



ความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีความอ้วนต่อสมรรถภาพปอด
ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ การขยายตัวของทรวงอกใน
เด็กมัธยมศึกษาตอนต้นที่มีภาวะอ้วน

Relationship Between Obesity Indices, Pulmonary
Function, Respiratory Muscle Strength, Chest
Expansion in Middle School with Obesity

สุพรรณษา	อาจสมบุญ	200501005
ญาณิศา	มหานิยม	200501021
นารีรัตน์	เต็มสุริวงษ์	200501022
ผศ.สรายุทธ	มงคล	

คณะกายภาพบำบัด วิทยาลัยเซนต์หลุยส์

ประจำปีการศึกษา 2566

โครงการวิจัย

เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีมวลกายกับความอ้วนต่อสมรรถภาพปอด ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ การขยายตัวของทรวงอกในเด็กมัธยมศึกษาตอนต้นที่มีภาวะอ้วน
(Relationship Between Obesity Indices, Pulmonary Function, Respiratory Muscle Strength, Chest Expansion in Middle School with Obesity)

ได้รับพิจารณาเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรกายภาพบำบัดบัณฑิต
วันที่ 23 เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2566

ศุภรอนเท อางสมบุญ

นางสาวสุพรรณษา อางสมบุญ
ผู้วิจัย



[Handwritten signature]

ผศ.สรายุธ มงคล
อาจารย์ที่ปรึกษา

กาญจนิศา มหานิยม

นางสาวกาญจนิศา มหานิยม
ผู้วิจัย

[Handwritten signature]

อาจารย์ชไมพร แสงนนท์
กรรมการ

พาริรัตน์ เต็มสุริวงษ์

นางสาวพาริรัตน์ เต็มสุริวงษ์
ผู้วิจัย

[Handwritten signature]

อาจารย์สุกัญญา กรีอินทอง
กรรมการ

[Handwritten signature]

ดร.อุษา ครุครรชิต
กรรมการ

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยเรื่องความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีความอ่อนต่อสมรรถภาพปอด ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ การขยายตัวของทรวงอกในเด็กมัธยมศึกษาตอนต้นที่มีภาวะอ้วน สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี เนื่องจากได้รับความกรุณาอย่างยิ่งจาก ผศ.สรายุธ มงคล และคณาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิที่ช่วยดูแลและให้คำแนะนำอันเป็นประโยชน์แก่วิจัยฉบับนี้ให้สำเร็จลุล่วงอย่างสมบูรณ์ คณะผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณ ผู้อำนวยการ คณาจารย์ คุณครู และนักเรียนโรงเรียนกรุงเทพคริสเตียนวิทยาลัย ที่ให้ความอนุเคราะห์ ในการอำนวยความสะดวกจัดหาสถานที่และประสานงาน และขอขอบคุณผู้เข้าร่วมวิจัยทุกท่านที่เสียสละเวลาให้ความร่วมมือในการเข้าร่วมโครงการวิจัยที่ช่วยให้วิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี



สุพรรณษา อางสมบุญ
 ญาณิศา มหานิยม
 นารีรัตน์ เต็มสุริวงษ์
 ผู้วิจัย

ความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีความอ้วนต่อสมรรถภาพปอด ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ การขยายตัวของทรวงอกในเด็กมัธยมศึกษาตอนต้นที่มีภาวะอ้วน

(Relationship Between Obesity Indices, Pulmonary Function, Respiratory Muscle Strength, Chest Expansion in Middle School with Obesity)

สุพรรณษา	อาจสมบูรณ์	รหัสนักศึกษา	200501005
ญาณิศา	มหานิยม	รหัสนักศึกษา	200501021
นารีรัตน์	เต็มสุริวงษ์	รหัสนักศึกษา	200501022
ประจำปีการศึกษา	2566		
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ.สรายุธ	มงคล	

บทคัดย่อ

ที่มาและความสำคัญ: ภาวะอ้วนในเด็กมีสาเหตุจากพฤติกรรมทางร่างกายลดลงและการบริโภคอาหารที่มากเกินไปจนทำให้มีไขมันสะสมตามผนังทรวงอก ผนังหน้าท้อง กล้ามเนื้อกะบังลม และทางเดินหายใจ ส่งผลให้ความยืดหยุ่นของผนังทรวงอกและปอดลดลง การขยายตัวของทรวงอกลดลง และมีแรงต้านในการหายใจเพิ่มขึ้น ส่งผลให้เด็กต้องใช้แรงในการหายใจมากกว่าปกติเพื่อนำอากาศเข้าสู่ปอดให้ได้มากที่สุด

วัตถุประสงค์: เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีความอ้วนต่อสมรรถภาพปอด ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ และการขยายตัวของทรวงอกในเด็กมัธยมศึกษาตอนต้นที่มีภาวะอ้วน

ระเบียบวิธีวิจัย: เป็นการศึกษาหาความสัมพันธ์ในนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นที่มีภาวะอ้วนจำนวน 10 คน โดยมีดัชนีมวลกายมากกว่าหรือเท่ากับเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 95 และเส้นรอบเอวต่อเส้นรอบสะโพก ระหว่าง 0.87 - 0.88 โดยผู้เข้าร่วมวิจัยจะได้รับการวัดสัญญาณชีพเบื้องต้นก่อนการทดสอบ และได้รับการทดสอบการขยายตัวของทรวงอกส่วนบนและการขยายตัวของทรวงอกส่วนล่าง สมรรถภาพปอด ได้แก่ ปริมาตรของอากาศที่เป่าออกอย่างรวดเร็วและแรงจนหมด หลังจากหายใจเข้าเต็ม (FVC) ปริมาตรของอากาศที่เป่าออกอย่างรวดเร็วและแรงในวินาทีที่ 1 (FEV_1) และร้อยละของปริมาตรของอากาศที่เป่าออกมาได้ในวินาทีที่ 1 ต่อปริมาตรของอากาศที่เป่าออกมาได้มากที่สุดอย่างรวดเร็วและแรง (FEV_1/FVC) และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจเข้า (MIP) และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ

หายใจออก (MEP) วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา Pearson correlation และ Spearman's correlation

ผลการวิจัย: การศึกษาพบว่า BMI มีความสัมพันธ์เชิงลบอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับ FEV_1/FVC ($p < 0.05$)

สรุป: ค่าดัชนีมวลกายในเด็กมัธยมศึกษาตอนต้นที่มีภาวะอ้วนมีความสัมพันธ์เชิงลบที่มีนัยสำคัญทางสถิติโดยมีความสัมพันธ์สูงกับ FEV_1/FVC แสดงให้เห็นว่าความอ้วนส่งผลต่อสมรรถภาพปอด

คำสำคัญ: ภาวะอ้วนในเด็ก; สมรรถภาพปอด; ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ; การขยายตัวของทรวงอก



Abstract

Background and rationale: Childhood obesity is caused by decreased physical behavior and excessive food intake. As a result, fat accumulates on the chest wall, abdominal wall, diaphragm muscles and respiratory tract that make decrease flexibility of chest expansion and increase resistance to breath as a result, children must to use work of breathing more than normal as much air into their lungs as possible.

Objective: To evaluate the relationship between obesity indices, pulmonary function, respiratory muscle strength and chest expansion in middle school children with obesity.

Methods: This was correlation research design involving thirteen male participants with obesity that have body mass index (BMI) more than or equal to the 95th percentiles and waist-to-hip ratio (WHR) in the range of 0.87 - 0.88 were included. Participants were measured the vital signs before testing. After that participants were assessed for chest expansion test such as upper lobe and lower lobe, pulmonary function test such as forced expiratory volume in one second (FEV₁), force vital capacity (FVC), FEV₁/FVC and respiratory muscle strength test such as maximal inspiratory pressure (MIP), maximal expiratory pressure (MEP). Statistics analysis include descriptive statistic, Pearson correlation and Spearman's correlation.

Results: the study found that BMI had a statistic significant negative relationship with FEV₁/FVC ($p < 0.05$).

Conclusions: Obesity indices was statistic significant negatively related with high correlation with FEV₁/FVC. Also, obesity was effect on FEV₁/FVC

Keywords: Childhood obesity; Pulmonary function; Respiratory muscle strength; Chest expansion; Obesity children

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
อนุมัติโครงการวิจัย	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
บทคัดย่อ	ค
Abstract	จ
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความสำคัญและที่มาของปัญหาการวิจัย	1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย	2
1.3 สมมติฐาน	2
1.4 กรอบแนวความคิดในการวิจัย	3
1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ	3
1.6 ขอบเขตการวิจัย	5
บทที่ 2 ทบทวนวรรณกรรม	
2.1 สาเหตุของภาวะอ้วน	8
2.2 ตัวบ่งชี้ถึงภาวะอ้วน	8
2.3 ผลกระทบในเด็กที่มีภาวะอ้วน	10
2.4 โรคที่สามารถพบบ่อยในระบบทางเดินหายใจในเด็กที่มีภาวะอ้วน	11
2.5 การทดสอบสมรรถภาพปอด	12
2.6 การทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ	13
2.7 การวัดการขยายตัวของทรวงอก	13
บทที่ 3 ระเบียบวิธีวิจัย	
3.1 กลุ่มประชากรการศึกษา	15
3.2 เกณฑ์การคัดอาสาสมัครเข้าร่วมงานวิจัย	15
3.3 เกณฑ์การอาสาสมัครออกจากงานวิจัย	15
3.4 การคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่าง	16

สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
3.5 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	17
3.6 ขั้นตอนการเก็บข้อมูลและขั้นตอนการวิจัย	18
3.7 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	22
บทที่ 4 ผลการวิจัย	23
บทที่ 5 อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ	26
บรรณานุกรม	28
ภาคผนวก	
ภาคผนวก ก	
- สำเนาหนังสือรับรองจริยธรรมการวิจัย	31
ภาคผนวก ข	
- เอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย	32
- เอกสารชี้แจงผู้ปกครองของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย	35
ภาคผนวก ค	
- หนังสือแสดงความยินยอมการเข้าร่วมโครงการวิจัย	38
ภาคผนวก ง	
- แบบสอบถามข้อมูล	40
- แบบบันทึกข้อมูล	43
ภาคผนวก จ	
- เครื่องมือในการเก็บข้อมูลวิจัย	44
ภาคผนวก ฉ	
- ประวัติผู้วิจัย	46

สารบัญตาราง

ตาราง		หน้า
ตารางที่ 1	ลักษณะข้อมูลทั่วไปของอาสาสมัคร ค่าสมรรถภาพปอด ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจและการขยายตัวของทรวงอก	24
ตารางที่ 2	ความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีมวลกาย สมรรถภาพปอด ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจและการขยายตัวของทรวงอก	25
ตารางที่ 3	ความสัมพันธ์ระหว่างเส้นรอบเอวต่อรอบสะโพก สมรรถภาพปอด ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจและการขยายตัวของทรวงอก	25



สารบัญภาพ

รูปภาพ		หน้า
ภาพที่ 1	ดัชนีมวลกาย อายุระหว่าง 5-19 ปี ในเพศหญิง	9
ภาพที่ 2	ดัชนีมวลกาย อายุระหว่าง 5-19 ปี ในเพศชาย	9
ภาพที่ 3	ขั้นตอนการวัดสมรรถภาพปอด	19
ภาพที่ 4	ขั้นตอนการวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจเข้า	20
ภาพที่ 5	ขั้นตอนการวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจออก	21
ภาพที่ 6	เครื่องมือวัดสมรรถภาพปอด ยี่ห้อ micro lab รุ่น ML3500	44
ภาพที่ 7	เครื่องมือวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ ยี่ห้อ micro RPM	44
ภาพที่ 8	เครื่องวัดการขยายตัวของทรวงอก (chest depth caliper)	45
ภาพที่ 9	เครื่องวัดความโค้งของกระดูกสันหลัง (scolimeter)	45



คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อที่ใช้ในการวิจัย

BMI	=	Body mass index
WHR	=	Waist to hip ratio
FVC	=	Force vital capacity
FEV ₁	=	Force expiratory volume in one second
FEV ₁ /FVC	=	The ratio of force expiratory volume in one second and force vital capacity
MIP	=	Maximum inspiratory pressure
MEP	=	Maximum expiratory pressure



บทที่ 1

บทนำ

1) ความสำคัญและที่มาของปัญหาการวิจัย (Background and rationale)

ภาวะอ้วน คือ ภาวะที่มีไขมันในร่างกายมากเกินไป หรือมีไขมันส่วนเกินที่ส่งผลเสียต่อสุขภาพ ภาวะอ้วนในเด็กจะพิจารณาโดยคำนวณจากดัชนีมวลกาย (body mass index; BMI) เพศหญิงและเพศชายจะมีค่า ดัชนีมวลกายที่แตกต่างกัน เนื่องจากค่าดัชนีมวลกายจะเปลี่ยนแปลงตามการเจริญเติบโตของเด็ก ซึ่งค่าดัชนีมวลกายในเด็กที่มีภาวะอ้วนจะมีค่ามากกว่าเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 95 (1)

ปัจจุบันประเทศไทยกำลังเผชิญกับปัญหาเด็กอ้วนที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น โดยศูนย์เฝ้าระวังและเตือนภัยพฤติกรรมสุขภาพ กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ พบว่า ในระยะเวลา 5 ปีที่ผ่านมา (พ.ศ. 2559-2563) มีเด็กอ้วน เพิ่มขึ้นปีละ 4 ล้านคน สอดคล้องกับสถานการณ์ภาวะโภชนาการของเด็กไทยในฐานข้อมูลกระทรวงสาธารณสุข พบเด็กเริ่มอ้วน และอ้วนสูงกว่าค่าเป้าหมายที่กระทรวงสาธารณสุขกำหนดไว้ และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง (ร้อยละ 12.4, 11.1, 11.8, 13.6, 12.78 ตามลำดับ) (2)

ภาวะอ้วนในเด็กมีสาเหตุจากพฤติกรรมทางกายลดลงและการบริโภคอาหารที่มากเกินไปจนความจำเป็นจึง ทำให้มีไขมันสะสมตามผนังทรวงอก ผนังหน้าท้อง กล้ามเนื้อกะบังลมและทางเดินหายใจ ส่งผลให้ความยืดหยุ่นของผนังทรวงอกและปอดลดลง การขยายตัวของทรวงอกลดลง แรงต้านในการหายใจเพิ่มขึ้น ส่งผลให้เด็กต้องใช้แรงในการหายใจมากกว่าปกติเพื่อจะนำอากาศเข้าสู่ปอดให้ได้มากที่สุด ผลกระทบเหล่านี้ส่งผลให้ทำให้เกิดภาวะ sleep disordered breathing เช่น obstructive sleep apnea (OSA) และ obesity hypoventilation syndrome ซึ่งเด็กอ้วนมีโอกาสเกิด OSA ได้มากกว่าเด็กน้ำหนักถึง 4-5 เท่า (3)

จากการศึกษาของ Charususin et al. (2007) ศึกษา pulmonary function and respiratory muscle strength in Thai obese children อายุระหว่าง 10-12 ปี พบว่า FVC, FEV₁ และ VC ของกลุ่ม เด็กอ้วนสูงกว่ากลุ่มเด็กปกติ แต่ FEV₁/ FVC ในกลุ่มเด็กอ้วนต่ำกว่ากลุ่มเด็กที่ไม่อ้วน แสดงให้เห็นว่า เด็กอ้วนมีแนวโน้มเกิดการอุดกั้นทางเดินหายใจได้สูงกว่าเด็กที่ไม่อ้วน และระดับ

