

ผลของการฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่งที่มีต่อสมรรถภาพปอดและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ
ในเด็กวัยเรียนที่เป็นโรคหืด



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา ไม่สังกัดภาควิชา/เทียบเท่า
คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2562
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

EFFECTS OF BALLOON - BLOWING BREATHING EXERCISE ON PULMONARY FUNCTION
AND RESPIRATORY MUSCLE STRENGTH IN SCHOOL – AGE CHILDREN WITH ASTHMA



A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science in Sports Science

Common Course

FACULTY OF SPORTS SCIENCE

Chulalongkorn University

Academic Year 2019

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์	ผลของการฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่งที่มีต่อสมรรถภาพ ปอดและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจในเด็กวัยเรียนที่ เป็นโรคหืด
โดย	น.ส.กฤษณา บุญล้ำ
สาขาวิชา	วิทยาศาสตร์การกีฬา
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	อาจารย์ ดร.วรรณพร ทองตะโก
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม	อาจารย์ ดร.สุวิมล โรจนาวี

คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วน
หนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

..... คณบดีคณะวิทยาศาสตร์การกีฬา
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สิทธา พงษ์พิบูลย์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.ดรุณวรรณ สุขสม)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(อาจารย์ ดร.วรรณพร ทองตะโก)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม
(อาจารย์ ดร.สุวิมล โรจนาวี)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุรสา ไค้ประเสริฐ)

..... กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประนอม รอดคำดี)

กฤษฎณา บุญล้ำ : ผลของการฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่งที่มีต่อสมรรถภาพปอดและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจในเด็กวัยเรียนที่เป็นโรคหืด. (EFFECTS OF BALLOON - BLOWING BREATHING EXERCISE ON PULMONARY FUNCTION AND RESPIRATORY MUSCLE STRENGTH IN SCHOOL – AGE CHILDREN WITH ASTHMA) อ.ที่ปรึกษาหลัก : อ. ดร.วรรณพร ทองตะโก, อ.ที่ปรึกษาร่วม : อ. ดร.สุวิมล โรจนาวี

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่งและเปรียบเทียบผลของการฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่งกับการฝึกหายใจแบบหายใจเข้าสูงสุดและคงค้าง ที่มีต่อสมรรถภาพปอดและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจในเด็กวัยเรียนที่เป็นโรคหืด

กลุ่มตัวอย่างคือเด็กวัยเรียนโรคหืด อายุ 7–12 ปี ที่เข้ารับการรักษาที่ห้องตรวจโรคผู้ป่วยนอกโรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า จำนวน 30 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่ 1 ได้รับการฝึกหายใจแบบหายใจเข้าสูงสุดและคงค้าง จำนวน 15 คน และกลุ่มที่ 2 ได้รับการฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่ง จำนวน 15 คน ทั้งสองกลุ่มฝึกหายใจ 5 ครั้ง/สัปดาห์ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ซึ่งก่อนและหลังการทดลองผู้วิจัยทำการเก็บข้อมูลด้านสรีรวิทยา ตัวแปรด้านสมรรถภาพปอด ตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ และตัวแปรด้านอาการของโรคหืด วิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยตัวแปรระหว่างก่อน และหลังการทดลอง โดยการทดสอบค่าที่แบบรายคู่ (Paired t-test) และวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของตัวแปรระหว่างกลุ่ม โดยการทดสอบค่าที่แบบอิสระ (Independent t-test) ที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

ผลการวิจัยพบว่า หลังการทดลอง 8 สัปดาห์ กลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่มมีค่าเฉลี่ยข้อมูลด้านสรีรวิทยาได้แก่ น้ำหนักตัวส่วนสูง อัตราการเต้นหัวใจขณะพัก ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว และความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว ไม่แตกต่างกันเมื่อเปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังการทดลองและระหว่างกลุ่ม ตัวแปรด้านสมรรถภาพปอดและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจพบว่า กลุ่มที่ฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่ง มีค่าเฉลี่ยปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ ค่าเฉลี่ยปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ ค่าเฉลี่ยอัตราการไหลของอากาศหายใจออกที่สูงที่สุด ค่าเฉลี่ยปริมาตรของอากาศจากการหายใจเข้า-ออกเต็มที่ในเวลา 1 นาที ค่าเฉลี่ยแรงดันการหายใจเข้าสูงสุด และค่าเฉลี่ยแรงดันการหายใจออกสูงสุดเพิ่มขึ้นแตกต่างกับก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนกลุ่มที่ฝึกหายใจแบบหายใจเข้าสูงสุดและคงค้าง มีค่าเฉลี่ยปริมาตรของอากาศจากการหายใจเข้า-ออกเต็มที่ในเวลา 1 นาที ค่าเฉลี่ยแรงดันการหายใจเข้าสูงสุด และค่าเฉลี่ยแรงดันการหายใจออกสูงสุดเพิ่มขึ้นแตกต่างกับก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มพบว่า กลุ่มที่ฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่งมีค่าเฉลี่ยแรงดันการหายใจออกสูงสุดเพิ่มขึ้นแตกต่างกับกลุ่มที่ฝึกหายใจแบบหายใจเข้าสูงสุดและคงค้าง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สำหรับตัวแปรด้านอาการของโรคหืด พบว่า คะแนนการควบคุมโรคของทั้งสองกลุ่มมีค่าเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อเทียบระหว่างก่อนและหลังการทดลองแต่ไม่พบความแตกต่างระหว่างกลุ่ม

สรุปผลการวิจัย การฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่งเป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ช่วยพัฒนาสมรรถภาพปอดและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ รวมถึงช่วยให้สามารถควบคุมโรคหืดได้ดียิ่งขึ้น

สาขาวิชา วิทยาศาสตร์การกีฬา

ลายมือชื่อนิสิต

ปีการศึกษา 2562

ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาหลัก

ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาร่วม

6078304439 : MAJOR SPORTS SCIENCE

KEYWORD: Asthma Balloon – blowing breathing exercise Sustain maximum inspiration; SMI Pulmonary function Respiratory muscle strength

Kitsana Bunlam : EFFECTS OF BALLOON - BLOWING BREATHING EXERCISE ON PULMONARY FUNCTION AND RESPIRATORY MUSCLE STRENGTH IN SCHOOL – AGE CHILDREN WITH ASTHMA. Advisor: WANNAPORN TONGTAKO, Ph.D. Co-advisor: SUWIMON ROJNAWEE, Ph.D.

The purposes of this study were to determine the effects of balloon blowing breathing exercise and to compare the effects of balloon-blowing and sustained maximal inspiration (SMI) breathing exercise on pulmonary function and respiratory muscle strength in school-age children with asthma.

Thirty school-age children with asthma aged 7 - 12 years old who were visited at the outpatient examination room, Phramongkutklao Hospital divided into 2 groups; sustained maximal inspiration breathing group (SMI; n=15) and balloon-blowing breathing group (BB; n=15). Participants in each group were administered to complete breathing exercise 5 times per week for 8 weeks. Physiological data, pulmonary function, respiratory muscle strength, and asthma symptoms variables were analyzed during Pre- and Post-test. The researcher collected physiological data, variables, including pulmonary function, respiratory muscle strength, and asthma symptoms. The dependent variables between pre-test and post-test were analyzed by a paired t-test. Independent t-test was used to compare the variables between groups. Differences were considered to be significant at $p < .05$.

The results indicated that after 8 weeks, there were no significant difference in physiological data such as body weight, height, resting heart rate, systolic blood pressure, and diastolic blood pressure when compared with pre-test and between group. In addition, the BB group increased FVC, FEV1, PEF, MVV, MIP, and MEP compared to pre-test ($p < .05$) while the SMI group increased MVV, MIP, and MEP compared to pre-test ($p < .05$). Moreover, the BB group had significantly higher MEP than the SMI group ($p < .05$). The asthma control scores were significantly increased in the both groups when compared with pre-test ($p < .05$), but there was no significant difference in asthma control scores between group.

In conclusion, the present findings demonstrated that the 8 weeks of balloon-blowing breathing exercise had beneficial effects in school-age children with asthma by improving pulmonary function, respiratory muscle strength, and asthma control.

Field of Study: Sports Science

Academic Year: 2019

Student's Signature

Advisor's Signature

Co-advisor's Signature

สารบัญ

	หน้า
.....	ค
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ค
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ง
กิตติกรรมประกาศ.....	จ
สารบัญ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ญ
สารบัญรูปภาพ.....	ฎ
สารบัญแผนภูมิ.....	ฏ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	5
คำถามในการวิจัย.....	5
สมมุติฐานของการวิจัย.....	5
ขอบเขตของการวิจัย.....	5
คำจำกัดความของการวิจัย.....	6
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	8
โรคหืด.....	9
พยาธิกำเนิด.....	9
อาการและอาการแสดง.....	12
การวินิจฉัย.....	13
การตรวจทางห้องปฏิบัติการ.....	13

การประเมินระดับความรุนแรงของโรค.....	16
การรักษา.....	17
การควบคุมโรคหืด.....	21
การจัดการตนเองในผู้ป่วยเด็กโรคหืด.....	21
แรงสนับสนุนทางสังคม.....	23
การประเมินการควบคุมโรคหืด.....	24
ระบบหายใจ.....	28
หน้าที่ของระบบหายใจ.....	28
โครงสร้างของระบบหายใจ.....	28
กลไกการหายใจ.....	30
ปริมาตรและความจุปอด.....	32
สมรรถภาพปอด.....	33
การฝึกการหายใจ.....	34
จุดประสงค์ของการฝึกหายใจ.....	35
รูปแบบในการฝึกหายใจ.....	35
การฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่ง.....	37
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	38
งานวิจัยในประเทศ.....	38
งานวิจัยในต่างประเทศ.....	41
กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	43
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	44
ประชากร.....	44
กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย.....	44
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	46

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย	47
การเก็บรวบรวมข้อมูล	51
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	55
ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของเด็กวัยเรียนที่เป็นโรคหืด	56
ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูลด้านสรีรวิทยา	60
ตอนที่ 3 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรด้านสมรรถภาพปอด	65
ตอนที่ 4 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ	72
ตอนที่ 5 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรด้านอาการของโรคหืด	76
ตอนที่ 6 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความพึงพอใจโปรแกรมการฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่ง	79
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล ข้อเสนอแนะ	80
สรุปผลการวิจัย	80
อภิปรายผลการวิจัย	81
สรุปผลการวิจัย	88
ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย	88
ข้อเสนอแนะจากการวิจัย	88
ข้อจำกัดในการวิจัย	89
บรรณานุกรม	90
ภาคผนวก	98
ภาคผนวก ก การคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้โปรแกรมจีพาวเวอร์ (G*Power)	99
ภาคผนวก ข การแบ่งกลุ่มตัวอย่าง	100
ภาคผนวก ค แบบประเมินการควบคุมโรคหืดในเด็ก	103
ภาคผนวก ง อุปกรณ์ฝึกการหายใจ	105

ภาคผนวก จ แบบบันทึกข้อมูล.....	107
ภาคผนวก ฉ รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือวิจัย.....	116
ภาคผนวก ช การวัดความจุปอดสูงสุดโดยใช้ลูกโป่ง.....	127
ภาคผนวก ซ โปรแกรมการฝึกหายใจแบบหายใจเข้าสูงสุดและคงค้าง.....	128
ภาคผนวก ฌ แบบสอบถามความพึงพอใจโปรแกรมการฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่ง.....	132
ภาคผนวก ฎ หนังสือรับรองจริยธรรม.....	133
บรรณานุกรม.....	138
ประวัติผู้เขียน.....	139



สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1 จำนวนและร้อยละของแบบสอบถามข้อมูลทั่วไปจากการสอบถาม	56
ตารางที่ 2 แสดงผลการเปรียบเทียบข้อมูลด้านสรีรวิทยาระหว่างก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มฝึก หายใจแบบหายใจเข้าสูงสุดและคงค้าง	60
ตารางที่ 3 แสดงผลการเปรียบเทียบข้อมูลด้านสรีรวิทยาระหว่างก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มฝึก หายใจด้วยการเป่าลูกโป่ง	61
ตารางที่ 4 แสดงผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยข้อมูลด้านสรีรวิทยาก่อนการทดลองระหว่างกลุ่มฝึก หายใจแบบหายใจเข้าสูงสุดและคงค้าง และกลุ่มฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่ง	62
ตารางที่ 5 แสดงผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยข้อมูลด้านสรีรวิทยาหลังการทดลองระหว่างกลุ่มฝึก หายใจแบบหายใจเข้าสูงสุดและคงค้าง และกลุ่มฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่ง	63
ตารางที่ 6 ผลสรุปการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยข้อมูลด้านสรีรวิทยาระหว่างก่อนและหลังการทดลอง ระหว่างกลุ่มฝึกหายใจแบบหายใจเข้าสูงสุดและคงค้าง และฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่ง	64
ตารางที่ 7 แสดงผลการเปรียบเทียบตัวแปรด้านสมรรถภาพปอดระหว่างก่อนและหลังการทดลองของ กลุ่มฝึกหายใจแบบหายใจเข้าสูงสุดและคงค้าง	65
ตารางที่ 8 แสดงผลการเปรียบเทียบตัวแปรด้านสมรรถภาพปอดระหว่างก่อนและหลังการทดลองของ กลุ่มฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่ง	66
ตารางที่ 9 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านสมรรถภาพปอดก่อนการทดลองระหว่างกลุ่มฝึก หายใจแบบหายใจเข้าสูงสุดและคงค้าง และกลุ่มฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่ง	67
ตารางที่ 10 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านสมรรถภาพปอดหลังการทดลองระหว่างกลุ่มฝึก หายใจแบบหายใจเข้าสูงสุดและคงค้าง และกลุ่มฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่ง	68
ตารางที่ 11 ผลสรุปการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านสมรรถภาพปอดระหว่างก่อนและหลังการ ทดลองระหว่างกลุ่มฝึกหายใจแบบหายใจเข้าสูงสุดและคงค้าง และกลุ่มฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่ง	69
ตารางที่ 12 แสดงผลการเปรียบเทียบตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจระหว่างก่อนและ หลังการทดลองของกลุ่มฝึกหายใจแบบหายใจเข้าสูงสุดและคงค้าง	72
ตารางที่ 13 แสดงผลการเปรียบเทียบตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจระหว่างก่อนและ หลังการทดลองของกลุ่มฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่ง	72

ตารางที่ 14 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจก่อนการทดลองระหว่างกลุ่มฝึกหายใจแบบหายใจเข้าสูงสุดและคงค้าง และกลุ่มฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่ง	73
ตารางที่ 15 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจหลังการทดลองระหว่างกลุ่มฝึกหายใจแบบหายใจเข้าสูงสุดและคงค้าง และกลุ่มฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่ง	73
ตารางที่ 16 ผลสรุปการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจระหว่างก่อนและหลังการทดลองระหว่างกลุ่มฝึกหายใจแบบหายใจเข้าสูงสุดและคงค้าง และกลุ่มฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่ง	74
ตารางที่ 17 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรด้านอาการของโรคหืดระหว่างก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มฝึกหายใจแบบหายใจเข้าสูงสุดและคงค้าง.....	76
ตารางที่ 18 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรด้านอาการของโรคหืดระหว่างก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่ง.....	76
ตารางที่ 19 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรด้านอาการของโรคหืดก่อนการทดลองระหว่างกลุ่มฝึกหายใจแบบหายใจเข้าสูงสุดและคงค้าง และกลุ่มฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่ง	77
ตารางที่ 20 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรด้านอาการของโรคหืดหลังการทดลองระหว่างกลุ่มฝึกหายใจแบบหายใจเข้าสูงสุดและคงค้าง และกลุ่มฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่ง	77
ตารางที่ 21 ผลสรุปการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านอาการของโรคหืดระหว่างก่อนและหลังการทดลองระหว่างกลุ่มฝึกหายใจแบบหายใจเข้าสูงสุดและคงค้าง และกลุ่มฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่ง	78
ตารางที่ 22 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความพึงพอใจโปรแกรมการฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่งของกลุ่มฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่ง.....	79

สารบัญรูปภาพ

	หน้า
รูปที่ 1 พยาธิสภาพของโรคหืด	11
รูปที่ 2 เครื่องมือ Peak Flow Meter	14
รูปที่ 3 การประเมินระดับความรุนแรงของโรคหืด	17
รูปที่ 4 ยาพ่นสูดชนิดที่ใช้แรงดันก๊าซ (meter-dose inhaler, MDI).....	19
รูปที่ 5 ยาสูดแบบผง (dry powder inhaler).....	20
รูปที่ 6 การปฏิบัติตนของผู้ป่วยในภาวะที่เกิดการจับหืดเฉียบพลันที่บ้าน.....	21
รูปที่ 7 การประเมินการควบคุมโรคหืด.....	25
รูปที่ 8 โครงสร้างของระบบหายใจ.....	30
รูปที่ 9 การหายใจเข้า – ออก.....	32
รูปที่ 10 ปริมาตรและความจุปอด	33
รูปที่ 11 เครื่องวัดปริมาตรการหายใจ (Spirometer).....	34
รูปที่ 12 กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	43
รูปที่ 13 รูปแบบการฝึกหายใจแบบหายใจเข้าสูงสุดและคงค้างและการฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่ง..	52
รูปที่ 14 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย.....	54
รูปที่ 15 การคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่าง	99
รูปที่ 16 อุปกรณ์ฝึกการหายใจ.....	105
รูปที่ 17 อุปกรณ์ฝึกการหายใจ.....	105
รูปที่ 18 อุปกรณ์ควบคุมขนาดของลูกโป่ง	106
รูปที่ 19 อุปกรณ์ควบคุมขนาดของลูกโป่ง	106
รูปที่ 20 การวัดความจุปอดสูงสุดโดยใช้ลูกโป่ง	127
รูปที่ 21 การแปลงค่าความยาวเส้นผ่านศูนย์กลางลูกโป่งเป็นค่าความจุปอด	127

รูปที่ 22 ท่าเตรียม.....	128
รูปที่ 23 วิธีปฏิบัติการฝึกหายใจแบบหายใจเข้าสูงสุดและคงค้าง.....	129
รูปที่ 24 ท่าเตรียม.....	130
รูปที่ 25 วิธีปฏิบัติการฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่ง.....	131



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

สารบัญแผนภูมิ

หน้า

แผนภูมิที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ย (X) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มฝึกหายใจแบบหายใจเข้าสูงสุดและคงค้าง และกลุ่มฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่ง	70
แผนภูมิที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ย (X) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มฝึกหายใจแบบหายใจเข้าสูงสุดและคงค้าง และด้วยการเป่าลูกโป่ง	70
แผนภูมิที่ 3 แสดงค่าเฉลี่ย (X) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) อัตราการไหลของอากาศหายใจออกที่สูงที่สุด ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มฝึกหายใจแบบหายใจเข้าสูงสุดและคงค้าง และกลุ่มฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่ง	71
แผนภูมิที่ 4 แสดงค่าเฉลี่ย (X) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ปริมาตรของอากาศจากการหายใจเข้า-ออกเต็มที่ในเวลา 1 นาที ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มฝึกหายใจแบบหายใจเข้าสูงสุดและคงค้าง และกลุ่มฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่ง	71
แผนภูมิที่ 5 แสดงค่าเฉลี่ย (X) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) แรงดันการหายใจเข้าสูงสุด ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มฝึกหายใจแบบหายใจเข้าสูงสุดและคงค้าง และกลุ่มฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่ง	75
แผนภูมิที่ 6 แสดงค่าเฉลี่ย (X) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) แรงดันการหายใจออกสูงสุด ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มฝึกหายใจแบบหายใจเข้าสูงสุดและคงค้าง และกลุ่มฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่ง	75
แผนภูมิที่ 7 แสดงค่าเฉลี่ย (X) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ระดับการควบคุมโรค ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มฝึกหายใจแบบหายใจเข้าสูงสุดและคงค้าง และกลุ่มฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่ง	78

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

โรคหืด (Asthma) เป็นโรคเรื้อรังของระบบทางเดินหายใจที่พบบ่อยในเด็กและเป็นปัญหาสำคัญทางสาธารณสุขของทุกประเทศ (Global Initiative For Asthma, 2020) พบผู้ป่วยโรคหืดประมาณ 339 ล้านคนในทุกภูมิภาคทั่วโลก โดยความชุกของโรคหืดในภูมิภาคเอเชียแปซิฟิกในกลุ่มอายุ 6 - 7 ปีและ 13 - 14 ปีเท่ากับร้อยละ 9.5 และ 8.7 ตามลำดับ สำหรับประเทศไทยจากการสำรวจความรุนแรงของโรคหืดในเด็กของเครือข่ายโรคหืดระดับโลก (The Global Asthma Network; GAN) ปีพ.ศ. 2560 - 2561 พบว่า ความชุกของโรคหืดในเด็กยังคงมากเกินร้อยละ 10 (The Global Asthma Network, 2018) และจากการสำรวจของสถาบันวิจัยระบบสาธารณสุขทุก 5 ปี พบว่าเด็กอายุ 6 - 14 ปี ในจังหวัดกรุงเทพมหานครเป็นโรคหืดร้อยละ 17 และเข้าพักรักษาในโรงพยาบาลด้วยโรคหืดฉุกเฉินสูงถึงร้อยละ 8.4 ซึ่งสูงสุดเมื่อเทียบกับภาคอื่นๆ (วิชัย เอกพลกร, 2557) ทำให้ค่าใช้จ่ายในการให้บริการทางการแพทย์จากการที่ผู้ป่วยต้องนอนโรงพยาบาลและมารับการรักษาที่ห้องฉุกเฉิน เพื่อรักษาอาการหืดกำเริบ โดยการประเมินค่าใช้จ่ายการรักษาโรคหืดในเด็กประมาณ 6,500 บาทต่อคนต่อปี คิดเป็นเงินทั้งสิ้น 9,880 ล้านบาทต่อปี ซึ่งถือว่าเป็นการสูญเสียทางเศรษฐกิจของประเทศไทยอย่างยิ่ง (สุวัฒน์ เบญจพลพิทักษ์, 2555)

โรคหืดเป็นปัญหาสุขภาพที่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตของเด็ก ทั้งด้านร่างกาย จิตใจ และสังคม (Lozier, Zahran, & Bailey, 2019) โดยในด้านร่างกาย โรคหืดทำให้เกิดการอักเสบเรื้อรังของระบบทางเดินหายใจ (Chronic inflammation) ทำให้หลอดลมมีความไวต่อสิ่งกระตุ้นมากกว่าปกติ (Bronchial hyperresponsiveness) การไหลเวียนของอากาศในระบบทางเดินหายใจลดลง (Airflow limitation) ซึ่งเป็นผลมาจากการที่หลอดลมหดตัว เยื่อภายในหลอดลมบวมขึ้น มีเสมหะอุดตันในหลอดลม และเยื่อหลอดลมอาจเสื่อมสภาพลงเรื่อยๆ ทำให้หลอดลมหนาตัวขึ้น เกิดเป็นพังผืดที่หลอดลม จนมีการอุดกั้นของหลอดลมอย่างถาวร หากไม่สามารถควบคุมโรคได้ดี (สิรินันท์ บุญยะสิทธิ์พรณ และ เฉลิมชัย บุญยะสิทธิ์พรณ, 2559) เด็กจะมีอาการไอ แน่นหน้าอก หายใจลำบากโดยเฉพาะเวลากลางคืน รบกวนการนอน ส่งผลให้ร่างกายอ่อนเพลีย ทำให้ต้องขาดเรียนบ่อย จากพยาธิสภาพ โรคหืดทำให้หลอดลมตีบ (Obstructive airway) ส่งผลกระทบต่อสมรรถภาพปอด ได้แก่ การลดลงของปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ (Forced vital capacity; FVC) ปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ (Forced expiratory volume in one second; FEV₁) อัตราส่วนปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ต่อปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ (FEV₁/FVC) ค่าเฉลี่ยของอัตราการไหลของอากาศหายใจออกในช่วงกลาง (25 - 75%) ของ FVC (Forced expiratory flow at 25 - 75% of FVC; FEF_{25-75%}) และค่าอัตราการไหลของอากาศหายใจออกที่สูงที่สุด (Peak expiratory flow; PEF) ส่วนความจุปอดรวม (Total lung capacity; TLC) ปริมาตรปอดตกค้าง (Residual volume; RV) และแรงต้านทางเดินอากาศ (Airway

resistance) จะสูงขึ้น เป็นต้น (Moeller et al., 2015; Sears, 2007) ผู้ป่วยเด็กที่ป่วยด้วยโรคหืดเรื้อรังทำให้เกิดความผิดปกติของร่างกาย เช่น ลักษณะทรงอกเป็นรูปถังเบียร์ (Barrel chest) คือทรงอกมีขนาดใหญ่กว่าปกติ (อัตราส่วนด้านหน้าต่อด้านข้าง 1:1) การเจริญเติบโตน้อยกว่าปกติ และรูปร่างผอมบาง เป็นต้น (อรพรรณ โพนกุล และ สมบูรณ์ จันทร์สกุลพร, 2558) ในด้านจิตใจ เด็กจะมีความรู้สึกเครียดจากการควบคุมอาการ การจัดการกับความเจ็บป่วย ซึมเศร้า และรู้สึกด้อยค่า ส่วนในด้านสังคม เด็กโรคหืดมักถูกจำกัดกิจกรรม เมื่อไปโรงเรียนทำให้เด็กถูกแยกจากเพื่อน เกิดปัญหาในด้านสัมพันธภาพและการยอมรับจากกลุ่มเพื่อน ความสามารถในการเรียนรู้ลดลง ไม่สามารถร่วมกิจกรรม เล่นกีฬา หรือออกกำลังกายได้เหมือนเด็กปกติทั่วไป (Collins et al., 2008) ส่งผลต่อการเรียนรู้ที่ล่าช้า และมีพฤติกรรมที่ผิดปกติ (กัลยพัทธ์ นิยมวิทย์, 2560) นอกจากนี้จะส่งผลกระทบต่อเด็กแล้วยังส่งผลกระทบต่อครอบครัว ผู้ดูแลทำให้ต้องหยุดงานเพื่อดูแลเด็กหรือพาเด็กไปตรวจรักษาที่โรงพยาบาล ส่งผลต่อสภาพการเงินและเศรษฐกิจภายในครอบครัว และอาจส่งผลกระทบต่อพี่น้องของเด็กป่วยเนื่องจากผู้ดูแลให้เวลากับเด็กป่วยมากกว่าปกติ ทำให้พี่น้องของเด็กป่วยคิดว่าผู้ดูแลรักตนเองน้อยลง เกิดการอิจฉาหรือมีพฤติกรรมเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม (วรรณภา เรืองลาภอนันต์, ไช้มุข วิเชียรเจริญ, รัชณี สีดา และ ศศิธร วรรณพงษ์, 2552)

ตามทฤษฎีพัฒนาการ เด็กช่วงอายุ 7 - 12 ปี คือ วัยเรียน เป็นวัยที่มีพัฒนาการอยู่ในขั้นปฏิบัติการคิดด้วยรูปธรรม (Concrete Operational Stage) กล่าวคือ เด็กจะเริ่มมีความสามารถคิดเหตุและผลที่เกี่ยวข้องกับปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น สามารถคิดย้อนกลับไปได้ เข้าใจเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งของและแนวคิดต่างๆ สามารถคิดและใช้ทักษะกับวัตถุและสถานการณ์นั้นๆ ตอนปลายของเด็กวัยเรียนจะเริ่มเข้าใจสาเหตุของเหตุการณ์รอบตัวพร้อมจะแก้ปัญหา ไม่เพียงแต่สิ่งที่สัมผัสได้หรือเป็นรูปธรรมเท่านั้นแต่เด็กจะเริ่มสามารถแก้ปัญหา โดยอาศัยการตั้งสมมติฐานและอาศัยหลักของความสัมพันธ์ของปัญหานั้น ๆ (Hockenberry and Wilson, 2015) สามารถพัฒนาคุณภาพชีวิตด้านต่างๆ ได้ดี เช่น การมีศักดิ์ศรีแห่งตน (Self-esteem) ความรู้สึกถึงคุณค่าของตนเอง (Self-worth) รู้จักตน (Self-awareness) ซึ่งเด็กแต่ละคนมีความสามารถและพัฒนาการที่แตกต่างกัน จึงส่งผลให้การควบคุมโรคของแต่ละคนนั้นแตกต่างกันด้วย เด็กโรคหืดวัยเรียนใช้เวลา 8 - 10 ชั่วโมงอยู่ที่โรงเรียนซึ่งเป็นช่วงเวลาที่เด็กต้องพึ่งพาตนเอง เด็กจึงจำเป็นที่จะต้องเป็นผู้ดูแลสุขภาพด้วยตนเองได้ เช่น การหลีกเลี่ยงสิ่งกระตุ้น การประเมินเมื่อเกิดอาการหอบ การใช้ยาขยายหลอดลม การบริหารการหายใจเพื่อฝึกกล้ามเนื้อที่ช่วยในการหายใจซึ่งจะส่งผลให้สมรรถภาพปอดแข็งแรงอย่างต่อเนื่อง การควบคุมโรคด้วยตนเอง เป็นต้น (อรารักษ์ ลำน้อย และ นรลักษณ์ เอื้อกิจ, 2552) ครอบครัวเป็นสิ่งแวดล้อมที่มีความสำคัญกับเด็กวัยเรียน ถึงแม้เด็กวัยนี้จะมีความสามารถในการปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ ได้แล้ว แต่ก็ยังต้องพึ่งพาครอบครัวในการทำหน้าที่สนับสนุน ติดตาม และร่วมตัดสินใจในการปฏิบัติพฤติกรรมของเด็ก (Hockenberry & Wilson, 2015)

จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่าเด็กวัยเรียนที่เป็นโรคหืด มีการควบคุมโรคที่ไม่ดี เช่น ไม่พินยาตามแผนการรักษา ไม่บริหารการหายใจ (เฌอร์นินท์ ตั้งปฐมวงศ์, อาภาวรรณ หนูคง และ เสยะสุทธิพันธุ์, 2559) เด็กยังไม่สามารถประเมินอาการหอบได้อย่างชัดเจน เมื่อเกิดอาการหอบขณะทำกิจกรรมที่โรงเรียน และเด็กส่วนใหญ่ให้ความสำคัญกับการรักษาอาการหอบที่เกิดขึ้นมากกว่าการป้องกันอาการหอบ (Walker & Reznik, 2014) และยังมีสมรรถภาพปอดลดลงเมื่อเทียบกับ

เด็กปกติ (Moeller et al., 2015; Sears, 2007) ส่งผลให้มีโอกาสที่จะเกิดอาการโรคหืดกำเริบได้ตลอดเวลา ทำให้ประสิทธิภาพในการรักษาที่ได้รับจะไม่เกิดผลอย่างเต็มที่ (วัชรา บุญสวัสดิ์, 2549)

วิธีการเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของปอดที่นิยมนำมาใช้กับผู้ป่วยโรคระบบทางเดินหายใจ คือ การฝึกการหายใจ (Breathing exercise, BE) เนื่องจากการหายใจเข้า - ออก เป็นการฝึกกล้ามเนื้อช่วยหายใจให้มีความแข็งแรง ซึ่งรูปแบบในการฝึกหายใจมีหลายวิธี เช่น การควบคุมการหายใจ (Breathing control) การหายใจแบบใช้กล้ามเนื้อกะบังลม (Diaphragm breathing exercise) การหายใจที่เน้นการหายใจของปอดเฉพาะส่วน (Costal breathing exercise) การหายใจแบบห่อปาก (Purse lip breathing exercise) และการหายใจแบบหายใจเข้าสูงสุดและคงค้าง (Sustain maximum inspiration; SMI) (กิตติศักดิ์ ธาณีทรัพย์, 2560) ซึ่งเด็กวัยเรียนโรคหืดจะได้รับคำแนะนำเรื่องการฝึกการหายใจจากบุคลากรทางการแพทย์ผ่านการสอนและฝึกปฏิบัติการขยายปอดโดยใช้วิธีการหายใจแบบหายใจเข้าสูงสุดและคงค้าง และการควบคุมการหายใจขณะรับการรักษาในโรงพยาบาล (ศิริวัฒน์ ยิ้มเลี้ยง, พรทิพย์ รัตนวิชัย และช้องมาศ จักรวิเชียร, 2552) และที่ผ่านมามีการศึกษาพบว่า การฝึกการหายใจช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของปอดในผู้ป่วยโรคทางเดินหายใจได้ ดังเช่นการศึกษาของ Agarwal, Gupta และ Sood (Agarwal, Gupta, & Sood, 2017) พบว่า ผู้ป่วยโรคหืด 60 คน ที่ได้รับการฝึกการหายใจด้วย pranayama คือการฝึกควบคุมการหายใจให้ช้าลงโดยมีการหยุดคั่นลมหายใจเข้าออก 7 ท่า 3 ครั้ง ต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 12 สัปดาห์ มีค่าปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ (FEV_1) และค่าอัตราการไหลของอากาศหายใจออกที่สูงที่สุด (PEF) เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ Saxena และ Saxena (Saxena & Saxena, 2009) ศึกษาพบว่า ผู้ป่วยโรคหืดจำนวน 25 คนที่ได้รับการฝึกการหายใจด้วย pranayama 20 นาที 2 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 12 สัปดาห์ มีค่า FEV_1 และ PEF เพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัดเมื่อเทียบกับกลุ่มฝึกสมาธิ การฝึกการหายใจยังสามารถช่วยเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ โดยจะเห็นได้จากการศึกษาที่พบว่า การฝึกการหายใจแบบห่อปากโดยใช้กำปั้นลมของเล่น สามารถช่วยเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจในผู้สูงอายุได้ (สราวุธ จันทร์แสง, 2557) นอกจากนี้ การฝึกกล้ามเนื้อหายใจร่วมกับการฝึกออกกำลังกายด้วยยางยืดสามารถเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจเข้าในหญิงสูงอายุได้ (ธนวัฒน์ กิจสุขสันต์, 2554) และการฝึกกล้ามเนื้อหายใจเข้า (Inspiratory Muscle Training; IMT) ยังสามารถช่วยเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจได้เช่นกัน (Duruturk, Acar, & Dogrul, 2018) และยังคงผลดีต่อโรคหืด (Lima EVNCL. et al., 2008) อีกด้วย

นอกจากนี้ยังมีการฝึกการหายใจอีกรูปแบบหนึ่งที่สามารถเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของปอดได้ คือ การฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่ง (Balloon-blowing breathing exercise) ซึ่งเป็นการนำลูกโป่งมาใช้เป็นสิ่งที่เพิ่มการออกแรงในระหว่างที่มีการหายใจ โดยในปี ค.ศ. 2011 Lee และคณะ (Lee et al., 2011) ได้ศึกษาการฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่งของผู้ที่ไม่สูบบุหรี่ที่มีสุขภาพดี พบว่าการฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่งช่วยเพิ่มปริมาตรการหายใจออกสูงสุดได้ ในปี ค.ศ. 2012 Kim and Lee (Kim & Lee, 2012) ได้ทำการศึกษาการฝึกการหายใจด้วยการเป่าลูกโป่งในกลุ่มวัยผู้ใหญ่ตอนต้นที่สูบบุหรี่ พบว่า กลุ่มวัยผู้ใหญ่ตอนต้นที่สูบบุหรี่ จำนวน 15 คน ที่ได้รับการฝึกการหายใจด้วยการเป่าลูกโป่ง 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ มีค่า VC, ERV, IRV, FVC, FEV_1 , FEV_1/FVC และ PEF เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ ในปี ค.ศ. 2015 Sreedevi (Sreedevi,

2015) ได้ศึกษาพบว่า การฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่ง 10 ครั้งต่อวัน เป็นเวลา 3 วัน ในกลุ่มตัวอย่างที่เป็นเด็กที่ติดเชื้อระบบทางเดินหายใจส่วนล่างระหว่างอายุ 3 ถึง 8 ปี จำนวน 60 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มฝึกลูกโป่ง 30 คน และกลุ่มควบคุม 30 คน ส่งผลให้เด็กมีภาวะหายใจลำบากลดลง เมื่อเทียบกับก่อนการทดลองและกลุ่มควบคุม อีกทั้ง Jun และคณะ (Jun, Kim, Nam, & Kim, 2016) พบว่าผู้สูงอายุที่ได้รับการฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่ง 3 เซต โดยให้พัก 1 นาทีระหว่างเซต 3 ครั้ง ต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 6 สัปดาห์ มีค่า FVC, FEV₁/FVC, PEF เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และในปี ค.ศ. 2018 Das, Nayak และ Pradhan (Das, Nayak, & Pradhan, 2018) ได้ศึกษาผลของการฝึกเป่าลูกโป่งเปรียบเทียบกับ การฝึกเป่าฟองสบู่ที่มีต่อภาวะติดเชื้อในระบบทางเดินหายใจส่วนล่างในเด็กอายุ 3-12 ปี ซึ่งผู้เข้าร่วมวิจัยเป็นเด็กที่มีภาวะติดเชื้อทางเดินระบบทางเดินหายใจส่วนล่าง อายุระหว่าง 3-12 ปี จำนวน 60 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มการฝึกเป่าลูกโป่ง และกลุ่มการฝึกเป่าฟองสบู่ ทั้งสองกลุ่มถูกประเมินทางด้านสรีรวิทยาเบื้องต้น (อัตราการหายใจ เปอร์เซ็นต์ออกซิเจนในเลือด เสียงการหายใจผิดปกติ และการใช้กล้ามเนื้อขณะไอ) โดยฝึกเป่าลูกโป่งหรือฟองสบู่เป็นจำนวน 10 ครั้ง ใน 1 รอบ การฝึก จำนวน 3 รอบต่อวัน พักระหว่างรอบ 1 ชั่วโมง และทำการฝึก 6 วันต่อสัปดาห์ หลังจากนั้นทำการทดสอบหลังการฝึก ผลการวิจัยพบว่า มีการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรทางด้านสรีรวิทยาจากการสังเกตระหว่างก่อนและหลังในทั้งสองกลุ่มอย่างมีนัยสำคัญ แต่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงในส่วนของการหายใจเมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่ม ดังนั้น จึงสรุปได้ว่า การฝึกเป่าลูกโป่ง และการฝึกเป่าฟองสบู่ ส่งผลต่อการพัฒนาทางด้านสรีรวิทยาของเด็กที่มีภาวะติดเชื้อระบบทางเดินหายใจส่วนล่าง และในปีเดียวกัน Seo และ Cho (Seo & Cho, 2018) ศึกษาพบว่า การฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่งในท่า 90/90 โดยใช้ลูกบอลในผู้หญิง จำนวน 10 คน 30 นาทีต่อวัน 5 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 4 สัปดาห์ มีการเพิ่มขึ้นของค่า FVC, VC, PEF และ FEV₁ จะเห็นได้ว่าการฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่งสามารถช่วยฟื้นฟูการทำงานของปอดและเพิ่มสมรรถภาพปอดได้

ปัจจุบันมีการดูแลเด็กโรคหืดในประเทศไทยหลายรูปแบบ เช่น การสอนให้ความรู้เกี่ยวกับโรคหืดและฝึกทักษะ การจัดการตนเอง การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม การเพิ่มวิธีการสื่อสารระหว่างผู้ป่วยโรคหืดและบุคลากรทางสุขภาพ (สุวิมล โรจนาวี, 2560) โดยมีนวัตกรรมของงานวิจัยที่หลากหลาย ทั้งการให้คู่มือ (เนตรณพิศ ชาวสำน, 2550; ปรีศนา แผ้วชนะ & วิณา จีระแพทย์, 2557; ปรียะดา ภัทรสังจรรยา, 2546; สุจริต ทุมจันทร์, 2539; อรพรรณ แสนใจวุฒิ, 2546) การใช้สื่อการสอน CD (กัลยา นุตรระ, เรณู พุกบุญมี, & เสริมศรี สันตติ, 2557; เนตรชนก หาระสาร, 2546; บุชบา เทียนภู, โชคชัย หมั่นแสงทรัพย์, สุธรรม นันทมงคลชัย, & ศุภชัย ปิติกุลตั้ง, 2558; สมถวิล เพชรนอก, 2551; อูรารักษ์ ลำน้อย & นรลักษณ์ เอื้อกิจ, 2552) และหนังสือการ์ตูน (ทิพวรรณ นำเจริญ, 2554) รวมถึงการฝึกโยคะ (กัลยา นุตรระ และคณะ, 2557) แต่ยังไม่มีการศึกษาเกี่ยวกับการฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่งในเด็กวัยเรียนที่เป็นโรคหืด จึงเป็นที่น่าสนใจที่จะศึกษาผลของการฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่งที่มีต่อสมรรถภาพปอดและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจในเด็กวัยเรียนที่เป็นโรคหืด ซึ่งเป็นวิธีการที่ทำได้ง่าย ไม่ซับซ้อน เหมาะสมกับพัฒนาการและความสนใจของเด็กวัยนี้ เพื่อดูว่าจะมีผลต่อสมรรถภาพปอดและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจในเด็กวัยเรียนที่เป็นโรคหืดอย่างไร ผู้วิจัยคาดหวังเป็นอย่างยิ่งว่าความรู้ที่ได้จากการวิจัยนี้จะเป็นประโยชน์ต่อในเด็กวัยเรียนที่เป็นโรคหืดและมีส่วนช่วยในการพัฒนาคุณภาพชีวิตของผู้ป่วยได้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลของการฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่งที่มีต่อสมรรถภาพปอดและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจในเด็กวัยเรียนที่เป็นโรคหืด
2. เพื่อเปรียบเทียบระหว่างผลของการฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่งกับการฝึกหายใจแบบหายใจเข้าสูงสุดและคงค้างที่มีต่อสมรรถภาพปอดและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจในเด็กวัยเรียนที่เป็นโรคหืด

คำถามในการวิจัย

1. การฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่งส่งผลอย่างไรต่อสมรรถภาพปอดและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจในเด็กวัยเรียนที่เป็นโรคหืด
2. การฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่งส่งผลต่อสมรรถภาพปอดและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจดีกว่าการฝึกหายใจแบบหายใจเข้าสูงสุดและคงค้างหรือไม่

สมมุติฐานของการวิจัย

1. การฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่งส่งผลต่อสมรรถภาพปอดและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจในเด็กวัยเรียนที่เป็นโรคหืด
2. การฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่งส่งผลต่อสมรรถภาพปอดและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจดีกว่าการฝึกหายใจแบบหายใจเข้าสูงสุดและคงค้าง

ขอบเขตของการวิจัย

1. กลุ่มตัวอย่างเป็นเด็กวัยเรียนที่เป็นโรคหืด อายุระหว่าง 7 – 12 ปี ที่เข้ารับการรักษาที่ห้องตรวจโรคผู้ป่วยนอกโรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า จำนวน 30 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 15 คน ได้แก่
 1. ได้รับการฝึกหายใจแบบหายใจเข้าสูงสุดและคงค้าง
 2. ได้รับการฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่ง
2. ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาประกอบด้วย
 - 2.1 ตัวแปรต้น คือ การฝึกหายใจแบบหายใจเข้าสูงสุดและคงค้าง และการฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่ง
 - 2.2 ตัวแปรตาม ประกอบด้วย
 - 2.2.1 ตัวแปรด้านสมรรถภาพปอด (Pulmonary function variables) ได้แก่ ค่าปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ (Forced Vital Capacity; FVC) ค่าปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ (Forced Expiratory Volume in one second; FEV₁) ค่าร้อยละของปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ต่อปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ (FEV₁/FVC %) ค่าอัตราการไหลของอากาศหายใจออกที่สูงที่สุด (Peak Expiratory Flow; PEF) ค่าเฉลี่ยของอัตราการไหลของอากาศหายใจออกในช่วงกลาง (25 - 75%) ของ FVC (Forced Expiratory Flow at 25 – 75% of FVC; FEF_{25-75%}) และค่าปริมาตรของอากาศจากการหายใจเข้า-ออกเต็มที่ในเวลา 1 นาที (Maximum Voluntary Ventilation; MVV)

2.2.2 ตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ (Respiratory muscle strength variables) ได้แก่ ค่าแรงดันการหายใจเข้าสูงสุด (Maximal Inspiratory Pressure; MIP) และค่าแรงดันการหายใจออกสูงสุด (Maximal Expiratory Pressure; MEP)

2.2.3 ตัวแปรด้านอาการของโรคหืด โดยใช้แบบประเมินการควบคุมโรคหืดในเด็ก

คำจำกัดความของการวิจัย

โรคหืด (Asthma) หมายถึง โรคที่มีการอักเสบเรื้อรังของผนังหลอดลม ทำให้หลอดลมของผู้ป่วยมีความไวต่อสิ่งกระตุ้นต่าง ๆ มากกว่าในคนปกติ ผู้ป่วยจะมีอาการไอ แน่นหน้าอก หอบเหนื่อย หายใจเสียงหวีด เป็นต้น

เด็กวัยเรียนที่เป็นโรคหืด (School – age children with asthma) หมายถึง เด็กที่ป่วยเป็นโรคหืด ที่เข้ารับการรักษาที่ห้องตรวจโรคผู้ป่วยนอกโรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า อายุระหว่าง 7 – 12 ปี โดยผ่านการวินิจฉัยจากแพทย์ว่าเป็นโรคหืดที่มีระดับความรุนแรงของโรคอยู่ในไม่เกินระดับ 2 ตามเกณฑ์การแบ่งระดับความรุนแรงโรคของสมาคมสภาองค์กรโรคหืดแห่งประเทศไทย คือ มีค่าปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ (Forced Expiratory Volume in one second; FEV₁) มากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 80

การฝึกหายใจแบบหายใจเข้าสูงสุดและคงค้าง (Sustain Maximum Inspiration; SMI) เป็นรูปแบบการฝึกหายใจทั่วไปที่บุคลากรทางการแพทย์ใช้ในการสอนและฝึกให้กับผู้ป่วยเด็กโรคหืด ขณะรับการรักษาในโรงพยาบาล โดยมีวิธีการฝึก คือ หายใจเข้าเต็มที่และคงค้างช่วงหายใจเข้าเต็มที่ 3 วินาที จากนั้นหายใจออกทางปากช้าๆ และคงค้างช่วงหายใจออกไว้ 1 วินาที นับเป็น 1 รอบการหายใจ ทำเช่นนี้ติดต่อกัน 3 รอบ นับเป็น 1 เซต ในการฝึกแต่ละครั้งให้ทำทั้งหมด 3 เซต โดยระหว่างเซตให้พัก 1 นาที

การฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่ง (Balloon – blowing breathing exercise) หมายถึง การฝึกการหายใจรูปแบบหนึ่ง โดยการใช้ลูกโป่งเป็นอุปกรณ์ฝึกการหายใจ ฝึกในท่านั่งเก้าอี้ ลำตัวและศีรษะชิดติดผนังหายใจเข้าทางจมูกเต็มที่และคงค้างช่วงหายใจเข้าเต็มที่ 3 วินาที จากนั้นหายใจออกทางปากเข้าสู่ลูกโป่งในอัตราสูงสุดและคงค้างช่วงหายใจออกไว้ 1 วินาที ในอุปกรณ์ควบคุมขนาดของลูกโป่ง ปิดปากลูกโป่งทันทีด้วยนิ้วมือ นับเป็น 1 รอบการหายใจ จากนั้นเปลี่ยนลูกโป่งใหม่ทันที ทำเช่นนี้ติดต่อกัน 3 รอบ นับเป็น 1 เซต ในการฝึกแต่ละครั้งให้ทำทั้งหมด 3 เซต โดยระหว่างเซตให้พัก 1 นาที

ลูกโป่ง (Balloon) หมายถึง ลูกโป่งเนื้อยางพาราธรรมชาติ (Natural rubber latex balloon) ทรงกลม ขนาด 10 นิ้ว

สมรรถภาพปอด (Pulmonary function) หมายถึง ความสามารถในการระบายอากาศของปอด โดยประเมินจากค่าต่างๆ ที่ได้จากการทดสอบสมรรถภาพปอด งานวิจัยนี้ใช้เครื่องมือในการตรวจสมรรถภาพของปอด โดยการวัดค่าปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ (Forced Vital Capacity; FVC) ค่าปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ (Forced Expiratory Volume in one second; FEV₁) ค่าร้อยละของปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ต่อปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ (FEV₁/FVC %) ค่าอัตราการไหลของอากาศ

หายใจออกที่สูงที่สุด (Peak Expiratory Flow; PEF) ค่าเฉลี่ยของอัตราการไหลของอากาศหายใจออกในช่วงกลาง (25 - 75%) ของ FVC (Forced Expiratory Flow at 25 – 75% of FVC; FEF_{25-75%}) และค่าปริมาตรของอากาศจากการหายใจเข้า-ออกเต็มที่ในเวลา 1 นาที (Maximum Voluntary Ventilation; MVV)

ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ (Respiratory muscle strength) หมายถึง แรงดันอากาศที่เกิดขึ้นภายในทางเดินอากาศจากการหดตัวของกล้ามเนื้อหายใจ ซึ่งบ่งบอกถึงความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ งานวิจัยนี้ใช้เครื่องวัดกำลังกล้ามเนื้อหายใจ (Respiratory pressure meter) โดยแสดงค่าแรงดันการหายใจเข้าสูงสุด (Maximal Inspiratory Pressure; MIP) และค่าแรงดันการหายใจออกสูงสุด (Maximal Expiratory Pressure; MEP)

การควบคุมโรคหืด (Asthma control) หมายถึง การปฏิบัติตามกิจวัตรประจำวัน การปรับเปลี่ยนพฤติกรรม หรือการปฏิบัติตัวด้านสุขภาพของตนเองที่เหมาะสม สม่ำเสมอ และต่อเนื่อง เพื่อป้องกันอาการโรคหืดกำเริบ ประเมินจากแบบประเมินผลการควบคุมโรคหืดสำหรับเด็ก (Childhood Asthma Control Test: C - ACT) (พรรณทิพา ฉัตรชาติ, นารัต เกษตรทัต, และ รุ่งนภา ปัญญาธิพันธุ์, 2552)



บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาค้นคว้ารวบรวมข้อมูลต่าง ๆ จากหนังสือ วารสาร เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งภายในประเทศและต่างประเทศโดยนำเสนอตามหัวข้อ ดังต่อไปนี้

1. โรคหืด

- 1.1 พยาธิกำเนิด
- 1.2 อาการและอาการแสดง
- 1.3 การวินิจฉัย
- 1.4 การตรวจทางห้องปฏิบัติการ
- 1.5 การประเมินระดับความรุนแรงของโรค
- 1.6 การรักษา
- 1.7 การประเมินการควบคุมโรคหืด

2. ระบบหายใจ

- 2.1 หน้าที่ของระบบหายใจ
- 2.2 โครงสร้างของระบบหายใจ
- 2.3 กลไกการหายใจ
- 2.4 ปริมาตรและความจุปอด
- 2.5 สมรรถภาพปอด

3. การฝึกการหายใจ

- 3.1 การฝึกการหายใจ
- 3.2 จุดประสงค์ของการฝึกหายใจ
- 3.3 รูปแบบในการฝึกหายใจ
- 3.4 การฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่ง

4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

- 4.1 งานวิจัยในประเทศ
- 4.2 งานวิจัยในต่างประเทศ

โรคหืด

โรคหืด (Asthma) โรคหืดเป็นโรคที่มีการอักเสบเรื้อรังของผนังหลอดลม (Chronic inflammatory disease) ทำให้หลอดลมของผู้ป่วยมีความไวต่อสิ่งกระตุ้นต่าง ๆ มากกว่าในคนปกติ (Bronchial hyperreactivity) ทำให้เกิดการหดเกร็งของหลอดลม (Bronchoconstriction) การบวมของเยื่อ (Mucosal edema) การหลั่งมูกในหลอดลมมาก (Hypersecretion) เป็นผลทำให้หลอดลมตีบแคบลง (Airflow obstruction) ซึ่งอาการอาจทุเลาได้เอง หรือภายหลังการรักษา (มนตรี ตูจจินดา, 2521)

พยาธิกำเนิด (สุขเกษม โฆษิตเศรษฐ และคณะ, 2060)

โรคหืดเกิดจากการอักเสบเรื้อรังของหลอดลมร่วมกับมีภาวะหลอดลมไวต่อสิ่งกระตุ้นมากกว่าปกติ เป็นผลที่เกิดร่วมกันของปัจจัยทางพันธุกรรมและสิ่งแวดล้อม คือ การได้รับสารก่อภูมิแพ้ที่มีอยู่ในสิ่งแวดล้อมของคนที่มีพันธุกรรมที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดโรค (Genetic predispose) ตัวอย่างยีนที่เกี่ยวข้องกับการเกิดโรคหืด เช่น ADAM-33 (A Disintegrin And Metalloproteinase 33 on chromosome 20p) ที่ Expressed บนกล้ามเนื้อเรียบหลอดลมและมีความเกี่ยวข้องกับการเกิดภาวะหลอดลมไว (Bronchial hyperresponsiveness) ในผู้ป่วยโรคหืด เป็นต้น

ปัจจัยทางสิ่งแวดล้อม ได้แก่ สารก่อภูมิแพ้ (Allergen) เช่น ไรฝุ่น แมลงสาบ เป็นต้น หรือ ปัจจัยกระตุ้นอื่นที่สามารถทำให้เกิดการทำลายชั้นเยื่อทางเดินหายใจและเกิดการอักเสบของหลอดลม เช่น การติดเชื้อระบบทางเดินหายใจ การเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศ สารระคายเคืองจากการเผาไหม้เครื่องยนต์ จากควันบุหรี่ เป็นต้น

กระบวนการอักเสบของโรคหืดเป็นผลจาก ปฏิกิริยาภูมิแพ้ชนิดที่ 1 (Type I hypersensitivity) หรือ IgE mediated allergic reaction เกิดจากที่ร่างกายเคยได้รับสารก่อภูมิแพ้นั้นเข้าไปก่อนทำให้มีการสร้างภูมิคุ้มกันที่จำเพาะต่อสารก่อภูมิแพ้นั้น เรียกว่า allergen-specific IgE antibody เมื่อร่างกายได้รับสารก่อภูมิแพ้นั้นเข้าไปอีกครั้ง สารก่อภูมิแพ้จะไปจับกับ Antibody ที่เกาะอยู่บนผิวของ Mast cells กระตุ้นให้ Mast cells มีการหลั่งสารตัวกลาง (Mediators) ที่เกี่ยวข้องกับการอักเสบขึ้นทำให้เกิดอาการแสดงของโรค โดยการตอบสนองของปฏิกิริยาภูมิคุ้มกันแบ่งตามระยะเวลาเป็น 3 ระยะ ดังนี้

