL ในเลือดสูงขึ้น ทำให้หลอดเลือดตีบ ซึ่งทำให้เกิดโรคเกี่ยวกับหลอดเลือดหัวใจและความดันโลหิตสูง

- ทาร์และน้ำมันดิบ มีสารเคมีหลายชนิดที่เป็นสารก่อมะเร็ง เมื่อผู้สูบบุหรีสูดอากาศที่มีฝุ่นละลองปนอยู่เข้าไปก็จะไปรวมกับสารทาร์ในปอด แล้วจับตัวสะสมในถุงลมปอดทำให้เกิดการระคายเคือง ซึ่งเป็นสาเหตุของการไอและมีเสมหะ และก่อให้เกิดโรคมะเร็งปอดและโรคถุงลมโป่งพองได้ในระยะยาว

- คาร์บอนมอนอกไซด์ จะไปขัดขวางการลำเลียงออกซิเจนของเม็ดเลือดแดง สำหรับผู้ที่สูบบุหรีจัด ร่างกายจะมีการสร้างเม็ดเลือดแดงเพิ่มขึ้น ทำให้เลือดหนืดมากขึ้น หัวใจต้องทำงานมากขึ้น เพื่อให้เลือดนำออกซิเจนไปยังส่วนต่างๆของร่างกาย

- ไฮโดรเจนไซยาไนด์ ก่อให้เกิดอาการไอ มีเสมหะ และหลอดลมอักเสบเรื้อรัง สารนี้เป็นตัวสกัดกั้นเอนไซม์ที่เกี่ยวข้องกับการหายใจ ทำให้เกิดความผิดปกติของการเผาผลาญพลังงานที่กล้ามเนื้อหัวใจและผนังหลอดเลือด

- ไนโตรเจนไดออกไซด์ จะไปทำลายเยื่อบุหลอดลมส่วนปลายและถุงลม ทำให้เกิดโรคถุงลมโป่งพองได้

- ไนโตรเจนออกไซด์ ทำให้หัวใจเต้นเร็วขึ้น ใจสั่น

การทดสอบการออกกำลังกาย [9]

1. Field tests คือการทดสอบโดยใช้ระยะทางของการเดินหรือการวิ่งในเวลาที่กำหนด เช่น 1, 6, 12-minute walk test และ 1.5-mile run tests มีข้อดี คือ ง่ายต่อการทดสอบและใช้อุปกรณ์น้อย ส่วนข้อเสีย คือ ไม่ได้ติดตามผลของ blood pressure และ heart rate
2. Motor driven treadmills คือการให้เดินบนสายพานเลื่อน โดยกำหนดระยะเวลาสามารถใช้สำหรับการทดสอบในระดับ submaximal และ maximal
3. Mechanically braked cycle ergometers คือการปั่นจักรยานตามระยะเวลา โดยกำหนดระดับความหนักเบา การทดสอบนี้ง่ายต่อการวัดผลของ blood pressure และ heart rate
4. Step testing คือการก้าวขึ้นลง step ที่มีการกำหนดความสูง อาจเป็นการกำหนดจำนวนก้าวหรือระยะเวลา และจะมีการวัด heart rate หลังการทดสอบ

สมรรถภาพปอด [10]

1. คำนิยาม

สมรรถภาพปอด หมายถึง ประสิทธิภาพของอวัยวะต่างๆ ในระบบทางเดินหายใจและกลไกการหายใจ ทั้งการหายใจเข้าและการหายใจออกเพื่อนำก๊าซออกซิเจนไปยังเนื้อเยื่อต่างๆ ทั่วร่างกาย และการขับถ่ายของเสียออกจากร่างกาย ซึ่งได้แก่ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ถ้าระบบทางเดินหายใจไม่ปกติหรือมีการเปลี่ยนแปลงหมายถึงสมรรถภาพปอดมีการเปลี่ยนแปลงตามไปด้วย ในการศึกษาครั้งนี้ได้ทำการตรวจสมรรถภาพปอดโดยใช้เครื่อง Spirometer

การตรวจสมรรถภาพปอด หมายถึง การวัดปริมาณของลมหายใจเข้า - ออกเป็นการทดสอบเพื่อวินิจฉัยโรคว่ามีการอุดตันภายในหลอดลมหรือมีการตีบตันของถุงลมปอด ซึ่งทำการทดสอบโดยใช้เครื่องมือ Spirometer การทดสอบสมรรถภาพปอดจะไม่บ่งบอกถึงเหตุจำเพาะหรือลักษณะทางพยาธิสภาพนั้นๆ แต่จะสามารถบอกความรุนแรงของพยาธิสภาพอันก่อให้เกิดสมรรถภาพลดลง

2. สไปโรเมตรี

Spirometry หมายถึงการตรวจสมรรถภาพปอดโดยวัดปริมาตรของอากาศที่หายใจเข้าและออกจากปอด เครื่องมือที่ใช้วัดเรียกว่า Spirometer กราฟที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาตรและเวลาเรียกว่า Spirogram

Spirometer เป็นเครื่องมือวัดค่าความจุปอด และค่าการทำงานของปอด โดยจะให้ผู้ถูกทดสอบหายใจเข้าออกทางปาก และหายใจออกเร็วและแรงผ่าน transducer ที่ต่อจากตัวเครื่องเพื่อวัดแรงและปริมาตรในการหายใจ ผลที่ได้จะเทียบกับค่าคาดคะเนที่คำนวณจากเชื้อชาติ

น้ำหนัก ส่วนสูง ซึ่งจะบ่งบอกว่าอาสาสมัครมีค่าสมรรถภาพปอดตามค่าปกติหรือมีค่าสูงหรือต่ำกว่าปกติ

เครื่องมือจะมีการ calibration เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือโดยบริษัทผู้รับผิดชอบ อย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง และมีการ calibrate โดยผู้ใช้งานก่อนการใช้งานเสมอ

การตรวจวัดที่ได้จากการทำ Spirometry ประกอบด้วย:

- SVC (Slow vital capacity) เป็นปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างช้าๆ จนสุดจากตำแหน่งที่หายใจเข้าเต็มที่ มีหน่วยเป็นลิตรที่อุณหภูมิที่กาย แรงดันบรรยากาศซึ่งอิมมัตด้วยไอน้ำ (BTPS)

- FVC (Forced vital capacity) เป็นปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่จนสุดจากตำแหน่งที่หายใจเข้าเต็มที่ มีหน่วยเป็นลิตรที่ BTPS ในภาวะปกติ FVC จะมีค่าเท่ากับ SVC แต่ FVC จะน้อยกว่า SVC เมื่อมีการอุดกั้นทางเดินอากาศหายใจหรือเมื่อผู้ทำการทดสอบไม่พยายามเต็มที่

- FEV₁ (Forced expiratory volume in one second) เป็นปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ จากตำแหน่งหายใจเข้าเต็มที่ FEV₁ นี้มีค่าเป็นลิตร และที่ BTPS เช่นเดียวกัน FEV₁ นี้เป็นข้อมูลที่ใช้บ่อยที่สุดในการตรวจสมรรถภาพปอด

- FEV₁/FVC คำนวณได้จากการนำค่า FEV₁ หารด้วย FVC และคูณด้วย 100 หน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์ เรียกได้อีกอย่างหนึ่งว่า Percent FEV₁ (%FEV₁) เป็นข้อมูลดีที่สุดในกรณีของการอุดกั้นของหลอดลม

- FEF_{25-75%} (Forced expiratory flow at 25 - 75% of FVC) เป็นค่าเฉลี่ยของอัตราการไหลของอากาศในช่วงกลางของ FVC มีหน่วยเป็นลิตรต่อวินาที หรือลิตรต่อวินาที ที่ BTPS การทดสอบนี้มีความไวต่อการเปลี่ยนแปลงในหลอดลมขนาดเล็กที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางต่ำกว่า 2 มม. ข้อเสียคือ Reproduce ลู FEV₁ ไม่ได้ มีความจำเพาะต่ำ และจะยากต่อการแปลผล ในกรณีที่มีการลดลงของ FEV₁ หรือ FVC

- PEF (Peak expiratory flow) เป็นอัตราการไหลของอากาศหายใจออกที่สูงที่สุด จะเกิดขึ้นในช่วงต้นของการหายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่จากตำแหน่งหายใจเข้าเต็มที่ มีหน่วยเป็นลิตรต่อวินาที หรือลิตรต่อวินาทีที่ 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 นี้จะประเมินความพยายามของผู้ป่วยในการ

ทดสอบได้ชัดเจนกว่า Spirogram ค่าต่างๆ ที่ได้จากการทดสอบ Spirometry ต้องรายงานที่อุณหภูมิ ภายและแรงดันบรรยากาศ ซึ่งอิมิตัวด้วยไอน้ำ หรือที่ BTPS หากไม่ได้รายงานที่ BTPS ค่าที่ได้จะต่ำกว่าความเป็นจริง

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

Diane R. Gold e และคณะ ศึกษาผลกระทบของการสูบบุหรี่ต่อและอัตราการเจริญเติบโตของการทำงานของปอดในเด็กอายุ 10-18 ปี จำนวน 10,060 คน ในพื้นที่ของประเทศสหรัฐอเมริกา โดยมีเพศชาย 5,158 คน และเพศหญิง 4,902 คน ทำการทดสอบสมรรถภาพปอดด้วยเครื่องสไปโรมิเตอร์ ผลการศึกษาพบว่าการสูบบุหรี่มีความสัมพันธ์กับระดับและอัตราการเจริญเติบโตของการทำงานของปอด โดยเด็กที่สูบบุหรี่จะมีค่า forced vital capacity (FVC), forced expiratory volume in one second (FEV_1), อัตราส่วนระหว่าง FEV_1 และ FVC (FEV_1/FVC) และ forced expiratory flow at 25 - 75% ($FEF_{25-75\%}$) ลดลง และเด็กที่สูบบุหรี่จะมีอัตราการเกิดโรคหอบหืดหรือมีเสียงหายใจผิดปกติ แต่ไม่เป็นโรคหอบหืดสูงกว่าเด็กที่ไม่สูบบุหรี่ เพราะฉะนั้นความสัมพันธ์ดังกล่าวจึงเป็นเหตุผลที่จะป้องกันไม่ให้คนวัยหนุ่มสาวเริ่มสูบบุหรี่ [5]

Abdessalem Koubaa และคณะ. ได้ทำการศึกษาผลของการทำกิจกรรมทางกาย ภายหลังจากการฝึกใน 16 สัปดาห์ โดยทำการศึกษาในอาสาสมัครทั้งหมด 65 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่มคือกลุ่มคนที่ไม่สูบบุหรี่จำนวน 32 คน และกลุ่มคนที่สูบบุหรี่เป็นประจำ ≥ 10 pack years แล้วนำอาสาสมัครทั้งหมดมาทดสอบ 6MWT แล้วนำตัวแปรต่างๆที่ได้ มาเปรียบเทียบกันทั้งก่อนและหลังการให้โปรแกรมการฝึก ผลการศึกษาพบว่า ทั้งสองกลุ่มมีอาการหอบเหนื่อย อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก และความดันขณะหัวใจบีบตัว (systolic blood pressure) ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ในกลุ่มคนที่สูบบุหรี่เป็นประจำจะมีการลดลงอย่างเห็นได้ชัดเจนมากกว่ากลุ่มคนที่ไม่สูบบุหรี่ ค่าอัตราการใช้ออกซิเจน (VO_2 max) ระยะทางการเดิน 6 นาที และ recovery index (RI) เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทั้งสองกลุ่ม ค่าความอิมิตัวของออกซิเจนในเลือด ($O_2.S$) ของทั้ง 2 กลุ่มไม่มีความแตกต่างกันทั้งในตอนเริ่มต้นและเมื่อสิ้นสุดการให้โปรแกรมการฝึก [12]

