

ผลของการฝึกกระยะสั้นของการออกกำลังกายด้วยแบบรีโพสิชันต่อภาวะศีรษะยื่น และไหล่จุ่มในนักกีฬาว่ายน้ำระดับมหาวิทยาลัย

The Short-term Effects of the Repositioning Exercise on Forward Head Posture and Rounded Shoulder Posture in College Swimmers: A Randomized Controlled Trial

ณัฐภัทร บุญเย็น (Nattapat Bunyuen)* ยอดชาย บุญประกอบ (Yodchai Boonprakob)^{1, 2**}

(Received: October 17, 2022; Revised: January 9, 2023; Accepted: January 9, 2023)

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ผลระยะสั้นของการออกกำลังกายแบบรีโพสิชันต่อการเปลี่ยนแปลงภาวะศีรษะยื่นและไหล่จุ่มในนักกีฬาว่ายน้ำระดับมหาวิทยาลัย อาสาสมัครในครั้งนี้นักกีฬาว่ายน้ำของชมรมกีฬาทางน้ำ ของมหาวิทยาลัยขอนแก่น เพศชาย จำนวน 36 คน มีอายุเฉลี่ย 21.58 ± 1.98 ปี น้ำหนักเฉลี่ย 73.42 ± 12.10 ส่วนสูงเฉลี่ย 1.75 ± 0.05 เมตร ดัชนีมวลกายเฉลี่ย 23.97 ± 3.46 โดยแบ่งอาสาสมัครออกเป็น 2 กลุ่มด้วยวิธีการสุ่มแบบบล็อก กลุ่มออกกำลังกายแบบรีโพสิชันคือกลุ่มที่ 1 จะได้ทำการออกกำลังกายแบบรีโพสิชัน จำนวน 3 ครั้งต่อสัปดาห์ ครั้งละประมาณ 30 นาที เป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ โดยมีผู้วิจัยเป็นผู้ควบคุมและดูแลการออกกำลังกาย ส่วนกลุ่มควบคุมคือกลุ่มที่ 2 ที่ทำการฝึกซ้อมการว่ายน้ำตามปกติ ตัวแปรในการศึกษา ได้แก่ การทดสอบค่าวัดมุมของศีรษะและคอศีรษะ ค่าดัชนีความจุ่มของหัวไหล่ คะแนนแบบสอบถาม DASH-SM และเวลาในการว่ายน้ำท่าฟรีสไตล์ในระยะทาง 50 เมตร โดยประเมินก่อนทำการวิจัย (สัปดาห์ที่ 1) และสิ้นสุดการวิจัย (สัปดาห์ที่ 4) ผลการทดลองพบว่า เมื่อเปรียบเทียบผลของการฝึกต่อการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรภายในกลุ่มในสัปดาห์ที่ 4 พบว่ากลุ่มออกกำลังกายแบบรีโพสิชันมีตัวแปรที่มีค่าเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ได้แก่ ค่ามุมของศีรษะและคอ ($p=0.001$) ค่าดัชนีความจุ่มของหัวไหล่ด้านขวา ($p=0.001$) คะแนนของแบบสอบถาม DASH-SM ($p=0.03$) และเวลาในการว่ายน้ำท่าฟรีสไตล์ในระยะทาง 50 เมตรลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=0.019$) แต่กลุ่มควบคุมไม่มีความแตกต่างภายในกลุ่มทุกตัวแปร และเมื่อเปรียบเทียบผลของการฝึกต่อการเปลี่ยนแปลงของตัวแปรระหว่างกลุ่มพบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทุกตัวแปร สรุปผลการทดลองพบว่า ถ้าหากเพิ่มระยะเวลาในการออกกำลังกาย หรือปรับเปลี่ยนท่าออกกำลังกาย อาจส่งผลให้มีความแตกต่างที่ชัดเจนมากยิ่งขึ้น และช่วยแก้ไขภาวะศีรษะยื่นและไหล่จุ่ม รวมไปถึงช่วยลดการบาดเจ็บของหัวไหล่ และเพิ่มสมรรถภาพของนักกีฬาว่ายน้ำได้

ABSTRACT

This study aimed to investigate the short-term effects of repositioning exercise on changes in forward head posture and rounded shoulder posture in college swimmers. Participants in this study are members of KKU Aquatic Club, Khon Kaen University, 36 males, mean age 21.58 ± 1.98 years, mean weight 73.42 ± 12.10 ,

¹Corresponding author: yodchai@kku.ac.th

²Research Institute for Human High Performance and Health Promotion, Khon Kaen University, THAILAND

*นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การออกกำลังกายและการกีฬา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น
Student, Master of Science Program in Exercise and Sports Sciences, Graduate School, Khon Kaen University

**ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ภาควิชากายภาพบำบัด คณะเทคนิคการแพทย์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

Assistant Professor, Department of Physical Therapy, Faculty of Medical Technology, Khon Kaen University

mean height 1.75 ± 0.05 meter, mean body mass index 23.97 ± 3.46 . Participants were divided into two groups by block randomization method. The first group is the repositioning exercise group doing reposition exercises three times per week, about 30 minutes each for four weeks, with the researcher controlling and supervising the exercise. The control group was the second group that performed regular swimming training. The variables in the study included the craniovertebral angle, pectoralis minor index, DASH-SM questionnaire, and 50-meter freestyle swimming time were assessed before the study (1st week) and end of the study (4th week). When comparing the effect of reposition exercises on the change within the group in the fourth week, the repositioning exercise group had a statistically significant increase in the variables such as craniovertebral angle ($p=0.001$), right pectoralis minor index ($p=0.001$), DASH-SM questionnaire score ($p=0.03$) and 50-meter freestyle swimming time were reduced statistically significant ($p=0.019$). The control group did not have statistically significant among all variables. Moreover, when comparing the effect of the repositioning exercise on the changes in the variables between the groups, there was no statistically significant difference for all variables ($p<0.05$). Summarizing the experiment results, it was found that if increasing the duration of exercise or modifying the exercise posture may result in more apparent differences and help correct forward head posture, rounded shoulder posture, helping to reduce shoulder injuries, and increase the performance of the swimmer.

คำสำคัญ: การออกกำลังกายแบบรีโพสิชัน ศีรษะยื่น ไหล่งุ้ม

Keywords: Repositioning exercise, Forward head posture, Rounded shoulder

บทนำ

จากการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์การกีฬาและชีวกลศาสตร์ของ Barbosa ในปี 2011 พบว่า กีฬาวัยน้ำอาศัยการประสานงานเคลื่อนไหวของข้อไหล่กับลำตัวเป็นอย่างมาก [1] และจากการสำรวจพบว่า นักกีฬาวัยน้ำระดับมหาวิทยาลัยฝึกซ้อมเฉลี่ย 7,300 ถึง 18,000 เมตรต่อวัน ใช้เวลาในการฝึกซ้อม 20 ถึง 30 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ [2] โดย 80% ในการฝึกซ้อมของนักกีฬาวัยน้ำนั้น จะเป็นการว่ายน้ำท่าฟรีสไตล์ [3] ซึ่งลักษณะการฝึกซ้อมในระดับการแข่งขันจึงอาจเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้นักกีฬาวัยน้ำมีโอกาสบาดเจ็บได้ เช่น การบาดเจ็บที่หัวไหล่ จากการรายงานผลการศึกษาของ Stocker ในปี 1995 พบว่านักกีฬาวัยน้ำระดับมหาวิทยาลัย ในประเทศสหรัฐอเมริกา มีอาการบาดเจ็บหัวไหล่ มากถึง 47% [4] เนื่องจากการเคลื่อนไหวซ้ำ ๆ และการฝึกซ้อมหนักเกินไป โดยอาการปวดหัวไหล่ในนักว่ายน้ำจะเรียกว่า “Swimmer’s shoulder” [5] อย่างไรก็ตาม นักกีฬาในมหาวิทยาลัยยังมีปัจจัยเสริมต่ออาการปวดหัวไหล่ได้จากลักษณะกิจวัตรประจำวัน เช่น การใช้คอมพิวเตอร์ การสพ่ายกระเป๋านหนัก หรือการเล่นโทรศัพท์มือถือ [6] กิจกรรมที่กล่าวมาหากต้องกระทำซ้ำ ๆ และติดต่อกันเป็นระยะเวลานาน นอกจากจะส่งผลต่ออาการปวดหัวไหล่แล้วอาจนำไปสู่ภาวะระบบประสาทและกล้ามเนื้อไม่สมดุล (Neuromuscular imbalance) ส่งผลกระทบต่อศักยภาพทางกีฬาของนักกีฬาวัยน้ำได้เช่นกัน