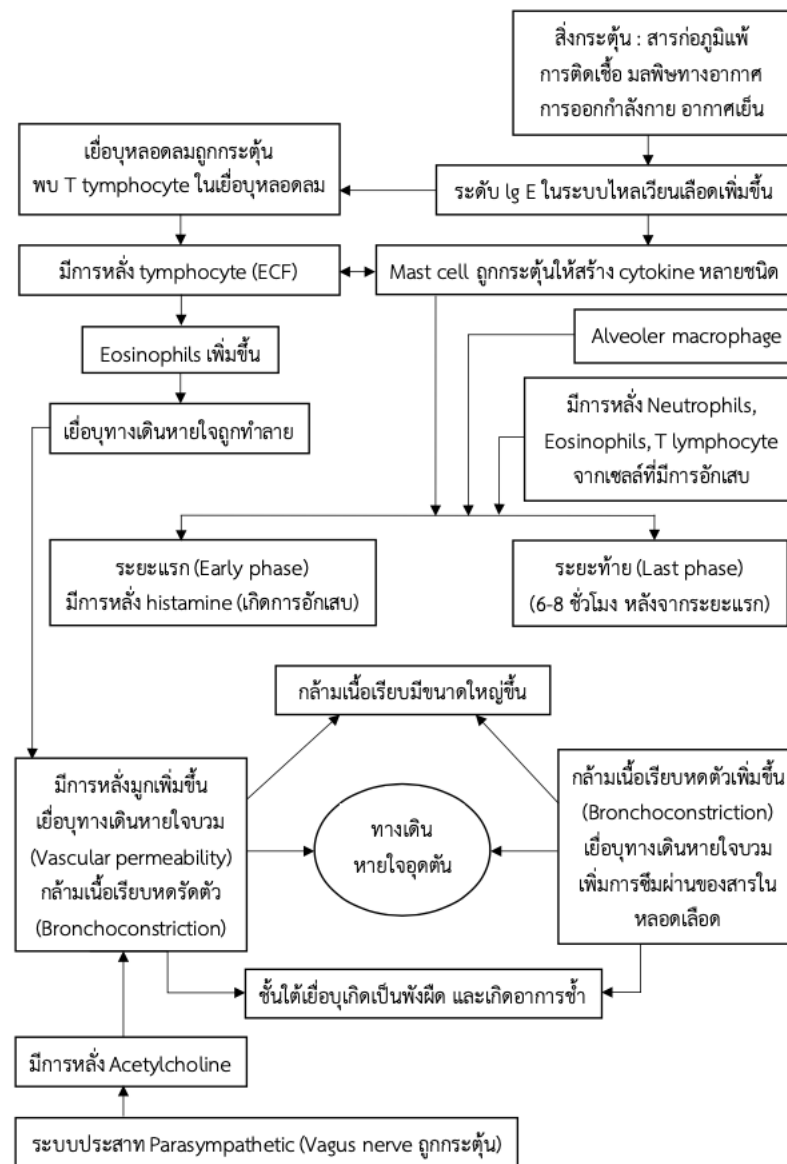
ระยะที่ 1 การตอบสนองช่วงต้น (Early phase response) เกิดทันทีภายใน 1-30 นาที หลังได้รับสารก่อภูมิแพ้ เกิดจากการไปกระตุ้นที่ Mast cells และเกิด Mast cell degranulation ทำให้มีการหลั่งสารตัวกลางที่สร้างไว้แล้ว (Preformed mediators) ส่งผลเพิ่ม Vascular permeability ทำให้มีการรั่วซึมของพลาสมา เลือดไหลเวียนมายังบริเวณที่เกิดการอักเสบมากขึ้น เนื้อเยื่อบวม มีผลทำให้หลอดลมตีบแคบ ปฏิกิริยาตอบสนองระยะนี้หายไปภายใน 1-3 ชั่วโมง หลังได้รับสารก่อภูมิแพ้

ระยะที่ 2 การตอบสนองช่วงท้าย (Late phase response) เกิดสูงสุดที่ 6-12 ชั่วโมง หลังได้รับสารก่อภูมิแพ้และปฏิกิริยานี้จะหายไปภายใน 24 ชั่วโมง เป็นระยะที่ Inflammatory cells ได้แก่ Neutrophils, Eosinophils, Basophils, Monocytes, Macrophages และ T helper 2 (Th2) cells เคลื่อนมายังหลอดลมตำแหน่งที่มีการอักเสบ ทำให้มีการหลั่งสารสื่อกลาง (Cytokines) ที่มีความสำคัญต่อการอักเสบ

ระยะที่ 3 การตอบสนองระยะเรื้อรัง (Chronic allergic response) เป็นระยะที่ เนื้อเยื่อมีการอักเสบต่อเนื่องเป็นหลายวันหรือปี ซึ่งเกี่ยวกับยังคงได้รับสารก่อภูมิแพ้ที่เป็นตัวกระตุ้นการทำงานของเซลล์ในระบบภูมิคุ้มกันอย่างต่อเนื่องทำให้ Th2 cells ทำงานต่อเนื่องและมีการหลั่งสาร Cytokines ต่าง ๆ เช่น Interleukin (IL)-4, IL-5 และ IL-13 เป็นต้น

บทบาทของ Th2 cells และ Cytokines เกี่ยวข้องในกระบวนการอักเสบทำให้เกิดการหดเกร็งกล้ามเนื้อเรียบ (Smooth muscle contraction) มีการขยายตัวของหลอดเลือด (Vasodilation) เกิดการรั่วซึมของพลาสมา ทำให้หลอดลมบวมมากขึ้น มีการเพิ่มจำนวนของ Goblet cells และมีการคัดหลั่งเมือกมากขึ้น ทั้งหมดทำให้เกิดการอุดกั้นของทางเดินหายใจ ส่งผลให้ผู้ป่วยมีอาการไอ แน่นหน้าอก หายใจมีเสียงหวีด ซึ่งผลจากการอักเสบของหลอดลม (Airway inflammation) นี้ทำให้หลอดลมมีภาวะไวกว่าปกติ (Bronchial hyperresponsiveness) ร่วมด้วย

นอกจากนี้ Th2 cytokines ยังมีส่วนในกระบวนการ Remodeling ด้วย เช่น IL-4, IL-13 กระตุ้นการเจริญเติบโตของ Fibroblast ที่เกี่ยวกับการสร้างพังผืดหลอดลม (Fibrosis) เป็นต้น ดังนั้น ในช่วงที่เกิดการอักเสบอย่างต่อเนื่องมีการทำลายเยื่อบุทางเดินหายใจนั้นก็จะมีการซ่อมแซมส่วนที่ถูกทำลายไปด้วย เรียกว่า การเกิด Airway remodeling ทำให้มีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างของผนังหลอดลม ประกอบด้วย มีการหลุดลอกของชั้นเยื่อบุผิว (Epithelial sloughing denudation) Goblet cells มีปริมาณเพิ่มขึ้น ต่อมสร้างเมือกมีขนาดใหญ่ขึ้นและสร้างสารมากขึ้น ชั้นใต้บุผิว (Subepithelium) มีการเปลี่ยนแปลง หลอดเลือดมีการสร้างเส้นเลือดใหม่ (Angiogenesis) เซลล์กล้ามเนื้อเรียบมีจำนวนมากขึ้น (Hyperplasia) และขนาดเพิ่มขึ้น (Hyperplasia) ทำให้ผนังกล้ามเนื้อเรียบหลอดลมหนาตัวขึ้น ทั้งหมดล้วนทำให้เกิดหลอดลมตีบแคบ (Airflow obstruction) ในช่วงแรกจะเป็นแบบ Reversible แต่หากไม่ได้รับการรักษาอย่างถูกต้อง การเกิดการอักเสบเรื้อรังนี้จะเกิดไปคู่ขนานกับการซ่อมแซม หลอดลมจะมีการสร้างคอลลาเจนและทำให้เกิด การสร้างพังผืดหลอดลม ทำให้หลอดลมเปลี่ยนสภาพเกิดการหนาตัวอย่างมาก มีผลให้เกิดการอุดกั้นของหลอดลมอย่างถาวรและทำให้สมรรถภาพปอดแย่งลงในที่สุด (ดังรูปที่ 1)



รูปที่ 1 พยาธิสภาพของโรคหืด
ที่มา: พรทิพย์ ศิริบุรณพิพัฒนา, 2555

ปัจจุบันพยาธิสภาพของโรคแบ่งได้เป็น 2 ลักษณะดังนี้ (นภิสสรุา ธีระเนตร, ม.ป.ป.)

1. ภาวะหอบหืดเฉียบพลัน (Acute asthma) จะเกิดการหดเกร็งของหลอดลม หลอดเลือดขยายตัว มี การรั่วซึมของเหลวจากหลอดเลือดเข้าที่อทางเดินหายใจทำให้เกิดการบวม มีการสร้างมูกเพิ่มขึ้น และมีความไวเกินของหลอดลม (Airway hyperresponsiveness) ผลที่ตามมา คือ มีอาการเพิ่มขึ้น สามารถกลับสู่สภาพปกติได้เมื่อได้รับการรักษา

2. ภาวะหอบหืดเรื้อรัง (Chronic asthma) เกิดในผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาไม่ถูกต้องจนเกิดอาการหอบ ต่อเนื่องจนเกิดอาการเรื้อรัง ทำให้เกิดพยาธิสภาพภายในหลอดลมอย่างถาวรที่เรียกว่า Airway remodeling ได้แก่ มีการเพิ่มจำนวนของเนื้อเยื่อพังผืดในหลอดลมทำให้หลอดลมมีความ

แข็งตัว เสียความยืดหยุ่น เซลล์ กล้ามเนื้อมีการเพิ่ม Permeability ของหลอดเลือด และมีการเพิ่มของจำนวนร่างแหประสานในหลอดเลือด ทำให้หลอดเลือดหนาตัวมากผิดปกติ มีการสร้างหลอดเลือดใหม่ และต่อมสร้างมูกโตผิดปกติ หลอดลมจะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างช้าๆ จากการอุดกั้นที่สามารถกลับมาเป็นปกติได้ ไปสู่ภาวะที่การอุดกั้นไม่สามารถกลับมามี ขึ้นอย่างเดิมได้ ซึ่งเป็นพยาธิสภาพที่เมื่อเกิดขึ้นแล้วยากที่จะปรับเปลี่ยนสู่สภาพปกติ ผู้ป่วยจะมีการสูญเสีย สมรรถภาพปอดไปอย่างถาวร

อาการและอาการแสดง (สุขเกษม โฆษิตเศรษฐ และคณะ, 2060)

ลักษณะอาการที่พบในผู้ป่วยโรคหืด มีดังนี้

มีอาการทางระบบหายใจ ได้แก่

1. หายใจเสียงดังหวีด (Wheeze)
2. หายใจไม่สะดวกหรือหอบเหนื่อย (Shortness of breath)
3. แน่นหน้าอก (Chest tightness)
4. ไอ (Cough) ที่มีไอแบบแห้งระคายเคือง บางครั้งอาจมีเสมหะขาวใส

อาการเหล่านี้มักเกิดมากกว่า 1 อาการร่วมกัน และเป็นมากขึ้นตามหลังสิ่งกระตุ้น ได้แก่ สารระคายเคือง (เช่น ควันบุหรี่ สารเคมี) สารก่อภูมิแพ้ (เช่น ไรฝุ่น ขนสัตว์เลี้ยง) การออกกำลังกาย การติดเชื้อไวรัสของระบบทางเดินหายใจ

มีความผันผวนของอาการตามเวลา (Diurnal variation) มักเป็นมากในช่วงกลางคืนหรือช่วงเช้าตรู่อาจตื่นมากกลางดึกเนื่องจากอาการกำเริบ

อาการเกิดเป็น ๆ หาย ๆ สามารถดีขึ้นได้เองหรือหลังได้รับยาขยายหลอดลม ช่วงไม่มีอาการผู้ป่วยจะเหมือนคนปกติ

นอกจากนี้อาจมีประวัติโรคภูมิแพ้อื่นของผู้ป่วย เช่น โรคผื่นภูมิแพ้ผิวหนัง (Atopic dermatitis) โรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ (Allergic rhinitis) หรือประวัติคนในครอบครัว เช่น พ่อแม่หรือพี่น้อง พ่อแม่เดียวกันเป็นโรคภูมิแพ้

ตรวจร่างกายขณะไม่มีอาการหืดกำเริบเฉียบพลัน อาจตรวจไม่พบความผิดปกติของระบบทางเดินหายใจ อาจตรวจพบอาการแสดงของโรคภูมิแพ้อื่น ๆ เช่น โรคผื่นภูมิแพ้ผิวหนัง (Atopic dermatitis) โรคจมูกอักเสบจากภูมิแพ้ (Allergic rhinitis) โรคตาอักเสบจากภูมิแพ้ (Allergic conjunctivitis) จะช่วยสนับสนุนการวินิจฉัย

หากมีอาการหืดกำเริบเฉียบพลัน อาจตรวจพบสิ่งผิดปกติ ได้แก่ อัตราการหายใจเพิ่มขึ้น หายใจลำบากมีการใช้กล้ามเนื้อช่วยหายใจ เช่น หน้าอกบุ๋ม ได้ยินเสียงหวีดจากการฟั่งปอด โดยเฉพาะช่วงหายใจออก (Expiratory wheezing) หรืออาจได้ยินช่วงหายใจเข้าร่วมด้วย (Inspiratory wheezing) ทั้งนี้ในรายที่มีอาการจับที่ตื้นแรงอาจตรวจไม่ได้ยินเสียงลมผ่านทางเดินหายใจ (Poor air entry) แต่จะพบอาการอื่นร่วม เช่น เขียว ซีม กระจกกระสาย พุดไม่เป็นประโยค หน้าอกบุ๋ม เป็นต้น

การวินิจฉัย (สมาคมสภาองค์กรโรคหืดแห่งประเทศไทย, 2555)

ในกระบวนการวินิจฉัยโรคนอกจากมีวัตถุประสงค์เพื่อยืนยันการป่วยเป็นโรคหืดแล้ว ยังมีวัตถุประสงค์เพื่อค้นหาสาเหตุ หรือปัจจัยเสี่ยงที่ทำให้ผู้ป่วยเกิดอาการหอบหืดด้วย ทั้งนี้เพื่อนำข้อมูลต่าง ๆ ไปใช้ในการป้องกันและรักษาผู้ป่วยได้อย่างมีประสิทธิภาพ

การวินิจฉัยโรคหืดต้องอาศัยประวัติ อาการทางคลินิก การตรวจร่างกาย และ/หรือ การตรวจสมรรถภาพปอด เช่น ประวัติอาการไอ หอบเหนื่อย แน่นหน้าอก หายใจมีเสียงหวีด ตรวจร่างกายพบอาการเขียว ซึม พูดไม่เป็นประโยค หัวใจเต้นเร็ว หน้าอกโป่ง หายใจ หน้าอกบวม เป็นต้น นอกจากนี้อาจใช้การตรวจทางห้องปฏิบัติการ เพื่อช่วยในการยืนยันการวินิจฉัยโรคที่ถูกต้องเพิ่มเติมตามความเหมาะสม เช่น การทดสอบภาวะภูมิแพ้ การทดสอบภาวะ Bronchial hyperresponsiveness การตรวจสมรรถภาพปอดโดยใช้สไปโรเมทรีซึ่งทำได้ในเด็กอายุมากกว่า 5 ปี ขึ้นไป โดยการตรวจค่าปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ (FEV_1) และค่าปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ (FVC) หรือค่าอัตราการไหลของอากาศหายใจออกที่สูงที่สุด (PEF)

การตรวจทางห้องปฏิบัติการ

1. การตรวจสมรรถภาพปอด (Pulmonary function test) สามารถทำในเด็กอายุตั้งแต่ 6 ปีขึ้นไป วิธีการตรวจทำได้ 2 วิธี คือ สไปโรเมทรี (Spirometry) และการตรวจค่าอัตราการไหลของอากาศหายใจออกที่สูงที่สุด (PEF)

1.1 การตรวจสไปโรเมทรี (Spirometry) เป็นการวัดค่าปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ (FEV_1) ค่าปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ (FVC) และค่าร้อยละของปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ต่อปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ (FEV_1/FVC %) ซึ่งเป็นวิธีการตรวจที่น่าเชื่อถือมากกว่าการตรวจค่าอัตราการไหลของอากาศหายใจออกที่สูงที่สุด (PEF) โดยทั่วไปผู้ป่วยโรคหืดมักพบ FEV_1/FVC น้อยกว่า 0.9 ในเด็ก และ 0.75 ในผู้ใหญ่ บ่งบอกว่ามีภาวะหลอดลมอุดกั้น (Airflow limitation) และเมื่อทดสอบด้วยการพ่นยาขยายหลอดลมที่ออกฤทธิ์สั้นมีค่าปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ (FEV_1) เพิ่มขึ้นมากกว่าร้อยละ 12 เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนพ่นยา บ่งบอกว่ามี Reversibility of airflow obstruction หรือมีการวัดค่าปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ (FEV_1) ในแต่ละช่วงเวลานัดหมาย (Variation between visits) พบค่าปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ (FEV_1) ต่างกันมากกว่าร้อยละ 12 บ่งบอกว่ามี Variability of airflow obstruction

1.2 การตรวจค่าอัตราการไหลของอากาศหายใจออกที่สูงที่สุด (PEF) เป็นการวัดอัตราการหายใจออกสูงสุด ค่าที่ได้มีหน่วยเป็นลิตรต่อวินาที การตรวจทำโดยใช้เครื่องมือ Peak flow meter (ดังรูปที่ 2)



รูปที่ 2 เครื่องมือ Peak Flow Meter

ที่มา: <https://www.dsmedical.co.uk/nebulisation-c54/clement-clarke-peak-flow-meter-p239>

การตรวจวิธีนี้มีความน่าเชื่อถือน้อยกว่าการตรวจสไปโรเมทรีเนื่องจากการวัดค่าอัตราการไหลของอากาศหายใจออกที่สูงที่สุด (PEF) ขึ้นกับแรงในการเป่า (Effect dependent) อาศัยความร่วมมือของผู้ป่วย ถ้าผู้ป่วยเป่าไม่เต็มที่หรือมีลมรั่วออกรอบ mouthpiece จากที่ปิดริมฝีปากไม่สนิทค่าที่ได้จะต่ำกว่าความเป็นจริงทั้งที่ไม่ได้มีพยาธิสภาพหลอดลมอุดกั้น

อย่างไรก็ตาม Peak flow meter เป็นเครื่องมือที่ราคาไม่แพง พกพาง่าย วิธีการตรวจไม่ยุ่งยาก ทำได้ง่ายทุกสถานพยาบาล อีกทั้งผู้ป่วยสามารถนำไปวัดเองที่บ้านได้ จึงยังใช้ในทางปฏิบัติ

ประโยชน์ของค่าอัตราการไหลของอากาศหายใจออกที่สูงที่สุด (PEF) ที่นำมาช่วยวินิจฉัยโรคหืด ได้แก่ วัดค่าความผันผวนของการอุดกั้นหลอดลมระหว่างวัน (Diurnal variation) การวัดค่าความผันผวนในแต่ละช่วงเวลานัดหมาย (Variation between visits) และนำมาประเมินความรุนแรงของหืดกำเริบเฉียบพลัน โดยควรวัดด้วย Peak flow meter เครื่องเดิมทุกครั้ง เพราะแต่ละเครื่องอาจให้ค่าที่แตกต่างกันได้ถึงร้อยละ 20

ค่าปกติของค่าอัตราการไหลของอากาศหายใจออกที่สูงที่สุด (PEF) ขึ้นกับเพศ อายุ และส่วนสูงของประชากรแต่ละเชื้อชาติ มีสูตรการคำนวณค่าทำนายค่าอัตราการไหลของอากาศหายใจออกที่สูงที่สุด (PEF) โดยสูตรมีความสัมพันธ์กับส่วนสูง ดังสูตร

สูตร Predicted PEF = [ส่วนสูง (เซนติเมตร) × 5] – 400 ลิตร/นาที
 (ถ้าเป่าได้น้อยกว่าร้อยละ 80 ของค่าที่ทำนายตามความสูงให้สงสัยว่าอาจมีภาวะหลอดลมส่วนล่างอุดกั้น)
 ผลการตรวจจากค่าอัตราการไหลของอากาศหายใจออกที่สูงที่สุด (PEF) ที่ใช้ในการวินิจฉัยโรคหืดสำหรับเด็ก ได้แก่

1.2.1 มีความผันผวนของการอุดกั้นหลอดลมที่เปลี่ยนแปลงตามช่วงเวลาในระหว่างวัน (Diurnal PEF variability) ให้ผู้ป่วยบันทึกค่าค่าอัตราการไหลของอากาศหายใจออกที่สูงที่สุด (PEF) ที่บ้านอย่างน้อยวันละ 2 ครั้ง โดยมากมักให้วัด ช่วงเช้าและเย็นของแต่ละวัน เนื่องจากช่วงเช้าค่าค่าอัตราการไหลของอากาศหายใจออกที่สูงที่สุด (PEF) ส่วนใหญ่จะมีค่าต่ำสุดและช่วงเย็นจะสูงที่สุดในแต่ละวันเป็นระยะเวลา 2 สัปดาห์ สามารถคำนวณ PEF variability ได้ ดังสูตร

$$\text{สูตร} \quad \text{PEF variability} = \frac{(\text{PEF}_{\text{สูงสุด}} - \text{PEF}_{\text{ต่ำสุด}}) \times 100}{[(\text{PEF}_{\text{สูงสุด}} + \text{PEF}_{\text{ต่ำสุด}}) / 2]}$$

แปลผลว่ามี Diurnal PEF variability เมื่อค่าอัตราการไหลของอากาศหายใจออกที่สูงที่สุด (PEF) มีความผันผวนต่างกันอย่างมากกว่าร้อยละ 10 ในผู้ใหญ่ และมากกว่าร้อยละ 20 ในเด็ก

1.2.2 มีความผันผวนของสมรรถภาพปอด ระหว่างการมาพบแพทย์แต่ละครั้งนัดหมาย (Variation between visits) คือ ในเด็กมีค่าผันผวนของค่าอัตราการไหลของอากาศหายใจออกที่สูงที่สุด (PEF) ต่างกันมากกว่าร้อยละ 20

2. ภาพถ่ายรังสีทรวงอก (Chest X-rays) ไม่จำเป็นต้องส่งเพื่อใช้ในการวินิจฉัยโรคหืดทุกรายเพราะอาจไม่พบความผิดปกติในผู้ป่วยที่มีอาการน้อยหรือตรวจขณะที่ไม่มีอาการ ควรทำเมื่อยังไม่แน่ใจการวินิจฉัยโรค สงสัยว่าเป็นโรคอื่น ได้แก่ Bronchiectasis, Structural abnormalities (เช่น Congenital lobar emphysema, Vascular ring เป็นต้น) ผู้ป่วยที่ไม่ตอบสนองต่อการรักษา หรือผู้ป่วยที่สงสัยภาวะแทรกซ้อนของโรคหืด (เช่น Pneumonia, Atelectasis, Pneumothorax เป็นต้น)

3. การตรวจพิเศษอื่น ๆ พิจารณาทำในกรณีที่ประวัติและการตรวจสมรรถภาพปอดด้วยวิธี Spirometry หรือ Peak expiratory flow ให้การวินิจฉัยไม่ชัดเจน ให้ส่งปรึกษาแพทย์ผู้เชี่ยวชาญ เพื่อทำการทดสอบอื่น ๆ ตามความเหมาะสม ได้แก่

3.1 การตรวจทดสอบภาวะภูมิแพ้ (Allergy testing) เพื่อหาสิ่งที่เป็นสาเหตุให้เกิดอาการ มีประโยชน์เพื่อช่วยให้คำแนะนำหลีกเลี่ยงสิ่งที่แพ้ และในรายที่อาการของโรคควบคุมไม่ได้ต้องการให้การรักษาด้วยวิธีภูมิคุ้มกันบำบัด (Immunotherapy) สามารถตรวจได้ 2 วิธีคือการตรวจทดสอบภูมิแพ้ทางผิวหนัง และการตรวจเลือดเพื่อวัดระดับ Specific IgE ต่อสารก่อภูมิแพ้

3.2 การทดสอบประเมินภาวะหลอดลมไวกว่าปกติ (Bronchial provocation test) พิจารณาทำในผู้ป่วยที่มีปัญหาในการวินิจฉัย เช่น ประวัติไม่ตรงไปตรงมาในการวินิจฉัยหืด หรือมีประวัติอาการแต่ตรวจสมรรถภาพปอดด้วย Spirometry และ PEF อยู่ในเกณฑ์ปกติ วิธีตรวจทำโดยใช้ Methacholine, Histamine, Mannitol, Exercise เป็นต้น

3.3 การตรวจการอักเสบของหลอดลม ได้แก่ Fractional exhaled nitric oxide (FeNO) เป็นการวัด Nitric oxide ที่ออกมาที่อากาศที่หายใจออกซึ่งจะมีค่าเพิ่มขึ้นในหลอดลมที่มีการอักเสบจาก Eosinophil จึงนำมาใช้ในการช่วยวินิจฉัย ช่วยทำนายการเกิดหืดกำเริบเฉียบพลัน ทั้งนี้โรคอื่นที่ไม่ใช่โรคหืดแต่เป็นโรคที่เกี่ยวข้องกับ Eosinophil สามารถตรวจมีค่าสูงขึ้นได้

ด้วย เช่น Eosinophilic bronchitis, Allergic rhinitis เป็นต้น แต่เครื่องมือที่ใช้วัดมีราคาแพง ไม่ได้มีใช้ตรวจทั่วไป

การประเมินระดับความรุนแรงของโรค

องค์การอนามัยโลกได้แบ่งความรุนแรงของโรคออกเป็น 4 ระดับ (สมาคมสภาองค์กรโรคหืดแห่งประเทศไทย, 2555) (ดังรูปที่ 3)

ระดับที่ 1 มีอาการนาน ๆ ครั้ง (Intermittent asthma) คือ มีอาการหอบน้อยกว่า 1 ครั้งต่อสัปดาห์ มีอาการหืดเป็นระยะสั้นๆ เป็นชั่วโมง หรือเพียง 2-3 วัน ในช่วงระหว่างการจับหืดจะมีอาการเป็นปกติ แต่อาจมีอาการหอบหลังการออกกำลังกายได้ มีอาการหอบตอนกลางคืนน้อยกว่า 2 ครั้งต่อเดือน สมรรถภาพปอดอยู่ในเกณฑ์ปกติ ผู้ป่วยกลุ่มนี้ควรได้รับการรักษาตามอาการเฉพาะในเวลาที่มีอาการหืด

ระดับที่ 2 มีอาการรุนแรงน้อย (Mild persistent) คือ มีอาการหอบบ่อยมากกว่า 1 ครั้งต่อสัปดาห์ แต่ไม่เป็นทุกวัน มีอาการหอบตอนกลางคืนมากกว่า 2 ครั้งต่อเดือน เวลาเกิดอาการจะมีอาการค่อนข้างรุนแรงและอาจมีผลรบกวนการเรียน หรือการนอนของผู้ป่วย การตรวจสมรรถภาพปอดจะพบว่า PEF หรือ FEV₁ อยู่ในเกณฑ์ปกติ ($\geq 80\%$ ของค่ามาตรฐาน) แต่มีความผันผวน (Variability) ประมาณ 20-30%

ระดับที่ 3 อาการรุนแรงปานกลาง (Moderate persistent) คือ มีอาการหอบทุกวัน มีอาการหอบตอนกลางคืนมากกว่า 1 ครั้ง/สัปดาห์ อาการหืดจะรุนแรงและมีผลกระทบต่อการเรียน และการนอนของผู้ป่วย ผลการตรวจสมรรถภาพพบว่า PEF หรือ FEV₁ อยู่ระหว่าง 60-80% ของค่ามาตรฐาน และมีความผันผวนมากกว่า 30%

ระดับที่ 4 อาการรุนแรงมาก (Severe persistent) คือ มีอาการหอบหืดตลอดเวลา มีอาการหอบตอนกลางคืนบ่อย ๆ กิจกรรมต่าง ๆ ถูกจำกัดด้วยอาการหอบ การตรวจสมรรถภาพปอดพบว่า PEF หรือ FEV₁ $\leq 60\%$ ของค่ามาตรฐานและมีความผันผวนมากกว่า 30 %

ระดับ	อาการช่วงกลางวัน	อาการช่วงกลางคืน	PEF or FEV1 PEF variability
ระดับ 1 มีอาการนานๆ ครั้ง Intermittent	มีอาการหอบหืดน้อยกว่า สัปดาห์ละ 1 ครั้ง มีการจับหืดช่วงสั้นๆ มีค่า PEF ปกติ ช่วงที่ ไม่มีอาการจับหืด	มีอาการหอบเวลา กลางคืนน้อยกว่า 2 ครั้งต่อเดือน	$\geq 80\%$ <20%
ระดับ 2 หืดเรื้อรัง อาการรุนแรงน้อย Mild persistent	มีอาการหอบหืดอย่างน้อย สัปดาห์ละ 1 ครั้ง แต่น้อยกว่า 1 ครั้งต่อวัน เวลาจับหืดอาจมีผลต่อ การทำกิจกรรมและ การนอนหลับ	มีอาการหอบเวลา กลางคืนมากกว่า 2 ครั้งต่อเดือน	$\geq 80\%$ <20-30%
ระดับ 3 หืดเรื้อรัง อาการรุนแรงปานกลาง Moderate persistent	มีอาการหอบทุกวัน เวลาจับหืดมีผลต่อ การทำกิจกรรมและ การนอนหลับ	มีอาการหอบเวลา กลางคืนมากกว่า 1 ครั้งต่อสัปดาห์	60-80% >30%
ระดับ 4 หืดเรื้อรัง อาการรุนแรงมาก Severe persistent	มีอาการหอบตลอดเวลา มีการจับหืดบ่อย และมีข้อจำกัด ในการทำกิจกรรมต่าง ๆ	มีอาการหอบเวลา กลางคืนบ่อยๆ	$\leq 60\%$ >30%

รูปที่ 3 การประเมินระดับความรุนแรงของโรคหืด
ที่มา: สมาคมสภาองค์กรโรคหืดแห่งประเทศไทย, 2555

โดยงานวิจัยนี้ใช้กลุ่มตัวอย่างที่เป็นเด็กวัยเรียนโรคหืดที่มีระดับความรุนแรงของโรคหืดอยู่ในระดับ 1-2 คือมีอาการนานๆ ครั้งถึงมีอาการรุนแรงเล็กน้อย ซึ่งที่ผู้วิจัยเลือกกลุ่มตัวอย่างที่มีความรุนแรงของโรคอยู่ในระดับต้นๆ เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างยังมีอาการไม่มากที่อาจเป็นอุปสรรคในการฝึก และในเด็กวัยเรียนโรคหืดช่วงวัยนี้มีความรุนแรงของโรคอยู่ในระดับ 1-2 เป็นส่วนใหญ่ จึงเหมาะสมที่จะนำมาเป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย

การรักษา

Global Initiative for Asthma Guideline (GINA) กำหนดแนวทางการรักษาโดยมีเป้าหมายดังนี้ (นภิสสรฯ ชีระเนตร, ม.ป.ป.)

1. สามารถควบคุมอาการของผู้ป่วยได้
2. ป้องกันอาการหอบเฉียบพลัน
3. ช่วยให้มีสมรรถภาพปอดอยู่ในระดับใกล้เคียงปกติมากที่สุด

4. ผู้ป่วยสามารถดำเนินชีวิตตามปกติได้ สามารถออกกำลังกาย และไปโรงเรียนเช่นเดียวกับเด็กวัยเดียวกัน

5. รับประทานที่ปลอดภัยและหลีกเลี่ยงยาที่มีผลข้างเคียง

6. ป้องกันการสูญเสียสมรรถภาพของปอดอย่างถาวร

7. ป้องกันการเสียชีวิตจากโรคหอบหืด

หลักการรักษาโรคหืด ประกอบด้วย

1. การให้ความรู้แก่ผู้ป่วย

2. หลีกเลี่ยงการสัมผัสสิ่งกระตุ้น และปัจจัยเสี่ยงต่างๆ

3. การรักษาโดยใช้ยา

4. การรักษาโดยการฉีดวัคซีนภูมิแพ้

5. การติดตามดูแลรักษาเป็นระยะๆ เพื่อประเมินระดับความรุนแรงของโรค และการประเมินผลการควบคุมโรคหืด

6. การวางแผนการรักษาการจับหืดเฉียบพลันสำหรับผู้ป่วยแต่ละคนอย่างเหมาะสม

7. การวางแผนการรักษาโดยใช้ยาที่เหมาะสมในระยะยาวสำหรับผู้ป่วยเด็กในแต่ละวัย

ซึ่งหลักการรักษาที่เหมาะสมที่สุด คือ การหลีกเลี่ยงสิ่งที่แพ้และการใช้ยา รักษาควบคุมอาการ (สุวัฒน์ เบญจพลพิทักษ์, 2555)

1. หลีกเลี่ยงสารก่อภูมิแพ้และสิ่งกระตุ้นที่ทำให้เกิดอาการเมื่อสังเกตว่าสารก่อภูมิแพ้หรือสิ่งกระตุ้นใดทำให้เกิดอาการหอบ ควรหลีกเลี่ยงการสัมผัสสิ่งนั้น การทดสอบภูมิแพ้ทางผิวหนังโดยวิธีสะกิดหรือการตรวจเลือดหาระดับของ IgE อาจช่วยบอกชนิดของสารก่อภูมิแพ้ที่กระตุ้นให้ผู้ป่วยมีอาการได้

2. การรักษาด้วยยา ยาที่ใช้ในการรักษาโรคหืด ปัจจุบันแบ่งเป็น 2 ประเภท ยาช่วยบรรเทาอาการ (Reliever) ได้แก่ ยาขยายหลอดลม มีทั้งชนิดพ่นสูด ชนิดรับประทานและฉีด ใช้เพื่อขยายหลอดลมในขณะที่มีอาการหอบหืด เนื่องจากหลอดลมตีบแคบ ยาประเภทนี้ออกฤทธิ์เร็วและสั้น แต่ในปัจจุบันมียาบางชนิดออกฤทธิ์ได้ยาวนาน (Long-acting B₂-agonist) จึงสามารถใช้เพื่อช่วยควบคุมอาการได้ โดยใช้ร่วมกับยาสเตียรอยด์

ยาควบคุมอาการ (Controller) เป็นยาที่มีฤทธิ์ต้านการอักเสบ ใช้เพื่อลด การอักเสบของหลอดลมเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดอาการหอบขึ้นอีก ยาประเภทนี้ออกฤทธิ์ช้า จึงมีความจำเป็นต้องใช้ติดต่อกันเป็นระยะเวลานาน ขนาดยาที่ใช้พิจารณาตามความรุนแรงของโรค ภายใต้คำแนะนำของแพทย์ ยาประเภทนี้ แบ่งเป็น 3 กลุ่มด้วยกัน คือ

1) ยาที่มีไซสเตียรอยด์ มีในรูปของยารับประทาน คือ ยา Montelukast เป็นยารับประทานสำหรับเด็กและผู้ใหญ่ที่เป็นโรคหืดหรือโรคเยื่อบุจมูกอักเสบ ภูมิแพ้ มีผลข้างเคียงน้อย แต่ราคาขายต่อวันค่อนข้างสูง

2) ยาสเตียรอยด์ มีทั้งรูปของยาพ่นสูดยารับประทานและฉีดยารับประทาน และยาฉีดออกฤทธิ์ได้ดีและเร็ว แต่มีผลข้างเคียงสูงเพราะขนาดยาที่ใช้สูงมากมีผลต่อ

ร่างกายเมื่อใช้บ่อย ๆ หรือใช้ต่อเนื่องเป็นระยะเวลาสั้น ได้แก่ ยับยั้งการเจริญเติบโตของเด็ก ความดันโลหิตสูง น้ำตาลในเลือดสูง ภูมิคุ้มกันต่ำ ติดเชื้อง่าย และกระดูกพรุน จึงแนะนำให้ใช้ในระยะเวลาสั้น (ไม่เกิน 3-7 วัน) และเฉพาะเมื่อมีความจำเป็นเท่านั้น เช่น หอบหืดรุนแรง หอบเหนื่อยอย่างต่อเนื่อง หอบ หืดเฉียบพลันรุนแรง เป็นต้น

ส่วนการใช้เป็นยาควบคุมอาการที่ต้องใช้เป็นประจำอย่างต่อเนื่องเป็นเวลานาน แนะนำให้ใช้ยาสเตียรอยด์ในรูปแบบของยาพ่นสูดจะเหมาะสมที่สุด เนื่องจากมีประสิทธิภาพดีและมีผลข้างเคียงน้อยมาก รูปแบบของยาพ่นสูดที่นิยมใช้โดยทั่วไปมี 2 แบบ

ยาพ่นสูดชนิดที่ใช้แรงดันก๊าซ (Meter-Dose Inhaler, MDI) เป็นรูปแบบที่นิยมใช้กันมานานตั้งแต่เริ่มมีการผลิตยาพ่นสูด มาใช้เพื่อควบคุมอาการหอบหืด สารขับเคลื่อนในยาพ่นสูดที่มีใช้ในปัจจุบัน เป็นสาร Hydrofluoroalkane (HFA) ซึ่งไม่ทำลายชั้นโอโซน ช่วยอนุรักษ์ชั้นโอโซนใน บรรยากาศ ไม่ก่อให้เกิดผลต่อภาวะโลกร้อน ก่อนหน้านี้ยาพ่นสูดรูปแบบนี้ใช้สาร Chlorofluorocarbon (CFO) ซึ่งทำลายชั้นโอโซนของโลก ปัจจุบันนี้ทั่วโลกณรงค์ให้เลิกใช้วิธีการใช้ยาพ่น MDI ควรใช้ร่วมกับอุปกรณ์ช่วยพ่นยาทุกครั้ง (กระบอกพ่นยาและหน้ากาก) การพ่นเข้าปากตรง ๆ ไม่ผ่านกระบอกพ่นยาต้องอาศัยจังหวะ และความคล่องของผู้ป่วย คือ ต้องสูดยาทางปากพร้อม ๆ กับการกดยา พ่นเข้าปากเพื่อให้ละอองยาผ่านทางปากเข้าสู่หลอดลมและปอดได้มากที่สุด ในเด็กเล็กที่ทำตามสั่งไม่ได้และยังไม่สามารถทำการสูดหายใจทางปากได้ดี จะมียาเข้าสู่ปอดน้อยมาก ดังนั้นการใช้วิธีพ่นยาแบบไม่ใช้กระบอกพ่นยา มักรักษาไม่ได้ผล อย่างไรก็ตามในกรณีที่มีผู้ป่วยพ่นสูดด้วย MDI ไม่ได้ดี สามารถเลือกวิธีการพ่นยาผ่านเครื่องพ่นฝอยละออง (Nebulizer) แทนได้ แต่มีข้อจำกัดคือ ต้องซื้อเครื่องพ่นยา และซื้อยาในรูปแบบที่ใช้กับเครื่องพ่น ซึ่งมีราคาค่อนข้างสูง (ดังรูปที่ 4)



รูปที่ 4 ยาพ่นสูดชนิดที่ใช้แรงดันก๊าซ (meter-dose inhaler, MDI)

ที่มา: วัชรรา บุญสวัสดิ์, 2560

ยาสูดแบบผง (Dry powder inhaler) เหมาะสำหรับเด็กโต อายุ 5-6 ขวบขึ้นไป เพราะต้องใช้แรงสูดแบบแรงและเร็ว เพื่อดูดเอาผงยาในเครื่องพ่นยาให้ลอยตามแรงดูดเข้าไปในทางเดินหายใจและปอด เครื่องพ่นใช้ง่ายและพกพาสะดวก ไม่ต้องใช้ร่วมกับอุปกรณ์เสริมอื่น แต่ราคาสูงกว่ายาพ่นสูดแบบ MDI (ดังรูปที่ 5)



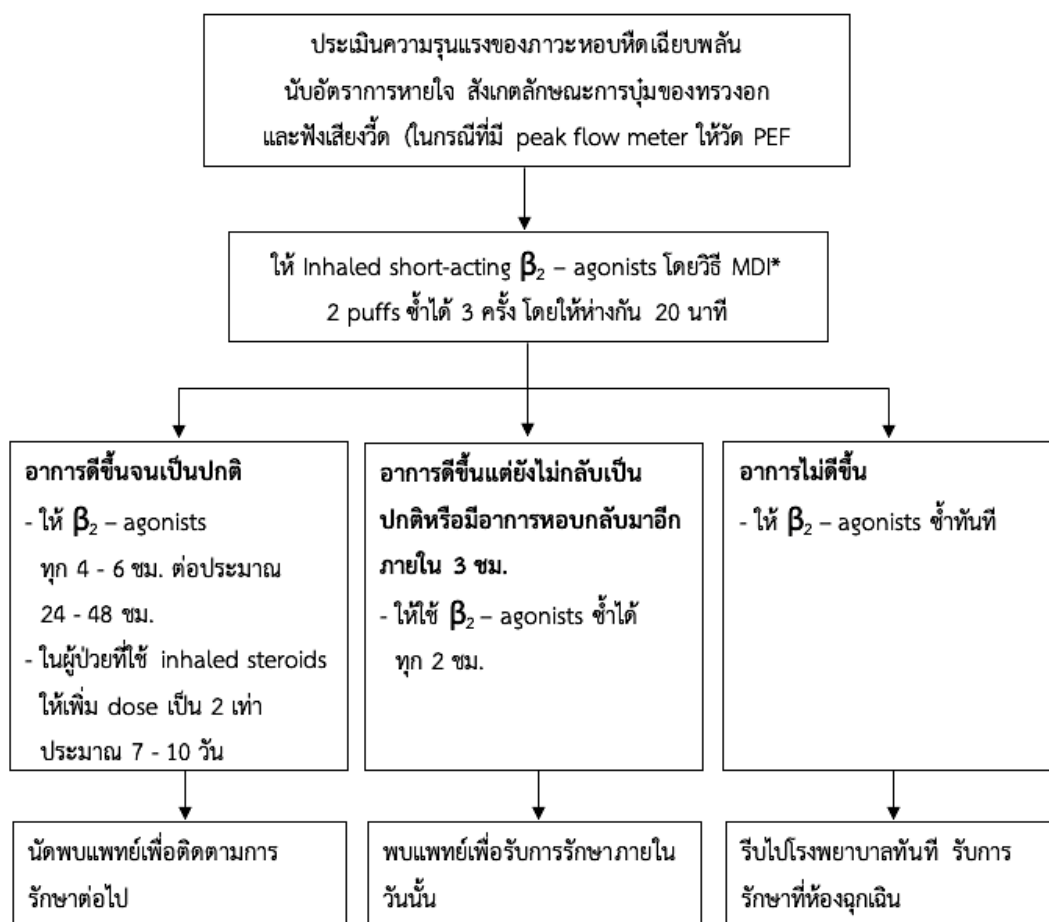
รูปที่ 5 ยาสูดแบบผง (dry powder inhaler)

ที่มา: วัชรา บุญสวัสดิ์, 2560

3) อิมมูนบำบัด (Immunotherapy) หากผู้ป่วยโรคหืดที่มีสาเหตุจากภูมิแพ้ยังมีอาการต่อเนื่อง โดยที่ได้ทำการหลีกเลี่ยงสารก่อภูมิแพ้และสิ่งกระตุ้น ดูแลสุขภาพทั่วไปอย่างดีและใช้ยาเต็มที่แล้วยังคงควบคุมอาการไม่ได้ อาจพิจารณาฉีดอิมมูนบำบัด (Immunotherapy) ร่วมด้วยได้ โดยการใช้สารละลายที่ผสมสารก่อภูมิแพ้ที่ผู้ป่วยแพ้ฉีดหรืออมใต้ลิ้นทุกสัปดาห์ - ทุกเดือน ด้วยขนาดยาที่เริ่มจากน้อยมาก ๆ จนมีความเข้มข้นมากขึ้น ๆ จนทำให้ ระบบภูมิคุ้มกันในตัวผู้ป่วยเปลี่ยนแปลงไป สามารถทนอยู่ในสิ่งแวดล้อมที่มีสารก่อภูมิแพ้ได้ ระยะเวลาในการรักษาด้วยวัคซีนภูมิแพ้ประมาณ 3-5 ปี ข้อจำกัดของวิธีการรักษาด้วยวิธีนี้คือ ในขณะที่ฉีดหรืออมใต้ลิ้นจะก่อให้เกิดอาการแพ้อย่างรุนแรงได้ (Anaphylaxis) จึงต้องพิจารณาถึงความเสี่ยงความจำเป็นในการใช้วิธีการรักษาด้วยวิธีนี้ และต้องทำการรักษาโดยแพทย์ผู้เชี่ยวชาญโรคภูมิแพ้เท่านั้น เพื่อป้องกันอันตรายที่อาจจะเกิดขึ้นจากการแพ้รุนแรงได้

การให้การรักษารเริ่มต้นที่บ้านในภาวะที่เกิดการจับหืดเฉียบพลัน (Asthma exacerbations)

ให้คำแนะนำและจัดแผนการรักษาแก่ผู้ป่วยให้ทราบถึงวิธีการดูแลรักษา โดยเฉพาะในระยะเริ่มต้น รวมทั้งวิธีการติดตามอาการ การติดต่อแพทย์เพื่อรับการดูแลรักษาต่อไป หลักการสำคัญคือ การให้ Inhaled β_2 -agonist และประเมินผลการรักษา ความรุนแรงด่วนที่จำต้องพบแพทย์ขึ้นอยู่กับ ความรุนแรงและการตอบสนองต่อการรักษา ดังข้อแนะนำตามรูปที่ 6 (อัญชลี เยื้องศรีกุล, ม.ป.ป.)



*ในกรณีที่ไม่มี MDI อาจพิจารณาใช้ชนิดกิน แต่ข้อควรระวังคืออาจจะออกฤทธิ์ช้ากว่าชนิด MDI ถ้าอาการไม่ดีขึ้น
ใน 1 ชั่วโมง หรือมีอาการเลวลงให้รีบปรึกษาแพทย์

รูปที่ 6 การปฏิบัติตนของผู้ป่วยในภาวะที่เกิดการจับหืดเฉียบพลันที่บ้าน
ที่มา: อัญชลี เยื้องศรีกุล, มปป.

การควบคุมโรคหืด

การควบคุมโรคหืด (Asthma control) หมายถึง การปฏิบัติกิจวัตรประจำวัน การปรับเปลี่ยนพฤติกรรม หรือการปฏิบัติตัวด้านสุขภาพของตนเองที่เหมาะสม สม่ำเสมอ และต่อเนื่อง เพื่อป้องกันอาการโรคหืดกำเริบ

การจัดการตนเองในผู้ป่วยเด็กโรคหืด

โรคหืดเป็นโรคเรื้อรังที่ส่งผลกระทบต่อเด็กวัยเรียนมาก ทำให้เด็กมีความจำกัดในพฤติกรรมดูแลตนเอง ดังนั้นจึงควรมีการส่งเสริมให้เด็กมีความรู้และทักษะการดูแลตนเองที่ดี การจัดการโรคด้วยตนเอง (Self-management) เป็นวิธีหรือกระบวนการที่จะทำให้เด็กได้เรียนรู้ในการดูแลและจัดการตนเองในเรื่องโรคได้ (Bartholomew, 1993)

การพยาบาลที่จะส่งเสริมให้ผู้ป่วยเด็กวัยเรียนโรคหืดสามารถพึ่งพาตนเองได้ในการดูแลจัดการอาการของตนเอง จึงเป็นสิ่งที่มีความจำเป็นต่อการควบคุมโรคและดำเนินชีวิตได้อย่างมีคุณภาพ โดยเฉพาะเมื่อเด็กอยู่ที่โรงเรียน เด็กจะสามารถหลีกเลี่ยงปัจจัยที่ทำให้เกิดอาการของโรค สามารถใช้ยาขยายหลอดลม และบริหารการหายใจได้อย่างมีประสิทธิภาพ รวมถึงสามารถขอรับการช่วยเหลือเมื่อเกิดอาการที่เกินความสามารถของตนเองในการจัดการกับอาการของโรคได้ ซึ่งพฤติกรรมจัดการโรคด้วยตนเองจะเกิดขึ้นได้จำเป็นต้องได้รับการส่งเสริมและสนับสนุนจากทีมสุขภาพ ในการประเมินปัญหา ตั้งเป้าหมายในการปฏิบัติกิจกรรมจัดการโรคด้วยตนเอง การติดตามตนเอง และการกระตุ้นเตือนให้ปฏิบัติกิจกรรมจัดการโรคด้วยตนเอง และส่งเสริมสนับสนุนให้ผู้ป่วยปฏิบัติกิจกรรมจัดการโรคด้วยตนเองอย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่อง ซึ่งการส่งเสริมพฤติกรรมจัดการตนเอง ประกอบด้วย (Bartholomew, 2001)

1. การประเมินปัญหาการจัดการตนเองของผู้ป่วย (Assessment) โดยการซักถามผู้ป่วยถึงปัญหาที่เกิดขึ้นบ่อยครั้ง และเด็กไม่สามารถจัดการตนเองได้
2. การตั้งเป้าหมายและวางแผนในการปฏิบัติร่วมกัน (Goal setting) ในการปฏิบัติกิจกรรมจัดการโรคด้วยตนเองระหว่างพยาบาล ผู้ป่วยเด็ก
3. การสอนและการฝึกทักษะ (Teach and skill training) โดยสอนฝึกทักษะผู้ป่วยในเรื่องการหลีกเลี่ยงสิ่งกระตุ้นที่ก่อให้เกิดอาการ การบริหารยาขยายหลอดลมด้วยตนเองและการบริหารการหายใจ การปฏิบัติเมื่อเกิดอาการที่เกินความสามารถของตนเองในการจัดการโรคด้วยตนเองได้ และการที่เด็กมีกิจกรรมการเล่นที่เหมาะสมกับโรค
4. การให้คำแนะนำ (Cues to action) ในการปฏิบัติกิจกรรมจัดการโรคด้วยตนเองที่ถูกต้อง อธิบายวิธีการใช้สมุดบันทึกกิจกรรมจัดการโรคและแนะนำให้ปฏิบัติตามแผนการปฏิบัติกิจกรรมตามการวางแผนในการปฏิบัติร่วมกัน
5. สนับสนุนส่งเสริมการปฏิบัติ (Reinforcement) โดยให้การส่งเสริมและกระตุ้นเตือน ให้ผู้ป่วยเด็กปฏิบัติกิจกรรมจัดการโรคอย่างต่อเนื่อง มีการประเมินปัญหาและอุปสรรคในการปฏิบัติกิจกรรมพร้อมให้คำแนะนำ

พฤติกรรมจัดการตนเองของผู้ป่วยเด็กวัยเรียนโรคหืด ประกอบด้วย

1. การหลีกเลี่ยงสิ่งกระตุ้นที่อยู่ในสภาพแวดล้อม เช่น ฝุ่นละออง นุ่น ขนสัตว์ เกสรดอกไม้ แมลง ฝุ่นควันจากท่อไอเสียรถยนต์ โดยไม่เล่นคลุกคลี กับสุนัขและแมว หลีกเลี่ยงการสัมผัสใกล้ชิดกับบุคคลที่มีการติดเชื้อระบบทางเดินหายใจ เป็นหวัด เจ็บคอ การติดเชื้อไวรัสระบบทางเดินหายใจเป็นสาเหตุสำคัญที่กระตุ้นอาการหอบหืดในเด็กทำให้เยื่อทางเดินหายใจอักเสบและถูกทำลาย หลีกเลี่ยงควันบุหรี่ จากบุคคลที่กำลังสูบบุหรี่ และเมื่ออากาศเย็นควรใช้ผ้าปิดปากปิดจมูกไว้
2. การประเมินอาการและอาการแสดงก่อนและขณะเกิดอาการหอบ คือ การรู้จักสังเกตอาการและอาการแสดงของตนเองว่า หายใจหอบแน่นหน้าอกเวลาใด เช่น เวลาสัมผัสอากาศเย็นหรืออากาศเปลี่ยนแปลง ปัจจัยทางด้านอารมณ์และจิตใจ ความเครียดที่อาจเป็นปัจจัยที่ทำให้ผู้ป่วยเกิดอาการหอบหืด การหัวเราะ การร้องไห้ หรือหลังออกกำลังกายที่หักโหม
3. การบรรเทาอาการโดยการบริหารยาขยายหลอดลมด้วยตนเอง และการบริหารการหายใจ คือ การใช้ยาที่ถูกต้องเหมาะสม เมื่อตนเองมีอาการของโรคกำเริบ สามารถรับประทานยา

หรือพunyaได้ทันที รู้จักวิธีการหายใจที่ถูกต้องที่จะทำให้ปอดขยายและหดตัวได้ดีที่สุด การมีจำนวนการหายใจที่สม่ำเสมอโดยใช้แรงน้อยที่สุด

4. การปฏิบัติเมื่อไม่สามารถควบคุมอาการได้ด้วยตนเองได้อย่างเหมาะสม สามารถขอความช่วยเหลือจากบุคคลใกล้เคียงให้นำส่งโรงพยาบาล หลังจาการบริหรยาหรือการบริหรการหายใจแล้วอาการไม่ทุเลาลง ยังเกิดอาการหอบมากขึ้นและแน่นหน้าอก

5. การมีกิจกรรมการเล่นที่เหมาะสม อาการที่เกิดจากการออกกำลังกายคือการที่หลอดลมตีบแคบภายหลังการออกกำลังกายอย่างหักโหม ผู้ป่วยโรคหืดร้อยละ 70-80 จะมีการอาการหอบ ภายหลังการออกกำลังกาย การเล่นในที่ๆ มีอากาศเย็นและแห้งมีโอกาสเกิดอาการหอบมากกว่าที่มีอากาศอบอุ่นและชุ่มชื้น

แรงสนับสนุนทางสังคม

แนวคิดแรงสนับสนุนทางสังคม (Social support, Social network) Pender ในปี 1996 กล่าวว่า แรงสนับสนุนทางสังคมมาจาก 5 แหล่ง ได้แก่ ครอบครัว กลุ่มเพื่อนหรือผู้ป่วยที่เคยเป็นโรคนี้อีกก่อนและมีอาการดีขึ้น องค์กรศาสนา กลุ่มผู้ดูแลสุขภาพ ได้แก่ แพทย์ และพยาบาล จะเข้ามาให้การช่วยเหลือสนับสนุนในส่วนนี้ได้ และกลุ่มอาสาสมัครอื่นๆ Weiss ในปี 1974 แบ่งชนิดของแรงสนับสนุนทางสังคมออกเป็น 6 ชนิด คือ ความผูกพันและรักใคร่สนิทสนมบุคคลใกล้ชิด เช่น คู่สมรสญาติพี่น้อง สมาชิกในครอบครัวเดียวกัน การมีส่วนร่วมหรือเป็นส่วนหนึ่งของสังคม การเลี้ยงดูหรือช่วยเหลือบุคคลอื่น การส่งเสริมให้รู้ถึงคุณค่าแห่งตน ความเชื่อมั่นในความเป็นมิตรที่ดี และการได้รับการชี้แนะข้อมูลข่าวสารจากบุคคลที่ตนศรัทธาและเชื่อมั่น (ภทราวุธ อิทธิกำแหง, ม.ป.ป.)