Medhat F. Negm และคณะ ได้ทำการศึกษาประเมินความสัมพันธ์ของอัตราการใช้ออกซิเจนในการทดสอบ Cardiopulmonary exercise test ในการทดสอบการเดิน 2 นาที (2-minute walk test) และการทดสอบ 15-step exercise oximetry test ของผู้ป่วยโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังเพศชาย แบ่งกลุ่มตามระดับความรุนแรงของโรคเป็นผู้ป่วยชายที่มีอายุระหว่าง 36-75 ปี และจากคลินิกผู้ป่วยนอกของมหาวิทยาลัย โดยทำการทดสอบ Cardiopulmonary exercise test ในระดับ Maximal การทดสอบ 6-minute walk test การทดสอบ 2-minute walk test และ 15-step exercise oximetry test ตามลำดับ ผลการศึกษาพบว่า $VO_2\%$ ใน Cardiopulmonary exercise test

มีความสัมพันธ์เชิงลบในผู้ป่วย COPD ทั้ง 3 กลุ่ม โดยจะมีค่าลดลงตามระดับความรุนแรงของโรคที่เพิ่มขึ้น ระยะทางที่เดินได้ในการทดสอบ 6-minute walk test มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในคนไข้ COPD ทั้ง 3 กลุ่ม โดยจะมีค่าลดลงตามระดับความรุนแรงที่เพิ่มขึ้น เช่นเดียวกับความสัมพันธ์ของระยะทางที่เดินได้ในการทดสอบ 2-minute walk test กับระดับความรุนแรงของโรค COPD ในผู้ป่วยทั้ง 3 กลุ่ม และเวลาในการทดสอบ 15-step exercise oximetry test มีความสัมพันธ์กันในผู้ป่วย COPD ทั้ง 3 กลุ่ม โดยจะมีค่าเพิ่มขึ้นตามระดับความรุนแรงที่เพิ่มขึ้นเช่นกัน และเมื่อพิจารณาแนวโน้มและค่าความสามารถในการออกกำลังกายจากการทดสอบ 2-minute walk test และ 6-minute walk test พบว่าทั้งสองการทดสอบมีความสัมพันธ์กัน ส่วนเวลาในการทดสอบ 15-step exercise oximetry test กับระยะทางการเดินในการทดสอบ 6-minute walk test และ VO_2 ไม่มีความสัมพันธ์กัน การศึกษานี้สรุปได้ว่าการทดสอบ 2-minute walk test เป็นทดสอบที่มีความสัมพันธ์กับ 6-minute walk test ในการตรวจประเมินความสามารถในการออกกำลังกายในผู้ป่วย COPD อาจนำมาใช้ทดแทนกันได้ในการปฏิบัติจริง จะได้ลดระยะเวลาในการทดสอบและทำให้ผู้ป่วยเหนื่อยน้อยลงอีกด้วย [13]

Anong Tantisuwat และ Premtip Thaveeratitham ได้ทำการศึกษาวิจัยรุ่นชายที่สูบบุหรี่ในช่วง อายุ 15-18 ปี มีค่า BMI อยู่ในช่วง 18.5-23 kg/m^2 อาสาสมัครที่สูบบุหรี่จะได้รับการทดสอบ Fagerström Tolerance Questionnaire เพื่อดูปริมาณการติดสารนิโคติน การทดสอบการทำงานของระบบทางเดินหายใจ ประกอบด้วยการวัดการขยายตัวของทรวงอกโดยใช้สายวัดวัดใน 3 ระดับ และใช้ caliper เพื่อดูการขยายตัวของด้าน anteroposterior (AP) และ mediolateral (ML) การตรวจสไปโรมิตรีย์เพื่อดูการทำงานของปอด ค่าของสมรรถภาพปอดจะวัดจากค่า forced expiratory volume in the first second (FEV_1) และ forced vital capacity (FVC) จากนั้นจะวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ โดยใช้ maximal inspiratory pressure (MIP) เพื่อความแข็งแรงของการหายใจเข้า and maximal expiratory pressure (MEP) เพื่อดูความแข็งแรงของการหายใจออก ผลการศึกษาพบว่าค่าสมรรถภาพปอดในกลุ่มวัยรุ่นที่สูบบุหรี่มีค่าต่ำกว่ากลุ่มวัยรุ่นที่ไม่สูบบุหรี่ โดยเฉพาะค่า FVC ถึงแม้จะเพิ่งเริ่มสูบบุหรี่ก็ตาม ส่วนการขยายตัวของทรวงอกในกลุ่มที่วัยรุ่นที่สูบบุหรี่ก็จะน้อยกว่าด้วย นอกจากนี้ในกลุ่มวัยรุ่นที่สูบบุหรี่จะมีค่า MEP น้อยกว่ากลุ่มวัยรุ่นที่ไม่สูบบุหรี่ [6]

Victorya Rusanov และคณะ ได้ทำการศึกษาการทดสอบการออกกำลังกายในผู้ป่วยโรคระบบทางเดินหายใจ โดยให้ผู้ป่วยตรวจวัดสมรรถภาพปอดด้วยสไปโรมิเตอร์ และทดสอบความสามารถในการออกกำลังกายด้วย Cardiopulmonary exercise test (CPET) ด้วยการปั่นจักรยาน 6-minute walk test, และ 15-steps climbing exercise test ผู้ป่วยเพศชาย 29 คน ช่วงอายุ 17-80 ปี แบ่งเป็นคนที่สูบบุหรี่และคนที่ไม่สูบบุหรี่ โดยเริ่มจากการตรวจวัดสมรรถภาพปอด

โดยการทำให้ทำ body plethysmography และทดสอบ Carbon monoxide diffusion capacity (DLCO) จากนั้นให้ทำ Cardiopulmonary exercise test ด้วยการปั่นจักรยานในตอนเช้าระหว่าง 8.30-12.00 น. ผู้ป่วยจะถูกติด 12-lead-ECG ติด pulse oximetry ต่อมาจะให้ผู้ป่วยทดสอบด้วย 6-min walk test สุดท้ายจะให้ทำ 15-steps climbing exercise oximetry test ผลการศึกษาของการวัดสมรรถภาพปอด ส่วนใหญ่อยู่ในชั้นที่มีการตีบแคบรุนแรงและการแลกเปลี่ยนก๊าซผิดปกติ ซึ่งในผู้ป่วย IPF จะเกิดภาวะการขาดออกซิเจนในเลือดขณะออกกำลังกายร่วมด้วย และพบว่าการทำ PFT, CPET และ 6MWD ให้ผลไม่แตกต่างกัน การใช้สไปโรมิทรีรี่ จะใช้ประเมินผู้ป่วยที่เป็นโรคปอดโรคทางเดินหายใจได้ดี ส่วนผู้ป่วยที่มีปัญหา pulmonary fibrosis จะต้องประเมินจากค่า FVC และ DLCO ร่วมด้วย ถึงแม้การทดสอบ CPET จะเป็นมาตรฐานในการทดสอบค่า $VO_2 \max$ แต่ก็ไม่สามารถวัดได้ในผู้ป่วยโรคหัวใจและโรคปอด ส่วนการวัดระยะทางของการเดิน 6 นาที (6-minute walk test) นั้นเป็นวิธีที่ง่าย ไม่แพง และสะดวกสบาย การก้าวขึ้นลงบันได (Step test) เป็นการทดสอบที่ง่ายสำหรับการทดสอบการออกกำลังกายในผู้ป่วยโรคปอดระดับรุนแรง [14]

S. Dal Corso และคณะ ได้ทำการศึกษาการก้าวขึ้นลงบันได 6 นาที ในผู้ป่วยเนื้อเยื่อปอดอักเสบ ที่สูบบุหรี่ 21.2 ± 10.7 peck/years จำนวน 31 คน แบ่งเป็น เพศชาย 19 คน และ เพศหญิง 12 คน อายุ 34 - 79 ปี จากคลินิกผู้ป่วยนอก ผลการศึกษาพบว่า จำนวนครั้งในการก้าวขึ้นลงบันไดและ อัตราการก้าวขึ้นลงบันได ไม่มีความแตกต่างกัน การเปรียบเทียบทางผลสรีรวิทยาในการทดสอบการก้าวขึ้นลงบันได 6 นาที และการทดสอบการออกกำลังกายในระดับ submaximal ไม่มีความแตกต่างกัน แต่การทดสอบการออกกำลังกายด้วยการปั่นจักรยานมีแนวโน้มว่า ค่า VCO_2/VO_2 และค่า VE/VCO_2 จะสูงขึ้น ผลการศึกษาสรุปรูปได้ว่า การทดสอบการก้าวขึ้นลงบันได 6 นาที เป็นทดสอบที่มีความน่าเชื่อถือและสามารถทำซ้ำได้ ในการประมาณความรุนแรงของความบกพร่องในการแลกเปลี่ยนก๊าซในผู้ป่วยที่มีสถานะของโรคที่มั่นคง และในผู้ป่วยเนื้อเยื่อปอดอักเสบระดับเล็กน้อยถึงปานกลาง นอกจากนี้ยังสามารถใช้ในการประเมินความสามารถในการออกกำลังกาย และวัดความอึดตัวออกซิเจนของฮีโมโกลบิน ในผู้ป่วยได้อีกด้วย [18]

บทที่ 3

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการศึกษา

การวิจัยนี้เป็นการศึกษาวิจัยเชิงสำรวจ แบบภาคตัดขวาง (cross-sectional study) ที่ทำการศึกษาค่าสมรรถภาพปอดและค่าความสามารถในการออกกำลังกายของคนที่เป็นและไม่ใช่สูบบุหรี่ และศึกษาความสัมพันธ์ของค่าสมรรถภาพปอดกับค่าความสามารถในการออกกำลังกาย โดยใช้ค่าจากการทดสอบการเดิน 6 นาที และการทดสอบการก้าวขึ้นลงบันไดใน 3 นาที

เครื่องมือและอุปกรณ์ที่ใช้ในการศึกษา

1. เครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูล
 - 1.1 หนังสือแสดงความยินยอมการเข้าร่วมโครงการวิจัย (ภาคผนวก ก) จำนวน 40 ชุด
 - 1.2 แบบบันทึกข้อมูลเบื้องต้น (ภาคผนวก ข) จำนวน 40 ชุด
 - 1.3 แบบบันทึกข้อมูลการทดลอง (ภาคผนวก ค) จำนวน 40 ชุด
2. อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบ
 - 2.1 เครื่องชั่งน้ำหนัก จำนวน 1 เครื่อง
 - 2.2 สายวัดส่วนสูง จำนวน 2 เส้น
 - 2.3 เครื่องวัดความดันโลหิต จำนวน 1 เครื่อง
 - 2.4 พรอบวัดอุณหภูมิร่างกาย จำนวน 1 เครื่อง
 - 2.5 Pulse oxymeter จำนวน 1 เครื่อง
 - 2.6 เครื่องสไปโรมิเตอร์รุ่น Micro lab จำนวน 1 เครื่อง
 - 2.7 อุปกรณ์สำหรับเครื่องสไปโรมิเตอร์
 - 2.7.1 กระจบอก mouth piece กระจบตาช จำนวน 40 ชิ้น
 - 2.7.2 คลิปหนีบจมูก (nose clip) จำนวน 1 ชิ้น
 - 2.8 กรวยยาง จำนวน 2 อัน
 - 2.9 ตลับเมตร จำนวน 1 อัน
 - 2.10 นาฬิกาจับเวลา จำนวน 1 เครื่อง
 - 2.11 Step (ขนาด 25x12x12 นิ้ว) จำนวน 1 อัน
 - 2.12 Modified Borg scale (ภาคผนวก ง) จำนวน 2 อัน
 - 2.13 เทปกาวย จำนวน 1 อัน
 - 2.14 สำลี จำนวน 2 กล่อง

2.15 แอลกอฮอล์

จำนวน 2 ชุด

2.16 ถ่านไฟฉายสำหรับเครื่องวัดความดัน pulse oxymeter และเครื่องชั่งน้ำหนัก

อาสาสมัคร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นกลุ่มประชากรเพศชายในจังหวัดพะเยาที่มีอายุ 20-59 ปี โดยแบ่งเป็นกลุ่มอาสาสมัครที่สูบบุหรี่จำนวน 20 คน และกลุ่มอาสาสมัครที่ไม่สูบบุหรี่จำนวน 20 คน โดยกลุ่มอาสาสมัครได้จากการคำนวณด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป G*Power 3.1.5 อ้างอิงการศึกษาของ Tantisuwat A. และ Thaveeratitham ในปีพ.ศ. 2557 [6] และกำหนดค่า power เท่ากับ 80% ค่า effect size เท่ากับ 0.45 และค่า alpha level เท่ากับ 0.05 ได้จำนวนอาสาสมัครทั้งหมด 37 คน