ภาวะระบบประสาทและกล้ามเนื้อไม่สมดุลเป็นความผิดปกติที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยมากมาย เช่น การใช้กล้ามเนื้อด้านหนึ่งมากกว่าอีกด้าน การทำงานของสมองสองซีกที่เด่นไม่เท่ากัน การอยู่ในท่าทางที่ไม่เหมาะสมจนเป็นนิสัย หรือลักษณะของอาชีพรวมถึงชนิดของกีฬาเป็นต้น จากการศึกษาก่อนของ Janda ในปี 1983 พบว่าอาการปวดหัวไหล่อาจมีสาเหตุร่วมกับภาวะไขว้แขน (Upper Crossed Syndrome: UCS) ซึ่งมีองค์ประกอบสำคัญคือ กล้ามเนื้อกลุ่มมีแนวโน้มไม่แข็งแรง เช่น กล้ามเนื้อกลุ่มก้มศีรษะและกล้ามเนื้อระหว่างกระดูกสะบัก ส่วนกล้ามเนื้อมีแนวโน้มหดสั้น เช่น กล้ามเนื้อหน้าอก

และกล้ามเนื้อกลุ่มเหยียดศีรษะ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ภาวะหดสั้นของกล้ามเนื้อหน้าอก หรือกล้ามเนื้อ Pectoralis Major และ Minor มีผลทำให้เกิดภาวะไหล่งุ้ม (Rounded shoulder posture) สัมพันธ์กับภาวะศีรษะยื่น (Forward head posture) [7] ซึ่งสามารถวัดได้โดยค่าดัชนีความงุ้มของหัวไหล่ (Pectoralis Minor index; PMI) และมุมของศีรษะและคอ (Craniovertebral angle; CVA) และประเด็นที่น่าสนใจคือ ภาวะดังกล่าวพบในนักว่ายน้ำที่ต้องใช้ข้อไหล่บ่อยและนานหรือไม่

ภาวะศีรษะยื่นและไหล่งุ้มมีความสัมพันธ์กับกล้ามเนื้อทรงท่าและหายใจหลายกลุ่ม เช่น ภาวะศีรษะยื่นมีความสัมพันธ์กับภาวะหดสั้นของกล้ามเนื้อ Upper Trapezius กล้ามเนื้อ Splenius Capitis และ Cervicis กล้ามเนื้อ Semispinalis Capitis กล้ามเนื้อ Erector Spinae ของคอ และกล้ามเนื้อ Levator Scapulae ตามหลักการทางชีวกลศาสตร์พบว่า กล้ามเนื้อ Levator Scapulae จะทำงานร่วมกับกล้ามเนื้อ Rhomboid และกล้ามเนื้อ Pectoralis Minor ในการหมุนกระดูกสะบักขึ้นทางด้านบน ดังนั้นถ้ากล้ามเนื้อ Pectoralis Minor หดสั้นอาจมีแนวโน้มต่อการเกิดไหล่งุ้มไปพร้อมกับภาวะศีรษะยื่น และส่งผลกระทบต่อการใช้ข้อไหล่และคอในการทำกิจกรรมในชีวิตประจำวันหรือการเล่นกีฬาได้ ในที่นี้กล่าวเน้นถึงกีฬาว่ายน้ำ และเนื่องจากกล้ามเนื้อกลุ่มนี้มีจุดเกาะบริเวณกระดูกซี่โครง ดังนั้นถ้าหากเกิดการหดสั้นของกล้ามเนื้อกลุ่มนี้ อาจทำให้กระดูกซี่โครงขยายตัวได้ยากขึ้น ส่งผลต่อการทำงานของกระบังลมและการหายใจได้ จึงอาจเป็นไปได้ว่า หากนักกีฬาว่ายน้ำมีภาวะดังกล่าวจะกระทบต่อการปวดคอ ปวดข้อไหล่ และอาจกระทบต่อแบบแผนการหายใจปกติได้ [8-10]

อย่างไรก็ตาม การทำงานของกล้ามเนื้ออย่างค้ำบของร่างกายต้องอาศัยการทำงานที่มีประสิทธิภาพของกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัว กล้ามเนื้ออย่างค้ำบด้วย หลักการออกแบบการออกกำลังกายเพื่อแก้ไขปัญหากล้ามเนื้อและไหล่งุ้มจึงไม่ควรมุ่งไปที่กล้ามเนื้อส่วนบนเท่านั้น ผู้วิจัยจึงได้นำการออกกำลังกายแบบรีโพลิชันซึ่งเป็นการผสมผสานการออกกำลังกายแกนกลางลำตัวควบคู่กับการฝึกควบคุมลมหายใจและการฝึกการรู้ตำแหน่งและการเคลื่อนไหวของข้อต่อ [11] เข้ามาประกอบในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยคาดหวังผลว่าหากนักกีฬาว่ายน้ำที่มีภาวะศีรษะยื่นและไหล่งุ้มได้ผ่านการฝึกการออกกำลังกายแบบรีโพลิชันแล้ว อาจทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงศักยภาพทางกีฬาว่ายน้ำเปลี่ยนแปลงไปในทางที่ดีได้

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาผลการฝึกกระชับกล้ามเนื้อของการออกกำลังกายแบบรีโพลิชันต่อภาวะศีรษะยื่นและไหล่งุ้มในนักกีฬาว่ายน้ำระดับมหาวิทยาลัย ที่มีอายุระหว่าง 18-25 ปี ที่ฝึกในระยะเวลา 4 สัปดาห์ มีพัฒนาการที่ดีเพิ่มขึ้น

คำถามการวิจัย

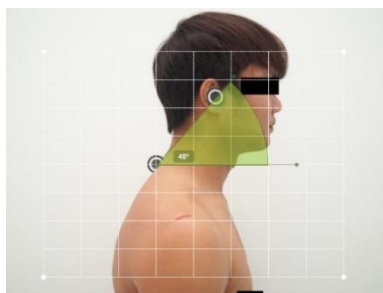
ผลของการฝึกออกกำลังกายแบบรีโพลิชัน ระยะเวลา 4 สัปดาห์ ส่งผลต่อภาวะศีรษะยื่นและภาวะไหล่งุ้มในนักกีฬาว่ายน้ำระดับมหาวิทยาลัยอย่างไร

วิธีการวิจัย

ผู้เข้าร่วมการวิจัย

การศึกษานี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง เลขที่โครงการ HE642088 ซึ่งได้รับการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น โดยทำการศึกษาระหว่างวันที่ 2 กันยายน 2564 ถึงวันที่ 3 เมษายน 2565 ผู้เข้าร่วมการวิจัยที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักกีฬาว่ายน้ำของชมรมกีฬาทางน้ำ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ปีการศึกษา 2564 เพศชาย ซึ่งผู้วิจัยจะมุ่งเน้นศึกษาในเพศใดเพศหนึ่งก่อน เนื่องจากความแตกต่างในสรีรวิทยาของเพศ เช่น มวลกล้ามเนื้อ ความยืดหยุ่นของร่างกาย เป็นต้น มีอายุ 18-25 ปี ไม่มีอาการบาดเจ็บ ไม่มีโรคที่เกี่ยวข้องกับความดัน โรคเบาหวาน และโรคอื่น ๆ

