

ผลการฝึกด้วยเครื่องออกกำลังกาย ที่ใช้แรงต้านจากแรงอัดอากาศ ที่มีต่อความเร็วในการว่ายน้ำท่าครอว์ล ระยะ 50 เมตร

ศุกล อริยสังสี่สกุล และ กฤษณะ อรุณโชติ
สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตกรุงเทพ

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลการฝึกด้วยแรงต้านจากแรงอัดอากาศที่มีต่อความเร็วในการว่ายน้ำท่าครอว์ลระยะ 50 เมตร และเพื่อเปรียบเทียบผลการฝึกด้วยแรงต้านจากแรงอัดอากาศและการฝึกด้วยแรงต้านจากแผ่นเหล็กที่มีต่อความเร็วในการว่ายน้ำท่าครอว์ลระยะ 50 เมตร กลุ่มตัวอย่าง คือนักศึกษาสถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตสุพรรณบุรี ชั้นปีที่ 2 จำนวน 30 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 15 คน ที่ต้องผ่านการเรียนวิชาทักษะและการสอนกีฬาว่ายน้ำมาแล้วด้วยการสุ่มแบบเจาะจง (purposively random sampling) จากนักศึกษาที่ทำเวลาอันดับที่ 1-30 เพื่อนำเวลามาจัดเข้ากลุ่มในการปรับความสามารถพื้นฐานให้เท่ากันของทั้ง 2 กลุ่ม (กลุ่มละ 15 คน) โดยทำการทดสอบเวลาในการว่ายน้ำท่าครอว์ลระยะ 50 เมตร ทำการสุ่มเข้ากลุ่มทั้งสองกลุ่ม โดยกลุ่มทดลองทำการฝึกว่ายน้ำตามโปรแกรมที่กำหนดสัปดาห์ละ 3 วัน (จันทร์ พุธ และศุกร์) ร่วมกับการฝึกด้วยแรงต้านจากแรงอัดอากาศ สัปดาห์ละ 2 วัน (อังคารและพฤหัสบดี) และกลุ่มควบคุมทำการฝึกว่ายน้ำตามโปรแกรมที่กำหนดสัปดาห์ละ 3 วัน ร่วมกับการฝึกด้วยแรงต้านจากแผ่นเหล็ก สัปดาห์ละ 2 วัน (อังคารและพฤหัสบดี) เช่นกัน ทำการฝึกเป็นเวลา 6 สัปดาห์ และทำการทดสอบเวลาที่ใช้ในการว่ายน้ำท่าครอว์ล ระยะ 50 เมตร ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 3 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 นำผลที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว ชนิดวัดซ้ำ (one way analysis of variance with repeated measures) เปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยวิธีการทดสอบของบอนเฟร์โรนี (Bonferroni) เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยด้วยการทดสอบที (independent t-test) และหาร้อยละของเวลาในการว่ายน้ำท่าครอว์ลระยะ 50 เมตร ที่พัฒนาขึ้น (เวลาลดลง) ทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ 0.05

ผลการวิจัยพบว่า

1. ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมเมื่อเปรียบเทียบเวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการว่ายน้ำท่าครอว์ลระยะ 50 เมตร ระหว่างหลังการทดลอง 6 สัปดาห์กับหลังการทดลอง 3 สัปดาห์ หลังการทดลอง 6 สัปดาห์

Corresponding Author : ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศุกล อริยสังสี่สกุล สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตกรุงเทพ
E-mail : sukolariya@gmail.com



กับการทดลอง และหลังการทดลอง 3 สัปดาห์ การทดลองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมของเวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการว่ายน้ำท่าครอว์ระยะ 50 เมตร ระหว่างก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 3 และหลัง การทดลองสัปดาห์ที่ 6 ไม่แตกต่างกัน

3. ค่าร้อยละของอัตราการพัฒนาระหว่างกลุ่มทดลองซึ่งมีค่าเท่ากับร้อยละ 0.96 และ 1.83 และกลุ่มควบคุมมีค่าเท่ากับร้อยละ 0.25 และ 0.41 เมื่อเปรียบเทียบก่อนการทดลองกับหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 3 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 ตามลำดับ

สรุปผลการศึกษาได้ว่า โปรแกรมการฝึกว่ายน้ำและโปรแกรมการฝึกด้วยแรงต้านสามารถพัฒนาความเร็วในการว่ายน้ำท่าครอว์ระยะ 50 เมตร และถ้าพิจารณาอัตราการพัฒนาแล้ว การฝึกด้วยแรงต้านจากแรงอัดอากาศ มีแนวโน้มที่จะพัฒนาความเร็วในการว่ายน้ำท่าครอว์ระยะ 50 เมตร ได้ดีกว่าถ้าได้รับการฝึกที่ต่อเนื่องนานออกไปมากกว่า 6 สัปดาห์

คำสำคัญ: แรงต้านจากแรงอัดอากาศ / แรงต้านจากแผ่นเหล็ก / ความเร็วในการว่ายน้ำท่าครอว์



The Effect of Pneumatic Resistance Weight Training on 50-Meter Crawl Swimming Speed

Sukol Ariyasajsiskul and Kritsana Arunchote
Institute of Physical Education, Bangkok campas

Abstract

The purposes of this research were to examine the effect of pneumatic resistance weight training on 50-meter crawl swimming speed and to compare the effect of pneumatic resistance training and weight stack training on 50-meter crawl swimming speed. The populations were male sophomore students from the Institute of Physical Education, Suphanburi Campus.

The selection criteria were male sophomore students who have completed swimming skills and teaching course and passed 50-meter crawl stroke swimming pre-test. Thirty subjects were purposively random sampled from swimming speed rank equally into two groups with equal abilities and randomly assigned into experimental and control group. Both groups were trained with the same swimming program for three days a week (Monday, Wednesday and Friday). The experimental group underwent pneumatic resistance training program whereas the control group underwent weight stack training program twice a week (Tuesday and Thursday). Both groups were test 50 meters crawl swimming speed after three weeks and after six weeks of training program. The data were analyzed in terms of means, standard deviations, one-way analysis of variance with repeated measures, multiple comparisons by Bonferroni method and means difference comparison by independent t-test at 0.05 level of significance. The results were as the following:

1. When comparing means difference of time taken in 50-meter crawl stroke swimming within each group after 3-week and 6-week training, between after 6-week training and before training, between after 3-week training and before training. The results were significantly different at 0.05 level.

Corresponding Author : Asst.Prof.Dr.Sukol Ariyasajsiskul Institute of Physical Education, Bangkok campas
E-mail : sukolariya@gmail.com



2. When comparing means difference of time taken of 50-meter crawl stroke swimming between both groups in each period (before training, after 3-week training and after 6-week of training) there were not significant differences at 0.05 level.

3. The percentage of speed development of the experimental group was 0.96 percent and 1.83 percent and the percentage of speed development of the control group was 0.25 percent and 0.41 percent after 3-week and 6-week training respectively.

In conclusion; the swim training program and weight training program could increase swimming speed of 50-meter crawl stroke swimmers. And pneumatic weight training was more efficient than weight stack training over extended training period, preferable longer than 6 weeks of training program.