กิจกรรมทางกายไม่มีความสัมพันธ์กับการทำงานของปอดและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจทั้งสองกลุ่ม การศึกษานี้มีข้อจำกัดคือไม่มีการควบคุมส่วนสูงของทั้ง 2 กลุ่ม (4)

Kongkiattikul et al. (2015) ได้ศึกษา relationship between obesity indices and pulmonary function parameters in obese Thai children and adolescents อายุระหว่าง 8-18 ปีพบว่า ค่า FRC ที่ลดลงเป็นความผิดปกติของการทำงานของปอดที่พบบ่อยที่สุดในเด็กและวัยรุ่นที่เป็นโรคอ้วน การศึกษานี้มีข้อจำกัดคือ มีขนาดกลุ่มตัวอย่างที่เล็ก และมีช่วงอายุที่กว้าง (5)

จากการศึกษาที่ผ่านมา พบว่าการศึกษาเกี่ยวกับสมรรถภาพปอด ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ และการขยายตัวของทรวงอกยังมีข้อจำกัดอยู่ การศึกษาครั้งนี้ จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีความอ้วนต่อสมรรถภาพปอด ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ และการขยายตัวของทรวงอก ในเด็กมัธยมศึกษาตอนต้นที่มีภาวะอ้วน

2) วัตถุประสงค์ของการวิจัย (Research objective)

เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีความอ้วนต่อสมรรถภาพปอด ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ และการขยายตัวของทรวงอก ในเด็กมัธยมศึกษาตอนต้นที่มีภาวะอ้วน

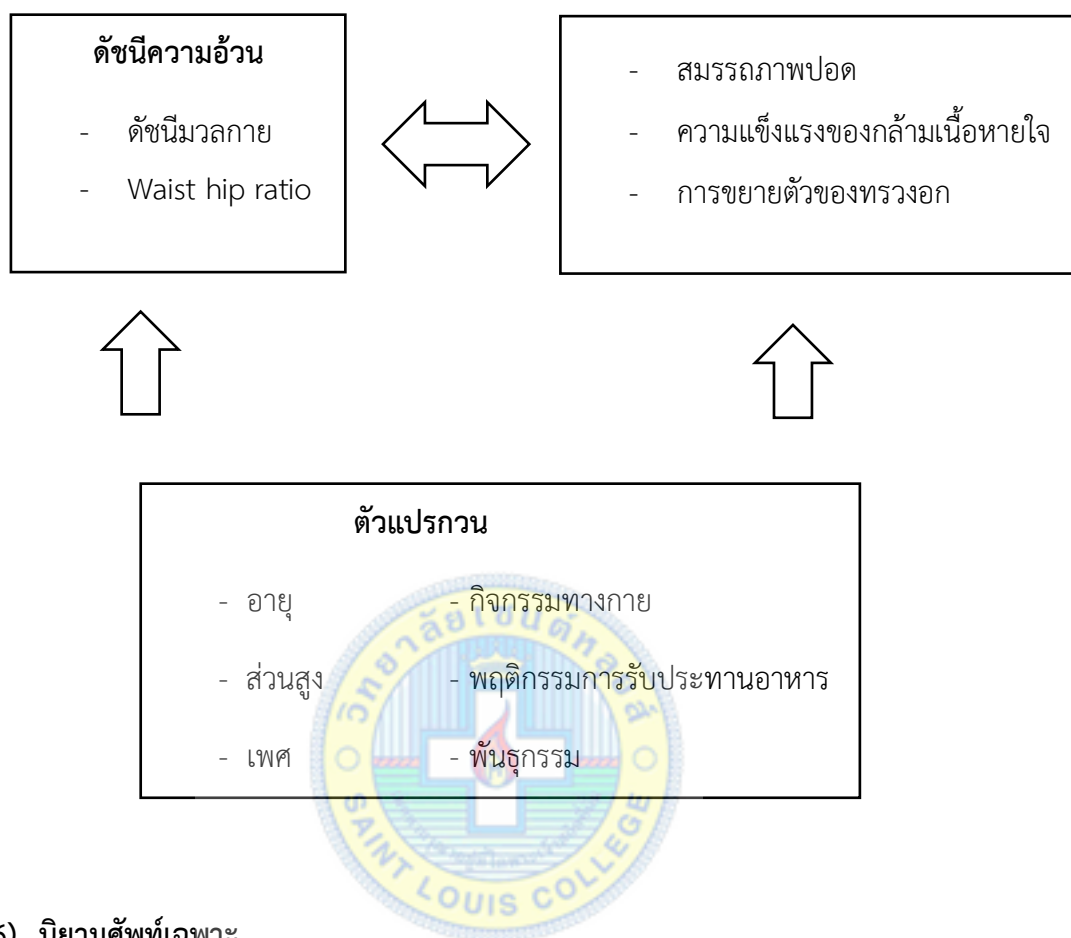
3) คำถามของการวิจัย (Research question)

ดัชนีความอ้วนมีความสัมพันธ์กับสมรรถภาพปอด ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ และการขยายตัวของทรวงอก ในเด็กมัธยมศึกษาตอนต้นที่มีภาวะอ้วนหรือไม่

4) สมมติฐานการวิจัย (Hypothesis)

ดัชนีความอ้วนมีความสัมพันธ์กับสมรรถภาพปอด ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ และการขยายตัวของทรวงอก ในเด็กมัธยมศึกษาตอนต้นที่มีภาวะอ้วน

5) การกำหนดกรอบทฤษฎีหรือกรอบแนวคิดในการวิจัย (Conceptual framework)



6) นิยามศัพท์เฉพาะ

6.1. Pulmonary function สมรรถภาพปอด

- Forced vital capacity (FVC) คือ ปริมาตรของอากาศที่เป่าออกอย่างรวดเร็วและแรงจนหมดหลังจากหายใจเข้าอย่างเต็มที่
- Forced expiratory volume in one second (FEV₁) คือ ปริมาตรของอากาศที่เป่าออกอย่างรวดเร็วและแรงในวินาทีที่ 1
- FEV₁/FVC ร้อยละของปริมาตรของอากาศที่เป่าออกมาได้ในวินาทีที่ 1 ต่อปริมาตรของอากาศที่เป่าออกมาได้มากที่สุดอย่างรวดเร็วและแรง ซึ่งเป็นข้อมูลที่ดีที่สุดที่แสดงถึงการอุดกั้นของหลอดลม

6.2. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ (Respiratory muscle strength)

- Maximum inspiratory pressure (MIP) คือ แรงดันที่หายใจเข้าได้มากที่สุด ใช้วัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจเข้า
- Maximum expiratory pressure (MEP) คือ แรงดันที่หายใจออกได้มากที่สุด ใช้วัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจออก

6.3. Chest expansion เป็นตัวบ่งชี้การเคลื่อนตัวของทรวงอกซึ่งวัดค่าความแตกต่างเส้นรอบวงทรวงอกหลังจากการหายใจเข้าสุดและการหายใจออกสุด

6.4. ดัชนีความอ้วน ประกอบด้วย

- ดัชนีมวลกาย (BMI) คือ ค่าความหนาของร่างกาย ใช้เป็นมาตรฐานในการประเมินภาวะอ้วนหรือผอม คำนวณได้จากการใช้น้ำหนักตัวเป็นกิโลกรัมและหารด้วยส่วนสูงที่วัดเป็นเมตร ยกกำลังสอง ซึ่งใช้ได้ทั้งผู้หญิงและผู้ชาย
- อัตราส่วนเส้นรอบเอวต่อเส้นรอบสะโพก (waist to hip ratio) เป็นตัวคัดกรองภาวะอ้วนอีกวิธีหนึ่ง สามารถบ่งบอกถึงภาวะอ้วนลงพุงได้ ประเมินโดยใช้การเส้นรอบเอวและเส้นรอบสะโพก นำมาค่าที่ได้มาหาอัตราส่วน

7) ข้อพิจารณาทางจริยธรรม (Ethical considerations)

การดำเนินงานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยชี้แจงวัตถุประสงค์และอธิบายขั้นตอนวิธีการดำเนินวิจัยให้ผู้เข้าร่วมงานวิจัยได้รับทราบ เมื่อผู้เข้าร่วมวิจัยทราบทุกอย่างแล้ว ทางผู้วิจัยจะขอความยินยอมจากผู้เข้าร่วมวิจัยและผู้ปกครองของผู้เข้าร่วมวิจัยเป็นลายลักษณ์อักษร ผู้เข้าร่วมวิจัยมีสิทธิปฏิเสธการเข้าร่วมงานวิจัยได้ทุกเมื่อ และข้อมูลทุกอย่างที่ผู้วิจัยได้รับจะถูกเก็บเป็นความลับ หากมีการนำเสนอจะถูกนำเสนอเป็นภาพรวม และเมื่อเสร็จสิ้นการวิจัย ผู้วิจัยจะทำลายข้อมูลทันที

การวิจัยครั้งนี้ผู้เข้าร่วมวิจัยอาจเกิดอาการหน้ามืด วิงเวียนศีรษะหรือไอ จากการทดสอบสมรรถภาพปอดและอาจมีอาการเจ็บชายโครงจากการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ

ทั้งนี้ ผู้วิจัยจะสังเกต สอบถามอาการเป็นระยะ ๆ ขณะทำการทดสอบสมรรถภาพปอดและทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ และผู้วิจัยได้เตรียมการป้องกันอันตรายและความเสี่ยงที่เกิดขึ้น โดยผู้วิจัยจะทำการวัดสัญญาณชีพและสอบถามอาการเบื้องต้นก่อนการทดสอบ เพื่อลดความเสี่ยงที่จะเกิดขึ้นขณะทำการทดสอบ หากผู้เข้าร่วมวิจัยมีอาการไม่พึงประสงค์ให้รีบแจ้งผู้วิจัยทันทีและผู้วิจัยจะทำการปฐมพยาบาลเบื้องต้นและสอบถามอาการเป็นระยะจนกว่าอาการดีขึ้น หากปฐมพยาบาลเบื้องต้นแล้วอาการไม่ดีขึ้น ผู้วิจัยจะนำตัวส่งโรงพยาบาลใกล้เคียงทันทีและผู้วิจัยจะเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมด

8) ขอบเขตการวิจัย (Scope of the study)

โครงการวิจัยนี้ความสัมพันธ์ระหว่างสมรรถภาพปอด ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ หายใจและการขยายตัวของทรวงอกในนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่มีภาวะอ้วน โดย ผู้เข้าร่วมการวิจัยมีทั้งเพศชายและเพศหญิง ที่มี BMI \geq 95th percentile และมีเส้นรอบเอวต่อรอบสะโพกในเพศชาย อยู่ระหว่าง 0.88-0.89 และเส้นรอบเอวต่อรอบสะโพกในเพศหญิงอยู่ระหว่าง 0.81-0.85 ซึ่งจะคัดกรองโดยให้ผู้เข้าร่วมการวิจัยทำแบบสอบถาม เมื่อผ่านเกณฑ์ ผู้วิจัยทำการวัดสัญญาณชีพ และเริ่มทำการทดสอบโดยเริ่มจากการวัดการขยายตัวของทรวงอก สมรรถภาพปอด และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ และนำค่าที่ได้มาใช้ในวิเคราะห์ผลทางสถิติ

9) ผลประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย (Expected benefits and application)

9.1. ประโยชน์ต่อผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย

- ผู้เข้าร่วมวิจัยทราบถึงผลสมรรถภาพปอด ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ และการขยายตัวของทรวงอก

9.2. ประโยชน์สำหรับส่วนรวม

- สามารถสมมติฐานได้ว่าเด็กที่มีภาวะอ้วนอาจมีปัญหสมรรถภาพปอด อาจส่งผลต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ และการขยายตัวของทรวงอก ซึ่งสามารถนำไปตรวจร่างกายต่อไปได้
- ใช้เป็นข้อมูลเบื้องต้นทางสุขภาพเพื่อวางแผนการป้องกันโรคหรือภาวะทางเดินหายใจในกลุ่มเด็กอ้วน

11) งบประมาณ (Budget)

1.	Mouth piece (100 ชิ้น/ถุง)	3,524	บาท
2.	เทปกาวกระดาษ (15 บาท/ม้วน)	30	บาท
3.	กระดาษทิชชู (39 บาท/ห่อ)	78	บาท
4.	ปากกา (50 บาท/แพ็ค)	50	บาท
	ค่าใช้จ่ายรวมทั้งสิ้น	3,682	บาท



บทที่ 2

ทบทวนวรรณกรรม (Review literatures)

ภาวะอ้วน เกิดจากร่างกายได้รับพลังงานมากเกินไปจนเกินความจำเป็นที่จะต้องใช้ในการใช้ชีวิตประจำวัน ซึ่งพลังงานเหล่านั้นจะถูกสะสมให้อยู่ในรูปไขมันตามส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย ซึ่งมีสาเหตุมาจาก

1. **พันธุกรรม** เป็นลักษณะที่เกิดขึ้นตั้งแต่กำเนิดไม่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ (6)
2. **การเลี้ยงดู** ในวัยเด็กเป็นวัยที่สำคัญที่จะต้องมีการเลี้ยงดูจากบิดมารดา คอยอบรมสั่งสอนในเรื่อง พฤติกรรมการบริโภคอาหาร หากบิดามารดามีการเลี้ยงดูเด็กอย่างตามใจ โดยเฉพาะตามใจ ให้เด็กรับประทานอาหารที่ไม่มีประโยชน์ และการใช้พลังงานออกกำลังกายน้อยลง เช่น นั่งเล่นคอมพิวเตอร์เป็นเวลานาน จากการศึกษาพบว่า การอบรมสั่งสอนเลี้ยงดูเด็กแบบใช้เหตุผลจะส่งผลทางบวกต่อพฤติกรรมการบริโภคอาหารที่เหมาะสมตามหลักโภชนาการ ทำให้ภาวะน้ำหนักตัวเด็กอยู่ในเกณฑ์ปกติ ในทางตรงกันข้ามผลทางลบต่อพฤติกรรมการบริโภคที่ไม่เหมาะสมและไม่ถูกต้องตามโภชนาการจะส่งผลให้เด็กอ้วนได้ (6)
3. **สิ่งแวดล้อม** จากสภาพสังคมที่เปลี่ยนแปลงไปตามการดำเนินชีวิตของเด็กทุกช่วง ทำให้พฤติกรรมสุขภาพเปลี่ยนแปลงไป ซึ่งจะส่งผลต่อสุขภาพ โดยเฉพาะพฤติกรรมการบริโภคอาหาร เช่น การบริโภคอาหารมากเกินไป รับประทานอาหารมื้อดึก รับประทานอาหารที่มีไขมัน น้ำตาล แป้งสูง เป็นต้น จะเห็นได้ว่าการรับประทานอาหารกล่าวเป็นการให้พลังงานสูงที่ทำให้อ้วนได้ง่าย ปัจจัยที่ทำให้อ้วนนอกจากพฤติกรรมการบริโภคอาหารยังมีพฤติกรรมการเคลื่อนไหว การออกกำลังกายน้อยที่เป็นปัจจัยที่ทำให้อ้วน เพราะการออกกำลังกายเป็นการเผาผลาญพลังงานที่สะสมออกไป (6)

ภาวะอ้วนสามารถพิจารณาค่าดัชนีมวลกาย หรือ body mass index (BMI) เป็นตัวบ่งชี้การสะสมไขมันส่วนเกินในร่างกาย การแปลผลดัชนีมวลกายในเด็กสามารถแยกได้ ดังนี้ (7)