ที่เกี่ยวข้องกับกระดูก จากการคำนวณกลุ่มตัวอย่าง โดยแทนค่าสัดส่วนของนักศึกษาที่มีภาวะศีรษะยื่นเท่ากับ 10.7 [12] และมีอัตราการออกกลางคัน ที่ 15 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้นขนาดตัวอย่างจึงเท่ากับ 38 คน ซึ่งมีผู้ผ่านเกณฑ์ทั้งหมด 36 คน โดยมีเกณฑ์การคัดเลือกเข้าร่วมการวิจัยคือเป็นอาสาสมัครเพศชาย อายุ 18-25 ปี เป็นนักกีฬาว่ายน้ำของชมรมกีฬาทางน้ำ มหาวิทยาลัยขอนแก่น มีมุมของศีรษะและคอ (Craniovertebral angle; CVA) น้อยกว่า 50 องศา ซึ่งถือว่ามีความเสี่ยงสูง โดยวัดจากกระดูกสันหลังส่วนคอชั้นที่ 7 ซึ่งเป็นส่วนนูนที่สุดของกระดูกไหปลาร้าและใบหู ในด้านของแขนที่ถนัด [13] ถ่ายรูปและคำนวณมุมด้วยโปรแกรม Kinovea ดังภาพที่ 1 และมีค่าดัชนีความงุ้มของหัวไหล่ (Pectoralis Minor index; PMI) ซึ่งคำนวณจากความยาวของกล้ามเนื้อหน้าอก (Pectoralis Minor length; PML) โดยวัดระยะทางจากกระดูกที่นูนที่สุดของหัวไหล่ (Coracoids process) ไปยัง กระดูกซี่โครงที่ 4 ในทั้งสองข้าง ดังภาพที่ 2 จากนั้นแทนค่าในสูตร $PMI = \left(\frac{PML \text{ (cm)}}{\text{height (cm)}} \right) \times 100$ [14] ถ้าหากมีค่าน้อยกว่า 9.76 จะถือว่ามีความเสี่ยงสูง [15] เกณฑ์การคัดออกจากการวิจัยคือ อาสาสมัครไม่สามารถทำตามโปรแกรมการออกกำลังกายแบบวีลิสันตามที่ได้ผู้วิจัยได้หนดให้ได้ อาสาสมัครเคยมีการหักหรือผ่าตัดของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ ในรายการของร่างกาย อาสาสมัครมีโรคที่เกี่ยวข้องกับระบบประสาท เช่น มีการบาดเจ็บที่ไขสันหลัง อาสาสมัครได้ทำการออกกำลังกายชนิดอื่นๆ ที่ส่งผลต่อการปรับเปลี่ยนท่าทางของร่างกาย เช่น โยคะ อาสาสมัครใช้อุปกรณ์ที่ช่วยในการปรับเปลี่ยนท่าทางของร่างกาย เช่น เข็มขัดพยุงหลัง



ภาพที่ 1 แสดงการวัดค่ามุมศีรษะและคอ ด้วยโปรแกรม Kinovea



ภาพที่ 2 แสดงวิธีการวัดความยาวของกล้ามเนื้อหน้าอก

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยติดต่อประสานงานอาจารย์ผู้ฝึกสอนชมรมกีฬาทางน้ำ มหาวิทยาลัยขอนแก่น เพื่อขอความอนุเคราะห์ให้นักกีฬามาเป็นอาสาสมัครในงานวิจัย พร้อมทั้งชี้แจงวัตถุประสงค์ ขั้นตอนวิธีการวิจัยขั้นตอนการเก็บข้อมูลและประโยชน์ที่จะได้รับ จากนั้นผู้วิจัยนัดหมายวันและเวลาที่จะทำการเก็บข้อมูลงานวิจัยกับนักกีฬาว่ายน้ำของชมรมกีฬาทางน้ำมหาวิทยาลัยขอนแก่น ในวันนัดหมายอาสาสมัครลงลายมือชื่อในเอกสารยินยอมเข้าร่วมในโครงการวิจัย และทำการวัดมุมของศีรษะและคอ และค่าดัชนีความงุ้มของหัวไหล่ เพื่อใช้เป็นเกณฑ์ในการคัดเลือกเข้างานวิจัย และบันทึกข้อมูลพื้นฐาน ได้แก่ น้ำหนัก ส่วนสูง ดัชนี

มวลกาย ทำว่ายน้ำที่ถนัด ประสบการณ์การว่ายน้ำ และข้อมูลเกี่ยวกับสุขภาพของอาสาสมัคร จากนั้นอาสาสมัครทำแบบสอบถาม The disabilities of the arm, shoulder and hand sport module questionnaire (DASH-SM) ฉบับภาษาไทย แปลโดย ผศ.พญ.จิระนันท์ และคณะ [16] และได้ขออนุญาตใช้ในงานวิจัยแล้ว เพื่อประเมินอาการบาดเจ็บและความสามารถในการเล่นกีฬาโดยใช้แขนและหัวไหล่ จากนั้นอาสาสมัครจะทำการจับสลากเพื่อสุ่มเข้าอยู่ในกลุ่มของการทดลอง

อาสาสมัครกลุ่มออกกำลังกายแบบรีโพลีชัน ผู้วิจัยจะแนะนำวิธีการออกกำลังกายแบบรีโพลีชัน โดยอาสาสมัครจะต้องออกกำลังกายประมาณ 30 นาทีต่อครั้ง 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ ดังตารางที่ 1 และจะมีแบบบันทึกการออกกำลังกาย สำหรับอาสาสมัครกลุ่มควบคุม ผู้วิจัยจะแนะนำวิธีการปฏิบัติตน โดยจะให้อาสาสมัครกลุ่มควบคุม สามารถฝึกซ้อมว่ายน้ำได้ตามปกติ แต่จะขอให้หลีกเลี่ยงการออกกำลังกาย ที่จะส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงรูปร่าง เช่น โยคะ พิลาทิส เป็นต้น จากนั้นผู้วิจัยทำการนัดหมายอาสาสมัคร สำหรับการทดสอบจับเวลาในการว่ายน้ำท่าฟรีสไตล์ 50 เมตร โดยก่อนการทดสอบจับเวลาในการว่ายน้ำท่าฟรีสไตล์ 50 เมตร ผู้วิจัยจะให้อาสาสมัครทำการอบอุ่นร่างกาย โดยการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ และว่ายน้ำเป็นระยะทาง 200 เมตร จากนั้นผู้วิจัย จะเริ่มทำการทดสอบจับเวลาในการว่ายน้ำท่าฟรีสไตล์ 50 เมตร โดยจะเริ่มเมื่อผู้วิจัยให้สัญญาณนกหวีด เมื่อทำการทดสอบเสร็จแล้ว ผู้วิจัยจะนัดหมายวันและเวลาในการเก็บข้อมูลครั้งต่อไปกับอาสาสมัคร

การวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง ค่าดัชนีมวลกาย วิเคราะห์โดยใช้ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) โดยมีระดับความเชื่อมั่นที่ 95% ($p < 0.05$) และ แขนข้างที่ถนัด ประสบการณ์การว่ายน้ำ และท่าว่ายน้ำที่ถนัด วิเคราะห์โดยใช้ค่าความถี่ (frequency) โดยคิดออกมาเป็นเปอร์เซ็นต์ (%) จากทั้งหมด

เนื่องจากการแจกแจงของข้อมูลมีความแตกต่างกันในแต่ละตัวแปร ดังนั้นผู้วิจัยจึงแบ่งการวิเคราะห์ออกเป็นสองกลุ่ม โดยใช้สถิติที่แตกต่างกัน ซึ่งการเปรียบเทียบผลของการฝึกต่อการเปลี่ยนแปลงตัวแปรภายในกลุ่มระหว่างก่อนทำการวิจัย (สัปดาห์ที่ 1) และสิ้นสุดการวิจัย (สัปดาห์ที่ 4) จะใช้สถิติ Wilcoxon signed rank test เพื่อวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของ มุมของศีรษะและคอ ดัชนีความงุ่มของหัวไหล่ข้างขวา คะแนนแบบสอบถาม DASH-SM อุณหภูมิของอากาศ และอุณหภูมิของน้ำ ของกลุ่มออกกำลังกายแบบรีโพลีชันและกลุ่มควบคุม และใช้สถิติ paired t-test เพื่อวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของดัชนีความงุ่มของหัวไหล่ข้างซ้าย และเวลาในการว่ายน้ำท่าฟรีสไตล์ระยะ 50 เมตร