แรงสนับสนุนทางสังคม หมายถึงการที่บุคคลได้รับกิจกรรมหรือพฤติกรรมการช่วยเหลือจากบุคคลในเครือข่ายสังคมที่บุคคลนั้นมีปฏิสัมพันธ์ด้วย ซึ่งประเภทของแรงสนับสนุนนั้นได้ผู้ที่แบ่งประเภทไว้มากมายพอจะจำแนกได้ดังนี้

1. การแบ่งประเภทของแรงสนับสนุนทางสังคมของคอบป์

- การให้ความช่วยเหลือ หมายถึงการให้สิ่งของหรือการช่วยเหลือโดยตรง รวมถึงการให้ข้อมูลข่าวสารและเวลา

- การยืนยันและรับรองพฤติกรรม หมายถึง การแสดงออกถึงการเห็นด้วย การยอมรับในความถูกต้องเหมาะสม

- ความผูกพันทางอารมณ์และความคิด เช่น การยอมรับ หรือการเคารพ

2. การแบ่งประเภทของแรงสนับสนุนทางสังคมของวีส์

- การให้ความช่วยเหลือ หรือให้ความรู้สึกว่ามีบุคคลที่พึ่งพาได้ อาจเป็นในรูปแบบของคำแนะนำชี้แจง หรือการให้กำลังใจเพื่อที่จะนำไปแก้ปัญหา

- การให้ความรักใคร่ผูกพัน ใกล้ชิด จะทำให้เกิดความรู้สึกที่ปลอดภัยอบอุ่น ส่งผลต่ออารมณ์โดยรวม ช่วยไม่ให้เกิดความรู้สึกโดดเดี่ยว

- การมีส่วนร่วมในสังคม หมายถึงการให้ความรู้สึกว่าเป็นส่วนหนึ่งของ สังคมนั้นจะทำให้บุคคลรู้สึกมีเป้าหมาย มีความเป็นเจ้าของ และได้รับการยอมรับว่าตนมีคุณค่าต่อกลุ่ม

- การให้ความรู้สึกว่าเป็นที่ต้องการของคนอื่น หมายถึงพฤติกรรมการที่ต้องดูแลรับผิดชอบ เช่นการที่ผู้ใหญ่ต้องให้การสนับสนุนเลี้ยงดูบุตรหลานความรู้สึกละอายใจจะส่งผลให้เกิดความรู้สึกว่าตนเป็นที่ต้องการของคนอื่น เป็นที่พึ่งพาได้

- การได้รับการยอมรับ หมายถึงเมื่อบุคคลสามารถแสดงบทบาทของตนได้ อย่างเหมาะสม เช่นบทบาทในครอบครัว บทบาทในอาชีพจะก่อให้เกิดความเชื่อมั่น หรือ ความรู้สึกมีคุณค่าในตัวเอง

จากการศึกษาพบว่า แหล่งของแรงสนับสนุนทางสังคมที่สำคัญได้แก่ ครอบครัว ญาติ มีความสำคัญต่อการเจ็บป่วยและพฤติกรรมของบุคคล ดังการศึกษาของพรณี ปรคคัลภ์ นฤมล อธิระรังสิกุล และศิริยุพา สนั่นเรื่องศักดิ์ ได้ทำการศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการกำกับตนเองในการควบคุมโรคหืดของเด็กวัยเรียน ผลการวิจัยพบว่า การสนับสนุนทางสังคม การรับรู้ความสามารถและการรับรู้อาการ มีความสัมพันธ์ทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการกำกับตนเองของเด็กวัยเรียนโรคหืด (พรณี ปรคคัลภ์ นฤมล อธิระรังสิกุล และศิริยุพา สนั่นเรื่องศักดิ์, 2560) นอกจากนี้ ทัชชกร หมั่นนิพัฒน์ ได้ทำการศึกษาปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการป้องกันโรคหืดในผู้ป่วยโรคหืด ที่มารับบริการในโรงพยาบาลระดับทุติยภูมิ จังหวัดนครปฐม ผลการวิจัยพบว่า แรงสนับสนุนทางสังคม มีความสัมพันธ์กับพฤติกรรมการป้องกันโรคหืด การรับรู้ความรุนแรงของโรคหืด การรับรู้ประโยชน์ของการรักษาและปฏิบัติพฤติกรรมการป้องกันโรคหืด โดยสามารถร่วมทำนายความผันแปรของพฤติกรรมการป้องกันโรคหืดได้ (ทัชชกร หมั่นนิพัฒน์, 2555) อีกทั้ง ปรียะดา ภัทรสัจจธรรม ได้ทำการศึกษาผลของการใช้โปรแกรมส่งเสริมการรับรู้ความสามารถของตนเองที่เน้นการมีส่วนร่วมของครอบครัวต่อพฤติกรรมการส่งเสริมสุขภาพของเด็กวัยเรียนโรคหืด ผลการวิจัยพบว่า พฤติกรรมการส่งเสริมสุขภาพของเด็กวัยเรียนโรคหืดภายหลังได้รับโปรแกรมส่งเสริมการรับรู้ความสามารถของตนเองที่เน้นการมีส่วนร่วมของครอบครัวสูงกว่าก่อนได้รับโปรแกรม และพฤติกรรมการส่งเสริมสุขภาพของเด็กวัยเรียนโรคหืดในกลุ่มที่ได้รับโปรแกรมส่งเสริมการรับรู้ความสามารถของตนเองที่เน้นการมีส่วนร่วมของครอบครัวสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการพยาบาลตามปกติ (ปรียะดา ภัทรสัจจธรรม, 2546) ซึ่งในการวิจัยนี้มีแรงสนับสนุนทางสังคม คือ การมีส่วนร่วมของครอบครัวในการเป็นผู้ดูแลควบคุมการฝึก การสังเกตอาการของเด็กวัยเรียนที่เป็นโรคหืด และการจัดบันทึกการฝึก รวมถึงอาการของเด็กลงในคู่มือการฝึก และแบบบันทึกโปรแกรมการฝึกหายใจของฉันทัน

การประเมินการควบคุมโรคหืด

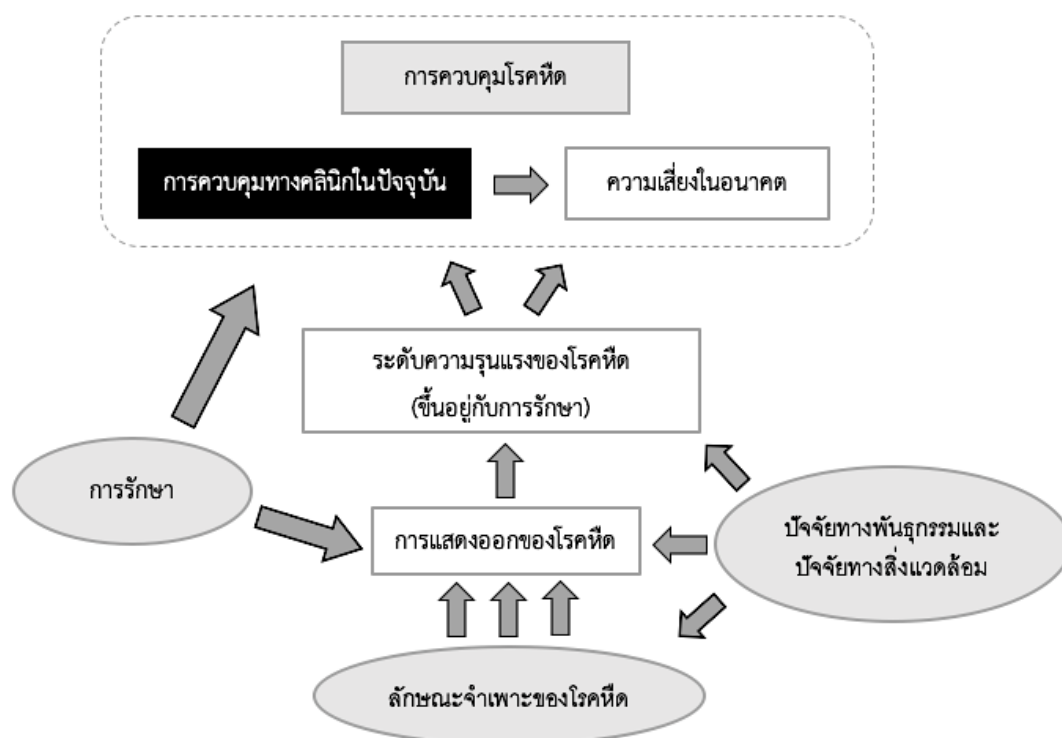
การประเมินการควบคุมโรคหืด ประกอบไปด้วย 2 ส่วนที่สำคัญ คือ (ธีระศักดิ์ แก้วอมตวงศ์, 2556) (ดังรูปที่ 7)

1. ระดับของการควบคุมโรคหืดทางคลินิกในปัจจุบัน (Current clinical asthma control) ที่ได้จากการประเมินลักษณะทางคลินิก คือ อาการและขีดจำกัดในการทำกิจกรรม อันส่งผลต่อคุณภาพชีวิตของผู้ป่วย

2. ความเสี่ยงในการเกิดผลลัพธ์ที่ไม่พึงประสงค์ในอนาคต (Risk of future adverse events) ได้แก่ ควบคุมอาการโรคหืดไม่ได้ (Loss of control) อาการหืดกำเริบ (Asthma

exacerbation) สมรรถภาพปอดลดลง (Accelerated decline in lung function) และเกิดผลข้างเคียงจากยา (Side effects)

ระดับความรุนแรงของโรคบ่งบอกความยากง่ายในการควบคุมโรคหืด หรือระดับของการรักษาที่ถูกต้องให้แก่ผู้ป่วย (Asthma treatment intensity) ซึ่งในผู้ป่วยที่มีอาการที่รุนแรง (Severe asthma) นั้นต้องให้การรักษาในระดับสูงเพื่อให้การรักษานั้นควบคุมการดำเนินโรคได้ โดยในผู้ป่วยโรคหืดที่มีอาการรุนแรงนั้นส่วนหนึ่งตอบสนองต่อการรักษาดี แต่ยังมีบางส่วนที่ไม่สามารถควบคุมโรคได้แม้ว่าจะใช้ยาในระดับที่สูง ซึ่งมักจะเกิดจากปัจจัยภายนอกเข้ามาเกี่ยวข้อง เช่น การใช้ยาไม่ต่อเนื่อง (Poor patient adherence) หรือมีโรคที่พบร่วม (Asthma Co-morbidities) นอกจากนั้นจะเป็นผู้ป่วยโรคหืดในกลุ่มที่ไม่ตอบสนองต่อการรักษาปกติ (Refractory asthma) ซึ่งขึ้นกับปัจจัยด้านพันธุกรรมและสิ่งแวดล้อม



รูปที่ 7 การประเมินการควบคุมโรคหืด
ที่มา: ดัดแปลงจากธีระศักดิ์ แก้วอมตวงศ์, 2556

แนวทางการรักษาโรคหืดของโลก (Global Initiative for Asthma; GINA) ได้เน้นการประเมินการควบคุมโรค (Asthma control level) ในผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาโรคหืดอยู่แล้ว โดยใช้ข้อมูลทางคลินิกและค่าสมรรถภาพปอด แล้วจำแนกผู้ป่วยเป็น 3 กลุ่มตามระดับผลการควบคุมโรค คือ ควบคุมได้ดี (Controlled) ควบคุมได้บางส่วน (Partly controlled) และควบคุมไม่ได้เลย (Uncontrolled) โดยพิจารณาจาก อาการตอนกลางวัน การจำกัดกิจกรรม อาการตอนกลางคืนหรือต้องตื่นเพราะอาการของโรคหืด การใช้ยาขยายหลอดลม (SABA) สมรรถภาพปอด (PEF หรือ FEV₁) และหืดกำเริบเฉียบพลัน (Exacerbation)

เนื่องจากปัจจุบันยังไม่มีมาตรฐานในการวัดระดับการควบคุมโรคหืด หรือเครื่องมือในการประเมินผลการควบคุมโรคหืดได้ครบสมบูรณ์แบบ และแต่ละมิติของโรคหืดก็ไม่ได้มีความสัมพันธ์กันอย่างชัดเจน และไม่สามารถใช้เป็นตัวแทนในการบอกการควบคุมโรคหืดได้ในผู้ป่วยแต่ละรายได้ โดยการรักษาโรคหืดสามารถเปลี่ยนแปลงผลของมิติหนึ่งในโรคหืด แต่กลับไม่สามารถเปลี่ยนแปลงมิติอื่น ๆ ได้ เช่น ยา Mepolizumab ที่เป็น Anti-interleukin 5 พบว่า สามารถที่จะลดการอักเสบของหลอดลมที่วัดจาก Sputum eosinophil count ได้ แต่ไม่เพิ่ม FEV₁ และไม่ลด Acute หรือ Late asthmatic reaction และการใช้ Long acting β 2 agonist (LABA) รักษาโรคหืดนั้นสามารถควบคุมอาการแต่ไม่สามารถลดการเกิด Exacerbation และลด Airway hyper-responsiveness ได้ ส่วนการรักษา Rhinovirus infection นั้นช่วยลด Exacerbation แต่ไม่ช่วยทำให้ผลการควบคุมโรคหืดดีขึ้น ดังนั้นจึงควรประเมินโรคหืดด้วย ลักษณะมากกว่าหนึ่งมิติขึ้นไป

ผลควบคุมโรคหืดนั้นนอกจาก Current asthma control แล้วควรรวมเอาโอกาสที่ เกิด ผลเสียในอนาคต (Future risk) เช่น หืดกำเริบเฉียบพลัน การลดลงของสมรรถภาพปอด และ ผลข้างเคียงจากการรักษาไว้ด้วย อย่างไรก็ตามการประเมินผลการควบคุมโรคหืดจากมุมมองของผู้ป่วยเองก็มีความสำคัญเช่นกันกล่าวคือ เป็นการประเมินผลว่าผู้ป่วยสามารถรับรู้ถึงระดับของอาการที่เกิด เนื่องจากโรคหืดหรือผลต่อคุณภาพชีวิตของผู้ป่วย (Asthma related quality of life) นอกจากนี้ Current asthma control ยังสามารถพยากรณ์การเกิด Future risk ได้ อย่างไรก็ตามปัจจุบันยังมีการใช้ Pathologic biomarker ประกอบในการประเมินการควบคุมโรคหืดอีกด้วย

แบบสอบถามที่ใช้ในการประเมินผลการควบคุมโรคหืดในผู้ป่วยเด็กที่มีการตรวจสอบความตรง (validation) ได้แก่ Asthma Control Test (ACT), Childhood Asthma Control Test (C-ACT), Asthma Therapy Assessment Questionnaire (ATAQ), Asthma Control Questionnaire (ACQ) (รุ่งนภา ปัญญาธิลพันธุ์, 2552)

Asthma Control Test (ACT) เป็นแบบสอบถามที่ใช้สำหรับประเมินผลการควบคุมโรคหืดในผู้ป่วยอายุตั้งแต่ 12 ปีขึ้นไป ซึ่งจะเป็นการประเมินด้วยตนเอง ประกอบด้วยข้อคำถามจำนวน 5 ข้อ เป็นการประเมินในช่วง 4 สัปดาห์ที่ผ่านมา เป็นข้อมูลเกี่ยวกับผลกระทบต่อการทำงานหรือการเรียนเนื่องจากโรคหืด อาการของโรค การตื่นขึ้นกลางดึกหรือการตื่นเช้ามืดกว่าปกติ เนื่องจากอาการของโรคหืด การใช้ยาชนิดสูด เพื่อบรรเทาอาการ โดยการให้คะแนนจากการประเมินตนเอง เลือกตอบได้ 5 ระดับ (5-point Scale) มีคะแนนอยู่ในช่วง 1-5 ซึ่งคะแนนที่มากขึ้นแสดงถึงการควบคุมโรคหืดที่ดีขึ้นของผู้ป่วย โดยหากผลการประเมินได้คะแนนรวมเท่ากับ 25 หมายถึงการควบคุมโรคได้อย่างสมบูรณ์ (Totally controlled) คะแนนรวมอยู่ระหว่าง 20-24 หมายถึงการควบคุมโรคได้ดี (Well controlled) และหากคะแนนรวมน้อยกว่า 20 หมายถึง การควบคุมโรคที่ไม่เพียงพอ (Insufficiently controlled) แบบประเมินนี้แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างการประเมินตนเองจากผู้ป่วยกับการประเมินจากแพทย์ จากการเปลี่ยนแปลงผลการควบคุมโรค และค่า FEV₁

Childhood Asthma Control Test (C-ACT) เป็นแบบสอบถามที่ใช้ ประเมินผลการควบคุมโรคหืดของผู้ป่วยเด็กอายุ 4-11 ปี ซึ่งผู้ป่วยเด็กและผู้ดูแลจะมีส่วนร่วมในการตอบแบบสอบถามนี้ ประกอบด้วยข้อคำถาม 7 ข้อ ในส่วนที่ 1 เป็นการประเมินตนเองของผู้ป่วยเด็กจำนวน 4 ข้อ ซึ่งเป็นคำถามเกี่ยวกับผลกระทบของโรคหืดต่อคุณภาพชีวิตของผู้ป่วย การจำกัด การ

ทำกิจกรรม และอาการของโรคหืด โดยแต่ละข้อคำถามจะมีทั้งการใช้ภาษาเขียน และ การใช้สัญลักษณ์รูปหน้าเด็กที่แสดงอารมณ์ต่าง ๆ ให้ผู้ป่วยเด็กเลือกตอบให้ตรงกับความรู้สึกได้ 4 ระดับ ซึ่งมีคะแนนอยู่ในช่วง 0-3 คะแนนที่มากขึ้นจะแสดงถึงการควบคุมโรคหืดที่ดีขึ้น ส่วนที่ 2 เป็นการประเมินจากผู้ประเมิน จำนวน 3 ข้อ ซึ่งเป็นข้อคำถามที่เกี่ยวกับอาการแสดง ของโรคหืดทั้งในช่วงเวลากลางวันและกลางคืนที่ผู้ป่วยเด็กแสดงอาการ เลือกตอบได้ 6 ระดับ ซึ่งมีคะแนนอยู่ในช่วง 0-5 คะแนนที่มากขึ้นแสดงถึงการควบคุมโรคหืดของผู้ป่วยเด็กที่ดีขึ้นเช่นกัน การแปลผลจะสามารถแปลผลได้ตามคะแนนรวมที่ได้ ซึ่งหากมีคะแนนรวมเท่ากับ 27 หมายถึง การควบคุมโรคได้อย่างสมบูรณ์ (Totally controlled) คะแนนรวมอยู่ระหว่าง 20-26 หมายถึง การควบคุมโรคได้ดี (Well controlled) และ คะแนนรวมน้อยกว่า 20 หมายถึง การควบคุมโรคที่ไม่เพียงพอ (Insufficiently controlled)

Asthma Therapy Assessment Questionnaire (ATAQ) สำหรับเด็กและวัยรุ่น เป็นแบบสอบถามที่ใช้สำหรับผู้ดูแลประเมินผลการควบคุมโรคหืดของผู้ป่วยเด็กอายุ 5-17 ปี ซึ่งประกอบด้วยข้อคำถามจำนวน 6 ข้อ ประเมินทั้งในช่วง 4 สัปดาห์ และ 12 เดือนที่ผ่านมา เป็นข้อมูลเกี่ยวกับความรู้สึกของผู้ดูแลต่อผลการควบคุมโรคหืดของผู้ป่วยเด็ก การสูญเสียด้านการเรียนหรือกิจวัตรประจำวันเนื่องจากโรคหืด การตื่นขึ้นกลางดึกหรือการตื่นเช้ากว่าปกติเนื่องจากอาการของโรคหืด อาการของโรคหืดในช่วงเวลากลางวัน การใช้ยาสูดบรรเทาอาการชนิดออกฤทธิ์เร็ว และการใช้ยาชนิดสูดสำหรับควบคุมอาการ รวมไปถึงความเชื่อมั่นของผู้ดูแลต่อการรักษาโรคหืดของผู้ป่วย หากผู้ป่วยมีปัญหาการควบคุมโรคในหัวข้อใดจะนับเป็น 1 คะแนน ถ้าไม่มีปัญหาการควบคุมโรคหืด เลยกิดเป็น 0 คะแนน ลักษณะของแบบสอบถามแสดงดังภาพที่ 5

Asthma Control Questionnaire (ACQ) เป็นแบบสอบถามที่ใช้สำหรับประเมินผลการควบคุมโรคหืดในผู้ป่วยอายุตั้งแต่ 12 ปีขึ้นไป ซึ่งประกอบด้วยข้อคำถาม 7 ข้อ สามารถเลือกตอบได้ 7 ระดับ (7-point scale) ให้ประเมิน ในช่วง 1 สัปดาห์ที่ผ่านมา โดยเป็นคำถามที่เกี่ยวข้องกับอาการ 5 ข้อ การใช้ยาสูดบรรเทาอาการชนิดออกฤทธิ์เร็ว 1 ข้อ และค่า FEV₁ 1 ข้อ แบ่งระดับการควบคุมโรคตามคะแนนเฉลี่ยออกเป็น 7 ระดับ คือ ควบคุมโรคได้ดี (0 คะแนน) ถึง ควบคุมโรคได้แย่มาก (6 คะแนน) คะแนน Cut-point ที่แสดงว่ามีการควบคุมโรคได้ไม่ดี คือ 1.5 คะแนน

การวิจัยในครั้งนี้ใช้ Childhood Asthma Control Test (C-ACT) หรือแบบประเมินผลการควบคุมโรคหืดสำหรับเด็ก ซึ่งเป็นแบบสอบถามที่สามารถใช้ประเมินเกี่ยวกับผลกระทบของโรคหืดต่อคุณภาพชีวิต การทำกิจกรรม และอาการของโรคหืดของกลุ่มตัวอย่างได้ ดังนั้นงานวิจัยในครั้งนี้จึงใช้แบบประเมินผลการควบคุมโรคหืดสำหรับเด็ก (C-ACT) เนื่องจากมีความเหมาะสมกับช่วงวัยของกลุ่มตัวอย่างในงานวิจัย และสอดคล้องกับสิ่งที่ผู้วิจัยต้องการทราบ

ระบบหายใจ

การหายใจ (Respiratory) คือ กระบวนการแลกเปลี่ยนก๊าซระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม เพื่อนำ ออกซิเจนเข้าไปในร่างกายและการนำคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดขึ้นขับออกจากร่างกาย สาเหตุที่ต้องมีการ แลกเปลี่ยนก๊าซเกิดขึ้นในร่างกายเนื่องจากออกซิเจนมีความสำคัญในกระบวนการเมแทบอลิซึมของเซลล์ เนื้อเยื่อและคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดขึ้นในเซลล์เนื้อเยื่อร่างกายจำเป็นต้องกำจัดคาร์บอนไดออกไซด์โดยการหายใจออก นอกจากนี้การหายใจยังต้องอาศัยการทำงานของระบบกล้ามเนื้อ เพื่อช่วยในการถ่ายเทอากาศเข้าและออกจากปอด ระบบไหลเวียนเลือด เพื่อช่วยขนส่งออกซิเจนจากปอดไปยังเซลล์และคาร์บอนไดออกไซด์จากเซลล์ไปยังปอดและระบบประสาทช่วยในการควบคุมการหายใจให้สอดคล้องกับความต้องการของร่างกายในสภาวะต่าง ๆ กันได้ (ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพชร, 2555)

หน้าที่ของระบบหายใจ (ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพชร, 2555)

1. รับออกซิเจนเข้าสู่ร่างกายและขับคาร์บอนไดออกไซด์ที่เกิดจากกระบวนการเมแทบอลิซึมออกจากร่างกาย
2. ควบคุมปริมาณออกซิเจนและคาร์บอนไดออกไซด์ในเลือดให้อยู่ในระดับที่เหมาะสม
3. ช่วยในการทำงานของหัวใจและทำให้เลือดกลับเข้าสู่หัวใจมากขึ้น
4. กำจัดและป้องกันสิ่งแปลกปลอมที่ปะปนมากับอากาศเนื่องจากมีเซลล์มาโครฟาจ (Macrophages cells) ที่ผนังของถุงลมปอดและสามารถผลิตแอนติบอดี (Antibodies) ที่ทำหน้าที่ต่อต้านเชื้อโรคได้
5. ช่วยควบคุมอุณหภูมิร่างกาย การเพิ่มปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ในร่างกายนำไปสู่การเพิ่มกรด (H^+) และในทางกลับกันการเพิ่มกรดนำไปสู่การเพิ่มคาร์บอนไดออกไซด์ จึงมีการควบคุมโดยการขับทิ้งคาร์บอนไดออกไซด์ออกจากร่างกายให้มากขึ้น

โครงสร้างของระบบหายใจ

ความผิดปกติที่เกิดขึ้นกับทางเดินหายใจในเด็ก ทั้งที่เกิดขึ้นเฉียบพลัน ชุกฉับ วิกฤต และเรื้อรัง ที่เป็นปัญหาสำคัญและพบบ่อย ได้แก่ การติดเชื้อทางเดินหายใจส่วนบน เช่น กลุ่มอาการครุฑ การติดเชื้อทางเดินหายใจส่วนล่าง เช่น ปอดอักเสบ ความผิดปกติเรื้อรังของทางเดินหายใจเช่น หอบหืด รวมทั้งภาวะหายใจ ล้มเหลวเฉียบพลัน ความผิดปกติดังกล่าวสามารถทำให้เด็กเกิดภาวะวิกฤตและนำไปสู่การเสียชีวิตหรือพิการ ซึ่งปัจจัยที่ทำให้เด็กมีความผิดปกติของทางเดินหายใจได้ง่าย ทำให้เด็กเกิดการติดเชื้อทางเดินหายใจและเกิดอาการรุนแรงกว่าผู้ใหญ่มีดังนี้ (นภิสสรฯ ธีระเนตร, ม.ป.ป.)

1. ปัจจัยด้านเด็ก

1.1 กายวิภาคและสรีรวิทยาทางเดินหายใจของเด็กที่ส่งเสริมให้เกิดความผิดปกติในทางเดินหายใจได้ง่าย มีดังนี้

1.1.1 ท่อทางเดินหายใจมีขนาดเล็กและสั้น เมื่อมีการติดเชื้อทางเดินหายใจทำให้เมื่อมีการบวมของเยื่อบุหลอดลมและ/หรือมีเสมหะคั่งค้าง หรือหลอดลมเกร็งตัวเพียงเล็กน้อย ก็จะทำให้เกิดการตีบของระบบทางเดินหายใจและเกิดการขาดออกซิเจนได้

1.1.2 ฤงลมมีจำนวนน้อย ทำให้พื้นที่ในการแลกเปลี่ยนก๊าซมีน้อย
 1.1.3 ผนังทรวงอกมีขนาดเล็ก และผนังทรวงอกอ่อนนุ่ม เมื่อเด็กมี
 ปัญหาการหายใจ ต้องใช้แรงในการหายใจเพิ่มขึ้น ทำให้ทรวงอกเกิดการดึงรั้ง (Retraction) ได้ง่าย
 1.1.4 มีความต้องการออกซิเจนมากกว่าผู้ใหญ่ประมาณ 2 เท่า
 เนื่องจากมีอัตราการเผาผลาญมากกว่า

1.1.5 การสร้างเสริมภูมิคุ้มกันโรคและกลไกการป้องกันโรคยังไม่
 เจริญเต็มที่ ทำให้เกิดการติดเชื้อในทางเดินหายใจได้ง่าย

1.2 ภาวะทุพโภชนาการ ทำให้การสร้างภูมิคุ้มกันและการทำงานของระบบ
 ภูมิคุ้มกันลดลง ทำให้ ไม่สามารถที่จะต่อสู้กับเชื้อโรคได้ทำให้ติดเชื้อได้ง่าย

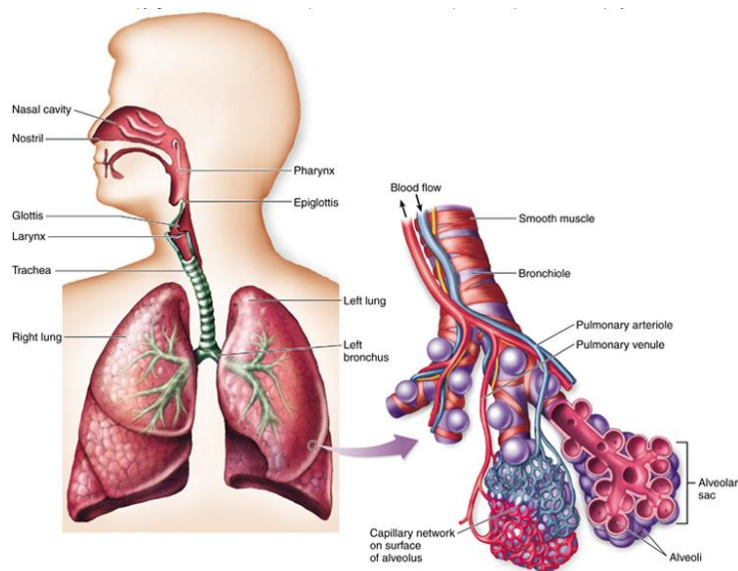
1.3 ปัจจัยอื่นๆ เช่น ทารกกินนมไม่ดี ทารกอายุุน้อยหายใจทางปากไม่เป็น

2. สิ่งแวดล้อม ได้แก่ มลภาวะทางอากาศ ทารกและเด็กอาจจะสูดควันเข้าไปใน
 ทางเดินหายใจ ทำให้เกิดการทำลายเยื่อบุทางเดินหายใจ และทำให้ Cilia มีประสิทธิภาพการทำงาน
 ลดลง ทำให้เสี่ยงต่อการติดเชื้อในทางเดินหายใจได้ง่าย

โครงสร้างของระบบหายใจ แบ่งตามการทำงานได้ 2 ส่วน คือ (รัฐฎา แก่นสาร,
 2552) (ดงรูปที่ 8)

1. การผ่านอากาศ (Conducting airway) เริ่มจากรูจมูกหรืออากาศอาจ
 ผ่านเข้าทางปาก หลอดคอ (Pharynx) กล่องเสียง (Larynx) หลอดลม (Trachea) หลอดลมเล็ก
 (Bronchi) หลอดลมฝอย (Bronchiole) และหลอดลมฝอยส่วนปลาย (Terminal Bronchiole) ส่วน
 ทางผ่านอากาศนี้ไม่มีการแลกเปลี่ยนแก๊สแต่จะทำให้อากาศอุ่นและชื้น นอกจากนี้ยังป้องกันสิ่ง
 แปรกลปลอมในอากาศไม่ให้เข้าสู่ปอด ทั้งนี้เพราะผนังทางผ่านอากาศเคลือบด้วยเมือก สิ่งแปรกลปลอม
 ที่ปนมาในอากาศจะเกาะติดที่เมือกนี้และถูกขนพัดโบกของเซลล์เยื่อบุโบกพัดให้เคลื่อนสู่ลำคอ สิ่ง
 แปรกลปลอมที่มีอนุภาคขนาดโตกว่า 10 ไมครอนถูกจับไว้ที่ชั้นจมูก นาโซฟาริงซ์ (Nasopharynx)
 และกล่องเสียงอนุภาคขนาด 2 - 10 ไมครอนจับอยู่กับเมือกที่เคลือบผนังหลอดลมและแขนงหลอดลม
 อนุภาคที่เล็กขนาด 0.3 - 2 ไมครอนที่เหลืออยู่จะถูกจับไว้ที่ช่องเหลวที่เคลือบผนังท่อฤงลม
 (Alveolar duct) และฤงลมเล็ก (Alveoli) ซึ่งเป็นส่วนแลกเปลี่ยนแก๊ส อนุภาคที่ขนาดเล็กกว่า 0.3
 ไมครอนจะถูกขับออกมาที่ลมหายใจ

2. ส่วนแลกเปลี่ยนแก๊ส (Respiratory unit) เริ่มจากหลอดลมฝอยส่วนที่
 เกี่ยวข้องกับการหายใจ (Respiratory Bronchiole) ท่อฤงลม (Alveolar duct) ฤงลม (Alveolar
 sac) และฤงลมเล็ก (Alveoli) โครงสร้างเหล่านี้มีผนังบาง ยอมให้มีการแลกเปลี่ยนแก๊สในฤงลมเล็ก
 กับแก๊สที่อยู่ในหลอดเลือดฝอยที่อยู่โดยรอบ



รูปที่ 8 โครงสร้างของระบบหายใจ
ที่มา: Linda Mccullough, ม.ป.ป.

กลไกการหายใจ (Mechanism of Breathing)

การหายใจโดยปกติประกอบด้วย 2 อย่าง คือ การหายใจเข้า (Inspiration) และการหายใจออก (Expiration) ซึ่งการหายใจนี้อาศัยการทำงานของกล้ามเนื้อหายใจ ทำให้ทรวงอกและปอดเคลื่อนไหว ความแตกต่างระหว่างความดันบรรยากาศกับความดันภายในปอด ทำให้อากาศเคลื่อนที่เข้า-ออกปอด (รัชฎา แก่นสาร, 2552) (ดังรูปที่ 9)

2.3.1 การหายใจเข้า

การหายใจเข้าเป็นกระบวนการที่ต้องใช้พลังงาน อาศัยการทำงานของกล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้องกับการหายใจ คือ กล้ามเนื้อกระบังลม และกล้ามเนื้อระหว่างช่องกระดูกซี่โครงชั้นนอก (External intercostal muscle) จะถูกกระตุ้นโดยสัญญาณประสาทที่ไปตามเส้นประสาทเรนิคและอินเตอร์คอสตัลตามลำดับ เมื่อกระบังลมหดตัวรูปโดมของกระบังลมจะแบนราบ เคลื่อนต่ำลงมาทางช่องท้อง ทำให้ความสูงของทรวงอกเพิ่มขึ้นและยังช่วยดันชายโครงส่วนล่างออก เป็นการเพิ่มเส้นศูนย์กลางของทรวงอกด้านข้างด้วย ในการหายใจเข้าอย่างธรรมดา กระบังลมจะลดต่ำลงระหว่าง 1 - 1.5 ซม. (นำอากาศเข้าปอดได้ถึงร้อยละ 75) ถ้าหายใจเข้าเต็มที่จะเคลื่อนต่ำลงไปถึง 6-11 ซม. ในขณะที่กระบังลมหดตัว กล้ามเนื้อระหว่างช่องซี่โครงชั้นนอกก็หดตัวด้วย ยกกระดูกซี่โครงและกระดูกหน้าอก (Sternum) ขึ้น รวมทั้งกางออกไปข้างหน้าและด้านข้างทำให้ทรวงอกขยายใหญ่ขึ้น เพิ่มเส้นศูนย์กลางทรวงอกทั้งด้านหน้าหลัง และด้านข้างของทรวงอกอากาศหายใจเข้าอีกร้อยละ 25 ขณะที่ทรวงอกขยายตัวออก แรงดึงตัวของของเหลวในช่องเยื่อหุ้มปอดจะดึงให้ปอดขยายตามไปด้วย ความดันอากาศในปอดลดต่ำกว่าความดันอากาศภายนอก อากาศภายนอกจึงไหลเข้าสู่ปอด การหายใจเข้าอย่างแรงจะมีการทำงานของกล้ามเนื้ออื่น ๆ มาช่วยเสริม เช่น กล้ามเนื้อสเตอโนคลีโดมาสตอยด์ (Sternocleidomastoid) เซอราตัสแอนทีเรีย (Serratus anterior) สกาเลนิ (Scalene) และกล้ามเนื้อทราปิเซียส (Trapezius) ช่วยยกกระดูกซี่โครงสูงจากเดิมมากขึ้น

ขณะที่ปริมาตรช่องอกขยายออกขณะหายใจเข้า จะเกิดการเปลี่ยนแปลงของความดันในช่องอก หรือความดันในช่องเยื่อหุ้มปอด (Intrathoracic หรือ Intrapleural pressure) และความดันในปอด (Intrapulmonary pressure) ตามไปด้วย กล่าวคือ ขณะพักความดันในช่องอกมีค่าต่ำกว่าความดันบรรยากาศหรือความดันลบ (-3 มม.ปรอท) ทั้งนี้ เพราะปอดมีความโน้มเอียงที่จะหดตัวกลับเข้าข้างในแยกจากรวงอก เนื่องจากปอดมีเส้นใยอีลาสติน มากจึงยืดหยุ่นได้ดี เมื่อยืดขยายออกแล้วจะหดสู่สภาพเดิม ส่วนทรวงอกมีแนวโน้มที่จะขยายตัวออก ตามลักษณะโครงสร้างของมันเอง จึงทำให้ความดันในช่องอกต่ำกว่าบรรยากาศ (Subatmospheric pressure) ซึ่งความดันในช่องอกที่ต่ำกว่าบรรยากาศนี้จะช่วยให้ผิวปอดประกบติดกับผนังทรวงอก เสมอไม่แยกจากกัน และทั้งสองส่วนนี้จะเคลื่อนที่ขยายหรือหุบตัวไปในทิศทางเดียวกันแล้วแต่ว่า กำลังขยายของทรวงอกจะมากหรือน้อยกว่าแรงหดตัวของเนื้อปอด

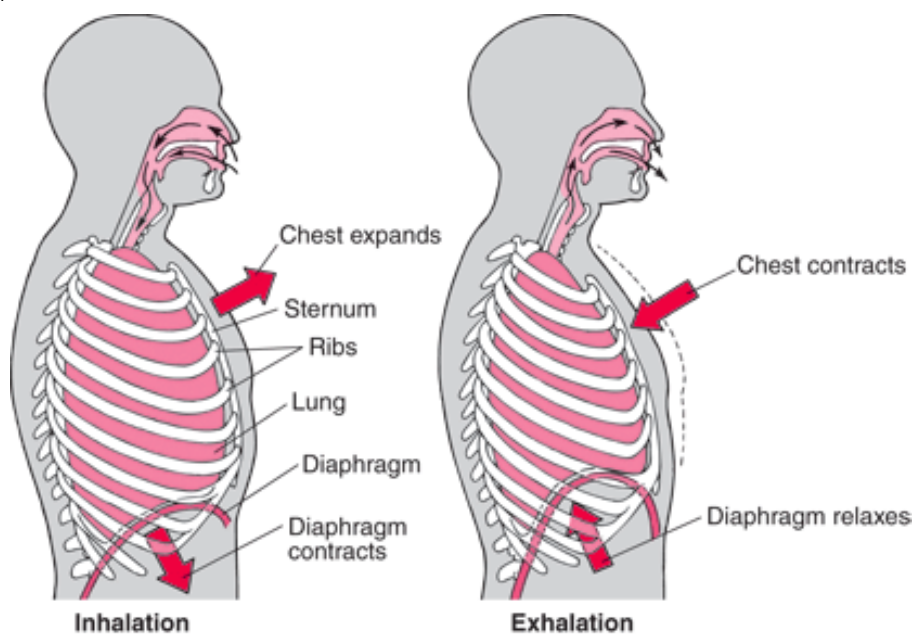
ปกติในตอนปลายของการหายใจออกความดันในช่องเยื่อหุ้มปอด จะมีค่าประมาณ -2.5 มม. ปรอท แล้วจะลดลงขณะเริ่มหายใจเข้าจนลงไปถึงประมาณ -6 มม. ปรอท ในตอนปลายของการหายใจเข้า ขณะกล้ามเนื้อหายใจเริ่มคลายตัว ปอดจะหดตัวกลับทำให้ความดัน ในเยื่อหุ้มปอดกลับมายู่ที่ค่าเดิม เมื่อปอดและทรวงอกอยู่ในตำแหน่งสมดุลอีกครั้ง ถ้าหายใจเข้า อย่างแรงเต็มที่ความดันในช่องเยื่อหุ้มปอดอาจลดลงอีกถึง -30 มม. ปรอท ทำให้ปอดขยายตัวอย่าง มาก ยังผลให้หลอดเลือดดำถูกดึงให้ขยายใหญ่อกเกิดเลือดคั่งอยู่ที่เลือดดำนั้น มีผลต่อการไหลเวียน ได้ในทางตรงกันข้าม ขณะหายใจออกแรงความดันในช่องเยื่อหุ้มปอดเป็นบวกทำให้ไปกดหลอดเลือด ดำใหญ่จนแฟบปิดกั้นการไหลเวียนสู่หัวใจชั่วขณะหนึ่งทำให้แรงดันโลหิตลด เลือดไปเลี้ยงสมองลดลง จนเป็นลมหมดสติได้

สำหรับความดันในปอด จะมีการเปลี่ยนแปลงตามการหายใจ เช่นกัน ขณะหายใจเข้าทรวงอกขยายออกแรงดึงผิวของช่องเหลวที่อยู่ระหว่างชั้นของเยื่อหุ้มปอดจะ ดึงให้ปอดขยายตัวตามไปด้วย เป็นผลให้ความดันอากาศในปอดซึ่งมีค่าเท่ากับความดันบรรยากาศ ค่อย ๆ ลดลงพร้อมกับการขยายปริมาตรของปอด และเนื่องจากปอดมีทางติดต่อกับอากาศภายนอก ดังนั้น เมื่อความดันในปอดลดลงจึงทำให้อากาศภายนอกไหลเข้าสู่ปอด เกิดเป็นการหายใจเข้าซึ่งจะ เกิดเรื่อยไปจนกระทั่งความดันภายในปอดสูงขึ้นเท่ากับความดันบรรยากาศอีกครั้งหนึ่ง การหายใจเข้า จึงสิ้นสุดลง ความดันในปอดนี้ ขณะหายใจเข้าปกติ มีค่าเป็นลบเล็กน้อยประมาณ -1 มม. ปรอท ซึ่ง เพียงพอที่อากาศจำนวน 500 มล. จะไหลเข้าปอดภายในเวลา 2 วินาที

2.3.2 การหายใจออก

การหายใจออกปกติเป็นกระบวนการที่ไม่ต้องใช้พลังงาน แต่อาศัย การคลายตัวของกล้ามเนื้อกระบังลมและกล้ามเนื้อระหว่างช่องกระดูกซี่โครงด้านนอก ซึ่งจะทำให้ ปริมาตรของช่องอกมีขนาดเล็กลง เนื้อปอดซึ่งถูกขยายออกขณะหายใจเข้าจะหดกลับเข้าที่เดิมความ ดันในปอดจะสูงขึ้นมากกว่าความดันบรรยากาศประมาณ 1 ถึง 3 มม. ปรอท (ความดันในปอดเป็น 761 - 763 มม. ปรอท) อากาศในปอดจึงถูกดันออกสู่ภายนอกเป็นการหายใจออก จนกระทั่งความดัน ในปอดเท่ากับความดันบรรยากาศอีกครั้งหนึ่ง การหายใจออกจึงสิ้นสุดลง ความดันในช่องอกก็กลับสู่ ค่าปกติคือ 757 มม. ปรอท หรือ -3 มม. ปรอท ในขณะที่หายใจเร็วและแรงการหายใจออกจะอาศัย กล้ามเนื้ออื่น ๆ มาช่วย เพื่อให้หายใจออกมากกว่าปกติ คือ กล้ามเนื้อระหว่างช่องซี่โครงด้านใน

(Internal Intercostal) หดตัวดึงกระดูกซี่โครงเข้าหากันทำให้ช่องอกแคบลง และกล้ามเนื้อหน้าท้อง ซึ่งได้แก่ อินเทอแนล ออบลิค (Internal Oblique) เอกซ์เทอแนล ออบลิค (External Oblique) และทรานส์เวอร์ส แอบโดมินิส (Transverse Abdominis) หดตัวทำให้อวัยวะภายในช่องท้องถูกบีบไปดัน กระบังลมให้เลื่อนสูงขึ้นเป็นการลดปริมาตรช่องอกในแนวตั้ง และช่วยดันอากาศในปอดออกสู่ ภายนอก



รูปที่ 9 การหายใจเข้า - ออก

ที่มา: Noah Lechtzin, 2017

ปริมาตรและความจุปอด (Lung Volume and Lung Capacity)

ในการหายใจครั้งหนึ่ง ๆ จะมีอากาศเข้าสู่ปอดในปริมาตรที่ต่างกันตามลักษณะการหายใจ สามารถวัดปริมาตรของอากาศในการหายใจเข้าออกได้โดยใช้เครื่องมือที่เรียกว่า สไปโรมิเตอร์ (Spirometer) ปริมาตรอากาศในปอดแบ่งเป็นส่วนย่อย 8 ส่วน คือ ปริมาตรปอด (Lung Volume) 4 ส่วน และความจุปอด (Lung capacity) อีก 4 ส่วน (รัชฎา แก่นสาร, 2552) (ดังรูปที่ 10)

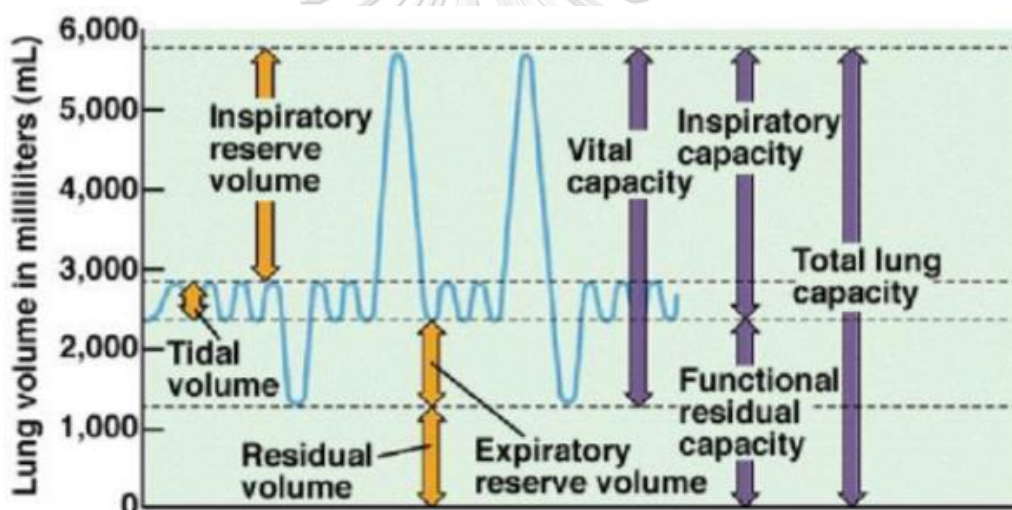
ปริมาตรปอด 4 ส่วน ได้แก่

1. ปริมาตรหายใจ (Tidal Volume; VT) คือ ปริมาตรอากาศที่หายใจเข้าออกแต่ละครั้ง มีค่าประมาณ 500 มล.
2. ปริมาตรหายใจเข้าสำรอง (Inspiratory Reserve Volume; IRV) คือ ปริมาตรอากาศที่หายใจเข้าเพิ่มเติมที่หลังจากหายใจเข้าปกติ มีค่าประมาณ 3,100 มล.
3. ปริมาตรหายใจออกสำรอง (Expiratory Reserve Volume; ERV) คือ ปริมาตรอากาศที่หายใจออกอย่างเต็มที่หลังจากหายใจออกปกติ มีค่าประมาณ 1,200 มล.
4. ปริมาตรการเหลือค้าง (Residual Volume; RV) คือ ปริมาตรของอากาศที่เหลืออยู่ในปอดหลังจากหายใจออกเต็มที่ มีค่าประมาณ 1,200 มล.

ความจุปอด 4 ส่วน ได้แก่

1. ความจุหายใจเข้า (Inspiratory Capacity; IC) คือ ปริมาตรอากาศที่หายใจเข้าเต็มที่ หลังจากหายใจออกปกติ ประกอบด้วย VT + IRV มีค่าเท่ากับ 3,600 มล.
2. ความจุปอดเต็มที่ (Vital Capacity; VC) คือ ปริมาตรอากาศที่หายใจออกได้เต็มที่ภายหลังจากหายใจเข้าเต็มที่ ประกอบด้วย IRV + VT + ERV มีค่าเท่ากับ 4,800 มล.
3. ความจุปอดเหลือค้าง (Functional Residual Capacity; FRC) คือ ปริมาตรอากาศที่คงอยู่ในปอดหลังจากหายใจออกปกติ ประกอบด้วย EBV + RV มีค่าเท่ากับ 2,400 มล.
4. ความจุปอดทั้งหมด (Total Lung Capacity; TLC) คือ ปริมาตรอากาศทั้งหมดในปอด หลังจากหายใจเข้าเต็มที่ ประกอบด้วย VC + RV มีค่าเท่ากับ 6,000 มล.

ปริมาตรของปอดนี้เปลี่ยนแปลงได้ตามเพศ อายุ ขนาดของร่างกาย การฝึกอิริยาบถของร่างกาย ตลอดจนพยาธิสภาพของปอด อย่างไรก็ตามถ้าปริมาตรต่าง ๆ ที่หาได้แตกต่างจากค่าเฉลี่ยปกตินี้ร้อยละ 20 ถือว่าผิดปกติ



รูปที่ 10 ปริมาตรและความจุปอด

ที่มา: Gunstream, 2013

สมรรถภาพปอด

สมรรถภาพปอด เป็นการบอกถึงประสิทธิภาพในการทำงานของปอด ซึ่งสามารถวัดได้จากปริมาตรของอากาศที่เกี่ยวข้องกับการหายใจเข้าออกและความจุปอด โดยใช้เครื่องวัดปริมาตรการหายใจ (Spirometer) (ดังรูปที่ 11) การตรวจสมรรถภาพปอด เป็นการตรวจที่สำคัญและมีประโยชน์อย่างยิ่งในกระบวนการวินิจฉัย ประเมินและติดตามผลการรักษาโรคระบบการหายใจ เช่น โรคหืด โรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง โรคปอดจากการทำงาน เป็นต้น นอกจากนี้การตรวจสมรรถภาพปอดยังสามารถบ่งถึงการเสื่อมของการทำงานของปอดก่อนที่อาการแสดงทางคลินิกจะเริ่มปรากฏ เนื่องจากปอดเป็นอวัยวะที่มีความสามารถสำรองสูง อาการเหนื่อยจึงมักปรากฏหลังจากพยาธิสภาพในปอดเกิดขึ้นมากแล้ว (สมาคมออร์เวซซ์แห่งประเทศไทย, ม.ป.ป.)