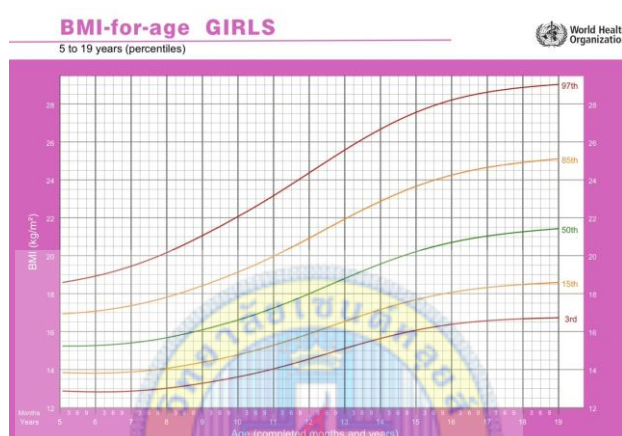
- อ้วน ค่าดัชนีมวลกายมากกว่า 95th percentile
- น้ำหนักเกิน ดัชนีมวลกายระหว่าง 85th - 95th percentile
- น้ำหนักน้อย ค่าดัชนีมวลกายน้อยกว่า 5th percentile

ซึ่งดัชนีมวลกายจะเปลี่ยนแปลงไปตามอายุที่เพิ่มขึ้น (2) จากการศึกษาของ Weihrach et al. (2018) พบว่า หากเริ่มเป็นโรคอ้วนเมื่ออายุประมาณ 7 ปี และถ้าค่าดัชนีมวลกายเพิ่มขึ้นระหว่างอายุดังกล่าวจนถึงวัยรุ่น มีความเสี่ยงต่อโรคเบาหวานชนิดที่สอง (8)

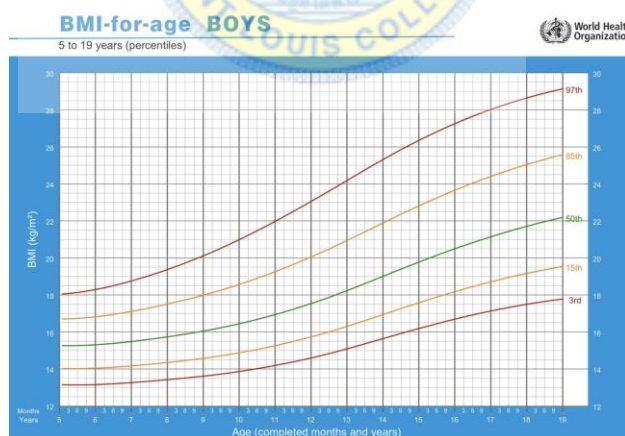
สูตรการคำนวณหาค่า Body mass index (BMI)

$$\text{BMI} = \frac{\text{Body weight (kg)}}{\text{Body high}^2 (\text{m}^2)}$$

เมื่อนำค่าที่ได้ นำมาเปรียบเทียบกับตาราง BMI อ้างอิงจาก World health organization (WHO) ปี ค.ศ 2007 ดังภาพที่ 1 และ 2



ภาพที่ 1 กราฟแสดง ดัชนีมวลกาย อายุระหว่าง 5-19 ปีในเพศหญิง



ภาพที่ 2 กราฟแสดง ดัชนีมวลกาย อายุระหว่าง 5-19 ปีในเพศชาย

อัตราส่วนรอบเอวต่อรอบสะโพก (Waist hip ratio : WHR) สามารถบ่งบอกผู้ที่มีภาวะอ้วนลงพุงได้ ซึ่งคำนวณได้จากเส้นรอบเอวหารด้วยเส้นรอบสะโพก โดยเส้นรอบเอววัดจากกึ่งกลางระหว่างซี่โครงล่างและขอบบนของกระดูกสะโพก ส่วนเส้นรอบสะโพกวัดจากวงที่กว้างที่สุดรอบบั้นท้าย เป็นค่าที่ใช้พิจารณาผู้ที่มีภาวะอ้วนลงพุง เส้นรอบเอวต่อรอบสะโพกในเพศชาย อยู่ระหว่าง

0.87-0.88 และเส้นรอบเอวต่อรอบสะโพกในเพศหญิงอยู่ระหว่าง 0.81-0.83 (9) จากการศึกษาของ Czernichow et al. (2011) พบว่า ค่า อัตราส่วนรอบเอวต่อรอบสะโพก มีความสัมพันธ์กับความเสียหายที่เพิ่มขึ้นของ cardiovascular disease (10)

จากการศึกษาของ Doustjalali et al. (2016) ที่ศึกษา correlation between body mass index (BMI) and waist to hip ratio (WHR) among undergraduate students พบว่า มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่าง BMI และ WHR ในเพศหญิง และ ไม่มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่าง BMI และ WHR ในเพศชาย (11)

ภาวะอ้วนในเด็ก ส่งผลให้เกิดปัญหาและผลกระทบทางด้านร่างกายและด้านจิตใจ ซึ่งอาจนำไปสู่การเกิดโรคอ้วนในวัยผู้ใหญ่ ภาวะอ้วนในเด็กมีผลกระทบดังนี้

1. ด้านร่างกาย

1.1 กลุ่มอาการเมตาบอลิก (Metabolic syndrome) ประกอบไปด้วย การมีเส้นรอบเอวมมากกว่าเกณฑ์ปกติ (large waist circumference) ความดันโลหิตสูง (hypertension) ระดับไตรกลีเซอไรด์ในเลือดสูงกว่าปกติ (high triglycerides) ระดับน้ำตาลในเลือดสูง (hyperglycemia) และ Low high density lipoprotein cholesterol (Low HCL-c) (12)

1.2 ระบบทางเดินหายใจ (Respiratory system) ปริมาณไขมันที่สะสมตามส่วนต่างๆ ของร่างกาย โดยเฉพาะผนังทรวงอกและกล้ามเนื้อกะบังลม ส่งผลให้ทรวงอกมีความยืดหยุ่นและการเคลื่อนไหวของทรวงอกลดลง (3) ทำให้มีปริมาตรอากาศในปอดลดลงทางเดินหายใจตีบแคบทำให้แรงต้านในทางเดินหายใจเพิ่มมากขึ้น ทำให้ทางเดินหายใจมีเป็นลบบจนทำให้ทางเดินหายใจส่วนต้นเกิดการอุดกั้น ทำให้ปริมาณออกซิเจนในกระแสเลือดต่ำและปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ในกระแสเลือดสูง (13) ส่งผลทำให้ต้องใช้แรงหายใจเพิ่มขึ้น (Work of breathing) (3) และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจลดลง เนื่องจากกล้ามเนื้อหายใจต้องทำงานมากกว่าเดิมจนเกิดอาการล้าได้ (14)

1.3 ระบบทางหัวใจและไหลเวียนโลหิต (Cardiovascular system) เด็กที่มีภาวะอ้วนเสี่ยงต่อการเกิดความดันโลหิตสูงโดยเฉพาะเด็กที่มีน้ำหนักแรกเกิดน้อย โรคอ้วนในวัยเด็กสัมพันธ์กับความดันโลหิตสูงในวัยเด็กและในวัยผู้ใหญ่ อาจพบการทำงานของหลอดเลือดผิดปกติ หลอดเลือดแดงมีผนังหนาและอุดตัน

1.4 ระบบกระดูกและข้อ (Bone and joint system) เด็กอ้วนที่มีน้ำหนักมากทำให้น้ำหนักกดลงไปที่ข้อเข่า ทำให้เกิดข้อเข่าผิดปกติ เช่น bow leg และ knock knees เป็นต้น ในขณะเดียวกันกระดูกบริเวณขาจะอ่อนแรงและโก่งโค้งทำให้ข้อหัวเข่าอักเสบได้ และเด็กที่มีภาวะอ้วนมักมีภาวะมวลกระดูกต่ำมีผลทำให้กระดูกเปราะหักและแตกได้ง่าย (13)

1.5. ระบบสืบพันธุ์ เด็กผู้หญิงเมื่อเติบโตเข้าสู่วัยเจริญพันธุ์มีความเสี่ยงต่อภาวะแทรกซ้อนระหว่างตั้งครรภ์ทำให้กลไกการควบคุมเมตาบอลิซึมผิดปกติซึ่งจะมีผลต่อทารกในครรภ์ และเกิดความเสี่ยงต่อการเกิดถุงน้ำ รังไข่และพบภาวะประจำเดือนผิดปกติ (13)

2. ด้านจิตใจ

เกิดขึ้นได้จากความไม่พึงพอใจในรูปลักษณ์ภายนอกของตนเอง ทำให้ต้องเก็บตัวหรืออยู่ตัวคนเดียว ซึ่งปัญหาที่จะเกิดขึ้นได้ก็คือ ขาดทักษะการเข้าสังคมหรือการพบปะกับบุคคลอื่น ๆ (3) กลุ่มอาการความผิดปกติการทานอาหารส่งผลให้มีพฤติกรรมทานอาหารที่ผิดปกติ (3)

โรคที่สามารถพบป่วยในระบบทางเดินหายใจในเด็กที่มีภาวะอ้วน

1. ภาวะหยุดหายใจขณะนอนหลับ (Obstructive sleep apnea) คือ ภาวะที่มีการอุดกั้นของทางเดินหายใจส่วนบนแบบซ้ำ ๆ ทั้งการอุดกั้นเต็มที่ (apnea) หรือการอุดกั้นแบบบางส่วน (hypopnea) ซึ่งเกิดขึ้นขณะนอนหลับ ทำให้ระดับออกซิเจนในเลือดลดลง โดยปกติภาวะหยุดหายใจขณะนอนหลับจะเกิดในระยะเวลาอย่างน้อย 10 วินาที มักมีอาการนอนกรน ง่วงนอนกลางวันมากผิดปกติ ปวดศีรษะตอนเช้า (15)

2. Obesity hypoventilation syndrome เกิดจากน้ำหนักที่มากขึ้นไปกดที่ช่องอกและช่องท้องในท่านอน ทำให้ความยืดหยุ่นของปอดและผนังทรวงอกลดลง airway resistance เพิ่มขึ้น work of breathing เพิ่มขึ้น เนื่องจากผู้ที่มีภาวะอ้วนมีการคั่งคาร์บอนไดออกไซด์ ทำให้ต้องใช้แรงในการหายใจเพิ่มมากขึ้นเพื่อกำจัดคาร์บอนไดออกไซด์ (16)

การวัดสมรรถภาพปอด (Pulmonary function test)

การวัดสมรรถภาพปอด (Pulmonary function test) เป็นพื้นฐานสำหรับการตัดสินใจทางคลินิก (17) เพื่อประเมินหรือคัดกรองสุขภาพทางเดินหายใจ (17) และสามารถบอกความผิดปกติของโรคทางเดินหายใจเบื้องต้นได้ เช่น โรคปอดอุดกั้น (Obstructive pulmonary disease) การจำกัดการขยายตัวของปอดหรือทรวงอก (Restrictive pulmonary disease)

Spirometry เป็นการทดสอบสมรรถภาพปอดที่วัดปริมาตรอากาศที่หายใจเข้าและหายใจออกจากปอด เป็นการทดสอบที่ใช้ง่าย เนื่องจากทำได้ง่ายและให้ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ได้ (6)

ข้อบ่งชี้และวัตถุประสงค์ของ Spirometry

ใช้ในการวินิจฉัย (18)

- เพื่อประเมินอาการ อาการแสดง
- เพื่อวัดผลของโรคต่อการทำงานของปอด
- เพื่อคัดกรองบุคคลที่เสี่ยงต่อการเป็นโรคปอด
- เพื่อประเมินความเสี่ยงก่อนการผ่าตัด
- เพื่อประเมินการพยากรณ์โรค

ใช้ในการตรวจสอบ (18)

- เพื่อประเมินการแทรกแซงการรักษา
- เพื่ออธิบายการดำเนินของโรคที่ส่งผลต่อการทำงานของปอด
- เพื่อตรวจสอบผู้ที่สัมผัสกับสารก่ออันตราย
- เพื่อติดตามอาการไม่พึงประสงค์จากยาที่ทราบความเป็นพิษต่อปอด

ใช้ในการประเมินความพิการ/ความบกพร่อง (18)

- เพื่อประเมินผู้ป่วยซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของโปรแกรมการฟื้นฟูสมรรถภาพ
- เพื่อประเมินความเสี่ยงซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการประเมินการประกันภัย

ข้อห้ามในการตรวจสมรรถภาพปอด (19)

1. ภาวะลมรั่วในช่องเยื่อหุ้มปอดที่ยังไม่ได้รับการรักษา
2. เส้นเลือดแดงโป่งในทรวงอกหรือท้อง
3. ได้รับการผ่าตัดช่องอกหรือช่องท้อง ผู้ตรวจต้องคำนึงถึงกระบวนการหายของแผล (wound healing process) ซึ่งกระบวนการหายของแผลในเด็กคล้ายคลึงกับของผู้ใหญ่ แต่ในเด็กจะใช้เวลาในการฟื้นฟูเร็วกว่าของผู้ใหญ่ เนื่องจากกระดูกยังมีการเจริญเติบโตอยู่เสมอ กระดูกจะแข็งแรงเพิ่มมากขึ้น 6 สัปดาห์ - 3 เดือน หลังจากหยุดพัก และใช้เวลาฟื้นฟูทั้งหมดประมาณ 6 เดือน - 1 ปี ขึ้นอยู่กับตำแหน่งและรูปร่างของกระดูก (20)
4. ได้รับการผ่าตัดตา เช่น ผ่าตัดลอกต้อกระจก เนื่องจากการตรวจสมรรถภาพปอดอาจเกิดแรงดันเพิ่มขึ้นที่ลูกตา
5. ผู้ที่มีอาการคลื่นไส้ อาเจียนรุนแรง

ภาวะแทรกซ้อนจากการตรวจสมรรถภาพปอด (19)

1. ความดันในกะโหลกศีรษะเพิ่มขึ้นอาจทำให้เกิดอาการปวดหัว
2. เวียนศีรษะ มึนงง
3. เจ็บหน้าอก

การวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ (Respiratory muscles strength)

การวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจที่ใช้กันอย่างแพร่หลาย คือ การวัดค่าแรงดันสูงสุดขณะหายใจเข้า (Maximal inspiratory pressure; MIP) บ่งบอกถึงประสิทธิภาพการหายใจเพื่อการถ่ายเทอากาศ ใช้วิธีการวัดโดยแรงดันภายในที่เปลี่ยนแปลงไปเต็มที่จากระดับแรงดันปอดที่หยุดนิ่งเมื่อหายใจเข้าเต็มที่ และวัดค่าแรงดันสูงสุดขณะหายใจออก (Maximal expiratory pressure; MEP) บ่งบอกถึงประสิทธิภาพของการไอและขับเสมหะจากทางเดินหายใจ สำหรับการตรวจประเมินกล้ามเนื้อหายใจออกจะวัดแรงดันที่เปลี่ยนไปเมื่อพยายามหายใจออกเต็มที่แล้วหยุดนิ่ง หน่วยวัดเป็นเซนติเมตรน้ำ (cmH₂O) (21)

การวัดการขยายตัวของทรวงอก (Chest expansion)

การขยายตัวของทรวงอก เป็นการวัดค่าความแตกต่างเส้นรอบวงทรวงอกหลังจากการหายใจเข้าสุดและ การหายใจออกสุด เป็นตัวบ่งชี้หนึ่งของการเคลื่อนไหวตัวของทรวงอก การวัดการขยายตัวของทรวงอกวัดโดยใช้ สายวัด เป็นเครื่องมือที่ง่าย ราคาไม่แพง และไม่อันตรายสำหรับการประเมินการ