ขั้นตอนการศึกษา

1. ขั้นตอนการสุ่มสำรวจและคัดกรองอาสาสมัคร

คณะผู้วิจัยได้คัดเลือกอาสาสมัครเพศชายในจังหวัดพะเยาจำนวนทั้งหมด 40 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่มอาสาสมัครที่สูบบุหรี่ จำนวน 20 คนและอาสาสมัครที่ไม่สูบบุหรี่ จำนวน 20 คน

1.1 เกณฑ์การคัดเลือก (Inclusion criteria) ประกอบด้วย

- 1.1.1 อาสาสมัครเพศชาย
- 1.1.2 อายุระหว่าง 20-59 ปี
- 1.1.3 ดัชนีมวลกาย 18.0 – 30.0 กิโลกรัมต่อตารางเมตร

1.2 เกณฑ์การคัดออก (Exclusion criteria) ประกอบด้วย

- 1.2.1 โรคระบบทางเดินหายใจ
- 1.2.2 โรคทางระบบโครงร่างกล้ามเนื้อที่เป็นอุปสรรคต่อการทดสอบ
- 1.2.3 โรคทางระบบประสาท
- 1.2.4 โรคที่มีผลต่อระบบหายใจหรือได้รับการรักษาโรคใดๆ ที่มีผลกระทบต่อระบบหายใจอยู่ในขณะนั้น
- 1.2.5 ใอเป็นเลือดหรือใอเรื้อรัง
- 1.2.6 ผู้ที่มีความดันโลหิตสูงหรือต่ำกว่าปกติ ($< 90/60$ หรือ $> 140/90$ mmHg)
- 1.2.7 ผู้ที่ออกกำลังกายเป็นประจำ (3 วันต่อสัปดาห์ อย่างน้อยวันละ 1 ชั่วโมง)
- 1.2.8 ไม่สามารถเข้าใจและทำตามคำสั่งได้

2. ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล

2.1 ขั้นตอนการเตรียมอาสาสมัคร

1) แจ้งข้อปฏิบัติตนของอาสาสมัครก่อนการทดสอบ 1 วัน

- ไม่ออกกำลังกายอย่างน้อย 30 นาทีก่อนทดสอบ
- ไม่ควรสวมเสื้อที่รัดทรงอกและท้อง
- หลีกเลี่ยงอาหารมื้อใหญ่ อย่างน้อย 2 ชั่วโมง

2) อธิบายเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ วิธีการทดสอบ ผลประโยชน์และผลข้างเคียงที่จะได้รับจากงานวิจัยนี้แก่อาสาสมัคร

3) อธิบายรายละเอียดเกี่ยวกับการวัดสัญญาณชีพ ชั่งน้ำหนัก วัดส่วนสูง ทดสอบสมรรถภาพปอด และวัดความสามารถในการออกกำลังกาย

4) อาสาสมัครเซ็นใบยินยอมเข้าร่วมงานวิจัย

5) กรอกข้อมูลส่วนตัวและข้อมูลสุขภาพเบื้องต้นในแบบสอบถาม (ภาคผนวก ข)

2.2 ขั้นตอนการทดสอบ

1) วัดส่วนสูง ชั่งน้ำหนัก ความดันโลหิต ความอึดตัวของออกซิเจนในเลือด อัตราการเต้นของหัวใจ และอุณหภูมิร่างกาย

2) การทดสอบสมรรถภาพปอด [10]

- อธิบายวิธีการทดสอบ รวมถึงผลข้างเคียงที่อาจเกิดขึ้นให้อาสาสมัครทราบ

- บันทึกข้อมูลอาสาสมัครในเครื่องสไปโรมิเตอร์รุ่น Micro lab

- ให้อาสาสมัครนั่งหน้าตรงเท้าทั้งสองข้างแตะกับพื้น

- ให้อาสาสมัครนั่งเก้าอี้และถือ Transducer ให้อยู่ในแนวราบ

- ปิดจมูกด้วย Nose-clip

- ให้อาสาสมัครหายใจเข้าออกปกติ

- จากนั้นหายใจเข้าลึกจนเต็มที

- ให้อาสาสมัครอม mouth piece ที่ต่อกับ transducer แล้วปิดปากให้แน่นแล้วหายใจออกทางปากให้เร็วและแรงจนสุดติดต่อกันอย่างน้อย 6 วินาที

- เอากระบอกลม mouth piece ออก สูดหายใจเข้า และหายใจเข้าออกปกติ

- ทำซ้ำให้ได้กราฟที่เข้าเกณฑ์ acceptability criteria อย่างน้อย 3 กราฟ โดยสามารถทำซ้ำได้ไม่เกิน 8 ครั้ง ให้ทำการพักระหว่างการทดสอบครั้งใหม่อย่างน้อย 5 นาที ใช้ค่าข้อมูลที่ดีที่สุดตาม reproducibility criteria (ภาคผนวก จ)

3) การวัดความสามารถในการออกกำลังกาย

3.1 การทดสอบการเดิน 6 นาที [11]

3.1.1. อธิบายวิธีการทดสอบ แจ้งข้อควรระวังและอาการไม่พึงประสงค์ที่อาจเกิดขึ้นระหว่างการทดสอบ

3.1.2. บันทึกสัญญาณชีพขณะพักก่อนการทดสอบ (อัตราการเต้นของหัวใจ ความดันโลหิต และค่าความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือด)

3.1.3. สอบถามอาการทั่วไปและระดับความเหนื่อย (RPE)

3.1.4. ทำการทดสอบการเดิน 6 นาที ตามขั้นตอนดังนี้

- เดินตามทางที่กำหนดให้ได้ระยะทางที่มากที่สุด ในระยะเวลา 6 นาที
 - พื้นที่ในการทดสอบ จัดอยู่ในพื้นที่อาคาร ที่ไม่พลุกพล่าน มีความยาว 30 เมตร
 - เดินวนกรวยยางที่กำหนดระยะทางไว้ห่างกัน 30 เมตร จนครบ 6 นาที
 - ขณะทำการทดสอบไม่พูดคุย ยกเว้นผู้ทดสอบสอบถามอาการในนาทีที่ 2 และ 4 ถ้ามีอาการผิดปกติให้แจ้งทันที
 - ผู้ทดสอบบอกเวลาเป็นระยะให้อาสาสมัครทราบ ในช่วงเวลานาทีที่ 2 นาทีที่ 4 และนาทีที่ 6
 - ให้อาสาสมัครหยุดเดินทันทีที่ผู้ทดสอบให้สัญญาณครบ 6 นาที
- 3.1.5. วัดสัญญาณชีพและระดับความเหนื่อยทันทีที่หยุดเดิน และวัดซ้ำในอีก 5 นาทีต่อมา

3.2 การทดสอบการก้าวขึ้นลงบันได 3 นาที [15]

3.2.1. อธิบายวิธีการทดสอบ แจ้งข้อควรระวังและอาการที่ไม่พึงประสงค์ที่อาจเกิดขึ้นระหว่างการทดสอบ

3.2.2. วัดสัญญาณชีพก่อนทำการทดสอบ (อัตราการเต้นของหัวใจ ความดันโลหิต และค่าความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือด)

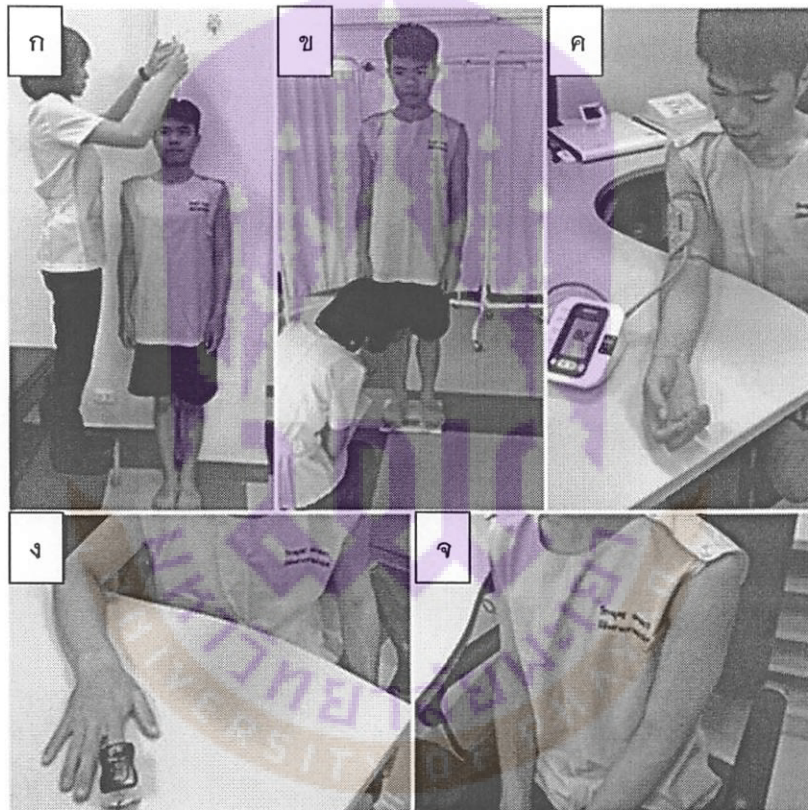
3.2.3. สอบถามอาการทั่วไป ระดับความเหนื่อย (RPE) และความล้าของขา ก่อนการทดสอบ

3.2.4. ทำการทดสอบตามขั้นตอนดังนี้

- ยืนเท้าชิดมีบันไดอยู่ด้านหน้า

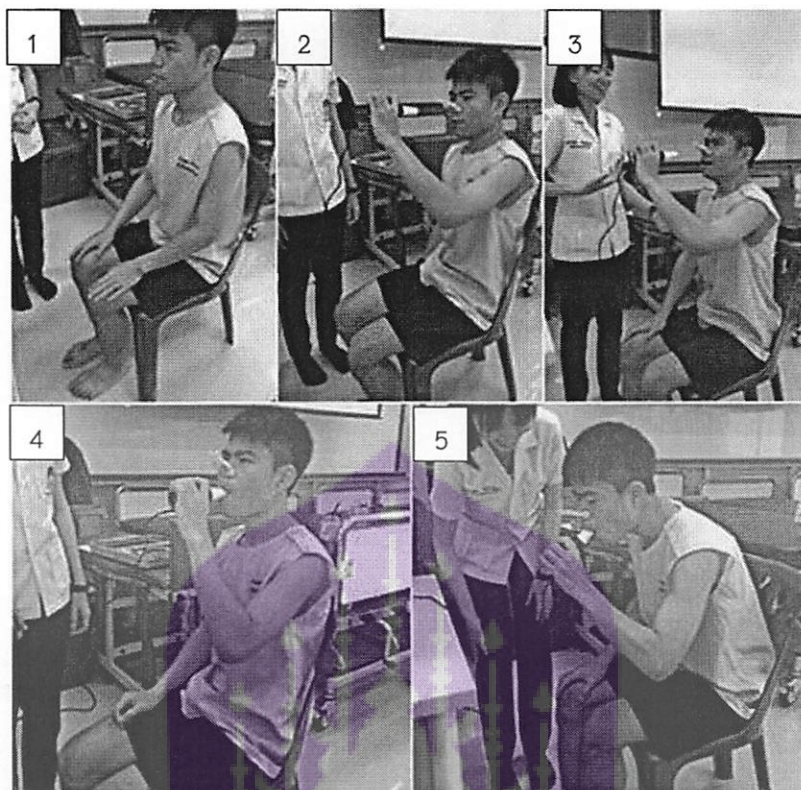
- ก้าวเท้าข้างหนึ่งขึ้นบันได แล้วก้าวอีกข้างหนึ่งขึ้นตาม (เท้าคู่บนบันได)
- จากนั้นถอยเท้าที่ขึ้นก่อนลงพื้น แล้วถอยเท้าอีกข้างลงตาม (เท้าคู่บนพื้นจุดเดิม) นับเป็นหนึ่งครั้ง (ขึ้น ขึ้น ลง ลง)
- ก้าวขึ้น-ลงบันได ต่อเนื่องกันนาน 3 นาที
- เมื่อก้าวขึ้น-ลงบันได ครบ 3 นาที ให้นั่งลงพัก