การทดสอบการทำงานของสมรรถภาพปอด (Lung function test) (คณาจารย์ ภาควิชาสรีรวิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล, 2552)

1. การวัดปริมาตรหายใจสูงสุดต่อนาที (Maximum Voluntary Ventilation; MVV) ให้ผู้ทดสอบหายใจให้ลึกที่สุดและเร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้เป็นเวลา 15 วินาที แล้วนำมาคำนวณหาปริมาตรอากาศเป็นลิตร/นาที เพื่อเทียบกับค่าปกติซึ่งอยู่ในช่วง 120 - 200 ลิตร/นาที การทดสอบนี้แสดงถึงสมรรถภาพของกล้ามเนื้อช่วยในการหายใจและความต้านทานของท่อทางเดินอากาศว่าอยู่ในระดับปกติหรือไม่

2. การวัดปริมาตรหายใจออกเต็มที่ (Force Expiratory Volume; FEV) ให้ผู้ทดสอบหายใจเข้าลึกที่สุด แล้วหายใจออกแรงที่สุดและเร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้ แล้ววัดปริมาตรอากาศและเวลาของการหายใจออกไว้ นิยมใช้ค่าในช่วง 1 วินาที (FEV₁) ค่านี้แสดงให้เห็นถึงปัจจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการหายใจออกมีความผิดปกติ

3. การวัดอัตราการหายใจออกสูงสุด (Peak Expiratory Flow; PEF) ให้ผู้ทดสอบหายใจออกอย่างเต็มที่ผ่านเครื่องวัดอัตราการไหลของอากาศ (Flow meter) ถ้ามีค่าต่ำกว่าปกติ (350 - 500 ลิตร/นาที) จะแสดงถึงการเพิ่มความต้านทานของทางเดินอากาศต่อการหายใจออก หรือการลดแรงพยายามหดตัวกลับของปอด



รูปที่ 11 เครื่องวัดปริมาตรการหายใจ (Spirometer)

ที่มา: http://img.trd.cm/tools/r/409/480/simamedi/img-lib/spd_20101218153432_b.jpg

การฝึกการหายใจ

การฝึกการหายใจ (Breathing Exercise, BE) เป็นการฝึกกล้ามเนื้อช่วยในการหายใจ ผู้ป่วยโรคปอดส่วนใหญ่มักหายใจเข้า-ออกเร็ว และแรง ใช้กล้ามเนื้อส่วนคอ ทรวงอกและไหล่ช่วยในการหายใจทำให้มีการใช้พลังงานในการหายใจสูง อากาศคงค้างในปอดสูง ดังนั้นควรกระตุ้นให้ผู้ป่วยโรคปอดฝึกหายใจโดยใช้กล้ามเนื้อ ส่วนล่าง กล้ามเนื้อหน้าท้อง และกะบังลมอย่างผสมผสาน อาจทำได้โดยให้ผู้ป่วยโรคปอดนอน หายใจ ชันเข้า วางถุงทรายตรงระดับสะดือ แล้วใช้กล้ามเนื้อหน้าท้องดันถุงทรายให้ขึ้น-ลงตาม จังหวะการหายใจเข้าออก การบริหารแบบอื่นที่อาจช่วยให้มีการบริหารกล้ามเนื้อของกะบังลม หรือ หน้าท้อง ได้แก่ การเป่าลูกโป่ง หรือเป่าเปลวเทียน หลักในการบริหารการหายใจที่ถูกต้อง ได้แก่ การหายใจโดยใช้ส่วนของกล้ามเนื้อหายใจโดยเฉพาะที่กะบังลมให้มากที่สุด ตำแหน่งของกะบังลม ควรอยู่ต่ำสุดในช่วงหายใจเข้าและอยู่สูงสุดในช่วงหายใจออก (ไพบูลย์, 2538) การปฏิบัติอย่างนี้จะ ทำให้กะบังลมแข็งแรง และกล้ามเนื้อกะบังลมจะช่วยปอดในการขยายและหดได้เป็นอย่างดี (วีจิตร, 2542)

จุดประสงค์ของการฝึกหายใจ

1. เพิ่มการถ่ายเทอากาศของปอดให้ดีขึ้น และ ป้องกันภาวะปอดแฟบ (Improve ventilation and prevent atelectasis)
2. เพิ่มประสิทธิภาพของการไอ (Increase cough efficiency)
3. เพิ่มความแข็งแรงและประสิทธิภาพของ กล้ามเนื้อที่ใช้ในการหายใจ (Increase strength and efficiency of respiratory muscle)
4. เพื่อลดแรงการหายใจ (Decrease the work of breathing)
5. ช่วยเพิ่มการเคลื่อนไหวของทรวงอกดีขึ้น (Mobilize of the chest wall)

รูปแบบในการฝึกหายใจ (กิตติศักดิ์ ธาณีทรัพย์, 2560)

3.3.1 การควบคุมการหายใจ (Breathing control) เป็นการควบคุมการหายใจทั้ง จังหวะและความลึกของการหายใจ โดยที่ขณะฝึกจะต้องผ่อนคลายทรวงอกส่วนบนและหัวไหล่ กระตุ้นให้ฝึกการควบคุมการหายใจให้เป็นปกติ คือหายใจ เข้า - ออกปกติ ด้วยอัตรา 12 - 20 ครั้ง/ นาที ซึ่งรูปแบบการหายใจนี้ เป็นการหายใจที่มีประสิทธิภาพมากและใช้ความพยายามน้อยที่สุด

3.3.2 การฝึกหายใจแบบใช้กะบังลม (Diaphragm breathing exercise) เป็นการฝึกหายใจที่เน้นการหดตัวของกล้ามเนื้อกะบังลมเป็นหลัก โดยมีขั้นตอนการฝึกคือ เมื่อเริ่มหายใจ เข้า พยายามดันท้องให้พองขึ้น และขณะหายใจออกให้ท้องยุบลง ร่วมกับใช้มือวางไว้บริเวณใต้ลิ้นปี่ เพื่อดูการพองและยุบของท้องร่วมด้วย ในระยะเริ่มต้นของการฝึกแบบนี้ อาจให้เริ่มทำในท่านอน ศีรษะสูงก่อน เพราะในท่านั่งกล้ามเนื้อกะบังลมจะอยู่ใน resting position และทำให้หดตัวได้แรง ส่งผลให้ปอดขยายตัวได้ดี หลังจากที่ได้ฝึกได้แล้วอาจเพิ่มความยากของการฝึก โดยการให้ แรงต้านต่อ การทำงานของกล้ามเนื้อกะบังลม ซึ่งนิยมใช้มือของตนเองเป็นแรงต้านหรือของที่มีน้ำหนัก เช่น ถู ทRAYวางบริเวณท้อง และให้ผู้ฝึกพยายามหายใจเข้าเพื่อให้ท้องพองขึ้น

3.3.3 การฝึกหายใจโดยใช้ทรวงอก (Costal breathing exercise) เป็นการฝึก หายใจที่เน้นการขยายตัวของปอดเฉพาะส่วนนั้น ๆ แบ่งออกเป็น Upper costal breathing, Middle costal breathing, Lower costal breathing และ Segmental breathing ขณะฝึกหายใจรูปแบบ นี้จะดูจากบริเวณของปอดที่มีปัญหาเป็นหลัก แล้วฝึกการหายใจตรงบริเวณที่มีปัญหานั้น ๆ ซึ่งมี ขั้นตอนในการฝึก คือ วางมือบริเวณปอดที่มีปัญหา จากนั้นให้ผู้ป่วยหายใจเข้าให้ซี่โครงบานออก ดัน มือที่วางขึ้น ขณะหายใจออกให้กดมือเบา ๆ ลงตลอด จนถึงช่วงสุดท้ายของการหายใจออก หลังจากนั้น ผ่อนมือตามการขยายตัวของทรวงอกขณะหายใจเข้า และหายใจออกดังข้างต้น รูปแบบการ หายใจแบบนี้นิยมใช้เพื่อกระตุ้นการขยายตัวของปอดที่มีปัญหาจากภาวะต่าง ๆ เช่น ภาวะน้ำท่วม ปอด หรือ ภาวะที่มีลมซังในช่องเยื่อหุ้มปอด ซึ่งมีผลจำกัดกับการขยายตัวของปอด

3.3.4 การฝึกหายใจแบบห่อปาก (Purse lip breathing exercise) เป็นรูปแบบ เสริมที่ช่วยร่วมกับการฝึกในแบบต่าง ๆ ข้างต้น โดยวิธีการฝึกนี้จะช่วยลดความตึงเครียดขณะหายใจได้ ดีและช่วยเพิ่มระยะเวลาของการหายใจออกได้นานขึ้น ซึ่งจะส่งผลต่อปริมาตรของอากาศที่จะหายใจ เข้าได้ในครั้งต่อไป เรามักนิยมใช้ในกรณีผู้ป่วยมีภาวะ Chronic respiratory disease เพื่อลดปัญหา ของถุงลมแฟบ ซึ่งการฝึกดังกล่าวมีขั้นตอนในการฝึก คือ ขณะหายใจเข้าปกติ จะใช้ Diaphragm

breathing exercise หรือ Costal breathing exercise ก็ได้ หลังจากนั้นขณะหายใจออกให้ห่อปาก และผ่อนลมหายใจออกทางปาก ซ้ำ ๆ เบา ๆ ให้นานที่สุด จากนั้นหายใจเข้าใหม่ อีกครั้ง โดยการฝึก ดังกล่าว ให้ทำติดต่อกันประมาณ 5 - 10 ครั้ง/ชุด และฝึกบ่อย ๆ เท่าที่ต้องการ

3.3.5 การฝึกหายใจแบบหายใจเข้าสูงสุดและคงค้าง (Sustain Maximum Inspiration; SMI) เป็นการฝึกเน้นการขยายตัวของปอด ซึ่งเป็นวิธีการบำบัดที่พยายามเพิ่ม Alveolar distending pressure โดยใช้หลักในการทำให้ Pleural pressure เป็น Negative มากและนานที่สุด สามารถทำโดยการหายใจเข้าอย่างช้าๆ จนรู้สึกหายใจเข้าลึกจนสุดเต็มที่แล้ว กล่าวคือให้หายใจเข้าอย่างช้าๆ (Spontaneous slow inspiration) จากระดับ Functional residual capacity (FRC) จนถึงระดับ Total lung capacity (TLC) แล้วคงค้างการหายใจเข้าจนสุด (Breath hold) ในขณะที่ Glottis ยังเปิดอยู่ให้นานที่สุดหรือประมาณ 3-5 วินาที (จงรักษ์ อุตราชต์กิจ, 2546) เพื่อช่วยการขยายตัวของปอดที่มีปัญหาหรือช่วยให้ปอดที่ยุบแฟบขยายตัวกลับมาปกติ (กิตติศักดิ์ ธาณีทรัพย์, 2560) ซึ่งมีการศึกษาพบว่า การฝึกหายใจแบบหายใจเข้าสูงสุดและคงค้าง สามารถช่วยเพิ่มสมรรถภาพปอดได้ โดย ศิริวัฒน์ ยิ้มเกลี้ยง, พรทิพย์ รัตวิชัย และช้องมาศ จักรวิเชียร ได้ทำการศึกษ การพัฒนารูปแบบการดูแลผู้ป่วยเด็กโรคหอบหืดโดยการมีส่วนร่วมของทีมสหวิชาชีพ โรงพยาบาล พิจิตร ซึ่งทำการสอนและฝึกปฏิบัติการขยายปอดโดยใช้วิธีการฝึกหายใจแบบหายใจเข้าสูงสุดและคง ค้าง ให้กับผู้ป่วยเด็กโรคหอบหืดขณะรับการรักษาในโรงพยาบาล ผลการวิจัยพบว่า สมรรถภาพความจุ ปอดของผู้ป่วยเด็กโรคหอบหืดก่อนกลับบ้านดีขึ้นกว่าก่อนการรักษา และจากการติดตามผลภายใน 1 เดือนและ 3 เดือน พบว่า สมรรถภาพความจุปอดของผู้ป่วยเด็กโรคหอบหืดดีขึ้นเรื่อยๆ (ศิริวัฒน์ ยิ้ม เกลี้ยง et al., 2552) นอกจากนี้ยังมีการศึกษาของอัครพล โอภาสพสุ และคณะ ที่ทำการศึกษารื่อง ผล ทันทีของการฝึกหายใจโดยใช้ทรวงอก (Costal breathing exercise) ร่วมกับการคงค้างการหายใจ (Sustained maximal inspiration technique) และการใช้ Flow incentive spirometer ต่อการ ขยายตัวของทรวงอกในวัยรุ่นที่ใช้ชีวิตที่นั่งทำงานเป็นส่วนใหญ่และไม่ได้ออกกำลังกาย พบว่า ผลของ การฝึกหายใจโดยใช้ทรวงอก (Costal breathing exercise) ร่วมกับการฝึกหายใจแบบหายใจเข้า สูงสุดและคงค้าง (SMI) ให้ผลใกล้เคียงกับการฝึกโดยใช้เครื่องอินเซนทีฟสไปโรมิเตอร์ (Incentive spirometer) โดยสามารถกระตุ้นการเคลื่อนไหวของทรวงอกจากการทำงานของกล้ามเนื้อหายใจ ระหว่างซี่โครง (Intercostal muscles) และกล้ามเนื้อช่วยในการหายใจ (Accessory respiratory muscle) (อัครพล โอภาสพสุ และคณะ, 2559) และในปี ค.ศ. 2019 Mendes และคณะ ทำการศึกษา เปรียบเทียบระหว่างการหายใจโดยวิธี SMI กับการหายใจโดยใช้เครื่องอินเซนทีฟสไปโรมิเตอร์ พบว่า การฝึกหายใจแบบหายใจเข้าสูงสุดและคงค้าง มีรูปแบบการหายใจ (Breathing pattern) การ เคลื่อนไหวของผนังทรวงอก (Chest wall motion) ที่ไม่แตกต่างกับการใช้เครื่องอินเซนทีฟสไปโร มิเตอร์ (Mendes, Teixeira, da Cruz, Vieira, & Parreira, 2019) ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการฝึกหายใจ แบบหายใจเข้าสูงสุดและคงค้าง ส่งผลดีต่อสมรรถภาพปอดและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ

สำหรับการศึกษาเกี่ยวกับการฝึกการหายใจ มีการศึกษาพบว่าสามารถช่วยเพิ่ม ประสิทธิภาพการทำงานของปอดได้ โดย Agawal และคณะ ได้ทำการศึกษการปรับปรุงสมรรถภาพ ปอดและปัจจัยทางคลินิกเนื่องจากการเพิ่มการหายใจในผู้ป่วยโรคหืด โดยกลุ่มตัวอย่างได้รับการฝึก การหายใจด้วยปรมาณายามะ 7 ท่า ซึ่งได้รับการดูแลโดยผู้เชี่ยวชาญด้านโยคะ ผลการวิจัยพบว่า หลัง

ได้รับการฝึกการหายใจ FEV₁ และ PEF เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ (Agarwal et al., 2017) นอกจากนี้ Saxena และ Saxena ได้ทำการศึกษาผลของการฝึกการหายใจแบบต่าง ๆ (ปราณายามะ) ในผู้ป่วยที่เป็นโรคหืดในหลอดลมที่มีระดับความรุนแรงของโรคอยู่ในระดับรุนแรงน้อยถึงปานกลาง ผลการวิจัยพบว่า ค่า FEV₁ และ PEF เพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัด (Saxena & Saxena, 2009)

การฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่ง

การฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่ง (Balloon-blowing breathing exercise) เป็นการฝึกการหายใจรูปแบบหนึ่ง ซึ่งลูกโป่ง คือ วัตถุรูปร่างต่าง ๆ เช่น ทรงกลม หัวใจ ตัวอักษร ตัวการ์ตูน เป็นต้น เป็นวัตถุที่มีความยืดหยุ่นสูง สามารถทำให้พองได้โดยการบรรจุแก๊ส หรืออากาศไว้ภายใน ปัจจุบันมีการแบ่งประเภทของลูกโป่งออกเป็น 3 ประเภท คือ (Balloons House, 2016)

1. ลูกโป่งเนื้อยาง (Latex Balloon) คือ มีลักษณะเป็นถุงเล็ก ๆ หลากหลายสี เป็นเนื้อยางบาง ๆ สามารถบรรจุอากาศ เพื่อใช้เป็นของเล่นสำหรับเด็ก หรือใช้สำหรับตกแต่ง
2. ลูกโป่งเนื้อโลหะ (Foil Balloon) คือ ลูกโป่งที่ทำจากแผ่นโลหะอลูมิเนียม มีลักษณะเบา บาง มันเงา นิยมใช้ให้เป็นของขวัญในวาระต่าง ๆ หรือใช้สำหรับตกแต่ง
3. ลูกโป่งเนื้อพลาสติก (Bubble Balloon) ทำจากเนื้อพลาสติกพิเศษที่ยืดได้มาก และเมื่อเป่าอากาศเข้าไปจนเต็ม จะไม่มีรอยย่นที่เป็นรอยต่อของพลาสติก สามารถเก็บแก๊สได้นาน นิยมใช้ให้เป็นของขวัญในวาระต่าง ๆ หรือใช้สำหรับตกแต่ง

สำหรับขนาดของลูกโป่งที่นำมาใช้นั้น จากงานวิจัยที่ผ่านมาที่ศึกษาเกี่ยวกับการฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่ง โดย Sreedevi (2015) ได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพของการเป่าลูกโป่งที่มีต่อพารามิเตอร์ที่เกี่ยวกับการหายใจในเด็กที่มีการติดเชื้องอกทางเดินหายใจส่วนล่าง ใช้ลูกโป่งเนื้อยางขนาด 7 นิ้ว และ Chauhan และ Gunjal (2018) ศึกษาผลของการฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่งต่ออัตราการหายใจออกสูงสุดในผู้ที่รับการผ่าตัดเต้านม ใช้ลูกโป่งเนื้อยางขนาดประมาณ 3-5 นิ้ว โดยในการวิจัยครั้งนี้ใช้ลูกโป่งเนื้อยาง ขนาด 10 นิ้ว เนื่องจากลูกโป่งเนื้อยางเป็นวัสดุที่มีความยืดหยุ่นสูงเหมาะสำหรับใช้เป็นแรงต้านในการฝึกหายใจ เพื่อเพิ่มสมรรถภาพปอด ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการศึกษา นำร่อง โดยการให้กลุ่มตัวอย่างทดสอบเป่าลูกโป่งขนาด 5 นิ้ว และ 10 นิ้ว ซึ่งมีวงจำหน่ายในท้องตลาดพบว่า ลูกโป่งขนาด 10 นิ้วมีความเหมาะสมมากกว่าขนาด 5 นิ้ว เนื่องจากกลุ่มตัวอย่างทดลองเป่าแล้วไม่เกิดความเหนื่อยล้าจากการออกแรงเป่ามากจนเกินไป ซึ่งการเป่าลูกโป่งขนาด 5 นิ้วนั้นในการทดสอบพบว่าผู้ป่วยเด็กโรคหืดไม่สามารถออกแรงเป่าจนลูกโป่งพองออกได้ แสดงให้เห็นถึงความเหมาะสมของขนาดลูกโป่งที่นำมาใช้ กล่าวคือ หากขนาดของลูกโป่งเล็กจนเกินไปจะทำให้เป่าไม่ขึ้นหรือเป่าได้ยาก กลุ่มตัวอย่างต้องออกแรงในการเป่ามาก ซึ่งอาจจะทำให้กลุ่มตัวอย่างเหนื่อยล้ามากเกินไปจนอาจกระตุ้นการเกิดอาการของโรคได้ และหากลูกโป่งมีขนาดใหญ่เกินไปจะทำให้เป่าได้ง่าย กลุ่มตัวอย่างออกแรงในการเป่าน้อย อาจส่งผลให้ความหนักในการฝึกหายใจไม่เพียงพอ ดังนั้นผู้วิจัยจึงเลือกใช้ลูกโป่งขนาด 10 นิ้ว เพื่อให้เหมาะสมกับโปรแกรมการฝึกหายใจและเหมาะสมกับกลุ่มตัวอย่าง

ที่ผ่านมาการศึกษาที่แสดงให้เห็นว่าการฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่งสามารถช่วยเพิ่มสมรรถภาพปอดได้เช่นกัน โดยในปี 2011 Lee และคณะ ได้ดำเนินการศึกษาการศึกษาการเป่าลูกโป่งของผู้ที่ไม่สูบบุหรี่ที่มีสุขภาพดีและรายงานว่าการเป่าลูกโป่งช่วยเพิ่มปริมาณการหายใจออกสูงสุด (Lee et al., 2011) ต่อมาในปี 2012 Kim และ Lee ได้ทำการศึกษาผลของการฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่งต่อสมรรถภาพปอดของวัยรุ่นตอนต้นที่สูบบุหรี่ ผลการวิจัยพบว่า VC, ERV, IRV, FVC, FEV₁, FEV₁/FVC และ PEF เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ (Kim and Lee, 2012) ในปี 2016 Jun และคณะ ได้ทำการศึกษา ผลของการฝึกการหายใจต่อความจุปอดและ muscle activities ของผู้สูบบุหรี่วัยสูงอายุ โดยให้ฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่ง ผลการวิจัยพบว่า FVC, FEV₁/FVC, PEF เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ (Jun et al., 2016) และในปี 2018 Kyochul และ Misuk ได้ทำการศึกษาผลของการฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่งในท่า 90/90 โดยใช้ลูกบอล ที่มีต่อสมรรถภาพปอดในผู้หญิง ผลการวิจัยพบว่า มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญใน FVC, VC, PEF และ FEV₁ (Seo and Cho, 2018)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยในประเทศ

ฐิติมา แซ่แต้ และศิริยุพา สนั่นเรืองศักดิ์ (2562) ได้ทำการศึกษาผลของโปรแกรมการกำกับตนเองต่อพฤติกรรมสุขภาพและสมรรถภาพปอดของเด็กวัยเรียนโรคหืด โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นเด็กโรคหืดทั้งชายและหญิงอายุระหว่าง 9-12 ปีที่เข้ารับการรักษาที่คลินิกเด็กโรคหืด โรงพยาบาลแห่งหนึ่งในจังหวัดพระนครศรีอยุธยาจำนวน 50 ราย แบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 25 ราย ได้แก่ กลุ่มควบคุมได้รับการพยาบาลตามปกติและกลุ่มทดลองได้รับโปรแกรมการกำกับตนเอง ผลการวิจัยพบว่าเด็กวัยเรียนโรคหืดกลุ่มทดลองที่ได้รับโปรแกรมการกำกับตนเองมีคะแนนเฉลี่ยพฤติกรรมสุขภาพและสมรรถภาพปอดดีกว่าก่อนได้รับโปรแกรมการกำกับตนเองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และคะแนนเฉลี่ยพฤติกรรมสุขภาพและสมรรถภาพปอดของเด็ก วัยเรียนโรคหืดในกลุ่มทดลองดีกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

พัชรี วัฒนชัย, พัชราภรณ์ อารีย์, และสุธิตา ล้ามช้าง (2559) ได้ทำการศึกษาความรุนแรงของโรคหืด พฤติกรรมการจัดการของครอบครัวและการควบคุมอาการของโรคหืดในเด็กของผู้ดูแลในครอบครัว โดยกลุ่มตัวอย่าง คือ บิดา มารดาหรือผู้ดูแลในครอบครัวเด็กป่วยโรคหืดที่มีอายุช่วง 1 เดือน ถึง 6 ปี ที่เข้ารับการรักษา ณ โรงพยาบาลมหาราชนครเชียงใหม่ โรงพยาบาลพุทธชินราช พิษณุโลก โรงพยาบาลเชียงรายประชานุเคราะห์ และโรงพยาบาลลำปาง โดยการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง จำนวน 85 คน ผลการวิจัยพบว่า เด็กป่วยโรคหืดมีความรุนแรงของโรคหืดอยู่ในระดับรุนแรงน้อย ร้อยละ 89.4 พฤติกรรมการจัดการของครอบครัว พบว่าผู้ดูแลในครอบครัวมีพฤติกรรมการจัดการดูแลเด็กป่วยโรคหืดระดับสูง ร้อยละ 97.6 และการควบคุมอาการของโรคหืดในเด็ก พบว่าเด็กป่วยโรคหืดควบคุมอาการของโรคได้ ร้อยละ 49.4 และควบคุมอาการของโรคได้บางส่วน ร้อยละ 36.5 ความรุนแรงของโรคหืดในเด็กมีความสัมพันธ์ทางลบกับพฤติกรรมการจัดการของครอบครัวเด็กป่วยโรคหืดโดยรวมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และพฤติกรรมการจัดการของครอบครัวมีความสัมพันธ์ทางบวกกับการควบคุมอาการของโรคหืดในเด็กอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ชลภูมิ รุ่งรจนา และทัศนาศูววรรณะปกรณ (2558) ได้ทำการศึกษาผลของโปรแกรมการจัดการตนเองร่วมกับการฝึกบริหารการหายใจโดยการเป่าฮาร์โมนิกาต่ออาการหายใจลำบากในผู้สูงอายุโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นผู้สูงอายุชายและหญิงโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง ที่เข้ารับการรักษาแผนกโรคระบบทางเดินหายใจ ของโรงพยาบาลสมเด็จพระปิ่นเกล้า แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 20 ราย กลุ่มควบคุม 20 ราย กลุ่มควบคุม ได้รับการพยาบาลตามปกติ ในขณะที่กลุ่มทดลองได้รับโปรแกรมการจัดการตนเองร่วมกับการฝึกบริหารการหายใจโดยการเป่าฮาร์โมนิกา เป็นเวลา 5 สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่า ค่าเฉลี่ยระดับอาการหายใจลำบากในผู้สูงอายุโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง หลังได้รับโปรแกรมการจัดการตนเองร่วมกับการฝึกบริหารการหายใจโดยการเป่าฮาร์โมนิกา ลดลงกว่าก่อนได้รับโปรแกรม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และค่าเฉลี่ยระดับอาการหายใจลำบากในผู้สูงอายุโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังในกลุ่มที่ได้รับโปรแกรม การจัดการตนเองร่วมกับการฝึกบริหารการหายใจโดยการเป่าฮาร์โมนิกา ลดลงกว่ากลุ่มที่ได้รับการพยาบาลตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

กัลยา นุตรระ, เรณู พุกบุญมี และเสริมศรี สันตติ (2557) ได้ทำการศึกษาผลของการฝึกโยคะต่อสมรรถภาพปอดและการควบคุมโรคหืดในเด็กวัยเรียน โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ป่วยเด็กวัยเรียนโรคหืด อายุ 6-12 ปี ที่เข้ารับการรักษาในแผนกผู้ป่วยนอก คลินิกเด็กโรคหืด โรงพยาบาลพระนารายณ์มหาราช ระหว่างเดือนตุลาคม 2555 ถึง เดือนมกราคม 2556 จำนวน 40 ราย แบ่งกลุ่มตัวอย่างโดยการสุ่มเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง กลุ่มละ 20 ราย กลุ่มควบคุมได้รับการรักษาปกติ และกลุ่มทดลองได้รับการฝึกโยคะร่วมกับการรักษาปกติ โดยฝึกโยคะ 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 12 สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่า เด็กวัยเรียนโรคหืดที่ได้รับการฝึกโยคะร่วมกับการรักษาปกติมีสมรรถภาพปอดและการควบคุมโรคหืดหลังการทดลองดีกว่าก่อนการทดลองและในกลุ่มทดลองมีสมรรถภาพปอดและการควบคุมโรคหืดดีกว่ากลุ่มควบคุม

สรารุธ จันทรแสง (2557) ได้ทำการศึกษาผลของการฝึกการหายใจแบบห่อปากโดยใช้กังหันลมของเล่นที่มีต่อการทำงานของปอดและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจในผู้สูงอายุ โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นผู้สูงอายุ จำนวน 40 คน ทั้งเพศชายและหญิง อายุ 60 - 75 ปี ทำการแบ่งกลุ่มออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มควบคุม จำนวน 13 คน กลุ่มการหายใจโดยใช้กล้ามเนื้อกะบังลม จำนวน 13 คน และกลุ่มการหายใจแบบห่อปากโดยใช้กังหันลมของเล่น จำนวน 14 คน กลุ่มการหายใจโดยใช้กล้ามเนื้อกะบังลมและกลุ่มการหายใจแบบห่อปากโดยใช้กังหันลมของเล่น ได้รับการฝึกเป็นเวลา 45 นาที ต่อครั้ง จำนวน 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 12 สัปดาห์ ผลการวิจัย เมื่อเปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังการทดลอง 12 สัปดาห์ พบว่า สมรรถภาพของหัวใจและปอด และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจของกลุ่มควบคุมและกลุ่มการหายใจแบบใช้กล้ามเนื้อกะบังลมไม่เปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่พบว่ากลุ่มการหายใจแบบห่อปากโดยใช้กังหันลมของเล่น มีสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด การทำงานของปอด และกำลังกล้ามเนื้อหายใจเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 คะแนน ความเหนื่อยของกลุ่มหายใจแบบใช้กล้ามเนื้อกะบังลมและกลุ่มหายใจแบบห่อปากมีค่าลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มที่ภายหลัง 12 สัปดาห์ พบว่า กลุ่มการหายใจแบบห่อปากโดยใช้กังหันลมของเล่น มีความจุปอด ค่าเฉลี่ยปริมาณอากาศที่หายใจออกใน 1 วินาที อัตราส่วนของค่าเฉลี่ยปริมาณอากาศที่หายใจออกใน 1 วินาที และความจุปอด และแรงดันการหายใจเข้าสูงสุด สูงกว่ากลุ่มควบคุมและกลุ่มการฝึกการ

หายใจแบบใช้กะบังลมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และพบว่าทั้งกลุ่มหายใจแบบใช้กล้ามเนื้อกะบังลมและกลุ่มการฝึกการหายใจแบบห่อปากโดย ใช้กังหันลมของเล่นมีคะแนนความเหนื่อยต่ำกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 อย่างไรก็ตามกลุ่มฝึกหายใจทั้งสองกลุ่มมีความพึงพอใจในโปรแกรมการฝึกการหายใจไม่แตกต่างกัน

อภาภรณ์ หนูคงและคณะ (2555) ได้ทำการศึกษาการจัดการของผู้ดูแลในการดูแลเด็กโรคหืด โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ดูแลเด็กหืดจำนวน 287 คน เลือกกลุ่มตัวอย่างแบบสะดวก เก็บข้อมูลโดยใช้แบบสอบถามการจัดการของผู้ดูแลในการดูแลเด็กโรคหืด จำนวน 29 ข้อ ลักษณะคำตอบเป็นมาตราประมาณค่า 5 ระดับ และคำถามปลายเปิด 5 ข้อ ผลการวิจัยพบว่า ผู้ดูแลอายุเฉลี่ย 41.35 ปี รายได้เฉลี่ยของครอบครัว 22,031.01 บาท/เดือน ประสบการณ์ในการดูแลเด็กโรคหืดเฉลี่ย 81.35 เดือน คะแนนการจัดการของผู้ดูแลอยู่ในระดับบ่อยครั้ง โดยมีคะแนนสูงสุดด้านการติดต่อสื่อสาร และต่ำสุดด้านการดูแลให้เด็กได้รับยาอย่างต่อเนื่อง ระดับการศึกษาของผู้ดูแลและรายได้ของครอบครัวมีความสัมพันธ์ทางบวกกับการจัดการของผู้ดูแลในการดูแลเด็กโรคหืด ประสบการณ์เกี่ยวกับปัญหาและอุปสรรคของผู้ดูแลเด็กโรคหืดนำเสนอใน 4 ด้าน ได้แก่ 1) การดูแลให้เด็กได้รับยาอย่างต่อเนื่อง 2) การจัดการสิ่งแวดล้อม 3) การประเมินและการจัดการเมื่อเด็กมีอาการหอบ และ 4) การติดต่อสื่อสาร ปัญหาการดูแลที่พบมากที่สุดคือ การจัดการสิ่งแวดล้อม รองลงมา คือ การดูแลให้เด็กได้รับยาอย่างต่อเนื่อง

ศิริवंต์ ยิ้มเลี้ยง, พรทิพย์ รัตนวิชัย และชื่องมาศ จักรวิเชียร (2552) ได้ทำการศึกษาการพัฒนารูปแบบการดูแลผู้ป่วยเด็กโรคหอบหืดโดยการมีส่วนร่วมของทีมนสหวิชาชีพ โรงพยาบาลพิจิตร โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ป่วยเด็กโรคหอบหืดที่เข้ารับการรักษาในแผนกกุมารเวชกรรม โรงพยาบาลพิจิตรจำนวน 60 คน ผู้ดูแลเด็ก 60 คน และทีมสหสาขาวิชาชีพ 13 คน มีขั้นตอนดำเนินงาน 4 ขั้นตอน ได้แก่ 1) วิเคราะห์สถานการณ์เดิมของการดูแลผู้ป่วยเด็กโรคหอบหืดที่เข้ารับการรักษาในแผนกกุมารเวชกรรม โรงพยาบาลพิจิตร 2) พัฒนารูปแบบการดูแลผู้ป่วยเด็กโรคหอบหืดโดยทีมสหสาขาวิชาชีพ 3) ประยุกต์ใช้รูปแบบการดูแลผู้ป่วยเด็กโรคหอบหืด และ 4) ประเมินผลการนำรูปแบบไปใช้ ผลการวิจัยพบว่า ผู้ป่วยเด็กโรคหอบหืดที่ได้รับการดูแลตามรูปแบบการดูแลผู้ป่วยเด็กโรคหอบหืดที่พัฒนาขึ้น มีผลการประเมินสมรรถภาพปอดก่อนและหลังการรักษาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .001 ผลการเปรียบเทียบคะแนนความรู้เกี่ยวกับโรคหอบหืดของผู้ดูแลเด็กโรคหอบหืดก่อนและหลังการดูแลตามรูปแบบฯ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .001 ความพึงพอใจของผู้ดูแลผู้ป่วยเด็กโรคหอบหืดต่อบริการของทีมนสหสาขาวิชาชีพในภาพรวมคิดเป็นร้อยละ 97.9 การปฏิบัติกิจกรรมของแต่ละสาขาวิชาชีพเป็นไปตามแผนที่กำหนดไว้อย่างครบถ้วน ทุกฝ่ายมีความพึงพอใจในรูปแบบการดูแลที่พัฒนาขึ้น ระยะเวลานอนโรงพยาบาลเฉลี่ยของผู้ป่วยเด็กโรคหอบหืดลดลงจาก 3.75 วัน เป็น 2.82 วัน และค่ารักษาพยาบาลเฉลี่ยลดลง จาก 5,998 บาท/รายการเข้ารับการรักษา 1 ครั้ง เป็น 2,260 บาท/รายการเข้ารับการรักษา 1 ครั้ง อัตราการกลับเข้ารับการรักษาซ้ำภายใน 28 วัน หลังใช้แผนการดูแลผู้ป่วยเด็กโรคหอบหืดพบว่าลดลงจากร้อยละ 14.8 เป็น 0

งานวิจัยในต่างประเทศ

Das, Nayak และ Pradhan (Das, Nayak and Pradhan, 2018) ได้ศึกษาเกี่ยวกับผลของการฝึกเป่าลูกโป่ง เปรียบเทียบกับการฝึกเป่าฟองสบู่ที่มีผลต่อภาวะติดเชื้ระบบหายใจส่วนล่างในเด็กอายุ 3-12 ปี ซึ่งผู้เข้าร่วมวิจัยเป็นเด็กที่มีอายุระหว่าง 3-12 ปี จำนวน 60 คน และมีภาวะติดเชื้ทางเดินระบบหายใจส่วนล่าง ซึ่งถูกแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มการฝึกเป่าลูกโป่ง และกลุ่มการฝึกเป่าฟองสบู่ ทั้งสองกลุ่มถูกประเมินทางด้านสรีรวิทยาเบื้องต้น (อัตราการหายใจ, เปอร์เซ็นต์ออกซิเจนในเลือด, เสียงการหายใจผิดปกติ และการใช้กล้ามเนื้อขณะไอ) และได้รับคำแนะนำเกี่ยวกับการเป่าลูกโป่ง หรือ ฟองสบู่ โดยเป่า เป็นจำนวน 10 ครั้ง ใน 1 รอบการฝึก เป็นจำนวน 3 รอบต่อวัน โดยพักระหว่างรอบ 1 ชั่วโมง และทำการฝึก 6 วันต่อสัปดาห์ หลังจากนั้นทำการทดสอบหลังการฝึก ผลการวิจัยพบว่า มีการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรทางด้านสรีรวิทยาจากการสังเกตระหว่างก่อนและหลังในทั้งสองกลุ่มอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.0001 แต่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงในส่วนของการอัตราการหายใจเมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่ม ดังนั้น จึงสรุปได้ว่า การฝึกเป่าลูกโป่ง และการฝึกเป่าฟองสบู่ส่งผลต่อการพัฒนาทางด้านสรีรวิทยาของเด็กที่มีภาวะติดเชื้ระบบทางเดินหายใจส่วนล่าง

Seo และ Cho (Seo and Cho, 2018) ได้ทำการศึกษาผลของการฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่งในท่า 90/90 โดยใช้ลูกบอลที่มีต่อสมรรถภาพปอดในผู้หญิง จากกลุ่มตัวอย่าง 20 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 10 คน คือ กลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง โดยกลุ่มควบคุม ไม่ได้รับการฝึกออกกำลังกาย และกลุ่มทดลองจะได้รับการฝึกการหายใจด้วยการเป่าลูกโป่งในท่า 90/90 โดยใช้ลูกบอล 30 นาทีต่อวัน 5 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 4 สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่า มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญใน FVC, VC, PEF และ FEV₁

Agarwal และคณะ (Agarwal et al., 2017) ได้ทำการศึกษาการปรับปรุงสมรรถภาพปอดและปัจจัยทางคลินิกเนื่องจากการเพิ่มการหายใจในผู้ป่วยโรคหืด จากกลุ่มตัวอย่าง 60 คน โดยได้รับการฝึกการหายใจด้วยปรมาณายามะ 7 ท่า ซึ่งได้รับการดูแลโดยผู้เชี่ยวชาญด้านโยคะ 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 12 สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่า หลังได้รับการฝึกการหายใจ FEV₁ และ PEF เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ

Jun และคณะ (Jun et al., 2016) ได้ทำการศึกษาผลของการฝึกการหายใจต่อความจุปอดและ muscle activities ของผู้สูบบุหรี่วัยสูงอายุ จากกลุ่มตัวอย่าง 30 คน แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 10 คน คือ กลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม คือ กลุ่ม Feedback Breathing Exercise และกลุ่มฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่ง โดยกลุ่มควบคุมจะไม่ได้รับการฝึกออกกำลังกาย ส่วนกลุ่ม Feedback Breathing Exercise ได้รับการฝึกการหายใจโดยใช้เครื่อง SPIRO TIGER® เป็นเวลา 15 นาที และกลุ่มฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่ง ได้รับการฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่ง 3 เซต โดยให้พัก 1 นาทีระหว่างเซต ทั้งสองกลุ่มฝึกฝึกหายใจ 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 6 สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่า ในกลุ่มทดลอง FVC, FEV₁/FVC, PEF เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญหลังสัปดาห์ที่ 4 แต่ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญใน FEV₁ หรือ VC หลังสัปดาห์ที่ 6

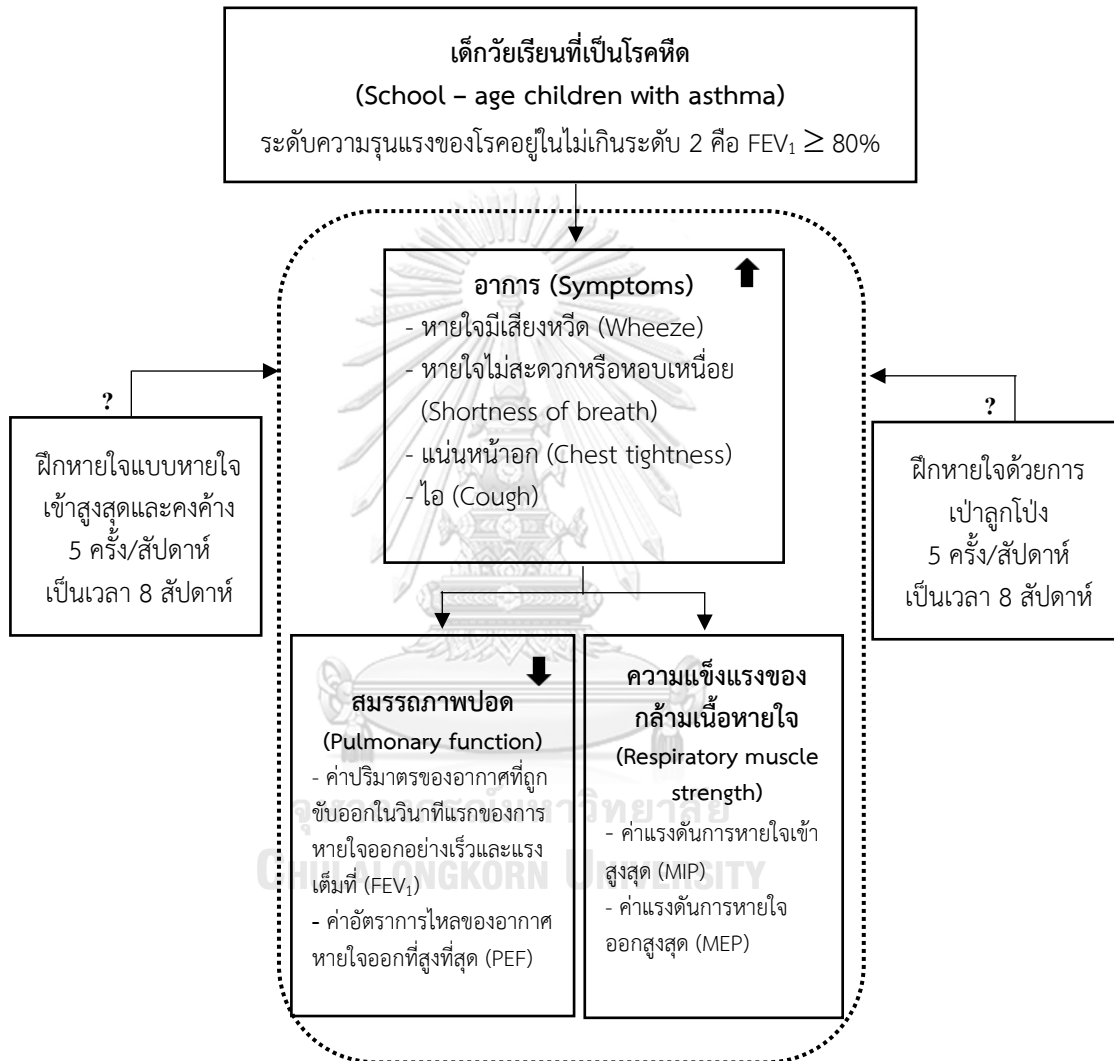
Sreedevi (Sreedevi, 2015) ได้ทำการศึกษาผลของการฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่งต่อปัจจัยที่เกี่ยวกับการหายใจในเด็กที่มีการติดเชื้อทางเดินหายใจส่วนล่าง กลุ่มตัวอย่างเป็นเด็กที่ติดเชื้อระบบทางเดินหายใจส่วนล่างระหว่างอายุ 3 ถึง 8 ปี จำนวน 60 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มศึกษา 30 คน และกลุ่มควบคุม 30 คน โดยกลุ่มศึกษาจะได้รับการฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่ง 10 ครั้งต่อวัน เป็นเวลา 3 วัน ผลการวิจัยพบว่า หลังการฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่ง ภาวะหายใจลำบากในเด็กลดลง และผลการทดสอบหลังการทดลองของกลุ่มศึกษาและกลุ่มควบคุม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

Kim และ Lee (Kim and Lee, 2012) ได้ทำการศึกษาผลของฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่งต่อสมรรถภาพปอดของวัยรุ่นตอนต้นที่สูบบุหรี่ จากกลุ่มตัวอย่าง 30 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 15 คน คือ กลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง โดยกลุ่มควบคุมไม่ได้รับการฝึกออกกำลังกาย และกลุ่มทดลองจะได้รับการฝึกการหายใจด้วยการเป่าลูกโป่ง 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่า VC, ERV, IRV, FVC, FEV₁, FEV₁/FVC และ PEF เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญในกลุ่มทดลอง

Saxena และ Saxena (Saxena & Saxena, 2009) ได้ทำการศึกษาผลของการฝึกการหายใจแบบต่าง ๆ (ปราณายามะ) ในผู้ป่วยที่เป็นโรคหืดในหลอดลมที่มีระดับความรุนแรงของโรคอยู่ในระดับรุนแรงน้อยถึงปานกลาง จากกลุ่มตัวอย่าง 50 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่ม A จำนวน 25 คน และกลุ่ม B จำนวน 25 คน โดยกลุ่ม A จะได้รับการฝึกการหายใจด้วยปราณายามะ 20 นาที 2 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 12 สัปดาห์ และกลุ่ม B จะได้รับการฝึกสมาธิ 20 นาที 2 ครั้งต่อวัน เป็นเวลา 12 สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่า หลังจาก 12 สัปดาห์ กลุ่ม A มีค่า FEV₁ และ PEF เพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัดเมื่อเทียบกับกลุ่ม B

กรอบแนวคิดในการวิจัย

งานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาปัญหาการลดลงของสมรรถภาพปอดในเด็กวัยเรียนที่เป็นโรคหืด และได้กำหนดวิธีการฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่ง ทำการฝึก วันจันทร์ วันอังคาร วันพฤหัสบดี วันศุกร์ และวันเสาร์ รวม 5 ครั้ง/สัปดาห์ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ว่าจะมีผลหรือไม่อย่างไรต่อสมรรถภาพปอดและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจในเด็กวัยเรียนที่เป็นโรคหืด (ดังรูปที่ 12)



รูปที่ 12 กรอบแนวคิดในการวิจัย

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental research) มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่งที่มีต่อสมรรถภาพปอดและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจในเด็กวัยเรียนที่เป็นโรคหืด ได้ผ่านการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยจากคณะกรรมการพิจารณาโครงการวิจัย กรมแพทยทหารบก เลขที่ IRBRTA 963/2562 รับรองเมื่อวันที่ 13 กันยายน 2562 โดยมีระเบียบวิธีวิจัยดังนี้

ประชากร

เด็กวัยเรียนที่เป็นโรคหืด อายุ 7 – 12 ปี ที่เข้ารับการรักษาที่ห้องตรวจโรคผู้ป่วยนอก โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นเด็กวัยเรียนที่เป็นโรคหืด ที่มาใช้บริการ ณ ห้องตรวจโรคผู้ป่วยนอก หน่วยระบบหายใจและกุมารเวชวิกฤต และหน่วยภูมิแพ้และภูมิคุ้มกันวิทยา กองกุมารเวชกรรม โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า อายุระหว่าง 7 – 12 ปี เพศชายและหญิง แบ่งกลุ่มตัวอย่าง เป็น 2 กลุ่ม คำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้โปรแกรมจีพาวเวอร์ (G*Power) และใช้ข้อมูลของ KyoChul Seo และ MiSuk Cho (Seo and Cho., 2018) โดยใช้ตัวแปรค่าปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ (FEV₁) กำหนดค่าอำนาจการทดสอบ (Power of test; β) ที่ 0.8 ค่าความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ (Probable Error; α) ที่ 0.05 ได้ค่าขนาดของผลกระทบ (Effect size; d) ที่ 1.24 ได้ขนาดกลุ่มตัวอย่างกลุ่มละ 12 คน (ดังภาคผนวก ก) เพื่อป้องกันการสูญหาย (Drop out) ของกลุ่มตัวอย่างผู้วิจัยจึงเพิ่มกลุ่มตัวอย่างเป็นกลุ่มละ 15 คน และทำการเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยแพทย์เจ้าของไข้เป็นผู้คัดกรองและส่งชื่อให้ผู้วิจัยในทุกวันพุธและวันศุกร์ หลังจากผู้วิจัยได้รับรายชื่อจากแพทย์ผู้วิจัยเป็นผู้เชิญชวนและคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างตามเกณฑ์การคัดเลือกและตามความสมัครใจ กลุ่มตัวอย่างแบ่งเป็น 2 กลุ่มโดยใช้เพศ อายุ และค่าปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ (FEV₁)

เกณฑ์การคัดเลือกผู้เข้าร่วมการวิจัย (Inclusion criteria)

1. เป็นเด็กวัยเรียนที่เป็นโรคหืด เพศชายและหญิง ที่อายุระหว่าง 7 – 12 ปี
2. เป็นผู้ป่วยที่ได้รับการวินิจฉัยจากแพทย์ว่าเป็นโรคหืดมาแล้วอย่างน้อย 6 เดือน มีการประเมินระดับความรุนแรงของโรคอยู่ในไม่เกินระดับ 2 คือ มีค่าปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ (Forced expiratory volume in one second; FEV₁) มากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 80 ณ วันที่เก็บข้อมูล โดยได้รับการรับรองโดยแพทย์ และใช้ยาได้ตามแผนการรักษาปกติ
3. ไม่เป็นโรคที่อาจส่งผลกระทบต่อการทำงานของร่างกาย เช่น โรคเบาหวาน โรคหัวใจ โรคที่เกี่ยวข้องกับกระดูกและกล้ามเนื้อ

4. ไม่ได้เข้าร่วมในการฝึกออกกำลังกายครั้งละมากกว่า 20 นาที จำนวน 3 ครั้งต่อสัปดาห์ขึ้นไปในช่วง 6 เดือน ก่อนวันที่เริ่มเก็บข้อมูล
5. ไม่มีปัญหาเรื่องการสื่อสาร
6. ผู้ปกครองและกลุ่มตัวอย่างสมัครใจในการเข้าร่วมการวิจัย และยินดียินยอมในใบยินยอมเข้าร่วมการวิจัย

เกณฑ์การคัดเลือกผู้เข้าร่วมการวิจัยออกจากกรวิจัย (Exclusion criteria)

1. เป็นผู้ป่วยที่เคยมีประวัติอาการหอบหืดที่เกิดจากการออกกำลังกาย (Exercise induced asthma)

เกณฑ์ยุติการวิจัย

1. เกิดเหตุสุดวิสัยที่ทำให้ไม่สามารถเข้าร่วมการวิจัยต่อได้ เช่น การบาดเจ็บจากอุบัติเหตุ หรือมีอาการเจ็บป่วย เป็นต้น
2. เกิดอาการหอบหืดกำเริบที่เกิดจากการออกกำลังกายขณะเข้าร่วมโครงการ

3. เข้าร่วมการฝึกไม่ถึงร้อยละ 80 (จำนวน 32 ครั้ง จาก 40 ครั้ง)

การสุ่มกลุ่มตัวอย่างเข้ากลุ่มแบบแบ่งชั้นคัดเลือกโดยตัวบ่งชี้ 3 ตัว ดังนี้

1. เพศ แบ่งเป็นเพศชายและเพศหญิง
 2. อายุ แบ่งเป็นอายุระหว่าง 7 – 9 ปี และอายุระหว่าง 10 – 12 ปี
 3. ค่าปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ (FEV_1) แบ่งเป็นค่า FEV_1 ร้อยละ 80 – 100 และร้อยละ 101 - 120
- การแบ่งชั้นตามตัวบ่งชี้ที่กำหนดจะได้ 8 ลำดับชั้น ดังข้อมูลต่อไปนี้
1. A = เพศชาย อายุ 7 – 9 ปี ค่าปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ (FEV_1) ร้อยละ 80 - 100
 2. B = เพศชาย อายุ 7 – 9 ปี ค่าปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ (FEV_1) ร้อยละ 101 - 120
 3. C = เพศชาย อายุ 10 – 12 ปี ค่าปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ (FEV_1) ร้อยละ 80 - 100
 4. D = เพศชาย อายุ 10 – 12 ปี ค่าปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ (FEV_1) ร้อยละ 101 - 120
 5. E = เพศหญิง อายุ 7 – 9 ปี ค่าปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ (FEV_1) ร้อยละ 80 - 100
 6. F = เพศหญิง อายุ 7 – 9 ปี ค่าปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ (FEV_1) ร้อยละ 101 - 120
 7. G = เพศหญิง อายุ 10 – 12 ปี ค่าปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ (FEV_1) ร้อยละ 80 - 100
 8. H = เพศหญิง อายุ 10 – 12 ปี ค่าปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ (FEV_1) ร้อยละ 101 - 120

ทั้งนี้ผู้วิจัยดำเนินการเก็บกลุ่มตัวอย่างตั้งแต่วันที่ 2 ตุลาคม พ.ศ. 2562 ถึงวันที่ 24 มกราคม พ.ศ. 2563 ซึ่งมีผู้ป่วยเด็กวัยเรียนโรคหืดที่เข้ารับการรักษา ณ ห้องตรวจโรคผู้ป่วยนอก หน่วยระบบหายใจและกุมารเวชวิกฤต และหน่วยภูมิแพ้และภูมิคุ้มกันวิทยา กองกุมารเวชกรรม โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า จำนวนทั้งสิ้น 59 คน แต่ไม่สามารถเข้าร่วมการวิจัยได้ จำนวน 21 คน เนื่องจากไม่ตรงตามเกณฑ์การคัดเลือกผู้เข้าร่วมการวิจัย (Inclusion criteria) ไม่สมัครใจเข้าร่วมการวิจัย และไม่ได้ออกมาพบแพทย์ตามนัด จึงเหลือกลุ่มตัวอย่างที่ตรงตามเกณฑ์และสนใจเข้าร่วมการวิจัย จำนวน 38 คน แต่ไม่สามารถติดตามได้หลังการทดลอง เนื่องจากไม่สมัครใจเข้าร่วมการทดลองต่อจำนวน 5 คน ได้แก่ กลุ่มตัวอย่างลำดับที่ 13 24 35 37 และ 38 และเข้าร่วมการฝึกไม่ถึงร้อยละ 80 จำนวน 3 คน ได้แก่ กลุ่มตัวอย่างลำดับที่ 22 23 และ 34 ทำให้เหลือกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน (รายละเอียดดังภาคผนวก ข) ผู้วิจัยทำการสุ่มกลุ่มตัวอย่างเข้ากลุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified random sampling) จากนั้นใช้การสุ่มอย่างง่ายโดยวิธีจับสลาก (Simple random sampling) เพื่อเลือกเข้ากลุ่ม และมีความเท่าเทียมกันของทั้งสองกลุ่ม

จากนั้น เมื่อกลุ่มตัวอย่างผ่านการคัดเลือกเข้ามาในกลุ่มชั้นแต่ละชั้นแล้ว กลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาในกลุ่มชั้นลำดับที่มีหมายเลขเป็นเลขคี่ เช่น กลุ่มตัวอย่างคนที่ 1, 3 และ 5 จับสลากเข้ากลุ่มที่ 1 หรือกลุ่มที่ 2 โดยกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาในกลุ่มชั้นลำดับเลขคู่ลำดับถัดไปจะได้เข้าไปอยู่ในกลุ่มที่เหลือโดยอัตโนมัติ

กลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม กลุ่มละ 15 คน แบ่งออกเป็น

กลุ่มที่ 1 ได้รับการฝึกหายใจแบบหายใจเข้าสูงสุดและคงค้าง

กลุ่มที่ 2 ได้รับการฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่ง

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือสำหรับวัดข้อมูลด้านสรีรวิทยา

เกาหลีใต้

1. เครื่องชั่งน้ำหนัก (Body composition analyzer) ยี่ห้ออินบอดี (In body) ประเทศ

ฟินแลนด์

2. เครื่องแสดงอัตราการเต้นของหัวใจ (Heart rate monitor) ยี่ห้อโพลาร์ (Polar) ประเทศ

ญี่ปุ่น

3. เครื่องวัดความดันโลหิต (Digital blood pressure) ยี่ห้ออมรอน (Omron) ประเทศ

สหรัฐอเมริกา

เครื่องมือวัดตัวแปรด้านสมรรถภาพปอด

เครื่องวัดความจุปอด (Spirometer) ยี่ห้อสไปโรแบงก์ (Spirobank) ประเทศ

ประเทศอังกฤษ

เครื่องมือวัดตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ

เครื่องวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ ยี่ห้อไมโครเมดิคัล (Micro medical)

เครื่องมือวัดตัวแปรด้านอาการ

แบบประเมินผลการควบคุมโรคหืดสำหรับเด็ก (Childhood Asthma Control Test: C - ACT) (ดังภาคผนวก ค) โดยมีค่าคะแนนรวมตั้งแต่ 0-27 คะแนน ซึ่งหากคะแนนรวมเท่ากับ 27 หมายถึง ควบคุมโรคได้อย่างสมบูรณ์ (totally controlled) คะแนนรวมระหว่าง 20 - 26 หมายถึง ควบคุมโรคได้ดี (well controlled) และคะแนนรมน้อยกว่า 20 หมายถึง ควบคุมโรคไม่เพียงพอ (insufficiently controlled) (พรพรรณทิพา ฉัตรชาติ, นารัต เกษตรทัต, และ รุ่งนภา ปัญญา นิลพันธุ์, 2552)

เครื่องมือที่ใช้ในการฝึกหายใจ

ลูกโป่งเนื้อยางพาราธรรมชาติ (Natural rubber latex balloon) ทรงกลม ขนาด 10 นิ้ว โดยใช้หลอดพลาสติกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1 เซนติเมตร ยาว 5 เซนติเมตร สวมบริเวณปากลูกโป่งและรัดด้วยหนังยางให้แน่น เพื่อใช้เป็นหลอดเป่า และอุปกรณ์ควบคุมขนาดของลูกโป่ง (ดังภาคผนวก ง)

เครื่องมือที่ใช้ในการบันทึกข้อมูล

แบบบันทึกข้อมูลด้านสรีรวิทยา ตัวแปรด้านสมรรถภาพปอด ตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ แบบสอบถามข้อมูลทั่วไป และตัวอย่างคู่มือการฝึกและแบบบันทึกโปรแกรมการฝึกหายใจของฉัน (ดังภาคผนวก จ)

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

1. ทบทวนวรรณกรรมและศึกษาค้นคว้าเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
2. สร้างโปรแกรมการฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่งในเด็กวัยเรียนที่เป็นโรคหืด
3. นำรูปแบบการการฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่งในเด็กวัยเรียนที่เป็นโรคหืดไปพิจารณาตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์การกีฬา 3 ท่าน พยาบาลวิชาชีพ 1 ท่าน และแพทย์ 1 ท่าน เพื่อหาความสอดคล้องตามวัตถุประสงค์ (Item Objective Congruence; IOC) และปรับปรุงโปรแกรมให้มีความเหมาะสม ซึ่งผลการหาค่าดัชนีความสอดคล้องของวัตถุประสงค์ (IOC) คือ 0.96 (ดังภาคผนวก ฉ)
4. ทำการศึกษานำร่อง (Try out) เพื่อทดลองรูปแบบการฝึกหายใจ และทดสอบวิธีการใช้เครื่องมือวัดตัวแปรต่าง ๆ กับกลุ่มตัวอย่างที่มีคุณสมบัติใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างที่จะดำเนินการวิจัยจำนวน 3 คน โดยผู้วิจัยติดต่อกับกลุ่มตัวอย่างที่สมัครใจและได้รับคำยินยอมจากผู้ปกครอง ให้ผู้วิจัยทดลองรูปแบบฝึกหายใจ สถานที่ทำการวิจัย ได้แก่ โรงเรียนที่กลุ่มตัวอย่างศึกษาอยู่ ซึ่งผลการทดลองกลุ่มตัวอย่างมีความเข้าใจภาษา สามารถปฏิบัติตามได้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงไม่ได้ปรับแก้ไข
5. นำเสนอโครงการวิจัยเพื่อเข้ารับการพิจารณาทางจริยธรรมจากคณะกรรมการพิจารณาโครงการวิจัย กรมแพทยทหารบก
6. เมื่อได้รับการรับรองจริยธรรม ผู้วิจัยทำจดหมายขออนุญาตเก็บข้อมูล ณ หน่วยระบบหายใจและกุมารเวชวิกฤต และหน่วยภูมิแพ้และภูมิคุ้มกันวิทยา กองกุมารเวชกรรมฯ
7. เมื่อได้รับอนุญาตให้เข้าเก็บข้อมูล ผู้วิจัยอธิบายเกี่ยวกับรายละเอียดและขั้นตอนการดำเนินการวิจัยให้กับผู้ที่เกี่ยวข้องทราบ ได้แก่ กุมารแพทย์ หัวหน้าพยาบาล และผู้ช่วยวิจัย

8. ผู้วิจัยเริ่มดำเนินการเลือกกลุ่มตัวอย่าง โดยแพทย์เจ้าของไข้เป็นผู้คัดกรองและส่งรายชื่อผู้ป่วยเด็กวัยเรียนโรคหืดชื่อให้ผู้วิจัยในทุกวันพุธและวันศุกร์ ซึ่งเป็นวันและเวลาที่ผู้ป่วยเด็กมาตรวจตามกำหนดนัด คือ ตั้งแต่เวลา 8.00 – 12.00 น.