เคลื่อนไหวของทรวงอก ทำให้กลายเป็นที่นิยมใช้กันอย่างแพร่หลายในทางคลินิกและสามารถบ่งบอก การตอบสนองการรักษาในการฟื้นฟูสมรรถภาพปอด นอกจากนี้ ปัจจัยต่าง ๆ เช่น อายุ ดัชนีมวลกาย ความเจ็บปวด เป็นต้น มีผลต่อการขยายตัว และการทำงานของปอด การขยายตัวของทรวงอกมีความสัมพันธ์เพียงเล็กน้อยกับการทำงานของปอด (22)

จากการทบทวนวรรณกรรมที่ผ่านมาเกี่ยวกับเด็กอ้วนและระบบทางเดินหายใจ มีการศึกษาดังนี้ Charususin et al. (2007) ได้ศึกษา the pulmonary function and respiratory muscle strength in Thai obese children ทั้งเพศหญิงและเพศชาย อายุระหว่าง 10-12 ปี พบว่า FVC, FEV₁ และ VC ของกลุ่มเด็กอ้วนสูงกว่ากลุ่มเด็กปกติ แต่ FEV₁/FVC ในกลุ่มเด็กอ้วนต่ำกว่ากลุ่มเด็กที่ไม่อ้วน แสดงให้เห็นว่า เด็กอ้วนมีแนวโน้มเกิดการอุดกั้นทางเดินหายใจได้สูงกว่าเด็กที่ไม่อ้วน และระดับกิจกรรมทางกายไม่มีความสัมพันธ์กับการทำงานของปอดและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ หายใจทั้งสองกลุ่ม และส่วนสูงเป็นอีกปัจจัยที่ส่งผลต่อค่า FEV₁ และ FVC กล่าวคือ ส่วนสูงมาก ทำให้มีปริมาตรปอดและอัตราการไหลของอากาศภายในปอดยิ่งสูง (14)

Paralikal et al. (2012) ได้ศึกษา assessment of pulmonary functions in obese adolescent boys พบว่า FEV₁/FVC ratio FVC และ FEV₁ ลดลง แต่ยังอยู่ในเกณฑ์ปกติ (23)

Kongkiattikul et al. (2015) ได้ศึกษา relationship between obesity indices and pulmonary function parameters in obese Thai children and adolescents พบว่า ค่า FRC ที่ลดลงเป็นความผิดปกติของการทำงานของปอดที่พบบ่อยที่สุดในเด็กและวัยรุ่นที่เป็นโรคอ้วน (5)

Engwa et al. (2022) ได้ศึกษา association between obesity and lung function in South African adolescents of African ancestry อายุระหว่าง 10-14 ปี พบว่า FVC และ FEV₁ ในกลุ่มเด็กอ้วนสูงกว่ากลุ่มเด็กปกติ กลุ่มเด็กอ้วนมีแนวโน้มเกิดการอุดกั้นทางเดินหายใจได้ (24)

Udomittipong et al. (2021) ได้ศึกษา obesity indices for predicting functional fitness in children and adolescents with obesity อายุระหว่าง 8-15ปี พบว่า 6-minute walk test (6MWT) ในเด็กอ้วนมีค่าลดลงเมื่อเทียบกับกลุ่มเด็กที่มีน้ำหนักปกติ ค่า MEP มีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับค่า BMI (25)

บทที่ 3

ระเบียบวิธีวิจัย (Research methodology)

1) รูปแบบการวิจัย (Research design)

การศึกษาความสัมพันธ์ (Correlation research design)

2) ระเบียบวิธีวิจัย (Research methodology)

ประชากร นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

กลุ่มตัวอย่าง นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นที่มีภาวะอ้วนที่มีอายุระหว่าง 13-15 ปี

สถานที่ที่จะศึกษา โรงเรียนเอกชนแห่งหนึ่งในเขตสาทร กรุงเทพมหานคร

เกณฑ์การคัดอาสาสมัครเข้าร่วมงานวิจัย

1. เด็กมัธยมศึกษาตอนต้นที่มีภาวะอ้วน อายุระหว่าง 13-15 ปี ในเขตสาทร กรุงเทพมหานคร
2. BMI \geq 95th percentile
3. เส้นรอบเอวต่อรอบสะโพกในเพศชาย อยู่ระหว่าง 0.87-0.88 และเส้นรอบเอวต่อรอบสะโพกในเพศหญิง อยู่ระหว่าง 0.81-0.83
4. สามารถเข้าใจในการทดสอบและปฏิบัติตามได้ถูกต้อง

เกณฑ์การคัดอาสาสมัครออกจากงานวิจัย

1. โรคทางระบบทางเดินหายใจและหัวใจ เช่น โรคหอบหืด ภูมิแพ้ โรคหัวใจตั้งแต่กำเนิด และอกบวม
2. โรคทางระบบประสาทที่มีผลต่อกล้ามเนื้อ เช่น โรคกล้ามเนื้อเสื่อม โรคกล้ามเนื้ออ่อนแรง โรคสมองพิการ และโรคหลอดเลือดสมอง
3. โรคทางระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ เช่น โรคกระดูกสันหลังคด กระดูกสันหลังค่อม
4. มีประวัติผ่าตัดบริเวณทรวงอกและช่องท้อง ภายในระยะเวลา 1 เดือน
5. มีประวัติสูบบุหรี่ติดต่อกันอย่างน้อย 3 เดือน

เกณฑ์การยุติการร่วมการวิจัย

ผู้เข้าร่วมวิจัยไม่สามารถทำตามกระบวนการการวิจัยได้ตามกำหนด หรือมีอาการไม่พึงประสงค์ ระหว่างการเข้าร่วมโครงการวิจัยจนไม่สามารถเข้าร่วมโครงการวิจัยต่อได้

การคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่าง

อ้างอิงจากงาน Obesity indices for predicting functional fitness in children and adolescents with obesity (25) พบว่าค่า Maximum expiratory muscle มีนัยสำคัญทางสถิติ และมีความสัมพันธ์กับค่าดัชนีมวลกายสูง ซึ่งมีค่า $r = -0.34$ กำหนดค่าความผิดพลาด 0.05 ($p < 0.05$), $Z_\alpha = 1.645$, $Z_\beta = 2.326$

การหาค่า Z_F

$$Z_F = \frac{1}{2} \ln \left(\frac{1+|r|}{1-|r|} \right)$$

$$Z_F = \frac{1}{2} \ln \left(\frac{1+|-0.34|}{1-|-0.34|} \right)$$

$$Z_F = \frac{1}{2} \ln \left(\frac{1.34}{0.66} \right)$$

$$Z_F = \frac{1}{2} (0.798)$$

$$Z_F = 0.354$$

คำนวณจำนวนอาสาสมัครได้จากสูตร

$$n = \frac{(Z_\alpha + Z_\beta)^2}{Z_F} + 3$$

$$n = \frac{(1.645 + 2.326)^2}{0.354} + 3$$

$$n = \frac{(3.971)^2}{0.354} + 3$$

$$n = \frac{15.768}{0.354} + 3$$

$$n = 44.534 + 3$$

$$n = 47 \text{ คน}$$

เพื่อการป้องกันผู้เข้าร่วมวิจัยหลุดออกจากงานวิจัยในครั้งนี้ จึงกำหนด %drop out ที่ 10% เท่ากับ 4.7 หรือ 5 คน ดังนั้นในการศึกษานี้จึงกำหนดจำนวนอาสาสมัครไว้ 47+5= 52 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. เครื่องวัดสมรรถภาพปอด (spirometer) ยี่ห้อ Micro lab รุ่น ML3500
2. เครื่องวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ ยี่ห้อ Micro RPM
3. เครื่องวัดการขยายตัวของทรวงอก (chest depth caliper)
4. หลอดกระดาษ (mouth pieces)
5. ที่หนีบจมูก (nose clips)
6. เครื่องชั่งน้ำหนัก (weighing apparatus)
7. เครื่องวัดส่วนสูง (altimeter)
8. เครื่องวัดความดันโลหิต (sphygmomanometer)
9. เครื่องวัดความโค้งของกระดูกสันหลัง (scoliometer)

ขั้นตอนการเก็บข้อมูลและขั้นตอนการวิจัย

1. ติดต่อประสานงานกับทางโรงเรียนและทำหนังสือเพื่อขอความร่วมมือในการเก็บวิจัย
2. ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยได้รับคำอธิบายเกี่ยวกับโครงการ
3. นัดพบผู้ปกครองและนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นเพื่อชี้แจงการเข้าร่วมโครงการวิจัย วัตถุประสงค์และความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นกับอาสาสมัคร และให้ผู้ปกครองกรอกเอกสารในการยินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัย
4. ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยตอบแบบสอบถามเกี่ยวกับข้อมูลส่วนตัว ข้อมูลสุขภาพทั่วไปเพื่อพิจารณาตามเกณฑ์การคัดเข้าและคัดออก
5. ผู้วิจัยวัดเส้นรอบเอวและรอบสะโพกของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยด้วยสายวัด และนำค่าที่ได้มาคำนวณหาค่า waist to hip ratio
6. ผู้วิจัยวัดกระดูกสันหลังผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยด้วย scoliometer เพื่อประเมินภาวะกระดูกสันหลังคด
7. ผู้วิจัยดำเนินการเก็บข้อมูลตามขั้นตอนที่กำหนดไว้
 - 7.1. ผู้วิจัยวัดสัญญาณชีพผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย ได้แก่ วัดความดันโลหิต อัตราการเต้นของหัวใจ อัตราการหายใจ
 - 7.2. ผู้วิจัยคนที่ 1 ทำการวัดการขยายตัวของทรวงอก

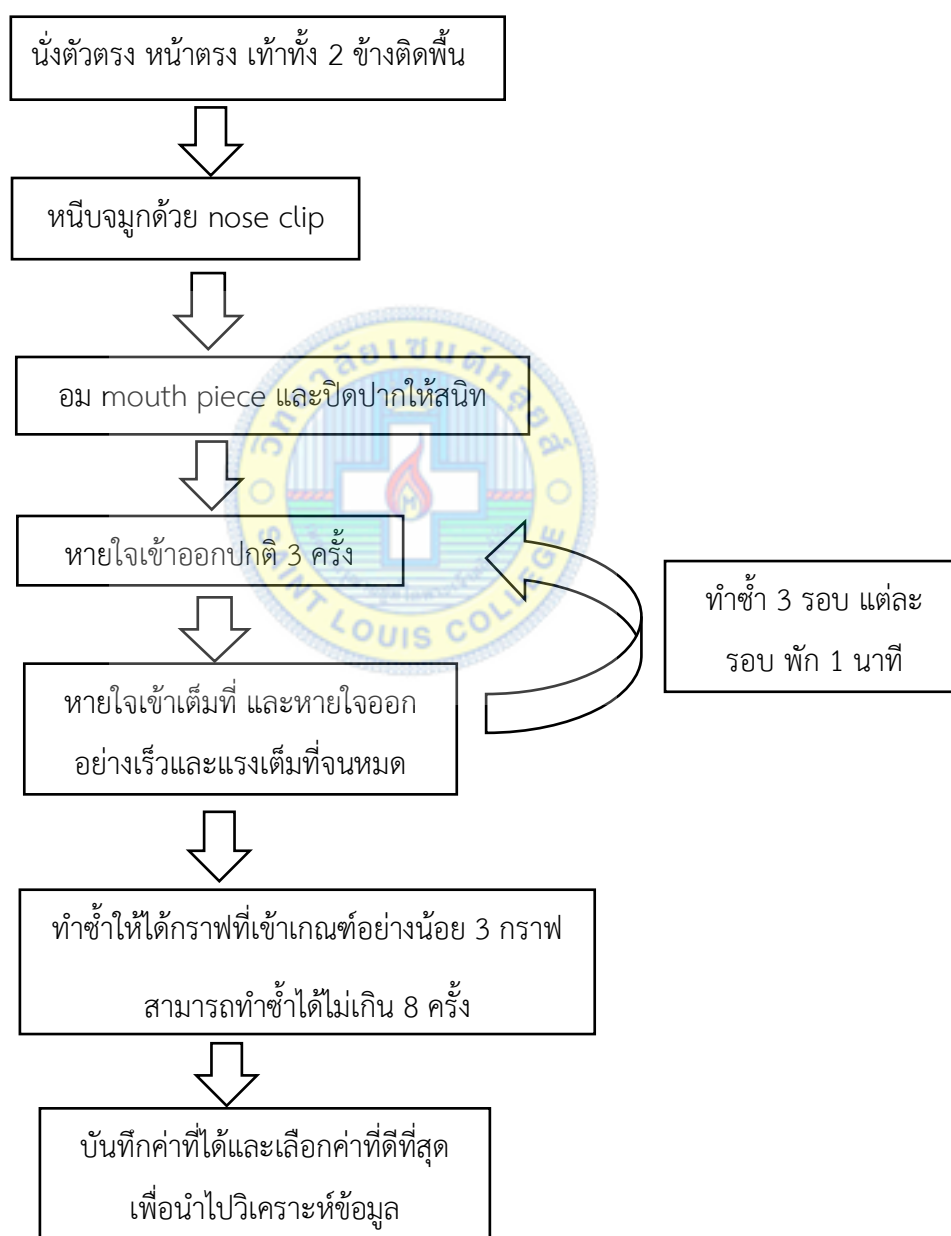
การตรวจการขยายตัวของทรวงอกโดยการใช้ chest depth caliper (18)

ให้ผู้เข้าร่วมวิจัยนั่งตัวตรง เฝ้าขีดพื้น ผู้วิจัยคนที่ 1 นำ chest depth caliper วางแนวขวางกับลำตัวไว้ที่บริเวณ axillary และ xiphoid process จากนั้นให้ผู้เข้าร่วมวิจัยสูดหายใจเข้าลึกเท่าที่ทำได้และหายใจออกจนสุด ผู้วิจัยบันทึกค่าที่ได้หน่วยวัดเป็นเซนติเมตร ทำการวัดทั้งหมด 3 ครั้ง ในแต่ละระดับใช้ค่ามากที่สุด

7.3. ผู้วิจัยคนที่ 2 ทำการวัดสมรรถภาพปอด

วิธีการวัดสมรรถภาพปอด (19)

ผู้วิจัยคนที่ 2 อธิบายและสาธิตวิธีขั้นตอนการใช้เครื่องมือวัดสมรรถภาพปอดให้ผู้เข้าร่วมวิจัยได้เข้าใจ และให้ผู้เข้าร่วมวิจัยฝึกให้ถูกต้องก่อนการทดสอบ และจะทำการวัดหลังจากนั่งพัก 10-15 นาที หรือ สัญญาณชีพอยู่ในเกณฑ์ปกติ