3.2.5. วัดสัญญาณชีพและระดับความเหนื่อยหลังการทดสอบทันที



รูปที่ 3-1 แสดงการการตรวจประเมินเบื้องต้น

- ก. การวัดส่วนสูง
- ข. การชั่งน้ำหนัก
- ค. การวัดความดันโลหิต โดยใช้เครื่องวัดความดันโลหิตอัตโนมัติ
- ง. การวัดความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือด โดยใช้เครื่อง Pulse oxymeter
- จ. การวัดอุณหภูมิร่างกาย



รูปที่ 3-2 แสดงขั้นตอนการทดสอบสมรรถภาพปอด



รูปที่ 3-3 แสดงการทดสอบการเดิน 6 นาที



รูปที่ 3-4 แสดงการทดสอบการก้าวขึ้นลงบันได 3 นาที

2.3 ขั้นตอนการรวบรวมข้อมูล

1) รวบรวมข้อมูลส่วนตัว ค่าสัญญาณชีพจากแบบสอบถามและบันทึกข้อมูลการวัด โดยมีตัวแปรดังต่อไปนี้

- อายุ
- น้ำหนัก
- ส่วนสูง
- ดัชนีมวลกาย
- ความดันโลหิต
- อุณหภูมิร่างกาย
- ความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือด (Oxygen saturation)

2) รวบรวมข้อมูลค่าสมรรถภาพปอดโดยจะมีตัวแปรดังต่อไปนี้

- FVC (Force vital capacity)
- FEV₁ (Force expiratory volume in 1 second)
- FEV_{25-75%} (Force expiratory flow at 25 – 75%)
- FEV₁/FVC

- PEFR (Peak expiratory flow rate)

3) รวบรวมข้อมูลความสามารถในการออกกำลังกาย

3.1 การทดสอบการเดิน 6 นาที

- ระดับความเหนื่อยในขณะพัก และหลังการทดสอบ
- อัตราการเต้นของหัวใจในขณะพัก และหลังการทดสอบ
- ความดันโลหิตในขณะพัก และหลังการทดสอบ
- ความอึดตัวของออกซิเจนในเลือดในขณะพัก และหลังการทดสอบ
- ระยะทางที่เดินได้ในการทดสอบ (เมตร)

3.2 การทดสอบการก้าวขึ้นลงบันได 3 นาที

- ระดับความเหนื่อยและความล้าของขาในขณะพัก และหลังการทดสอบ
- อัตราการเต้นของหัวใจในขณะพัก และหลังการทดสอบ
- ความดันโลหิตในขณะพัก และหลังการทดสอบ
- ความอึดตัวของออกซิเจนในเลือดในขณะพัก และหลังการทดสอบ
- จำนวนครั้งที่สามารถก้าวขึ้นลงบันไดได้ตามเวลาการทดสอบ (ครั้ง)

3. สรุปและวิเคราะห์ข้อมูลการทดสอบสมรรถภาพปอดกับการทดสอบการเดิน 6 นาที และ การทดสอบสมรรถภาพปอดกับการทดสอบการก้าวขึ้นลงบันได 3 นาที

การวิเคราะห์ข้อมูล

นำค่าตัวแปรที่วัดได้มาคำนวณค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Mean \pm SD) ค่ามัธยฐานและค่าพิสัย (Median, Range) ค่าร้อยละ (Percent) ของข้อมูลทั้งหมด โดยใช้โปรแกรมวิเคราะห์ข้อมูลสำเร็จรูป (SPSS version)

1. เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าสมรรถภาพปอดระหว่างอาสาสมัครที่สูบบุหรี่ และอาสาสมัครที่ไม่สูบบุหรี่ ถ้าการกระจายตัวของข้อมูลปกติใช้สถิติ independent t-test (ถ้าการกระจายตัวของข้อมูลไม่ปกติจะใช้สถิติ Mann-Whitney U Test)

2. เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าความสามารถในการออกกำลังกายระหว่างอาสาสมัครที่สูบบุหรี่และอาสาสมัครที่ไม่สูบบุหรี่ ถ้าการกระจายตัวของข้อมูลปกติใช้สถิติ independent t-test (ถ้าการกระจายตัวของข้อมูลไม่ปกติจะใช้สถิติ Mann-Whitney U Test)

3. หาความสัมพันธ์ระหว่างค่าสมรรถภาพปอดกับการทดสอบการเดิน 6 นาทีและความสัมพันธ์ของค่าสมรรถภาพปอดกับการทดสอบการก้าวขึ้นลงบันได 3 นาที โดยใช้สถิติ Pearson's correlation coefficient

กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.05$

บทที่ 4

ผลการศึกษา

การศึกษานี้เป็นการประเมินค่าสมรรถภาพปอดของอาสาสมัครเพศชายที่สูบบุหรี่เปรียบเทียบกับผู้ที่ไม่สูบบุหรี่ด้วยวิธีสไปโรเมตริย์ โดยใช้เครื่องสไปโรมิเตอร์รุ่น Micro Lab เพื่อประเมินความจุและปริมาตรของปอดจากการหายใจออก โดยดูจากค่า FEV₁, FVC, PEF, FEV₁/FVC และค่า FEF_{25-75%} จากนั้นจึงทำการทดสอบความสามารถในการออกกำลังกายด้วยวิธีทดสอบการเดิน 6 นาที (6 Minute walk test) และการทดสอบการก้าวขึ้นลงบันได 3 นาที (3 Minute step test) โดยทำการศึกษาค่าระยะที่เดินได้ใน 6 นาที (6 Minute walk distance) และจำนวนครั้งที่ก้าวขึ้นลงได้ในเวลา 3 นาที

จากนั้นจึงนำค่าตัวแปรต่างๆ มาเปรียบเทียบกันในแต่ละกลุ่มอาสาสมัครที่สูบบุหรี่และไม่สูบบุหรี่ ทั้งในส่วนของค่าตัวแปรต่างๆ จากการวัดสมรรถภาพปอด และค่าความสามารถในการออกกำลังกาย ทั้งระยะทางการเดิน 6 นาที และจำนวนครั้งที่ก้าวขึ้นลงบันไดใน 3 นาที พร้อมทั้งหาค่าความสัมพันธ์ระหว่างค่าสมรรถภาพปอดและค่าความสามารถในการออกกำลังกายทั้งสองแบบ กำหนดระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.05$



ตารางที่ 4-1 แสดงข้อมูลทั่วไปของอาสาสมัครทั้งสองกลุ่ม

ข้อมูลพื้นฐาน	กลุ่มที่ไม่สูบบุหรี่ (n=20)	กลุ่มที่สูบบุหรี่ (n=20)	p-value
อายุ (ปี)	30.60±11.68	33.85±8.48	0.146
น้ำหนัก (กิโลกรัม)	69.55±9.94	66.97±8.06	0.264
ส่วนสูง (เซนติเมตร)	170.35±6.99	166.26±5.85	0.579
ดัชนีมวลกาย (กิโลกรัมต่อตารางเมตร)	24.05±3.41	24.17±2.33	0.137
อัตราการเต้นของหัวใจ (ครั้งต่อนาที)	73.80±9.16	78.66±14.33	0.068
Systolic blood pressure (มิลลิเมตรปรอท)	127.65±7.08	124.38±9.94	0.134
Diastolic blood pressure (มิลลิเมตรปรอท)	79.95±8.87	78.95±9.01	0.518
O ₂ Saturation (%)	96.80±0.03	96.35±0.82	0.780
จำนวนการสูบบุหรี่ (Pack/year)	0	5.97±4.19	0.000**

แสดงข้อมูลด้วยค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

**ระดับนัยสำคัญทางสถิติ $p < 0.01$

จากตารางที่ 4-1 ซึ่งแสดงข้อมูลทั่วไปของอาสาสมัครซึ่งแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มการทดลอง ในกลุ่มอาสาสมัครที่ไม่สูบบุหรี่มีค่าอายุเฉลี่ย 30.60±11.68 ปี (มีอายุตั้งแต่ 20 ถึง 53 ปี) น้ำหนักตัวเฉลี่ย 69.55±9.94 กิโลกรัม (มีน้ำหนักตัวตั้งแต่ 51.70 ถึง 85.40 กิโลกรัม) ส่วนสูงเฉลี่ย 170.35±6.99 เซนติเมตร (มีส่วนสูงเฉลี่ยตั้งแต่ 160.00 ถึง 189.00 เซนติเมตร) ค่าเฉลี่ยดัชนีมวลกาย 24.05±3.41 กิโลกรัมต่อตารางเมตร (มีดัชนีมวลกายตั้งแต่ 18.76 ถึง 29.40 กิโลกรัมต่อตารางเมตร) ค่าเฉลี่ยอัตราการเต้นของหัวใจ 73.80±9.16 ครั้งต่อนาที (มีอัตราการเต้นของหัวใจตั้งแต่ 61 ถึง 94 ครั้งต่อนาที) ค่าเฉลี่ยความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว (systolic blood pressure) 127.65±7.08 มิลลิเมตรปรอท (มีความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวตั้งแต่ 107 ถึง 138 มิลลิเมตรปรอท) ค่าเฉลี่ยความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว (diastolic blood pressure) 79.95±8.87 มิลลิเมตรปรอท (มีความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัวตั้งแต่ 66 ถึง 100 มิลลิเมตรปรอท) ค่าเฉลี่ยความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือด (O₂ saturation) 96.80±0.03 % (มีความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือดตั้งแต่ 94.5 ถึง 98 %)

ส่วนในกลุ่มกลุ่มอาสาสมัครที่สูบบุหรี่มีค่าอายุเฉลี่ย 33.85 ± 8.48 ปี (มีอายุตั้งแต่ 21 ถึง 46 ปี) น้ำหนักตัวเฉลี่ย 66.97 ± 8.06 กิโลกรัม (มีน้ำหนักตัวตั้งแต่ 51.70 ถึง 85.40 กิโลกรัม) ส่วนสูงเฉลี่ย 166.26 ± 5.85 เซนติเมตร (มีส่วนสูงเฉลี่ยตั้งแต่ 158.00 ถึง 177.00 เซนติเมตร) ค่าเฉลี่ยดัชนีมวลกาย 24.17 ± 2.33 กิโลกรัมต่อตารางเมตร (มีดัชนีมวลกายตั้งแต่ 20.40 ถึง 28.00 กิโลกรัมต่อตารางเมตร) ค่าเฉลี่ยอัตราการเต้นของหัวใจ 78.66 ± 14.33 ครั้งต่อนาที (มีอัตราการเต้นของหัวใจตั้งแต่ 54 ถึง 108 ครั้งต่อนาที) ค่าเฉลี่ยความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว (systolic blood pressure) 124.38 ± 9.94 มิลลิเมตรปรอท (มีความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวตั้งแต่ 108 ถึง 142 มิลลิเมตรปรอท) ค่าเฉลี่ยความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว (diastolic blood pressure) 78.95 ± 9.01 มิลลิเมตรปรอท (มีความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัวตั้งแต่ 64 ถึง 94 มิลลิเมตรปรอท) ค่าเฉลี่ยความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือด (O_2 saturation) 96.35 ± 0.82 % (มีความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือดตั้งแต่ 95 ถึง 98 %) และมีค่าจำนวนการสูบบุหรี่ 5.97 ± 4.19 pack/year (มีจำนวนการสูบบุหรี่ตั้งแต่ 1.05 ถึง 14.00 pack/year) ระยะเวลาในการสูบบุหรี่เฉลี่ย 13.5 ปี (ตั้งแต่ 3 ถึง 21 ปี) เฉลี่ยแล้วสูบบุหรี่ 9.65 มวนต่อวัน (ตั้งแต่ 1 – 20 มวนต่อวัน)