9. หลังจากได้รับรายชื่อจากแพทย์ ผู้วิจัยดำเนินการพิจารณาคุณสมบัติกลุ่มตัวอย่างตามเกณฑ์คัดเข้า และเข้าพบกลุ่มตัวอย่างและผู้ปกครอง ณ ห้องให้คำปรึกษา หน่วยภูมิแพ้และภูมิคุ้มกันวิทยาฯ ทุกวันพุธ และหน่วยระบบหายใจและกุมารเวชวิกฤตฯ ทุกวันศุกร์ โดยกลุ่มตัวอย่างและผู้ปกครองเข้าพบแพทย์ตามนัดหมายก่อน แต่ในกรณีที่กลุ่มตัวอย่างมาพร้อมกัน พยาบาลวิชาชีพประจำห้องตรวจช่วยอำนวยความสะดวกโดยสลับกลุ่มตัวอย่างกันระหว่างเข้าพบแพทย์ก่อนหรือให้เข้าพบผู้วิจัยก่อน เพื่อความสะดวกและรวดเร็ว (โดยในขั้นตอนการดำเนินการวิจัยในข้อ 10-12 ใช้ห้องให้คำปรึกษาหน่วยภูมิแพ้และภูมิคุ้มกันวิทยาฯ ทุกวันพุธ และหน่วยระบบหายใจและกุมารเวชวิกฤตฯ ทุกวันศุกร์)

10. ผู้วิจัยคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างตามเกณฑ์คัดเข้า เมื่อได้กลุ่มตัวอย่างที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้แล้ว ผู้วิจัยแนะนำตัว สร้างสัมพันธภาพกับกลุ่มตัวอย่างและผู้ปกครอง บอกวัตถุประสงค์การวิจัย ชี้แจงให้ทราบถึงระยะเวลาของการเข้าร่วมวิจัย รายละเอียดของการวิจัย และการติดตาม จากนั้นขอความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล ชี้แจงสิทธิในการเข้าร่วมหรือไม่เข้าร่วมงานวิจัย เมื่อกลุ่มตัวอย่างและผู้ปกครองยินดีเข้าร่วมในงานวิจัยแล้ว ให้ลงนามในหนังสือแสดงเจตนายินยอมเข้าร่วมการวิจัย

11. ผู้วิจัยทำการทดสอบตัวแปรก่อนการทดลอง (Pre-test) ซึ่งใช้เวลาประมาณ 15 นาที โดยผู้ปกครองอยู่ด้วยตลอดทุกขั้นตอน ดังนี้

11.1 ข้อมูลด้านสรีรวิทยา ประกอบด้วย

11.1.1 ชั่งน้ำหนักตัว (Body weight) และวัดส่วนสูง (Height) โดยให้กลุ่มตัวอย่างถอดรองเท้าและถุงเท้า ขณะทำการชั่งน้ำหนักให้กลุ่มตัวอย่างยืนตัวตรง แขนแนบลำตัว และหน้ามองตรง โดยชั่งน้ำหนักหน่วยเป็นกิโลกรัม (Kilogram; kg.) และส่วนสูงหน่วยเป็นเซนติเมตร (Centimeter; cm.)

11.1.2 อัตราการเต้นหัวใจในขณะพัก (Heart Rate Resting; HRrest) และความดันโลหิต (Blood Pressure; BP) โดยใช้เครื่องวัดความดันโลหิตแบบดิจิทัล วัดค่าอัตราการเต้นของหัวใจ ค่าความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว (Systolic Blood Pressure; SBP) และความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว (Diastolic Blood Pressure; DBP) ให้กลุ่มตัวอย่างวัดในท่านั่ง

11.2 ตัวแปรด้านสมรรถภาพปอด ประกอบด้วย

11.2.1 ค่าปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ (Forced Vital Capacity; FVC) มีหน่วยเป็นลิตร (Liters) ค่าอัตราการไหลของอากาศหายใจออกที่สูงที่สุด (Peak Expiratory Flow; PEF) มีหน่วยเป็นลิตรต่อวินาที (Liters/sec) ค่าร้อยละของปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ต่อปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ (FEV_1/FVC %) มีหน่วยเป็นร้อยละ (%) ค่าเฉลี่ยของอัตราการไหลของอากาศหายใจออกในช่วงกลาง (25 - 75%) ของ FVC (Forced Expiratory Flow at 25 - 75% of FVC; $FEF_{25-75\%}$) มีหน่วยเป็นลิตรต่อวินาที (Liters/sec) และค่าปริมาตรของ

อากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ (Forced Expiratory Volume in one second; FEV₁) มีหน่วยเป็นลิตร (Liters) (FEV₁ ซึ่งเป็นค่าที่ใช้เป็นเกณฑ์คัดเข้า) โดยการให้กลุ่มตัวอย่างอมที่เป่าซึ่งต่อกับเครื่องวัดความจุปอด จากนั้นหายใจเข้าออกปกติจำนวน 2 – 3 ครั้ง และหลังจากนั้นทำการหายใจเข้าเต็มที่แล้วเป่าออกมาอย่างแรงและเร็วจนลมออกจนหมด

11.2.2 ค่าปริมาตรของอากาศจากการหายใจเข้า-ออกเต็มที่ในเวลา 1 นาที (Maximum Voluntary Ventilation; MVV) โดยให้กลุ่มตัวอย่างอมที่เป่าซึ่งต่อกับเครื่องวัดความจุปอด จากนั้นหายใจออกและเข้าอย่างลึกและเร็วที่สุดเท่าที่ทำได้ภายในระยะเวลา 15 – 20 วินาที มีหน่วยเป็นลิตรต่อนาที (Liters/min)

11.3 ตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ ประกอบด้วยค่าแรงดันการหายใจเข้าสูงสุด (Maximal Inspiratory Pressure; MIP) และค่าแรงดันการหายใจออกสูงสุด (Maximal Expiratory Pressure; MEP) โดยให้ผู้เข้าร่วมวิจัยหายใจเข้าและหายใจออกผ่านเครื่องวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ มีหน่วยเป็นเซนติเมตรน้ำ (cmH₂O)

11.4 ตัวแปรด้านอาการของโรคหืด ได้แก่ แบบประเมินผลการควบคุมโรคหืดสำหรับเด็ก (Childhood Asthma Control Test; C - ACT) ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ตอบในข้อที่ 1 - 4 และผู้ปกครองเป็นผู้ตอบในข้อที่ 5 - 7

12. ผู้วิจัยแบ่งกลุ่มตัวอย่าง โดยทำการสุ่มกลุ่มตัวอย่างเข้ากลุ่มแบบแบ่งชั้น (Stratified random sampling) และสุ่มอย่างง่ายโดยวิธีจับฉลาก (Simple random sampling) โดยกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาในกลุ่มชั้นลำดับที่มีหมายเลขเป็นเลขคี่ ได้แก่ กลุ่มตัวอย่างคนที่ 1, 3 และ 5 จับสลาก ซึ่งผู้วิจัยทำสลากที่เขียนหมายเลข 1 คือ กลุ่มที่ได้รับการฝึกหายใจแบบหายใจเข้าสูงสุดและคงค้าง จำนวน 1 แผ่น และหมายเลข 2 คือ กลุ่มที่ได้รับการฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่งจำนวน 1 แผ่น โดยกลุ่มตัวอย่างที่เข้ามาในกลุ่มชั้นลำดับเลขคู่ลำดับถัดไปจะได้เข้าไปอยู่ในกลุ่มที่เหลือโดยอัตโนมัติ

12.1 กลุ่มที่ได้รับการฝึกหายใจแบบหายใจเข้าสูงสุดและคงค้าง

- ผู้วิจัยสอนวิธีการฝึกหายใจให้กับกลุ่มตัวอย่างและผู้ปกครอง โดยให้กลุ่มตัวอย่างปฏิบัติดังนี้ กลุ่มตัวอย่างนั่งเก้าอี้ ลำตัวและศีรษะชิดติดผนังห้อง หายใจเข้าทางจมูกเต็มที่และคงค้างช่วงหายใจเข้าเต็มที่ 3 วินาที จากนั้นหายใจออกทางปากช้า ๆ และคงค้างช่วงหายใจออกไว้ 1 วินาที นับเป็น 1 รอบการหายใจ ทำเช่นนี้ติดต่อกัน 3 รอบ นับเป็น 1 เซต ในการฝึกแต่ละครั้งให้ทำทั้งหมด 3 เซต โดยระหว่างเซตให้พัก 1 นาที (ดังรูปที่ 13) ซึ่งเป็นวิธีที่ผู้ป่วยเด็กโรคหืดได้รับการสอนจากแพทย์มาก่อนแล้ว โดยให้กลุ่มตัวอย่างทำการฝึก วันจันทร์ วันอังคาร วันพฤหัสบดี วันศุกร์ และวันเสาร์ รวม 5 ครั้ง/สัปดาห์ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ที่บ้าน

- ผู้วิจัยเน้นย้ำกับผู้ปกครองให้ทำหน้าที่เป็นผู้ดูแลและควบคุมการฝึกเมื่อผู้ป่วยอยู่ที่บ้าน และสอนวิธีการจดบันทึกการฝึกลงในคู่มือการฝึกและแบบบันทึกโปรแกรมการฝึกหายใจของตน

- ผู้วิจัยเปิดโอกาสให้กลุ่มตัวอย่างและผู้ปกครองซักถามในประเด็นที่สงสัย หรือยังปฏิบัติได้ไม่ถูกต้อง

- ผู้วิจัยทำการนัดหมายวันและเวลาในการติดตามกลุ่มตัวอย่างและผู้ปกครองทางโทรศัพท์ เพื่อติดตามการฝึกสัปดาห์ละ 2 ครั้งทุกวันพฤหัสบดีและวันเสาร์ โดยใช้เวลาในการติดตามประมาณ 5 นาที/ครั้ง โดยสอบถามการฝึกการหายใจตามรูปแบบที่ได้รับ ปัญหาอุปสรรค อาการที่เกิดขึ้น และกระตุ้นเตือนให้ผู้ปกครองควบคุมและบันทึกการฝึกลงในคู่มือและแบบบันทึกโปรแกรมการฝึกหายใจของฉันทันที

12.2 กลุ่มที่ได้รับการฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่ง

- เริ่มจากการวัดความจุปอดสูงสุดโดยใช้ลูกโป่ง เพื่อกำหนดความกว้างของเส้นผ่านศูนย์กลางลูกโป่งในการเป่าแต่ละครั้ง (ดังภาคผนวก ข) และให้ผู้ช่วยวิจัย (นิสิตระดับมหาบัณฑิต คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จำนวน 2 คน) นำค่าที่ได้ไปทำอุปกรณ์ควบคุมขนาดของลูกโป่งเพื่อมอบให้กลุ่มตัวอย่างและผู้ปกครองนำกลับไปใช้ในการฝึกที่บ้าน

- ผู้วิจัยสอนวิธีการฝึกหายใจให้กับกลุ่มตัวอย่างและผู้ปกครอง โดยให้กลุ่มตัวอย่างปฏิบัติดังนี้ กลุ่มตัวอย่างนั่งเก้าอี้ ลำตัวและศีรษะชิดติดผนังห้อง หายใจเข้าทางจมูกเต็มที่และค้างช่วงหายใจเข้าเต็มที่ 3 วินาที จากนั้นหายใจออกทางปากเข้าสู่ลูกโป่งเต็มที่ โดยให้ลูกโป่งขยายขนาดจนแตะอุปกรณ์ควบคุมขนาดของลูกโป่งและค้างช่วงหายใจออกไว้ 1 วินาที ปิดปากลูกโป่งทันทีด้วยนิ้วมือ นับเป็น 1 รอบการหายใจ จากนั้นเปลี่ยนลูกโป่งใหม่ทันที ทำเช่นนี้ติดต่อกัน 3 รอบ นับเป็น 1 เซต ในการฝึกแต่ละครั้งให้ทำทั้งหมด 3 เซต โดยระหว่างเซตให้พัก 1 นาที (ดังรูปที่ 13) ซึ่งในขั้นตอนนี้ใช้เวลาประมาณ 15 นาที โดยให้กลุ่มตัวอย่างทำการฝึก วันจันทร์ วันอังคาร วันพฤหัสบดี วันศุกร์ และวันเสาร์ รวม 5 ครั้ง/สัปดาห์ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ที่บ้าน

- ผู้วิจัยเปิดโอกาสให้กลุ่มตัวอย่างและผู้ปกครองซักถามในประเด็นที่สงสัย หรือยังปฏิบัติได้ไม่ถูกต้อง

- ผู้วิจัยมอบอุปกรณ์ควบคุมขนาดของลูกโป่ง และเน้นย้ำกับผู้ปกครองให้ทำหน้าที่เป็นผู้ดูแลและควบคุมการฝึกเมื่อผู้ป่วยอยู่ที่บ้าน และสอนวิธีการจดบันทึกการฝึกลงในคู่มือการฝึกและแบบบันทึกโปรแกรมการฝึกหายใจของฉันทันที

- ผู้วิจัยทำการนัดหมายวันและเวลาในการติดตามกลุ่มตัวอย่างและผู้ปกครองทางโทรศัพท์ เพื่อติดตามการฝึกสัปดาห์ละ 2 ครั้งทุกวันพฤหัสบดีและวันเสาร์ โดยใช้เวลาในการติดตามประมาณ 5 นาที/ครั้ง โดยสอบถามการฝึกการหายใจตามรูปแบบที่ได้รับ ปัญหาอุปสรรค อาการที่เกิดขึ้น และกระตุ้นเตือนให้ผู้ปกครองควบคุมและบันทึกการฝึกลงในคู่มือและแบบบันทึกโปรแกรมการฝึกหายใจของฉันทันที

13. หลังจากฝึกหายใจครบ 8 สัปดาห์ ผู้วิจัยนัดหมายกลุ่มตัวอย่างและผู้ปกครองตามวัน เวลา และสถานที่ที่กลุ่มตัวอย่างและผู้ปกครองสะดวก เพื่อทำการทดสอบหลังการทดลอง (Post-test) โดยให้นำคู่มือและแบบบันทึกโปรแกรมการฝึกหายใจของฉันทันทีมาด้วยในวันนี้นัดหมาย กลุ่มตัวอย่างได้รับการสัมภาษณ์และทดสอบค่าตัวแปรต่าง ๆ ตามขั้นตอนดังเช่นการทดสอบก่อนการทดลอง (ขั้นตอนการดำเนินการวิจัยข้อ 11) โดยขั้นตอนการดำเนินการวิจัยแสดงใน รูปที่ 14 และกลุ่มที่ได้รับการฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่งตอบแบบสอบถามความพึงพอใจโปรแกรมการฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่ง (ดังภาคผนวก ก)

14. ผู้วิจัยเปิดโอกาสให้กลุ่มตัวอย่างและผู้ปกครองซักถามข้อสงสัย กล่าวขอบคุณ และมอบค่าชดเชยการเสียเวลาและของที่ระลึกแก่กลุ่มตัวอย่าง

15. เมื่อสิ้นสุดการทดลองนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ผลทางสถิติ และเขียนรายงานผลการวิจัย

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง

2. สถานที่ในการเก็บข้อมูล ได้แก่ ห้องตรวจโรคผู้ป่วยนอก และห้องให้คำปรึกษา หน่วยภูมิแพ้และภูมิคุ้มกันวิทยาฯ และหน่วยระบบหายใจและกุมารเวชวิกฤตฯ กองกุมารเวชกรรม โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า

3. งานวิจัยนี้มีผู้ช่วยวิจัย จำนวน 2 คน เป็นนิสิตระดับบัณฑิตศึกษาคณะวิทยาศาสตร์ การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยทำหน้าที่ในการช่วยเก็บข้อมูลและทำอุปกรณ์ควบคุมขนาดของ ลูกโป่ง

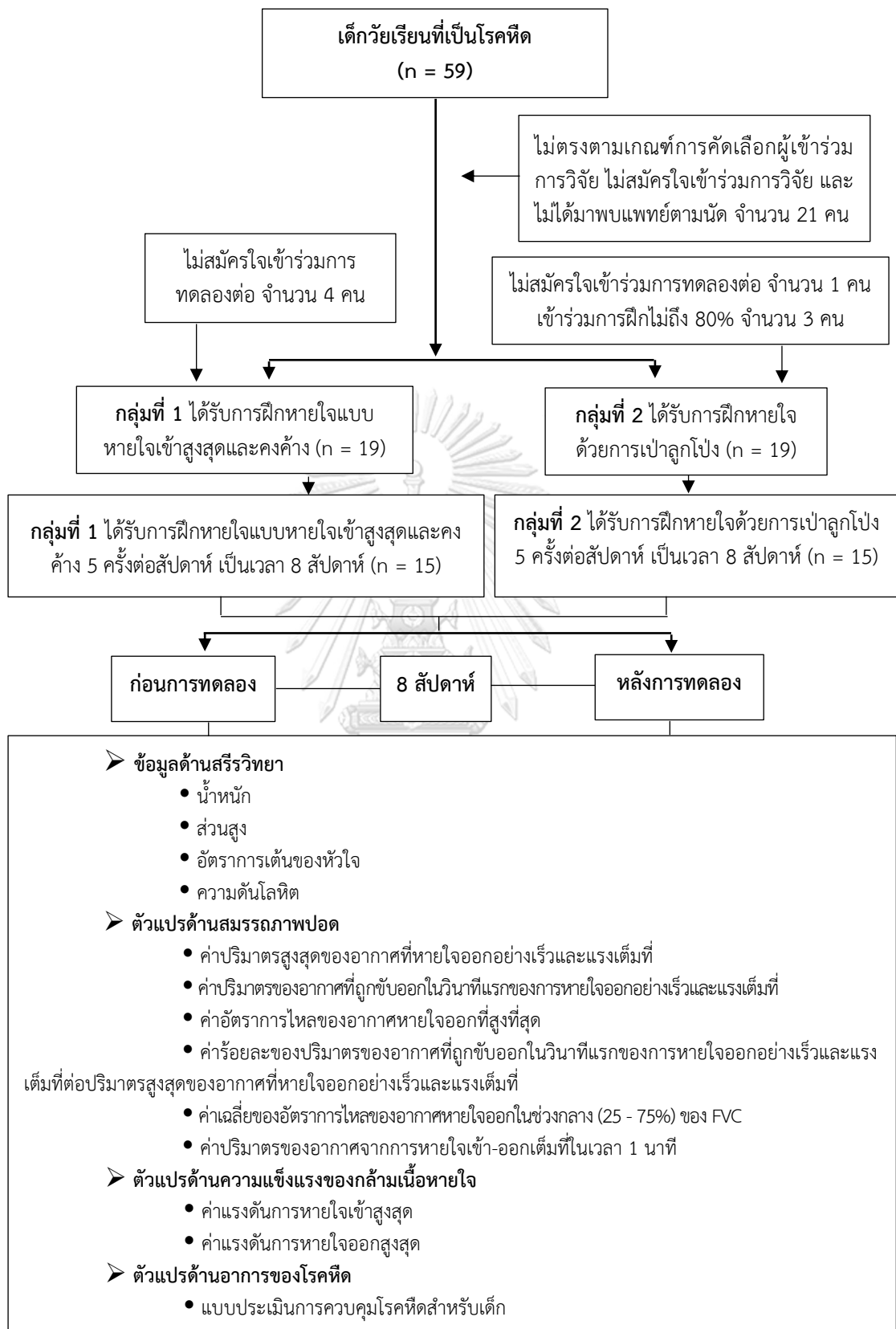


จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ทดสอบการแจกแจงแบบปกติ (Normal distribution) ของข้อมูลด้วยวิธี Shapiro-Wilk Test
2. วิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของตัวแปรก่อนการทดลอง และหลังการทดลองของแต่ละกลุ่ม โดยการทดสอบค่าทีแบบรายคู่ (Paired t-test) ที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05
3. วิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของตัวแปรระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 โดยการทดสอบค่าทีแบบอิสระ (Independent t-test) ที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05





รูปที่ 14 ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ผลตามระเบียบวิธีการทางสถิติที่ได้จากการศึกษาผลของการฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่งที่มีต่อสมรรถภาพปอดและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจในเด็กวัยเรียนที่เป็นโรคหืด โดยทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของตัวแปรก่อนการทดลอง และหลังการทดลองของแต่ละกลุ่ม โดยการทดสอบค่าที่แบบรายคู่ (Paired-T test) ที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 และวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของตัวแปรระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง โดยการทดสอบค่าที่แบบอิสระ (Independent -T test) ที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

ทั้งนี้กลุ่มตัวอย่างมีจำนวน 30 คน มีลักษณะข้อมูลทั่วไปใกล้เคียงกัน โดยกลุ่มที่ 1 ได้รับการฝึกหายใจแบบหายใจเข้าสูงสุดและคงค้าง จำนวน 15 คน ซึ่งมีอายุเฉลี่ย 9.40 ± 1.68 ส่วนใหญ่เป็นเพศชาย (ร้อยละ 66.67) มีค่าปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ (FEV_1) เฉลี่ย 1.75 ± 0.33 ลิตร และกลุ่มที่ 2 ได้รับการฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่ง จำนวน 15 คน ซึ่งมีอายุเฉลี่ย 9.73 ± 1.58 ส่วนใหญ่เป็นเพศชาย (ร้อยละ 66.67) มีค่าปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ (FEV_1) เฉลี่ย 1.75 ± 0.42 ลิตร ทำการเปรียบเทียบภายในกลุ่มและระหว่างกลุ่ม ได้แก่ กลุ่มเด็กวัยเรียนที่เป็นโรคหืดที่ได้รับการฝึกหายใจแบบหายใจเข้าสูงสุดและคงค้าง และกลุ่มเด็กวัยเรียนที่เป็นโรคหืดที่ได้รับการฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่ง จากนั้นจึงนำผลมาวิเคราะห์เสนอในตารางประกอบความเรียง โดยแบ่งการนำเสนอออกเป็น 6 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของเด็กวัยเรียนที่เป็นโรคหืด

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูลด้านสรีรวิทยา

ตอนที่ 3 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรด้านสมรรถภาพปอด

ตอนที่ 4 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ

ตอนที่ 5 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรด้านอาการของโรคหืด

ตอนที่ 6 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความพึงพอใจโปรแกรมการฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่ง

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของเด็กวัยเรียนที่เป็นโรคหืด

ตารางที่ 1 จำนวนและร้อยละของแบบสอบถามข้อมูลทั่วไปจากการสอบถาม

รายการ		กลุ่มฝึกหายใจแบบ หายใจเข้าสูงสุด และคงค้าง		กลุ่มฝึกหายใจ ด้วยการเป่าลูกโป่ง	
		จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
ข้อมูลทั่วไป					
1. เพศ	ชาย	10	66.67	10	66.67
	หญิง	5	33.33	5	33.33
2. อายุ	7 – 9 ปี	7	46.67	7	46.67
	10 – 12 ปี	8	53.33	8	53.33
	อายุเฉลี่ย	9.40 ± 1.68		9.73 ± 1.58	
3. ปัจจุบันกำลังศึกษา อยู่ชั้น	ประถมศึกษาปีที่ 1-3	5	33.33	5	33.33
	ประถมศึกษาปีที่ 4- มัธยมศึกษาปีที่ 1	10	66.67	10	66.67
4. โรคประจำตัวอื่นๆ	ไม่มี	9	60	8	53.33
	ภูมิแพ้	5	33.33	6	40
	ไทรอยด์	0	0	1	6.67
	ไต	1	6.67	0	0

ตารางที่ 1 จำนวนและร้อยละของแบบสอบถามข้อมูลทั่วไปจากการสอบถาม (ต่อ)

รายการ		กลุ่มฝึกหายใจแบบ หายใจเข้าสูงสุด และคงค้าง		กลุ่มฝึกหายใจ ด้วยการเป่าลูกโป่ง	
		จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
ข้อมูลเกี่ยวกับโรคหืด					
1. ระยะเวลาที่ได้รับ	น้อยกว่า 5 ปี	7	46.67	4	26.66
การวินิจฉัยโรคหืด	5 – 10 ปี	8	53.33	10	66.67
	10 ปีขึ้นไป	0	0	1	6.67
	ระยะเวลาเฉลี่ย	5.27 ± 2.98		5.93 ± 3.43	
2. สิ่งกระตุ้นที่ทำให้	เป็นหวัดหรือติดเชื้อระบบ	6	25	7	21.88
เกิดอาการหอบ	ทางเดินหายใจ				
	แมลงสาบ	1	4.17	1	3.12
	ขนสัตว์ เช่น สุนัข แมว นก	3	12.5	2	6.25
	ฝุ่น ไรฝุ่น	8	33.33	9	28.13
	ควันบุหรี่ / ควันไฟ	0	0	5	15.62
	อากาศเปลี่ยนแปลง	6	25	7	21.88
	อาหาร (นมถั่วเหลือง)	0	0	1	3.12

ตารางที่ 1 จำนวนและร้อยละของแบบสอบถามข้อมูลทั่วไปจากการสอบถาม (ต่อ)

รายการ			กลุ่มฝึกหายใจแบบ หายใจเข้าสูงสุด และคงค้าง		กลุ่มฝึกหายใจ ด้วยการเป่าลูกโป่ง	
			จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
3. ความรุนแรงของโรคหืดในช่วง 4 สัปดาห์ที่ผ่านมา						
3.1 อาการ	1. มีอาการ หายใจลำบาก	ขณะเดิน (Mild)	2	13.33	3	20
		ขณะพัก (Severe)	4	26.67	2	13.33
		ไม่มี	9	60	10	66.67
	2. ทำนอน	นอนราบได้ (Mild)	15	100	15	100
	3. การพูด	ปกติ	15	100	15	100
	4. สติสัมปชัญญะ	ปกติ	15	100	15	100
	3.2 อาการ แสดง	1. การใช้ กล้ามเนื้อช่วย เพิ่มแรงหายใจ	ไม่มี (Mild)	11	73.33	10
มี (Moderate)			4	26.67	4	26.66
มีมาก (Severe)			0	0	1	6.67
2. เสียงหายใจ ดังหวีด		ไม่มี	12	80	13	86.67
		เสียงดังพอควร (Mild)	2	13.33	2	13.33
		เสียงดังและได้ยินทั้ง ในขณะหายใจเข้าและ หายใจออก (Severe)	1	6.67	0	0
ข้อมูลจากเวชระเบียน						
1. ระดับความรุนแรงของโรค หืดที่ได้รับการวินิจฉัยจาก แพทย์	ระดับ 1 มีอาการ นานๆ ครั้ง (Intermittent)		15	100	15	100
	2. ระยะเวลาที่เข้ารับการรักษา ในโรงพยาบาลพระ-มงกุฎเกล้า ด้วยโรคหืด	น้อยกว่า 5 ปี	8	53.33	4	26.66
5 – 10 ปี		7	46.67	10	66.67	
10 ปีขึ้นไป		0	0	1	6.67	
ระยะเวลาเฉลี่ย			4.80 ± 3.07		5.93 ± 3.43	

จากตารางที่ 1 แสดงให้เห็นว่ากลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มส่วนใหญ่เป็นเพศชาย (ร้อยละ 66.67) อายุอยู่ในช่วง 10-12 ปี (ร้อยละ 53.33) ปัจจุบันกำลังศึกษาอยู่ในช่วง ประถมศึกษาปีที่ 4-มัธยมศึกษาปีที่ 1 (ร้อยละ 66.67) ไม่มีโรคประจำตัวอื่นๆ เป็นส่วนใหญ่ คือ กลุ่มฝึกหายใจแบบหายใจเข้าสูงสุดและคงค้าง (ร้อยละ 60) กลุ่มฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่ง (ร้อยละ 53.33) ระยะเวลาที่ได้รับการวินิจฉัยโรคหืด ส่วนใหญ่อยู่ในช่วง 5-10 ปี ทั้งสองกลุ่ม คือ กลุ่มฝึกหายใจแบบหายใจเข้าสูงสุดและคงค้าง (ร้อยละ 53.33) กลุ่มฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่ง (ร้อยละ 66.67) ส่วนใหญ่มีสิ่งกระตุ้นที่ทำให้เกิดอาการหอบ คือ ฝุ่น ไรฝุ่น ทั้งสองกลุ่ม คือ กลุ่มฝึกหายใจแบบหายใจเข้าสูงสุดและคงค้าง (ร้อยละ 33.33) กลุ่มฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่ง (ร้อยละ 28.13) ความรุนแรงของโรคหืดในช่วง 4 สัปดาห์ที่ผ่านมา ส่วนใหญ่ไม่มีอาการหายใจลำบากทั้งสองกลุ่ม คือ กลุ่มฝึกหายใจแบบหายใจเข้าสูงสุดและคงค้าง (ร้อยละ 60) กลุ่มฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่ง (ร้อยละ 66.67) สามารถนอนราบได้ (Mild) การพูดปกติ สติสัมปชัญญะปกติ ทั้งสองกลุ่ม (ร้อยละ 100) ส่วนใหญ่ไม่มีการใช้กลัมน้ำช่วยเพิ่มแรงหายใจ (Mild) ทั้งสองกลุ่ม คือ กลุ่มฝึกหายใจแบบหายใจเข้าสูงสุดและคงค้าง (ร้อยละ 73.33) กลุ่มฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่ง (ร้อยละ 66.67) ส่วนใหญ่ไม่มีเสียงหายใจดังหวีด คือ กลุ่มฝึกหายใจแบบหายใจเข้าสูงสุดและคงค้าง (ร้อยละ 80) กลุ่มฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่ง (ร้อยละ 86.67) ซึ่งกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มมีระดับความรุนแรงของโรคหืดที่ได้รับการวินิจฉัยจากแพทย์ อยู่ในระดับ 1 มีอาการนานๆ ครั้ง (Intermittent) (ร้อยละ 100) และในส่วนของระยะเวลาที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้าด้วยโรคหืด กลุ่มฝึกหายใจแบบหายใจเข้าสูงสุดและคงค้าง ส่วนใหญ่อยู่ในช่วงน้อยกว่า 5 ปี (ร้อยละ 53.33) กลุ่มฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่งส่วนใหญ่อยู่ในช่วง 5-10 ปี (ร้อยละ 66.67)

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูลด้านสรีรวิทยา
 ตารางที่ 2 แสดงผลการเปรียบเทียบข้อมูลด้านสรีรวิทยาระหว่างก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มฝึก
 หายใจแบบหายใจเข้าสูงสุดและคงค้าง

ข้อมูลด้านสรีรวิทยา	กลุ่มฝึกหายใจแบบหายใจเข้าสูงสุด และคงค้าง (n=15)				t	p- value
	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง			
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.		
น้ำหนัก (กก.)	34.51	4.91	35.07	5.18	-1.79	0.094
ส่วนสูง (ซม.)	136.42	8.23	136.60	8.16	-1.84	0.087
อัตราการเต้นหัวใจขณะพัก (ครั้ง/นาที)	93.87	14.18	94.20	19.25	-0.08	0.938
ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว (มม.ปรอท)	105.47	17.38	98.87	10.49	1.54	0.147
ความดันโลหิตขณะหัวใจคลาย ตัว (มม.ปรอท)	69.27	9.63	66.27	5.56	1.19	0.253

จากตารางที่ 2 พบว่าค่าเฉลี่ยข้อมูลด้านสรีรวิทยา ได้แก่ น้ำหนักตัว ส่วนสูง อัตราการเต้นของ
 หัวใจขณะพัก ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว และความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัวของกลุ่มฝึก
 หายใจแบบหายใจเข้าสูงสุดและคงค้าง ไม่แตกต่างกันระหว่างก่อนและหลังการทดลองอย่างมี
 นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 3 แสดงผลการเปรียบเทียบข้อมูลด้านสรีรวิทยาระหว่างก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่ง

ข้อมูลด้านสรีรวิทยา	กลุ่มฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่ง (n=15)				t	p-value
	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง			
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.		
น้ำหนัก (กก.)	38.45	13.82	38.68	13.62	-1.39	0.187
ส่วนสูง (เซนติเมตร)	139.43	11.32	139.53	11.21	-1.38	0.189
อัตราการเต้นหัวใจขณะพัก (ครั้ง/นาที)	87.93	13.58	85.67	9.21	0.95	0.360
ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว (มม.ปรอท)	106.40	12.78	101.93	12.24	1.26	0.229
ความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว (มม.ปรอท)	68.27	6.69	64.87	5.79	1.64	0.124

จากตารางที่ 3 พบว่าค่าเฉลี่ยข้อมูลด้านสรีรวิทยา ได้แก่ น้ำหนักตัว ส่วนสูง อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว และความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัวของกลุ่มฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่ง ไม่แตกต่างกันระหว่างก่อนและหลังการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 4 แสดงผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยข้อมูลด้านสรีรวิทยาก่อนการทดลองระหว่างกลุ่มฝึกหายใจแบบหายใจเข้าสูงสุดและคงค้าง และกลุ่มฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่ง

ข้อมูลด้านสรีรวิทยา	ก่อนการทดลอง				t	p-value
	กลุ่มฝึกหายใจแบบหายใจเข้าสูงสุดและคงค้าง		กลุ่มฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่ง			
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.		
น้ำหนัก (กก.)	34.51	4.91	38.45	13.82	1.04	0.312
ส่วนสูง (ซม.)	136.42	8.23	139.43	11.32	0.83	0.412
อัตราการเต้นหัวใจขณะพัก (ครั้ง/นาที)	93.87	14.18	87.93	13.58	-1.17	0.252
ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว (มม.ปรอท)	105.47	17.38	106.40	12.78	0.17	0.868
ความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว (มม.ปรอท)	69.27	9.63	68.27	6.69	-0.33	0.744

จากตารางที่ 4 พบว่า ก่อนการทดลอง กลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มมีค่าเฉลี่ยข้อมูลด้านสรีรวิทยาได้แก่ น้ำหนักตัว ส่วนสูง อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว และความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว ไม่แตกต่างกัน

ตารางที่ 5 แสดงผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยข้อมูลด้านสรีรวิทยาหลังการทดลองระหว่างกลุ่มฝึกหายใจแบบหายใจเข้าสูงสุดและคงค้าง และกลุ่มฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่ง

ข้อมูลด้านสรีรวิทยา	หลังการทดลอง				t	p-value
	กลุ่มฝึกหายใจแบบหายใจเข้าสูงสุดและคงค้าง		กลุ่มฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่ง			
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.		
น้ำหนัก (กก.)	35.07	5.18	38.68	13.62	0.96	0.350
ส่วนสูง (ซม.)	136.60	8.16	139.53	11.21	0.82	0.420
อัตราการเต้นหัวใจขณะพัก (ครั้ง/นาที)	94.20	19.25	85.67	9.21	-1.55	0.133
ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว (มม.ปรอท)	98.87	10.49	101.93	12.24	0.74	0.467
ความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว (มม.ปรอท)	66.27	5.56	64.87	5.79	-0.68	0.505

จากตารางที่ 5 หลังจากทีกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มได้ฝึกหายใจตามรูปแบบที่ตนได้รับ พบว่าค่าเฉลี่ยข้อมูลด้านสรีรวิทยาได้แก่ น้ำหนักตัว ส่วนสูง อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว และความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว ไม่แตกต่างกัน

ตารางที่ 6 ผลสรุปการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยข้อมูลด้านสรีรวิทยาระหว่างก่อนและหลังการทดลองระหว่างกลุ่มฝึกหายใจแบบหายใจเข้าสูงสุดและคงค้าง และฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่ง

ข้อมูลด้านสรีรวิทยา	กลุ่มฝึกหายใจแบบหายใจเข้าสูงสุดและคงค้าง (n=15)		กลุ่มฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่ง (n=15)	
	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง
น้ำหนัก (กก.)	34.51±4.91	35.07±5.18	38.45±13.82	38.68±13.62
ส่วนสูง (ซม.)	136.42±8.23	136.60±8.16	139.43±11.32	139.53±11.21
อัตราการเต้นหัวใจขณะพัก (ครั้ง/นาที)	93.87±14.18	94.20±19.25	87.93±13.58	85.67±9.21
ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว (มม.ปรอท)	105.47±17.38	98.87±10.49	106.40±12.78	101.93±12.24
ความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว (มม.ปรอท)	69.27±9.63	66.27±5.56	68.27±6.67	64.87±5.79

จากตารางที่ 6 ไม่พบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยข้อมูลด้านสรีรวิทยา ได้แก่ น้ำหนักตัว ส่วนสูง อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว และความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว เมื่อเปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังการทดลองระหว่างกลุ่มฝึกหายใจแบบหายใจเข้าสูงสุดและคงค้าง และฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่งอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 3 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรด้านสมรรถภาพปอด
 ตารางที่ 7 แสดงผลการเปรียบเทียบตัวแปรด้านสมรรถภาพปอดระหว่างก่อนและหลังการทดลองของ
 กลุ่มฝึกหายใจแบบหายใจเข้าสูงสุดและคงค้าง

ตัวแปร	กลุ่มฝึกหายใจแบบหายใจเข้าสูงสุด และคงค้าง (n=15)				t	p- value
	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง			
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.		
FVC (L)	1.83	0.35	1.86	0.34	-0.60	0.561
FEV ₁ (L)	1.75	0.33	1.76	0.28	-0.36	0.727
PEF (L/sec)	3.81	0.86	4.08	0.85	-1.65	0.121
FEV ₁ /FVC (%)	95.66	4.53	96.02	4.71	-0.23	0.821
FEF _{25-75%} (L/sec)	2.74	0.63	2.66	0.54	0.64	0.534
MVV (L/min)	67.97	15.02	74.59	15.56	-2.27	0.040*

* p<0.05 แตกต่างกับก่อนการทดลอง

จากตารางที่ 7 พบว่าค่าเฉลี่ยปริมาตรของอากาศจากการหายใจเข้า-ออกเต็มที่ในเวลา 1 นาทีของกลุ่มฝึกหายใจแบบหายใจเข้าสูงสุดและคงค้าง มีค่าเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในส่วนของค่าปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ ปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างรวดเร็วและเต็มที่ ค่าอัตราการไหลของอากาศหายใจออกที่สูงที่สุด ร้อยละของปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างรวดเร็วและเต็มที่ต่อปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ อัตราการไหลของอากาศหายใจออกในช่วงกลาง (25-75%) ของ FVC ไม่พบการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อเปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังการทดลอง

ตารางที่ 8 แสดงผลการเปรียบเทียบตัวแปรด้านสมรรถภาพปอดระหว่างก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่ง

ตัวแปร	กลุ่มฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่ง (n=15)				t	p-value
	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง			
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.		
FVC (L)	1.86	0.46	2.04	0.55	-2.73	0.016*
FEV ₁ (L)	1.75	0.42	1.85	0.44	-2.54	0.023*
PEF (L/sec)	3.65	1.09	4.21	0.94	-4.39	0.001*
FEV ₁ /FVC (%)	95.35	7.38	95.74	6.18	-0.40	0.693
FEF _{25-75%} (L/sec)	2.59	0.64	2.59	0.63	-0.13	0.898
MVV (L/min)	68.91	17.74	74.97	18.78	-4.40	0.001*

* p<0.05 แตกต่างกับก่อนการทดลอง

จากตารางที่ 8 พบว่าค่าเฉลี่ยปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ ปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ ค่าอัตราการไหลของอากาศหายใจออกที่สูงที่สุด และปริมาตรของอากาศจากการหายใจเข้า-ออกเต็มที่ในเวลา 1 นาทีของกลุ่มฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่ง มีค่าเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในส่วนของค่าร้อยละของปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ต่อปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ อัตราการไหลของอากาศหายใจออกในช่วงกลาง (25-75%) ของ FVC ไม่พบการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อเปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังการทดลอง

ตารางที่ 9 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านสมรรถภาพปอดก่อนการทดลองระหว่างกลุ่มฝึกหายใจแบบหายใจเข้าสูงสุดและคงค้าง และกลุ่มฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่ง

ตัวแปร	ก่อนการทดลอง				t	p-value
	กลุ่มฝึกหายใจแบบหายใจเข้าสูงสุดและคงค้าง		กลุ่มฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่ง			
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.		
FVC (L)	1.83	0.35	1.86	0.46	0.19	0.853
FEV ₁ (L)	1.75	0.33	1.75	0.42	0.04	0.969
PEF (L/sec)	3.81	0.86	3.65	1.09	-0.45	0.655
FEV ₁ /FVC (%)	95.66	4.53	95.35	7.38	-0.14	0.893
FEF _{25-75%} (L/sec)	2.74	0.63	2.59	0.64	-0.65	0.521
MVV (L/min)	67.97	15.02	68.91	17.74	0.157	0.877

จากตารางที่ 9 พบว่าก่อนการทดลองค่าเฉลี่ยด้านสมรรถภาพปอด ได้แก่ ปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ ปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ ค่าอัตราการไหลของอากาศหายใจออกที่สูงที่สุด ร้อยละของปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ต่อปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ อัตราการไหลของอากาศหายใจออกในช่วงกลาง (25-75%) ของ FVC และปริมาตรของอากาศจากการหายใจเข้า-ออกเต็มที่ในเวลา 1 นาทีของกลุ่มฝึกหายใจแบบหายใจเข้าสูงสุดและคงค้าง และกลุ่มฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่งไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 10 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านสมรรถภาพปอดหลังการทดลองระหว่างกลุ่มฝึกหายใจแบบหายใจเข้าสูงสุดและคงค้าง และกลุ่มฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่ง

ตัวแปร	หลังการทดลอง				t	p-value
	กลุ่มฝึกหายใจแบบหายใจเข้าสูงสุดและคงค้าง		กลุ่มฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่ง			
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.		
FVC (L)	1.86	0.34	2.04	0.55	1.05	0.302
FEV ₁ (L)	1.76	0.28	1.85	0.44	0.66	0.513
PEF (L/sec)	4.08	0.85	4.21	0.94	0.42	0.680
FEV ₁ /FVC (%)	96.02	4.71	95.74	6.18	-0.14	0.890
FEF _{25-75%} (L/sec)	2.66	0.54	2.59	0.63	-0.29	0.776
MVV (L/min)	74.59	15.56	74.97	18.78	0.06	0.953

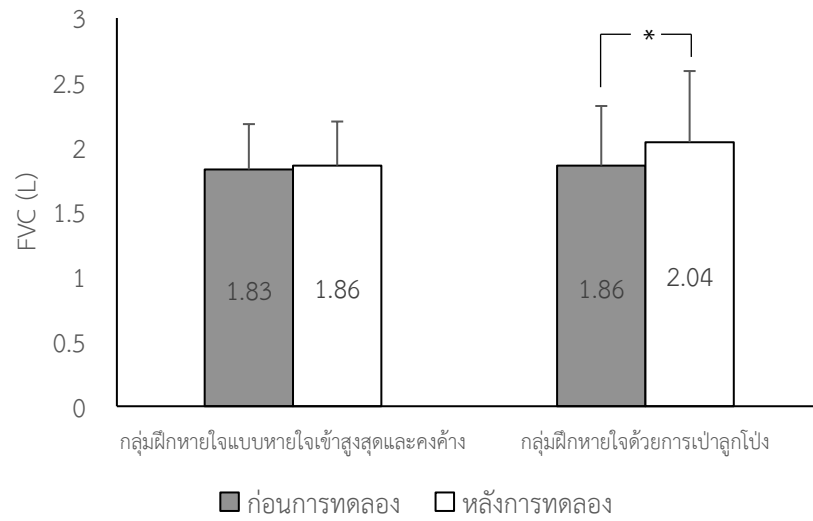
จากตารางที่ 10 พบว่าหลังการทดลองค่าเฉลี่ยด้านสมรรถภาพปอด ได้แก่ ปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ ปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ ค่าอัตราการไหลของอากาศหายใจออกที่สูงที่สุด ร้อยละของปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ต่อปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ อัตราการไหลของอากาศหายใจออกในช่วงกลาง (25-75%) ของ FVC และปริมาตรของอากาศจากการหายใจเข้า-ออกเต็มที่ในเวลา 1 นาทีของกลุ่มฝึกหายใจแบบหายใจเข้าสูงสุดและคงค้าง และกลุ่มฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่งไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 11 ผลสรุปการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านสมรรถภาพปอดระหว่างก่อนและหลังการทดลองระหว่างกลุ่มฝึกหายใจแบบหายใจเข้าสูงสุดและคงค้าง และกลุ่มฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่ง

ตัวแปร	กลุ่มฝึกหายใจแบบหายใจเข้าสูงสุดและคงค้าง (n=15)		กลุ่มฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่ง (n=15)	
	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง
FVC (L)	1.83±0.35	1.86±0.34	1.86±0.46	2.04±0.55*
FEV ₁ (L)	1.75±0.33	1.76±0.28	1.75±0.42	1.85±0.44*
PEF (L/sec)	3.81±0.86	4.08±0.85	3.65±1.09	4.21±0.94*
FEV ₁ /FVC (%)	95.66±4.53	96.02±4.71	95.35±7.38	95.74±6.18
FEF _{25-75%} (L/sec)	2.74±0.63	2.66±0.54	2.59±0.64	2.59±0.63
MVV (L/min)	67.97±15.02	74.59±15.56*	68.91±17.74	74.97±18.78*

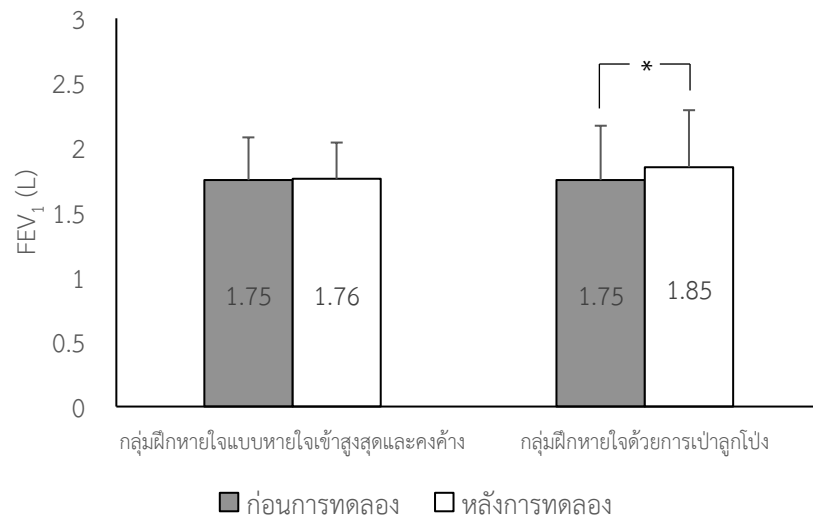
* p<0.05 แตกต่างกับก่อนการทดลอง

จากตารางที่ 11 พบว่า กลุ่มฝึกหายใจแบบหายใจเข้าสูงสุดและคงค้าง มีค่าเฉลี่ยปริมาตรของอากาศจากการหายใจเข้า-ออกเต็มที่ในเวลา 1 นาที มีค่าเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อเปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังการทดลอง และกลุ่มฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่ง มีค่าเฉลี่ยปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ ปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ ค่าอัตราการไหลของอากาศหายใจออกที่สูงที่สุด และปริมาตรของอากาศจากการหายใจเข้า-ออกเต็มที่ในเวลา 1 นาทีมีค่าเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อเปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังการทดลอง แต่ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ระหว่างกลุ่มฝึกหายใจแบบหายใจเข้าสูงสุดและคงค้าง และกลุ่มฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่ง



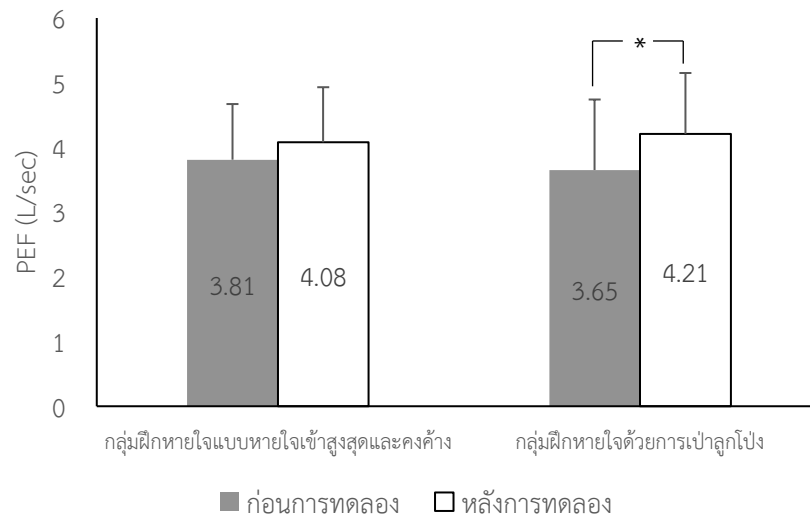
* $p < 0.05$ แตกต่างกับก่อนการทดลอง

แผนภูมิที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มฝึกหายใจแบบหายใจเข้าสูงสุดและคงค้าง และกลุ่มฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่ง



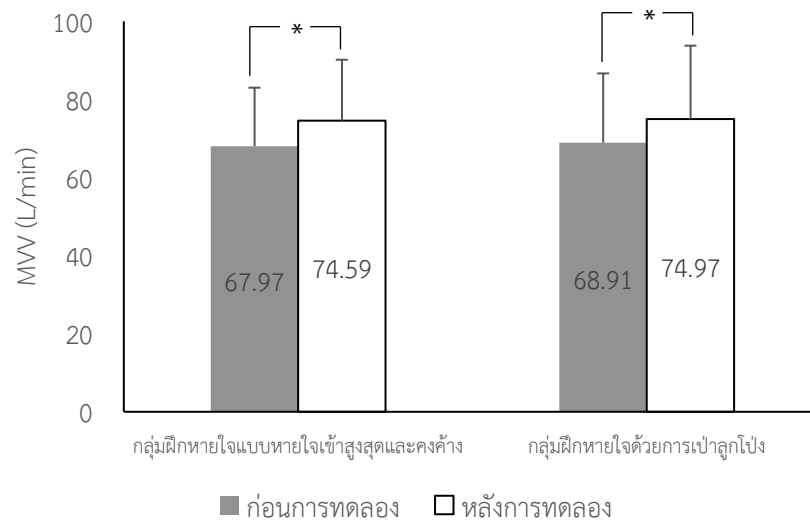
* $p < 0.05$ แตกต่างกับก่อนการทดลอง

แผนภูมิที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มฝึกหายใจแบบหายใจเข้าสูงสุดและคงค้าง และด้วยการเป่าลูกโป่ง