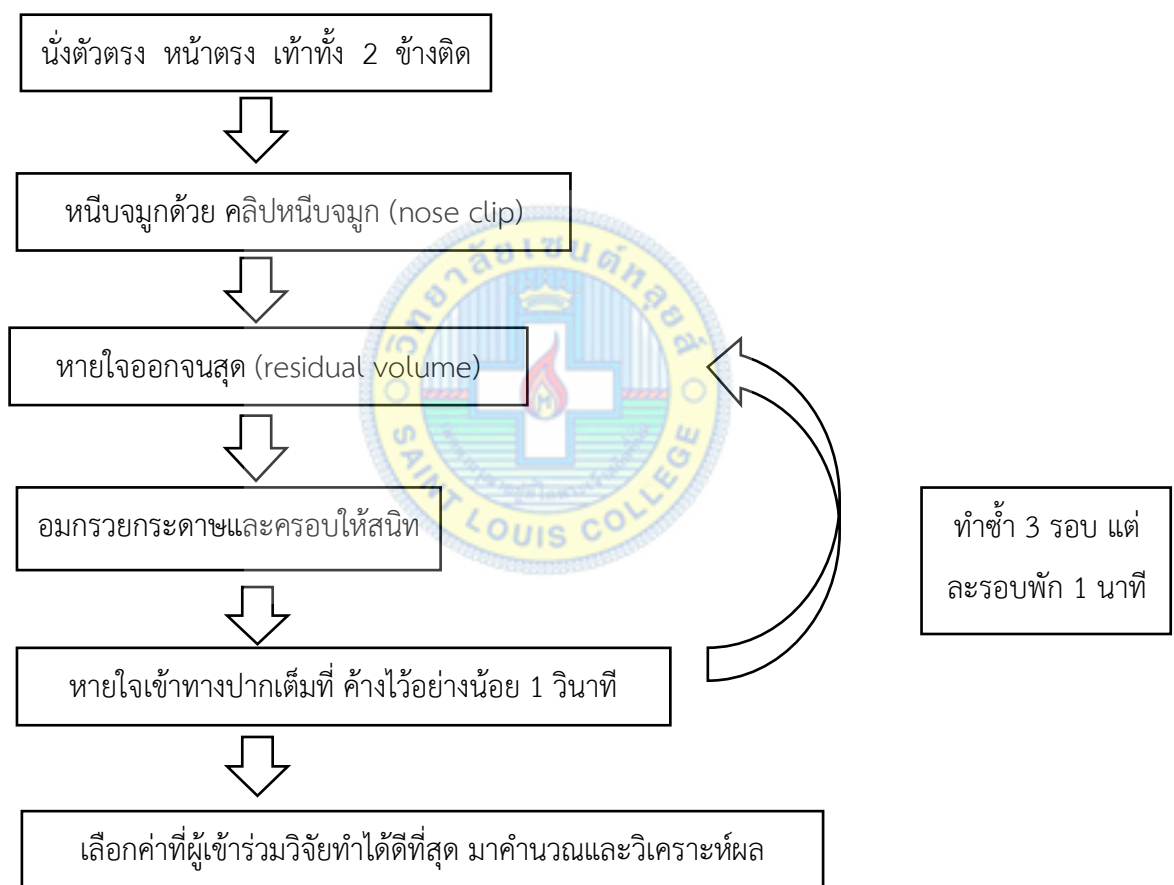
ภาพที่ 3 ภาพแสดงขั้นตอนการวัดสมรรถภาพปอด

7.4. ผู้วิจัยคนที่ 3 ทำการวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ

วิธีการวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ

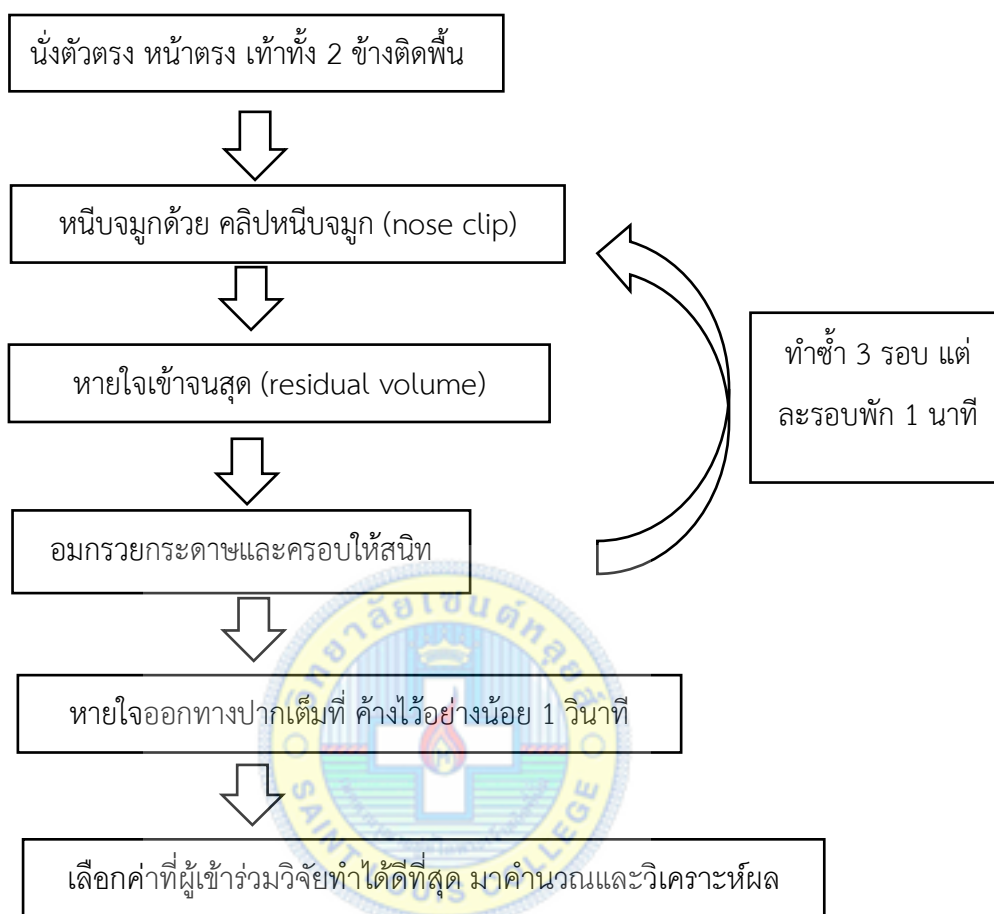
ผู้วิจัยคนที่ 3 อธิบายและสาธิตวิธีขั้นตอนการใช้เครื่องมือวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจให้ผู้เข้าร่วมวิจัยได้เข้าใจ และให้ผู้เข้าร่วมวิจัยฝึกให้ถูกต้องก่อนการทดสอบ และเริ่มทำงานทดสอบ เมื่ออาสาสมัครพักจนหายใจเหนื่อย โดยการวัดอัตราหายใจและอัตราการเต้นของหัวใจ และขณะทำงาน ทดสอบผู้เข้าร่วมวิจัยจะได้รับการกระตุ้นจากผู้วิจัย

ขั้นตอนการวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจเข้า



ภาพที่ 4 ภาพแสดงขั้นตอนการวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจเข้า

ขั้นตอนการวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจออก



ภาพที่ 5 ภาพแสดงขั้นตอนการวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจออก

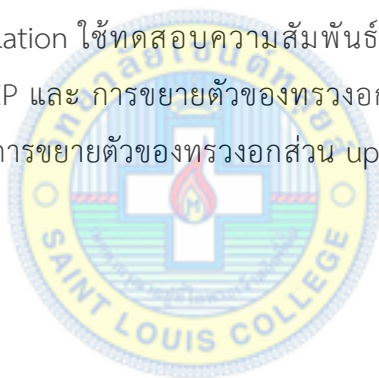
8. ก่อนการเปลี่ยนการวัดผู้วิจัยจะให้ผู้เข้าร่วมวิจัย พัก 5 นาที และทำการวัดสัญญาณชีพ
9. นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลและประมวลผลข้อมูล

หมายเหตุ: ผู้เข้าร่วมวิจัยอาจเกิดอาการหน้ามืด วิงเวียนศีรษะ จากการทดลองสมรรถภาพปอดและอาจมีอาการเจ็บชายโครงจากการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ ทั้งนี้ ผู้วิจัยจะสังเกตและสอบถามอาการเป็นระยะขณะทำการทดสอบสมรรถภาพปอด และทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ หากมีอาการไม่พึงประสงค์ให้รีบแจ้งผู้วิจัย และผู้วิจัยจะทำการปฐมพยาบาลเบื้องต้นและสอบถามอาการเป็นระยะจนกว่าอาการจะดีขึ้น หากปฐมพยาบาลเบื้องต้นแล้วอาการไม่ดีขึ้น ผู้วิจัยจะนำตัวส่งโรงพยาบาลใกล้เคียงทันทีและผู้วิจัยจะเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมด และผู้วิจัยได้

เตรียมการป้องกันอันตรายและความเสี่ยงที่เกิดขึ้น โดยผู้วิจัยจะทำการวัดสัญญาณชีพและสอบถามอาการเบื้องต้นก่อนทำการทดสอบ เช่น มีไข้ มีอาการหน้ามืด วิงเวียนศีรษะ เป็นต้น

การประมวลผลข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ใช้สถิติเชิงพรรณนา (descriptive statistic) วิเคราะห์ข้อมูลทั่วไป เช่น อายุ ดัชนีมวลกาย เส้นรอบเอวต่อรอบสะโพก ค่าสมรรถภาพปอด ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจและการขยายตัวของทรวงอก รายงานผลเป็นค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เพศ รายงานผลเป็นร้อยละ
2. Pearson correlation ใช้ทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างค่า BMI กับ FEV_1 , FVC, FEV_1/FVC , MIP, MEP และ การขยายตัวของทรวงอกส่วน lower lobe เนื่องจากข้อมูลมีการกระจายตัวปกติ
3. Spearman's correlation ใช้ทดสอบความสัมพันธ์ระหว่าง WHR กับ FEV_1 , FVC, FEV_1/FVC , MIP, MEP และ การขยายตัวของทรวงอกส่วน upper lobe และ lower lobe และ BMI กับ การขยายตัวของทรวงอกส่วน upper lobe เนื่องจากข้อมูลมีการกระจายตัวผิดปกติ



บทที่ 4

ผลการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้มีผู้เข้าร่วมงานวิจัยและผ่านเกณฑ์คัดเข้า จำนวน 13 คน มีผู้เข้าร่วมงานวิจัยที่ไม่สามารถวัดสมรรถภาพปอดได้ครบขั้นตอนจำนวน 3 คน จึงมีผู้เข้าร่วมการศึกษาทั้งสิ้น 10 คน ประกอบด้วย เพศชาย จำนวน 10 คน จากข้อมูลพื้นฐานของผู้เข้าร่วมงานวิจัย พบว่าผู้เข้าร่วมงานวิจัยมีอายุเฉลี่ย 15 ± 7 ปี มีค่าดัชนีมวลกายเฉลี่ย 28.35 ± 0.77 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร เส้นรอบเอวต่อรอบสะโพก 0.88 ± 0.06 ค่าสมรรถภาพปอด ประกอบด้วย FEV₁, FVC และ FEV₁/FVC เฉลี่ย 2.79 ± 0.63 ลิตร, 2.88 ± 0.58 ลิตร และ $92.10 \pm 4.23\%$ ตามลำดับ ค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ ประกอบด้วย ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจเข้าเฉลี่ย 91.80 ± 18.05 เซนติเมตร น้ำ และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจออกเฉลี่ย 70.40 ± 18.41 เซนติเมตร น้ำ ค่าการขยายตัวของทรวงอก ประกอบด้วย การขยายตัวของทรวงอกส่วนบนเฉลี่ย 2.50 ± 0.41 เซนติเมตร และการขยายตัวของทรวงอกส่วนล่างเฉลี่ย 3.70 ± 0.48 เซนติเมตร ดังตารางที่ 1

จากตารางที่ 2 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีมวลกาย ต่อสมรรถภาพปอด ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจและการขยายตัวของทรวงอก พบว่า ดัชนีมวลกาย มีความสัมพันธ์เชิงลบกับค่า FEV₁/FVC อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) และ BMI ไม่มีความสัมพันธ์กับค่า FEV₁, FVC, ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจเข้าและกล้ามเนื้อหายใจออก และการขยายตัวของทรวงอกส่วน upper lobe และ lower lobe

จากตารางที่ 3 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างเส้นรอบเอวต่อสะโพก ต่อ สมรรถภาพปอด ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจและการขยายตัวของทรวงอก พบว่า เส้นรอบเอวต่อรอบสะโพก ไม่มีความสัมพันธ์กับสมรรถภาพปอด (FEV₁, FVC, FEV₁/FVC) ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจเข้าและกล้ามเนื้อหายใจออก และการขยายตัวของทรวงอกส่วน upper lobe และ lower lobe

ตารางที่ 1 แสดงลักษณะข้อมูลทั่วไปของอาสาสมัคร ค่าสมรรถภาพปอด ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจและการขยายตัวของทรวงอก

ข้อมูลทั่วไป	ค่าเฉลี่ย \pm ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
อายุ (ปี)	15 \pm 7
ดัชนีมวลกาย (95 th percentile) (kg/m ²)	28.35 \pm 0.77
เส้นรอบเอวต่อรอบสะโพก	0.88 \pm 0.06
สมรรถภาพปอด	
- FEV ₁ (L)	2.79 \pm 0.63
- FVC (L)	2.88 \pm 0.58
- FEV ₁ /FVC (%)	92.10 \pm 4.23
ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ	
- MIP (cmH ₂ O)	91.80 \pm 18.05
- MEP (cmH ₂ O)	70.40 \pm 18.41
การขยายตัวของทรวงอก	
- Upper lobe (cm)	2.50 \pm 0.41
- Lower lobe (cm)	3.70 \pm 0.48

BMI; Body Mass Index, WHR; Waist to hip ratio, FEV₁; Forced Expiratory Volume in one second, FVC; Forced Vital Capacity, MIP; Maximal Inspiratory Pressure, MEP; Maximal Expiratory Pressure

ตารางที่ 2 ความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีมวลกาย สมรรถภาพปอด ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ หายใจและการขยายตัวของทรวงอก

ตัวแปร	Correlation (r)	p-value
สมรรถภาพปอด		
- FEV ₁ (L)	-0.19	0.60
- FVC (L)	-0.44	0.33
- FEV ₁ /FVC (%)	-0.79	0.007*
ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ		
- MIP (cmH ₂ O)	-0.12	0.75
- MEP (cmH ₂ O)	-0.08	0.83
การขยายตัวของทรวงอก		
- Upper lobe (cm)	-0.10	0.76
- Lower lobe (cm)	-0.02	0.99

สถิติที่ใช้ Pearson correlation หาความสัมพันธ์ระหว่างค่า BMI ต่อ FEV₁, FVC, FEV₁/FVC, MIP, MEP และ การขยายตัวของทรวงอก (lower lobe), Spearman's correlation ใช้หาความสัมพันธ์ระหว่าง BMI ต่อ การขยายตัวของทรวงอกส่วน upper lobe, * Significant p < 0.05

ตารางที่ 3 ความสัมพันธ์ระหว่างเส้นรอบเอวต่อรอบสะโพก สมรรถภาพปอด ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจและการขยายตัวของทรวงอก

Test	Correlation (r)	p-value
สมรรถภาพปอด		
- FEV ₁ (L)	0.14	0.69
- FVC (L)	0.36	0.31
- FEV ₁ /FVC (%)	0.11	0.77
ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ		
- MIP (cmH ₂ O)	0.18	0.62
- MEP (cmH ₂ O)	-0.36	0.31
การขยายตัวของทรวงอก		
- Upper lobe (cm)	-0.0001	1
- Lower lobe (cm)	-0.11	0.76

สถิติที่ใช้ Spearman's correlation หาความสัมพันธ์ระหว่าง WHR กับ FEV₁, FVC, FEV₁/FVC, MIP, MEP และ การขยายตัวของทรวงอกส่วน upper lobe และ lower lobe และ BMI กับ การขยายตัวของทรวงอกส่วน upper lobe, * Significant p < 0.05