การเปรียบเทียบผลของการฝึกต่อการเปลี่ยนแปลงตัวแปรระหว่างกลุ่มจะใช้สถิติ Mann-Whitney U test เพื่อวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างมุมของศีรษะและคอ คะแนนแบบสอบถาม DASH-SM อุณหภูมิของอากาศ และอุณหภูมิของน้ำ ใช้สถิติ independent t-test เพื่อวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของดัชนีความงุ่มของหัวไหล่ข้างซ้าย ดัชนีความงุ่มของหัวไหล่ข้างขวา และเวลาในการว่ายน้ำท่าฟรีสไตล์ระยะ 50 เมตร

ผลการวิจัย

ข้อมูลทั่วไปของอาสาสมัคร

ข้อมูลพื้นฐานของอาสาสมัครของกลุ่ม ได้แก่ อายุ 21.58 ± 1.98 ปี น้ำหนัก 73.42 ± 12.10 กิโลกรัม ส่วนสูง 1.75 ± 0.05 เมตร ดัชนีมวลกาย 23.97 ± 3.46 ดังตารางที่ 1 จากการวิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของอาสาสมัครทั้งสองกลุ่ม พบว่าอาสาสมัครทั้งสองกลุ่มนั้น มีการกระจายของ อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง และดัชนีมวลกาย ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ดังตารางที่ 2

จากตารางที่ 3 พบว่า แขนข้างที่ถนัดของอาสาสมัครทั้งสองกลุ่ม มีจำนวนเท่ากันคือ ถนัดแขนขวา 16 คน คิดเป็น 89 เปอร์เซ็นต์ และถนัดแขนซ้าย 2 คน คิดเป็น 11 เปอร์เซ็นต์ จากทั้งหมด เมื่อวิเคราะห์ข้อมูลประสบการณ์ว่ายน้ำของ

อาสาสมัคร พบว่า กลุ่มออกกำลังกายแบบรีโพลีชัน มีอาสาสมัครที่มีประสบการณ์ว่ายน้ำ น้อยกว่า 1 ปี 1 คน คิดเป็น 6 เปอร์เซ็นต์ มีประสบการณ์ว่ายน้ำ 1 ถึง 2 ปี 4 คน คิดเป็น 22 เปอร์เซ็นต์ มีประสบการณ์ว่ายน้ำ 3 ถึง 4 ปี มี 5 คน คิดเป็น 28 เปอร์เซ็นต์ และมีประสบการณ์ว่ายน้ำมากกว่า 5 ปี 8 คน คิดเป็น 44 เปอร์เซ็นต์ของทั้งหมด และกลุ่มควบคุม มีอาสาสมัครที่มีประสบการณ์ว่ายน้ำ 1 ถึง 2 ปี 1 คน คิดเป็น 6 เปอร์เซ็นต์ มีประสบการณ์ว่ายน้ำ 3 ถึง 4 ปี มี 4 คน คิดเป็น 22 เปอร์เซ็นต์ และมีประสบการณ์ว่ายน้ำมากกว่า 5 ปี มากถึง 13 คน คิดเป็น 72 เปอร์เซ็นต์เปอร์เซ็นต์ของทั้งหมด

เมื่อวิเคราะห์เปรียบเทียบข้อมูลตัวแปรก่อนการวิจัยของทั้งสองกลุ่มพบว่า ทั้งสองกลุ่ม มีค่ามุมของศีรษะและคอ ค่าดัชนีความงุ่มของหัวไหล่ข้างซ้าย ค่าดัชนีความงุ่มของหัวไหล่ข้างขวา คะแนนแบบสอบถาม DASH-SM และเวลาในการว่ายน้ำท่าฟรีสไตล์ระยะ 50 เมตร ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ดังตารางที่ 4

เปรียบเทียบผลของการฝึกต่อการเปลี่ยนแปลงตัวแปรภายในกลุ่ม

จากการวิเคราะห์เปรียบเทียบข้อมูลของการเปลี่ยนแปลงภายในกลุ่ม ระหว่างก่อนทำการวิจัย (สัปดาห์ที่ 1) และสิ้นสุดการวิจัย (สัปดาห์ที่ 4) พบว่า ค่ามุมของศีรษะและคอของกลุ่มออกกำลังกายแบบรีโพลีชัน มีมุมเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.001$) ในขณะที่ ค่ามุมของศีรษะและคอของกลุ่มควบคุมไม่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อวิเคราะห์เปรียบเทียบข้อมูลของการเปลี่ยนแปลงภายในกลุ่มของค่าดัชนีความงุ่มของหัวไหล่ด้านขวา พบว่าค่าดัชนีความงุ่มของหัวไหล่ด้านขวาของกลุ่มออกกำลังกายแบบรีโพลีชัน มีค่าเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.001$) ในขณะที่ค่าดัชนีความงุ่มของหัวไหล่ด้านขวาของกลุ่มควบคุมไม่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และเมื่อวิเคราะห์เปรียบเทียบข้อมูลของการเปลี่ยนแปลงภายในกลุ่มของคะแนนแบบสอบถาม DASH-SM พบว่าคะแนนแบบสอบถาม DASH-SM ของกลุ่มออกกำลังกายแบบรีโพลีชัน ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.03$) ในขณะที่คะแนนแบบสอบถาม DASH-SM ของกลุ่มควบคุมไม่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อวิเคราะห์เปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงภายในกลุ่มของอุณหภูมิของอากาศและอุณหภูมิของน้ำพบว่าทั้งสองกลุ่มไม่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังตารางที่ 5

เมื่อวิเคราะห์เปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงภายในกลุ่มของค่าดัชนีความงุ่มของหัวไหล่ข้างซ้ายพบว่า ทั้งสองกลุ่มไม่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และเมื่อวิเคราะห์เปรียบเทียบข้อมูลของการเปลี่ยนแปลงภายในกลุ่มของเวลาในการว่ายน้ำท่าฟรีสไตล์ระยะ 50 เมตร พบว่าเวลาในการว่ายน้ำท่าฟรีสไตล์ระยะ 50 เมตร ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = 0.019$) ในขณะที่เวลาในการว่ายน้ำท่าฟรีสไตล์ระยะ 50 เมตร ของกลุ่มควบคุมไม่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังตารางที่ 6

เปรียบเทียบผลของการฝึกต่อการเปลี่ยนแปลงตัวแปรระหว่างกลุ่ม

จากการวิเคราะห์เปรียบเทียบข้อมูลของการเปลี่ยนแปลงระหว่างกลุ่ม ระหว่างก่อนทำการวิจัย (สัปดาห์ที่ 1) และสิ้นสุดการวิจัย (สัปดาห์ที่ 4) พบว่าค่ามุมของศีรษะและคอของทั้งสองกลุ่มนั้นไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และเมื่อวิเคราะห์เปรียบเทียบข้อมูลของการเปลี่ยนแปลงระหว่างกลุ่มของคะแนนแบบสอบถาม DASH-SM พบว่าทั้งสองกลุ่มนั้นไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อวิเคราะห์เปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงระหว่างกลุ่มของอุณหภูมิของอากาศและอุณหภูมิของน้ำพบว่าทั้งสองกลุ่มไม่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังตารางที่ 7