เมื่อเปรียบเทียบข้อมูลพื้นฐานในอาสาสมัครทั้งสองกลุ่มพบว่าไม่มีความแตกต่างกัน ยกเว้นค่าจำนวนการสูบบุหรี่ ($p < 0.01$) เนื่องจากแบ่งกลุ่มผู้ที่สูบบุหรี่และไม่สูบบุหรี่



ตารางที่ 4-2 ตารางแสดงค่าสมรรถภาพปอดในอาสาสมัครทั้งสองกลุ่ม

ค่าสมรรถภาพปอด	กลุ่มที่ไม่สูบบุหรี่ (n=20)	กลุ่มที่สูบบุหรี่ (n=20)	p-value
FEV ₁ (ลิตร)	3.35±0.54	3.22±0.66	0.812
FVC (ลิตร)	3.57±0.55	3.60±0.78	0.511
PEF (ลิตรต่อวินาที)	9.25±1.15	8.41±1.67	0.123
FEV ₁ /FVC (%)	94.00±6.25	90.95±13.13	0.678
FEF _{25-75%} (ลิตรต่อวินาที)	4.73±1.29	4.44±1.63	0.819

แสดงข้อมูลด้วยค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

จากตารางที่ 4-2 แสดงค่าสมรรถภาพปอดในอาสาสมัครทั้งสองกลุ่มโดยใช้เครื่องสไปโรมิเตอร์รุ่น Micro Lab พบว่าในกลุ่มอาสาสมัครที่ไม่สูบบุหรี่จะมีค่า FEV₁ 3.35±0.54 ลิตร (มีค่า FEV₁ ตั้งแต่ 2.14 ถึง 4.16 ลิตร) ค่า FVC เฉลี่ย 3.57±0.55 ลิตร (มีค่า FVC ตั้งแต่ 2.32 ถึง 4.40 ลิตร) ค่า PEF 9.25±1.15 ลิตรต่อวินาที (มีค่า PEF ตั้งแต่ 7.60 ถึง 11.7 ลิตรต่อวินาที) ค่า FEV₁/FVC 94.00±6.25 เปอร์เซ็นต์ (มีค่า FEV₁/FVC ตั้งแต่ 83 ถึง 100 เปอร์เซ็นต์) ค่า FEF_{25-27%} เท่ากับ 4.73±1.29 ลิตรต่อวินาที (มีค่า FEF_{25-27%} ตั้งแต่ 3.10 ถึง 7.17 ลิตรต่อวินาที)

และในกลุ่มอาสาสมัครที่สูบบุหรี่จะมีค่า FEV₁ 3.22±0.66 ลิตร (มีค่า FEV₁ ตั้งแต่ 1.98 ถึง 5.04 ลิตร) ค่า FVC เฉลี่ย 3.60±0.78 ลิตร (มีค่า FVC ตั้งแต่ 1.99 ถึง 5.58 ลิตร) ค่า PEF 8.41±1.67 ลิตรต่อวินาที (มีค่า PEF ตั้งแต่ 4.25 ถึง 11.4 ลิตรต่อวินาที) ค่า FEV₁/FVC 90.95±13.13 เปอร์เซ็นต์ (มีค่า FEV₁/FVC ตั้งแต่ 38 ถึง 100 เปอร์เซ็นต์) ค่า FEF_{25-27%} เท่ากับ 4.44±1.63 ลิตรต่อวินาที (มีค่า FEF_{25-27%} ตั้งแต่ 0.08 ถึง 7.60 ลิตรต่อวินาที)

เมื่อเปรียบเทียบค่าตัวแปรต่างๆจากการวัดสมรรถภาพปอดด้วยสไปโรมิเตอร์ในกลุ่มอาสาสมัครที่สูบบุหรี่และไม่สูบบุหรี่ พบว่าไม่มีความแตกต่างกัน แต่อย่างไรก็ตามค่าสมรรถภาพปอดในคนที่สูบบุหรี่ มีแนวโน้มที่มีค่าน้อยกว่าคนที่ไม่สูบบุหรี่ แต่ค่าสมรรถภาพปอดของอาสาสมัครทั้งสองกลุ่มยังอยู่ในช่วงปกติของคนไทย

ตารางที่ 4-3 ตารางแสดงค่าการทดสอบความสามารถในการออกกำลังกายในอาสาสมัครทั้งสองกลุ่ม

การทดสอบ	กลุ่มที่ไม่สูบบุหรี่ (n=20)	กลุ่มที่สูบบุหรี่ (n=20)	p-value
6 Minute walk distance (เมตร)	576.19±56.82	565.20±50.66	0.792
3 Minute step test (ครั้ง)	85.00±15.49	83.10±8.59	0.022*

แสดงข้อมูลด้วยค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

* ระดับนัยสำคัญทางสถิติ $p < 0.05$

จากตารางที่ 4-3 แสดงค่าความสามารถในการออกกำลังกายในอาสาสมัครที่สูบบุหรี่และอาสาสมัครที่ไม่สูบบุหรี่ จากการทดสอบด้วยการเดิน 6 นาที และการทดสอบการก้าวขึ้นลงบันไดใน 3 นาที พบว่าในกลุ่มอาสาสมัครที่ไม่สูบบุหรี่จากการทดสอบการเดิน 6 นาที จะมีระยะทางเฉลี่ย 576.19±56.82 เมตร (มีระยะทางตั้งแต่ 425.42 ถึง 681.00 เมตร) และจากการทดสอบด้วยการก้าวขึ้นลงบันไดใน 3 นาที มีจำนวนครั้งในการก้าวขึ้นลงเฉลี่ย 85.00±15.49 ครั้ง (มีจำนวนครั้งในการก้าวขึ้นลงตั้งแต่ 57.5 ถึง 120 ครั้ง)

ในกลุ่มอาสาสมัครที่สูบบุหรี่ พบว่าจากการทดสอบการเดิน 6 นาที จะมีระยะทางเฉลี่ย 565.20±50.66 เมตร (มีระยะทางตั้งแต่ 472.50 ถึง 630.42 เมตร) และจากการทดสอบด้วยการก้าวขึ้นลงบันไดใน 3 นาที มีจำนวนครั้งในการก้าวขึ้นลงเฉลี่ย 83.10±8.59 ครั้ง (มีจำนวนครั้งในการก้าวขึ้นลงตั้งแต่ 62.50 ถึง 99.50 ครั้ง)

เมื่อเปรียบเทียบค่าความสามารถในการออกกำลังกายในการทดสอบด้วยการเดิน 6 นาที พบว่าไม่มีความแตกต่างกันในกลุ่มอาสาสมัครที่สูบบุหรี่และไม่สูบบุหรี่ ส่วนในการทดสอบการก้าวขึ้นลงบันไดใน 3 นาที พบว่าในกลุ่มอาสาสมัครที่ไม่สูบบุหรี่จะมีค่าเฉลี่ยจำนวนครั้งในการก้าวขึ้นลงมากกว่ากลุ่มอาสาสมัครที่สูบบุหรี่อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=0.022$) การเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาหลังการทดสอบด้วยการเดิน 6 นาทีและการทดสอบการก้าวขึ้นลงบันไดใน 3 นาที (การเปลี่ยนแปลงของอัตราการเต้นของหัวใจ ความดันโลหิต และความอึดตัวของออกซิเจนในเลือด) ของอาสาสมัครทั้งสองกลุ่มไม่มีความแตกต่างกัน

ตารางที่ 4-4 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างระยะทางการเดิน 6 นาทีกับค่าสมรรถภาพปอดในอาสาสมัครทั้งสองกลุ่ม

ค่าสมรรถภาพปอด	กลุ่มที่ไม่สูบบุหรี่		กลุ่มที่สูบบุหรี่	
	r	p-value	r	p-value
FEV ₁	0.109	0.647	-0.155	0.514
FVC	0.035	0.814	-0.374	0.105
PEF	0.030	0.901	0.018	0.105
FEV ₁ /FVC	0.217	0.359	0.237	0.313
FEF _{25-75%}	0.176	0.459	-0.115	0.629

r = สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ จากสถิติ Pearson's correlation coefficient

ตารางที่ 4-5 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างการก้าวขึ้นลงบันไดกับค่าสมรรถภาพปอดในอาสาสมัครทั้งสองกลุ่ม

ค่าสมรรถภาพปอด	กลุ่มที่ไม่สูบบุหรี่		กลุ่มที่สูบบุหรี่	
	r	p	r	p-value
FEV ₁	0.403	0.078	0.375	0.103
FVC	0.319	0.171	-0.167	0.482
PEF	0.275	0.241	0.528*	0.017
FEV ₁ /FVC	0.274	0.242	0.484*	0.031
FEF _{25-75%}	0.355	0.125	0.505*	0.023

r = สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ จากสถิติ Pearson's correlation coefficient

* ระดับนัยสำคัญทางสถิติ p<0.05

จากตารางที่ 4-4 และตารางที่ 4-5 ซึ่งแสดงความสัมพันธ์ระหว่างการทดสอบความสามารถในการออกกำลังกายกับค่าสมรรถภาพปอดในทั้งสองกลุ่ม พบว่าการทดสอบการเดิน 6 นาทีไม่มีความสัมพันธ์กับค่าสมรรถภาพปอดในอาสาสมัครทั้งสองกลุ่ม (p>0.05) ในกลุ่มอาสาสมัครที่สูบบุหรี่มีค่าจำนวนครั้งในการทดสอบการก้าวขึ้นลงบันไดสัมพันธ์ในเชิงบวกกับค่า PEF, FEV₁/FVC และค่า FEF_{25-75%} อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (r=0.528, p=0.017, r=0.484, p=0.031 และ r=0.505, p=0.023 ตามลำดับ) ส่วนในอาสาสมัครที่ไม่สูบบุหรี่ค่าสมรรถภาพปอดไม่มีความสัมพันธ์กับการทดสอบการก้าวขึ้นลงบันไดใน 3 นาที

ตารางที่ 4-6 ความสัมพันธ์ระหว่างระยะทางการทดสอบการเดิน 6 นาทีและจำนวนครั้งในการทดสอบการก้าวขึ้นลงบันได 3 นาที ในอาสาสมัครทั้งสองกลุ่ม

กลุ่มอาสาสมัคร	r	p
กลุ่มที่ไม่สูบบุหรี่	0.158	0.505
กลุ่มที่สูบบุหรี่	0.540	0.014*

r = สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ จากสถิติ Pearson's correlation coefficient

*ระดับนัยสำคัญทางสถิติ $p < 0.05$

จากตารางที่ 4-6 ซึ่งแสดงความสัมพันธ์ระหว่างค่าระยะทางในการเดิน 6 นาที และจำนวนครั้งในการก้าวขึ้นลงบันไดใน 3 นาที ในกลุ่มอาสาสมัครที่สูบบุหรี่จะมีความสัมพันธ์กันเชิงบวก ในระดับปานกลางกับจำนวนครั้งในการก้าวขึ้นลงบันได ($r=0.540$, $p=0.014$) ส่วนในกลุ่มอาสาสมัครที่ไม่สูบบุหรี่ไม่มีความสัมพันธ์กันระหว่างการทดสอบการเดิน 6 นาทีและการทดสอบการก้าวขึ้นลงบันได 3 นาที ($p > 0.05$)



บทที่ 5

วิจารณ์ผลการศึกษา

การศึกษานี้เป็นการศึกษาวิจัยเชิงสำรวจ แบบภาคตัดขวาง เพื่อเปรียบเทียบค่าสมรรถภาพปอดและค่าความสามารถในการออกกำลังกายของคนที่สูงบุหรืและไม่สูงบุหรื และศึกษาความสัมพันธ์ของค่าสมรรถภาพปอดกับค่าความสามารถในการออกกำลังกาย โดยใช้การทดสอบการเดิน 6 นาที และการทดสอบการก้าวขึ้นลงบันได 3 นาที ในอาสาสมัครเพศชายในจังหวัดพะเยา จำนวน 40 คน โดยแบ่งเป็นกลุ่มสูงบุหรื 20 คน และกลุ่มไม่สูงบุหรื 20 คน