บทที่ 5

อภิปรายผล สรุปผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีความอ้วนต่อสมรรถภาพปอด ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ และการขยายตัวของทรวงอกในเด็กมัธยมศึกษาตอนต้นที่มีภาวะอ้วน และพบว่า ค่า BMI มีความสัมพันธ์เชิงลบกับค่า FEV₁/FVC อย่างมีนัยสำคัญทาง ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Paralikar et al. (2012) ประเมินการทำงานของปอดในเด็กผู้ชายที่มีภาวะอ้วน พบว่า ค่า BMI มีความสัมพันธ์เชิงลบกับค่า FEV₁/FVC อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และสอดคล้องกับการศึกษาของ Engwa et al. (2022) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างโรคอ้วนกับการทำงานของปอดในวัยรุ่นแอฟริกา พบว่า ค่า BMI มีความสัมพันธ์เชิงลบกับค่า FEV₁/FVC อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เด็กที่มีภาวะอ้วนมีการสะสมไขมันอยู่บริเวณช่องอกและช่องท้อง ซึ่งส่งผลต่อกลไกการทำงานของปอด ซึ่งเหตุนี้ส่งผลให้ทางเดินหายใจตีบแคบ มีแรงต้านในระบบทางเดินหายใจเพิ่มขึ้น ส่งผลให้เกิดการอุดกั้นทางเดินหายใจ (23,24)

เส้นรอบเอวต่อเส้นรอบสะโพกไม่มีความสัมพันธ์กับค่า FEV₁ และ FVC ซึ่งแตกต่างจากการศึกษาของ Park et al. (2012) พบว่าเส้นรอบเอวต่อเส้นรอบสะโพกมีความสัมพันธ์เชิงลบกับค่า FEV₁ และ FVC อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เนื่องจาก การกระจายตัวของไขมันในร่างกายและการสะสมไขมันที่หน้าท้องส่งผลต่อการทำงานของปอดทำให้การทำงานของปอดและปริมาตรปอดลดลง ส่งผลให้ประสิทธิภาพทางกลของทรวงอกลดลง นอกจากนี้ ความสามารถของปอดที่ลดลงเป็นผลจากการหายใจสั้นถี่และอาจเกิดการอุดกั้นของหลอดลมและภาวะ atelectasis บางส่วน (26) เส้นรอบเอวต่อเส้นรอบสะโพกไม่มีความสัมพันธ์กับค่า FEV₁/FVC สอดคล้องกับการศึกษา Sutherland et al. (2016) พบว่า ในเพศหญิงที่มีการสะสมของไขมันหน้าท้องทำให้มีการลดลงของค่า FEV₁/FVC ซึ่งไม่พบในเพศชาย บ่งชี้ให้เห็นว่า เพศ มีผลต่อการทำงานของทางเดินหายใจ (27)

ดัชนีมวลกายและเส้นรอบเอวต่อเส้นรอบสะโพก ยังไม่มีความสัมพันธ์กับการขยายตัวของทรวงอก ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ สุนทรี ชยวีชรกุล (2020) เนื่องจากเพศ อายุ น้ำหนักส่วนสูง และดัชนีมวลกายในเด็กมีผลต่อการขยายตัวของทรวงอก ค่าการขยายตัวของทรวงอกในเด็กชายและเด็กหญิงในภาพรวมอาจมีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ เนื่องจากการเจริญเติบโตทางด้านโครงสร้างร่างกายในวัยเด็กจะมีความใกล้เคียงกัน ปัจจัยที่มีผลต่อการเคลื่อนไหวของทรวงอก ได้แก่ เชื้อชาติ เพศ อายุ และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจเนื่องจากเด็กที่อยู่ในวัยเจริญเติบโต ระบบหายใจจะมีการเปลี่ยนแปลงหลายประการ ซึ่งมีความสำคัญต่อการทดสอบการ

ทำงานของปอด และการเคลื่อนไหวของทรวงอกสัมพันธ์กับการเปลี่ยนแปลงทางกายวิภาคภายในโครงสร้างทรวงอกและการหายใจ โดยลักษณะทางกายวิภาค ได้แก่ องศาการวางตัวของกระดูกซี่โครง ความยาวของกระดูกซี่โครง และความสูงของกระดูกสันหลัง มีผลต่อการทำของกล้ามเนื้อซึ่งส่งผลต่อความสามารถในการขยายตัวของทรวงอก เมื่อเด็กโตขึ้น ความสูงของกระดูกสันหลัง กระดูกซี่โครงยาวเพิ่มขึ้น ทำให้แนวการวางตัวของกระดูกซี่โครงเปลี่ยนแปลงไป มีผลให้รูปแบบการเคลื่อนไหวของกระดูกซี่โครงเปลี่ยนแปลงตามไปด้วย ซึ่งโครงสร้างทางกายวิภาคมีผลต่อการขยายตัวของปอด นอกจากนี้ยังมีปัจจัยอื่นซึ่งมีผลต่อระบบหายใจ เช่น ความยืดหยุ่นของกระดูกซี่โครง ขนาดของปอด ความยืดหยุ่นของปอดและกล้ามเนื้อบริเวณทรวงอก (28)

ดัชนีมวลกายไม่มีความสัมพันธ์กับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ แต่ต่างจากการศึกษาของ Charususin et al. (2007) พบว่าโรคอ้วนที่มีการสะสมของไขมันไม่มีความสัมพันธ์กับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ ภาวะเด็กอ้วนในวัยรุ่นชายไม่ได้มีผลต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจที่ลดลง แต่อาจเป็นไปได้ว่าภาวะเด็กอ้วนทำให้กล้ามเนื้อหายใจเข้าต้องทำงานมากกว่าปกติ เนื่องจากกลุ่มเด็กที่มีภาวะอ้วนมีความลึกของการหายใจที่มากกว่าเด็กปกติ จึงเปรียบเสมือนเป็นการฝึกกล้ามเนื้อหายใจอยู่เป็นประจำ โดยให้หายใจเข้าออกลึก ๆ (deep breathing) พบว่าผู้ป่วยดังกล่าวมีความแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้อหายใจสูงขึ้น (4)

สรุปผล

ค่าดัชนีมวลกายในเด็กมัธยมศึกษาตอนต้นที่มีภาวะอ้วนมีความสัมพันธ์เชิงลบที่มีนัยสำคัญทางสถิติโดยมีความสัมพันธ์สูงกับ FEV_1/FVC แสดงให้เห็นว่าความอ้วนส่งผลต่อสมรรถภาพปอด

ข้อจำกัดข้อเสนอแนะ

การศึกษานี้ศึกษาเพียงนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นเพียงโรงเรียนเดียว ผู้เข้าร่วมวิจัยมีเพียงช่วงอายุเดียว และเป็นเพศชายทั้งหมด อาจทำให้ไม่สามารถเห็นค่าความสัมพันธ์ได้อย่างชัดเจน หากมีการศึกษาเพิ่มเติมในอนาคตควรศึกษาในช่วงอายุที่กว้างขึ้น เพิ่มจำนวนผู้เข้าร่วมวิจัยเก็บข้อมูลจากหลากหลายโรงเรียน และเพิ่มการประเมินกิจกรรมทางกายของผู้เข้าร่วมวิจัย เพื่อจะได้เห็นถึงความสัมพันธ์ในเด็กที่มีภาวะอ้วนและเป็นแนวทางในการประเมินหรือพยากรณ์โรคในระบบทางเดินหายใจที่อาจเกิดขึ้นกับเด็กได้ในอนาคต

บรรณานุกรม

1. Deplewski D. Obesity in children [Internet]. 2022. [Cited 4th April 2023]. Available from: <https://bestpractice.bmj.com/topics/en-us/1085>
2. รายงานสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการส่งเสริมกิจกรรมทางกายเด็กวัยเรียนวัยรุ่น และการดำเนินงานที่ผ่านมาในรอบ 6 เดือนแรก สุขภาพ. [อินเทอร์เน็ต]. 2563 [เข้าถึงเมื่อ 12 กรกฎาคม 2566]: เข้าถึงได้จาก <file:///C:/Users/B.2.S/Downloads/04256411701.pdf>
3. Sritippayawan S. Impact of obesity on respiratory system in children. Chula Med J 2010; 54(5): 409–18
4. Charususin N, Jarungjitaree S, Jirapinyo P, Prasertsukdee S. The Pulmonary Function and Respiratory Muscle Strength in Thai Obese Children. Siriraj Med J. 2007; 59(3): 125-30.
5. Kongkiattikul L, Sritippayawan S, Chomtho S, Deerojanawong J, Prapphal N. Relationship between Obesity Indices and Pulmonary Function Parameters in Obese Thai Children and Adolescents. Indian J Pediatr. 2015; 82(12): 1112-6.
6. No-in K. Overweight and Obesity among Thai School-aged Children and Adolescents. J Royal Thai Army Nurses [Internet]. 2017; 18(2): 1-8.
7. Numpoon J. School age child with obesity: the role of community nurse practitioner for health promotion. The Thai Red Cross. 2015; 8(2): 1-12.
8. Weihrauch-Blüher S, Kromeyer-Hauschild K, Graf C, Widhalm K, Korsten-Reck U, Jödicke B, Markert J, Müller MJ, Moss A, Wabitsch M, Wiegand S. Current Guidelines for Obesity Prevention in Childhood and Adolescence. Obes Facts. 2018; 11(3): 263-276.
9. Kutaga Z, Swiader-Lesniak A, Kotowska A, Litwin M. Population-based references for waist and hip circumferences, waist-to-hip and waist-to-height ratios for children and adolescents, and evaluation of their predictive ability. Eur J Pediatr. 2023; 182(7): 3217-3229.

10. Czernichow S, Kengne AP, Huxley RR, Batty GD, de Galan B, Grobbee D, Pillai A, Zoungas S, Marre M, Woodward M, Neal B, Chalmers J; ADVANCE Collaborative Group. Comparison of waist- to- hip ratio and other obesity indices as predictors of cardiovascular disease risk in people with type-2 diabetes: a prospective cohort study from ADVANCE. *Eur J Cardiovasc Prev Rehabil.* 2011; 18(2) :312-9.
11. Saeid Reza Doustjalali . Correlation Between Body Mass Index (BMI) and Waist to Hip Ratio (WHR) among Undergraduate Students. *Pakistan Journal of Nutrition.* 2016; 15: 618-624.
12. Pulgarón ER. Childhood obesity: a review of increased risk for physical and psychological comorbidities. *Clin Ther.* 2013; 35(1): 8-32 .
13. Wungrath J. Obesity among Preschool-aged Children in Thailand. *Journal of Public Health.* 2018; 48(3): 356-370.
14. Mongkol S. The effect of obesity on respiratory and cardiovascular system. *J Assoc Med Sci [Internet].* 2563; 45(3);10.
15. นฤชา จีรกาลวสาน. ความสัมพันธ์ของภาวะหยุดหายใจขณะนอนหลับแบบอุดกั้นและกลุ่มอาการเมตาบอลิก. *จุฬาลงกรณ์เวชสาร.* 2556 ; 57(3): 367-78
16. ณัฐพงษ์ เจียมจริยธรรม. ภาวะอ้วนและโรคระบบการหายใจ. *จุฬาลงกรณ์เวชสาร.* 2007; 51(7): 349-65
17. Ruppel GL, Enright PL. Pulmonary function testing. *Respir Care.* 2012; 57(1): 165-75.
18. Miller MR, Hankinson J, Brusasco V, Burgos F, Casaburi R, Coates A, Crapo R, Enright P, van der Grinten CP, Gustafsson P, Jensen R, Johnson DC, MacIntyre N, McKay R, Navajas D, Pedersen OF, Pellegrino R, Viegi G, Wanger J; ATS/ERS Task Force. Standardisation of spirometry. *Eur Respir J.* 2005; 26(2): 319-38.
19. สมฤทัย ยืนยงและ อภิธิวัฒน์ โตเจริญนิติศัย. บทบาทของพยาบาลในการดูแลผู้ที่มารับการตรวจสไปโรเมตรี (Spirometry). *เวชบันทึกศิริราช.* 2020; 13(4): 304.

20. Fracture Healing and Remodeling. [Internet]. [cited 2023 Sept. 9]. Available from: file:///C:/Users/B.2.S/Downloads/W34983_ORTHO%20Bone%20Healing%20Patient%20Handout.pdf
21. จิรสิน วิวัฒน์มานิตสกุล. ผลของการฝึกกล้ามเนื้อหายใจด้วยอุปกรณ์ฝึกสมรรถภาพหายใจ NU SpiroBreath ต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจในผู้ที่มีสุขภาพดี. 2563. เข้าถึงเมื่อ 9 ส.ค. 2566. เข้าถึงได้จาก :
<http://nuir.lib.nu.ac.th/dspace/bitstream/123456789/3574/3/60060530.pdf>
22. Derasse M, Lefebvre S, Liistro G, Reyckler G. Chest Expansion and Lung Function for Healthy Subjects and Individuals With Pulmonary Disease. *Respir Care*. 2021; 66(4): 661-668.
23. Paralakar SJ, Kathrotia RG, Pathak NR, Jani MB. Assessment of pulmonary functions in obese adolescent boys. *Lung India*. 2012; 29(3): 236-40.
24. Engwa GA, Anye C, Nkeh-Chungag BN. Association between obesity and lung function in South African adolescents of African Ancestry. *BMC Pediatr*. 2022; 22(1): 109.
25. Udomittipong K, Thabungkan T, Nimmannit A, Tovichien P, Charoensitisup P, Mahoran K. Obesity Indices for Predicting Functional Fitness in Children and Adolescents with Obesity. *Front Pediatr*. 2021; 9:789290.
26. Jung Eun Park, Jin Hong Chung, Kwan Ho Lee, Kyeong Cheol Shin. The Effect of Body Composition on Pulmonary Function. *Tuberc Respir Dis*. 2012; 72(5): 433-440
27. Sutherland TJ, McLachlan CR, Sears MR, Poulton R, Hancox RJ. The relationship between body fat and respiratory function in young adults. *Eur Respir J*. 2016; 48(3) :734-47.
28. สุนทรี ขยววัชรกุล และณรัตน์ พิชัยยงค์วงศ์ดี. ผลการศึกษานำร่องการขยายตัวของทรวงอกในเด็กอายุ 6-12 ปี. *วารสาร มอภ.วิชาการ*. 2563; 2: 146-152



ภาคผนวก ก



วิทยาลัยเซนต์หลุยส์
SAINT LOUIS COLLEGE

19 ถนนสาทรใต้ แขวงยานนาวา เขตสาทร กรุงเทพฯ 10120 โทรศัพท์ 02 675 5304(-12) โทรสาร 02 675 5313
19 South Sathorn Rd. Yannawa Sathorn Bangkok Thailand 10120 Tel. (662) 675 5304(-12) Fax. (662) 675 5313

หนังสือรับรองจริยธรรมการวิจัย

โครงการวิจัยเรื่อง	ความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีความอ่อนต่อสมรรถภาพปอด ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ และการขยายตัวของทรวงอก ในเด็กมัธยมศึกษาตอนต้นที่มีภาวะอ้วน	
นักวิจัย	1. นางสาวสุพรรณษา 2. นางสาวณัฏฐา 3. นางสาวนารีรัตน์ 4. ผู้ช่วยศาสตราจารย์สรายุทธ	อาจสมบุญ มหานิยม เต็มสุริวงษ์ มงคล
สังกัดหน่วยงาน	ลำดับที่ 1 – 3 นักศึกษาคณะกายภาพบำบัด ชั้นปีที่ 3 วิทยาลัยเซนต์หลุยส์ ลำดับที่ 4 อาจารย์ประจำคณะกายภาพบำบัด วิทยาลัยเซนต์หลุยส์	
เลขที่รับรอง	E. 015/2566	