Keywords: Pneumatic resistance / Iron-stack resistance / Crawl swimming speed



บทนำ

การออกกำลังกายและการเล่นกีฬา ทำให้สุขภาพและพละนาถัยประชาชนและเยาวชนแข็งแรงสมบูรณ์ ซึ่งเป็นผลดีต่อการดำเนินชีวิตประจำวันและประกอบภารกิจหน้าที่การงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 11 (พ.ศ. 2555-2559) (คณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2556) ที่ให้ความสำคัญต่อการส่งเสริมสุขภาพให้แกประชาชนให้แข็งแรงสมบูรณ์ เมื่อประชาชนที่เป็นทรัพยากรมนุษย์ที่มีคุณภาพ ก็จะส่งผลต่อการพัฒนาประเทศให้เจริญรุดหน้าทัดเทียมนานาชาติอารยะประเทศ การออกกำลังกายและการเล่นกีฬาสามารถ ช่วยพัฒนาสิ่งเหล่านี้ได้ และยังช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ความเชื่อมั่นตนเอง พัฒนาความสามารถในการทำงานเป็นทีม และช่วยให้มีวิถีชีวิตที่กระตือรือร้นในการเผชิญภารกิจประจำวันได้ นอกจากนี้การออกกำลังกาย และการเล่นกีฬา ชนิดต่างๆ แตกต่างกันไป ให้มีความเหมาะสมกับแต่ละบุคคลซึ่งมีความพร้อม ความสนใจ สภาพของเพศ วัย และสรีระของร่างกายตามแต่พรสวรรค์ของแต่ละคน

กีฬาว่ายน้ำเป็นกีฬาชนิดหนึ่งที่มีความสำคัญ และมีความจำเป็นต่อเยาวชน เพราะช่วยรักษาชีวิตเมื่อมีอุบัติเหตุทางน้ำได้ นอกจากนี้กีฬาว่ายน้ำยังเป็นกิจกรรมที่มีการเคลื่อนไหวที่ใช้อวัยวะทุกส่วน ทำให้ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของหัวใจและปอด ความแข็งแรงและความอดทนของร่างกายและสมรรถภาพทางกายทุกๆ ด้าน (ศุภอรวิชัยสกุล, 2552) และการแข่งขันกีฬาว่ายน้ำได้ถูกกำหนดให้เป็นกีฬาบังคับ ในการแข่งขันกีฬาทุกระดับ โดยใช้เวลาเป็นเครื่องตัดสิน ผู้ที่ทำเวลาได้น้อยที่สุดของการแข่งขันจะเป็นผู้ชนะ นักกีฬา

ว่ายน้ำที่สามารถทำเวลาได้น้อยที่สุด จะต้องมีการฝึกซ้อมให้มีสมรรถภาพทางกายที่ดี รวมทั้งมีพื้นฐานและเทคนิคการว่ายน้ำที่ประกอบด้วย การเริ่มต้นการใช้เท้า การใช้แขน การหายใจ การกลับตัว และการเข้าเส้นชัยที่ดี ซึ่งเทคนิคเหล่านี้ นักกีฬาจะต้องฝึกฝน จนกระทั่งสามารถเคลื่อนไหวได้อย่างอัตโนมัติ และสามารถปฏิบัติได้อย่างต่อเนื่อง และสัมพันธ์กัน (พลากร นัคราบัณฑิต, 2553; สุทธิดา เจริญผล, 2554)

การฝึกเพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกาย มีหลายวิธีที่จะช่วยพัฒนาความแข็งแรงและพลังของกล้ามเนื้อ วิธีการฝึกด้วยแรงต้านเป็นวิธีการฝึกที่นิยมวิธีหนึ่ง โดยวิธีการฝึกด้วยแรงต้านสามารถเพิ่มความแข็งแรง พลังของกล้ามเนื้อ ความเร็ว และพัฒนาประสิทธิภาพทางการกีฬาได้ (Baker et al., 2001) ซึ่งวิธีการฝึกด้วยแรงต้านจะเป็นการฝึกออกแรงแบบมีการหดตัวของกล้ามเนื้อชนิดที่มีความยาวคงที่หรือไอโซเมตริก แต่จะมีการเกร็ง หรือตึงตัวของกล้ามเนื้อเพื่อต้านกับแรงต้าน และการฝึกความแข็งแรงแบบไอโซโทนิค ซึ่งจะเป็นการออกแรงแบบมีการหดตัวของกล้ามเนื้อชนิดที่มีความยาวของกล้ามเนื้อมีการเปลี่ยนแปลง บลานซ์ (Blanch, 2010) กล่าวว่า การฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อในนักกีฬาว่ายน้ำนั้น เพื่อเพิ่มความแข็งแรงให้กับอวัยวะส่วนต่างๆ ที่ใช้ในการว่ายน้ำ เช่น แขน ขา แต่การฝึกเพื่อพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อลำตัวก่อน จะเป็นผลดีต่อการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อในส่วนอื่นๆ อย่างไรก็ตาม จากการศึกษาวิจัยของมารินน์ (Marilyn, 1991 อ้างถึงใน พิสิษฐ์ ธิติเลิศเดชา, 2545) ได้ทำการศึกษาคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อ (electromyography) ในนักกีฬาว่ายน้ำขณะว่ายน้ำท่า ครอว์ล ในช่วงต่างๆ ของการว่ายน้ำ ได้แก่ ช่วงแรกของการดึง ช่วงหลังของการดึง ช่วงแรก



ของการยกแขนกลับ และช่วงหลังของการยกแขนกลับ ผลของการศึกษาพบว่า มีคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อแสดงถึงการทำงาน ของกลุ่มกล้ามเนื้อของร่างกายแทบทุกมัด ทั้งกลุ่มกล้ามเนื้อ แขน ขา สะโพกและกล้ามเนื้อลำตัว ทั้งด้านหน้า หลัง และด้านข้าง โดยมีการทำงานสัมพันธ์กันตลอดเวลาของกล้ามเนื้อทุกมัด ในวงจรการจ้วงแขน และเตะขา (stroke cycle) ซึ่งกล้ามเนื้อลำตัวจะทำหน้าที่ในการรักษาสมดุล และความมั่นคงให้กับลำตัว (stabilizing) ดังนั้นการแข่งขันว่ายน้ำจึงจำเป็นต้องพัฒนากล้ามเนื้อที่สำคัญๆ ของร่างกายตลอดทุกมัด ทั้งนี้การเพิ่มประสิทธิภาพความแข็งแรงของกล้ามเนื้อนั้น มีหลายวิธี แต่การฝึกด้วยแรงต้านเป็นวิธีการฝึกที่นิยมวิธีหนึ่ง ดังกล่าวมาแล้ว สำหรับแรงต้านที่นิยมมานาน คือ แรงต้านจากแผ่นเหล็ก แรงต้านจากแรงเฉื่อยของร่างกาย และแรงต้านจากยางยืด เป็นต้น