การเปรียบเทียบค่าสมรรถภาพปอดในคนที่สูงบุหรืและคนที่ไม่สูงบุหรื

ผลการศึกษาในครั้งนี้ พบว่าค่าสมรรถภาพปอดในคนที่สูงบุหรืและคนที่ไม่สูงบุหรืไม่มีความแตกต่างกัน เมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาของ Anong Tantisuwat และ Premtip Thaveerattithum (2014) ที่ทำการศึกษาวัดค่าสมรรถภาพปอดในวัยรุ่นชาย อายุ 15-18 ปี พบว่าค่า FVC ในวัยรุ่นชายที่สูงบุหรืจะมีค่าน้อยกว่าวัยรุ่นชายที่ไม่สูงบุหรื [6] และการศึกษาของ Diane R. Gold และคณะ (1996) ที่ทำการศึกษาผลกระทบของการสูงบุหรืต่อระดับและอัตราการเจริญเติบโตของการทำงานของปอดในเด็กผู้ชายและเด็กผู้หญิงอายุ 10-18 ปี ผลการศึกษาพบว่าการสูงบุหรืมีความสัมพันธ์กับระดับและอัตราการเจริญเติบโตของการทำงานของปอด โดยเด็กที่สูงบุหรืจะมีค่าสมรรถภาพปอดลดลง [5] ซึ่งแตกต่างจากการศึกษาในครั้งนี้ อาจเนื่องมาจากอายุของอาสาสมัครทั้งสองกลุ่ม เมื่อพิจารณาจากช่วงอายุในการศึกษาดังแสดงในตารางที่ 5-1 พบว่าในกลุ่มอาสาสมัครที่ไม่สูงบุหรืจะมีอายุกระจายตัวมากในช่วงอายุ 20-29 ปี ซึ่งเป็นช่วงที่ปอดยังเจริญเติบโตได้ ค่าสมรรถภาพปอดจึงไม่ใช่ช่วงที่จะมีค่ามากที่สุด แต่ในกลุ่มอาสาสมัครที่สูงบุหรืช่วงอายุจะกระจายตัวมากในช่วง 30-40 ปี ซึ่งเป็นช่วงที่ปอดเจริญเต็มที่ และเมื่อเทียบกับค่าคาดคะเนค่าสมรรถภาพปอดจากสมาคมอุรเวชช์แห่งประเทศไทยจะพบว่าค่าคาดคะเนค่าสมรรถภาพปอดจะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆและจะมีค่ามากที่สุดในช่วงอายุ 30-35 ปี จากนั้นจะมีค่าลดลงเรื่อยๆ [10] ดังนั้นการกระจายของช่วงอายุที่แตกต่างกันของอาสาสมัครอาจทำให้ได้ค่าสมรรถภาพปอดที่ใกล้เคียงกันถึงแม้อีกกลุ่มจะเป็นกลุ่มที่สูงบุหรืก็ตาม

ตารางที่ 5-1 แสดงการกระจายของช่วงอายุในกลุ่มอาสาสมัครทั้งสองกลุ่ม

ช่วงอายุ (ปี)	กลุ่มอาสาสมัครที่ไม่สูบบุหรี่ (n=20)	กลุ่มอาสาสมัครที่สูบบุหรี่ (n=20)
20 - 29	60% (12)	35% (7)
30 - 39	15 % (3)	30% (6)
40 - 49	15% (3)	35% (7)
50 - 59	10% (2)	0% (0)

การทดสอบความสามารถในการออกกำลังกายกับผู้ที่สูบบุหรี่

การศึกษาค่าความสามารถในการออกกำลังกายในคนที่สูบบุหรี่และคนที่ไม่สูบบุหรี่ พบว่าค่าความสามารถในการออกกำลังกายโดยการทดสอบการเดิน 6 นาที ในคนที่สูบบุหรี่และคนที่ไม่สูบบุหรี่ไม่มีความแตกต่างกัน เมื่อเปรียบเทียบกับการศึกษาของ Mitchell A. Cahon และคณะ (2006) ทำการทดสอบการเดิน 6 นาที ในผู้ป่วย intermittent claudication ที่สูบบุหรี่และไม่สูบบุหรี่ อายุ 42-88 ปี จำนวน 196 คน พบว่าระยะทางในการทดสอบการเดิน 6 นาทีของคนที่ไม่สูบบุหรี่จะมีค่าน้อยกว่าคนที่ไม่สูบบุหรี่ [16] ซึ่งผลที่ได้แตกต่างจากการศึกษาในครั้งนี้ อาจเนื่องมาจากในการศึกษานี้อาสาสมัครที่สูบบุหรี่ส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเป็นพนักงานรักษาความปลอดภัยจากลักษณะงานที่ต้องเดินตรวจตราในระหว่างการทำงานเป็นประจำทุกวัน จึงทำให้มีกิจกรรมทางกายที่มาก และในอาสาสมัครที่ไม่สูบบุหรี่ส่วนใหญ่จะเป็นนิสิตและพนักงานธุรการซึ่งไม่ค่อยมีกิจกรรมทางกายที่มากเมื่อเทียบกับอาสาสมัครที่สูบบุหรี่ จึงทำให้ผลการทดสอบการเดิน 6 นาทีในอาสาสมัครทั้งสองกลุ่มไม่มีความแตกต่างกัน

การทดสอบการก้าวขึ้นลงบันได 3 นาที ในการศึกษาครั้งนี้ พบว่าจำนวนครั้งของการก้าวขึ้นลงบันได 3 นาที ในกลุ่มอาสาสมัครที่สูบบุหรี่มีค่าน้อยกว่ากลุ่มอาสาสมัครที่ไม่สูบบุหรี่ ซึ่งจากการศึกษาของ Medhat และคณะ (2012) ที่ได้ทำการทดสอบการเดิน 6 นาที และการทดสอบการก้าวขึ้นลงบันได ในผู้ป่วยโรคหลอดเลือดหัวใจที่สูบบุหรี่ พบว่าการทดสอบการก้าวขึ้นลงบันได 3 นาที มีความสัมพันธ์ในเชิงบวกกับระดับความรุนแรงของโรค [13] ดังนั้นผลจากการสูบบุหรี่จึงอาจทำให้ค่าการทดสอบการก้าวขึ้นลงบันได 3 นาที ลดลง และการทดสอบการก้าวขึ้นลงบันได เป็นการทดสอบที่ต้องใช้พลังงานมาก คือ 8 MET เมื่อเทียบกับการเดินในทางราบซึ่งใช้พลังงาน 6 MET ในการศึกษาครั้งกลุ่มอาสาสมัครที่สูบบุหรี่จึงมีจำนวนครั้งของการก้าวขึ้นลงบันไดน้อยกว่ากลุ่มอาสาสมัครที่ไม่สูบบุหรี่ ผลจากการสูบบุหรี่จึงอาจทำให้ค่าการทดสอบการก้าวขึ้นลงบันได 3 นาที ลดลง

ค่าสมรรถภาพปอดและการทดสอบความสามารถในการออกกำลังกาย

ในการศึกษานี้ พบว่าค่าสมรรถภาพปอดและค่าความสามารถในการออกกำลังกายโดยการทดสอบ 6MWT ทั้งในคนที่สูบบุหรี่และไม่สูบบุหรี่ไม่มีความสัมพันธ์กัน เมื่อเทียบกับการศึกษาของ Alejandra Ramirez-Venegas และคณะ (2006) ที่ทำการศึกษากการทดสอบการเดิน 6 นาทีในผู้ป่วย COPD จำนวน 520 คน พบว่าค่าสมรรถภาพปอดมีความสัมพันธ์ในเชิงบวกกับระยะทางในการทดสอบ 6MWT [17] ซึ่งแตกต่างจากการศึกษาในครั้งนี้ การศึกษานี้จะพบว่า ค่าสมรรถภาพปอดในอาสาสมัครทั้งสองกลุ่มไม่มีความแตกต่างกัน แต่ในกลุ่มที่สูบบุหรี่มีแนวโน้มว่าค่าสมรรถภาพปอดลดลง และผลที่ได้จากการทดสอบด้วยเครื่องสไปโรมิทรี พบว่าส่วนใหญ่มีค่าที่ปกติ และจากการทดสอบการเดิน 6 นาที ก็พบว่าค่าที่ได้ไม่มีความแตกต่างกันในอาสาสมัครทั้งสองกลุ่ม จึงอาจเป็นผลให้ค่าสมรรถภาพปอดและการทดสอบการเดิน 6 นาที ไม่มีความสัมพันธ์กัน

การเปรียบเทียบค่าสมรรถภาพปอดและค่าความสามารถในการออกกำลังกายโดยการทดสอบการก้าวขึ้นลงบันได 3 นาทีในการศึกษานี้ พบว่าอาสาสมัครที่สูบบุหรี่จะจำนวนของการก้าวขึ้นลงบันไดสัมพันธ์ในเชิงบวกกับค่า PEF, FEV₁/FVC และค่า FEF_{25-75%} เมื่อเทียบกับการศึกษาของ Medhat และคณะ (2012) ที่ได้ทำการทดสอบการเดิน 6 นาที และการทดสอบการก้าวขึ้นลงบันได ในผู้ป่วยโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังที่สูบบุหรี่ พบว่าการทดสอบการก้าวขึ้นลงบันได 3 นาที มีความสัมพันธ์ในเชิงบวกกับระดับความรุนแรงของโรค [13] ซึ่งตรงกับการศึกษาในครั้งนี้ ที่พบว่าค่าสมรรถภาพปอดในอาสาสมัครที่สูบบุหรี่มีแนวโน้มที่จะลดลง และจำนวนครั้งของการก้าวขึ้นลงบันไดในอาสาสมัครที่สูบก็น้อยกว่าอาสาสมัครที่ไม่สูบบุหรี่

ข้อจำกัดและข้อเสนอแนะ

1. การกระจายตัวช่วงอายุของอาสาสมัครทั้งสองกลุ่มไม่เท่ากัน ค่าตัวแปรต่างๆ แปรผันตามอายุและการทำกิจกรรมทางกาย โดยส่วนใหญ่ในวัยทำงานค่าสมรรถภาพปอดและค่าสมรรถภาพทางกายจะลดลง แต่ถ้ามีการทำกิจกรรมทางกายเป็นประจำ ค่าตัวแปรต่างๆ เปลี่ยนแปลงก็จะเปลี่ยนแปลงเพียงน้อยลง และในวัยเรียนค่าสมรรถภาพปอดและค่าสมรรถภาพทางกายจะปกติ แต่จะมีการทำกิจกรรมทางกายน้อยอาจจะส่งผลให้ค่าตัวแปรต่างๆ เปลี่ยนแปลงน้อยได้เช่นกัน จนทำให้ไม่เห็นถึงความแตกต่างของทั้งสองกลุ่ม

2. ในการทดสอบการก้าวขึ้นลงบันได 3 นาที ทางคณะผู้ทำวิจัยไม่ได้บอกให้อาสาสมัครก้าวขึ้นลงบันได ให้ได้จำนวนครั้งมากที่สุดหรือเร็วที่สุด

สรุปผลการศึกษา

ค่าสมรรถภาพปอดในกลุ่มอาสาสมัครที่สูบบุหรี่และไม่สูบบุหรี่ไม่มีความแตกต่างกัน การทดสอบความสามารถในการออกกำลังกายด้วยการทดสอบการเดิน 6 นาที ระยะทางที่ได้จากการทดสอบการเดิน 6 นาทีไม่มีความแตกต่างกัน ส่วนการทดสอบการก้าวขึ้นลงบันไดใน 3 นาที ในกลุ่มอาสาสมัครที่ไม่สูบบุหรี่จะมีจำนวนครั้งของการก้าวขึ้นลงบันไดมากกว่ากลุ่มคนที่สูบบุหรี่ ($p=0.02$)

เมื่อดูความสัมพันธ์ของการทดสอบความสามารถในการออกกำลังกายและค่าสมรรถภาพปอด พบว่าในกลุ่มคนที่สูบบุหรี่จะมีค่าความสัมพันธ์ในเชิงบวกระหว่างจำนวนครั้งในการทดสอบการก้าวขึ้นลงบันไดใน 3 นาทีกับค่า PEF, FEV₁/FVC และFEF_{25-75%} ($p<0.05$) ส่วนการทดสอบการเดิน 6 นาทีไม่มีความสัมพันธ์กับค่าสมรรถภาพปอด