โครงการวิจัยเรื่องนี้ได้รับความเห็นชอบจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ วิทยาลัยเซนต์หลุยส์ โดยได้ผ่านการพิจารณาการวิจัยในมนุษย์แบบเร่งรัด เรียบร้อยแล้ว

ให้ไว้ ณ วันที่ 23 สิงหาคม 2566

(ดร.นงคราญ วงษ์ศรี)

ประธานคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์
วิทยาลัยเซนต์หลุยส์

เมตตา กรุณาอยู่ที่ใด พระเจ้าสถิตที่นั่น
Ubi Caritas, Ibi Deus Est



ภาคผนวก ข

เอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย (Participant Information Sheet)

เรียน ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยทุกท่าน

ท่านได้รับเชิญให้เข้าร่วมการวิจัยนี้ เพราะ ท่านกำลังศึกษาในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น มีค่าดัชนีมวลกายอยู่ที่ 95th percentile เส้นรอบเอวต่อรอบสะโพกในเพศหญิง อยู่ระหว่าง 0.81-0.83 เพศชาย 0.87-0.88 ไม่มีประวัติผ่าตัดบริเวณทรวงอกและช่องท้อง ก่อนที่ท่านจะตัดสินใจเข้าร่วมโครงการดังกล่าว ขอให้ท่านอ่านเอกสารฉบับนี้อย่างถี่ถ้วน เพื่อให้ท่านได้ทราบถึงเหตุผลและรายละเอียดของการศึกษาวิจัยครั้งนี้ หากท่านมีข้อสงสัยใด ๆ เพิ่มเติม กรุณาซักถามจากทีมผู้วิจัยหรือเจ้าหน้าที่ร่วมทำวิจัยซึ่งเป็นผู้ที่สามารถตอบคำถามและให้ความกระจ่างแก่ท่านได้ ท่านมีเวลาอย่างเพียงพอในการตัดสินใจโดยอิสระ ถ้าท่านตัดสินใจแล้วว่า จะเข้าร่วมในโครงการวิจัยนี้ ขอให้ท่านลงนามเอกสารแสดงความยินยอมของโครงการนี้

1. **ชื่อโครงการวิจัย :** ความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีความอ้วนต่อสมรรถภาพอด ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ และการขยายตัวของทรวงอก ในเด็กมัธยมศึกษาตอนต้นที่มีภาวะอ้วน
2. **ชื่อนักวิจัย** (1) นางสาวสุพรรณษา อัจสมบุญ
(2) นางสาวญาณิศา มหานิยม
(3) นางสาวนารีรัตน์ เต็มสุริวงษ์
(4) ผศ.สรายุธ มงคล
3. **สถานที่ทำการวิจัย :** โรงเรียนเอกชนแห่งหนึ่ง ในเขตสาทร กรุงเทพมหานคร
4. **บุคคลและวิธีการติดต่อเมื่อมีเหตุฉุกเฉินหรือความผิดปกติที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย :**

นางสาวสุพรรณษา อัจสมบุญ	โทรศัพท์ : 097-2580911
นางสาวญาณิศา มหานิยม	โทรศัพท์ : 099-2244741
นางสาวนารีรัตน์ เต็มสุริวงษ์	โทรศัพท์ : 062-7171492
ผศ.สรายุธ มงคล	โทรศัพท์ : 085-0406342
5. **ผู้สนับสนุนการวิจัย :**

6. เหตุผลความเป็นมา

ในปัจจุบันประเทศไทยมีแนวโน้มสถานการณ์เด็กสูงตีสมีส่วนลดลง เริ่มอ้วนและอ้วนเพิ่มขึ้น ภาวะอ้วนในเด็กมีสาเหตุจากพฤติกรรมทางกายลดลงและการบริโภคอาหารที่มากเกินไปเกินความจำเป็นจึงทำให้มีไขมันสะสมตามผนังทรวงอก ผนังหน้าท้อง กล้ามเนื้อกระบังลมและทางเดินหายใจ ส่งผลให้ความยืดหยุ่นของผนังทรวงอกและปอดลดลง การขยายตัวของทรวงอกลดลง แรงต้านในการหายใจเพิ่มขึ้น ส่งผลให้เด็กต้องใช้แรงในการหายใจมากกว่าปกติเพื่อจะนำอากาศเข้าสู่ปอดให้ได้มากที่สุด ผลกระทบเหล่านี้ส่งผลให้ทำให้เกิด ภาวะ Sleep disordered breathing เช่น Obstructive Sleep Apnea (OSA) และ Obesity hypoventilation syndrome ซึ่งเด็กอ้วนมีโอกาสเกิด OSA ได้มากกว่าเด็กน้ำหนักถึง 4-5 เท่า

7. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีความอ้วนต่อสมรรถภาพปอด ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ และการขยายตัวของทรวงอกในเด็กมัธยมศึกษาตอนต้นที่มีภาวะอ้วน

8. หากท่านตัดสินใจเข้าร่วมการวิจัยแล้ว จะมีขั้นตอนและระยะเวลาการวิจัยดังนี้

- 1) วัดสัญญาณชีพ (vital sign) เช่น ความดันโลหิต อัตราการเต้นของหัวใจ และอัตราการหายใจ
- 2) ทำการทดสอบการขยายตัวของทรวงอกโดยผู้วิจัยคนที่ 1
- 3) ทำการทดสอบสมรรถภาพปอดโดยผู้วิจัยคนที่ 2
- 4) ทำการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจโดยผู้วิจัยคนที่ 3

หมายเหตุ: ระหว่างเปลี่ยนการทดสอบผู้วิจัยจะให้ท่านนั่งพักเป็นเวลา 5 นาที หรือ จนกว่าหายใจเหนื่อย/หรืออัตราการเต้นของหัวใจใกล้เคียงกับขณะพัก ขั้นตอนทั้งหมดนี้ ใช้ระยะเวลาโดยประมาณ 1 ชั่วโมง

9. ความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นเมื่อเข้าร่วมการวิจัย

ท่านอาจเกิดอาการหน้ามืด วิงเวียนศีรษะ จากการทดลองสมรรถภาพปอดและอาจมีอาการเจ็บชายโครงจาก การทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ ทั้งนี้ ผู้วิจัยจะสังเกตและสอบถามอาการเป็นระยะ ขณะทำการทดสอบสมรรถภาพปอดและทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ หากมีอาการไม่พึงประสงค์ ผู้วิจัยจะทำการปฐมพยาบาลเบื้องต้นและสอบถามอาการเป็นระยะจนกว่าอาการจะดีขึ้น หากปฐมพยาบาลเบื้องต้นแล้วอาการไม่ดีขึ้น ผู้วิจัยจะนำตัวอาสาสมัครส่งโรงพยาบาลใกล้เคียงทันทีและผู้วิจัยจะเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมด

10. ประโยชน์ที่คิดว่าจะได้รับจากการวิจัย

ท่านได้ทราบถึงผลของสมรรถภาพปอด ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ และการขยายตัวของทรวงอก

11. ข้อมูลของท่านจะถูกเก็บเป็นความลับอย่างไร

ผู้วิจัยจะเก็บข้อมูลของท่านเป็นความลับ หากมีการนำเสนอจะถูกนำเสนอเป็นภาพรวมโดยไม่ระบุชื่อนามสกุล และเมื่อสิ้นสุดโครงการวิจัยผู้วิจัยจะทำลายข้อมูลทันที

12. การขตเซยสำหรับการเข้าร่วมการวิจัย

หากผู้เข้าร่วมวิจัยมีอาการไม่ดีขึ้น หลังจากที่ได้รับการปฐมพยาบาลเบื้องต้นจากคณะวิจัย ทางผู้วิจัยจะนำอาสาสมัครไปพบแพทย์ และจะรับผิดชอบค่ารักษาพยาบาลหากการเกิดอาการไม่พึงประสงค์เกิดจากการเก็บข้อมูล โดยได้รับคำวินิจฉัยจากแพทย์ร่วมด้วย

13. หากท่านมีข้อสงสัยเกี่ยวกับการวิจัย ท่านสามารถติดต่อ

นางสาวสุพรรณษา	อาจสมบูรณ์	โทรศัพท์ : 097-2580911
นางสาวญาณิศา	มหานิยม	โทรศัพท์ : 099-2244741
นางสาวนารีรัตน์	เต็มสุริวงษ์	โทรศัพท์ : 062-7171492
ผศ.สรายุธ	มงคล	โทรศัพท์ : 085-0406342

14. การเข้าร่วมและการสิ้นสุดการเข้าร่วมโครงการวิจัย

สิ้นสุดโครงการต่อเมื่อท่านสามารถเข้าร่วมโครงการวิจัยได้ครบตามกระบวนการที่กำหนด หรือท่านไม่สามารถทำตามกระบวนการการวิจัยได้ตามกำหนด หรือ ท่านมีอาการไม่พึงประสงค์ ระหว่างการเข้าร่วมโครงการวิจัยจนไม่สามารถเข้าร่วมโครงการวิจัยต่อ

เอกสารชี้แจงผู้ปกครองของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย (Participant's parents Information Sheet)

เรียน ผู้ปกครองของผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยทุกท่าน

บุตรของท่านได้รับเชิญให้เข้าร่วมโครงการวิจัยนี้ เพราะ บุตรของท่านกำลังศึกษาในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น มีค่าดัชนีมวลกายอยู่ที่ 95th percentile เส้นรอบเอวต่อรอบสะโพกในเพศหญิงอยู่ระหว่าง 0.81-0.83 เพศชาย 0.87-0.88 ไม่มีประวัติผ่าตัดบริเวณทรวงอกและช่องท้อง ก่อนที่ท่านจะตัดสินใจให้บุตรของท่านเข้าร่วมโครงการดังกล่าว ขอให้ท่านอ่านเอกสารฉบับนี้อย่างถี่ถ้วน เพื่อให้ท่านได้ทราบถึงเหตุผลและรายละเอียดของการศึกษาวิจัยครั้งนี้ หากท่านมีข้อสงสัยใดๆ เพิ่มเติมกรุณาซักถามจากทีมผู้วิจัยหรือเจ้าหน้าที่ร่วมทำวิจัยซึ่งเป็นผู้ที่สามารถตอบคำถามและให้ความกระจ่างแก่ท่านได้ ท่านมีเวลาอย่างเพียงพอในการตัดสินใจโดยอิสระ ถ้าท่านตัดสินใจแล้วว่าจะให้บุตรของท่านเข้าร่วมในโครงการวิจัยนี้ ขอให้ท่านลงนามเอกสารแสดงความยินยอมของโครงการนี้

1. **ชื่อโครงการวิจัย** : ความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีความอ้วนต่อสมรรถภาพอด ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ และการขยายตัวของทรวงอก ในเด็กมัธยมศึกษาตอนต้นที่มีภาวะอ้วน
2. **ชื่อนักวิจัย**

(1) นางสาวสุพรรณษา	อาจสมบูรณ์
(2) นางสาวญาณิศา	มหานิยม
(3) นางสาวนารีรัตน์	เต็มสุริวงษ์
(4) ผศ.สรายุธ	มงคล
3. **สถานที่ทำวิจัย** : โรงเรียนเอกชนแห่งหนึ่ง ในเขตสาทร กรุงเทพมหานคร
4. **บุคคลและวิธีการติดต่อเมื่อมีเหตุฉุกเฉินหรือความผิดปกติที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย**

นางสาวสุพรรณษา	อาจสมบูรณ์	โทรศัพท์ : 097-2580911
นางสาวญาณิศา	มหานิยม	โทรศัพท์ : 099-2244741
นางสาวนารีรัตน์	เต็มสุริวงษ์	โทรศัพท์ : 062-7171492
ผศ.สรายุธ	มงคล	โทรศัพท์ : 085-0406342
5. **ผู้สนับสนุนการวิจัย** : -
6. **เหตุผลความเป็นมา**

ในปัจจุบันประเทศไทยมีแนวโน้มสถานการณ์เด็กสูงตีสัดส่วนลดลง เริ่มอ้วนและอ้วนเพิ่มขึ้น ภาวะอ้วนในเด็กมีสาเหตุจากพฤติกรรมทางกายลดลงและการบริโภคอาหารที่มากเกินไปจนความจำเป็น จึงทำให้มีไขมันสะสมตามผนังทรวงอก ผนังหน้าท้อง กล้ามเนื้อกระบังลมและทางเดินหายใจ

ส่งผลให้ความยืดหยุ่นของผนังทรวงอกและปอดลดลง การขยายตัวของทรวงอกลดลง แรงต้านในการหายใจเพิ่มขึ้น ส่งผลให้เด็กต้อง ใช้แรงในการหายใจมากกว่าปกติเพื่อจะนำอากาศเข้าสู่ปอดให้ได้มากที่สุด ผลกระทบเหล่านี้ส่งผลให้ทำให้เกิด ภาวะ Sleep disordered breathing เช่น Obstructive Sleep Apnea (OSA) และ Obesity hypoventilation syndrome ซึ่งเด็กอ้วน มีโอกาสเกิด OSA ได้มากกว่าเด็กน้ำหนักถึง 4-5 เท่า

7. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีความอ้วนต่อสมรรถภาพปอด ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ และการขยายตัวของทรวงอก ในเด็กมัธยมที่มีภาวะอ้วน

8. หากท่านตัดสินใจให้บุตรของท่านเข้าร่วมโครงการวิจัยนี้แล้ว จะมีขั้นตอนและระยะเวลาการวิจัยดังนี้

- (1) วัดสัญญาณชีพ (vital sign) เช่น ความดันโลหิต อัตราการเต้นของหัวใจ และอัตราการหายใจ
- (2) ทำการทดสอบการขยายตัวของทรวงอกโดยผู้วิจัยคนที่1
- (3) ทำการทดสอบสมรรถภาพปอดโดยผู้วิจัยคนที่2
- (4) ทำการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจโดยผู้วิจัยคนที่3

หมายเหตุ: ระหว่างเปลี่ยนการทดสอบผู้วิจัยจะให้ท่านนั่งพักเป็นเวลา 5 นาที หรือ จนกว่าหายใจน้อย หรืออัตราการเต้นของหัวใจใกล้เคียงกับขณะพัก ขั้นตอนทั้งหมดนี้ใช้ระยะเวลาโดยประมาณ 1 ชั่วโมง

9. ความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นเมื่อเข้าร่วมการวิจัย

บุตรของท่านอาจเกิดอาการหน้ามืด วิงเวียนศีรษะ จากการทดลองสมรรถภาพปอดและอาจมีอาการเจ็บชายโครงจากการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ ทั้งนี้ ผู้วิจัยจะสังเกตและสอบถามอาการเป็นระยะ ขณะทำการทดสอบสมรรถภาพปอดและทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ หากมีอาการไม่พึงประสงค์ให้รีบแจ้งผู้วิจัยทันที หากบุตรของท่านมีอาการไม่พึงประสงค์ให้รีบแจ้งผู้วิจัยทันทีและผู้วิจัยจะทำการปฐมพยาบาลเบื้องต้นและสอบถามอาการเป็นระยะจนกว่าอาการจะดีขึ้น หากปฐมพยาบาลเบื้องต้นแล้วอาการไม่ดีขึ้น ผู้วิจัยจะนำบุตรของท่านส่งโรงพยาบาลใกล้เคียงทันทีและผู้วิจัยจะเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมด

10. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

บุตรของท่านได้ทราบถึงผลของสมรรถภาพปอด ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ และการขยายตัวของทรวงอก