* $p < 0.05$ แตกต่างกับก่อนการทดลอง

แผนภูมิที่ 3 แสดงค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) อัตราการไหลของอากาศหายใจออกที่สูงที่สุด ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มผู้ป่วยหายใจแบบหายใจเข้าสูงสุดและคงค้าง และกลุ่มผู้ป่วยหายใจด้วยการเป่าลูกโป่ง



* $p < 0.05$ แตกต่างกับก่อนการทดลอง

แผนภูมิที่ 4 แสดงค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ปริมาตรของอากาศจากการหายใจเข้า-ออกเต็มที่ในเวลา 1 นาที ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มผู้ป่วยหายใจแบบหายใจเข้าสูงสุดและคงค้าง และกลุ่มผู้ป่วยหายใจด้วยการเป่าลูกโป่ง

ตอนที่ 4 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ

ตารางที่ 12 แสดงผลการเปรียบเทียบตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจระหว่างก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มฝึกหายใจแบบหายใจเข้าสูงสุดและคงค้าง

ตัวแปร	กลุ่มฝึกหายใจแบบหายใจเข้าสูงสุดและคงค้าง (n=15)				t	p-value
	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง			
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.		
MIP (cmH ₂ O)	66.00	24.06	74.20	24.94	-3.22	0.006*
MEP (cmH ₂ O)	60.60	11.11	69.40	11.39	-9.44	0.000*

* p<0.05 แตกต่างกับก่อนการทดลอง

จากตารางที่ 12 พบว่าแรงดันการหายใจเข้าสูงสุดและแรงดันการหายใจออกสูงสุดของกลุ่มฝึกหายใจแบบหายใจเข้าสูงสุดและคงค้าง มีค่าเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อเปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังการทดลอง

ตารางที่ 13 แสดงผลการเปรียบเทียบตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจระหว่างก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่ง

ตัวแปร	กลุ่มฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่ง (n=15)				t	p-value
	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง			
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.		
MIP (cmH ₂ O)	67.27	17.10	79.60	18.47	-4.42	0.001*
MEP (cmH ₂ O)	69.00	12.19	87.13	10.90	-9.156	0.000*

* p<0.05 แตกต่างกับก่อนการทดลอง

จากตารางที่ 13 พบว่าแรงดันการหายใจเข้าสูงสุดและแรงดันการหายใจออกสูงสุดของกลุ่มฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่ง มีค่าเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อเปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังการทดลอง

ตารางที่ 14 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจก่อนการทดลองระหว่างกลุ่มฝึกหายใจแบบหายใจเข้าสูงสุดและคงค้าง และกลุ่มฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่ง

ตัวแปร	ก่อนการทดลอง				t	p-value
	กลุ่มฝึกหายใจแบบหายใจเข้าสูงสุดและคงค้าง		กลุ่มฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่ง			
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.		
MIP (cmH ₂ O)	66.00	24.06	67.27	17.10	0.17	0.869
MEP (cmH ₂ O)	60.60	11.11	69.00	12.19	1.97	0.058

จากตารางที่ 14 พบว่าก่อนการทดลองค่าเฉลี่ยด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ ได้แก่ แรงดันการหายใจเข้าสูงสุดและแรงดันการหายใจออกสูงสุดของกลุ่มฝึกหายใจแบบหายใจเข้าสูงสุดและคงค้าง และกลุ่มฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่งไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 15 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจหลังการทดลองระหว่างกลุ่มฝึกหายใจแบบหายใจเข้าสูงสุดและคงค้าง และกลุ่มฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่ง

ตัวแปร	หลังการทดลอง				t	p-value
	กลุ่มฝึกหายใจแบบหายใจเข้าสูงสุดและคงค้าง		กลุ่มฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่ง			
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.		
MIP (cmH ₂ O)	74.20	24.94	79.60	18.47	0.67	0.506
MEP (cmH ₂ O)	69.40	11.39	87.13	10.90	4.36	0.000*

* $p < 0.05$ แตกต่างกันระหว่างกลุ่มฝึกหายใจแบบหายใจเข้าสูงสุดและคงค้าง และกลุ่มฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่ง

จากตารางที่ 15 พบว่าค่าแรงดันการหายใจออกสูงสุด แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนค่าแรงดันการหายใจเข้าสูงสุดของกลุ่มฝึกหายใจแบบหายใจเข้าสูงสุดและคงค้าง และกลุ่มฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่งไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

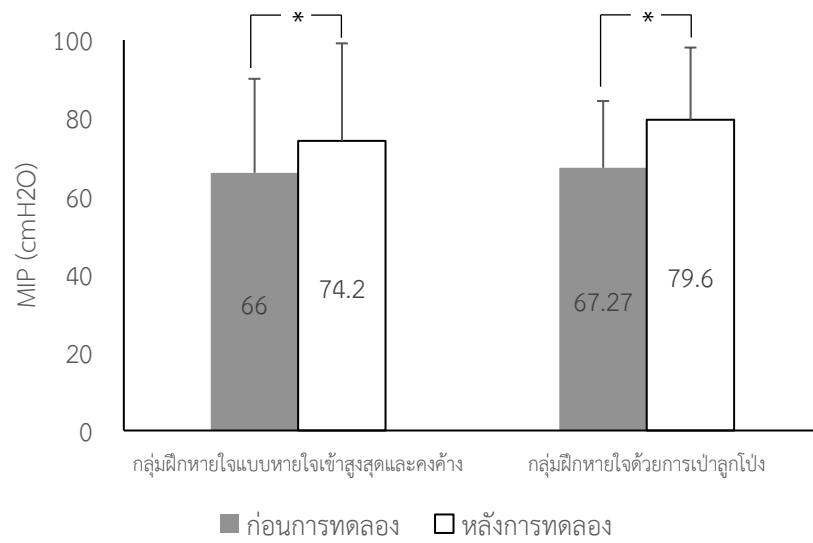
ตารางที่ 16 ผลสรุปการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจระหว่างก่อนและหลังการทดลองระหว่างกลุ่มฝึกหายใจแบบหายใจเข้าสูงสุดและคงค้าง และกลุ่มฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่ง

ตัวแปร	กลุ่มฝึกหายใจแบบหายใจเข้าสูงสุดและคงค้าง (n=15)		กลุ่มฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่ง (n=15)	
	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง
MIP (cmH ₂ O)	66.00±24.06	74.20±24.94*	67.27±17.10	79.60±18.47*
MEP (cmH ₂ O)	60.60±11.11	69.40±11.39*	69.00±12.19	87.13±10.90* [†]

* p<0.05 แตกต่างกับก่อนการทดลอง

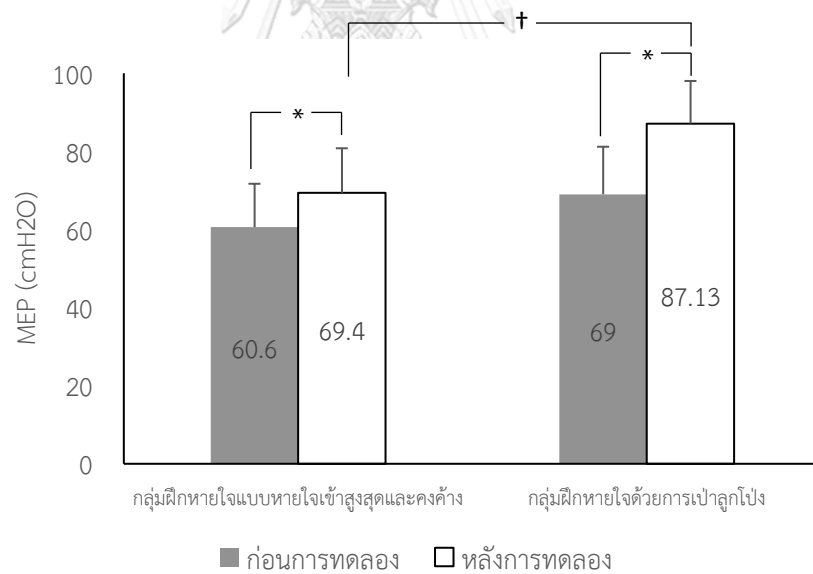
† p<0.05 แตกต่างกันระหว่างกลุ่ม

จากตารางที่ 16 พบว่า กลุ่มฝึกหายใจแบบหายใจเข้าสูงสุดและคงค้าง มีค่าเฉลี่ยแรงดันการหายใจเข้าสูงสุดและแรงดันการหายใจออกสูงสุดมีค่าเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อเปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังการทดลอง และกลุ่มฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่ง มีค่าเฉลี่ยแรงดันการหายใจเข้าสูงสุดและแรงดันการหายใจออกสูงสุดมีค่าเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อเปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังการทดลอง และค่าแรงดันการหายใจออกสูงสุด แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ระหว่างกลุ่มฝึกหายใจแบบหายใจเข้าสูงสุดและคงค้าง และกลุ่มฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่ง



* $p < 0.05$ แตกต่างกับก่อนการทดลอง

แผนภูมิที่ 5 แสดงค่าเฉลี่ย (\bar{x}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) แรงดันการหายใจเข้าสูงสุด ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มฝึกหายใจแบบหายใจเข้าสูงสุดและคงค้าง และกลุ่มฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่ง



* $p < 0.05$ แตกต่างกับก่อนการทดลอง

† $p < 0.05$ แตกต่างกันระหว่างกลุ่ม

แผนภูมิที่ 6 แสดงค่าเฉลี่ย (\bar{x}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) แรงดันการหายใจออกสูงสุด ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มฝึกหายใจแบบหายใจเข้าสูงสุดและคงค้าง และกลุ่มฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่ง

ตอนที่ 5 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรด้านอาการของโรคหืด

คะแนนรวมเท่ากับ 27 หมายถึง ควบคุมโรคได้อย่างสมบูรณ์ (Totally controlled)

คะแนนรวมระหว่าง 20 - 26 หมายถึง ควบคุมโรคได้ดี (Well controlled)

คะแนนรมน้อยกว่า 20 หมายถึง ควบคุมโรคไม่เพียงพอ (Insufficiently controlled)

ตารางที่ 17 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรด้านอาการของโรคหืดระหว่างก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มฝึกหายใจแบบหายใจเข้าสูงสุดและคงค้าง

ตัวแปร	กลุ่มฝึกหายใจแบบหายใจเข้าสูงสุด และคงค้าง (n=15)				t	p- value
	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง			
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.		
คะแนนการควบคุมโรค	23.00	2.48	25.27	1.75	-6.11	0.000*

* $p < 0.05$ แตกต่างกับก่อนการทดลอง

จากตารางที่ 17 พบว่าคะแนนการควบคุมโรค ของกลุ่มฝึกหายใจแบบหายใจเข้าสูงสุดและคงค้าง มีค่าเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อเทียบระหว่างก่อนและหลังการทดลอง ซึ่งหมายถึง ควบคุมโรคได้ดี (Well controlled)

ตารางที่ 18 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรด้านอาการของโรคหืดระหว่างก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่ง

ตัวแปร	กลุ่มฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่ง (n=15)				t	p- value
	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง			
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.		
คะแนนการควบคุมโรค	22.93	2.60	25.00	1.65	-4.57	0.000*

* $p < 0.05$ แตกต่างกับก่อนการทดลอง

จากตารางที่ 18 พบว่าคะแนนการควบคุมโรค ของกลุ่มฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่งมีค่าเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อเทียบระหว่างก่อนและหลังการทดลอง ซึ่งหมายถึง ควบคุมโรคได้ดี (Well controlled)

ตารางที่ 19 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรด้านอาการของโรคหืด ก่อนการทดลองระหว่างกลุ่มฝึกหายใจแบบหายใจเข้าสูงสุดและคงค้าง และกลุ่มฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่ง

ตัวแปร	ก่อนการทดลอง				t	p-value
	กลุ่มฝึกหายใจแบบหายใจเข้าสูงสุดและคงค้าง		กลุ่มฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่ง			
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.		
คะแนนการควบคุมโรค	23.00	2.48	22.93	2.60	-0.07	0.943

จากตารางที่ 19 พบว่าก่อนการทดลองค่าเฉลี่ยด้านอาการของโรคหืด ได้แก่ คะแนนการควบคุมโรคของกลุ่มฝึกหายใจแบบหายใจเข้าสูงสุดและคงค้าง และกลุ่มฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่งไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งหมายถึง ควบคุมโรคได้ดี (Well controlled)

ตารางที่ 20 ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรด้านอาการของโรคหืด หลังการทดลองระหว่างกลุ่มฝึกหายใจแบบหายใจเข้าสูงสุดและคงค้าง และกลุ่มฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่ง

ตัวแปร	หลังการทดลอง				t	p-value
	กลุ่มฝึกหายใจแบบหายใจเข้าสูงสุดและคงค้าง		กลุ่มฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่ง			
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.		
คะแนนการควบคุมโรค	25.27	1.75	25.00	1.65	-0.43	0.671

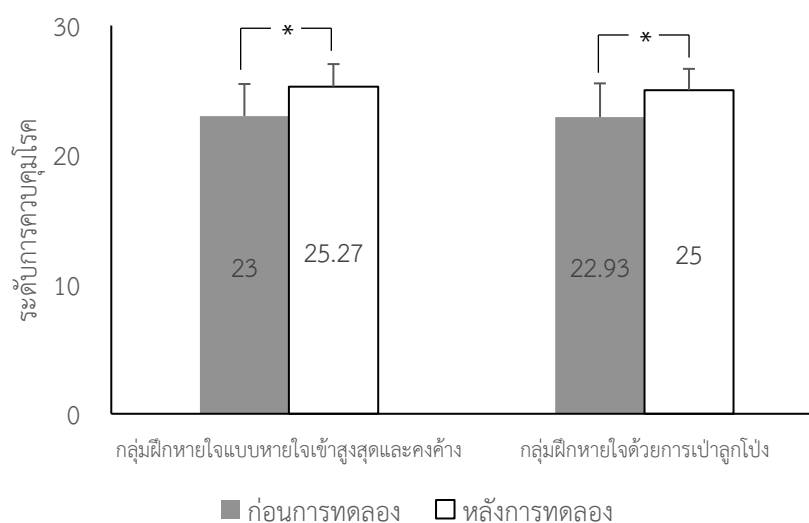
จากตารางที่ 20 พบว่าหลังการทดลองค่าเฉลี่ยด้านอาการของโรคหืด ได้แก่ คะแนนการควบคุมโรคของกลุ่มฝึกหายใจแบบหายใจเข้าสูงสุดและคงค้าง และกลุ่มฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่งไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งหมายถึง ควบคุมโรคได้ดี (Well controlled)

ตารางที่ 21 ผลสรุปการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านอาการของโรคที่ระหว่างก่อนและหลังการทดลองระหว่างกลุ่มฝึกหายใจแบบหายใจเข้าสูงสุดและคงค้าง และกลุ่มฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่ง

ตัวแปร	กลุ่มฝึกหายใจแบบหายใจเข้าสูงสุดและคงค้าง (n=15)		กลุ่มฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่ง (n=15)	
	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง
	คะแนนการควบคุมโรค	23.00±2.48	25.27±1.75*	22.93±2.60

* p<0.05 แตกต่างกับก่อนการทดลอง

จากตารางที่ 21 พบว่าคะแนนการควบคุมโรค มีค่าเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อเทียบระหว่างก่อนและหลังการทดลอง ซึ่งหมายถึง ควบคุมโรคได้ดี (Well controlled) แต่ไม่พบความแตกต่างระหว่างกลุ่มฝึกหายใจแบบหายใจเข้าสูงสุดและคงค้าง และกลุ่มฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่ง



* p<0.05 แตกต่างกับก่อนการทดลอง

แผนภูมิที่ 7 แสดงค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ระดับการควบคุมโรค ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มฝึกหายใจแบบหายใจเข้าสูงสุดและคงค้าง และกลุ่มฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่ง

ตอนที่ 6 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความพึงพอใจโปรแกรมการฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่ง

เกณฑ์การประเมินระดับความพึงพอใจโปรแกรมการฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่ง

1.00 - 1.80	หมายถึง	น้อยที่สุด
1.81 - 2.60	หมายถึง	น้อย
2.61 - 3.40	หมายถึง	ปานกลาง
3.41 - 4.20	หมายถึง	มาก
4.21 - 5.00	หมายถึง	มากที่สุด

ตารางที่ 22 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความพึงพอใจโปรแกรมการฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่งของกลุ่มฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่ง

รายการ	\bar{X}	S.D.	ระดับความพึงพอใจ
1. วิธีการฝึกทำได้ง่าย	4.93	0.26	มากที่สุด
2. โปรแกรมการฝึกทำให้ท่านรู้สึกสนุกสนาน	4.87	0.35	มากที่สุด
3. อุปกรณ์ที่ใช้ในการฝึกการหายใจ (ลูกโป่งและหลอดเป่า)	4.80	0.41	มากที่สุด
4. อุปกรณ์ควบคุมขนาดของลูกโป่ง (กล่องสี่เหลี่ยม)	4.87	0.35	มากที่สุด
5. ระยะเวลาที่ใช้ในการฝึกแต่ละครั้ง	4.67	0.49	มากที่สุด
6. ความพึงพอใจโดยภาพรวมกับโปรแกรมการฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่ง	4.80	0.41	มากที่สุด
ภาพรวม	4.82	0.38	มากที่สุด

จากตารางที่ 22 แสดงให้เห็นว่าความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างมีภาพรวมความพึงพอใจโปรแกรมการฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่งอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{x}=4.82$, S.D.=0.38) โดยกลุ่มตัวอย่างมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุดทั้งหมด ซึ่งสามารถเรียงลำดับได้ดังนี้ วิธีการฝึกทำได้ง่าย ($\bar{x}=4.93$, S.D.=0.26) โปรแกรมการฝึกทำให้ท่านรู้สึกสนุกสนาน ($\bar{x}=4.87$, S.D.=0.35) อุปกรณ์ควบคุมขนาดของลูกโป่ง (กล่องสี่เหลี่ยม) ($\bar{x}=4.87$, S.D.=0.35) อุปกรณ์ที่ใช้ในการฝึกการหายใจ (ลูกโป่งและหลอดเป่า) ($\bar{x}=4.80$, S.D.=0.41) ความพึงพอใจโดยภาพรวมกับโปรแกรมการฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่ง ($\bar{x}=4.80$, S.D.=0.41) และระยะเวลาที่ใช้ในการฝึกแต่ละครั้ง ($\bar{x}=4.67$, S.D.=0.49) ตามลำดับ

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล ข้อเสนอแนะ

การศึกษาวินิจฉัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่งที่มีต่อสมรรถภาพปอดและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจในเด็กวัยเรียนที่เป็นโรคหืด กลุ่มตัวอย่างเป็นเด็กวัยเรียนที่เป็นโรคหืด เพศชายและหญิง อายุระหว่าง 7 – 12 ปี จำนวน 32 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม ประกอบด้วยกลุ่มที่ 1 ได้รับการฝึกหายใจแบบหายใจเข้าสูงสุดและคงค้าง จำนวน 16 คน และกลุ่มที่ 2 ได้รับการฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่ง จำนวน 16 คน กลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่มทำการฝึก วันจันทร์ วันอังคาร วันพฤหัสบดี วันศุกร์ และวันเสาร์ รวม 5 ครั้ง/สัปดาห์ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ทำการทดสอบข้อมูลและค่าตัวแปรต่างๆ ได้แก่ 1. ข้อมูลด้านสรีรวิทยา ประกอบด้วย น้ำหนักตัว ส่วนสูง อัตราการเต้นหัวใจขณะพัก ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว และความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว 2. ตัวแปรด้านสมรรถภาพปอด ประกอบด้วยค่าปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ (FVC) ค่าปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ (FEV₁) ค่าอัตราการไหลของอากาศหายใจออกที่สูงที่สุด (PEF) ค่าร้อยละของปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ต่อปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ (FEV₁/FVC %) ค่าเฉลี่ยของอัตราการไหลของอากาศหายใจออกในช่วงกลาง (25 - 75%) ของ FVC (FEF_{25-75%}) และค่าปริมาตรของอากาศจากการหายใจเข้า-ออกเต็มที่ในเวลา 1 นาที (MVV) 3. ตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ ประกอบด้วยค่าแรงดันการหายใจเข้าสูงสุด (MIP) และค่าแรงดันการหายใจออกสูงสุด (MEP) และ 4. ตัวแปรด้านอาการของโรคหืด ประกอบด้วยแบบสอบถามข้อมูลทั่วไป และแบบประเมินผลการควบคุมโรคหืดสำหรับเด็ก (C - ACT) จากนั้นนำผลที่ได้ไปวิเคราะห์ทางสถิติ โดยหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเพื่อเปรียบเทียบระหว่างก่อนและหลังการทดลองของแต่ละกลุ่มโดยการทดสอบค่าที่แบบรายคู่ (Paired t-test) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของตัวแปรระหว่างกลุ่มโดยการทดสอบค่าที่แบบอิสระ (Independent t-test) ที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

สรุปผลการวิจัย

1. หลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ไม่พบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยข้อมูลด้านสรีรวิทยา ได้แก่ น้ำหนักตัว ส่วนสูง อัตราการเต้นหัวใจขณะพัก ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว และความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว เมื่อเปรียบเทียบทั้งระหว่างก่อนและหลังการทดลองและระหว่างกลุ่ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. หลังการทดลอง 8 สัปดาห์ พบว่ากลุ่มฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่งมีค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านสมรรถภาพปอด ได้แก่ ค่าปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ (FVC) ค่าปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ (FEV₁) ค่าอัตราการไหลของอากาศหายใจออกที่สูงที่สุด (PEF) และค่าปริมาตรของอากาศจากการหายใจเข้า-ออกเต็มที่ในเวลา 1 นาที (MVV) เพิ่มขึ้นแตกต่างกับก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

และในส่วนของกลุ่มฝึกหายใจแบบหายใจเข้าสูงสุดและคงค้าง หลังการทดลอง 8 สัปดาห์ พบว่า ค่าเฉลี่ยปริมาตรของอากาศจากการหายใจเข้า-ออกเต็มที่ในเวลา 1 นาที (MVV) เพิ่มขึ้นแตกต่างกับ ก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และไม่พบความแตกต่างระหว่างกลุ่ม

3. หลังการทดลอง 8 สัปดาห์ พบว่ากลุ่มฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่งและกลุ่มฝึกหายใจแบบหายใจเข้าสูงสุดและคงค้าง มีค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ ได้แก่ ค่าแรงดันการหายใจเข้าสูงสุด (MIP) และค่าแรงดันการหายใจออกสูงสุด (MEP) เพิ่มขึ้นแตกต่างกับก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มพบว่ากลุ่มฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่งมีค่าเฉลี่ยแรงดันการหายใจออกสูงสุด (MEP) เพิ่มขึ้นแตกต่างกับกลุ่มฝึกหายใจแบบหายใจเข้าสูงสุดและคงค้าง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. หลังการทดลอง 8 สัปดาห์ พบว่ากลุ่มฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่งและกลุ่มฝึกหายใจแบบหายใจเข้าสูงสุดและคงค้าง มีค่าเฉลี่ยคะแนนของระดับการควบคุมโรคหืดดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยไม่พบความแตกต่างระหว่างกลุ่ม

อภิปรายผลการวิจัย

1. ผลของการฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่งที่มีต่อสมรรถภาพปอดในเด็กวัยเรียนที่เป็นโรคหืด

จากผลการวิจัยที่พบว่าหลังการฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่งเป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ ส่งผลต่อค่าสมรรถภาพปอดดีขึ้น โดยมีการเพิ่มขึ้นของค่าปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ (FVC) ค่าปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ (FEV₁) ค่าอัตราการไหลของอากาศหายใจออกที่สูงที่สุด (PEF) และค่าปริมาตรของอากาศจากการหายใจเข้า-ออกเต็มที่ในเวลา 1 นาที (MVV) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับ Seo และ Cho (Seo & Cho, 2018) ที่ศึกษาผลของการฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่งในท่า 90/90 ที่มีต่อสมรรถภาพปอดในนักศึกษามหาวิทยาลัยแพทยศาสตร์ โดยทำการฝึก 30 นาทีต่อวัน 5 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 4 สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มตัวอย่างมีค่าปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ (FVC) ค่าปริมาตรอากาศที่หายใจออกได้เต็มที่ภายหลังจากหายใจเข้าเต็มที่ (VC) ค่าอัตราการไหลของอากาศหายใจออกที่สูงที่สุด (PEF) และค่าปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ (FEV₁) เพิ่มขึ้นแตกต่างกับก่อนการฝึก และยังสอดคล้องกับ Jun และคณะ (Jun et al., 2016) ที่ศึกษาพบว่า การฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่งครั้งละ 3 เซต 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 6 สัปดาห์ ในกลุ่มผู้สูงอายุที่สูบบุหรี่มีค่าปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ (FVC) ค่าร้อยละของปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ต่อปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ (FEV₁/FVC) และค่าอัตราการไหลของอากาศหายใจออกที่สูงที่สุด (PEF) เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 อีกทั้งยังสอดคล้องกับ Kim และ Lee (Kim & Lee, 2012) ได้ทำการศึกษาผลของฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่งต่อสมรรถภาพปอดของวัยรุ่นตอนต้นที่สูบบุหรี่ โดยกลุ่มตัวอย่างได้รับการฝึกการหายใจด้วยการเป่าลูกโป่ง 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่า ค่าปริมาตรอากาศที่หายใจออกได้เต็มที่ภายหลังจากหายใจเข้าเต็มที่ (VC)

ค่าปริมาตรหายใจออกสำรอง (ERV) ค่าปริมาตรหายใจเข้าสำรอง (IRV) ค่าปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ (FVC) ค่าปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ (FEV_1) ค่าร้อยละของปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ต่อปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ (FEV_1/FVC) และค่าอัตราการไหลของอากาศหายใจออกที่สูงที่สุด (PEF) เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งการฝึกหายใจส่งผลต่อการปรับกับรูปแบบของการหายใจ (Breathing retraining) การเพิ่มความแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้อหายใจ และช่วยเพิ่มความยืดหยุ่นของช่องอก (Thoracic cage) (Mike Thomas & Bruton, 2014) จากพยาธิสภาพของโรคหืดที่ประกอบด้วย การเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างของเซลล์เยื่อบุผิว (Epithelium) และชั้นใต้เยื่อเมือก (Submucosa) ซึ่งประกอบด้วย การเรียงตัวที่ผิดปกติของคอลลาเจนใต้เซลล์เยื่อบุผิว (Subepithelial fibrosis) เป็นพังผืด และการเปลี่ยนแปลงของโครงสร้างเซลล์ต่างๆ เช่น การเพิ่มจำนวนของเซลล์ (Hyperplasia) และการเปลี่ยนชนิดและหน้าที่การทำงานของเซลล์ (Metaplasia) ที่เกิดขึ้นกับเซลล์กอบเลท (Goblet cell) ต่อมหลังเมือก (Submucosal gland cell) และเซลล์กล้ามเนื้อเรียบ (Smooth muscle cells) เป็นต้น นอกจากนี้ยังเกิดการอักเสบและสะสมของเมือกบริเวณเซลล์เยื่อบุผิวทางเดินหายใจ ส่งผลให้เกิดการอุดตันของทางเดินหายใจ และยังก่อให้เกิดการอักเสบในถุงลม และหากมีการก่อการอักเสบซ้ำๆ จะทำให้ถุงลมเกิดเป็นพังผืดภายในผนังถุงลม ซึ่งส่งผลให้ลดการไหลของอากาศขณะหายใจออกในผู้ป่วยโรคหืด (Carr, Altisheh, & Zitt, 2017; Saetta & Turato, 2001; Tulic, Christodouloupolos, & Hamid, 2001; Woodruff G., Bhakta R., & Fahy V., 2016) ทำให้สมรรถภาพปอดลดลง โดยการฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่ง มีรูปแบบการหายใจเช่นเดียวกับการหายใจเข้าสูงสุดและคงค้าง ประกอบด้วย การหายใจเข้า การคงค้าง 3 วินาที และหายใจออกโดยการเป่าลูกโป่ง โดยความแตกต่างสำหรับการฝึกหายใจของลูกโป่งคือ จะมีแรงต้านของลูกโป่งทำให้มีการเพิ่มแรงในการหดตัวของกล้ามเนื้อกะบังลม (Diaphragm muscle) ซึ่งจะมีการทำงานแบบแอคทีฟ (Active) ระหว่างที่มีการหายใจออกอย่างแรง (Force exhalation) ในรอบของการหายใจเข้าออกที่มีแรงต้านทำให้มีการยืดและหดตัวของกล้ามเนื้อระหว่างช่องซี่โครงภายในและภายนอก (Internal and external intercostal muscles) ซึ่งทำงานทั้งในระหว่างการหายใจเข้าและออก จึงส่งผลต่อสมรรถภาพปอดที่ดีขึ้น นอกจากนี้ การเป่าลูกโป่งยังทำให้มีการขยายตัวของหน้าอกเพิ่มมากขึ้น (Seo & Cho, 2018) การฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่งเป็นการใช้แรงเป่าอากาศเข้าไปในลูกโป่ง เมื่อมีการเพิ่มลมไปในลูกโป่งจะเกิดแรงยืดหยุ่น (Elastic forced) ของลูกโป่งที่เพิ่มขึ้น หากลูกโป่งมีการขยายใหญ่ขึ้น ความต้านทานของลูกโป่งจะยิ่งเพิ่มมากขึ้นส่งผลให้ความต้านทานต่อกล้ามเนื้อหน้าท้องมากขึ้น จึงทำให้กล้ามเนื้อหายใจออกและกล้ามเนื้อหน้าท้องทำงานมากขึ้นเช่นกัน ดังนั้นการฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่งจึงทำให้กล้ามเนื้อหายใจออกและกล้ามเนื้อหน้าท้องมีความแข็งแรงเพิ่มมากขึ้น ส่งผลให้สมรรถภาพปอดเพิ่มขึ้นได้ (Kim & Lee, 2012) สำหรับงานวิจัยนี้ก็ใช้รูปแบบของการฝึกหายใจ และมีการเพิ่มแรงต้านในการหายใจออกโดยการเป่าลูกโป่ง ซึ่งในผู้ป่วยโรคหืดจะมีการอุดตันของท่อทางเดินอากาศขณะหายใจออก ผลจากการฝึกหายใจโดยใช้การเป่าลูกโป่งซึ่งมีช่วงของการฝึกหายใจออกที่ต้องต้านแรงของลูกโป่ง ทำให้มีการไล่อากาศค้างภายในปอด (Air trapping) ส่งผลต่อทางเดินหายใจที่โล่งขึ้น จึงเพิ่มสมรรถภาพ

ปอดได้ เช่นเดียวงานวิจัยของ Slader และคณะ (Slader et al., 2006) ที่ศึกษาพบว่าการศึกษาการฝึกหายใจช่วยเพิ่มสมรรถภาพปอดในผู้ป่วยโรคหืดได้ จะเห็นได้ว่าการฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่งจึงส่งผลดีในการเพิ่มขึ้นของสมรรถภาพปอดในผู้ป่วยโรคหืดได้

2. ผลของการฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่งที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจในเด็กวัยเรียนที่เป็นโรคหืด

จากผลงานวิจัยครั้งนี้ที่พบว่ากลุ่มฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่งมีค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ ได้แก่ ค่าแรงดันการหายใจเข้าสูงสุด (MIP) เพิ่มขึ้น และมีค่าเฉลี่ยแรงดันการหายใจออกสูงสุด (MEP) เพิ่มขึ้นแตกต่างกับก่อนการทดลองและแตกต่างกับกลุ่มฝึกหายใจแบบหายใจเข้าสูงสุดและคงค้าง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับ Jun และคณะ (Jun et al., 2016) ศึกษาพบว่าการศึกษาการฝึกหายใจโดยใช้การเป่าลูกโป่ง 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 6 สัปดาห์ จากการวัดด้วยเครื่องวัดคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ (Electromyography; EMG) ช่วยเพิ่มการทำงานของกล้ามเนื้อหน้าท้อง (Rectus abdominis) และกล้ามเนื้อช่วยหายใจอื่นๆ ที่ส่งผลดีต่อการทำงานของกล้ามเนื้อหลักในการหายใจ ได้แก่ กล้ามเนื้อกะบังลมในการทำหน้าที่ในกระบวนการหายใจร่วมกับกล้ามเนื้อระหว่างช่องซี่โครง (Intercostal muscle) และสอดคล้องกับ Núñez, Araos และ Delgado (Núñez, Araos, & Delgado, 2014) ทำการศึกษาผลของการฝึกหายใจโดยหายใจผ่านเครื่องฝึกกล้ามเนื้อหายใจที่บ้าน (Home-based exercise) ที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจในเด็กวัยเรียนที่เป็นโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง ผลการวิจัยพบว่าเด็กวัยเรียนโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังที่ได้รับการฝึกหายใจวันละ 1 ครั้ง 5 วันต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 6 เดือน มีค่าแรงดันการหายใจเข้าสูงสุด (MIP) และค่าแรงดันการหายใจออกสูงสุด (MEP) เพิ่มขึ้นแตกต่างกับก่อนการทดลอง อีกทั้ง Kang, Jeong และ Choi (Kang, Jeong, & Choi, 2016) ทำการศึกษาพบว่าการศึกษาการฝึกหายใจโดยใช้กะบังลมครั้งละ 30 นาที 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 5 สัปดาห์ ช่วยเพิ่มการทำงานของกล้ามเนื้อหายใจในผู้ป่วยโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังได้ จากพยาธิสภาพของผู้ป่วยโรคหืดที่ทำให้มีการเพิ่มแรงต้านในท่อทางเดินหายใจซึ่งส่งผลต่อการอุดกั้นของทางเดินหายใจ ส่งผลสมรรถภาพปอด และยังส่งผลต่อการลดประสิทธิภาพการทำงานของกล้ามเนื้อหายใจ เห็นได้จากภาวะคงค้างของอากาศภายในปอด (Hyperinflation) ทำให้การหายใจออกลำบาก ซึ่งเกิดจากการสูญเสียความสามารถในการหดตัวกลับของปอด (Elastic recoil) ทำให้ส่งผลเสียต่อประสิทธิภาพของกล้ามเนื้อหายใจในผู้ที่เป็นโรคหืด (Marcelino, da Cunha, da Cunha, & da Silva, 2012) โดยการศึกษาของ Rodrigues และคณะพบว่าเด็กและวัยรุ่นโรคหืด อายุ 7-14 ปี มีค่าแรงดันการหายใจเข้าสูงสุด (MIP) และค่าแรงดันการหายใจออกสูงสุด (MEP) ลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับเด็กและวัยรุ่นที่สุขภาพดี (Rodrigues et al., 2017) ผู้ป่วยโรคหืดที่มีระดับความรุนแรงของโรคสูง ทำให้การทำงานของกล้ามเนื้อหายใจ โดยเฉพาะกล้ามเนื้อกะบังลมไม่สามารถขยายตัวได้เต็มที่ ส่งผลให้ค่าแรงดันการหายใจเข้าสูงสุด (MIP) และค่าแรงดันการหายใจออกสูงสุด (MEP) ลดลง (Gold M. & Koth L., 2016) โดยค่าแรงดันการหายใจเข้าสูงสุด (MIP) และค่าแรงดันการหายใจออกสูงสุด (MEP) เป็นการประเมินความสามารถในการหดตัวของกล้ามเนื้อหายใจซึ่งวัดจากค่าแรงดันการหายใจเข้าและแรงดันการหายใจออกสูงสุด ค่าแรงดันการหายใจเข้าสูงสุด (MIP) แสดงถึงความแข็งแรงของกล้ามเนื้อกะบังลม และค่าแรงดันการหายใจ

ออกสูงสุด (MEP) แสดงถึงความแข็งแรงของกล้ามเนื้อท้องและกล้ามเนื้อระหว่างช่องซี่โครง (Gomiero et al., 2011) โดยการหายใจออกปกติ เป็นกระบวนการที่ไม่ใช้พลังงาน (Passive process) ที่เกิดขึ้นผ่านการผ่อนคลายตามธรรมชาติของกล้ามเนื้อกะบังลมและกล้ามเนื้อระหว่างช่องซี่โครง แต่หากมีการบังคับให้ใช้แรงในการหายใจออก จะทำให้กล้ามเนื้อหน้าท้อง เช่น Rectus abdominus และ Transverse abdominal หดตัว ซึ่งการฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่งเป็นการใช้แรงเป่าอากาศเข้าไปในลูกโป่ง เมื่อมีการเป่าลมไปในลูกโป่งจะเกิดแรงยืดหยุ่น (Elastic forced) ของลูกโป่งที่เพิ่มขึ้น หากลูกโป่งมีการขยายใหญ่ขึ้น ความต้านทานของลูกโป่งจะยิ่งเพิ่มมากขึ้นส่งผลให้ความต้านทานต่อกล้ามเนื้อหน้าท้องมากขึ้น จึงทำให้กล้ามเนื้อหายใจออกและกล้ามเนื้อหน้าท้องทำงานมากขึ้นเช่นกัน ดังนั้นการฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่งจึงทำให้กล้ามเนื้อหายใจออกและกล้ามเนื้อหน้าท้องมีความแข็งแรงเพิ่มมากขึ้น (Kim & Lee, 2012) แสดงให้เห็นถึงความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจที่เพิ่มขึ้น จึงส่งผลให้ค่าแรงดันขณะหายใจเข้าและค่าแรงดันขณะหายใจออกเพิ่มมากขึ้น ซึ่งทำให้ผู้ป่วยโรคหืดมีการอุดตันของทางเดินหายใจที่ลดน้อยลง การไหลออกของอากาศดีขึ้น จากความแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้อหายใจที่เพิ่มมากขึ้น

3. การเปรียบเทียบระหว่างผลของการฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่งและผลของการฝึกหายใจแบบหายใจเข้าสูงสุดและคงค้าง ที่มีต่อสมรรถภาพปอดและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจในเด็กวัยเรียนที่เป็นโรคหืด

หลังการทดลอง 8 สัปดาห์ พบว่ากลุ่มฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่งมีค่าเฉลี่ยตัวแปรด้านสมรรถภาพปอด ได้แก่ ค่าปริมาตรสูงสุดของอากาศที่หายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ (FVC) ค่าปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ (FEV_1) ค่าอัตราการไหลของอากาศหายใจออกที่สูงที่สุด (PEF) และค่าปริมาตรของอากาศจากการหายใจเข้า-ออกเต็มที่ในเวลา 1 นาที (MVV) เพิ่มขึ้นแตกต่างกับก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และในส่วนของกลุ่มฝึกหายใจแบบหายใจเข้าสูงสุดและคงค้าง หลังการทดลอง 8 สัปดาห์ พบว่าค่าเฉลี่ยปริมาตรของอากาศจากการหายใจเข้า-ออกเต็มที่ในเวลา 1 นาที (MVV) เพิ่มขึ้นแตกต่างกับก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และไม่พบความแตกต่างระหว่างกลุ่ม และสำหรับตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจพบว่า หลังการฝึก 8 สัปดาห์ ทั้งกลุ่มฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่งและกลุ่มฝึกหายใจแบบหายใจเข้าสูงสุดและคงค้าง มีค่าเฉลี่ยค่าแรงดันการหายใจเข้าสูงสุด (MIP) และค่าเฉลี่ยแรงดันการหายใจออกสูงสุด (MEP) เพิ่มขึ้นแตกต่างกับก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 การฝึกหายใจแบบหายใจเข้าสูงสุดและคงค้าง เป็นการฝึกหายใจรูปแบบเสริม ซึ่งมีจุดประสงค์ในการเพิ่มแรงดันภายในถุงลม (Alveolar distending pressure) โดยการหายใจเข้าอย่างช้าๆ (Spontaneous slow inspiration) จากระดับปริมาตรหลังหายใจออกปกติหรือความจุปอดตกค้าง (Functional residual capacity; FRC) จนถึงระดับความจุปอดรวม (Total lung capacity; TLC) แล้วคงค้างการหายใจเข้าสูงสุด (Breath holding) เป็นเวลา 3 วินาที (กิตติศักดิ์ ธาณีทรัพย์, 2560; จงรักษ์ อุตราชรัตน์, 2546) จากผลการวิจัยครั้งนี้สอดคล้องกับการศึกษาของ อัครพล โอภาสพสุ และคณะ ที่ทำการศึกษพบว่า การฝึกหายใจโดยใช้ทรวงอก (Costal breathing exercise) ร่วมกับการคงค้างการหายใจ (Sustained maximal inspiration

technique) โดยสามารถกระตุ้นการเคลื่อนไหวของทรวงอกจากการทำงานของกล้ามเนื้อหายใจระหว่างซี่โครง (Intercostal muscles) และกล้ามเนื้อช่วยในการหายใจ (Accessory respiratory muscle) ให้ทำงานดีขึ้น (อัครพล โอบาสพสุ, เพ็ญอนงค์ ตรีสารวัฒน์, อุษณิษา คงอำนาจศักดิ์, & ศศิภา บูรณพันธ์ฤกษ์, 2559) เช่นเดียวกับในปี ค.ศ. 2019 Mendes และคณะ ศึกษาพบว่าการฝึกหายใจแบบหายใจเข้าสูงสุดและคงค้าง ส่งผลดีต่อรูปแบบการหายใจ (Breathing pattern) และการเคลื่อนไหวของผนังทรวงอก (Chest wall motion) ขณะหายใจ อีกทั้งทำให้ลดอัตราการหายใจ (Respiratory rate) เพิ่มอัตราการระบายอากาศ (Minute ventilation) และค่าเฉลี่ยการไหลของอากาศขณะหายใจเข้า (Mendes et al., 2019) และสอดคล้องกับการศึกษาในรูปแบบของการฝึกหายใจอื่น จากการที่การฝึกหายใจแบบหายใจเข้าสูงสุดและคงค้าง เป็นการฝึกหายใจที่ทำให้ผู้ฝึกมีการขยายตัวของช่องอก รวมไปถึงช่องท้องที่มากขึ้น และมีช่วงการค้างของลมหายใจ ส่งผลให้มีการเพิ่มแรงดันในถุงลมปอด ทำให้กล้ามเนื้อหายใจมีความแข็งแรงขึ้นดังผลจากงานวิจัยที่พบว่าค่าเฉลี่ยค่าแรงดันการหายใจเข้าสูงสุด (MIP) และค่าเฉลี่ยแรงดันการหายใจออกสูงสุด (MEP) เพิ่มขึ้น สัมพันธ์กับการทำให้สมรรถภาพปอดดีขึ้นโดยมีการเพิ่มขึ้นของค่าเฉลี่ยปริมาตรของอากาศจากการหายใจเข้า-ออกเต็มที่ในเวลา 1 นาที (MVV) ซึ่งเป็นค่าที่บ่งชี้ถึงความทนทานของกล้ามเนื้อหายใจ (Respiratory muscle endurance) จากความพยายามในการหายใจเข้าและหายใจออกอย่างแรง (Suh et al., 2019) การที่ค่าเฉลี่ยปริมาตรของอากาศจากการหายใจเข้า-ออกเต็มที่ในเวลา 1 นาที (MVV) เพิ่มขึ้น แสดงถึงการทำงานของกล้ามเนื้อหายใจที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น จากข้อมูลข้างต้นแสดงให้เห็นว่าการฝึกหายใจแบบหายใจเข้าสูงสุดและคงค้าง ส่งผลดีต่อสมรรถภาพปอดและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ

อย่างไรก็ตาม ถึงแม้ว่าการฝึกหายใจทั้งสองรูปแบบในงานวิจัยนี้ส่งผลดีต่อสมรรถภาพปอดและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ แต่หากเปรียบเทียบผลการทดลองระหว่างกลุ่มพบว่ากลุ่มฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่งมีค่าเฉลี่ยแรงดันการหายใจออกสูงสุด (MEP) เพิ่มขึ้นแตกต่างกับกลุ่มที่ได้รับการฝึกหายใจแบบหายใจเข้าสูงสุดและคงค้าง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เนื่องจากการฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่งประกอบไปด้วยการหายใจเข้า การคงค้างและการหายใจออกที่มีแรงต้านจากลูกโป่ง โดยการเป่าลูกโป่งจะเป็นการใช้แรงในช่วงการหายใจออก เพื่อให้ลูกโป่งขยายใหญ่ขึ้น ซึ่งหากลูกโป่งมีการขยายใหญ่ขึ้น ความต้านทานของลูกโป่งจะยิ่งเพิ่มมากขึ้น ทำให้กล้ามเนื้อหายใจและกล้ามเนื้อหน้าท้องทำงานมากขึ้นเช่นกัน (Kim & Lee, 2012) แต่ในส่วนของการฝึกหายใจแบบหายใจเข้าสูงสุดและคงค้าง เป็นการฝึกที่เน้นการขยายตัวของปอดซึ่งเป็นรูปแบบเสริมที่ใช้ร่วมกับการฝึกหายใจอื่น ประกอบไปด้วย การหายใจเข้า การคงค้างและการหายใจออกแต่ไม่มีแรงต้าน เพื่อช่วยการขยายตัวของปอดที่มีปัญหาหรือช่วยให้ปอดที่ยุบแฟบขยายตัวกลับมาปกติ (กิตติศักดิ์ ธานีทรัพย์, 2560) จากข้อมูลข้างต้นแสดงให้เห็นว่า การฝึกหายใจทั้งสองแบบมีความแตกต่างกันที่ช่วงหายใจออก โดยการฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่งจะมีการใช้แรง โดยมีลูกโป่งเป็นตัวต้าน บังคับให้ต้องมีการออกแรงมากขึ้น ส่วนการฝึกหายใจแบบหายใจเข้าสูงสุดและคงค้าง จะไม่มีการบังคับใช้แรงในการหายใจ ดังนั้นการฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่งจึงทำให้กล้ามเนื้อหายใจออกมีความแข็งแรงเพิ่มมากขึ้น

4. ผลของการฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่งที่มีต่อการควบคุมโรคหืด

งานวิจัยในครั้งนี้นักกลุ่มตัวอย่างมีระดับความรุนแรงของโรคหืดที่ได้รับการวินิจฉัยจากแพทย์อยู่ในระดับ 1 มีอาการนานๆ ครั้ง (Intermittent) โดยหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ พบว่ากลุ่มฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่งและกลุ่มฝึกหายใจแบบหายใจเข้าสูงสุดและคงค้าง มีค่าเฉลี่ยคะแนนของระดับการควบคุมโรคหืดดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยไม่พบความแตกต่างระหว่างกลุ่ม สอดคล้องกับการศึกษาของ Slader และคณะ (Slader et al., 2006) ที่ศึกษาการฝึกหายใจแบบตื้น (Shallow breathing) ในผู้ป่วยโรคหืด 2 ครั้งต่อวัน เป็นเวลา 2 สัปดาห์ พบว่าในสัปดาห์ที่ 12 ผู้ป่วยมีการใช้ยาพ่นขยายหลอดลมลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 เช่นเดียวกับการศึกษาของ Thomas et al. (2009) ที่ทำการศึกษาผลของการฝึกหายใจในผู้ป่วยวัยผู้ใหญ่โรคหืด แบ่งเป็นกลุ่มที่ได้รับการฝึกหายใจด้วยการใช้กะบังลม (Regular diaphragmatic) ร่วมกับการฝึกลมหายใจ (Nasal breathing techniques) 10 นาที/วัน เป็นเวลา 4 สัปดาห์ และกลุ่มที่ได้รับการคำแนะนำในการปฏิบัติตัวสำหรับโรคหืด ผลการศึกษาพบว่า หลังการทดลอง 1 เดือน ทั้ง 2 กลุ่มมีการควบคุมโรคหืดดีขึ้นไม่แตกต่างกัน แต่หลังการติดตาม 6 เดือน กลุ่มที่ได้รับการฝึกหายใจมีการควบคุมโรคหืดได้ดีกว่ากลุ่มที่ไม่ได้รับการฝึก โดยประเมินจากแบบประเมิน Asthma Control Questionnaire (ACQ) และยังสอดคล้องกับ Grammatoloupuo และคณะ (Grammatoloupuo et al., 2011) ที่ศึกษาผลของการฝึกหายใจแบบใช้กะบังลม ครั้งละ 60 นาทีต่อวัน 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 4 สัปดาห์ร่วมกับการให้ความรู้เกี่ยวกับโรคในผู้ใหญ่โรคหืดที่มีระดับความรุนแรงน้อย พบว่าค่าเฉลี่ยคะแนนระดับการควบคุมโรคหืดที่ประเมินโดย Asthma Control Test (ACT) ดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เช่นเดียวกับ Agarwal Gupta และ Sood (Agarwal et al., 2017) ที่ศึกษาผลของการฝึกหายใจแบบโยคะ 7 รูปแบบเป็นเวลา 3 เดือน พบว่าค่าเฉลี่ยคะแนนอาการของโรคในเวลากลางคืน (Nocturnal symptoms) ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกจากนี้ ยังสอดคล้องกับการศึกษาของ Ritz และคณะ (Ritz, Rosenfield, Steele, Millard, and Meuret (2014) ที่ทำการศึกษาค้นคว้าทดลองแบบสุ่มและมีกลุ่มควบคุม (Randomized Controlled Trial; RCT) ในผู้ป่วยโรคหืด แบ่งเป็นกลุ่มที่ได้รับการฝึกหายใจแบบ Capnometry-Assisted Respiratory Training (CART) 2 ครั้ง/สัปดาห์ เป็นเวลา 5 สัปดาห์ และกลุ่มที่ได้รับการฝึกหายใจแบบช้า (Slow Breathing Training) 2 ครั้ง/สัปดาห์ เป็นเวลา 5 สัปดาห์ ผลการศึกษาพบว่า หลังการติดตาม 1 เดือน และ 6 เดือน ทั้ง 2 กลุ่มมีการควบคุมโรคหืดดีขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับก่อนฝึกหายใจ อีกทั้ง Hepworth Sinha Saint และ Daniel (Hepworth, Sinha, Saint and Daniel, 2019) ที่ทำการศึกษาผลของการฝึกหายใจแบบบูเทย์โก (Buteyko breathing) ในเด็กโรคหืด โดยการฝึก 20 นาทีต่อวัน เป็นเวลา 12 สัปดาห์ พบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนระดับการควบคุมโรคหืด (ACT และ CACT) ดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

การฝึกหายใจ เป็นการจัดการตนเอง (Self-management) ของเด็กวัยเรียนในการป้องกันอาการโรคหืด โดยจุดประสงค์ของการฝึกหายใจในผู้ป่วยโรคหืด คือ ทำให้แบบแผนการหายใจ (Breathing pattern) กลับมาเป็นปกติ โดยการเพิ่มการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อทรวงอกและทรวงอกเพิ่มการไหลของอากาศ ลดการคั่งของอากาศในปอด (Hyperinflation) ช่วยให้สมรรถภาพปอดดีขึ้น

(Mike Thomas & Bruton, 2014) ซึ่งอาจเป็นเพราะเด็กวัยเรียนโรคหืดรับรู้ความสามารถของตนที่จะทำให้สมรรถภาพปอดดีขึ้นผ่านการฝึกหายใจ ส่งผลให้เด็กมีพฤติกรรมสุขภาพดีขึ้น เมื่อเด็กรับรู้ว่าจะตนเองสามารถดูแลหรือจัดการตนเองได้ ทำให้เกิดความเชื่อมั่นในความสามารถของตนเอง การศึกษานี้เด็กได้ลงมือปฏิบัติการฝึกหายใจจริงเป็นจุดเริ่มต้นเพื่อให้เกิดการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพของเด็กวัยเรียนโรคหืดได้อย่างเหมาะสม อีกทั้งผู้ป่วยเด็กได้รับการฝึกทักษะการฝึกหายใจอย่างต่อเนื่อง 5 วัน/สัปดาห์เป็นเวลา ติดต่อกัน 8 สัปดาห์ สอดคล้องกับการศึกษาของ รัฐิมา แซ่แต้ และศิริยุพา สนั่นเรื่องศักดิ์ (2562) ที่พบว่าเด็กวัยเรียนโรคหืดกลุ่มที่ได้รับการโปรแกรมการกำกับตนเองมีคะแนนเฉลี่ยพฤติกรรมสุขภาพและสมรรถภาพปอดดีกว่ากลุ่มที่ได้รับการพยาบาลตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เช่นเดียวกับ Global Initiative for Asthma ปีค.ศ. 2020 ที่ระบุว่า การจัดการตนเองมีประสิทธิภาพในการช่วยลดความรุนแรงและควบคุมอาการหืดได้ดีในผู้ป่วยเด็ก

จากการศึกษาครั้งนี้การควบคุมอาการของโรคหืดในเด็กพิจารณาจากอาการแสดงของโรคหืด ได้แก่ อาการไอ หายใจเสียงหวีดตอนกลางวัน การจำกัดกิจกรรม การตื่นช่วงเวลากลางคืนเพราะโรคหืด การใช้ยาขยายหลอดลม พบว่ากลุ่มตัวอย่างทั้งหมดมีความรุนแรงของโรคหืดอยู่ในระดับรุนแรงน้อย (ระดับ 1) และก่อนและหลังการทดลอง กลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่มมีค่าเฉลี่ยคะแนนควบคุมโรคหืดอยู่ในระดับควบคุมโรคได้ดี (Well controlled) ทำให้เด็กเกิดอาการหอบกำเริบน้อยครั้ง อีกทั้งผู้ป่วยเด็กยังได้รับยาตามแผนการรักษาเช่นเดิม จึงช่วยให้เด็กสามารถควบคุมอาการของโรคได้ดี นอกจากนี้ขณะที่เด็กฝึกหายใจที่บ้านอาจได้รับแรงสนับสนุนทางสังคม (Social support) จากครอบครัวที่ทำหน้าที่ในการสนับสนุนหรือช่วยจัดการหรือมีพฤติกรรมตอบสนองต่อการดูแลบุตรที่มีการเจ็บป่วยเรื้อรัง รวมทั้งช่วยกำกับและติดตาม ซึ่งเป็นปัจจัยที่ส่งผลต่อพฤติกรรมสุขภาพของเด็กโรคหืด (อาภาวรรณ หนูคง, สุดาภรณ์ พยัคฆะเรือง, ยุติพงษ์ สาระนั้นกุล, & ศิริวรรณ จุฑะพงษ์, 2555) สอดคล้องกับการศึกษาของ พัชรี วัฒนชัย พัชราภรณ์ อารีย์ และสุธิตา ล่ามช้าง (2559) ที่พบว่า พฤติกรรมการจัดการของครอบครัว (Family management behaviors) มีความสัมพันธ์ทางบวกกับการควบคุมอาการของโรคหืดในเด็กอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ผู้ปกครองยังมีการจดบันทึกการฝึกหายใจของเด็กลงในคู่มือการฝึกและแบบบันทึกโปรแกรมการฝึกหายใจของตนและผู้วิจัยได้โทรศัพท์หาผู้ปกครอง เพื่อติดตามการฝึกสัปดาห์ละ 2 ครั้งทุกวันพฤหัสบดีและวันเสาร์ ซึ่งเป็นการกระตุ้นเตือนให้เด็กทราบถึงการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมสุขภาพของตนเอง และเกิดความตระหนักในการกำกับตนเองเพื่อควบคุมโรคเพื่อให้ได้ตามเป้าหมายภาวะสุขภาพที่กำหนดไว้ รวมทั้งการกำกับติดตามการปฏิบัติตัวของเด็กขณะอยู่บ้านโดยการโทรศัพท์ติดตามเป็นอีกกิจกรรมหนึ่งที่ผู้วิจัยใช้เพื่อซักถามข้อสงสัย ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ และชี้แนะการปฏิบัติตัวในการดูแลสุขภาพกับเด็กวัยเรียนโรคหืดเพื่อส่งเสริมให้เด็กวัยเรียนโรคหืดมีการปฏิบัติตัวในการดูแลสุขภาพได้อย่างเหมาะสมและต่อเนื่อง เพื่อนำไปสู่การมีพฤติกรรมสุขภาพที่ดีในการควบคุมและป้องกันการกำเริบของโรคได้

สรุปผลการวิจัย

จากผลการวิจัยสามารถสรุปได้ว่าการฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่ง 5 ครั้งต่อสัปดาห์ และการฝึกหายใจแบบหายใจเข้าสูงสุดและคงค้าง เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ ส่งผลดีต่อตัวแปรทางด้านสมรรถภาพปอดและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจในเด็กวัยเรียนที่เป็นโรคหืด รวมไปถึงช่วยให้การควบคุมโรคหืดดีขึ้นได้ แต่อย่างไรก็ตามการฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่งจะมีแรงต้านจากการเป่าลูกโป่งซึ่งส่งผลดีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจออกที่ดีกว่าการฝึกหายใจแบบหายใจเข้าสูงสุดและคงค้าง แสดงได้จากค่าแรงดันการหายใจออกสูงสุด (MEP) ที่สูงกว่า ดังนั้นการฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่งจึงเป็นทางเลือกสำหรับใช้ในการฝึกหายใจในผู้ป่วยโรคหืดได้ นอกจากนี้โปรแกรมการฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่งยังสามารถฝึกได้ง่ายและทำให้เกิดความสนุกสนาน

ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1. ทำให้ทราบผลของการฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่งที่มีต่อสมรรถภาพปอดและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจในเด็กวัยเรียนที่เป็นโรคหืด
2. ได้แนวทางในการฟื้นฟูสมรรถภาพปอดในเด็กวัยเรียนที่เป็นโรคหืด
3. ทำให้ทราบแนวทางการแนะนำการฝึกการหายใจที่เหมาะสมสำหรับเด็กวัยเรียนที่เป็นโรคหืด
4. เป็นแนวทางให้ผู้สนใจศึกษาเรื่องการฝึกหายใจในเด็กวัยเรียนที่เป็นโรคหืด เพื่อศึกษาต่อยอดให้มีความเหมาะสมต่อไป

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

ข้อเสนอแนะจากการวิจัยครั้งนี้

1. เด็กวัยเรียนที่เป็นโรคหืดควรมีการฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่ง ต่อเนื่องเป็นกิจวัตรประจำวัน
2. การฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่ง เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ ช่วยพัฒนาสมรรถภาพปอดและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจได้ ดังนั้นจึงสามารถนำไปประกอบการฝึกไปประยุกต์ใช้กับประชาชนทั่วไป หรือกลุ่มประชากรที่มีภาวะเสี่ยงทางด้านโรคที่เกี่ยวข้องกับทางเดินหายใจ เพื่อเป็นอีกหนึ่งทางเลือกของการฟื้นฟูสมรรถภาพการหายใจ โดยลูกโป่งจะต้องมีคุณภาพที่ดี ได้รับการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.)