การทดสอบการเดินขึ้นลงบันไดที่เห็นผลแตกต่างเมื่อเปรียบเทียบกันในกลุ่มผู้สูบบุหรี่และไม่สูบบุหรี่ รวมถึงการแสดงความสัมพันธ์กับค่าสมรรถภาพปอดแสดงให้เห็นว่าอาจสามารถใช้การทดสอบการก้าวขึ้นลงบันไดใน 3 นาที เป็นตัวทดสอบความสามารถในการทำกิจกรรมของกลุ่มที่สูบบุหรี่ได้



เอกสารอ้างอิง

1. สำนักงานสถิติแห่งชาติ. **สรุปสำหรับผู้บริหาร การสำรวจพฤติกรรมการสูบบุหรี่และการดื่มสุรา ของประชากร พ.ศ. 2557.** [ออนไลน์] ปีพิมพ์ 2558 [อ้างเมื่อ 16 มกราคม 2558]. จาก <http://service.nso.go.th/nso/nsopublish/themes/files/smokeExec57.pdfVrettou>.
2. ญัฐธิดา นิมิตรดี. **โครงการโรงพยาบาลปลอดบุหรี่. ศูนย์กลางการแก้ปัญหาบุหรี่และสุขภาพ:** [บทคัดย่อ]. พฤศจิกายน 2552 กนกรัตน์ ติริพานิชกร. โรคติดเชื่อ. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์ไฮลิสติก, 2541.
3. สุชัย เจริญรัตนกุล. **ปัญหาสุขภาพกับภาวะสังคม: วันรณรงค์งดสูบบุหรี่โลก .**[ออนไลน์] ปีพิมพ์ 2553 [อ้างเมื่อ 7 ตุลาคม 2553]. ภาควิชาอายุรศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล. จาก <http://www.si.mahidol.ac.th/sidoctor/e-pl/articleDetail.asp?id=140>.
4. รุ่งทิภา วัจนละลิตติ, ประวิตร เจนวรรณะกุล. **กายภาพบำบัดกับพิษภัยของบุหรี่.** กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย; 2550.
5. Diane R. Gold, Xiaobin Wang, David Wypij, Frank E. Speizer, James H. Ware and Douglas W. Dockery. **Effects of cigarette smoking on lung function in adolescent boys and girls. The New England Journal of Medicine** 1996; 335: 931–7.
6. Anong Tantisuwat. **Effects of Smoking on Chest Expansion, Lung Function, and Respiratory Muscle Strength of Youths** [Ph.D. Thesis in Physical therapy]. Bangkok: Chulalongkorn University 2014; 26: 167–170.
7. Yoshio Kobayashi, Toshiko Takeuchi, Teruo Hosoi and Jack A. Loeppky. **Effects of Habitual Smoking on Cardiorespiratory Responses to Sub-maximal Exercise. Journal of physiological anthropology and Applied Human Science** 2004; 23: 163–9.
8. ประกิต วาที่สาธกกิจ, กรองจิต วาที่สาธกกิจ. **สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน.พิษภัยของบุหรี่:** กรุงเทพฯ; 2547.
9. Michell H.Whaley. **ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription.** American Collage of Sport Medicine: USA: 2006.
10. สมาคมอุรเวชช์แห่งประเทศไทย. **แนวทางการตรวจสมรรถภาพปอด: สไปโรเมตรี** Guidelines for Pulmonary Function Tests.

11. อัจฉรีย์า ศิริไกรวัฒนาวงศ์. การทดสอบสมรรถภาพทางกายสำหรับผู้สูงอายุเพื่อสุขภาพ. [ออนไลน์] จาก www.thaiheart.org/images/sub_1296823951/health_related_fitness.pdf.
12. Abdessalem Koubaa, Hajer Trabelsi, Kais Elabed, Zouheir sahnoun, khaled M, Zeghal, Ahmed hakim. Cardiopulmonary adaptation following a training period of 16 weeks Six-minute walking test and assessment of exercise responses in sedentary adult smokers. **International journal of Pharmatical Science Invention** 2013; 2: 23-9.
13. Medhat F. Negm, Mohamed E. Abdalla, Mohamed A. Almahdy. Study of 2-min walk test and 15-step exercise oximetry test in the assessment of exercise tolerance in Egyptian patients with chronic obstructive pulmonary disease. **Egyptian Journal of Chest Disease and Tuberculosis** 2012; 61: 291-6.
14. Victorya Rusanov, David Shitrit, Ben Fox, Anat Amital, Nir Peled, Mordechai R. Keamer. Use of the 15-steps climbing exercise oximetry test in patients with idiopathic pulmonary fibrosis. **Respiratory Medicine** 2008; 102: 1080-8.
15. กองสมรรถภาพการกีฬาฝ่ายวิทยาศาสตร์การกีฬา การกีฬาแห่งประเทศไทย. ข้อมูลทดสอบสมรรถภาพทางกาย. [ออนไลน์] จาก <http://sportsmedicine.sat.or.th/information-detail-8.aspx>.
16. Mitchell A. Cahan, et al. The Effect of Cigarette Smoking Status on Six-Minute Walk Distance in Patients with Intermittent Claudication. **ANGIOLOGY** 1999; 50: 537-46.
17. Alejandra Ramírez-Venegas, et al. Survival of Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease Due to Biomass Smoke and Tobacco. **American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine** 2006; 173: 393-7.
18. S. Dal Corso, S.R. Duarte, J.A. Neder, C. Malaguti, M.B. de Fuccio, C.A. de Castro Pereira and L.E. Nery. A step test to assess exercise-related oxygen desaturation in interstitial lung disease. **EUROPEAN RESPIRATORY JOURNAL** 2007; 29: 330-6.






ภาคผนวก ก

หนังสือแสดงความยินยอมเข้าร่วมวิจัย

แบบฟอร์ม UP-HEC 05

 <p>Institutional Review Board University of Phayao</p>	<p>หนังสือแสดงความยินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัย สำหรับอาสาสมัครอายุมากกว่า 20 ปีขึ้นไป (Informed Consent Form)</p>
--	---

การวิจัยเรื่อง ผลของการสูบบุหรี่ต่อค่าสมรรถภาพปอดและความสามารถในการออกกำลังกาย
วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ข้าพเจ้า นาย/นาง/นางสาว.....
ที่อยู่.....
ได้อ่านรายละเอียดจากเอกสารข้อมูลสำหรับผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยวิจัยที่แนบมาฉบับวันที่.....
และข้าพเจ้ายินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัยโดยสมัครใจ

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

ข้าพเจ้ารับทราบจากผู้วิจัยว่าหากเกิดอันตรายใด ๆ จากการวิจัยดังกล่าว ข้าพเจ้าจะได้รับการ
การรักษาพยาบาลโดยไม่เสียค่าใช้จ่าย(และระบุด้วยว่าจะได้รับการชดเชยจากผู้สนับสนุนการวิจัย
หรือไม่...)

ข้าพเจ้ามีสิทธิที่จะบอกเลิกเข้าร่วมในโครงการวิจัยเมื่อใดก็ได้ โดยไม่จำเป็นต้องแจ้งเหตุผล
และการบอกเลิกการเข้าร่วมการวิจัยนี้ จะไม่มีผลต่อการรักษาโรคหรือสิทธิอื่น ๆ ที่ข้าพเจ้าจะพึง
ได้รับต่อไป

ผู้วิจัยรับรองว่าจะเก็บข้อมูลส่วนตัวของข้าพเจ้าเป็นความลับ และจะเปิดเผยได้เฉพาะเมื่อ
ได้รับการยินยอมจากข้าพเจ้าเท่านั้น บุคคลอื่นในนามของบริษัทผู้สนับสนุนการวิจัย
คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาอาจได้รับ
อนุญาตให้เข้ามาตรวจและประมวลผลข้อมูลของข้าพเจ้า ทั้งนี้จะต้องกระทำไปเพื่อวัตถุประสงค์เพื่อ

ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลเท่านั้น โดยการตกลงที่จะเข้าร่วมการศึกษานี้ข้าพเจ้าได้ให้คำยินยอมที่จะให้มีการตรวจสอบข้อมูลประวัติทางการแพทย์ของข้าพเจ้าได้

ผู้วิจัยรับรองว่าจะไม่มีการเก็บข้อมูลใด ๆ เพิ่มเติม หลังจากที่ข้าพเจ้าขอยกเลิกการเข้าร่วมโครงการวิจัยและต้องการให้ทำลายเอกสารและ/หรือ ตัวอย่างที่ใช้ตรวจสอบทั้งหมดที่สามารถสืบค้นถึงตัวข้าพเจ้าได้

ข้าพเจ้าเข้าใจว่า ข้าพเจ้ามีสิทธิ์ที่จะตรวจสอบหรือแก้ไขข้อมูลส่วนตัวของข้าพเจ้าและสามารถยกเลิกการใช้สิทธิ์ในการใช้ข้อมูลส่วนตัวของข้าพเจ้าได้ โดยต้องแจ้งให้ผู้วิจัยรับทราบ

ข้าพเจ้าได้ตระหนักว่าข้อมูลในการวิจัยรวมถึงข้อมูลทางการแพทย์ของข้าพเจ้าที่ไม่มีการเปิดเผยชื่อ จะผ่านกระบวนการต่าง ๆ เช่น การเก็บข้อมูล การบันทึกข้อมูลในแบบบันทึกและในคอมพิวเตอร์ การตรวจสอบ การวิเคราะห์ และการรายงานข้อมูลเพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาการ รวมทั้งการใช้ข้อมูลทางการแพทย์ในอนาคตหรือการวิจัยทางด้านเภสัชภัณฑ์ เท่านั้น

ข้าพเจ้าได้อ่านข้อความข้างต้นและมีความเข้าใจดีทุกประการแล้ว ยินดีเข้าร่วมในการวิจัยด้วยความเต็มใจ จึงได้ลงนามในเอกสารแสดงความยินยอมนี้

.....ลงนามผู้ให้ความยินยอม
(.....) ชื่อผู้ยินยอมตัวบรรจง
วันที่เดือน.....พ.ศ.....

ข้าพเจ้า ยินยอม
 ไม่ยินยอม

ให้เก็บตัวอย่างชีวภาพที่เหลือไว้เพื่อการวิจัยในอนาคต กำหนดภายใน.....เดือนปี

.....ลงนามผู้ให้ความยินยอม
(.....) ชื่อผู้ยินยอมตัวบรรจง
วันที่เดือน.....พ.ศ.....

ข้าพเจ้าได้อธิบายถึงวัตถุประสงค์ของการวิจัย วิธีการวิจัย อันตราย หรืออาการไม่พึงประสงค์หรือความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นจากการวิจัย หรือจากยาที่ใช้ รวมทั้งประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นจากการวิจัยอย่างละเอียด ให้ผู้เข้าร่วมในโครงการวิจัยตามนามข้างต้นได้ทราบและมีความเข้าใจดีแล้ว พร้อมลงนามลงในเอกสารแสดงความยินยอมด้วยความเต็มใจ

.....ลงนามผู้ทำวิจัย
 (.....) ชื่อผู้ทำวิจัย ตัวบรรจง
 วันที่เดือน.....พ.ศ.....

.....ลงนามพยาน
 (.....) ชื่อพยาน ตัวบรรจง
 วันที่เดือน.....พ.ศ.....

หมายเหตุ

ในกรณีที่อาสาสมัครไม่สามารถ อ่านหนังสือ/ลงลายมือชื่อได้ ให้ใช้การประทับลายมือแทนดังนี้ :

ข้าพเจ้าไม่สามารถอ่านหนังสือได้ แต่ผู้วิจัยได้อ่านข้อความในแบบคำยินยอมนี้ให้แก่ข้าพเจ้าฟังจนเข้าใจดี ข้าพเจ้าจึงประทับตราลายนิ้วมือขวาของข้าพเจ้าในแบบคำยินยอมนี้ด้วยความเต็มใจ

ลายมือชื่อผู้อธิบาย.....
 (.....)
 พยาน.....(ไม่ใช่ผู้อธิบาย)
 (.....)
 วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....