การฝึกด้วยแรงต้านจากแผ่นเหล็ก (weight stack) จะทำให้ตลอดช่วงของการออกแรงนั้น ไม่สม่ำเสมอ จากการศึกษาของแลนเดอร์ และคณะ (Lander et al., 1985) ได้อธิบายลักษณะของการฝึกด้วยการยกบาร์เบลล์ในท่าเบ็นซ์เพรส จะถูกแบ่งออกเป็น 4 ช่วง ช่วงแรกเรียกว่า ช่วงความเร่ง (acceleration phase) จะต้องใช้แรงมากที่สุด ช่วงที่ 2 คือ ช่วงที่ใช้แรงในการยกน้อยกว่าน้ำหนักของบาร์เบลล์ เรียกว่า สติกกิ้ง (sticking region) ซึ่งจะทำให้สูญเสียพลังในการดันขึ้น ช่วงที่ 3 เรียกว่า ช่วงแข็งแรงสูงสุด (maximum strength region) เกิดแรงที่ใช้ในการยกมากกว่าน้ำหนักของบาร์เบลล์ ช่วงสุดท้ายช่วงที่ 4 เรียกว่า ช่วงความหน่วง (deceleration phase) ช่วงนี้แรงที่ใช้ในการยกจะน้อยกว่าน้ำหนักของบาร์เบลล์ จะเห็นได้ว่าการฝึกด้วยแผ่นเหล็กจะทำให้เกิดข้อจำกัดในการยก

น้ำหนัก เนื่องจากแรงที่ใช้ยกเกิดขึ้นไม่เท่ากัน ตลอดช่วงของการยกแผ่นเหล็ก โดยเฉพาะถ้าผู้ฝึกยกบาร์เบลล์อย่างรวดเร็ว ในช่วงครึ่งแรกของการเคลื่อนไหวน้ำหนักของบาร์เบลล์จะเบากว่า เมื่อเทียบกับการยกครึ่งหลัง นอกจากนี้ การยกบาร์เบลล์อย่างรวดเร็ว อาจทำให้มีการแตกของแรงออกจากแนวของจุดศูนย์ถ่วงของบาร์เบลล์กับทิศทางของการยก (alignment of force) ซึ่งเป็นสาเหตุของการบาดเจ็บที่กล้ามเนื้อและเอ็นได้ และด้วยสาเหตุของการฝึกการใช้แรงต้านจากบาร์เบลล์ มีแรงที่ใช้ในการยก ไม่เท่ากันตลอดช่วงการยก จึงทำให้มีรูปแบบการฝึกใหม่ๆ ที่ทำให้แรงที่ใช้ในการฝึกเท่ากันโดยตลอดช่วงของการยกรูปแบบการฝึกใหม่ๆ ที่ทำให้แรงที่ใช้ในการยกเท่ากันตลอด ซึ่งมีหลายรูปแบบเช่น การใช้แรงต้านคงที่ (constant resistance) การใช้แรงต้านแบบผ่อนตาม (accommodating resistance) และการใช้แรงต้านที่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ (Frost et al., 2010) การฝึกรูปแบบใหม่ต่างๆ นี้ ทำให้มีการใช้อุปกรณ์ที่พัฒนาขึ้นใหม่ให้หลากหลาย เช่น การฝึกโดยใช้ยางยืด (elastic bands) มาติดกับอุปกรณ์ออกกำลังกายแบบฟรีเวท นอกจากการฝึกด้วยยางยืดแล้ว ยังมีการฝึก ด้วยแรงต้านที่สร้างขึ้นจากแรงอัดอากาศ หรือที่เรียกว่า pneumatic resistance

จอร์แดน เซเคสซาฟท์ (Jordan, 2013) ได้กล่าวถึงการฝึกด้วยแรงต้านของแผ่นเหล็ก และแรงต้านด้วยแรงอัดอากาศ หรือที่เรียกว่านิวแมติกส์ (pneumatic) ซึ่งการฝึกด้วยแรงต้านจากแรงอัดอากาศจากกระบอกลมจะมีประโยชน์มากกว่า การฝึกด้วยแผ่นเหล็กที่มีข้อเสียเปรียบหลายประการ เช่น แรงเสียดทานจากลูกเบี้ยว และรอก อาจเป็นเหตุทำให้แรงต้านเปลี่ยนแปลงไปตามตำแหน่งต่างๆ



ตลอดช่วงของการเคลื่อนไหว แต่เมื่อเปรียบเทียบกับ การฝึกด้วยแรงต้านจากแรงอัดอากาศ ไม่ว่าจะ ออกแรงกระทำอย่างไร แรงต้านจะคงที่เท่ากัน ตลอดช่วงของการเคลื่อนไหว ซึ่งจะช่วยลดอาการ บาดเจ็บลงได้ สิ่งเหล่านี้จะให้นักกีฬาสามารถฝึก ด้วยความเร็ว ที่ใกล้เคียงกับการฝึกในสถานการณ์ จริง โดยเฉพาะการฝึกแบบพลังระเบิดที่ใช้ใน สถานการณ์แข่งขันกีฬา แต่ถ้าฝึกด้วยแรงต้านจาก แผ่นเหล็ก จะมีข้อจำกัดของความเร็ว (เพื่อหลีกเลี่ยง อาการบาดเจ็บ) ถ้าการฝึกซ้ำ กล้ามเนื้อก็จะทำงานซ้ำ ด้วยเช่นกัน นอกจากนี้ยังแสดงถึงข้อดีของการฝึก ด้วยแรงต้านจากแรงอัดอากาศที่นอกจากจะฝึกยก ในปริมาณน้ำหนักมากๆ การเพิ่มความเร็วได้ความ ต้องการ สอดคล้องกับสถานการณ์แข่งขันจริงแล้ว ยังสามารถวัด และประเมินผลการฝึกกล้ามเนื้อได้ อย่างถูกต้องแม่นยำ และให้ผลย้อนกลับ (feedback) ให้แก่นักกีฬาได้

ฟรอสต์และคณะ (Frost et al., 2010) ได้ กล่าวเสริมถึงการทำงานของแรงต้านชนิดนี้ ซึ่งเกิด จากการสร้างแรงต้าน โดยใช้แรงดันของอากาศ มาเป็นแรงต้านในการเคลื่อนไหว ทั้งแบบคอน- เซนตริก (concentric) และเอ็กเซนตริก (eccentric) โดยที่แรงดันอากาศยิ่งสูงมาก แรงต้านก็จะยิ่งมาก เมื่อมีการเคลื่อนไหวของร่างกายออกแรง ก็จะเกิด แรงกดขึ้น ทำให้แรงดันเพิ่มขึ้นและกลายเป็นแรงต้าน ซึ่งการเคลื่อนไหวของร่างกายในลักษณะที่กล้ามเนื้อ หดสั้นเข้า (concentric) และกล้ามเนื้อเหยียดยาว ออก (eccentric) แรงที่ต้องออกทั้งสองช่วงนั้น มีความใกล้เคียงกัน ซึ่งแตกต่างจากการฝึกโดย แผ่นเหล็กที่การออกแรง ทั้งสองช่วงไม่เท่ากัน เนื่องจากแผ่นเหล็กใช้แรงโน้มถ่วงของโลกในการ กลับสู่ตำแหน่งเดิม ทำให้กล้ามเนื้อเพียงออกแรง