ข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาวิจัยถึงผลของการฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่ง ในผู้ป่วยโรคปอดต่างๆ เช่น โรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง โรคมะเร็งปอด เป็นต้น
2. ควรนัดกลุ่มตัวอย่างหลังฝึก 4 สัปดาห์ เพื่อวัดความจุปอดสูงสุดด้วยลูกโป่งอีกครั้งสำหรับการขยายขนาดของอุปกรณ์ควบคุมขนาดของลูกโป่ง
3. ควรให้ผู้ปกครองหรือผู้ดูแลได้เข้ามาเป็นส่วนหนึ่งของตัวแปรในการวิจัย เพื่อให้ผู้ปกครองและเด็กวัยเรียนโรคหืดได้มีส่วนร่วมเท่าๆ กัน และลดการเกิดตัวแปรแทรกซ้อน

ข้อจำกัดในการวิจัย

ในงานวิจัยนี้กลุ่มตัวอย่างมีความรุนแรงของโรคอยู่ในระดับ 1 เพียงระดับเดียว จึงควรมีการศึกษาวิจัยถึงผลของการฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่ง ในผู้ป่วยที่มีระดับความรุนแรงของโรคระดับอื่น และผู้วิจัยทำอุปกรณ์ควบคุมขนาดของลูกโป่งก่อนการทดลองเพียงครั้งเดียว จึงอาจทำให้อุปกรณ์ควบคุมขนาดของลูกโป่งไม่ได้ขยายขนาดให้เหมาะสมกับการพัฒนาความจุปอด



บรรณานุกรม

- Agarwal, D., Gupta, P., & Sood, S. (2017). Improvement in pulmonary functions and clinical parameters due to addition of breathing exercises in asthma patients receiving optimal treatment. *Indian Journal of Allergy, Asthma and Immunology*, 31(2), 61-68. doi:10.4103/ijaai.ijaai_34_16
- Balloons House. (2016). ลูกโป่งมีกี่ประเภท. Retrieved from <https://www.balloons-house.com/content/13868/ลูกโป่งมีกี่ประเภท>
- Bartholomew, L. K. (1993). Performance Objective for the self-management of Cystic Fibrosis. *Patient Education and counseling*, 22(1), 15-25.
- Bartholomew, L. K. (2001). *Intervention Mapping Designing theory and evidence base health promotion program*. California: Mayfield.
- Carr, T. F., Altisheh, R., & Zitt, M. (2017). Small airways disease and severe asthma. *The World Allergy Organization journal*, 10(1), 20-20. doi:10.1186/s40413-017-0153-4
- Chauhan, N., & Gunjal, S. (2018). Effect of Balloon Blowing Exercise on Peak Expiratory Flow Rate in Modified Radical Mastectomy. *International Journal of Health Sciences & Research*, 8(10).
- Collins, J. E., Gill, T. K., Chittleborough, C. R., Martin, A. J., Taylor, A. W., & Winefield, H. (2008). Mental, Emotional, and Social Problems Among School Children with Asthma. *Journal of Asthma*, 45(6), 489-493. doi:10.1080/02770900802074802
- Das, S. M., Nayak, G. R., & Pradhan, R. (2018). Effect of Balloon Therapy vs. Bubble Therapy on LRTI among 3-12 Years Children. *International Journal of Health Sciences & Research*, 8(1), 144-147.
- Duruturk, N., Acar, M., & Dogrul, M. I. (2018). Effect of Inspiratory Muscle Training in the Management of Patients With Asthma: A RANDOMIZED CONTROLLED TRIAL. *Journal of Cardiopulmonary Rehabilitation and Prevention*, 38(3). Retrieved from https://journals.lww.com/jcrjournal/Fulltext/2018/05000/Effect_of_Inspiratory_Muscle_Training_in_the.10.aspx
- Global Initiative For Asthma. (2020). *Global Strategy for Asthma Management and Prevention (2020 update)*. Retrieved from www.ginasthma.org
- Gold M., & Koth L. (2016). PULMONARY FUNCTION TESTING. *Murray & Nadel's Textbook of Respiratory Medicine*.

- Gomieiro, L., Nascimento, A., Tanno, L., Agondi, R., Kalil, J., & Giavina-Bianchi, P. (2011). Respiratory exercise program for elderly individuals with asthma. *Clinics (São Paulo, Brazil)*, 66, 1163-1169. doi:10.1590/S1807-59322011000700007
- Grammatopoulou, E. P., Skordilis, E. K., Stavrou, N., Myrianthefts, P., Karteroliotis, K., Baltopoulos, G., & Koutsouki, D. (2011). The Effect of Physiotherapy-Based Breathing Retraining on Asthma Control. *Journal of Asthma*, 48(6), 593-601. doi:10.3109/02770903.2011.587583
- Hepworth, C., Sinha, I., Saint, G. L., & Daniel, B. (2019). Assessing the impact of breathing retraining on asthma symptoms and dysfunctional breathing in children. *Pediatric Pulmonology*, 54, 706-712.
- Hockenberry, M. J., & Wilson, D. (2015). *Wong's Nursing Care of Infant and Children* (10th ed.). St. Louis and New York: ELSEVIER Health Sciences.
- Jun, H.-J., Kim, K.-J., Nam, K.-W., & Kim, C.-H. (2016). Effects of breathing exercises on lung capacity and muscle activities of elderly smokers. *Journal of Physical Therapy Science*, 28(6), 1681-1685. doi:10.1589/jpts.28.1681
- Kang, J.-I., Jeong, D.-K., & Choi, H. (2016). The effects of breathing exercise types on respiratory muscle activity and body function in patients with mild chronic obstructive pulmonary disease. *Journal of Physical Therapy Science*, 28(2), 500-505. doi:10.1589/jpts.28.500
- Kim, J.-s., & Lee, Y.-s. (2012). Effects of a Balloon-Blowing Exercise on Lung Function of Young Adult Smokers. *Journal of Physical Therapy Science*, 24(6), 531-534. doi:10.1589/jpts.24.531
- Lee, S. C., Sin, S. h., Jung, J. Y., Oh, S. B., Kim, S. H., Kim, B. H., & Son, K. H. (2011). The effects of balloon blowups and upper abdominal exercise on respiratory rehabilitation. *J Kor Phys Ther Sci*, 18(3), 17-24.
- Lima EVNCL., Lima WL., Nobre A., Santos AM., Brito LMO., & Costa MRSR. (2008). Inspiratory muscle training and respiratory exercises in children with asthma. *J Bras Pneumol*, 34(8), 552-558.
- Lozier, M. J., Zahran, H. S., & Bailey, C. M. (2019). Assessing health outcomes, quality of life, and healthcare use among school-age children with asthma. *Journal of Asthma*, 56, 42-49.
- Mama Teaches Middle School. (2018). Lung Capacity Lab. Retrieved from <http://mamateachesmiddleschool.com/lung-capacity-lab/>
- Marcelino, A. M. F. C., da Cunha, D. A., da Cunha, R. A., & da Silva, H. J. (2012). Respiratory muscle strength in asthmatic children. *International archives of otorhinolaryngology*, 16(4), 492-496. doi:10.7162/S1809-97772012000400010

- Mendes, L. P. S., Teixeira, L. S., da Cruz, L. J., Vieira, D. S. R., & Parreira, V. F. (2019). Sustained maximal inspiration has similar effects compared to incentive spirometers. *Respiratory Physiology & Neurobiology*, 261, 67-74. doi:<https://doi.org/10.1016/j.resp.2019.01.006>
- Moeller, A., Carlsen, K.-H., Sly, P. D., Baraldi, E., Piacentini, G., Pavord, I., . . . Saglani, S. (2015). Monitoring asthma in childhood: lung function, bronchial responsiveness and inflammation. *European Respiratory Review*, 24(136), 204. doi:10.1183/16000617.00003914
- Núñez, I. R., Araos, D. Z., & Delgado, C. M. (2014). Effects of home-based respiratory muscle training in children and adolescents with chronic lung disease. *Jornal brasileiro de pneumologia : publicacao oficial da Sociedade Brasileira de Pneumologia e Tisiologia*, 40(6), 626-633. doi:10.1590/S1806-371320140006 00006
- Patrícia Helena Medeiros Cézar de Oliveira Rodrigues, Maria de Fátima Bazhuni Pombo March, Regina Kátia Cerqueira Ribeiro, & Clemax Couto Sant' Anna. (2017). Evaluation of the Maximal Respiratory Pressure in Children and Adolescents with Asthma between 7 and des Years Old. *Journal of Pulmonary & Respiratory Medicine*.
- Ritz, T., Rosenfield, D., Steele, A. M., Millard, M. W., & Meuret, A. E. (2014). Controlling asthma by training of Capnometry-Assisted Hypoventilation (CATCH) vs slow breathing: a randomized controlled trial. *Chest*, 146(5), 1237-1247. doi:10.1378/chest.14-0665
- Saetta, M., & Turato, G. (2001). Airway pathology in asthma. *European Respiratory Journal*, 18(34 suppl), 18s. doi:10.1183/09031936.01.00229501
- Saxena, T., & Saxena, M. (2009). The effect of various breathing exercises (pranayama) in patients with bronchial asthma of mild to moderate severity. *International journal of yoga*, 2(1), 22-25. doi:10.4103/0973-6131.53838
- Sears, M. R. (2007). Lung function decline in asthma. *European Respiratory Journal*, 30(3), 411. doi:10.1183/09031936.00080007
- Seo, K., & Cho, M. (2018). The effects of a balloon-blowing exercise in a 90/90 bridge position using a ball on the pulmonary function of females in their twenties. *Journal of Physical Therapy Science*, 30(10), 1267-1270. doi:10.1589/jpts. 30.1267
- Slader, C. A., Reddel, H. K., Spencer, L. M., Belousova, E. G., Armour, C. L., Bosnic-Anticevich, S. Z., . . . Jenkins, C. R. (2006). Double blind randomised controlled trial of two different breathing techniques in the management of asthma. *Thorax*, 61(8), 651. doi:10.1136/thx.2005.054767

- Sreedevi, R. K. (2015). Effectiveness of balloon blowing on respiratory parameters among children with lower respiratory tract infection in selected hospitals, Kanyakumari District. (Master's thesis). St. Xavier's Catholic College of Nursing,
- Suh, M. R., Kim, D. H., Jung, J., Kim, B., Lee, J. W., Choi, W. A., & Kang, S.-W. (2019). Clinical implication of maximal voluntary ventilation in myotonic muscular dystrophy. *Medicine*, 98(18). Retrieved from https://journals.lww.com/md-journal/Fulltext/2019/05030/Clinical_implication_of_maximal_voluntary.15.aspx
- The Global Asthma Network. (2018). The Global Asthma Report 2018. Retrieved from <http://globalasthmareport.org/Global%20Asthma%20Report%202018.pdf>
- Thomas, M., & Bruton, A. (2014). Breathing exercises for asthma. *Breathe*, 10(4), 312. doi:10.1183/20734735.008414
- Thomas, M., McKinley, R. K., Mellor, S., Watkin, G., Holloway, E., Scullion, J., . . . Pavord, I. (2009). Breathing exercises for asthma: a randomised controlled trial. *Thorax*, 64(1), 55. doi:10.1136/thx.2008.100867
- Tulic, M. K., Christodoulouopoulos, P., & Hamid, Q. (2001). Small airway inflammation in asthma. *Respiratory research*, 2(6), 333-339. doi:10.1186/rr83
- Walker, T. J., & Reznik, M. (2014). In-school asthma management and physical activity: children's perspectives. *Journal of Asthma*, 51(8), 808-813. doi:10.3109/02770903.2014.920875
- Woodruff G., Bhakta R., & Fahy V. (2016). ASTHMA: PATHOGENESIS AND PHENOTYPES. Murray & Nadel's Textbook of Respiratory Medicine.
- กัลยพัทธ์ นิยมวิทย์. (2560). การพยาบาลผู้ป่วยเด็กโรคหืดกำเริบเฉียบพลัน. *Journal of Phrapokklao Nursing College*, 28(1).
- กัลยา นุตระ, เรณู พุกบุญมี และเสริมศรี สันตติ. (2557). ผลของการฝึกโยคะต่อสมรรถภาพปอดและการควบคุมโรคหืดในเด็กวัยเรียน. *Khon Kaen University: Graduate Research Conference*, 1493-1500.
- กิตติศักดิ์ ธาณิทรัพย์. (2560). เรียนรู้การฝึกหายใจ เรื่องง่าย ๆ ที่มีประโยชน์มากกว่าที่คิด. *เวชบัณฑิตศิริราช บทความทั่วไป*, 10(2).
- คณาจารย์ภาควิชาสรีรวิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล. (2552). *สรีรวิทยา 1. กรุงเทพฯ : ภาควิชาสรีรวิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล.*
- จงรักษ์ อุตราชัดกิจ. (2546). Lung Expansion Therapy. *New Insight in Pediatric Critical Care*, 86-98.
- ชลภูมิ รุ่งรจนา และทัศนีย์ ชูวรรณะปกรณ์. (2558). ผลของโปรแกรมการจัดการตนเองร่วมกับการฝึกบริหารการหายใจโดยการเป่าฮาร์โมนิกาต่ออาการหายใจลำบากในผู้สูงอายุโรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง. *วารสารพยาบาลตำรวจ*, 7(1), 197-209.

- ณอร์นินท์ ตั้งปฐมวงศ์, อภาววรรณ หนูคง และเสยะสุทธิพันธุ์, ว. (2559). ปัจจัยทำนายด้านเด็กและผู้ดูแลในการทำนายนายการควบคุมโรคหืดในเด็กวัยเรียน. วารสารพยาบาลและการดูแลสุขภาพ, 34, 67-76.
- ฐิติมา แซ่แต่ และศิริยุพา สนั่นเรื่องศักดิ์. (2562). ผลของโปรแกรมการกำกับตนเองต่อพฤติกรรมสุขภาพและสมรรถภาพปอดของเด็กวัยเรียนโรคหืด. วารสารพยาบาลตำรวจ, 11(1), 139-150.
- ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพ็ชร์. (2555). สรีรวิทยาการออกกำลังกาย. นนทบุรี: ตรีณสาร.
- ทัชชกร หมื่นนิพัฒน์. (2555). ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการป้องกันโรคหืดในผู้ป่วยโรคหืด ที่มารับบริการในโรงพยาบาลระดับทุติยภูมิ จังหวัดนครปฐม (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารการพยาบาล, สาขาวิชาการพยาบาลเวชปฏิบัติชุมชน). มหาวิทยาลัยคริสเตียน,
- ทิพวรรณ นำเจริญ. (2554). ผลของการสอนโดยใช้สื่อหนังสือการ์ตูนสำหรับฝึกการบริหารการหายใจและใช้ยาพ่นต่อการควบคุมโรคหอบหืดในเด็กวัยเรียน. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารการพยาบาล, คณะพยาบาลศาสตร์). มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์,
- ธนวัฒน์ กิจสุขสันต์. (2554). ผลของการฝึกกล้ามเนื้อหายใจร่วมกับการออกกำลังกายด้วยยางยืดที่มีต่อความแข็งแรง ของกล้ามเนื้อหายใจ การขยายตัวของทรวงอก สมรรถภาพปอดและสุขสมรรถนะในหญิงสูงอายุ. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารการพยาบาล, สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา). จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,
- ธีระศักดิ์ แก้วอมตวงศ์. (2556). การประเมินการควบคุมโรคหืด (Assessment of Asthma Control). Retrieved from <http://www.tac.or.th/web/images/book/ตำราโรคหืด/6.%20อ.ธีระศักดิ์%20p4.pdf>
- นภี สสรุา ธีระเนตร. (ม.ป.ป.). the child with respiratory dysfunction. Retrieved from http://www.elnurse.ssru.ac.th/napissara_dh/pluginfile.php/32/block_html/content/The%20Child%20with%20Respiratory%20dysfunction.pdf
- เนตรชนก ทาระสาร. (2546). ผลของระบบสนับสนุนทางการพยาบาลร่วมกับการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องการจัดการโรคหอบหืดด้วยตนเองต่อพฤติกรรมการจัดการตนเองที่โรงเรียนของผู้ป่วยเด็กวัยเรียนโรคหอบหืด. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารการพยาบาล, สาขาวิชาพยาบาลศาสตร์ คณะพยาบาลศาสตร์). จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,
- เนตรณพิศ ชาวसान. (2550). ผลของให้ความรู้ต่อความรู้ละพฤติกรรมสุขภาพในผู้ป่วยเด็กวัยเรียนโรคหอบหืดและครอบครัว. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารการพยาบาล, สาขาวิชาการพยาบาลครอบครัว). มหาวิทยาลัยขอนแก่น,
- บุษบา เทียนภู, โชคชัย หมั่นแสวงทรัพย์, สุธรรม นันทมงคลชัย, & ศุภชัย ปิติกุลตั้ง. (2558). ผลของโปรแกรมการเรียนรู้ผ่านสื่อตัวแบบต่อพฤติกรรมการดูแลตนเองในเด็กวัยเรียนโรคหอบหืด. วารสารสาธารณสุขศาสตร์ ฉบับพิเศษ, 55-66.
- ปริศนา แม้วชนะ และวีณา จีระแพทย์. (2557). ผลของโปรแกรมการวางแผนจำหน่ายต่อพฤติกรรมการจัดการตนเองเพื่อป้องกันอาการหืดกำเริบของเด็กวัยเรียนโรคหอบหืด. วารสารพยาบาลศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 26(3), 61-71.

- ปรียะดา ภัทรสัจธรรม. (2546). ผลของการใช้โปรแกรมส่งเสริมการรับรู้ความสามารถของตนเองที่เน้นการมีส่วนร่วมของครอบครัวต่อพฤติกรรมการส่งเสริมสุขภาพของเด็กวัยเรียนโรคหอบหืด. (วิทยานิพนธ์ปริญญา มหาบัณฑิต, สาขาวิชาพยาบาลศาสตร์ คณะพยาบาลศาสตร์). จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,
- พรรณทิพา ฉัตรชาติรี, นารัต เกษตรทัต และรุ่งนภา ปัญญาณิลพันธ์. (2552). ผลลัพธ์ของการให้ความรู้เพื่อการจัดการด้วยตนเองผู้ดูแลและผู้ป่วยเด็กโรคหืดที่ไ้ยาชนิดสูด. Thai Pharmaceutical and Health Science Journal, 4(3).
- พรรณิ ปรรคัลักษณ์, นฤมล อีระรังสิกุล และศิริยุพา สนั่นเรื่องศักดิ์. (2560). ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการกำกับตนเองในการควบคุมโรคหืดของเด็กวัยเรียน. วารสารคณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา, 25(4), 32-41.
- พัชรี วัฒนชัย, พัชราภรณ์ อารีย์ และสุธิตา ล่ามช้าง. (2559). ความรุนแรงของโรคหืด พฤติกรรมการจัดการของครอบครัวและการควบคุมอาการของโรคหืดในเด็กของผู้ดูแลในครอบครัว. พยาบาลสาร, 43(2), 1-12.
- ภัทรารุช อีทรกำแหง. (ม.ป.ป.). กลยุทธ์ของการฟื้นฟูสมรรถภาพหัวใจจากแนวคิดและทฤษฎีพฤติกรรมสุขภาพ. Retrieved from http://www.thaiheart.org/images/column_1359032575/Cardiac_Rehab_Strategies.pdf
- มนตรี ตูจันดา. (2521). โรคภูมิแพ้ (ALLERGIC DISEASES). กรุงเทพฯ: โครงการตำรา-ศิริราช คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล.
- รัชฎา แก่นสาร. (2552). สรีรวิทยา. นนทบุรี: โครงการสวัสดิการวิชาการ สถาบันพระบรม-ราชชนก.
- รุ่งนภา ปัญญาณิลพันธ์. (2552). ผลลัพธ์ของการให้ความรู้เพื่อการจัดการด้วยตนเองผู้ดูแลและผู้ป่วยเด็กโรคหืดที่ไ้ยาชนิดสูด. (วิทยานิพนธ์ปริญญา มหาบัณฑิต, สาขาวิชาเภสัชกรรมคลินิก). จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,
- วรรณมา เรื่องลาภอนันต์, ไ้หมุกข์ วิเชียรเจริญ, รัชณี สีดา, & ศศิธร วรรณพงษ์. (2552). ผลกระทบของโรคหอบหืดต่อเด็กป่วยวัยเรียนและครอบครัว. วารสารพยาบาลศาสตร์, 27(2), 18-27.
- วัชรา บุญสวัสดิ์. (2549). ปัญหาของการรักษาโรคหืด. วารสารวันโรคโรคทองอกและเวชบำบัดวิกฤต, 26, 233-234.
- วิชัย เอกพลากร. (2557). รายงานการสำรวจสุขภาพประชาชนไทยโดยการตรวจร่างกายครั้งที่ 5 ฉบับสุขภาพเด็ก พ.ศ. 2557. สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข พยาบาลสุขภาพเด็ก มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ศิริวันต์ ยิ้มเลี้ยง, พรทิพย์ รัตนวิชัย, & ช้องมาศ จักรวิเชียร. (2552). การพัฒนารูปแบบการดูแลผู้ป่วยเด็กโรคหอบหืดโดยการมีส่วนร่วมของทีมสหสาขาวิชาชีพ โรงพยาบาลพิจิตร. วารสารกองการพยาบาล, 36(3).
- สมถวิล เพชรนอก. (2551). ผลของการเข้าค่ายโรคหอบหืดต่อการจัดการตนเองของเด็กวัยเรียนโรคหอบหืดและของผู้ดูแล. (วิทยานิพนธ์ปริญญา มหาบัณฑิต, สาขาวิชาการพยาบาลสุขภาพเด็ก). มหาวิทยาลัยขอนแก่น,

- สมาคมสภาองค์กรโรคหืดแห่งประเทศไทย. (2555). แนวทางการวินิจฉัยและรักษาโรคหืดในประเทศไทย สำหรับผู้ใหญ่และเด็ก พ.ศ.2555. กรุงเทพฯ: ยูเนียนอุดรธาไวโอเร็ด, 2555.
- สมาคมออร์เวซแห่งประเทศไทย. (ม.ป.ป.). แนวทางการตรวจสมรรถภาพปอด. Retrieved from <http://www.thaichest.net/images/article/guideline/GuidelinePFT.pdf>
- สรารุช จันทรแสง. (2557). ผลของการฝึกการหายใจแบบห่อปากโดยใช้กังหันลมของเล่นที่มีต่อการทำงานของปอดและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจในผู้สูงอายุ. (วิทยานิพนธ์ปริญญา มหาบัณฑิต, สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา). จุฬาลงกรณ์ มหาวิทยาลัย,
- สิรินันท์ บุญยะสิทธิ์พรณ และเฉลิมชัย บุญยะสิทธิ์พรณ. (2559). โรคภูมิแพ้ ฉบับสมบูรณ์. (พิมพ์ครั้งที่ 15, ed.). กรุงเทพฯ: อมรินทร์เฮลท์ อมรินทร์พรีนติ้ง แอนด์พับลิชชิ่ง.
- สุขเกษม โฆษิตเศรษฐ, พรทิพา อิงคกุล, ยวลักษณ์ ธรรมเกษร, พรรณพัชร พิริยะนนท์, ศรียา ประจักษ์ ธรรม, & ประภาศรี กุลาเลิศ. (2560). ตำรากุมารเวชศาสตร์ สำหรับนักศึกษาแพทย์และแพทย์ เวชปฏิบัติ เล่ม 1. กรุงเทพฯ: เท็กซ์ แอนด์ เจอร์นัล พับลิเคชั่น.
- สุจริต ทุมจันทร์. (2539). ผลของการสอนเรื่องโรคหอบหืดต่อการปฏิบัติตัวในการดูแลตนเองของเด็กวัย เรียนที่ป่วยด้วยโรคหอบหืด. (วิทยานิพนธ์ปริญญา มหาบัณฑิต, สาขาจิตวิทยาการศึกษา). มหาวิทยาลัยขอนแก่น,
- สุวัฒน์ เบญจพลพิทักษ์. (2555). โรคภูมิแพ้ในเด็ก สาเหตุและการป้องกัน. นนทบุรี: ปียอนด์ เอ็นเทอร์ ไพรซ์.
- สุวิมล โรจนาวี. (2560). การปฏิบัติการพยาบาลสำหรับเด็กโรคหืดในประเทศไทย: การวิเคราะห์อภิमान. วารสารพยาบาลทหารบก, 18, 41-47.
- อรพรรณ โพชนุกูล และสมบูรณ์ จันทรสกุลพร. (2558). โรคภูมิแพ้ทางเดินหายใจในเด็ก. พระนครศรีอยุธยา: เทียนวัฒนาพรีนติ้ง.
- อรพรรณ แสนใจวุฒิ. (2546). ผลการพัฒนาความสามารถในการดูแลตนเองต่อพฤติกรรมดูแลของผู้ดูแลและพฤติกรรมดูแลตนเองของเด็กวัยเรียนโรคหอบหืด. (วิทยานิพนธ์ปริญญา มหาบัณฑิต, สาขาวิชาการพยาบาลเด็ก). มหาวิทยาลัยขอนแก่น,
- อัครพล โอภาสพสุ, เพ็ญอนงค์ ตรีสารวัฒน์, อุษณิษา คงอำนาจศักดิ์, & ศศิภา บุรณพันธ์ฤกษ์. (2559). ผลทันทีของการฝึกหายใจโดยใช้ทรงอก (Costal breathing exercise) ร่วมกับการคงค้างการหายใจ (Sustained maximal inspiration technique) และการใช้ Flow incentive spirometer ต่อการขยายตัวของทรงอกในวัยรุ่นที่ใช้ชีวิตที่นั่งทำงานเป็นส่วนใหญ่ และไม่ได้ ออกกำลังกาย. ธรรมศาสตร์เวชสาร, 16, 220-229.
- อัญชลี เยื้องศรีกุล. (ม.ป.ป.). แนวทางการรักษาโรคหืดในระยะเฉียบพลัน (Treatment of acute exacerbations). Retrieved from www.thaipediatrics.org/attchfile/Asthma Guilne.pdf
- อภาวรรณ หนูคง, สุดาภรณ์ พยัคฆเรือง, ยุวดีพงษ์ สาระนั้นนทกุล และศิริวรรณ จุฑะพงษ์. (2555). การจัดการของผู้ดูแลในการดูแลเด็กโรคหืด. J Nurs Sci 30(1), 49-60.

อูรารักษ์ ลำน้อย และนรลักษณ์ เอื้อกิจ. (2552). ผลของการใช้โปรแกรมส่งเสริมการรับรู้สมรรถนะแห่งตนต่อพฤติกรรมการจัดการตนเองของผู้ป่วยเด็กวัยเรียนโรคหอบหืด. กุมารเวชสาร, 16(2), 108-121.





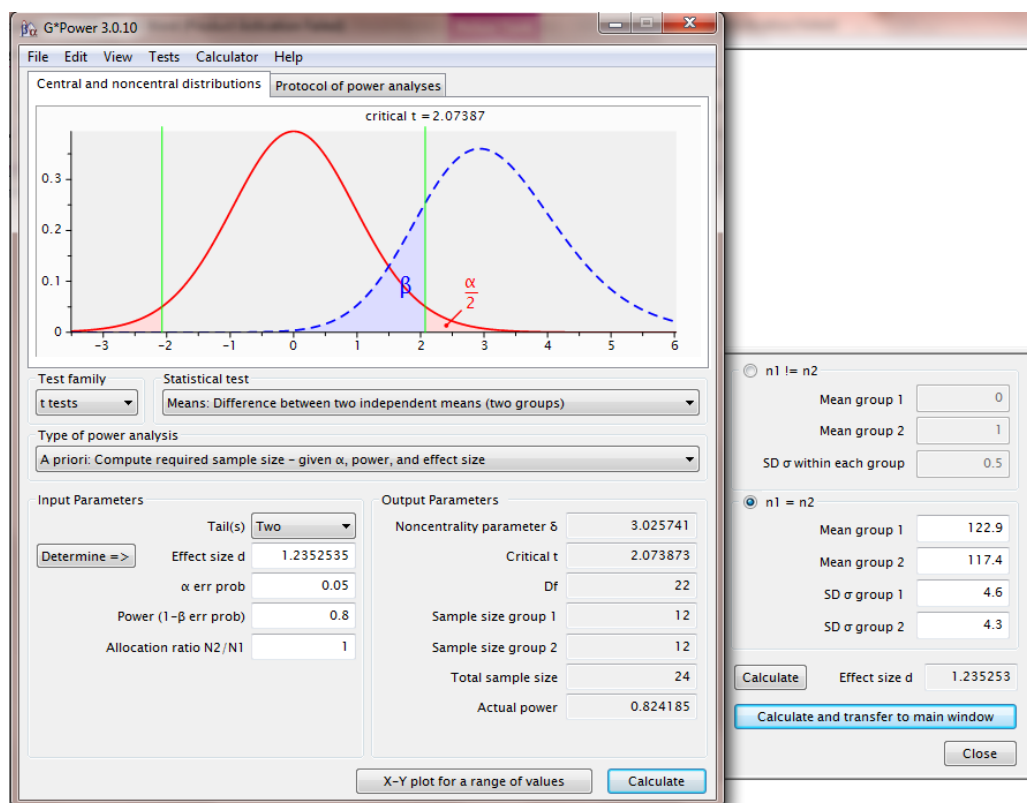
ภาคผนวก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ภาคผนวก ก

การคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้โปรแกรมจีพาวเวอร์ (G*Power)

คำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้โปรแกรมจีพาวเวอร์ (G*Power) และใช้ข้อมูลของคิมและลี (Seo and Cho., 2018) โดยใช้ตัวแปรค่าปริมาตรของอากาศที่ถูกขับออกในวินาทีแรกของการหายใจออกอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ (FEV1) กำหนดค่าอำนาจการทดสอบ (Power of test; β) ที่ 0.8 ค่าความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ (Probable Error; α) ที่ 0.05 ได้ค่าขนาดของผลกระทบ (Effect size; d) ที่ 1.24 ได้ขนาดกลุ่มตัวอย่างกลุ่มละ 12 คน (ดังรูปที่ 15)



รูปที่ 15 การคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่าง

ภาคผนวก ข
การแบ่งกลุ่มตัวอย่าง

ลำดับ	ตัวบ่งชี้			กลุ่มฝึกหายใจแบบ หายใจเข้าสูงสุด และคงค้าง	กลุ่มฝึกหายใจด้วย การเป่าลูกโป่ง	วันที่เข้าร่วม การวิจัย	หมายเหตุ
	อายุ	เพศ	FEV ₁				
01	8 ปี	ชาย	1.29 (L) 80 (%)		✓	2 ต.ค. 62	
02	8 ปี	ชาย	1.80 (L) 92 (%)	✓		4 ต.ค. 62	
03	11 ปี	ชาย	2.27 (L) 92 (%)		✓	4 ต.ค. 62	
04	11 ปี	หญิง	2.55 (L) 120 (%)	✓		4 ต.ค. 62	
05	12 ปี	หญิง	2.66 (L) 107 (%)		✓	4 ต.ค. 62	
06	8 ปี	หญิง	1.51 (L) 85 (%)	✓		4 ต.ค. 62	
07	7 ปี	ชาย	1.49 (L) 107 (%)	✓		9 ต.ค. 62	
08	12 ปี	หญิง	2.01 (L) 80 (%)		✓	9 ต.ค. 62	
09	10 ปี	หญิง	1.56 (L) 80 (%)	✓		9 ต.ค. 62	
10	8 ปี	ชาย	1.36 (L) 87 (%)		✓	11 ต.ค. 62	
11	10 ปี	ชาย	1.69 (L) 87 (%)	✓		11 ต.ค. 62	
12	10 ปี	หญิง	1.77 (L) 88 (%)		✓	11 ต.ค. 62	
13	10 ปี	ชาย	2.34 (L) 87 (%)	✓		11 ต.ค. 62	ไม่สามารถติดตามได้ หลังการทดลอง เนื่องจากไม่สมัครใจ เข้าร่วมการทดลอง ต่อ
14	11 ปี	หญิง	1.80 (L) 86 (%)	✓		16 ต.ค. 62	
15	11 ปี	ชาย	1.76 (L) 80 (%)		✓	25 ต.ค. 62	

ลำดับ	ตัวบ่งชี้			กลุ่มฝึกหายใจแบบ หายใจเข้าสูงสุด และคงค้าง	กลุ่มฝึกหายใจด้วย การเป่าลูกโป่ง	วันที่เข้าร่วม การวิจัย	หมายเหตุ
	อายุ	เพศ	FEV ₁				
16	11 ปี	ชาย	2.11 (L) 99 (%)	✓		25 ต.ค. 62	
17	9 ปี	ชาย	1.56 (L) 95 (%)		✓	25 ต.ค. 62	
18	7 ปี	หญิง	1.13 (L) 82 (%)		✓	30 ต.ค. 62	
19	11 ปี	ชาย	1.75 (L) 81 (%)		✓	1 พ.ย. 62	
20	7 ปี	ชาย	1.38 (L) 86 (%)	✓		8 พ.ย. 62	
21	9 ปี	หญิง	1.51 (L) 85 (%)	✓		8 พ.ย. 62	
22	9 ปี	ชาย	2.17 (L) 99 (%)		✓	8 พ.ย. 62	เข้าร่วมการฝึกไม่ถึง 80%
23	8 ปี	ชาย	1.52 (L) 97 (%)		✓	13 พ.ย. 62	เข้าร่วมการฝึกไม่ถึง 80%
24	9 ปี	ชาย	1.85 (L) 84 (%)	✓		15 พ.ย. 62	ไม่สามารถติดตามได้ หลังการทดลอง เนื่องจากไม่สมัครใจ เข้าร่วมการทดลอง ต่อ
25	9 ปี	ชาย	1.61 (L) 94 (%)		✓	15 พ.ย. 62	
26	8 ปี	ชาย	1.26 (L) 80 (%)		✓	22 พ.ย. 62	
27	7 ปี	ชาย	1.27 (L) 96 (%)	✓		22 พ.ย. 62	
28	9 ปี	ชาย	1.73 (L) 84 (%)	✓		22 พ.ย. 62	
29	11 ปี	ชาย	1.93 (L) 101 (%)	✓		4 ธ.ค. 62	
30	10 ปี	ชาย	1.83 (L) 83 (%)	✓		11 ธ.ค. 62	
31	9 ปี	หญิง	1.63 (L) 88 (%)		✓	11 ธ.ค. 62	

ลำดับ	ตัวบ่งชี้			กลุ่มฝึกหายใจแบบ หายใจเข้าสูงสุด และคงค้าง	กลุ่มฝึกหายใจด้วย การเป่าลูกโป่ง	วันที่เข้าร่วม การวิจัย	หมายเหตุ
	อายุ	เพศ	FEV ₁				
32	10 ปี	ชาย	2.08 (L) 85 (%)		✓	11 ธ.ค. 62	
33	11 ปี	ชาย	2.13 (L) 90 (%)		✓	18 ธ.ค. 62	
34	10 ปี	หญิง	2.48 (L) 104 (%)		✓	18 ธ.ค. 62	เข้าร่วมการฝึกไม่ถึง 80%
35	11 ปี	ชาย	2.03 (L) 81 (%)	✓		10 ม.ค. 63	ไม่สามารถติดตามได้ หลังการทดลอง เนื่องจากไม่สมัครใจ เข้าร่วมการทดลอง ต่อ
36	12 ปี	ชาย	2.03 (L) 101 (%)	✓		10 ม.ค. 63	
37	9 ปี	หญิง	1.85 (L) 81 (%)		✓	24 ม.ค. 63	ไม่สามารถติดตามได้ หลังการทดลอง เนื่องจากไม่สมัครใจ เข้าร่วมการทดลอง ต่อ
38	7 ปี	หญิง	0.98 (L) 83 (%)	✓		24 ม.ค. 63	ไม่สามารถติดตามได้ หลังการทดลอง เนื่องจากไม่สมัครใจ เข้าร่วมการทดลอง ต่อ

ภาคผนวก ค
แบบประเมินการควบคุมโรคหัดในเด็ก

















วิธีการทำแบบประเมินการควบคุมโรคหัด

ขั้นตอนที่ 1 ผู้วิจัยจะเป็นผู้ถามคำถาม 4 คำถามแรก (คำถามที่ 1 ถึง 4) กับเด็กวัยเรียนที่เป็นโรคหัดสำหรับคำถามที่เหลือ (คำถามที่ 5 ถึง 7) ผู้วิจัยจะเป็นผู้ถามคำถามนี้กับผู้ปกครอง โดยแบบประเมินนี้ไม่มีถูกหรือผิด

ขั้นตอนที่ 2 เขียนเลขคะแนนของคำตอบลงในตารางคะแนนที่ได้เตรียมไว้ทางด้านขวา

ขั้นตอนที่ 3 รวมผลคะแนนในช่องผลรวม

โปรดตรวจสอบว่าบุตรหลานของท่านตอบแบบประเมินครบถ้วน

1. อาการโรคหัดวันนี้เป็นอย่างไร				คะแนน
 0 แย่มาก	 1 แย่	 2 ดี	 3 ดีมาก	<input type="text"/>
2. อาการโรคหัดเป็นหนักเพียงใด เมื่อวิ่ง ออกกำลังกาย หรือ เล่นกีฬา				คะแนน
 0 มันเป็นปัญหาที่หนักมาก ทำให้ไม่สามารถทำสิ่งที่อยากทำได้	 1 มันเป็นปัญหา ฉันไม่ชอบมัน	 2 มันเป็นปัญหาเพียงเล็กน้อย ฉันรับมือได้	 3 ไม่มีปัญหา	<input type="text"/>
3. มีอาการไอเนื่องจากอาการโรคหัดหรือไม่				คะแนน
 0 เป็นประจำ	 1 บ่อย	 2 บางครั้ง	 3 ไม่เลย	<input type="text"/>
4. มีการตื่นนอนตอนกลางคืนเนื่องจากอาการโรคหัดหรือไม่				คะแนน
 0 เป็นประจำ	 1 บ่อย	 2 บางครั้ง	 3 ไม่เลย	<input type="text"/>

5. ในช่วง 4 สัปดาห์ที่ผ่านมา บุตรหลานของท่านมีอาการโรคหัดในช่วงเวลากลางวัน
เฉลี่ยกี่วันต่อเดือน

คะแนน

5	4	3	2	1	0	
ไม่เลย	1 - 3 วัน	4 - 10 วัน	11 - 18 วัน	19 - 24 วัน	ทุกวัน	<input type="text"/>

6. ในช่วง 4 สัปดาห์ที่ผ่านมา บุตรหลานของท่านมีอาการหายใจมีเสียงหวีดเนื่องจาก
อาการโรคหัด

เฉลี่ยกี่วันต่อเดือน

5	4	3	2	1	0	
ไม่เลย	1 - 3 วัน	4 - 10 วัน	11 - 18 วัน	19 - 24 วัน	ทุกวัน	<input type="text"/>

7. ในช่วง 4 สัปดาห์ที่ผ่านมา บุตรหลานของท่านตื่นกลางดึกเนื่องจากอาการโรคหัด

เฉลี่ยกี่วันต่อเดือน

5	4	3	2	1	0	
ไม่เลย	1 - 3 วัน	4 - 10 วัน	11 - 18 วัน	19 - 24 วัน	ทุกวัน	<input type="text"/>

รวมคะแนน

การประเมินผลคะแนน

- ซึ่งหากคะแนนรวมเท่ากับ 27 หมายถึง ควบคุมโรคได้อย่างสมบูรณ์ (totally controlled) คะแนนรวมระหว่าง 20 - 26 หมายถึง ควบคุมโรคได้ดี (well controlled) และคะแนนรวมน้อยกว่า 20 หมายถึง ควบคุมโรคไม่เพียงพอ (insufficiently controlled)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ภาคผนวก ง
อุปกรณ์ฝึกการหายใจ

งานวิจัยนี้ใช้ลูกโป่งเนื้อยางพาราธรรมชาติ (Natural rubber latex balloon) ทรงกลมขนาด 10 นิ้ว โดยใช้หลอดพลาสติกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 1 เซนติเมตร ยาว 5 เซนติเมตร (ดังรูปที่ 16) สวมบริเวณปากลูกโป่งและรัดด้วยหนังยางให้แน่น เพื่อใช้เป็นหลอดเป่า (ดังรูปที่ 17)



รูปที่ 16 อุปกรณ์ฝึกการหายใจ



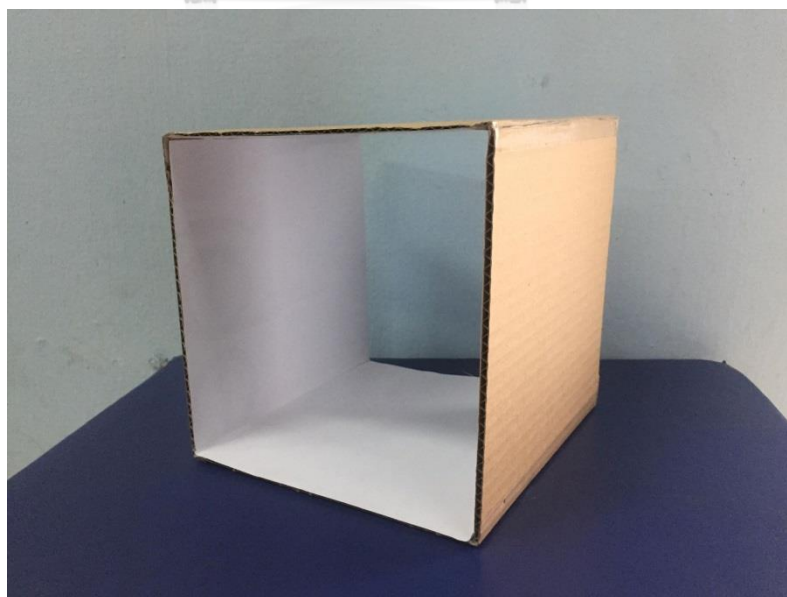
รูปที่ 17 อุปกรณ์ฝึกการหายใจ

อุปกรณ์ควบคุมขนาดของลูกโป่ง

อุปกรณ์ควบคุมขนาดของลูกโป่ง เป็นอุปกรณ์ที่ใช้เพื่อควบคุมให้การเป่าลูกโป่งในแต่ละครั้งมีขนาดความกว้างของเส้นผ่านศูนย์กลางลูกโป่งเท่ากัน โดยใช้กระดาษแข็งหรือพลาสติก วัดขนาดความกว้างและความยาวให้เท่ากับขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของลูกโป่งที่วัดได้ (ภาคผนวก ข) และตัดออกเป็น 4 ชิ้น (ดังรูปที่ 18) จากนั้นนำมาประกอบเข้าด้วยกัน ให้เป็นลักษณะคล้ายกล่อง (ดังรูปที่ 19)



รูปที่ 18 อุปกรณ์ควบคุมขนาดของลูกโป่ง



รูปที่ 19 อุปกรณ์ควบคุมขนาดของลูกโป่ง

ภาคผนวก จ
แบบบันทึกข้อมูล

รหัส..... อายุ.....ปี

1. ข้อมูลด้านสรีรวิทยา

ค่าที่วัด	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง
Body weight (kg.)		
Height (cm.)		
HR resting (bpm)		
SBP (mmHg)		
DBP (mmHg)		

2. ข้อมูลตัวแปรด้านสมรรถภาพปอด

ค่าที่วัด	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง
FVC (L)		
FEV ₁ (L)		
PEFR (L/min)		
FEV ₁ /FVC (%)		
FEF _{25-75%} (L/min)		
MVV (L/min)		

3. ข้อมูลตัวแปรด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ

ค่าที่วัด	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง
MIP (cmH ₂ O)		
MEP (cmH ₂ O)		

แบบสอบถามข้อมูลทั่วไป

คำชี้แจง: โปรดเติมคำตอบลงในช่องว่าง..... และทำเครื่องหมาย ✓ ลงใน ()
หน้าข้อความที่ตรงกับความเป็นจริงของท่าน

ข้อมูลจากการสอบถาม (จากการสอบถาม)

1. เพศ () ชาย () หญิง
2. อายุ.....ปี
3. ปัจจุบันกำลังศึกษาอยู่ชั้น.....
4. โรคประจำตัวอื่น ๆ.....

ข้อมูลเกี่ยวกับโรคหืด (จากการสอบถาม)

1. ระยะเวลาที่ได้รับการวินิจฉัยโรคหืด.....เดือน.....ปี
2. สิ่งกระตุ้นที่ทำให้เกิดอาการหอบ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)

() 1. เป็นหวัดหรือติดเชื้อระบบทางเดินหายใจ	() 2. แมลงสาบ
() 3. ขนสัตว์ เช่น สุนัข แมว นก	() 4. ฝุ่น ไรฝุ่น
() 5. ควันบุหรี่ / ควันไฟ	() 6. อากาศเปลี่ยนแปลง
() 7. การออกกำลังกาย	() 8. ละอองเกสรดอกไม้
() 9. ยาบางชนิด ระบุ.....	() 10. อาหาร ระบุ.....
() 11. อารมณ์ที่เปลี่ยนแปลง	() 12. อื่น ๆ ระบุ.....
3. ความรุนแรงของโรคหืดในช่วง 4 สัปดาห์ที่ผ่านมา (ประเมินก่อน-ระหว่าง-และหลัง)
 - 3.1 อาการ
 1. มีอาการหายใจลำบาก

() ขณะเดิน	() ขณะพูด	() ขณะพัก	() ไม่มี
-------------	------------	------------	-----------
 2. ท่านนอน

() นอนราบได้	() ต้องนอนยกหัวสูง	() นั่ง นอนราบไม่ได้
---------------	---------------------	-----------------------
 3. การพูด

() ปกติ	() เป็นประโยคสั้น ๆ	() เป็นคำ ๆ
----------	----------------------	--------------
 4. สติสัมปชัญญะ

() ปกติ	() กระสับกระส่าย	() ซึมหรือสับสน
----------	-------------------	------------------
 - 3.2 อาการแสดง
 1. การใช้กล้ามเนื้อช่วยเพิ่มแรงหายใจ

() ไม่มี	() มี	() มีมาก
-----------	--------	-----------
 2. เสียงหายใจดังหวีด

() ไม่มี	() เสียงดังพอควร	() เสียงดังและมักได้ยินตลอดเวลาหายใจออก	() เสียงดังและได้ยินทั้งในขณะที่หายใจเข้าและหายใจออก
-----------	-------------------	--	---

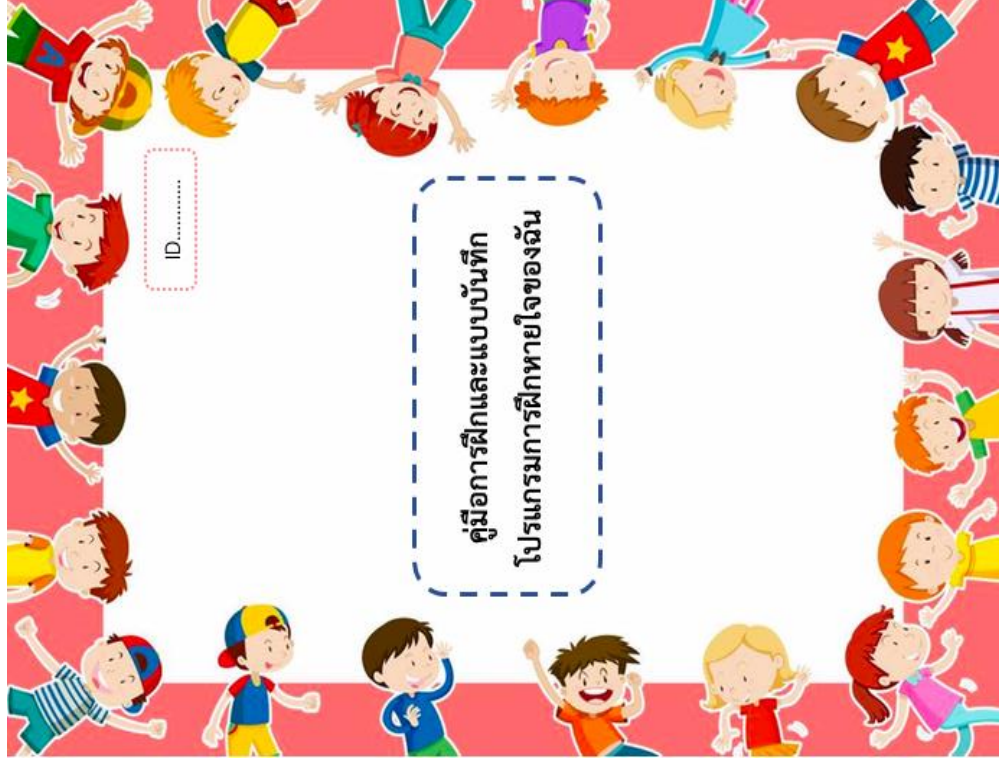
ข้อมูลจาก OPD Card (ส่วนนี้สำหรับผู้วิจัย)

1. ระดับความรุนแรงของโรคหืดที่ได้รับการวินิจฉัยจากแพทย์.....
2. ระยะเวลาที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้าด้วยโรคหืด.....