11. **ข้อมูลของบุตรของท่านจะถูกเก็บเป็นความลับอย่างไร**
 ผู้วิจัยจะเก็บข้อมูลบุตรของท่านเป็นความลับ หากมีการนำเสนอจะถูกนำเสนอเป็นภาพรวม โดยไม่ระบุชื่อนามสกุล และเมื่อสิ้นสุดโครงการวิจัยผู้วิจัยจะทำลายข้อมูลทันที
12. **การขตเคยสำหรับการเข้าร่วมวิจัย**
 หากบุตรของท่านมีอาการไม่ดีขึ้น หลังจากที่ได้รับการปฐมพยาบาลเบื้องต้นจากคณะวิจัย ทางผู้วิจัยจะนำอาสาสมัครไปพบแพทย์ และจะรับผิดชอบค่ารักษาพยาบาลหากการเกิดอาการไม่พึงประสงค์เกิดจากการเก็บข้อมูล โดยได้รับคำวินิจฉัยจากแพทย์ร่วมด้วย
13. **หากท่านมีข้อสงสัยเกี่ยวกับการวิจัย ท่านสามารถติดต่อ**
- | | | |
|-----------------|--------------|------------------------|
| นางสาวสุพรรณษา | อาจสมบุญ | โทรศัพท์ : 097-2580911 |
| นางสาวญาณิศา | มหานิยม | โทรศัพท์ : 099-2244741 |
| นางสาวนารีรัตน์ | เต็มสุริวงษ์ | โทรศัพท์ : 062-7171492 |
| ผศ.สรายุธ | มงคล | โทรศัพท์ : 085-0406342 |
14. **การเข้าร่วมและสิ้นสุดการเข้าร่วมโครงการวิจัย**
 สิ้นสุดโครงการต่อเมื่อบุตรของท่านสามารถเข้าร่วมโครงการวิจัยได้ครบตามกระบวนการที่กำหนด หรือบุตรของท่านไม่สามารถทำตามกระบวนการการวิจัยได้ตามกำหนด หรือ มีอาการไม่พึงประสงค์ระหว่างการเข้าร่วมโครงการวิจัยจนไม่สามารถเข้าร่วมโครงการวิจัยต่อไปได้



ภาคผนวก ค

หนังสือแสดงความยินยอมการเข้าร่วมโครงการวิจัย
(Informed Consent Form)

โครงการวิจัยเรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีความอ่อนต่อสมรรถภาพปอด ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ และการขยายตัวของทรวงอก ในเด็กมัธยมต้นศึกษาตอนต้นที่มีภาวะอ้วน

คำยินยอมของผู้เข้าร่วมการวิจัย

ข้าพเจ้า นาย/นาง/นางสาว ได้ทราบที่มาและรายละเอียดของโครงการวิจัยตลอดจนประโยชน์ และข้อเสี่ยงที่จะเกิดขึ้นต่อข้าพเจ้าจากผู้วิจัยแล้วอย่างชัดเจน ไม่มีสิ่งใดปิดบังซ่อนเร้นและยินยอมให้ทำการวิจัยในโครงการที่มีชื่อข้างต้น และข้าพเจ้ารู้ว่าถ้ามีปัญหาหรือข้อสงสัยเกิดขึ้นข้าพเจ้าสามารถสอบถามผู้วิจัยได้ และข้าพเจ้าสามารถไม่เข้าร่วมโครงการวิจัยนี้เมื่อใดก็ได้ โดยไม่มีผลกระทบต่อการรักษาที่ข้าพเจ้าพึงได้รับ นอกจากนี้ผู้วิจัยจะเก็บข้อมูลเฉพาะเกี่ยวกับตัวข้าพเจ้าเป็นความลับและจะเปิดเผยได้เฉพาะในรูปที่เป็นสรุปผลการวิจัย การเปิดเผยข้อมูลเกี่ยวกับตัวข้าพเจ้าต่อหน่วยงานต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกระทำได้เฉพาะกรณีจำเป็นด้วยเหตุผลทางวิชาการเท่านั้น

ข้าพเจ้าจึง สมควรใจเข้าร่วมในโครงการ ไม่สมควรใจเข้าร่วมโครงการ

หากข้าพเจ้ามีข้อข้องใจเกี่ยวกับขั้นตอนของการวิจัย หรือหากเกิดผลข้างเคียงที่ไม่พึงประสงค์จากการวิจัย ข้าพเจ้าสามารถติดต่อผู้วิจัย นางสาวสุพรรณษา อาจสมบูรณ์ โทรศัพท์ : 097-2580911, นางสาวญาณิศา มหานิยม โทรศัพท์ : 099-2244741, นางสาวนารีรัตน์ เต็มสุริวงษ์ โทรศัพท์ : 062-7171492 และ ผศ.สรายุธ มงคล โทรศัพท์ : 085-0406342 ได้ที่ วิทยาลัยเซนหลุยส์ คณะกายภาพบำบัด

หากข้าพเจ้าได้รับการปฏิบัติไม่ตรงตามที่ระบุไว้ในเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัย ข้าพเจ้าสามารถติดต่อกับประธานคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ ได้ที่ คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ วิทยาลัยเซนหลุยส์ โทรศัพท์ 0 2675 5304 (-12)

ข้าพเจ้าเข้าใจข้อความในเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัย และหนังสือแสดงความยินยอมนี้
โดยตลอดแล้ว จึงลงลายมือชื่อไว้

สำหรับประทับรอย นิ้วมือ	ลงชื่อ..... ผู้เข้าร่วมวิจัย/อาสาสมัคร
	วันที่..... (.....) (ผู้ปกครองของอาสาสมัคร)
	ลงชื่อ..... ผู้ให้ข้อมูลและขอความยินยอม
	วันที่..... (.....)

เบอร์โทรศัพท์ของผู้ปกครอง :

คำอธิบายของผู้ทำวิจัย

ข้าพเจ้าได้อธิบายรายละเอียดของโครงการ ตลอดจนนโยบายของการวิจัย รวมทั้งข้อเสียที่
อาจจะเกิดขึ้นแก่ผู้เข้าร่วมการวิจัยให้ผู้มีอำนาจกระทำการแทนทราบแล้วอย่างชัดเจนโดยไม่มีสิ่งใด
ปิดบังซ่อนเร้น



ลงชื่อ.....(ผู้วิจัย)

วันที่.....

หมายเหตุ : กรณีผู้เข้าร่วมการวิจัยไม่สามารถอ่านหนังสือได้ ให้ผู้วิจัยอ่านข้อความในหนังสือยินยอมฯ
นี้ให้แก่ผู้เข้าร่วมการวิจัยฟังจนเข้าใจดีแล้ว และให้ผู้เข้าร่วมการวิจัยลงนามหรือพิมพ์ลายนิ้วหัวแม่มือ
รับทราบ ในการให้ความยินยอมดังกล่าวข้างต้นไว้ด้วย



ภาคผนวก ง

แบบสอบถามข้อมูล

โครงการวิจัย เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีความอ่อนต่อสมรรถภาพปอด ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจและการขยายตัวของทรวงอกในเด็กมัธยมต้นที่มีภาวะอ้วน

คำชี้แจง : จงทำเครื่องหมาย ลงในช่องว่าง

ส่วนที่ 1 ข้อมูลส่วนตัว

1. ชื่อ-สกุล.....
2. เพศ () 1.ชาย () 2.หญิง
3. อายุ.....ปี.....เดือน
4. น้ำหนัก.....กิโลกรัม ส่วนสูง.....เซนติเมตร BMI.....kg/m²
5. เส้นรอบเอว.....cm เส้นรอบสะโพก.....cm เส้นรอบเอวต่อสะโพก.....cm
6. โรงเรียน.....
7. กำลังศึกษาอยู่ระดับชั้น
 - () 1. มัธยมศึกษาปีที่ 1
 - () 2. มัธยมศึกษาปีที่ 2
 - () 3. มัธยมศึกษาปีที่ 3
8. ท่านมีโรคประจำตัวหรือไม่
 - () 1. ไม่มีโรคประจำตัว
 - () 2. มีโรคประจำตัว (สามารถเลือกได้มากกว่า 1 ข้อ)
โรค/ภาวะ หรืออาการทางระบบหายใจและหัวใจ



- () 1. โรคหอบหืด
- () 2. โรคภูมิแพ้
- () 3. ไอเรื้อรัง มานานกว่า 2 สัปดาห์
- () 4. มีอาการเจ็บหน้าอก
- () 5. โรคหัวใจตั้งแต่กำเนิด
- () 6. ไอเป็นๆหายๆ มานานกว่า 1-2 สัปดาห์
- () 7. ไอเป็นเลือด

โรคทางระบบประสาท

- () 1. โรคกล้ามเนื้อเสื่อม
- () 2. โรคกล้ามเนื้อทรงอกอ่อนแรง

โรคทางระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ

- () 1. กระดูกสันหลังคด
- () 2. ออกรูม

ส่วนที่ 2 ข้อมูลสุขภาพทั่วไป

9. ประวัติการสูบบุหรี่
 - () 1. ไม่สูบบุหรี่
 - () 2. สูบบุหรี่
 - () เคยสูบบุหรี่ เลิกสูบมาแล้ว.....ปี

10. ประวัติการติดเชื้อโควิด-19
 - () 1. เคย จำนวน.....ครั้ง
 - () 2. ไม่เคย

11. ประวัติการผ่าตัด

- () 1. ได้รับการผ่าตัดบริเวณทรวงอก ภายในระยะเวลา 1 เดือน
- () 2. ได้รับการผ่าตัดช่องท้อง ภายในระยะเวลา 1 เดือน
- () 3. ไม่มีประวัติการผ่าตัดบริเวณทรวงอกและช่องท้อง

ส่วนที่ 3 ประเมินภาวะกระดูกสันหลังคด (สำหรับผู้วิจัย)

1. Adams forward bending test

Level	Angle of rotation


 ผ่านเกณฑ์

 ไม่ผ่านเกณฑ์

แบบบันทึกข้อมูล

ชื่อ.....นามสกุล.....No.....

1. การประเมินสัญญาณชีพ

Vital sign	ก่อน	หลัง
Heart rate (bpm)		
Blood pressure (mmHg)		
Oxygen saturation (%)		
Temperature (C)		

2. การทดสอบการขยายตัวของทรวงอก

ระดับทรวงอก	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
ทรวงอกด้านบน (cm)			
ทรวงอกด้านล่าง (cm)			

3. การทดสอบสมรรถภาพปอด

สมรรถภาพปอด	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5	ครั้งที่ 6	ครั้งที่ 7
FEV1 (L)							
FVC (L)							
FEV1 / FVC (%)							

4. การทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ

ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
Maximum inspiratory pressure (cmH ₂ O)			
Maximum expiratory pressure (cmH ₂ O)			

ภาคผนวก จ



เครื่องมือในการเก็บข้อมูลวิจัย



ภาพที่ 6 เครื่องมือวัดสมรรถภาพปอด ยี่ห้อ micro lab รุ่น ML3500



ภาพที่ 7 เครื่องมือวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ ยี่ห้อ micro RPM



ภาพที่ 8 เครื่องวัดการขยายตัวของทรวงอก (Chest depth caliper)



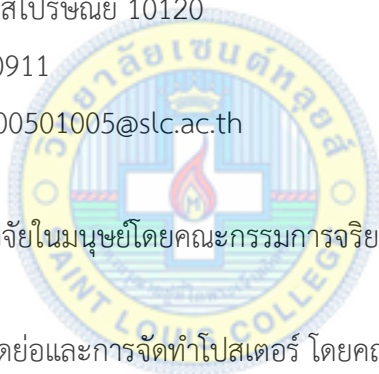
ภาพที่ 9 เครื่องวัดความโค้งของกระดูกสันหลัง (Scoliometer)

ประวัติผู้วิจัย



ประวัติผู้วิจัย

1. ชื่อ-นามสกุล นางสาวสุพรรณษา อางสมบุญ
Miss Supansa Ardsombun
2. วัน/เดือน/ปีเกิด 11 ตุลาคม 2544
3. ประวัติการศึกษาโดยย่อ
 - ระดับประถมศึกษาปีที่ 1-6 โรงเรียนนักบุญเบโตร
 - ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-6 โรงเรียนนักบุญเบโตร
 - กำลังศึกษาในระดับอุดมศึกษาที่คณะกายภาพบำบัด วิทยาลัยเซนต์หลุยส์
4. สถานที่ติดต่อ
 - คณะกายภาพบำบัด วิทยาลัยเซนต์หลุยส์ ถนนสาทรใต้ แขวงยานนาวา เขตสาทร กรุงเทพมหานคร รหัสไปรษณีย์ 10120
 - โทรศัพท์: 097-2580911
 - E-mail address: 200501005@slc.ac.th
5. ประวัติการอบรมต่าง ๆ
 - อบรมจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์โดยคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์วิทยาลัยเซนต์หลุยส์
 - อบรมการเขียนบทคัดย่อและการจัดทำโปสเตอร์ โดยคณะกรรมการวิจัยและจัดการความรู้ คณะกายภาพบำบัดวิทยาลัยเซนต์หลุยส์



ประวัติผู้วิจัย



1. ชื่อ-นามสกุล นางสาวนารีรัตน์ เต็มสุริวงษ์
Miss Nareerat Temsuriwong
2. วัน/เดือน/ปีเกิด : 13 พฤศจิกายน 2544
3. ประวัติการศึกษา (โดยย่อ)
 - ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-6 โรงเรียนนักบุญเปโตร
 - ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1-6 โรงเรียนนักบุญเปโตร
 - กำลังศึกษาในระดับอุดมศึกษาที่คณะกายภาพบำบัด วิทยาลัยเซนต์หลุยส์
4. สถานที่ติดต่อ
 - คณะกายภาพบำบัด วิทยาลัยเซนต์หลุยส์ ถนนสาทรใต้ แขวงยานนาวา เขตสาทร กรุงเทพมหานคร รหัสไปรษณีย์ 10120
 - โทรศัพท์: 062-7171492
 - E-mail address: 200501022@slc.ac.th
5. ประวัติการอบรมต่าง ๆ
 - อบรมจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์โดยคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ วิทยาลัยเซนต์หลุยส์
 - อบรมการเขียนบทคัดย่อและการจัดทำโปสเตอร์ โดยคณะกรรมการวิจัยและจัดการความรู้ คณะกายภาพบำบัดวิทยาลัยเซนต์หลุยส์

ประวัติผู้วิจัย

1. ชื่อ-นามสกุล นางสาวญาณิศา มหานิยม
Miss Yanisa Mahaniyom
2. วัน/เดือน/ปีเกิด : 12 มกราคม 2540
3. ประวัติการศึกษา (โดยย่อ)
 - ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-6 โรงเรียนแยมสะอาด
 - ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 1-6 โรงเรียนมัธยมสังคีตวิทยา
 - กำลังศึกษาในระดับอุดมศึกษาที่คณะกายภาพบำบัด วิทยาลัยเซนต์หลุยส์
4. สถานที่ติดต่อ
 - คณะกายภาพบำบัด วิทยาลัยเซนต์หลุยส์ ถนนสาทรใต้ แขวงยานนาวา เขตสาทร กรุงเทพมหานคร รหัสไปรษณีย์ 10120
 - โทรศัพท์: 099-2244741
 - E-mail address: 200501021@slc.ac.th
5. ประวัติการอบรมต่าง ๆ
 - อบรมจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์โดยคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์วิทยาลัยเซนต์หลุยส์
 - อบรมการเขียนบทคัดย่อและการจัดทำโปสเตอร์ โดยคณะกรรมการวิจัยและจัดการความรู้ คณะกายภาพบำบัดวิทยาลัยเซนต์หลุยส์