ประคอง ไม่ให้เกิดการกระแทกของแผ่นเหล็ก ขณะย้อนกลับ และเคลื่อนไหวด้วยความเร็วสูงขึ้น ความเร็วที่สูงมากเช่นนี้ จะทำให้เกิดการแกว่งไปมา (vibration) ที่บริเวณเอ็นของกล้ามเนื้อที่ยึดเกาะ กับกระดูก เนื่องจากแนวของแรง (alignment of force) จะไม่ตั้งฉากกับจุดศูนย์ถ่วงของแผ่นแม่เหล็ก ยิ่งมีความเร็วมากขึ้น อาการสั่นคลอน (แกว่งไกว ในกรณีที่เป็นลวดสลิงหรือสายพาน) ก็จะยิ่งมีมาก และส่งผลให้เกิดการบาดเจ็บที่กล้ามเนื้อ และเอ็น ของกล้ามเนื้อได้ ดังนั้นนักกีฬาที่ฝึกด้วยแผ่นเหล็ก จึงจำเป็นต้องควบคุมความเร็วในขณะฝึก โดยเฉพาะ ในช่วงของระยะการย้อนกลับสู่ตำแหน่งเดิมของ แผ่นเหล็ก (Cissik, 2012) ซึ่งไม่สามารถฝึกที่ ความเร็วเหมือนในสถานการณ์แข่งขันจริง

ด้วยเหตุผลการฝึกการใช้แรงต้านจากแผ่น เหล็กมีแรงที่ใช้ในการยกไม่เท่ากันตลอดช่วงการยก ความเร็วในการฝึกด้วยแผ่นเหล็กที่ไม่สม่ำเสมอ และไม่เหมือนสภาพจริงของการแข่งขันกีฬา ซึ่งสิ่ง เหล่านี้จะไม่เกิดขึ้นจากการฝึกด้วยแรงต้านจาก แรงอัดอากาศ กล่าวโดยสรุป ในเรื่องข้อดีของการฝึก ด้วยแรงต้านจากแรงอัดอากาศ โดยเฉพาะกับกีฬา ว่ายน้ำ ซึ่งยังไม่เคยมีผู้ใดทำการศึกษาเปรียบเทียบ ระหว่างผลการฝึกด้วยแรงต้านจากแผ่นเหล็ก กับแรงต้านจากแรงอัดอากาศที่มีต่อความสามารถ ในการว่ายน้ำ จึงทำให้มีผู้วิจัยสนใจที่จะศึกษา ค้นคว้า และเปรียบเทียบผลการฝึกด้วยแรงต้านจาก แรงอัดอากาศ ที่มีต่อความสามารถในการว่ายน้ำท่า ครอว์ล ระยะ 50 เมตร

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลของการฝึกด้วยแรงต้าน จากแรงอัดอากาศ ที่มีต่อความเร็วในการว่ายน้ำท่า



ครอร์ลระยะ 50 เมตร

2. เพื่อเปรียบเทียบผลการฝึกด้วยแรงต้านจากแรงอัดอากาศ และการฝึกด้วยแรงต้านจากแผ่นเหล็กที่มีต่อความเร็วในการว่ายน้ำท่า ครอร์ลระยะ 50 เมตร

คำถามการวิจัย

การฝึกด้วยแรงต้านจากแรงอัดอากาศ จะมีผลดีกว่าการฝึกด้วยแผ่นเหล็ก ต่อความเร็วในการว่ายน้ำท่าครอร์ล ระยะ 50 เมตรหรือไม่

สมมติฐานของการวิจัย

การฝึกด้วยแรงต้านจากแรงอัดอากาศ และการฝึกด้วยแรงต้านจากแผ่นเหล็ก มีผลต่อความเร็วในการว่ายน้ำท่าครอร์ล ระยะ 50 เมตร แตกต่างกัน

ขอบเขตของการวิจัย

1. การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (true-experiment) เพื่อเปรียบเทียบผลการฝึกด้วยแรงต้านจากแรงอัดอากาศ และการฝึกด้วยแรงต้านจากแผ่นเหล็กที่มีต่อความเร็วในการว่ายน้ำท่าครอร์ล ระยะ 50 เมตร โดยกลุ่มตัวอย่าง คือ นักศึกษาสถาบันการพลศึกษาที่ผ่านการเรียนวิชาว่ายน้ำ

2. ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

2.1 ตัวแปรอิสระ (independent variable) คือโปรแกรมการฝึกด้วยแรงต้าน 2 ลักษณะ

- โปรแกรมการฝึก ด้วยแรงต้านจากแรงอัดอากาศ
- โปรแกรมการฝึก ด้วยแรงต้านจากแผ่นเหล็ก

2.2 ตัวแปรตาม (dependent variable)

คือ ความเร็วในการว่ายน้ำท่าครอร์ล ระยะ 50 เมตร

ข้อตกลงเบื้องต้น

ผู้วิจัยได้ทำความเข้าใจ โดยแจ้งรายละเอียดการเข้าร่วมเป็นผู้รับการทดลองในการวิจัยครั้งนี้ โดยกลุ่มตัวอย่างจะได้รับการทดสอบก่อน (pre-test) ความเร็วในการว่ายน้ำท่าครอร์ล ระยะ 50 เมตร เพื่อแบ่งกลุ่มให้มีความสามารถเท่าๆ กัน (equal groups) และเข้าร่วมโปรแกรมการฝึกว่ายน้ำเหมือนกัน สัปดาห์ละ 3 วัน และการฝึกด้วยแรงต้านที่แตกต่างกัน คือ แรงต้านจากแรงอัดอากาศและแรงต้านจากแผ่นเหล็ก โดยการสุ่มเข้ากลุ่ม (random assignment) สัปดาห์ละ 2 วัน โดยใช้โปรแกรมการฝึกเหมือนกัน และทำการทดสอบเมื่อผ่านการทดลองสัปดาห์ที่ 3 และสัปดาห์ที่ 6 ของความเร็วในการว่ายน้ำท่าครอร์ลระยะ 50 เมตร

ข้อจำกัดของการวิจัย

ผู้วิจัยไม่สามารถควบคุมกิจกรรมในการดำเนินชีวิตประจำวันได้ เช่น การรับประทานอาหาร การพักผ่อน และการออกกำลังกายอื่นของกลุ่มตัวอย่างได้ แต่ผู้วิจัยได้ทำการชี้แจง และขอความร่วมมือ ไม่ให้กลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มฝึกเพิ่มเติม นอกเหนือจากโปรแกรมการฝึก ผลที่ได้จึงถือว่าเป็นผลที่เกิดจากการวิจัยครั้งนี้

คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

แรงต้านจากแรงอัดอากาศ (pneumatic resistance) หมายถึง ปริมาณน้ำหนักระหว่างแรงอัดอากาศที่สามารถควบคุมปรับให้มีความหนักเบา หรือเปลี่ยนแปลงแรงต้านได้ โดยใช้ปั๊ม



ควบคุมตามเครื่องหมายบวก (+) และลบ (-)