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตัวอย่างคู่มือการฝึกและแบบบันทึกโปรแกรมการฝึกหายใจของฉันทัน



คู่มือการฝึกและแบบบันทึกโปรแกรมการฝึกหายใจเล่มนี้ จัดทำขึ้นเพื่อประกอบการวิจัยเรื่อง “ผลของการฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่งที่มีต่อสมรรถภาพปอดและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจในเด็กวัยเรียนที่เป็นโรคหืด” โดยเป็นคู่มือที่ใช้ในการบันทึกข้อมูลต่างๆ ได้แก่ ข้อมูลการเกิดอาการ และข้อมูลการฝึกการหายใจของบุตรหลานของท่าน ดังนั้น ขอให้ผู้ปกครองทำการบันทึกข้อมูลให้ครบถ้วน

สามารถสอบถามข้อมูลเกี่ยวกับโครงการวิจัยได้ที่
นางสาวกฤษณา บุญล้ำ หมายเลขโทรศัพท์ 097-1411264
ตลอด 24 ชั่วโมง

สำหรับกลุ่มที่ได้รับการฝึกหัดแบบหายใจเข้าสู่สุดและคงค้าง



โปรแกรมการฝึกหายใจแบบหายใจเข้าสู่สุดและคงค้าง จะทำการฝึกวันจันทร์ วันอังคาร วันพฤหัสบดี วันศุกร์ และวันเสาร์ รวม 5 ครั้ง/สัปดาห์ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ โดยโปรแกรมการฝึกหายใจแบบหายใจเข้าสู่สุดและคงค้าง ประกอบด้วย

อุปกรณ์

แบบบันทึกการฝึกหายใจแบบหายใจเข้าสู่สุดและคงค้าง

ขั้นตอนการฝึกหายใจแบบหายใจเข้าสู่สุดและคง

ทบทวน ให้ผู้ฝึกนั่งเก้าอี้ ลำตัวและศีรษะจะชิดติดผนัง



วิธีปฏิบัติ

1. หายใจเข้าทางจมูกเต็มที่ (ใช้เวลา 2-3 วินาที) และคงค้างช่วงหายใจเข้าเต็มที่ 3 วินาที
2. หายใจออกทางปากช้าๆ (ใช้เวลา 2-3 วินาที) และคงค้างช่วงหายใจออกไว้ 1 วินาที นับเป็น 1 รอบการหายใจ
3. ทำเช่นนี้ติดต่อกัน 3 รอบ นับเป็น 1 เซต โดยระหว่างเซตให้พัก 1 นาที ทำทั้งหมด 3 เซต

รูปแสดงวิธีปฏิบัติการฝึกหายใจแบบหายใจเข้าสู่สุดและคงค้าง



สัปดาห์ที่.....
ระหว่างวันที่.....เดือน.....ปี.....

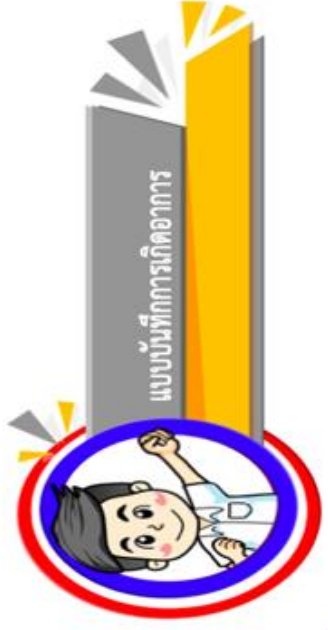


คำชี้แจง

กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ในวันที่ทำการฝึกหายใจแบบหายใจเข้าสูงสุดและคงค้าง

เขต วัน	1	2	3
วันจันทร์			
วันอังคาร			
วันพฤหัสบดี			
วันศุกร์			
วันเสาร์			

สัปดาห์ที่.....
ระหว่างวันที่.....เดือน.....ปี.....



คำชี้แจง

กรุณาทำเครื่องหมาย ✓ ในวันที่ครบหลายท่านมีอาการเกิดขึ้น

อาการ วัน	จันทร์	อังคาร	พุธ	พฤหัสบดี	ศุกร์	เสาร์	อาทิตย์
มีอาการของโรคหัดในเวลากลางวัน							
หายใจเสียงวี๊ด (wheeze) ในระหว่างวันเนื่องจากโรคหัด							
ตื่นในตอนกลางคืนเนื่องจากโรคหัด							

สำหรับกลุ่มที่ได้รับบริการฝึกทหายด้วยการเป่าลูกโป่ง



โปรแกรมการฝึกทหายใจด้วยการเป่าลูกโป่ง จะทำการฝึก วันจันทร์ วันอังคาร วันพฤหัสบดี วันศุกร์ และวันเสาร์ รวม 5 ครั้ง/สัปดาห์ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ โดยโปรแกรมการฝึกทหายใจด้วยการเป่าลูกโป่งประกอบด้วย



อุปกรณ์

ขั้นตอนการฝึกทหายใจด้วยการเป่าลูกโป่ง

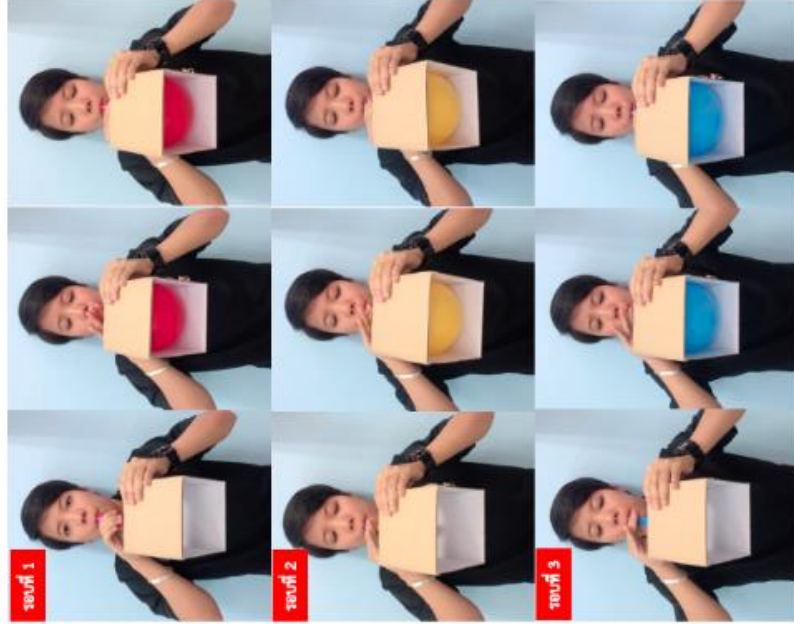
ทำเตรียม ให้ผู้ฝึกนั่งเก้าอี้ ลำตัวและศีรษะจะชิดติดผนัง



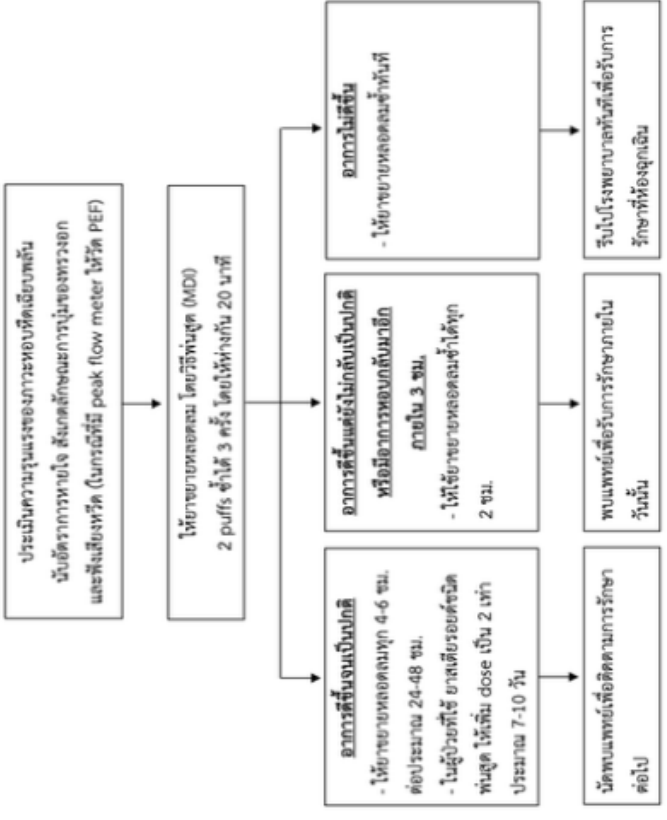
วิธีปฏิบัติ

1. หายใจเข้าทางจมูกเต็มที่ (ใช้เวลา 2-3 วินาที) และคงค้างช่วงหายใจเข้าเต็มที่ 3 วินาที
2. หายใจออกทางปากเข้าสู่ลูกโป่งเต็มที่ (ใช้เวลา 2-3 วินาที) โดยให้ลูกโป่งขยายขนาดจนแตะอุปกรณ์ควบคุมขนาดของลูกโป่งและคงค้างช่วงหายใจออกไว้ 1 วินาที
3. ปิดปากลูกโป่งทันทีด้วยนิ้วมือ นับเป็น 1 รอบการทหายใจ
4. จากนั้นเปลี่ยนลูกโป่งใหม่ทันที ทำเช่นนี้ติดต่อกัน 3 รอบ นับเป็น 1 เซต โดยระหว่างเซตให้พัก 1 นาที ทำทั้งหมด 3 เซต

รูปแสดงวิธีปฏิบัติกรฝึกทหายใจด้วยการเป่าลูกโป่ง



**ขั้นตอนการปฏิบัติของผู้ป่วย
ในภาวะที่เกิดการจับที่เตียงที่บ้าน**



* ในกรณีที่ไม่ได้ MDI อาจพิจารณาใช้ชนิดอื่น แต่ข้อควรระวังคือยาออกฤทธิ์กว้างชนิด MDI ถ้าอาการไม่ดีขึ้นใน 1 ชั่วโมง หรือมีอาการเลวลงให้รีบปรึกษาแพทย์

ภาคผนวก ฉ

รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายแพทย์ธีรเดช คุปตานนท์
คณะแพทยศาสตร์โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิฑิต มิตรานันท์
คณะพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิภาวดี ลีมีงส์สวัสดิ์
คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
4. อาจารย์ ดร.ทศพร ยิ้มลมัย
คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
5. พันจ่าเอกหญิง ชุติกาญจน์ วัฒนา
แผนกห้องตรวจกุมารเวชกรรม โรงพยาบาลสมเด็จพระปิ่นเกล้า



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

การทดสอบความตรงเชิงเนื้อหาของเครื่องมือวิจัย โดยวิธีหาค่าดัชนีความสอดคล้อง
(Item-Objective Congruence Index; IOC)

คำชี้แจง

เกณฑ์การให้คะแนนของผู้เชี่ยวชาญในการพิจารณาถึงความเหมาะสมด้านองค์ประกอบของเนื้อหา โดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

+1 หมายถึง เห็นด้วยว่าเครื่องมือวิจัยสอดคล้องกับวัตถุประสงค์หรือตรงตามเนื้อหา

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าเครื่องมือวิจัยสอดคล้องกับวัตถุประสงค์หรือตรงตามเนื้อหา

-1 หมายถึง ไม่เห็นด้วยว่าเครื่องมือวิจัยสอดคล้องกับวัตถุประสงค์หรือตรงตามเนื้อหา

ให้ผู้เชี่ยวชาญทำเครื่องหมาย ✓ ในช่อง +1 เมื่อท่านเห็นด้วยว่าเครื่องมือวิจัยสอดคล้องกับวัตถุประสงค์หรือตรงตามเนื้อหาการศึกษาผลของการฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่งที่มีต่อสมรรถภาพปอดและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจในเด็กวัยเรียนที่เป็นโรคหืด

ให้ผู้เชี่ยวชาญทำเครื่องหมาย ✓ ในช่อง 0 เมื่อท่านไม่แน่ใจว่าเครื่องมือวิจัยสอดคล้องกับวัตถุประสงค์หรือตรงตามเนื้อหาการศึกษาผลของการฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่งที่มีต่อสมรรถภาพปอดและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจในเด็กวัยเรียนที่เป็นโรคหืด

ให้ผู้เชี่ยวชาญทำเครื่องหมาย ✓ ในช่อง -1 เมื่อท่านไม่เห็นด้วยว่าเครื่องมือวิจัยสอดคล้องกับวัตถุประสงค์หรือตรงตามเนื้อหาการศึกษาผลของการฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่งที่มีต่อสมรรถภาพปอดและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจในเด็กวัยเรียนที่เป็นโรคหืด

















หากท่านมีความคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะในการปรับปรุงพัฒนาเนื้อหาแต่ละข้อ โปรดแสดงความคิดเห็นลงในช่องเสนอแนะเพิ่มเติม

แบบตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือของผู้เชี่ยวชาญ
การหาค่าดัชนีความสอดคล้องของวัตถุประสงค์ (Index of Item Objective Congruence; IOC)

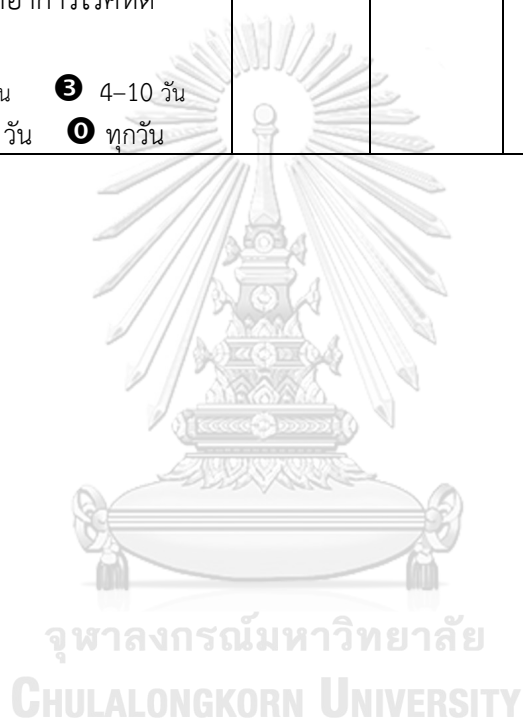
คำชี้แจง ขอให้ท่านผู้เชี่ยวชาญกรุณาแสดงความคิดเห็นของท่านที่มีต่อโปรแกรมการฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่ง โปรแกรมการฝึกหายใจแบบหายใจเข้าสูงสุดและคงค้าง แบบสอบถามความพึงพอใจโปรแกรมการฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่ง และแบบประเมินการควบคุมโรคหืดในเด็ก จากโครงการวิจัยเรื่องผลของการฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่งที่มีต่อสมรรถภาพปอดและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจในเด็กวัยเรียนที่เป็นโรคหืด

โดยใส่เครื่องหมาย (✓) ลงในช่องความคิดเห็นของท่านพร้อมเขียนข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ในการนำไปพิจารณาปรับปรุงต่อไป

เนื้อหาโปรแกรมการฝึก	ผลการพิจารณา			
	เหมาะสม (1)	ไม่แน่ใจ (0)	ไม่เหมาะสม (-1)	ข้อเสนอแนะ
โปรแกรมการฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่ง				
1. จำนวนรอบในการฝึกแต่ละเซต (3 รอบ)				
2. จำนวนเซตในการฝึก (3 เซต)				
3. ระยะเวลาพักระหว่างเซต (1 นาที)				
4. ความถี่ในการฝึก (5 ครั้ง/สัปดาห์)				
5. ระยะเวลารวมของการฝึก (8 สัปดาห์)				
6. รูปแบบในการฝึกโดยรวม				
โปรแกรมการฝึกหายใจแบบหายใจเข้าสูงสุดและคงค้าง				
1. จำนวนเซตในการฝึก (3 เซต)				
2. ระยะเวลาพักระหว่างเซต (1 นาที)				
3. ความถี่ในการฝึก (5 ครั้ง/สัปดาห์)				
4. ระยะเวลารวมของการฝึก (8 สัปดาห์)				
5. รูปแบบในการฝึกโดยรวม				
แบบสอบถามความพึงพอใจโปรแกรมการฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่ง				
1. วิธีการฝึกทำได้ง่าย				
2. โปรแกรมการฝึกทำให้ท่านรู้สึก สนุกสนาน				
3. อุปกรณ์ที่ใช้ในการฝึกการหายใจ (ลูกโป่งและหลอดเป่า)				
4. อุปกรณ์ควบคุมขนาดของลูกโป่ง				
5. ระยะเวลาที่ใช้ในการฝึกแต่ละครั้ง				
6. ความพึงพอใจโดยภาพรวมกับโปรแกรม การฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่ง				

เนื้อหาโปรแกรมการฝึก	ผลการพิจารณา			
	เหมาะสม (1)	ไม่แน่ใจ (0)	ไม่ เหมาะสม (-1)	ข้อเสนอแนะ
แบบประเมินการควบคุมโรคหัดในเด็ก (ข้อ 1-4 สำหรับเด็ก ข้อ 5-7 สำหรับผู้ปกครอง)				
1. อาการโรคหัดวันนี้เป็นอย่างไร  0  1  2  3 แยมมาก แยม ดี ดีมาก				
2. อาการโรคหัดเป็นหนักเพียงใด เมื่อวิ่ง ออกกำลังกาย หรือ เล่นกีฬา  0 มันเป็นปัญหาที่หนักมากทำให้ไม่สามารถ ทำสิ่งที่อยากทำได้  1 มันเป็นปัญหา ฉันไม่ชอบมัน  2 มันเป็นปัญหาเพียงเล็กน้อย ฉันรับมือได้  3 ไม่มีปัญหา				
3. มีอาการไอเนื่องจากอาการโรคหัด หรือไม่  0  1  2  3 เป็นประจำ บ่อย บางครั้ง ไม่ เลย				
4. มีการตื่นนอนตอนกลางคืนเนื่องจาก อาการโรคหัดหรือไม่  0  1  2  3 เป็นประจำ บ่อย บางครั้ง ไม่ เลย				
5. ในช่วง 4 สัปดาห์ที่ผ่านมา บุตรหลาน ของท่านมีอาการโรคหัดในช่วงเวลา กลางวัน เฉลี่ยกี่วันต่อเดือน 5 ไม่เลย 4 1-3 วัน 3 4-10 วัน 2 11-18 วัน 1 19-24 วัน 0 ทุกวัน				

เนื้อหาโปรแกรมการฝึก	ผลการพิจารณา			
	เหมาะสม (1)	ไม่แน่ใจ (0)	ไม่เหมาะสม (-1)	ข้อเสนอแนะ
6. ในช่วง 4 สัปดาห์ที่ผ่านมา บุตรหลานของท่านมีอาการหายใจมีเสียงหวีดเนื่องจากอาการโรคหืด เฉลี่ยกี่วันต่อเดือน 5 ไม่เลย 4 1-3 วัน 3 4-10 วัน 2 11-18 วัน 1 19-24 วัน 0 ทุกวัน				
7. ในช่วง 4 สัปดาห์ที่ผ่านมา บุตรหลานของท่านตื่นกลางดึกเนื่องจากอาการโรคหืด เฉลี่ยกี่วันต่อเดือน 5 ไม่เลย 4 1-3 วัน 3 4-10 วัน 2 11-18 วัน 1 19-24 วัน 0 ทุกวัน				



คำชี้แจง ขอให้ท่านผู้เชี่ยวชาญ โปรดใส่เครื่องหมาย (✓) ลงในช่องความคิดเห็นของท่าน พิจารณา และให้คำแนะนำเกี่ยวกับความเหมาะสมของเนื้อหาและภาษาที่ใช้ในแบบสอบถามข้อมูลทั่วไป

ข้อความ	ความคิดเห็น
ข้อมูลจากการสอบถาม (จากการสอบถาม)	
1. เพศ ชาย () หญิง ()	() เหมาะสม () ไม่เหมาะสม ข้อเสนอแนะ.....
2. อายุปี.....	() เหมาะสม () ไม่เหมาะสม ข้อเสนอแนะ.....
3. ปัจจุบันกำลังศึกษาอยู่ชั้น.....	() เหมาะสม () ไม่เหมาะสม ข้อเสนอแนะ.....
4. โรคประจำตัวอื่น ๆ.....	() เหมาะสม () ไม่เหมาะสม ข้อเสนอแนะ.....
ข้อมูลเกี่ยวกับโรคหืด (จากการสอบถาม)	
1. ระยะเวลาที่ได้รับการวินิจฉัยโรคหืดเดือน..... ปี.....	() เหมาะสม () ไม่เหมาะสม ข้อเสนอแนะ.....

ข้อความ	ข้อเสนอแนะ
<p>2. สิ่งกระตุ้นที่ทำให้เกิดอาการหอบ (ตอบได้มากกว่า 1 ข้อ)</p> <p>() 1. เป็นหวัดหรือติดเชื้อระบบทางเดินหายใจ</p> <p>() 2. แมลงสาบ</p> <p>() 3. ขนสัตว์ เช่น สุนัข แมว นก</p> <p>() 4. ฝุ่น ไรฝุ่น</p> <p>() 5. ควันทูริ / ควันทูไฟ</p> <p>() 6. อากาศเปลี่ยนแปลง</p> <p>() 7. การออกกำลังกาย</p> <p>() 8. ละอองเกสรดอกไม้</p> <p>() 9. ยาบางชนิด ระบุ.....</p> <p>() 10. อาหาร ระบุ.....</p> <p>() 11. อารมณ์ที่เปลี่ยนแปลง</p> <p>() 12. อื่น ๆ ระบุ.....</p>	<p>() เหมาะสม () ไม่เหมาะสม</p> <p>ข้อเสนอแนะ.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>
<p>3. ความรุนแรงของโรคหืดในช่วง 4 สัปดาห์ที่ผ่านมา (ประเมินก่อน-ระหว่าง-และหลัง)</p> <p>3.1 อาการ</p> <p>1. มีอาการหายใจลำบาก</p> <p>() ขณะเดิน () ขณะพูด () ขณะพัก () ไม่มี</p> <p>2. ท่านอน</p> <p>() นอนราบได้ () ต้องนอนยกหัวสูง () นั่ง นอนราบไม่ได้</p> <p>3. การพูด</p> <p>() ปกติ () เป็นประโยคสั้น ๆ () เป็นคำ ๆ</p> <p>4. สติสัมปชัญญะ</p> <p>() ปกติ () กระสับกระส่าย () ซึมหรือสับสน</p> <p>3.2 อาการแสดง</p> <p>1. การใช้กล้ามเนื้อช่วยเพิ่มแรงหายใจ</p> <p>() ไม่มี () มี () มีมาก</p> <p>2. เสียงหายใจดังหวีด</p> <p>() ไม่มี</p> <p>() เสียงดังพอควร</p> <p>() เสียงดังและมักได้ยินตลอดช่วงเวลาหายใจออก</p> <p>() เสียงดังและได้ยินทั้งในขณะหายใจเข้าและหายใจออก</p>	<p>() เหมาะสม () ไม่เหมาะสม</p> <p>ข้อเสนอแนะ.....</p> <p>.....</p> <p>.....</p>

ข้อความ	ข้อเสนอแนะ
ข้อมูลจาก OPD Card(ส่วนนี้สำหรับผู้วิจัย)	
1. แผนการรักษาและยาที่ได้รับปัจจุบัน	<input type="checkbox"/> เหมาะสม <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสม ข้อเสนอแนะ.....
2. ระดับความรุนแรงของโรคหืดที่ได้รับการวินิจฉัย จากแพทย์.....	<input type="checkbox"/> เหมาะสม <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสม ข้อเสนอแนะ.....
3. ระยะเวลาที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลพระ มงกุฎเกล้าด้วยโรคหืด.....	<input type="checkbox"/> เหมาะสม <input type="checkbox"/> ไม่เหมาะสม ข้อเสนอแนะ.....

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....








.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
 (.....)

ผลการหาค่าดัชนีความสอดคล้องของวัตถุประสงค์
(Index of Item Objective Congruence; IOC)

เนื้อหาโปรแกรมการฝึก	ผลการพิจารณา			ค่าดัชนีความ สอดคล้อง
	เหมาะสม (1)	ไม่แน่ใจ (0)	ไม่เหมาะสม (-1)	
โปรแกรมการฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่ง				
1. จำนวนรอบในการฝึกแต่ละเซต (3 รอบ)	5	-	-	1
2. จำนวนเซตในการฝึก (3 เซต)	5	-	-	1
3. ระยะเวลาพักระหว่างเซต (1 นาที)	5	-	-	1
4. ความถี่ในการฝึก (5 ครั้ง/สัปดาห์)	5	-	-	1
5. ระยะเวลารวมของการฝึก (8 สัปดาห์)	5	-	-	1
6. รูปแบบในการฝึกโดยรวม	4	1	-	0.8
โปรแกรมการฝึกหายใจแบบหายใจเข้าสูงสุดและคงค้าง				
1. จำนวนเซตในการฝึก (3 เซต)	5	-	-	1
2. ระยะเวลาพักระหว่างเซต (1 นาที)	5	-	-	1
3. ความถี่ในการฝึก (5 ครั้ง/สัปดาห์)	5	-	-	1
4. ระยะเวลารวมของการฝึก (8 สัปดาห์)	5	-	-	1
5. รูปแบบในการฝึกโดยรวม	4	1	-	0.8
แบบสอบถามความพึงพอใจโปรแกรมการฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่ง				
1. วิธีการฝึกทำได้ง่าย	5	-	-	1
2. โปรแกรมการฝึกทำให้ท่านรู้สึกสนุกสนาน	5	-	-	1
3. อุปกรณ์ที่ใช้ในการฝึกการหายใจ (ลูกโป่งและหลอดเป่า)	5	-	-	1
4. อุปกรณ์ควบคุมขนาดของลูกโป่ง	5	-	-	1
5. ระยะเวลาที่ใช้ในการฝึกแต่ละครั้ง	5	-	-	1
6. ความพึงพอใจโดยภาพรวมกับโปรแกรมการฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่ง	5	-	-	1

เนื้อหาโปรแกรมการฝึก	ผลการพิจารณา			ค่าดัชนีความ สอดคล้อง
	เหมาะสม (1)	ไม่แน่ใจ (0)	ไม่เหมาะสม (-1)	
แบบประเมินการควบคุมโรคหัดในเด็ก (ข้อ 1-4 สำหรับเด็ก ข้อ 5-7 สำหรับผู้ปกครอง)				
1. อาการโรคหัดวันนี้เป็นอย่างไร  ๐ ๑ ๒ ๓ แย่มาก แย่ ดี ดีมาก	5	-	-	1
2. อาการโรคหัดเป็นหนักเพียงใด เมื่อวิ่ง ออกกำลังกาย หรือ เล่นกีฬา  ๐ มันเป็นปัญหาที่หนักมากทำให้ไม่สามารถ ทำสิ่งที่อยากทำได้  ๑ มันเป็นปัญหา ฉันไม่ชอบมัน  ๒ มันเป็นปัญหาเพียงเล็กน้อย ฉันรับมือได้  ๓ ไม่มีปัญหา	5	-	-	1
3. มีอาการไอเนื่องจากอาการโรคหัดหรือไม่  ๐ ๑ ๒ ๓ เป็นประจำ บ่อย บางครั้ง ไม่เลย	5	-	-	1
4. มีการตื่นนอนตอนกลางคืนเนื่องจาก อาการโรคหัดหรือไม่  ๐ ๑ ๒ ๓ เป็นประจำ บ่อย บางครั้ง ไม่เลย	5	-	-	1
5. ในช่วง 4 สัปดาห์ที่ผ่านมา บุตรหลานของ ท่านมีอาการโรคหัดในช่วงเวลากลางวัน เฉลี่ยกี่วันต่อเดือน ๕ ไม่เลย ๔ 1-3 วัน ๓ 4-10 วัน ๒ 11-18 วัน ๑ 19-24 วัน ๐ ทุกวัน	4	1	-	0.8
6. ในช่วง 4 สัปดาห์ที่ผ่านมา บุตรหลานของ ท่านมีอาการหายใจมีเสียงหวีดเนื่องจาก อาการโรคหัด เฉลี่ยกี่วันต่อเดือน ๕ ไม่เลย ๔ 1-3 วัน ๓ 4-10 วัน ๒ 11-18 วัน ๑ 19-24 วัน ๐ ทุกวัน	4	1	-	0.8

เนื้อหาโปรแกรมการฝึก	ผลการพิจารณา			ค่าดัชนีความ สอดคล้อง
	เหมาะสม (1)	ไม่แน่ใจ (0)	ไม่เหมาะสม (-1)	
7. ในช่วง 4 สัปดาห์ที่ผ่านมา บุตรหลานของท่าน ตื่นกลางดึกเนื่องจากอาการโรคหัด เฉลี่ยกี่วันต่อเดือน 5 ไม่เลย 4 1-3 วัน 3 4-10 วัน 2 11-18 วัน 1 19-24 วัน 0 ทุกวัน	4	1	-	0.8
รวม				0.96

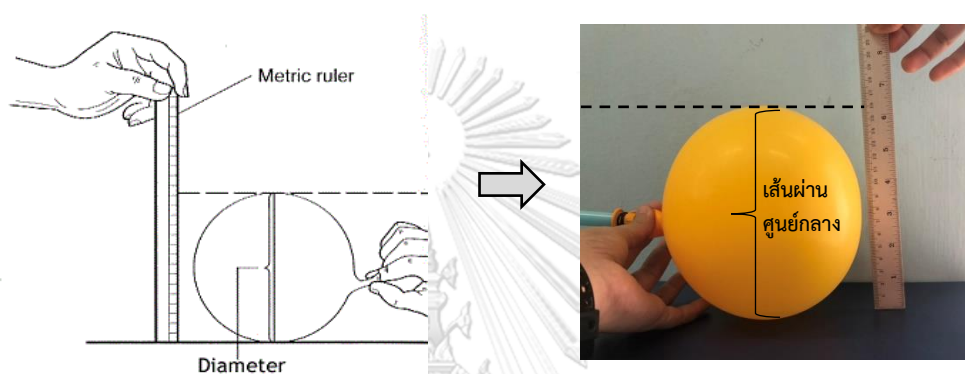


ภาคผนวก ข

การวัดความจุปอดสูงสุดโดยใช้ลูกโป่ง

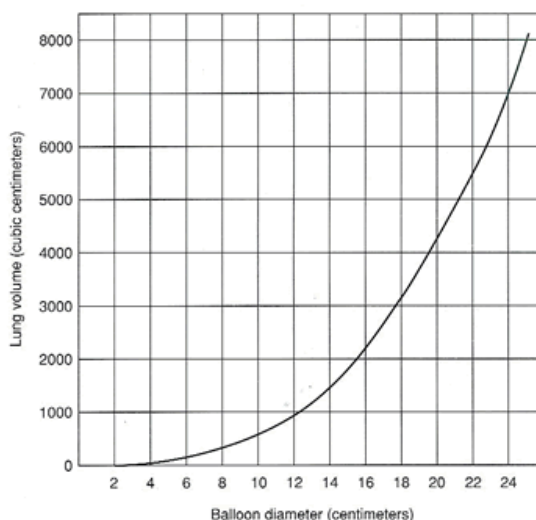
ขั้นตอนการวัดความจุปอดสูงสุดโดยใช้ลูกโป่ง (Mama Teaches Middle School, 2018)

1. ยืดลูกโป่งออกหลายๆ ครั้ง เพื่อให้ลูกโป่งขยายออก
2. สูดลมหายใจเข้าให้มากที่สุดทางจมูก จากนั้นหายใจออกทางปากอย่างรวดเร็วและแรงไปด้านในลูกโป่ง
3. ปิดปากลูกโป่งและวัดเส้นผ่านศูนย์กลาง
4. ทำการวัดซ้ำ 3 ครั้ง บันทึกผล และหาค่าเฉลี่ยของผลการทดลอง



รูปที่ 20 การวัดความจุปอดสูงสุดโดยใช้ลูกโป่ง

จากนั้น แปลงค่าเส้นผ่านศูนย์กลางลูกโป่งเป็นค่าความจุปอดดังรูปที่ 25 โดยผู้วิจัยจะนำผลการทดสอบเปรียบเทียบกับผลการวัดความจุปอดจากเครื่องวัดความจุปอดแบบดิจิตอล (Spirometer) เพื่อดูว่ามีค่าอยู่ที่ระดับเดียวกันหรือใกล้เคียงกัน จากนั้นนำค่าความยาวของเส้นผ่านศูนย์กลางของลูกโป่งไปใช้ทำกล่องสี่เหลี่ยมเพื่อใช้ตรวจสอบความยาวของเส้นผ่านศูนย์กลางของลูกโป่งขณะที่กลุ่มตัวอย่างทำการฝึก และเพื่อให้แน่ใจว่าเป็นการหายใจอย่างเต็มที่



รูปที่ 21 การแปลงค่าความยาวเส้นผ่านศูนย์กลางลูกโป่งเป็นค่าความจุปอด

ภาคผนวก ช

โปรแกรมการฝึกหายใจแบบหายใจเข้าสูงสุดและคงค้าง

โปรแกรมการฝึกหายใจแบบหายใจเข้าสูงสุดและคงค้าง จะทำการฝึก วันจันทร์ วันอังคาร วันพฤหัสบดี วันศุกร์ และวันเสาร์ รวม 5 ครั้ง/สัปดาห์ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ โดยโปรแกรมการฝึกหายใจแบบหายใจเข้าสูงสุดและคงค้าง ประกอบด้วย

อุปกรณ์

แบบบันทึกการฝึกหายใจแบบหายใจเข้าสูงสุดและคงค้าง

ขั้นตอนการฝึกหายใจแบบหายใจเข้าสูงสุดและคงค้าง

ท่าเตรียม ให้ผู้ฝึกนั่งเก้าอี้ ลำตัวและศีรษะชิดติดผนัง



รูปที่ 22 ท่าเตรียม

วิธีปฏิบัติ

1. หายใจเข้าทางจมูกเต็มที่ (ใช้เวลา 2-3 วินาที) และคงค้างช่วงหายใจเข้าเต็มที่ 3 วินาที
2. หายใจออกทางปากช้าๆ (ใช้เวลา 2-3 วินาที) และคงค้างช่วงหายใจออกไว้ 1 วินาที นับเป็น 1 รอบการหายใจ
3. ทำเช่นนี้ติดต่อกัน 3 รอบ นับเป็น 1 เซต (ดังรูปที่ 23) โดยระหว่างเซตให้พัก 1 นาที ทำทั้งหมด 3 เซต



รูปที่ 23 วิธีปฏิบัติกรฝึกหายใจแบบหายใจเข้าสูงสุดและคงค้าง

โปรแกรมการฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่ง

โปรแกรมการฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่ง จะทำการฝึก วันจันทร์ วันอังคาร วันพฤหัสบดี วันศุกร์ และวันเสาร์ รวม 5 ครั้ง/สัปดาห์ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ โดยโปรแกรมการฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่งประกอบด้วย

อุปกรณ์

1. แบบบันทึกการฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่ง
2. อุปกรณ์ฝึกการหายใจ (ลูกโป่งและหลอดเป่า)
3. อุปกรณ์ควบคุมขนาดของลูกโป่ง (กล่องสี่เหลี่ยม)

ขั้นตอนการฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่ง

ท่าเตรียม ให้ผู้ฝึกนั่งเก้าอี้ ลำตัวและศีรษะชิดติดผนัง



CHULALONGKORN UNIVERSITY

รูปที่ 24 ท่าเตรียม

วิธีปฏิบัติ

1. หายใจเข้าทางจมูกเต็มที่ (ใช้เวลา 2-3 วินาที) และค้างช่วงหายใจเข้าเต็มที่ 3 วินาที
2. หายใจออกทางปากเข้าสู่ลูกโป่งเต็มที่ (ใช้เวลา 2-3 วินาที) โดยให้ลูกโป่งขยายขนาดจนแตะอุปกรณ์ควบคุมขนาดของลูกโป่ง และค้างช่วงหายใจออกไว้ 1 วินาที
3. ปิดปากลูกโป่งทันทีด้วยนิ้วมือ นับเป็น 1 รอบการหายใจ
4. จากนั้นเปลี่ยนลูกโป่งใหม่ทันที ทำเช่นนี้ติดต่อกัน 3 รอบ นับเป็น 1 เซต (ดังรูปที่ 21) โดยระหว่างเซตให้พัก 1 นาที ทำทั้งหมด 3 เซต



รูปที่ 25 วิธีปฏิบัติกรฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่ง

ภาคผนวก ญ

แบบสอบถามความพึงพอใจโปรแกรมการฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่ง

คำชี้แจง แบบสอบถามนี้มี 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 แบบสอบถามความพึงพอใจโปรแกรมการฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่ง

ตอนที่ 2 แบบสอบถามข้อมูลที่เป็นความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

ตอนที่ 1 แบบสอบถามความพึงพอใจโปรแกรมการฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่ง

คำชี้แจง โปรดพิจารณาคำถามแต่ละข้อและตอบแบบสอบถามตามความเป็นจริง โดยใส่เครื่องหมาย

✓ ลงใน ช่องที่ตรงกับระดับความพึงพอใจของท่านมากที่สุด

ระดับความพึงพอใจ แบ่งออกเป็น 5 ระดับ คือ

ระดับ 5 หมายถึง ท่านรู้สึกพึงพอใจมากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง ท่านรู้สึกพึงพอใจมาก

ระดับ 3 หมายถึง ท่านรู้สึกพึงพอใจ

ระดับ 2 หมายถึง ท่านรู้สึกพึงพอใจน้อย

ระดับ 1 หมายถึง ท่านรู้สึกพึงพอใจน้อยที่สุด

ข้อที่	โปรแกรมการฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่ง	ระดับความพึงพอใจ				
		5	4	3	2	1
1	วิธีการฝึกทำได้ง่าย					
2	โปรแกรมการฝึกทำให้ท่านรู้สึกสนุกสนาน					
3	อุปกรณ์ที่ใช้ในการฝึกการหายใจ (ลูกโป่งและหลอดเป่า)					
4	อุปกรณ์ควบคุมขนาดของลูกโป่ง (กล่องสี่เหลี่ยม)					
5	ระยะเวลาที่ใช้ในการฝึกแต่ละครั้ง					
6	ความพึงพอใจโดยภาพรวมกับโปรแกรมการฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่ง					

ตอนที่ 2 แบบสอบถามข้อมูลที่เป็นความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

คำชี้แจง โปรดแสดงความคิดเห็น ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

ภาคผนวก ก หนังสือรับรองจริยธรรม

IR. 01_2560



คณะกรรมการพิจารณาโครงการวิจัย กรมแพทยทหารบก
ชั้น 5 อาคารพระมงกุฎเกล้าเวชวิทยา โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า
317/5ถนน ราชวิถี เขตราชเทวี กรุงเทพฯ 10400 โทรศัพท์, (662) 763-4297, (662) 763-4270โทรสาร (662) 354-9011
www.irbta.pmk.ac.th, www.amed.go.th/tamed/irbta/ E-mail: irbta@yahoo.com, irbta@amed.go.th

ที่ IRBRTA ๑๖๘ /2562

13 กันยายน 2562

เรื่อง ขอชี้แจงการดำเนินการต่างๆ เกี่ยวกับโครงการวิจัยที่ได้รับการรับรอง
เรียน นางสาว กฤษณา บุญล้ำ

ตามที่ท่านได้ส่งโครงการวิจัยและเอกสารที่เกี่ยวข้อง เพื่อพิจารณาระเบียบวิธีวิจัยและจริยธรรม ฉบับที่ 2 วันที่ 2 กันยายน 2562 (Q016h/62) เรื่อง "ผลของการฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่งที่มีต่อสมรรถภาพปอดและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจในเด็กวัยเรียนที่เป็นโรคหืด" [EFFECTS OF BALLOON - BLOWING BREATHING EXERCISE ON PULMONARY FUNCTION AND RESPIRATORY MUSCLE STRENGTH IN SCHOOL - AGE CHILDREN WITH ASTHMA] นั้น คณะอนุกรรมการฯ ได้พิจารณารับรองโครงการวิจัย เมื่อ 11 กันยายน 2562 ระยะเวลาการรับรอง 1 ปี นับตั้งแต่วันที่ได้รับการรับรองโครงการวิจัย และความถี่ในการส่งรายงานความก้าวหน้าทุก 1 ปี ผู้วิจัยควรส่งรายงานความก้าวหน้างานวิจัยภายใน 1 เดือน ก่อนหมดอายุการรับรอง เพื่อพิจารณาการรับรองต่อเนื่อง คณะอนุกรรมการฯ ขอชี้แจงเกี่ยวกับการส่งรายงานต่างๆ มายังคณะอนุกรรมการฯ ดังนี้

- (1) แบบรายงานส่วนแก้ไขเพิ่มเติมโครงการวิจัย (Amendment) (RF 12_2562) เมื่อมีการแก้ไขเพิ่มเติมโครงการวิจัย ผู้วิจัยต้องส่งโครงการวิจัยที่มีการแก้ไขเพิ่มเติม เพื่อแจ้งให้คณะอนุกรรมการฯ พิจารณารับรองก่อนดำเนินการตามที่ได้แก้ไขเพิ่มเติม (ยกเว้นในกรณีที่มีการแก้ไขเพิ่มเติมนั้นกระทำเพื่อความปลอดภัยของอาสาสมัคร)
- (2) รายงานความก้าวหน้าของโครงการวิจัย (Progress report) (RF 03_2560) ผู้วิจัยต้องส่งรายงานความก้าวหน้าของการวิจัยตามระยะเวลาที่คณะอนุกรรมการฯ กำหนดและอย่างน้อย 30 วัน ก่อนหมดอายุการรับรอง ในกรณีที่การวิจัยยังไม่สิ้นสุด ผู้วิจัยต้องส่งจดหมายขอต่ออายุการรับรองโครงการวิจัย
- (3) รายงานเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์ (RF 04_1_2560 หรือ RF 04_2_2560) เมื่อมีเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์ชนิดร้ายแรงให้รายงานตามข้อกำหนดของ ICH GCP
- (4) รายงานไม่ปฏิบัติตามข้อกำหนด (RF 05_2560) เมื่อมีการเบี่ยงเบนหรือไม่ปฏิบัติตามโครงการวิจัยที่ได้รับการรับรอง
- (5) รายงานสรุปผลการวิจัย (Final report) (RF 06_2560) และบทคัดย่อภาษาไทยและ/หรือภาษาอังกฤษเมื่อการวิจัยสิ้นสุดแล้ว

หมายเหตุ สามารถ Download แบบรายงานต่างๆ ได้ที่ <http://www.irbta.pmk.ac.th>

จึงเรียนมาเพื่อทราบ

ขอแสดงความนับถือ

พันเอก


(สุธี พานิชกุล)

ประธานคณะกรรมการพิจารณาโครงการวิจัย
กรมแพทยทหารบก



คณะกรรมการพิจารณาโครงการวิจัย กรมแพทยทหารบก

317/5 ถนนราชวิถี เขตราชเทวี กรุงเทพฯ 10400

ที่ IRBRTA.....963..... /2562

รหัสโครงการ: Q016h/62

ชื่อโครงการวิจัย : ผลของการฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่งที่มีต่อสมรรถภาพปอดและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจในเด็กวัยเรียนที่เป็นโรคหืด
[EFFECTS OF BALLOON - BLOWING BREATHING EXERCISE ON PULMONARY FUNCTION AND RESPIRATORY MUSCLE STRENGTH IN SCHOOL - AGE CHILDREN WITH ASTHMA]

เลขที่โครงการวิจัย : -

ชื่อผู้วิจัยหลัก: นางสาว กฤษณา บุญล้ำ

สังกัดหน่วยงาน : คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สถานที่ทำการวิจัย: ห้องตรวจโรคผู้ป่วยนอก หน่วยระบบหายใจและกุมารเวชวิกฤต และ

หน่วยภูมิแพ้และภูมิคุ้มกันวิทยา กองกุมารเวชกรรม โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า

เอกสารรับรอง :

- (1) แบบรายงานการส่งโครงการวิจัยเพื่อพิจารณา ฉบับที่ 1 ลงวันที่ 29 กรกฎาคม 2562
- (2) โครงการวิจัย ฉบับที่ 2 ลงวันที่ 2 กันยายน 2562
- (3) เอกสารชี้แจงข้อมูลแก่ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย และหนังสือแสดงเจตนายินยอมเข้าร่วมการวิจัย สำหรับกลุ่มทดลองที่ 1 ฉบับที่ 2 ลงวันที่ 2 กันยายน 2562
- (4) หนังสือแสดงเจตนายินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัย สำหรับอาสาสมัครเด็กอายุ 7-12 ปี (สำหรับกลุ่มทดลองที่ 1) ฉบับที่ 2 ลงวันที่ 2 กันยายน 2562
- (5) เอกสารชี้แจงข้อมูลแก่ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย และหนังสือแสดงเจตนายินยอมเข้าร่วมการวิจัย สำหรับกลุ่มทดลองที่ 2 ฉบับที่ 2 ลงวันที่ 2 กันยายน 2562
- (6) การคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้โปรแกรมจีพาวเวอร์ (G*Power) ฉบับที่ 2 ลงวันที่ 2 กันยายน 2562
- (7) แบบสอบถามข้อมูลทั่วไป ฉบับที่ 2 ลงวันที่ 2 กันยายน 2562
- (8) แบบประเมินการควบคุมโรคหืดในเด็ก ฉบับที่ 2 ลงวันที่ 2 กันยายน 2562
- (9) อุปกรณ์ฝึกการหายใจ ฉบับที่ 2 ลงวันที่ 2 กันยายน 2562
- (10) แบบบันทึกข้อมูล ฉบับที่ 2 ลงวันที่ 2 กันยายน 2562
- (11) โปรแกรมการฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่ง และโปรแกรมการฝึกหายใจแบบเน้นการขยายตัวของปอด (SM) ฉบับที่ 2 ลงวันที่ 2 กันยายน 2562
- (12) การวัดความจุปอดสูงสุดโดยใช้ลูกโป่ง ฉบับที่ 2 ลงวันที่ 2 กันยายน 2562
- (13) แบบสอบถามความพึงพอใจโปรแกรมการฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่ง ฉบับที่ 2 ลงวันที่ 2 กันยายน 2562
- (14) รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือวิจัย การทดสอบความตรงเชิงเนื้อหาของเครื่องมือวิจัย โดยวิธีหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Item-Objective Congruence Index; IOC) แบบตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือของผู้เชี่ยวชาญ การหาค่าดัชนีความสอดคล้องของวัตถุประสงค์ (Index of Item Objective Congruence; IOC) และผลการหาค่าดัชนีความสอดคล้องของวัตถุประสงค์ ฉบับที่ 2 ลงวันที่ 2 กันยายน 2562

RL 01_2560

- (15) ประวัตินักวิจัย นางสาว กฤษณา บุญล้ำ ลงวันที่ 30 กรกฎาคม 2562
- (16) ประวัตินักวิจัยร่วมวิจัย พ.อ.หญิง สุพิชญา พจน์สุภาพ ลงวันที่ 30 กรกฎาคม 2562
- (17) ประวัตินักวิจัยร่วมวิจัย พ.ท.หญิง ยีหาว สุขสวัสดิ์ ลงวันที่ 1 สิงหาคม 2562
- (18) ประวัติที่ปรึกษา ดร.วรรณพร ทองตะโก ลงวันที่ 30 กรกฎาคม 2562
- (19) ประวัติที่ปรึกษา ดร.สุวิมล โรจนารี ลงวันที่ 2 สิงหาคม 2562

ขอรับรองว่าโครงการดังกล่าวข้างต้นได้ผ่านการพิจารณารับรองจากคณะกรรมการพิจารณาโครงการวิจัย กรมแพทยทหารบกแล้วสอดคล้องกับแนวทางจริยธรรมสากล ได้แก่ ปฏิญญาเฮลซิงกิ รายงานเบลมอนต์แนวทางจริยธรรมสากล สำหรับการวิจัยในมนุษย์ของสภาองค์การสากลด้านวิทยาศาสตร์การแพทย์ (CIOMS) และแนวทางการปฏิบัติการวิจัยที่ดี (ICH GCP)

วันที่รับรองด้านจริยธรรมของโครงการวิจัย:	11 กันยายน 2562
วันสิ้นสุดการรับรอง:	10 กันยายน 2563
ความถี่ของการส่งรายงานความก้าวหน้าของกรวิจัย:	1 ปี

พันเอก



(สุธี พานิชกุล)

ประธานคณะกรรมการพิจารณาโครงการวิจัย
กรมแพทยทหารบก

Version 2 Date 02/09/62

หนังสือแสดงความยินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัยสำหรับอาสาสมัครเด็กอายุ 7-12 ปี (สำหรับกลุ่มทดลองที่ 1)
(Assent Form)

ชื่อโครงการวิจัย ผลของการฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่งที่มีต่อสมรรถภาพปอดและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ
ในเด็กวัยเรียนที่เป็นโรคหืด (EFFECTS OF BALLOON - BLOWING BREATHING EXERCISE ON
PULMONARY FUNCTION AND RESPIRATORY MUSCLE STRENGTH IN SCHOOL - AGE
CHILDREN WITH ASTHMA)

วันที่ชี้แจง

ชื่อผู้วิจัย/ผู้ร่วมวิจัย นางสาวกฤษณา บุญล้ำ (ผู้วิจัย)
พันเอกหญิง สุทธิญา พจนสุภาพ (ผู้ร่วมวิจัย)
พันโทหญิง อีหาว สุขสวัสดิ์ (ผู้ร่วมวิจัย)
อาจารย์ ดร.วรรณพร ทองตะโก (อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก)
อาจารย์ ดร.สุวิมล โรจนาวี (อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม)

สถานที่ทำงานของผู้วิจัย -

ผู้ให้ทุนวิจัย ทุนอุดหนุนวิทยานิพนธ์สำหรับนิสิต บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (อยู่ระหว่างการเสนอขอทุน)

หนูได้อ่านและดูรายละเอียดเกี่ยวกับ

1. โครงการวิจัย
2. รายละเอียดขั้นตอนต่างๆ ที่จะต้องทำหรือได้รับ
3. ตามคุณครู ผู้ปกครอง หรือญาติ และผู้วิจัยในส่วนที่หนูไม่เข้าใจ
จนมีความเข้าใจอย่างดีแล้ว



ลงชื่อ.....

หนูจึงสมัครใจเข้าร่วมในโครงการวิจัยนี้ โดยหนูวงกลมหน้ายิ้มกับเครื่องหมายถูกเพื่อบอกว่า

1. หนูยินยอมให้มีการทดสอบก่อนการทดลองและหลังการทดลอง
2. หนูยินยอมที่จะฝึกตามโปรแกรมการฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่ง 5 ครั้ง/สัปดาห์
ครั้งละประมาณ 5 นาที เป็นเวลา 8 สัปดาห์



หนูเข้าใจแล้วว่าหนูจะได้รับประโยชน์และอาจจะมีผลเสียอะไร
กับหนูบ้างจากผู้วิจัยแล้ว

หนูมีสิทธิ์ที่จะถอนตัวออกจากโครงการวิจัยเมื่อใดก็ได้
โดยจะไม่มีผลกระทบต่อการเข้ารับการศึกษาของหนูทั้งสิ้น

INSTITUTIONAL REVIEW BOARD
ROYAL THAI ARMY MEDICAL DEPARTMENT

APPROVED 11 SEP 2019



หนูได้รับการรับรองจากผู้วิจัยแล้วว่าจะเก็บข้อมูลเกี่ยวกับตัวหนูเป็นความลับ
โดยจะนำเสนอข้อมูลการวิจัยเป็นภาพรวมเท่านั้น
ไม่มีข้อมูลใดในการรายงานที่จะรู้ว่าหนูเป็นใคร

Version 2 Date 02/09/62

หนังสือแสดงความยินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัยสำหรับอาสาสมัครเด็กอายุ 7-12 ปี (สำหรับกลุ่มทดลองที่ 2)
(Assent Form)

ชื่อโครงการวิจัย ผลของการฝึกหายใจด้วยการเป่าลูกโป่งที่มีต่อสมรรถภาพปอดและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ
ในเด็กวัยเรียนที่เป็นโรคหืด (EFFECTS OF BALLOON - BLOWING BREATHING EXERCISE ON
PULMONARY FUNCTION AND RESPIRATORY MUSCLE STRENGTH IN SCHOOL - AGE
CHILDREN WITH ASTHMA)

วันที่ชี้แจง

ชื่อผู้วิจัย/ผู้ร่วมวิจัย นางสาวกฤษณา บุญล้ำ (ผู้วิจัย)
พันเอกหญิง สุพิชญา พจนัสภาพ (ผู้ร่วมวิจัย)
พันโทหญิง อีหาว สุขสวัสดิ์ (ผู้ร่วมวิจัย)
อาจารย์ ดร.วรรณพร ทองตะโก (อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก)
อาจารย์ ดร.สุวิมล โรจนาวี (อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม)

สถานที่ทำงานของผู้วิจัย -

ผู้ให้ทุนวิจัย ทุนอุดหนุนวิทยานิพนธ์สำหรับนิสิต บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (อยู่ระหว่างการเสนอขอทุน)

หนูได้อ่านและรู้รายละเอียดเกี่ยวกับ

1. โครงการวิจัย
2. รายละเอียดขั้นตอนต่างๆ ที่จะต้องทำหรือได้รับ
3. ตามคุณครู ผู้ปกครอง หรือญาติ และผู้วิจัยในส่วนที่หนูไม่เข้าใจ
จนมีความเข้าใจอย่างดีแล้ว



ลงชื่อ.....

หนูจึงสมัครใจเข้าร่วมในโครงการวิจัยนี้ โดยหนูวงกลมหน้ายิ้มกับเครื่องหมายถูกเพื่อบอกว่า

1. หนูยินยอมให้มีการทดสอบก่อนการทดลองและหลังการทดลอง
2. หนูยินยอมที่จะฝึกตามโปรแกรมการฝึกหายใจแบบเน้นการขยายตัวของปอด
5 ครั้ง/สัปดาห์ ครั้งละประมาณ 5 นาที เป็นเวลา 8 สัปดาห์



หนูเข้าใจแล้วว่าหนูจะได้รับประโยชน์และอาจจะมีผลเสียอะไร
กับหนูบ้างจากผู้วิจัยแล้ว

หนูมีสิทธิ์ที่จะถอนตัวออกจากโครงการวิจัยเมื่อใดก็ได้
โดยจะไม่มีผลกระทบต่อการเข้ารับการรักษาของหนูทั้งสิ้น

INSTITUTIONAL REVIEW BOARD
ROYAL THAI ARMY MEDICAL DEPARTMENT



APPROVED 11 SEP 2019



หนูได้รับการรับรองจากผู้วิจัยแล้วว่าจะเก็บข้อมูลเกี่ยวกับตัวหนูเป็นความลับ
โดยจะนำเสนอมูลการวิจัยเป็นภาพรวมเท่านั้น
ไม่มีข้อมูลใดในการรายงานที่จะรู้ตัวหนูเป็นใคร

บรรณานุกรม



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นางสาวกฤษณา บุญล้ำ
วัน เดือน ปี เกิด	14 พฤษภาคม พ.ศ.2536
สถานที่เกิด	โรงพยาบาลนครนายก
วุฒิการศึกษา	ครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาพลศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
ที่อยู่ปัจจุบัน	413 ม.4 ต.บ้านนา อ.บ้านนา จ.นครนายก 26110
ผลงานตีพิมพ์	-
รางวัลที่ได้รับ	-



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY