THAI JOURNAL OF HEALTH, PHYSICAL EDUCATION AND RECREATION
ISSN: 3027-8406 (Online)
Vol. 50 No. 1 January - April, 2024

ผลของโปรแกรมการฟื้นฟูสมรรถภาพปอดต่อนักกีฬาที่ได้รับผลกระทบฝุ่นขนาดเล็กกว่า 2.5 ไมครอน

ทิวานันท์ ไชยประสิทธิ์*

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง โดยศึกษาแบบสามกลุ่มวัดซ้ำ 3 ระยะ คือ ระยะก่อนทดลอง ระหว่างทดลอง ระยะหลังการทดลองเสร็จสิ้นทันที มีวัตถุประสงค์เพื่อทำการศึกษาและเปรียบเทียบถึงโปรแกรมการฟื้นฟูสมรรถภาพปอดต่อนักกีฬาที่ได้รับผลกระทบฝุ่นขนาดเล็กกว่า pm 2.5 ต่อสมรรถภาพความจุปอด ที่อาศัยอยู่ในจังหวัดเชียงใหม่ อายุระหว่าง 18 - 25 ปี กลุ่มตัวอย่างคือ นักกีฬา จำนวน 150 คน แบ่งเป็นกลุ่ม ทดลองกลุ่มทดลองกลุ่มที่ 1 กลุ่มทดลองกลุ่มทดลองกลุ่มที่ 2 และกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 50 คน โดย กลุ่มทดลองกลุ่มที่ 1 ได้เข้าร่วมโปรแกรมการฟื้นฟูสมรรถภาพปอดด้วยเครื่องมือ Triflow ส่วนกลุ่มทดลอง กลุ่มที่ 2 ได้เข้าร่วมโปรแกรมการฟื้นฟูสมรรถภาพปอดด้วยเครื่องดำน้ำตื้น และกลุ่มควบคุมดำเนินชีวิต ตามปกติ ใช้ระยะเวลาในการศึกษาทั้งสิ้น 8 สัปดาห์ เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบประเมินสมรรถภาพความจุปอดนักกีฬา จำนวน 3 ครั้ง คือ ก่อนการทดลอง ระหว่างทดลอง และหลังการทดลอง เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย โดยใช้สถิติ Independent samples t-test และการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวัดซ้ำ (Repeated measure ANOVA) ผลการศึกษาพบว่า ภายหลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และ 8 สัปดาห์ กลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม มีค่าเฉลี่ยความจุปอดที่สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญที่ ($p<0.01$) จากข้อมูลดังกล่าวสรุปได้ว่า โปรแกรมการฟื้นฟูสมรรถภาพปอดของนักกีฬาที่ได้รับผลกระทบฝุ่นขนาดเล็กกว่า pm 2.5 สามารถนำมาใช้ฟื้นฟูสมรรถภาพปอดของนักกีฬาได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยสามารถเพิ่มสมรรถภาพค่าเฉลี่ยความจุปอดได้

คำสำคัญ : การฟื้นฟูสมรรถภาพปอด นักกีฬา ฝุ่นขนาดเล็กกว่า 2.5 ไมครอน

*มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตเชียงใหม่
ติดต่อผู้นิพนธ์: ทิวานันท์ ไชยประสิทธิ์ E-mail.: nataphat.ple@gmail.com มือถือ 061-5165329
รับบทความ 23 มกราคม 2567 แก้ไขบทความ 14 กุมภาพันธ์ 2567 ตอบรับ 16 กุมภาพันธ์ 2567

THAI JOURNAL OF HEALTH, PHYSICAL EDUCATION AND RECREATION
ISSN: 3027-8406 (Online)
Vol. 50 No. 1 January - April, 2024

Effects of Pulmonary Rehabilitation Programs on Affected Athletes Dust smaller than PM 2.5 microns

Tiwanan Chaiprasit*

Abstract

This research is a quasi-experimental study that examines three measurement periods: before the experiment, during the experiment, and immediately after completing the experiment. The objective was to study and compare the effectiveness of lung capacity recovery programs on athletes who have been impacted by PM 2.5 fine dust pollution in Chiang Mai province, aged 18-25 years. The sample group consists of 150 athletes divided into three groups: experimental group 1, experimental group 2, and a control group, each consisting of 50 individuals. Experimental group 1 participated in a lung capacity recovery program using the Triflow device, while experimental group 2 participated using underwater breathing apparatus. The control group continued with their normal lifestyle. The study was conducted over a period of 8 weeks, collecting data through lung capacity assessments of the athletes at three time points: before the experiment, during the experiment, and after the experiment. The average values were compared using Independent Samples t-test and repeated measure ANOVA to analyze repeated measurements. The study found that after 4 and 8 weeks of the experiment, both experimental groups showed significantly higher lung capacity averages compared to the control group ($p<0.01$). Based on these findings, it can be concluded that the lung capacity recovery program for athletes impacted by PM 2.5 fine dust pollution is effective and can significantly improve the average lung capacity of athletes.

Keywords: Pulmonary rehabilitation, Athletes, PM 2.5

*National Sports University Chiang Mai Campus

Contract: Tiwanan Chaiprasit E-mail.: nataphat.ple@gmail.com Mobile: 061-5165329

Received January, 23 2024 ; Revised February, 14 2024 ; Accepted February, 16 2024

THAI JOURNAL OF HEALTH, PHYSICAL EDUCATION AND RECREATION
ISSN: 3027-8406 (Online)
Vol. 50 No. 1 January - April, 2024

บทนำ

สถานการณ์หมอกควันมีความสัมพันธ์กับสภาวะการเจ็บป่วยของประชากรในพื้นที่ โดยเฉพาะโรคที่เกี่ยวกับระบบทางเดินหายใจ โรคผิวหนัง โรคตาอักเสบ โรคหัวใจและหลอดเลือด โดยในระยะแรกจะมีอาการระคายเคืองตา แสบตา หายใจไม่สะดวก แพ้อากาศ เป็นต้น สำหรับในประชากรกลุ่มที่มีโรคประจำตัว เช่น โรคหัวใจ โรคความดัน หอบหืด อาจจะได้รับผลกระทบมากกว่ากลุ่มอื่นๆ อย่างไรก็ตามหากสถานการณ์หมอกควันยังเรื้อรังเป็นระยะเวลานาน จะส่งผลกระทบต่อสุขภาพในระยะยาวได้เช่นกัน ซึ่งกลุ่มโรคที่เป็นกลุ่มเฝ้าระวังจากสถานการณ์หมอกควันในภาคเหนือ ประกอบด้วย 4 กลุ่มโรค ได้แก่ กลุ่มโรคตาอักเสบ กลุ่มโรคหัวใจและหลอดเลือด กลุ่มโรคทางเดินหายใจ และกลุ่มโรคผิวหนังอักเสบ (กลุ่มระบาดวิทยาและข่าวกรอง กลุ่มควบคุมโรคเขตเมือง สำนักงานป้องกันควบคุมโรคที่ 1) ในช่วงเดือนมกราคม ถึง เมษายน ของทุกปี ระหว่าง พ.ศ. 2555 – 2560 พบว่าจำนวนผู้ป่วยในทุก ๆ ปี มีแนวโน้มที่คล้ายกัน กรมควบคุมมลพิษ, 2553

สมรรถภาพของปอดหรือการทำงานของระบบทางเดินหายใจสำหรับระบบหัวใจและหลอดเลือดเพื่อเพิ่มการไหลเวียนของเลือดและการส่งออกซิเจนไปยังกล้ามเนื้อหดตัว หน้าที่หลักของระบบทางเดินหายใจระหว่างการออกกำลังกายคือการรักษาความอิ่มตัวของออกซิเจนในหลอดเลือด อำนวยความสะดวกในการกำจัดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกจากกล้ามเนื้อหดตัว ช่วยรักษาสมดุลของกรด-เบส ขับคาร์บอนไดออกไซด์ควบคุมความเข้มข้นของไฮโดรเจนไอออน และควบคุมสมดุลของของเหลวและอุณหภูมิระหว่างออกกำลังกาย อากาศที่หายใจออกระหว่างออกกำลังกายจะมีความชื้นและการสูญเสียอุณหภูมิของร่างกาย อย่างไรก็ตามคุณอาจสูญเสียของเหลวและความร้อนจากระบบทางเดินหายใจ ระบบทางเดินหายใจทำได้โดยการเพิ่มทั้งนาทีและการระบายอากาศของถุงลม การระบายอากาศแบบนาที คือ ปริมาณอากาศทั้งหมดที่เคลื่อนเข้าและออกจากปอดในแต่ละนาที และเป็นผลคูณของปริมาตรของชื่อ ปริมาตรของอากาศในแต่ละลมหายใจ และความถี่ในการหายใจ เนื่องจากทางเดินหายใจทั้งหมดไม่ได้เกี่ยวข้องกับการแลกเปลี่ยนก๊าซ และมีพื้นที่ตายการช่วยหายใจแบบถุงลมจึงเป็นการระบายอากาศที่มีประสิทธิภาพของปอดที่นำไปสู่การแลกเปลี่ยนก๊าซ อย่างไรก็ตามเมื่อกล่าวในภาพรวมแล้วการบริการและฟื้นฟูสมรรถภาพปอดจากการศึกษานี้ส่งผลให้กล้ามเนื้อกระบังลมมีการทำงานอย่างต่อเนื่องจึงทำให้ปริมาตรความจุปอดต่ออัตราการหายใจแต่ละครั้งอาจเพิ่มขึ้นตามลำดับ และเมื่อพิจารณาดูแล้วจะเห็นได้ว่าสมรรถภาพของปอดมีความสำคัญต่อนักกีฬาทั้งขณะฝึกซ้อมและแข่งขันเป็นอย่างมาก

นักกีฬามีความเสี่ยงเป็นพิเศษในการสูดดมมลพิษขณะฝึกซ้อมซึ่งสอดคล้องกับ McCafferty (1981) ประการแรกระหว่างการออกกำลังกายมีการเพิ่มขึ้นตามสัดส่วนของปริมาณสารมลพิษที่หายใจเข้าไปพร้อมกับ

การระบายอากาศที่เพิ่มขึ้นเป็นนาที ประการที่สองอากาศที่มีขนาดใหญ่กว่าจะถูกหายใจเข้าทางปากระหว่างการออกกำลังกายโดยสามารถหลีกเลี่ยงกลไกทางจมูกตามปกติสำหรับการกรองอนุภาคขนาดใหญ่และไอระเหยที่ละลายน้ำได้ ประการที่สามความเร็วในการไหลของอากาศที่เพิ่มขึ้นจะนำพาสารมลพิษเข้าไปในทางเดินหายใจได้ลึกขึ้น นอกจากนี้ความสามารถในการแพร่กระจายของปอดยังแสดงให้เห็นว่าเพิ่มขึ้น เมื่อออกกำลังกาย ดังนั้นจึงอาจมีการตั้งสมมติฐานว่าการแพร่กระจายของฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 2.5 ไมครอนจะเพิ่มขึ้นเมื่อออกกำลังกายอย่างหนัก อาจเป็นที่คาดเดาได้ว่าการหายใจในระดับลึกและแรงต่อเนื่องกันในการฝึกซ้อมของนักกีฬาดังกล่าวอาจเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ทำให้นักกีฬาที่มีความอดทนต่อฝุ่นละอองขนาดเล็กกว่า 2.5 ไมครอน เนื่องจากสารมลพิษที่ปกติจะถูกกำจัดออกจากระบบทางเดินหายใจจะถูกดูดซึมแทน

อย่างไรก็ตาม การฟื้นฟูสมรรถภาพปอดของนักกีฬาที่ได้รับผลกระทบฝุ่นขนาดเล็กกว่า 2.5 ไมครอน ควรมีการศึกษาผลของโปรแกรมการฟื้นฟูสมรรถภาพปอดของนักกีฬาที่ได้รับผลกระทบฝุ่นขนาดเล็กกว่า 2.5 ไมครอน เพื่อเป็นแนวทางศึกษาผลของโปรแกรมการฟื้นฟูสมรรถภาพปอดต่อนักกีฬาที่ได้รับผลกระทบฝุ่นขนาดเล็กกว่า 2.5 ไมครอน โดยทำการเปรียบเทียบโปรแกรมการฟื้นฟูสมรรถภาพปอดด้วยเครื่องบริหารปอดและเครื่องดำน้ำตื้นก่อนและหลังการเข้าร่วมโปรแกรม ผลการวิจัยจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนานักกีฬาต่อไป

วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลของโปรแกรมการฟื้นฟูสมรรถภาพปอดต่อนักกีฬาที่ได้รับผลกระทบฝุ่นขนาดเล็กกว่า 2.5 ไมครอน

2. เพื่อเปรียบเทียบโปรแกรมการฟื้นฟูสมรรถภาพปอดด้วยเครื่องบริหารปอดและเครื่องดำน้ำตื้นก่อนและหลังการเข้าร่วมโปรแกรม

วิธีดำเนินการวิจัย

กลุ่มประชากร กลุ่มตัวอย่าง

ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักกีฬาที่มีอายุ 18-25 ปี ทั้งเพศหญิงและเพศชาย ที่อาศัยอยู่ในอำเภอเมืองจังหวัดเชียงใหม่

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักกีฬาอาสาสมัครที่มีอายุ 18-25 ปี จำนวน 150 คน ที่ได้รับผลกระทบฝุ่นขนาดเล็กกว่า 2.5 ไมครอน โดยใช้วิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive sampling) หลายขั้นตอน ดังนี้

1. ได้รับผลกระทบจากฝุ่นขนาดเล็กกว่า 2.5 ไมครอน ขณะฝึกซ้อมกีฬา เหลือ 400 คน

2. มีภาวะหายใจลำบากขณะฝึกซ้อมกีฬา เหลือ 350 คน
3. สามารถว่ายน้ำได้อย่างน้อย500 เมตร เหลือ 200 คน
4. ทดสอบความจุปอดก่อนเข้าร่วมโปรแกรม เหลือ 175 คน
5. เรียงลำดับ เลือกแบบเจาะจง โดยใช้ผลการประเมินลำดับที่ 150 คน

การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง คัดเลือกนักกีฬาที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์ที่กำหนด ในพื้นที่จังหวัดเชียงใหม่ คือ อำเภอเมืองเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ โดยการสุ่มอย่างง่ายด้วยวิธีการจับฉลาก เป็นกลุ่มทดลอง 1 เป็นกลุ่มทดลอง 2 และเป็นกลุ่มควบคุม

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย

แบบสอบถามรายบุคคลสำหรับผู้ป่วยและกลุ่มเสี่ยง กระทรวงสาธารณสุข, (2562) มีข้อคำถามทั้งหมด 19 ข้อ เป็นคำถามปลายเปิดและปลายปิด ประกอบด้วย เพศ อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง ที่อยู่ โรคประจำตัว ยาที่ใช้ประจำ การรักษา ระยะเวลาที่อาศัยในพื้นที่ สถานที่และระยะเวลาในการสัมผัสพื้นที่สีแดง ก่อนเกิดอาการ 48 ชั่วโมง สูบบุหรี่หรือไม่ คนในบ้านสูบบุหรี่หรือไม่ ลักษณะที่อยู่เป็นอย่างไร อาการป่วย ได้รักษาตามอาการที่เป็นหรือไม่ ข้อมูลการสัมผัสฝุ่นละออง และวิธีป้องกันตนเองจากฝุ่นควัน

แบบฟอร์มการซักประวัติ อาการ/โรคจากการสัมผัสสิ่งแวดล้อม ใช้ประเมินอาการ หรือโรคจากการสัมผัสสิ่งแวดล้อมของ กระทรวงสาธารณสุข, (2562) ซึ่งใช้ประเมินอาการ หรือโรคจากการสัมผัสสิ่งแวดล้อม 13 รายการดังนี้ อาการที่เป็นกี่วัน อาการที่เป็น โรคประจำตัว กิจกรรมที่สัมผัสฝุ่น ระยะเวลาในการสัมผัสฝุ่น ความถี่ในการสัมผัสฝุ่น สถานที่ศึกษา อาการก่อนออกนอกบ้าน สวมหน้ากากก่อนออกนอกบ้านหรือไม่ ใช้หน้ากากประเภทไหน สูบบุหรี่หรือไม่ สัมผัสควันบุหรี่หรือไม่ โทษของควันพิษ

แบบประเมินปริมาตรความจุปอด ใช้ประเมินปริมาตรอากาศ ด้วยเครื่องสไปโรเมตรีย์ (Spirometry) เป็นการทดสอบสมรรถภาพปอดชนิดหนึ่ง ที่วัดความจุปอดโดยการหายใจเข้า-ออก ผ่านเครื่อง Spirometer เพื่อวัดปริมาตรอากาศที่เป่าออกจากปอดด้วยความเร็ว เทียบกับเวลา แล้วนำค่าที่ได้มาเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐาน

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง มี 2 รูปแบบ

1. โปรแกรมการฟื้นฟูสมรรถภาพปอดด้วยเครื่องมือ Triflow เป็นการฝึกการหายใจโดยเน้นการทำงานของกล้ามเนื้อทรวงอก กล้ามเนื้อกระบังลม กล้ามเนื้อซี่โครงและกล้ามเนื้อหน้าท้อง เพื่อฟื้นฟูสมรรถภาพการทำงานของปอดและถุงลมด้วยการดูดลูกลอยในเครื่องมือ Triflow ให้ลอยขึ้นมาแล้วค้างไว้ตามระยะเวลาที่กำหนดเพื่อฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อกระบังลมที่ช่วยในการหายใจ Triflow เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการบำบัดเพื่อให้ปอดขยายตัวได้อย่างเต็มที่ ซึ่งถูกออกแบบมาเพื่อฝึกหายใจในระดับลึก โดยการให้นักกีฬา

ดูดอากาศเข้าหายใจอย่างช้าๆ จนรู้สึกว่าหายใจเข้าลึกจนสุดเต็มที่แล้ว โดยมีลูกบอลเป็นตัวแสดงระดับความสามารถของนักกีฬาเมื่อฝึกหายใจลักษณะการทำงานจะเป็นฝึกการหายใจชนิดควบคุมการไหลของอากาศแบบลูกลอย 3 ลูก ซึ่งประกอบด้วย ช่องปริมาตรอากาศ 3 ช่อง ได้แก่ 600 ซีซี/วินาที เท่ากับลูกบอลลอย 1 ลูก , 900 ซีซี/วินาที เท่ากับลูกบอลลอย 2 ลูก และ 1,200 ซีซี/วินาที เท่ากับลูกบอลลอย 3 ลูก

2. โปรแกรมการฟื้นฟูสมรรถภาพปอดด้วยเครื่องดำน้ำตื้น เป็นการว่ายน้ำโดยไม่พลิกหน้าขึ้นหายใจใช้เครื่องดำนำตื้นใส่เพื่อเน้นให้ร่างกายสูดอากาศผ่านท่อดำน้ำตื้น การฝึกบริหารปอดด้วยเครื่องดำน้ำตื้นเป็นวิธีฝึกบริหารปอดเพื่อเพิ่มปริมาตรความจุปอด โดยวิธีการดูดอากาศที่ผ่านท่อดำน้ำตื้น แทนการขึ้นหายใจ ซึ่งภายในท่อนั้นมีปริมาณคาร์บอนไดออกไซส์ค้างอยู่ภายในท่อทำให้ต้องใช้แรงดูดอากาศสูง ส่งผลให้ถุงลมภายในปอดทำการแลกเปลี่ยนระหว่างคาร์บอนไดออกไซส์และออกซิเจนได้ดีขึ้น ส่งผลให้ปอดปอดมีการขยายตัวเอาอากาศเข้าไปใช้หมุนเวียนเป็นพลังงาน การฝึกโดยใช้แบบฝึกนี้จึงเป็นการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อกระบังลมควบคู่กับการเพิ่มปริมาตรความจุปอดไปในตัว

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลทั่วไป แบบสอบถามรายบุคคลสำหรับผู้ป่วยและกลุ่มเสี่ยง แบบฟอร์มการซักประวัติ อาการ/โรคจากการสัมผัสสิ่งแวดล้อม ประเมินความจุปอด กำหนดกลุ่มทดลองที่ 1 โปรแกรมการฟื้นฟูสมรรถภาพปอดด้วยเครื่องมือ Triflow เป็นเวลา 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน คือ วันจันทร์ วันพุธ วันศุกร์ในช่วงเวลา 16.00-17.00 น. ใช้เวลาฝึก 30 นาที รวมเวลาพัก โดยมีการพักทุก 10 นาที แล้วไปฝึกซ้อมตามปกติ กลุ่มทดลองที่ 2 โปรแกรมการฟื้นฟูสมรรถภาพปอดด้วยเครื่องดำน้ำตื้น เป็นเวลา 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน คือวันจันทร์ วันพุธ วันศุกร์ในช่วงเวลา 16:00-17.00 น. ใช้เวลาฝึก 30 นาที รวมเวลาพัก แล้วไปฝึกซ้อมตามปกติ ส่วนกลุ่มควบคุมใช้ชีวิตปกติและเก็บข้อมูลทั้ง 3 ระยะ เหมือนกับกลุ่ม 1 และ กลุ่ม 2

การวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัย

1. หาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความจุปอด ในระยะก่อนทดลอง ระหว่างทดลองและหลังการทดลอง

2. เปรียบเทียบค่าความจุดปอดของนักกีฬา ในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ระยะก่อนทดลอง ระหว่างทดลองและหลังทดลอง ใช้สถิติ Repeated measures ANOVA

ผลการวิจัย

ปริมาตรความจุปอดของนักกีฬา

1. ผลการเปลี่ยนแปลงภายในกลุ่มทดลองที่ 1 ก่อนทดลอง หลังการทดลอง และติดตามผลการทดลอง ปรากฏดังตารางที่ 1-1

ตารางที่ 1-1 ผลความจุปอดเฉลี่ยของนักกีฬา กลุ่มทดลองที่ 1 ก่อนทดลอง ระหว่าง และหลังการทดลอง

ระยะก่อนการทดลอง	Min	Max	$\overline{X}$	S.D.	$\%\overline{X}$	CV
ก่อนทดลอง	40	47	43	2.49	58.90	0.06
ระหว่างการทดลอง	44	69	57	8.73	78.08	0.15
หลังการทดลอง	46	73	65	6.44	89.04	0.08

หมายเหตุ ค่าความจุปอดสูงสุด 73

จากตารางที่ 1-1 ผลการทดลองพบว่า หลังการทดลองนักกีฬากลุ่มทดลองกลุ่มที่ 1 ที่ได้รับโปรแกรมการฟื้นฟูสมรรถภาพปอดด้วยเครื่องมือ Triflow มีค่าความจุปอดเฉลี่ยเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 58.90 เป็นเฉลี่ยร้อยละ 78.08 และร้อยละ 89.04 ตามลำดับ ซึ่งมีการกระจายแตกต่างกันลดลงเหลือร้อยละ 8

ตารางที่ 1-2 เปรียบเทียบความแตกต่างของความจุปอด กลุ่มทดลองที่ 1 ก่อนทดลอง ระหว่าง และหลังการทดลอง เป็นรายคู่ ด้วยวิธี Bonferroni (n = 50)

ค่าความจุปอด	Mean differences	95%	P
ระหว่างทดลอง - ก่อนทดลอง	13.88	10.75 - 17.01	<0.001
หลังการทดลอง - ก่อนทดลอง	22.44	19.31 - 25.57	<0.001
หลังการทดลอง - ระหว่างทดลอง	8.56	5.43 – 11.69	<0.001

จากตารางที่ 1-2 ผลการวิเคราะห์ ระหว่างทดลองและหลังการทดลอง นักกีฬากลุ่มทดลองที่ 1 มีค่าเฉลี่ยความจุปอดเพิ่มขึ้น โดยระหว่างทดลองเพิ่มขึ้นจากก่อนทดลอง 13.88 หลังการทดลองเพิ่มขึ้นจากก่อนการทดลอง 22.44 และหลังการทดลองเพิ่มขึ้นจากระหว่างการทดลอง 8.56 ซึ่งเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ p <0.001 แสดงว่าโปรแกรมฟื้นฟูสมรรถภาพปอดด้วยเครื่องมือ Triflow มีความจุปอดเพิ่มขึ้นหลังการทดลอง

2. ผลการเปรียบเทียบภายในกลุ่มทดลองที่ 2 ก่อนทดลอง หลังทดลอง และติดตามผล ปรากฏดังตารางที่ 2-1

ตารางที่ 2-1 ผลความจุปอดเฉลี่ยของนักกีฬา กลุ่มทดลองที่ 2 ก่อนทดลอง ระหว่าง และหลังการทดลอง

ระยะก่อนการทดลอง	Min	Max	$\overline{X}$	S.D.	$\%\overline{X}$	CV
ก่อนทดลอง	42	51	47	2.92	62.67	0.06
ระหว่างการทดลอง	51	69	62	5.52	82.67	0.09
หลังการทดลอง	59	75	70	4.55	93.33	0.06 5

THAI JOURNAL OF HEALTH, PHYSICAL EDUCATION AND RECREATION
ISSN: 3027-8406 (Online)
Vol. 50 No. 1 January - April, 2024

หมายเหตุ ค่าความจุปอดสูงสุด 75

จากตารางที่ 2-1 ผลการทดลองพบว่า หลังการทดลองนักกีฬากลุ่มทดลองกลุ่มที่ 2 ที่ได้รับโปรแกรมการฟื้นฟูสมรรถภาพปอดด้วยเครื่องดำน้ำตื้น มีค่าเฉลี่ยความจุปอดเพิ่มขึ้นจากเฉลี่ยร้อยละ 62.67 เป็นเฉลี่ยร้อยละ 82.67 และหลังการทดลองเฉลี่ยร้อยละ 93.33 ตามลำดับ ซึ่งมีการกระจายแตกต่างกันลดลงเหลือร้อยละ 6

ตารางที่ 2-2 เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความจุปอดของนักกีฬา กลุ่มทดลองที่ 2 ก่อนทดลอง ระหว่างทดลอง และหลังการทดลอง ผลเป็นรายคู่ ด้วยวิธี Bonferroni (n = 50)

ค่าเฉลี่ยความจุปอด	Mean differences	95%	P
ระหว่างทดลอง - ก่อนทดลอง	14.94	12.78-17.10	<0.001
หลังการทดลอง - ก่อนทดลอง	23.18	21.02-25.34	<0.001
หลังการทดลอง - ระหว่างทดลอง	8.24	6.08-10.40	<0.001

จากตารางที่ 2-2 ผลการวิเคราะห์ หลังการทดลอง นักกีฬากลุ่มทดลองที่ 2 มีค่าเฉลี่ยความจุปอดเพิ่มขึ้น โดยระหว่างทดลองเพิ่มขึ้นจากก่อนทดลอง 14.94 หลังทดลองเพิ่มขึ้นจากก่อนการทดลอง 23.18 และหลังการทดลองเพิ่มขึ้นจากระหว่างการทดลอง 8.24 ซึ่งเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ p <0.001 แสดงว่าโปรแกรมการฟื้นฟูสมรรถภาพปอดมีผลทำให้นักกีฬา มีค่าเฉลี่ยความจุปอดเพิ่มขึ้น หลังการทดลอง

3. ผลการเปรียบเทียบภายในกลุ่มควบคุม ก่อนทดลอง ระหว่างและหลังทดลอง ปรากฏดังตารางที่ 3-1

ตารางที่ 3-1 ผลความจุปอดเฉลี่ยของนักกีฬา กลุ่มควบคุม ก่อนทดลอง ระหว่างการทดลอง และหลังการทดลอง

ระยะก่อนการทดลอง	Min	Max	$\overline{X}$	S.D.	$\%\overline{X}$	CV
ก่อนทดลอง	40	52	47.04	3.33	72.31	0.07
ระหว่างการทดลอง	42	59	49.06	5.28	73.38	0.10
หลังการทดลอง	42	65	53.06	6.05	81.54	0.11

หมายเหตุ ค่าความจุปอดสูงสุด 65

จากตารางที่ 3-1 ผลการทดลองพบว่า หลังการทดลองนักกีฬากลุ่มควบคุม มีค่าความจุปอดเฉลี่ยเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 72.31 เป็นเฉลี่ยร้อยละ 73.38 และติดตามผลเฉลี่ยร้อยละ 81.54 ตามลำดับ ซึ่งมีการกระจายแตกต่างกันเพิ่มขึ้นร้อยละ 11

ตารางที่ 3-2 เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความจุปอดของนักกีฬา กลุ่มควบคุม ก่อนทดลอง

THAI JOURNAL OF HEALTH, PHYSICAL EDUCATION AND RECREATION
ISSN: 3027-8406 (Online)
Vol. 50 No. 1 January - April, 2024

ระหว่างทดลอง และหลังการทดลอง ผลเป็นรายคู่ ด้วยวิธี Bonferroni (n = 50)

ค่าเฉลี่ยความจุปอด	Mean differences	95%	P
ระหว่างทดลอง - ก่อนทดลอง	2.82	0.39 – 5.25	<0.001
หลังการทดลอง - ก่อนทดลอง	6.02	3.59 – 8.45	<0.001
หลังการทดลอง - ระหว่างทดลอง	3.20	0.77 – 5.63	<0.001

จากตารางที่ 3-2 ผลการวิเคราะห์ ระหว่างและหลังการทดลอง นักกีฬากลุ่มควบคุม มีค่าเฉลี่ยความจุปอดเพิ่มขึ้น โดยระหว่างทดลองเพิ่มขึ้นจากก่อนทดลอง 2.82 หลังการทดลองเพิ่มขึ้นจากก่อนการทดลอง 6.02 และหลังการทดลองเพิ่มขึ้นจากระหว่างการทดลอง 3.20 คะแนน ซึ่งเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ p <0.05 แสดงว่ากลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยความจุปอดเพิ่มขึ้น หลังการทดลอง

4. ผลการเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มที่ 2 และกลุ่มควบคุม ผลการเปลี่ยนแปลงแต่ละกลุ่ม ปรากฏดังตารางที่ 4-1

ตารางที่ 4-1 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยความจุปอดของนักกีฬา

ระยะ	แหล่งความแปรปรวน	SS	Df	MS	F	P
ระหว่างทดลอง	ระหว่างกลุ่ม	60.65	2	30.33	3.64	.029
	ภายในกลุ่ม	1224.68	147	8.33		
	รวม	1285.33	149			
หลังการทดลอง	ระหว่างกลุ่ม	510.24	2	255.12	44.65	<0.001
	ภายในกลุ่ม	839.92	147	5.71		
	รวม	1350.16	149			

จากตารางที่ 4-12 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียว พบว่า นักกีฬาระหว่างกลุ่มต่างกัน มีความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความจุปอดของนักกีฬา ระหว่าง และหลังการทดลองผลอย่างน้อย 1 คู่ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ p <0.05 (F = 3.64, P = 0.029) และ (F = 44.65, P = <0.001) ตามลำดับ

ตารางที่ 4-2 เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความจุปอดของนักกีฬา ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 กลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มควบคุม ระหว่างและหลังการทดลอง เป็นรายคู่ด้วยวิธี Scheffe (n = 50)

ระยะ	แหล่งความแปรปรวน	ค่าเฉลี่ย	ผลต่างของค่าเฉลี่ย	
			กลุ่มทดลองที่ 2	กลุ่มควบคุม

ระหว่างทดลอง	กลุ่มทดลองที่ 1	57	-5		8
	กลุ่มทดลองที่ 2	62			13
	กลุ่มควบคุม	49			
หลังการทดลอง	กลุ่มทดลองที่ 1	64	-6		12
	กลุ่มทดลองที่ 2	70			18
	กลุ่มควบคุม	52			

*P = <0.01

จากตารางที่ 4-2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า ระหว่าง และหลังการทดลอง นักกีฬากลุ่มทดลองที่ 2 มีคะแนนเฉลี่ยความจุปอดสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ p <0.01 นักกีฬากลุ่มทดลองที่ 1 และ 2 มีค่าเฉลี่ยความจุปอดสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ p <0.01 แสดงว่าโปรแกรมการฟื้นฟูสมรรถภาพปอด มีผลทำให้นักกีฬามีค่าเฉลี่ยความจุปอดสูงขึ้น

สรุปผลการวิจัย

ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความจุปอด ระหว่างกลุ่มทดลองกลุ่มที่ 1 กลุ่มที่ 2 และกลุ่มควบคุม พบว่า หลังการทดลอง นักกีฬากลุ่มทดลอง กลุ่มที่ 2 มีคะแนนเฉลี่ยความจุปอดสูงกว่ากลุ่ม กลุ่มที่ 1 และกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ p <0.01 นักกีฬากลุ่มทดลอง กลุ่มที่ 1 กลุ่มที่ 2 มีคะแนนเฉลี่ยความจุปอดสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ p <0.01 แสดงว่าโปรแกรมฟื้นฟูสมรรถภาพปอดโดยใช้เครื่องดำน้ำตื้นสามารถสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อกระบังลมและความจุปอดได้ ซึ่งดีกว่าการฟื้นฟูสมรรถภาพปอดโดยใช้เครื่องมือ Triflow และกลุ่มควบคุม

อภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาการเปรียบเทียบผลการฟื้นฟูสมรรถภาพปอดที่มีผลต่อความจุปอดของสามารถอภิปรายผลได้ ดังนี้

1. นักกีฬากลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่ม มีคะแนนเฉลี่ยความจุปอดของนักกีฬาหลังการทดลอง สูงกว่าก่อนการทดลอง และนักกีฬากลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่มมีคะแนนเฉลี่ยความจุปอด หลังการทดลอง สูงกว่ากลุ่มควบคุม โดยกลุ่มที่ 2 มีปริมาตรความจุปอดมากกว่ากลุ่มที่ 1 และกลุ่มควบคุม การศึกษานี้สอดคล้องกับการศึกษาของ Toklu et al., 2003 การดำน้ำตื้นช่วยให้นักว่ายน้ำก้มหน้าลงไปในน้ำขณะหายใจ มีการใช้กันอย่างแพร่หลายโดยนักดำน้ำ ชาวประมง และนักว่ายน้ำโมโนฟิน ท่อหายใจเพิ่มพื้นที่ตายเพิ่มเติม 160-170 มล.

และทำให้ความเข้มข้นของ (CO2) เพิ่มขึ้น เนื่องจากอากาศที่หมดอายุติดอยู่ในท่อหายใจ ในการศึกษานี้ ปฏิกิริยาเมตาบอลิซึมและการช่วยหายใจต่อการหายใจเอาอากาศที่หมดอายุลงในท่อหายใจ นั้นได้รับการตรวจสอบในอาสาสมัคร 12 คน เครื่องวิเคราะห์ก๊าซ 2900 C Sensor Medics ถูกใช้ในโหมดการหายใจต่อลมหายใจสำหรับการวัด การช่วยหายใจ (VE) อัตราการหายใจ (RR) ปริมาณน้ำขึ้นน้ำลง (TV) การใช้ออกซิเจน (.VO 2) และการผลิตคาร์บอนไดออกไซด์ (.VCO 2) ถูกวัดขณะพักและระหว่างการออกกำลังกายเบา ๆ ทั้งที่มีและไม่มีช่องระบายอากาศเราสังเกตเห็นการเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญในตัวแปรทั้งหมด ยกเว้น RR เมื่อผู้ถูกทดลองหายใจเอาก๊าซนั้นกลับเข้าไปในท่อหายใจ การระบายอากาศที่เพิ่มขึ้นเป็นผลมาจากการเพิ่มขึ้นของปริมาณน้ำขึ้นน้ำลงมากกว่าการเพิ่มอัตราการหายใจ เราสรุปได้ว่าการหายใจจะเพิ่มขึ้นเมื่อ CO2 มีความเข้มข้นสูงการหายใจซ้ำ ในขณะที่การดำน้ำตื้นสามารถป้องกันได้ด้วยการออกแบบท่อหายใจแบบใหม่ที่มีวาล์วไม่หายใจแบบสองทางต้านทานต่ำ ซึ่งจะทำให้อากาศหมดอายุไหลลงสู่น้ำและเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อกระบังลมรวมถึงความจุปอดด้วย (Ozmen, Gunes et al., 2016) ได้ศึกษาผลของการฝึกกล้ามเนื้อหายใจที่มีผลต่อสมรรถภาพปอดและความอดทนต่อความสามารถในการใช้พลังงานแบบแอโรบิก มีวัตถุประสงค์ที่จะศึกษาผลของการฝึกกล้ามเนื้อหายใจที่ส่งผลต่อสมรรถภาพปอดและความอดทนต่อความสามารถในการใช้พลังงานแบบแอโรบิกจากกลุ่มตัวอย่าง 18 คน โดยสุ่มแบบง่ายเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลองจะฝึกกล้ามเนื้อหายใจ ทำการวัดตัวแปรโดยการใช้วิธีการทดสอบการวิ่ง 20 เมตร และใช้เครื่องวัดความจุปอด ในการวัดตัวแปรค่าแรงดันการหายใจเข้าสูงสุด และค่าแรงดันในการหายใจออกสูงสุด ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มฝึกกล้ามเนื้อหายใจมีการพัฒนาของค่าแรงดันหายใจเข้าสูงสุด แต่ตัวแปรอื่นๆไม่มีการเปลี่ยนแปลง สรุปได้ว่าการฝึกกล้ามเนื้อหายใจภายใน 5 สัปดาห์ สามารถพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ และได้สอดคล้องกับอาชิซาและคณะ (Archiza, Andaku et al. 2018) ได้ทำการศึกษาผล ของการฝึกกล้ามเนื้อหายใจต่อการใช้ออกซิเจนของ กล้ามเนื้อหายใจและกล้ามเนื้อส่วนอื่นรอบนอก ระหว่างการออกกำลังกายที่มีความหนักระดับสูงและ ความสามารถในการวิ่งด้วยความเร็วสูงสุดแบบซ้ำ ในนักฟุตบอลหญิง โดยฝึกกล้ามเนื้อหายใจ 6 สัปดาห์ สรุปผลว่าการฝึกกล้ามเนื้อหายใจมีบทบาทสำคัญ ในการลดการใช้ออกซิเจนของกล้ามเนื้อในระบบหายใจ และส่งผลให้เกิดการเพิ่มออกซิเจนและการส่งเลือดไปสู่ กล้ามเนื้อขาในระหว่างการออกกำลังกายที่มีความหนัก ระดับสูง ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการฝึกกล้ามเนื้อหายใจส่งผล ต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ ความทนทาน ในการออกกำลังกาย และความสามารถในการวิ่งเร็วในนักฟุตบอลหญิงได้

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะสำหรับการนำงานวิจัยไปใช้ในการพัฒนางานด้านต่าง ๆ จากผลการศึกษา ครั้งนี้ พบว่า โปรแกรมการฟื้นฟูสมรรถภาพปอด มีประสิทธิผล สามารถเพิ่มค่าเฉลี่ยความจุปอด ลดภาวะหายใจลำบากของนักกีฬาได้ จึงสรุปได้ว่า

1. ด้านโยบาย จากผลการศึกษาครั้งนี้ ผู้บริหารด้านการกีฬาสามารถนำผลการศึกษาไปใช้ประกอบในการพัฒนานโยบายในการส่งเสริมพัฒนากีฬา ทั้งนี้เพื่อลดโอกาสเสี่ยงภาวะหายใจลำบากในนักกีฬาต่อไป

2. ด้านบริการสุขภาพ จากผลการศึกษาครั้งนี้ ผู้ให้บริการสุขภาพที่ปฏิบัติงานในชุมชน สามารถนำความรู้ที่ได้รับจากการศึกษาครั้งนี้ไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนางานการส่งเสริมและป้องกัน ภาวะหายใจลำบากของประชาชนที่อาศัยในพื้นที่ฝุ่นขนาดเล็กกว่า 2.5 ไมครอน เกินมาตรฐานต่อไป โดยสามารถนำความรู้ไปต่อยอดหรือนำไปใช้ในการเพิ่ม สมรรถนะของนักกีฬาหรือบุคคลทั่วไป รวมทั้งสามารถนำไปพัฒนาแกนนำในชุมชนเพื่อนำไปใช้ในการส่งเสริมและพัฒนาสุขภาพต่อไป

3. ด้านการศึกษา จากผลการศึกษาครั้งนี้ อาจารย์ผู้สอนสาขาสาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา พลศึกษาและการส่งเสริมและพัฒนาสุขภาพสามารถ นำความรู้ไปใช้ในเพิ่มพูนองค์ความรู้และทักษะแก่นักศึกษาในรายวิชาของหลักสูตรเพื่อให้นักศึกษาสามารถนำไปใช้ในการส่งเสริมและพัฒนากีฬาลดภาวะการหายใจลำบากสำหรับนักกีฬาที่ฝึกซ้อมในพื้นที่ที่มีฝุ่นขนาดเล็กกว่า 2.5 ไมครอน เกินมาตรฐานต่อไป

4. ด้านการวิจัย จากผลการศึกษาครั้งนี้ เนื่องจากผู้วิจัยพัฒนาโปรแกรมการฟื้นฟูสมรรถภาพปอดและได้ทำการศึกษาในนักกีฬาพื้นที่เขตจังหวัดเชียงใหม่เท่านั้น ดังนั้น การนำองค์ความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในการส่งเสริม และพัฒนากีฬาในชุมชนอื่น ๆ ในวงกว้างจะเป็นประโยชน์ต่อทั้งนักกีฬาให้มี คุณภาพชีวิตที่ดีขึ้นและในระยะยาวจะสามารถช่วยลดภาวะหายใจลำบากอีกด้วย

เอกสารอ้างอิง

กรมควบคุมมลพิษ. (2553). *กำหนดมาตรฐานฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอน ในบรรยากาศทั่วไป. กระทรวง ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม*. สืบค้นเมื่อ 15 กันยายน 2566 สืบค้นจาก http://infofile.pcd.go.th/law/2_99_air.pdfCFID=17460 708&CFTOKEN=63440791.

Amonette, W., and Dupler, T. (2002). The effects of respiratory muscle training on VO2 max, the vantilatory threshold and pulmonary function. *Journal of Exercise Physiology Online*, 5(2), 29-35.

Archiza, B., Andaku, D. K., Caruso, F. C. R., Bonjorno, J. C., Oliveira, C. R., Ricci, P. A., Amaral, A. C. D., Mattiello, S.M., Libardi, C.A., Phillips, S.A., Arena, R., and Borghi-Silva, A.. (2017). Effects of inspiratory muscle training in professional women football players: a randomized sham-controlled trial. *Journal of Sports Sciences*, 16, 1-10.

A S Toklu , A Kayserilioğlu, M Unal, S Ozer, S Aktaş. (2003). Ventilatory and metabolic response to rebreathing the expired air in the snorkel. *Int J Sports Med*. 2003 Apr, 24(3):162-5.

McCafferty WB. *Air pollution and athletic performance.* Springfield: Charles C Thomas, 1981.

Ozmen, T., Gunes, G. Y., Ucar, I., Dogan, H., and Gafuroglu, T. U. (2016). Effect of respiratory muscle training on pulmonary function and aerobic endurance in soccer players. *International Journal of Sports Medicine*, 57(5), 507-513.