แรงต้านจากแผ่นเหล็ก (weight stack resistance) หมายถึง แรงต้านจากแผ่นเหล็กที่วางเรียงซ้อนกัน สามารถปรับความหนักเบาได้ โดยการเพิ่มหรือลดแผ่นเหล็ก

การฝึกซ้อมว่ายน้ำ (swimming training) หมายถึง การฝึกซ้อมว่ายน้ำตามโปรแกรมของผู้วิจัย สร้างขึ้นจากการรวมหลักการ ทฤษฎี และนำโปรแกรมการฝึกซ้อมว่ายน้ำ ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ ตรวจสอบคุณภาพ การฝึกด้วยแรงต้าน (resistance training) หมายถึง การฝึกด้วยแรงต้านตามโปรแกรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจากการรวบรวม หลักการ ทฤษฎี และนำโปรแกรมการฝึกด้วยแรงต้าน ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบคุณภาพ

ความเร็วในการว่ายน้ำท่าครอล (crawl swimming speed) หมายถึง ความสามารถในการว่ายน้ำท่าครอล ระยะทาง 50 เมตร โดยใช้เวลาให้น้อยที่สุด การวิจัยครั้งนี้ให้จับเวลาโดยการเริ่มต้นในน้ำ ใช้แขนและขาอย่างน้อย 1 ข้างแตะขอบสระเมื่อได้สัญญาณเริ่ม ให้ถีบออกจากขอบสระและว่ายน้ำให้เร็วที่สุดตามกติกาการแข่งขัน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. เครื่องออกกำลังกายแบบสถานี ที่ใช้แรงต้านจากแรงอัดอากาศ ยี่ห้อไกเซอร์ รุ่น A 300 จากประเทศสหรัฐอเมริกา

2. เครื่องออกกำลังกายแบบสถานี ที่ใช้แรงต้านจากแผ่นเหล็กยี่ห้อ Body-Solid ประเทศสหรัฐอเมริกา และ Nautilus ประเทศสหรัฐอเมริกา

3. สระว่ายน้ำขนาดกว้าง X ยาว เท่ากับ 25 X 50 เมตร

4. นาฬิกาจับเวลา ที่มีความละเอียด 1/100 วินาที

5. ใบบันทึกการฝึกด้วยน้ำหนักของกลุ่มตัวอย่างแต่ละคน เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ (ฝึกเพื่อเตรียมความพร้อมก่อน 2 สัปดาห์ และฝึกด้วยแรงต้านจริงอีก 6 สัปดาห์)

6. ใบบันทึกการซ้อมว่ายน้ำ เป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ และใบบันทึกการทดสอบสถิติ ที่ทำได้จากการว่ายน้ำท่าครอล ระยะ 50 เมตร ทั้งก่อนการทดลอง ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 3 และสัปดาห์ที่ 6

7. โปรแกรมการฝึกว่ายน้ำ ที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อพิจารณาความเหมาะสม โดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC: Item-Objective Congruence)

8. โปรแกรมการฝึกด้วยแรงต้าน ที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อพิจารณาความเหมาะสมโดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC: Item-Objective Congruence)

การเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้

1. ศึกษา ค้นคว้า หลักการ ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง มาสร้างโปรแกรมการฝึกว่ายน้ำที่เหมาะสมในการพัฒนาความเร็วของการว่ายน้ำท่าครอล ระยะ 50 เมตร และโปรแกรมการฝึกด้วยแรงต้านที่เหมาะสมกับกล้ามเนื้อทุกส่วนในการพัฒนาความเร็วของนักกีฬาว่ายน้ำ

2. สร้างแบบประเมินความเหมาะสมตามองค์ประกอบของโปรแกรมการฝึกว่ายน้ำ และโปรแกรมการฝึกด้วยแรงต้าน เพื่อเสนอต่อผู้ทรงคุณวุฒิ พิจารณาความเหมาะสม โดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC: Item-Objective



Congruence) ซึ่งพบว่าไม่มีข้อรายการใด ที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องต่ำกว่า 0.5 แสดงว่าสามารถนำโปรแกรมไปใช้ฝึกได้

3. นำโปรแกรมการฝึกว่ายน้ำ และการฝึกด้วยแรงต้าน ไปทดลองใช้กับนักศึกษาศาสนาบันการพลศึกษา วิทยาเขตกรุงเทพ (โดยใช้สระว่ายน้ำ 25 เมตร) จำนวน 10 คน เป็นเวลา 1 สัปดาห์ และวิเคราะห์หาค่าความเที่ยง(reliability) โดยวิธีการทดสอบซ้ำ (test-retest)

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล โดยกลุ่มตัวอย่างคือนักศึกษาศาสนาบันการพลศึกษา วิทยาเขตสุพรรณบุรี คณะศึกษาศาสตร์ ชั้นปีที่ 2 ที่ผ่านการเรียนวิชาทักษะและการสอนกีฬาว่ายน้ำ (พล 031129) ทำการควบคุมการฝึกตามโปรแกรมการว่ายน้ำ และการฝึกด้วยน้ำหนักของกลุ่มทดลอง ที่ทำการฝึกด้วยแรงต้านจากแรงอัดอากาศ และกลุ่มควบคุมที่ฝึกด้วยแรงต้านจากแผ่นเหล็ก ซึ่งจะทำการฝึกว่ายน้ำตามโปรแกรมเหมือนกันทั้งสองกลุ่มคือวันจันทร์ พุธ และศุกร์ และฝึกด้วยแรงต้านสัปดาห์ละ 2 วัน คืออังคาร และพฤหัสบดี คณะผู้วิจัยได้ชี้แจงให้กลุ่มตัวอย่างปฏิบัติตามปกติ และไม่ฝึกซ้อมกีฬาชนิดอื่นๆ เพื่อควบคุมตัวแปรแทรกซ้อนที่อาจเกิดขึ้นได้ ระหว่างการเก็บข้อมูลการฝึก

5. คณะผู้วิจัย ได้ประสานงานผู้รับผิดชอบชั้นเรียนของนักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ชั้นปีที่ 2 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง และขออนุญาตใช้สถานที่คือสระว่ายน้ำ 50 เมตร และศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬาภายในสถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตสุพรรณบุรี เพื่อใช้เป็นสถานที่ในการเก็บข้อมูลวิจัย

6. ชี้แจงอาสาสมัครที่เข้าร่วมเป็นกลุ่มตัวอย่าง โดยคัดเลือกนักศึกษาจากสถาบันการ

พลศึกษา วิทยาเขตสุพรรณบุรีที่ผ่านเกณฑ์การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างเข้าร่วมการวิจัย

7. ประชุมชี้แจงผู้เก็บข้อมูลและกลุ่มตัวอย่าง โดยแจกรายละเอียด ขั้นตอนในการเก็บข้อมูล เพื่อให้เข้าใจตรงกัน และชี้แจงให้ผู้ที่มีความประสงค์จะขอถอนตัวออกจากการวิจัย ด้วยเหตุผลวิสัยได้ตลอดเวลา

8. ทำการทดสอบสถิติ ในการว่ายน้ำท่าครอว์ลระยะ 50 เมตร โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 15 คน รวมทั้งสองกลุ่ม 30 คน ทำการปรับความสามารถพื้นฐานของสถิติในการว่ายน้ำท่าครอว์ลระยะ 50 เมตร ให้เท่ากันทั้งสองกลุ่ม โดยเรียงลำดับความสามารถสลับกัน เข้ากลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 โดยมีค่าเฉลี่ยของสถิติการว่ายน้ำดังกล่าวเท่ากัน โดยทำการทดลองความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

9. ทำการสุ่ม แบบกำหนดการจัดกระทำการฝึก (randomized assignment) เพื่อให้โอกาสทั้ง 2 กลุ่มเท่ากัน ที่จะเป็นกลุ่มทดลอง (กลุ่มฝึกว่ายน้ำ ร่วมกับการฝึกด้วยแรงต้านจากแรงอัดอากาศ) และกลุ่มควบคุม (กลุ่มฝึกว่ายน้ำ ร่วมกับการฝึกด้วยแรงต้านจากแผ่นเหล็ก)

10. ทำการฝึกว่ายน้ำ ร่วมกับการฝึกด้วยแรงต้านทั้ง 2 วิธี ในแต่ละกลุ่มทำการทดสอบสถิติการว่ายน้ำท่า ครอว์ลระยะ 50 เมตร (pretest) แล้วทั้งสองกลุ่มทำการฝึกว่ายน้ำเหมือนกันๆ 3 วัน ต่อสัปดาห์ คือในวันจันทร์ พุธ และศุกร์ และเข้าร่วมโปรแกรมการฝึกด้วยแรงต้าน 2 วิธี คือวันอังคาร และพฤหัสบดี เป็นเวลา 6 สัปดาห์



11. รายละเอียดการฝึกด้วยแรงต้าน กลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมจะได้รับการฝึกด้วยแรงต้าน เพื่อเตรียมความพร้อมในการพัฒนาก่อนการฝึก 2 สัปดาห์ โดยใช้ความหนักที่ 50% ของ 1 R.M. และฝึก 3 ชุด และรับการฝึกตามโปรแกรมที่แยกออกเป็น การฝึกด้วยแรงต้านจากแรงอัดอากาศ และการฝึกด้วยแรงต้านจากแผ่นเหล็ก ในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมตามลำดับ และค่อยๆ เพิ่มความหนักเป็น 60%, 65% และ 70% ของ 1 R.M. ใน 1-2 สัปดาห์แรก สัปดาห์ที่ 3-4 และสัปดาห์ที่ 5-6 ตามลำดับ ทำการฝึกสัปดาห์ละ 2 วัน คือ วันอังคารและพฤหัสบดี

12. การทดลองหา 1 R.M. กลุ่มตัวอย่างแต่ละคน จะมีการจดบันทึกไว้ เพื่อให้กลุ่มตัวอย่างได้ตั้งค่าน้ำหนักในการฝึกแต่ละท่าได้อย่างถูกต้อง โดยผู้เก็บข้อมูลตรวจสอบทุกๆ ครั้งที่ทำการฝึกด้วยแรงต้านทั้ง 2 วิธี

13. ทำการทดสอบสถิติ ของการว่ายน้ำท่า ครอว์ล ระยะ 50 เมตรของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม ทั้งก่อนการทดลอง ภายหลังจากทดลอง สัปดาห์ที่ 3 และสัปดาห์ที่ 6 เพื่อนำค่าเฉลี่ยสถิติดังกล่าว มาเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่ม และภายในกลุ่ม เพื่อศึกษาผลของการฝึกด้วยแรงต้าน 2 วิธีว่า จะให้ผลต่อความสามารถในการว่ายน้ำท่าครอว์ลระยะ 50 เมตร แตกต่างกันหรือไม่อย่างไร

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

นำข้อมูลที่ได้ มาวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์หาค่าสถิติดังนี้

1. วิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานของอายุ น้ำหนัก และส่วนสูง ด้วยค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
2. วิเคราะห์เปรียบเทียบ ค่าเฉลี่ยของสถิติ เวลาในการว่ายน้ำท่าครอว์ลระยะ 50 เมตร ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 3 และสัปดาห์ที่ 6 ของกลุ่มที่ฝึกว่ายน้ำร่วมกับการฝึกด้วยแรงต้านจากแรงอัดอากาศ และกลุ่มที่ฝึกว่ายน้ำร่วมกับการฝึกด้วยแรงต้านจากแผ่นเหล็ก โดยใช้สถิติค่า “ที” (independent t-test)
3. วิเคราะห์เปรียบเทียบ ค่าเฉลี่ยของสถิติ เวลาในการว่ายน้ำท่าครอว์ลระยะ 50 เมตร ภายในกลุ่มเช่นเดียวกับที่ทำการทดสอบก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 3 และสัปดาห์ที่ 6 โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวชนิดวัดซ้ำ (one-way analysis of variance with repeated measures) ถ้าพบว่ามีความแตกต่าง จึงทำการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ โดยวิธีบอนเฟอร์โรนี (Bonferroni)
4. กำหนดความมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05



ผลการวิจัย

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของเวลาในการว่ายน้ำท่าครอว์ระยะ 50 เมตร และอัตราการพัฒนา คิดเป็นค่าร้อยละ เมื่อเปรียบเทียบระหว่าง ก่อนการทดลองกับหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 3 และก่อนการทดลองกับหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 ของกลุ่มทดลองที่ฝึกว่ายน้ำควบคู่กับการฝึกด้วยแรงต้านจากแรงอัดอากาศ และกลุ่มควบคุมที่ฝึกว่ายน้ำควบคู่กับการฝึกด้วยแรงต้านจากแผ่นเหล็ก

ช่วงเวลาการทดสอบ	กลุ่มที่ฝึกว่ายน้ำควบคู่กับการฝึก แรงต้านจากแรงอัดอากาศ			กลุ่มที่ฝึกว่ายน้ำควบคู่กับการฝึก แรงต้านจากแผ่นเหล็ก		
	$\bar{X}$	S.D.	การลดลงของ เวลา* (%)	$\bar{X}$	S.D.	การลดลงของ เวลา* (%)
ก่อนการทดลอง	27.06	2.11	-	27.13	2.04	-
หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 3	26.80	2.06	0.96	27.06	2.04	0.26
หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6	26.31	2.01	2.77	26.95	2.05	0.67

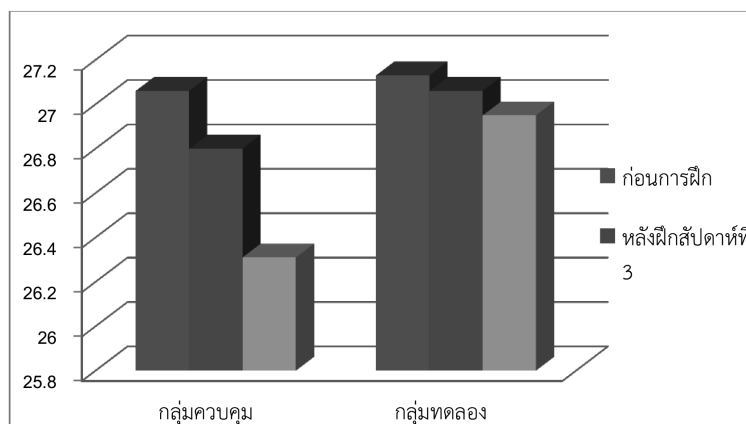
*เทียบกับก่อนการทดลอง

จากตารางที่ 1 แสดงเวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการว่ายน้ำท่าครอว์ระยะ 50 เมตร จากการทดสอบ ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 3 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 ของกลุ่มทดลองมีค่าเท่ากับ 27.06, 26.80 และ 26.31 วินาที และของกลุ่มควบคุมมีค่าเท่ากับ 27.13, 27.06 และ 26.95 วินาที ตามลำดับ

เมื่อพิจารณาค่าร้อยละของการพัฒนาการของเวลาที่ใช้ในการว่ายน้ำท่าครอว์ระยะ 50 เมตร พบว่า มีอัตราการพัฒนาการที่ดีขึ้น (เวลาลดลง) เมื่อเปรียบเทียบระหว่างก่อนการทดลองกับหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 3 และเปรียบเทียบระหว่างก่อนการทดลองกับหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 โดยในกลุ่มทดลองเท่ากับร้อยละ 0.96 และ 2.77 ตามลำดับ และในกลุ่มควบคุมเท่ากับร้อยละ 0.26 และ 0.67 ตามลำดับ



แผนภูมิที่ 1. ค่าเฉลี่ยของเวลาในการว่ายน้ำท่าครอว์ระยะ 50 เมตร ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยจำแนกตามช่วงเวลาของการทดสอบคือ ก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 3 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 แนวโน้มกลุ่มทดลองมีอัตราการพัฒนาสูงกว่ากลุ่มควบคุม



จากแผนภูมิที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ยเวลาในการว่ายน้ำท่าครอว์ระยะ 50 เมตร ของกลุ่มทดลองที่ฝึกว่ายน้ำควบคู่กับการฝึกด้วยแรงต้านจากแรงอัดอากาศกับกลุ่มควบคุมที่ฝึกว่ายน้ำควบคู่กับการฝึกด้วยแรงต้านจากแผ่นเหล็ก โดยจำแนกตามช่วงเวลาของการทดสอบคือก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 3 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 พบว่ากลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 27.06 26.80 และ 26.31 วินาที ตามลำดับ และกลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 27.13 27.06 และ 26.95 วินาที ตามลำดับ

อภิปรายผลการวิจัย

การฝึกด้วยแรงต้านลักษณะต่างๆ เป็นพื้นฐานของการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อส่วนต่างๆ ของร่างกาย และมีผลต่อการแสดงความสามารถทางการกีฬา โดยเฉพาะการแข่งขันกีฬาที่ใช้เวลาสั้นๆ เช่น การแข่งขันกีฬาว่ายน้ำระยะ 50 เมตร ทำให้ผลการวิจัยครั้งนี้พบว่า ทั้งกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง มีค่าเฉลี่ยของเวลาที่ใช้ในการว่ายน้ำท่า

ครอว์ในระยะ 50 เมตร ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เมื่อเปรียบเทียบทั้งระหว่างหลังทดลองสัปดาห์ที่ 3 กับก่อนการทดลอง หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 กับหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 3 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 กับก่อนการทดลอง ทั้งสองกลุ่ม ทั้งนี้เกิดจากผลของการฝึกด้วยแรงต้านที่ทำให้เกิดพัฒนาการของกล้ามเนื้อ และพลังที่จะส่งผลต่อความเร็วในการว่ายน้ำท่าครอว์ ดังเช่น คราวิตซ์ (Kravitz, 2010) ได้กล่าวถึงผลของการฝึกด้วยแรงต้านจะทำให้เกิดการปรับตัวของสุขภาพเป็นไปตามเป้าหมายระยะยาว ที่ต้องมีการกำหนดรูปแบบของโปรแกรมการฝึกให้ชัดเจน ตามความมุ่งหมายที่แต่ละบุคคลต้องการพัฒนา ไม่ว่าจะเป็นฝึกด้วยแรงต้านเพื่อมุ่งสู่การแข่งขัน หรือการฝึกเพื่อรักษาสุขภาพก็ตาม

การปรับตัวของกล้ามเนื้อจากการฝึกด้วยแรงต้านจะต้องใช้เวลานานอย่างน้อย 2-3 สัปดาห์ จะก่อให้เกิดการปรับตัวของหน่วยยนต์ (motor unit) ที่ประกอบไปด้วยระบบประสาทและกล้ามเนื้อ



ทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ เนื่องจากใยประสาทที่เชื่อมโยงไปสู่กล้ามเนื้อ จะถูกระดมสั่งการมาจากระบบประสาทส่วนกลาง ทำให้เพิ่มความแข็งแรงขึ้นภายหลังการฝึก 2-8 สัปดาห์ นอกจากนี้ การพัฒนาความแข็งแรงในระยะยาวจะส่งผลให้เส้นใยของกล้ามเนื้อขยายใหญ่ขึ้น และช่วงพิสัยความแข็งแรงที่เพิ่มขึ้น จะเป็นไปตามความสามารถในการปรับตัวของแต่ละบุคคล ซึ่งอยู่ระหว่างร้อยละ 7-45 และส่งผลให้กล้ามเนื้อหดตัวได้เร็วขึ้น ความเร็วที่พัฒนาขึ้นนี้ จะสัมพันธ์กับความเร็วของการหดตัวในขณะฝึกด้วยแรงต้าน เช่น ฝึกเคลื่อนไหวชักกล้ามเนื้อก็จะหดตัวช้า และฝึกเคลื่อนไหวเร็ว กล้ามเนื้อก็จะหดตัวเร็ว สอดคล้องกับสนธยา สีละมาต (2555) ที่กล่าวถึงผลของการฝึกด้วยแรงต้าน จะทำให้เกิดพัฒนาการทางสภาพชีววิทยา (biological) จะเกิดการปรับตัวในหน่วยยนต์ (motor unit) โดยการเปลี่ยนแปลงของระบบประสาท จะเกิดขึ้นในระยะแรก โดยการเพิ่มขึ้นของหน่วยยนต์ และปรับปรุงการทำงานประสานสัมพันธ์ของหน่วยยนต์ และการพัฒนาเส้นใยกล้ามเนื้อ จะเกิดขึ้นภายหลังจากการพัฒนาของระบบประสาทอย่างเต็มที่ นอกจากการเพิ่มขึ้นของการทำงานประสานสัมพันธ์ของหน่วยยนต์แล้ว คุณลักษณะของเส้นใยกล้ามเนื้อชนิดหดตัวช้า (slow twitch) จะเปลี่ยนเป็นชนิดหดตัวเร็ว (fast twitch) และคุณสมบัติอื่นๆ ก็จะเพิ่มขึ้นของปัจจัยต่างๆ ดังนี้