ภาคผนวก ข
แบบบันทึกข้อมูลเบื้องต้นของอาสาสมัคร

Code.....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

แบบสอบถาม

เรื่อง ผลของการสูบบุหรี่ต่อค่าสมรรถภาพปอดและความสามารถในการออกกำลังกาย

คำชี้แจง:โปรดกรอกข้อมูลและตอบคำถามต่อไปนี้ตามความเป็นจริง

(ข้อมูลทั้งหมดในแบบสอบถามนี้จะถูกเก็บไว้เป็นความลับและถูกใช้ในงานวิจัยเท่านั้น)

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

- 1.ชื่อ-สกุล.....
- 2.วัน/เดือน/ปีเกิด.....อายุ.....ปี.....เดือน.....
- 3.สถานภาพสมรส() โสด () คู่ () หม้าย () หย่า/แยก
- 4.ระดับการศึกษา () ไม่ได้รับการศึกษา () ประถมศึกษา () ประกาศนียบัตร
() มัธยมศึกษา ()ปริญญาตรี () อื่นๆ ระบุ.....
- 5.อาชีพ () ไม่ได้ประกอบอาชีพ () ค้าขาย () รับจ้าง
() ข้าราชการ () เกษตรกร () อื่นๆ ระบุ.....
- 6.ที่อยู่ปัจจุบันที่สามารถติดต่อได้.....
เบอร์โทรศัพท์.....มือถือ.....
- 7.ผู้ที่สามารถติดต่อได้ในกรณีฉุกเฉิน.....
เบอร์โทรศัพท์.....มือถือ.....

ส่วนที่ 2 ข้อมูลสุขภาพ

- 1.น้ำหนักตัว.....กิโลกรัม ส่วนสูง.....เซนติเมตร ค่าดัชนีมวลกาย.....กก/ม²
- 2.สัญญาณชีพ
ค่าความดัน.....มม.ปรอท ชีพจร.....ครั้ง/นาที หายใจ.....ครั้ง/นาที อุณหภูมิ.....C°
ค่าความดัน.....มม.ปรอท ชีพจร.....ครั้ง/นาที หายใจ.....ครั้ง/นาที อุณหภูมิ.....C°
ค่าความดัน.....มม.ปรอท ชีพจร.....ครั้ง/นาที หายใจ.....ครั้ง/นาที อุณหภูมิ.....C°
เฉลี่ยค่าความดัน.....มม.ปรอท ชีพจร.....ครั้ง/นาที หายใจ.....ครั้ง/นาที อุณหภูมิ.....C°
- 3.โรคประจำตัว () ไม่มี () มี คือ.....
() โรคเบาหวาน () โรคเกาต์และโรคไขข้อ () ความดันโลหิตสูง
() โรคตับและทางเดินน้ำดี () โรคหัวใจและหลอดเลือด () โรคทางเดินหายใจ
() โรคไต () โรคจิตประสาทและสมอง () อื่นๆ ระบุ.....
- หากมี () ไม่ได้รับการรักษา () ได้รับความรักษา โดย.....
ที่.....

4. มีอาการเจ็บแน่นหน้าอก
 () ไม่มีอาการ
 () มี (ระบุลักษณะอาการและความถี่)
 () สม่ำเสมอ (.....ครั้ง/สัปดาห์) แต่ละครึ่งนาน.....วินาที/นาที
 () นาน ๆ ครั้ง () มีอาการเมื่อออกกำลังกายหรือทำงาน () อยู่เฉยๆ มีอาการ
 () ไม่ได้รับการรักษา
 () ได้รับความรักษา โดย.....
 ที่.....
5. ยาที่ใช้ประจำ (รวมยาสมุนไพร) () ไม่มี
 () มี ระบุชื่อยา.....
6. การออกกำลังกาย/เล่นกีฬา
 () สม่ำเสมอ (.....ครั้ง/สัปดาห์) () นาน ๆ ครั้ง () ไม่เคย
7. การสูบบุหรี่
 () ไม่สูบ
 () เลิกสูบแล้ว มาเป็นเวลา.....ปี.....เดือน
 () สูบ

เริ่มสูบเมื่ออายุปี
 สูบมาแล้วประมาณปี
 จำนวนครั้งที่สูบต่อวัน
 จำนวนมวนที่สูบต่อวัน

$$\text{Pack year} = \frac{(\text{จำนวนมวนที่สูบต่อวัน}) \times \text{จำนวนปีที่สูบ}}{20}$$
 =.....

ลงชื่อ.....อาสาสมัคร
 (.....)

ลงชื่อ.....ผู้สัมภาษณ์
 (.....)



ภาคผนวก ค
แบบบันทึกข้อมูลการทดสอบ

แบบบันทึกข้อมูลการทดสอบ
เรื่อง ผลของการสูบบุหรี่ต่อค่าสมรรถภาพปอดและความสามารถในการออกกำลังกาย

ชื่อผู้เข้าร่วมวิจัย.....นามสกุล.....อายุ.....ปี

1. แบบบันทึกข้อมูลการทดสอบการเดิน 6 นาที

ค่าที่วัด	ครั้งที่ 1		ครั้งที่ 2		เฉลี่ย
	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	
อัตราการเต้นของหัวใจ (ครั้ง/นาที)					
ความดันโลหิตขณะบีบตัว (mmHg)					
ความดันโลหิตขณะคลายตัว (mmHg)					
ค่าความอิ่มตัวของออกซิเจน (%)					
ระดับความเหนื่อย					
ระดับความล้าของขา					
ระยะทาง (เมตร)					

แปลผล

3. แบบบันทึกข้อมูลการก้าวขึ้นลงบันได 3 นาที

ค่าที่วัด	ครั้งที่ 1		ครั้งที่ 2		เฉลี่ย
	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	
อัตราการเต้นของหัวใจ (ครั้ง/นาที)					
ความดันโลหิตขณะบีบตัว (mmHg)					
ความดันโลหิตขณะคลายตัว (mmHg)					
ค่าความอิ่มตัวของออกซิเจน (%)					
ระดับความเหนื่อย					
ระดับความล้าของขา					
จำนวนครั้ง					

แปลผล

ผู้บันทึกข้อมูล

.....

ภาคผนวก ง

ตารางวัดระดับความเหนื่อย modified borg scale



ตารางที่ ง-1 วัดระดับความเหนื่อย/ล้าของขา modified borg scale

0	รู้สึกเฉยๆ
0.5	เริ่มหายใจหอบ/ล้า
1	หายใจหอบ/ล้า แต่น้อยมาก
2	หายใจหอบ/ล้า เล็กน้อย
3	หายใจหอบ/ล้าปานกลาง
4	หายใจหอบ/ล้า ค่อนข้างมาก
5	หายใจหอบ/ล้า มาก
6	-
7	หายใจหอบ/ล้า มากๆ
8	-
9	-
10	หายใจหอบ/ล้า มากที่สุด





ภาคผนวก จ

การคัดเลือก spirogram เพื่อการแปลผล

การคัดเลือก spirogram เพื่อการแปลผล (สมาคมออร์เวซแห่งประเทศไทย)

หลักการคัดเลือกผลที่ได้จากการตรวจเพื่อนำมาใช้ในการแปลผลนั้นต้องผ่านขั้นตอนตามลำดับดังนี้ คือ ต้องได้ acceptability criteria ก่อน โดยดูจาก spirogram และ flow-volume curve ให้ได้ตามเกณฑ์ แล้วจึงนำกราฟที่ได้ acceptability criteria มาพิจารณาว่ามี reproducibility criteria หรือไม่ เมื่อพบว่าไม่มี reproducibility criteria จึงนำผลที่ได้มาทำการคัดเลือกค่าเพื่อการแปลผลต่อไปดังนี้

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 การดูว่าทำถูกต้องหรือไม่ ดูจากกราฟ ปริมาตร-เวลา ซึ่งต้องมี extrapolated volume น้อยกว่า 5% ของ FVC หรือ 0.15 ลิตร แต่สำหรับเครื่อง spirometer ปัจจุบันคอมพิวเตอร์จะคำนวณให้

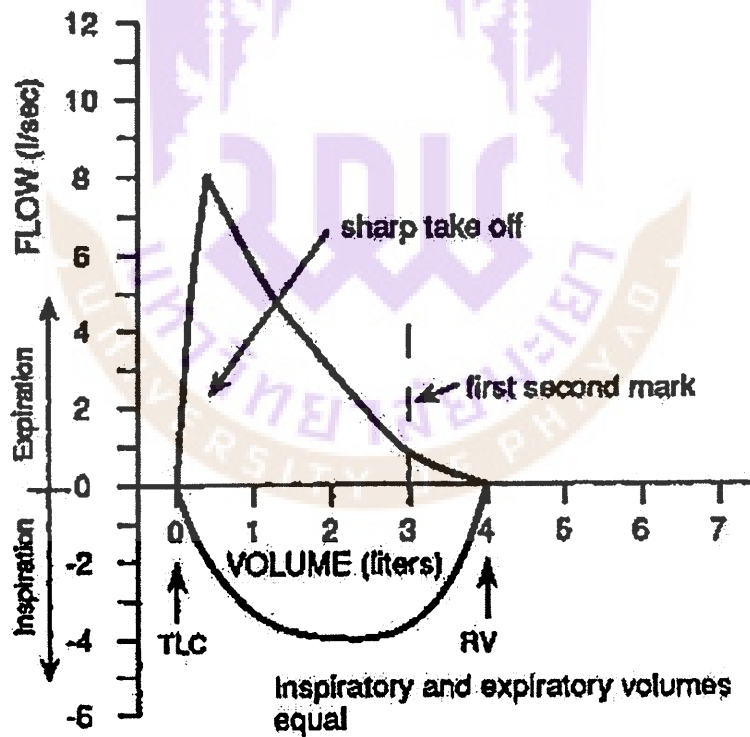
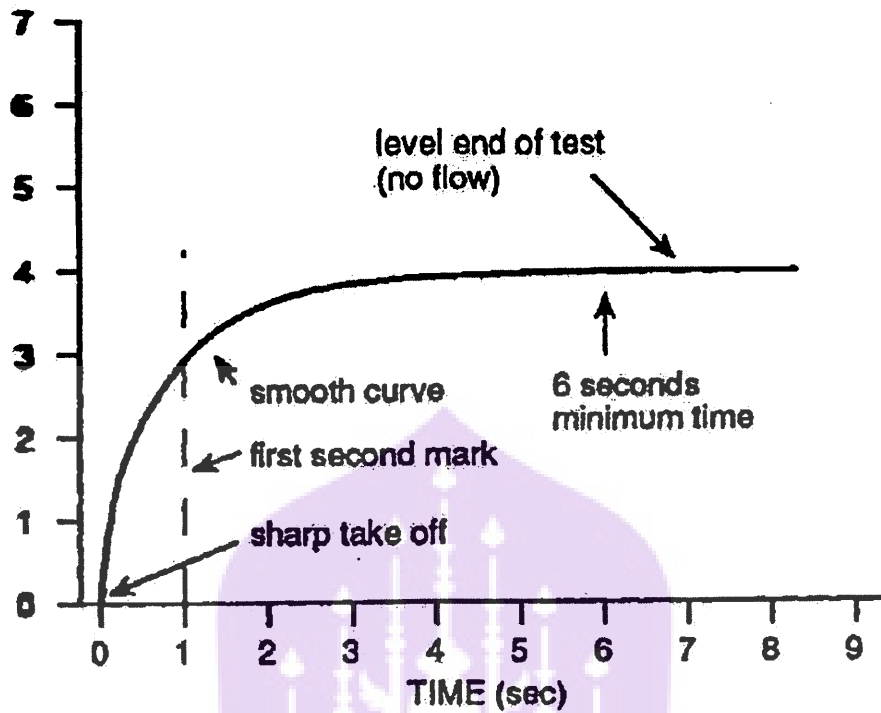
2. หายใจออกได้เต็มที่

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

Reproducibility 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 ๑-1 spiogram แสดง acceptable curve

หมายเหตุ ในทางปฏิบัติที่ไม่ใช่งานวิจัยเพื่อความสะดวกอาจวิเคราะห์เพียงกราฟเดียว ควรจะเลือกกราฟที่มีค่าผลรวมของ FEV₁ กับ FVC มากที่สุด