เมื่อวิเคราะห์เปรียบเทียบข้อมูลของการเปลี่ยนแปลงระหว่างกลุ่ม ของค่าดัชนีความงุ่มของหัวไหล่ข้างซ้าย พบว่าค่าดัชนีความงุ่มของหัวไหล่ข้างซ้ายของทั้งสองกลุ่มนั้นไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อวิเคราะห์เปรียบเทียบข้อมูลของการเปลี่ยนแปลงระหว่างกลุ่ม ของค่าดัชนีความงุ่มของหัวไหล่ข้างขวา พบว่าค่าดัชนีความงุ่มของหัวไหล่ข้างขวาของทั้งสองกลุ่มนั้นไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และเมื่อวิเคราะห์เปรียบเทียบข้อมูลของการเปลี่ยนแปลงระหว่างกลุ่ม ของเวลาในการว่ายน้ำท่าฟรีสไตล์ระยะ 50 เมตร พบว่าเวลาในการว่ายน้ำท่าฟรีสไตล์ระยะ 50 เมตร ของทั้งสองกลุ่มนั้นไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังตารางที่ 8

อภิปรายผลการวิจัย

ผลการศึกษาครั้งนี้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์คือ การออกกำลังกายแบบรีโพลีชันต่อภาวะศีรษะยื่นและไหล่งุ้มใน นักกีฬาว่ายน้ำระดับมหาวิทยาลัย เพศชาย ที่มีอายุระหว่าง 18-25 ปี ที่ฝึกในระยะเวลา 4 สัปดาห์ มีพัฒนาการที่ดีขึ้น จากการศึกษาวิจัยในครั้งนี้พบว่า

จากการศึกษาของ Kendall ในปี ได้อธิบายว่าภาวะศีรษะยื่น และภาวะไหล่งุ้มนั้นเกิดจากการหดสั้นของ กล้ามเนื้อ Levator Scapulae กล้ามเนื้อ Sternocleidomastoid และกลุ่มกล้ามเนื้อ Pectoralis ซึ่งภาวะศีรษะยื่นนั้น ส่งผลให้เกิดการหมุนกระดูกสะบักขึ้นทางด้านบน จึงทำให้เกิดภาวะไหล่งุ้ม ซึ่งสามารถแก้ไขได้ด้วยการออกกำลังกายแบบยืด เหยียด (stretching exercise) [9, 17] และนอกจากนี้ ผลการศึกษาของ Kluemper ที่ได้ทำการศึกษาการเปลี่ยนแปลง ของภาวะศีรษะงุ้ม ด้วยการออกกำลังกายแบบยืดเหยียดในกลุ่มกล้ามเนื้อหัวไหล่ด้านหน้าควบคู่กับการออกกำลังกายเพื่อ เพิ่มความแข็งแรงในส่วนของกลุ่มกล้ามเนื้อหัวไหล่ด้านหลังเป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์พบว่า เกิดการเปลี่ยนแปลงของภาวะ ไหล่งุ้ม หลังจากการออกกำลังกาย 2 สัปดาห์ [18] จึงสอดคล้องกับผลการศึกษาครั้งนี้ที่พบว่า กลุ่มออกกำลังกายแบบรีโพลีชันเมื่อได้รับโปรแกรมการออกกำลังกายแบบรีโพลีชัน เป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ ส่งผลให้มีการเปลี่ยนแปลงของค่ามุม ศีรษะและคอและค่าดัชนีความงุ้มของหัวไหล่ข้างขวา เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และกลุ่มควบคุม ไม่มีการ เปลี่ยนแปลงที่มีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ทว่า ค่าดัชนีความงุ้มของหัวไหล่ข้างซ้าย ซึ่งเป็นแขนข้างที่ไม่ถนัดของอาสาสมัคร ส่วนใหญ่นั้น ไม่มีการเปลี่ยนแปลงที่มีนัยสำคัญทางสถิติทั้งสองกลุ่ม ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Shama ในปี 2020 ที่ มีค่าดัชนีความงุ้มของหัวไหล่ในข้างที่ไม่ถนัดสูงสุดเท่ากับ 10.59 ± 0.7 [15]

จากการวิเคราะห์ค่าคะแนนแบบสอบถาม DASH-SM พบว่ากลุ่มออกกำลังกายแบบรีโพลีชันเมื่อได้รับโปรแกรม การออกกำลังกายแบบรีโพลีชัน เป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ มีค่าคะแนนแบบสอบถาม DASH-SM ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติ ซึ่งจากการศึกษาของ Greenfield ในปี 1995 ได้อธิบายไว้ว่า การเกิดภาวะศีรษะยื่นและภาวะไหล่งุ้มนั้น จะส่งผลต่อการ เกิดการบาดเจ็บส่วนอื่น ๆ ได้ เช่น การบาดเจ็บบริเวณไหล่ได้ [17] ซึ่งจากการศึกษาของ Kim ในปี 2021 ที่ได้กล่าวว่า ค่า คะแนนของแบบสอบถาม DASH-SM นั้นมีสัมพันธ์กับมุมของศีรษะและคอ [19] เมื่อวิเคราะห์ค่าคะแนนแบบสอบถาม DASH-SM ของกลุ่มควบคุมนั้น ไม่มีการเปลี่ยนแปลงที่มีนัยสำคัญทางสถิติ และเมื่อเปรียบเทียบค่าคะแนนแบบสอบถาม DASH-SM ระหว่างกลุ่มออกกำลังกายแบบรีโพลีชันและกลุ่มควบคุม ไม่มีการเปลี่ยนแปลงที่มีนัยสำคัญทางสถิติเช่นกัน

จากการวิเคราะห์ความแตกต่างของเวลาในการว่ายน้ำท่าฟรีสไตล์ระยะ 50 เมตร พบว่ากลุ่มออกกำลังกายแบบรีโพลีชันเมื่อได้รับโปรแกรมการออกกำลังกายแบบรีโพลีชัน เป็นระยะ 4 สัปดาห์นั้น ใช้เวลาในการว่ายน้ำท่าฟรีสไตล์ระยะ 50 เมตร ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งจากการศึกษาตามหลักการทางชีวกลศาสตร์ของ Kendall & McCreary กล่าวการ เกิดภาวะศีรษะยื่นและภาวะไหล่งุ้ม อาจส่งผลกระทบต่อการใช้ข้อไหล่และคอทั้งกิจกรรมในชีวิตประจำวันหรือการเล่นกีฬาได้ ซึ่งที่นี้กล่าวเน้นถึงกีฬาว่ายน้ำ [9] ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาครั้งนี้ที่มีการเปลี่ยนแปลงของค่ามุมศีรษะและคอและค่า ดัชนีความงุ้มของหัวไหล่ข้างขวา ที่เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จากการวิเคราะห์ความแตกต่างของเวลาในการว่ายน้ำท่า ฟรีสไตล์ระยะ 50 เมตรของกลุ่มควบคุมพบว่า เวลาในการว่ายน้ำท่าฟรีสไตล์ระยะ 50 เมตรลดลง แต่ไม่มีความแตกต่างอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติ แต่ทว่ามีความต่างทางคลินิก ซึ่งกลุ่มออกกำลังกายแบบรีโพลีชัน ก่อนศึกษาใช้เวลาในการว่ายน้ำท่าฟรี สไตล์ระยะ 50 เมตร 47.77 วินาที หลังศึกษาใช้เวลาในการว่ายน้ำท่าฟรีสไตล์ระยะ 50 เมตร 44.77 วินาที ซึ่งต่างกันมากถึง 2.29 ในขณะที่กลุ่มควบคุม ก่อนศึกษาใช้เวลาในการว่ายน้ำท่าฟรีสไตล์ระยะ 50 เมตร 43.13 วินาที หลังศึกษาใช้เวลาในการ ว่ายน้ำท่าฟรีสไตล์ระยะ 50 เมตร 43.52 ต่างกันเพียง 0.39 วินาที ซึ่งในการแข่งขัน ตัดสินแพ้ชนะด้วยเสี้ยววินาที จึงทำให้การ ออกกำลังกายแบบรีโพลีชันนั้นมีแนวโน้มที่จะสามารถพัฒนาศักยภาพนักกีฬาว่ายน้ำระดับมหาวิทยาลัยได้

ในส่วนของคุณสมบัติของอากาศและอุณหภูมิของน้ำขณะทำการทดสอบการว่ายน้ำท่าฟรีสไตล์ระยะ 50 เมตร ในสัปดาห์ที่ 1 และในสัปดาห์ที่ 4 ทั้งภายในกลุ่มและระหว่างกลุ่ม พบว่าไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งการศึกษาของ Mougios ในปี 1993 พบว่า หากน้ำมีอุณหภูมิต่ำเกินไป หรือว่ามีความเปลี่ยนแปลงขณะทำการฝึกซ้อม จะส่งผลต่อสมรรถภาพของนักกีฬาว่ายน้ำได้ [20] ดังนั้นการศึกษานี้จึงไม่มีปัจจัยในด้านอุณหภูมิของอากาศและอุณหภูมิของน้ำรบกวน

สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาพบว่า 4 สัปดาห์หลังจากการออกกำลังกายของกลุ่มรีโพลีชั่น ส่งผลให้ค่ามุมของศีรษะและคอ ค่าดัชนีความงุ่มของหัวไหล่ด้านขวา ค่าคะแนนแบบสอบถาม DASH-SM เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และเวลาในการว่ายน้ำฟรีสไตล์ 50 เมตรลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ในการเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มออกกำลังกายแบบรีโพลีชั่น และกลุ่มควบคุมก่อนและหลังการวิจัยนั้น ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จึงทำให้สรุปได้ว่า การออกกำลังกายแบบรีโพลีชั่นนั้น ส่งผลให้มีการเปลี่ยนแปลงท่าทางและเพิ่มสมรรถภาพในการว่ายน้ำของอาสาสมัคร แต่ควรที่จะได้รับโปรแกรมการออกกำลังกายที่ใช้ระยะเวลามากขึ้น มีความหนักของการออกกำลังกายมากขึ้น จึงจะแตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัดเจน

ข้อเสนอแนะในการวิจัย

การศึกษานี้ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะคือ ควรจำกัดประสบการณ์ของการว่ายน้ำเพราะถ้าหากประสบการณ์การว่ายน้ำของแต่ละกลุ่มมีความแตกต่างกันมากเกินไป อาจส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของร่างกายหลังจากการออกกำลังกายได้ และการออกกำลังกายแบบรีโพลีชั่นควรที่จะใช้ระยะเวลาในการออกกำลังกายมากขึ้น มีความหนักมากขึ้น รวมถึงจำกัดท่าที่ถนัดในการว่ายน้ำ ปริมาณการฝึกซ้อมว่ายน้ำ จึงจะแตกต่างกันอย่างเห็นได้ชัดเจน

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณสถาบันวิจัยเพื่อพัฒนาสมรรถนะมนุษย์และการสร้างเสริมสุขภาพ มหาวิทยาลัยขอนแก่นที่สนับสนุนทุนสำหรับการศึกษาในครั้งนี้ ขอขอบคุณ รศ.ดร.ธิดาเตียว มยุรีสุวรรณ อาจารย์ประจำสาขาวิชาสถิติ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่ได้ให้คำปรึกษาเกี่ยวกับวิธีการคำนวณทางสถิติ และขอขอบคุณ กองการกีฬามหาวิทยาลัยขอนแก่นและบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่ได้อำนวยความสะดวกในการเก็บข้อมูลวิจัยให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

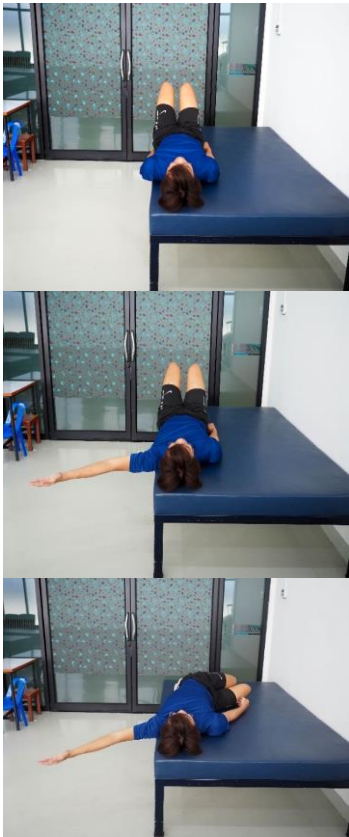
เอกสารอ้างอิง

1. Barbosa TM, Marinho DA, Costa MJ, Silva AJ. Biomechanics of Competitive Swimming Strokes. *Biomechanics in Applications*. 2011;23.
2. Johnson JE, Sim FH, Scott SG. Musculoskeletal Injuries in Competitive Swimmers. *Mayo Clinic Proceedings*. 1987 Apr;62(4):289–304.
3. Stocker D, Pink M, Jobe FW. Comparison of shoulder injury in collegiate- and master's-level swimmers. *Clinical journal of sport medicine: official journal of the Canadian Academy of Sport Medicine*. 1995;5(1):4–8.
4. Pink MM, Tibone JE. THE PAINFUL SHOULDER IN THE SWIMMING ATHLETE. *Orthopedic Clinics of North America*. 2000;31(2):247–261.
5. Allegrucci M, Whitney SL, Irrgang JJ. Clinical Implications of Secondary Impingement of the Shoulder in Freestyle Swimmers. *J Orthop Sports Phys Ther*. 1994 Dec;20(6):307–318.
6. Asundi K, Odell D, Luce A, Dennerlein JT. Changes in posture through the use of simple inclines with notebook computers placed on a standard desk. *Applied Ergonomics*. 2012 Mar;43(2):400–407.
7. Janda V. Muscles and motor control in low back pain : assessment and management. In Churchill Livingstone, New York; 1987.
8. Kang JI, Choi HH, Jeong DK, Choi H, Moon YJ, Park JS. Effect of scapular stabilization exercise on neck alignment and muscle activity in patients with forward head posture. *J Phys Ther Sci*. 2018;30(6):804–808.
9. Kendall, McCreary EK. *Muscles, Testing and Function (Third Edition)*. Br J Sports Med. 1984 Mar;18(1):25.
10. McMaster WC, Troup J. A survey of interfering shoulder pain in United States competitive swimmers. *Am J Sports Med*. 1993 Jan;21(1):67–70.
11. Hruska R, Anderson J. *Postural respiration – an integrated approach to treatment of patterned thoraco-abdominal pathomechanics*. Chapel Hill, North Carolina; 2019
12. Jantoon N, Uthairak S. Effects of an exercise program on cervical posture and sensorimotor function in persons with forward head posture. :10.
13. Lau HMC, Chiu TTW, Lam TH. Measurement of craniovertebral angle with Electronic Head Posture Instrument: Criterion validity. *JRRD*. 2010;47(9):911.
14. Borstad JD. Measurement of Pectoralis Minor Muscle Length: Validation and Clinical Application. *J Orthop Sports Phys Ther*. 2008 Apr;38(4):169–174.
15. Sharma A, Sharma A, Mishra A, Maini D, Sharma P, Verma T. Pectoralis Minor Index: Does Ethnicity Hold Relevance? Estimation of Pectoralis Minor Length in the Indian Population and Its Correlation with Hand Length. *JOIO*. 2020 May;54(3):374–380.

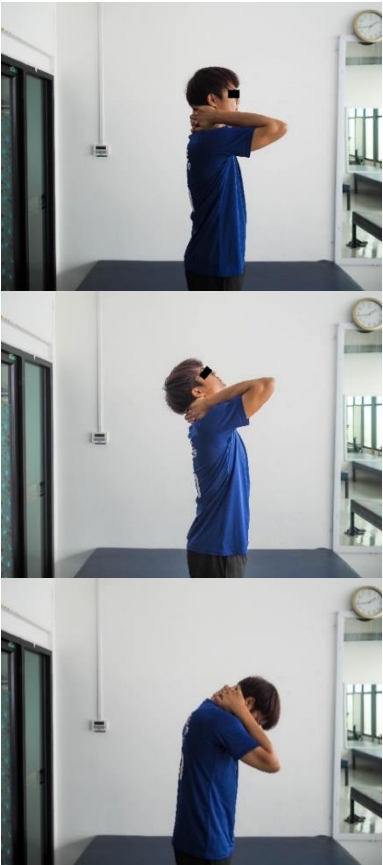


16. Buntragulpoontawee M, Phutrit S, Tongprasert S, Wongpakaran T, Khunachiva J. Construct validity, test-retest reliability and internal consistency of the Thai version of the disabilities of the arm, shoulder and hand questionnaire (DASH-TH) in patients with carpal tunnel syndrome. *BMC Research Notes*. 2018 Mar 27;11(1):208.
17. Greenfield B, Catlin PA, Coats PW, Green E, McDonald JJ, North C. Posture in Patients With Shoulder Overuse Injuries and Healthy Individuals. *J Orthop Sports Phys Ther*. 1995 May;21(5):287–295.
18. Kluemper M, Uhl T, Hazelrigg H. Effect of Stretching and Strengthening Shoulder Muscles on Forward Shoulder Posture in Competitive Swimmers. *Journal of Sport Rehabilitation*. 2006 Feb;15(1):58–70.
19. Kim HJ, Lee D. The study of correlation between forward head posture and shoulder pain: A STROBE-compliant cross-sectional study. *Phys Ther Rehabil Sci*. 2021 Sep 30;10(3):251–256.
20. Mougios V, Deligiannis A. Effect of water temperature on performance, lactate production and heart rate at swimming of maximal and submaximal intensity. *The Journal of sports medicine and physical fitness*. 1993;33 1:27–33.

ตารางที่ 1 วิธีการออกกำลังกายแบบรีโพลิชัน

ชื่อท่าและภาพประกอบการออกกำลังกาย	วิธีการออกกำลังกาย
1. Dead bug 	1. อาสาสมัครนอนหงาย งอเข่า งอสะโพกและชูแขนทั้ง 2 ข้างขึ้น 2. เกร็งแขนและขาค้างไว้ ขณะหายใจเข้าทางจมูกและหายใจออกทางปาก โดยที่หายใจเข้าออก 5 ครั้ง/เซต 3. พักในท่านอนหงายประมาณ 10-15 วินาที และทำซ้ำ (1) และ (2) ทั้งหมด 3 เซต/ครั้ง
2. Supine pectoralis stretch with trunk rotation 	1. อาสาสมัครนอนหงายชันเข่าชิดขอบเตียง เริ่มจากด้านซ้ายหรือขวาก่อนก็ได้ 2. อาสาสมัครกางแขนข้างที่ชิดขอบเตียงออกพร้อมกับหมุนขาทั้งสองข้างไปด้านตรงข้าม ให้รู้สึกตึงแต่ไม่เจ็บค้างไว้ พร้อมกับหายใจเข้าทางจมูกและหายใจออกทางปาก โดยที่หายใจเข้าออก 5 ครั้ง/เซต 3. อาสาสมัครพักในท่านอนหงายประมาณ 10-15 วินาที และทำซ้ำ (1) และ (2) ทั้งหมด 2 เซต/ข้าง 4. อาสาสมัครสลับมาทำอีกด้าน (ขวาหรือซ้าย) และทำซ้ำ (1), (2) และ (3) รวมทั้งหมด 4 เซต/ครั้ง

ตารางที่ 1 วิธีการออกกำลังกายแบบรีโฟลชัน (ต่อ)

ชื่อท่าและภาพประกอบการออกกำลังกาย	วิธีการออกกำลังกาย
3. Neck extensor stretching 	1. อาสาสมัครอยู่ในท่ายืนตรง 2. อาสาสมัครประสานมือทั้งสองไว้ที่ท้ายทอย 3. อาสาสมัครเงยศีรษะขึ้นพร้อมกับหายใจเข้าทางจมูกช้า ๆ 4. อาสาสมัครหายใจออกทางปากช้า ๆ พร้อมกับค่อย ๆ ก้มศีรษะ 5. อาสาสมัครทำซ้ำ (3) และ (4) ทั้งหมด 10 ครั้ง/เซต 6. อาสาสมัครพักอยู่ในท่าเริ่มต้นประมาณ 10 - 15 วินาที ทำซ้ำ (2) (3) (4) และ (5) ทั้งหมด 3 เซต/ครั้ง
4. Neck muscle strength and scapular stabilization 	1. อาสาสมัครอยู่ในท่ายืนตรง ศีรษะและคออยู่ในท่าปกติ 2. อาสาสมัครจับปลายผ้าขนหนูด้วยมือทั้งสองข้างให้กระชับมือ 3. อาสาสมัครยืดผ้าขนหนูให้อยู่ในระดับสายตา งอศอกทั้งสองข้าง กดคางไปด้านหลัง พร้อมกับบีบสะบักเข้าหากันค้างไว้ 10 วินาที โดยไม่กลั้นหายใจ 4. อาสาสมัครพักอยู่ในท่าเริ่มต้นประมาณ 10 - 15 วินาที ทำซ้ำ (2) และ (3) 5 ครั้ง/เซต, 3 เซต/ครั้ง

ตารางที่ 1 วิธีการออกกำลังกายแบบรีโพลิชัน (ต่อ)

ชื่อท่าและภาพประกอบการออกกำลังกาย	วิธีการออกกำลังกาย
5. Wall push up 	1. อาสาสมัครยืนตรงกางขาทั้งสองข้างให้กว้างประมาณระดับหัวไหล่ 2. อาสาสมัครวางฝ่ามือทั้งสองข้างบนกำแพงในระดับหัวไหล่ เกร็งหน้าท้องรักษาระดับของศีรษะให้อยู่ในท่าปกติ งอศอกทั้งสองข้างให้ลำตัวชิดกำแพงพร้อมกับหายใจเข้าทางจมูก ขณะที่เท้าทั้งสองข้างอยู่ตำแหน่งเดิม 3. อาสาสมัครเหยียดศอกทั้งสองข้างออกช้า ๆ กลับมาอยู่ในท่าเริ่มต้นพร้อมกับหายใจออกทางปาก 4. อาสาสมัครทำซ้ำข้อ (2) และ (3) 10 ครั้ง/เซต 5. อาสาสมัครพักอยู่ในท่าเริ่มต้นประมาณ 10 - 15 วินาที และ ทำซ้ำ (4) 3 เซต/ครั้ง
6. Spiral shoulder decompression 	1. อาสาสมัครอยู่ในท่ายืนตรง ศีรษะและคออยู่ในท่าปกติ 2. อาสาสมัครกางแขนทั้งสองข้างอยู่ในระดับหัวไหล่ 3. อาสาสมัครหมุนแขนข้างใดข้างหนึ่งขึ้นและด้านตรงข้ามหมุนลง เอียงศีรษะไปด้านหมุนแขนขึ้นดังรูป บีบสะบักเข้าหากันพร้อมกับหายใจเข้าทางจมูก 4. อาสาสมัครหมุนแขนทั้งสองข้างกลับมาที่ตำแหน่งเดิม คลายสะบักออก พร้อมกับค่อยๆหายใจออกทางปากช้า ๆ 5. อาสาสมัครทำซ้ำ (3) และ (4) 10 ครั้ง/เซต 6. อาสาสมัครพักอยู่ในท่าเริ่มต้นประมาณ 10 - 15 วินาที และ ทำซ้ำ (5) 3 เซต/ครั้ง

ตารางที่ 2 แสดงข้อมูลทั่วไปของอาสาสมัคร

ทั่วไปของอาสาสมัคร	$\bar{X}$	SD
อายุ (ปี)	21.58	1.98
น้ำหนัก (กิโลกรัม)	73.42	12.10
ส่วนสูง (เมตร)	1.75	0.05
ดัชนีมวลกาย	23.97	3.46

ตารางที่ 3 แสดงข้อมูลแขนข้างที่ถนัด ประสบการณ์การว่ายน้ำ และท่าว่ายน้ำที่ถนัดของอาสาสมัคร

ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง	แขนข้างที่ถนัด จำนวน(%)			ประสบการณ์การว่ายน้ำ จำนวน(%)					ท่าว่ายน้ำที่ถนัด จำนวน(%)	
	ซ้าย	ขวา	น้อยกว่า 1 ปี	1-2 ปี	3-4 ปี	5 ปีขึ้นไป	ผีเสื้อ	กรรเชียง	กบ	ฟรีสไตล์
กลุ่มออกกำลังกาย	2	16	1	4	5	8	1	-	2	15
แบบฟรีสไตล์	(11%)	(89%)	(6%)	(22%)	(28%)	(44%)	(6%)		(11%)	(83%)
กลุ่มควบคุม	2	16	-	1	4	13	2	-	5	11
	(11%)	(89%)		(6%)	(22%)	(72%)	(11%)		(28%)	(62%)

ตารางที่ 4 แสดงข้อมูลการเปรียบเทียบค่าตัวแปรก่อนการฝึกของทั้งสองกลุ่ม

	กลุ่มออกกำลังกาย แบบฟรีสไตล์		กลุ่มควบคุม		t	p-value
	$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD		
อายุ (ปี)	21.89	2.3	21.28	1.6	0.93	0.36
น้ำหนัก (กิโลกรัม)	74.67	13.22	72.17	11.09	0.61	0.54
ส่วนสูง (เมตร)	1.76	0.04	1.74	0.05	0.94	0.36
ดัชนีมวลกาย	24.18	3.96	23.76	2.99	0.36	0.72
มุมของศีรษะและคอ (องศา)	44.98	4.35	45.93	2.99	-0.76	0.50
ดัชนีความงุ่มของหัวไหล่ข้างซ้าย	10.21	0.42	10.39	0.53	-1.11	0.34
ดัชนีความงุ่มของหัวไหล่ข้างขวา	9.34	0.37	9.47	0.39	-1.05	0.76
คะแนนแบบสอบถาม DASH-SM	25.35	22.12	23.61	16.96	0.26	0.05
เวลาในการว่ายน้ำท่าฟรีสไตล์ระยะ 50 เมตร (วินาที)	47.07	7.86	43.13	6.31	1.66	0.22

($p < 0.05$)

ตารางที่ 5 แสดงการเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงภายในกลุ่มของมุมของศีรษะและคอ ดัชนีความงุ่มของหัวไหล่ข้างขวา คะแนนแบบสอบถาม DASH-SM อุณหภูมิของอากาศ และอุณหภูมิของน้ำ

			N	Mean Rank	Sum of ranks	Z	p-value
มุมของศีรษะและคอ	กลุ่มออกกำลังกาย แบบวีโพลีชั่น	Negative Rank	3	2.83	8.5		
		Positive Rank	14	10.32	144.50	-3.22	0.001*
		Ties	1				
	กลุ่มควบคุม	Negative Rank	6	5.83	35		
		Positive Rank	12	11.33	136	-2.2	0.28
		Ties					
ดัชนีความงุ่มของหัวไหล่ข้างขวา	กลุ่มออกกำลังกาย แบบวีโพลีชั่น	Negative Rank	3	4	12		
		Positive Rank	15	10.6	159	-3.2	0.001*
		Ties					
	กลุ่มควบคุม	Negative Rank	6	8	48		
		Positive Rank	12	10.25	123	-1.63	0.1
		Ties					
คะแนนแบบสอบถาม DASH-SM	กลุ่มออกกำลังกาย แบบวีโพลีชั่น	Negative Rank	10	9.35	93.5		
		Positive Rank	5	5.3	26.5	-1.91	0.03*
		Ties	3				
	กลุ่มควบคุม	Negative Rank	5	7.4	37		
		Positive Rank	9	7.56	68	-0.98	0.32
		Ties	4				
อุณหภูมิของอากาศ	กลุ่มออกกำลังกาย แบบวีโพลีชั่น	Negative Rank	9	6.78	61		
		Positive Rank	5	8.8	44	-0.55	0.59
		Ties	4				
	กลุ่มควบคุม	Negative Rank	9	9	81		
		Positive Rank	5	4.8	24	-1.82	0.068
		Ties	4				
อุณหภูมิของน้ำ	กลุ่มออกกำลังกาย แบบวีโพลีชั่น	Negative Rank	8	8.38	67		
		Positive Rank	9	9.56	86	-0.45	0.65
		Ties	1				
	กลุ่มควบคุม	Negative Rank	10	7.3	73		
		Positive Rank	8	12.25	98	-0.55	0.58
		Ties					

(* $p < 0.05$)

ตารางที่ 6 แสดงการเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงภายในกลุ่มของดัชนีความจุ่มของหัวไหล่ข้างซ้ายและเวลาในการว่ายน้ำท่าฟรีสไตล์ระยะ 50 เมตร

		สัปดาห์ที่ 1		สัปดาห์ที่ 4		t	p-value
		$\bar{X}$	SD	$\bar{X}$	SD		
ดัชนีความจุ่มของหัวไหล่ข้างซ้าย	กลุ่มออกกำลังกาย กายแบบรีโพลีชัน	10.2	0.42	10.19	0.7	0.07	0.94
	กลุ่มควบคุม	10.39	0.53	10.34	0.54	0.28	0.78
เวลาในการว่ายน้ำท่าฟรีสไตล์ระยะ 50 เมตร	กลุ่มออกกำลังกาย กายแบบรีโพลีชัน	47.06	7.86	44.77	8.42	2.58	0.019*
	กลุ่มควบคุม	43.13	6.3	43.52	6.57	-0.6	0.56

(* $p < 0.05$)

ตารางที่ 7 แสดงการเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงระหว่างกลุ่มของมุมศีรษะและคอ คะแนนแบบสอบถาม DASH-SM อุณหภูมิของอากาศ และอุณหภูมิของน้ำ

		กลุ่มออกกำลังกายแบบ		กลุ่มควบคุม		Z	p-value
		รีโพลีชัน					
		N = 18		N = 18			
		Mean rank	Sum of rank	Mean rank	Sum of rank		
มุมของศีรษะ และคอ	สัปดาห์ที่ 1	16.89	304.00	20.11	362.00	-0.92	0.36
	สัปดาห์ที่ 4	19.53	351.50	17.47	314.50	-0.59	0.56
คะแนน แบบสอบถาม DASH-SM	สัปดาห์ที่ 1	18.58	334.50	18.42	331.50	-0.04	0.96
	สัปดาห์ที่ 4	15.94	287.00	21.06	379.00	-1.47	0.14
อุณหภูมิ ของอากาศ	สัปดาห์ที่ 1	17.19	309.50	19.81	356.50	-0.75	0.45
	สัปดาห์ที่ 4	17.89	322.00	19.11	344.00	-0.36	0.72
อุณหภูมิ ของน้ำ	สัปดาห์ที่ 1	18.58	334.50	18.42	331.50	-0.04	0.96
	สัปดาห์ที่ 4	19.31	347.50	17.69	318.50	-0.47	0.64

($p=0.05$)

ตารางที่ 8 แสดงการเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงระหว่างกลุ่มของมุมของศีรษะและคอ ดัชนีความงุ่มของหัวไหล่ข้างซ้าย ดัชนีความงุ่มของหัวไหล่ข้างขวา และเวลาในการว่ายน้ำท่าฟรีสไตล์ระยะ 50 เมตร

		กลุ่มออกกำลังกายแบบ รีโพลีซัน		กลุ่มควบคุม		t	p-value
		N = 18		N = 18			
		$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.		
ดัชนีความงุ่ม ของหัวไหล่ ข้างซ้าย	สัปดาห์ที่ 1	10.21	0.42	10.39	0.53	-1.11	0.273
	สัปดาห์ที่ 4	10.20	0.70	10.34	0.54	-0.67	0.50
ดัชนีความงุ่ม ของหัวไหล่ ข้างขวา	สัปดาห์ที่ 1	9.34	0.37	9.47	0.39	-1.04	0.30
	สัปดาห์ที่ 4	9.99	0.55	9.95	0.49	0.28	0.78
เวลาในการ ว่ายน้ำท่าฟรี	สัปดาห์ที่ 1	47.06	7.89	43.13	6.30	1.66	0.11
สไตล์ระยะ 50 เมตร	สัปดาห์ที่ 4	44.77	8.42	43.52	6.57	0.50	0.31

($p=0.05$)