1. จำนวนเส้นใยกล้ามเนื้อ
2. ความหนาแน่นของหลอดเลือดฝอย ต่อจำนวนเส้นใยกล้ามเนื้อ
3. ปริมาณโปรตีนภายในเส้นใยกล้ามเนื้อ
4. จำนวนเส้นใยของกล้ามเนื้อทั้งหมด

การพัฒนาที่เกิดจากการฝึก ด้วยแรงต้านจากงานวิจัยครั้งนี้ พบว่าการฝึกสามารถพัฒนา ความ

แข็งแรงได้ แต่การพัฒนาความเร็วของการว่ายน้ำท่าครอลระยะ 50 เมตร ต้องอาศัยปัจจัยอย่างอื่นอีกด้วย เช่นการพัฒนาความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อ เทคนิคและทักษะของการว่ายน้ำ และสอดคล้องกับศุกล อริยสัจสีสกุล (2556) ได้กล่าวถึง ปัจจัยของการว่ายน้ำท่าครอลให้ประสบความสำเร็จ จะต้องประกอบไปด้วยทักษะของการใช้แขน ขา และการหายใจที่ต้องทำงานประสานสัมพันธ์กันเป็นอย่างดี โดยมีการกลิ้งลำตัวที่เป็นไปตามธรรมชาติ สลับแขนขวาและขาซ้ายในการเตะเท้า และใช้แขนว่ายน้ำข้างขวาเพื่อให้ได้เปรียบเชิงกล การจัดระเบียบร่างกายเพื่อให้เพรียวน้ำ (streamline) ในการลดแรงต้าน รวมถึงเทคนิคของการออกตัว กลับตัว และการเข้าเส้นชัย ดังนั้น จึงเห็นได้ว่าเวลาที่ใช้ในการว่ายน้ำท่าครอลระยะ 50 เมตร จากงานวิจัยเรื่องนี้ดีขึ้นในทุกช่วงเวลาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เมื่อเปรียบเทียบภายในกลุ่มทั้งสองกลุ่ม

เมื่อทำการเปรียบเทียบ เวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการว่ายน้ำท่าครอลระยะ 50 เมตร ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมในทุกช่วงระยะเวลาของการฝึกซ้อม คือก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 3 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 6 สัปดาห์ โดยกลุ่มทดลองมีเวลาเฉลี่ยเท่ากับ 27.06 วินาที 26.80 วินาที และ 26.31 วินาที ในขณะที่กลุ่มควบคุมมีเวลาเฉลี่ยเท่ากับ 27.13 วินาที 27.06 วินาที และ 26.95 วินาที พบว่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบอัตราค่าร้อยละพัฒนาการของเวลาที่ใช้ในการว่ายน้ำ ระหว่างก่อนการทดลองกับหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 3 และระหว่างก่อนการทดลองกับหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 6 ในกลุ่มทดลองมีค่าเท่ากับร้อยละ 0.96 และ 2.77 ในขณะที่ในกลุ่มควบคุม มีค่าเท่ากับร้อยละ 0.26 และ 0.67 ตามลำดับ



ซึ่งอัตราค่าร้อยละของเวลาที่ใช้ในการว่ายน้ำของกลุ่มทดลอง มีพัฒนาการสูงกว่าในกลุ่มควบคุม แม้ว่า จะไม่มีนัยสำคัญทางสถิติก็ตาม แสดงว่ากลุ่มทดลอง มีการพัฒนาดีขึ้นค่อนข้างชัดเจนกว่า โดยมีแนวโน้ม การพัฒนา น่าจะพัฒนาได้ดีกว่ากลุ่มควบคุม แต่ ผลการทดสอบความแตกต่างระหว่าง 2 กลุ่ม ที่พบว่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งนี้เนื่องมาจากระยะเวลาในการฝึกตาม โปรแกรมการฝึกแค่ 6 สัปดาห์ ซึ่งมีระยะเวลาที่สั้น เกินไปโดยที่ ถ้าการวางโปรแกรมการฝึกซ้อม ดำเนินการต่อเนื่องไปมากกว่า 6 สัปดาห์ เป็น 8 หรือ 10 สัปดาห์ น่าจะพบความแตกต่างอย่างมี นัยสำคัญของพัฒนาการ เมื่อเปรียบเทียบความ สามารถในการว่ายน้ำท่าครอว์ระหว่างกลุ่ม ซึ่งทั้งนี้ การฝึกสมรรถภาพของกล้ามเนื้อที่มีระยะเวลาที่ ต่อเนื่องและยาวนานออกไปอีก จะทำให้เกิด พัฒนาการที่แตกต่างกันระหว่างการฝึกด้วยแรงต้าน 2 วิธีดังกล่าว และน่าจะพบความแตกต่างอย่างมี นัยสำคัญของเวลาที่ใช้ในการว่ายน้ำท่า ครอว์ระยะ 50 เมตร ระหว่างกลุ่มทดลองที่ฝึกว่ายน้ำร่วมกับ การฝึก ด้วยแรงต้านจากแรงอัดอากาศ และกลุ่ม ควบคุมฝึกว่ายน้ำร่วมกับการฝึกด้วยแรงต้านจาก แผ่นเหล็ก และด้วยเหตุผลของข้อดีของการฝึกด้วย แรงต้านจากแรงอัดอากาศที่มีมากกว่า และยังส่งผล ต่อการพัฒนาความเร็วในการว่ายน้ำท่าครอว์ระยะ 50 เมตร ดังนั้นการวางโปรแกรมการฝึกด้วยแรงต้าน ไม่ว่าจะเป็นการฝึกเพื่อการแข่งขัน หรือการฝึกเพื่อ สุขภาพก็ตาม ที่จะส่งผลต่อความแข็งแรงและพลัง ของกล้ามเนื้อ ในการทำความเร็วของการว่ายน้ำ ท่าครอว์ให้ดีขึ้น ควรจะวางโปรแกรมการฝึกให้ ต่อเนื่อง และเป็นระยะเวลานาน และในทางปฏิบัติ ดังที่ปรากฏของการฝึกกีฬาต่างๆ จะมีการวาง

โปรแกรมที่ต่อเนื่องยาวนานอยู่แล้วเช่นกัน โดยเฉพาะ นักกีฬาระดับแข่งขัน จะมีการฝึกซ้อมนานมากกว่า 6 สัปดาห์ โดยจะมีการเก็บตัวฝึกซ้อมนานอย่างน้อย มากกว่า 3 เดือนขึ้นไป จนถึงฝึกเกือบตลอดปี การฝึก ในระยะยาวเช่นนี้ จะส่งผลต่อปัจจัยต่างๆ ที่เกิดขึ้น ในลักษณะที่ถาวร เช่น ฮอร์โมนเทสโทสเตอโรน ที่มี บทบาทในการสร้างความเจริญเติบโตของกล้ามเนื้อ การเปลี่ยนคุณสมบัติของเส้นใยกล้ามเนื้อจากใย ชนิดหดตัวช้า (ST) ไปสู่เส้นใยชนิดหดตัวเร็ว (FT) ซึ่งจะมีการสะสมไกลโคเจนไว้ในเส้นใยกล้ามเนื้อ ทำให้มีขนาดใหญ่ขึ้น นอกจากนี้เซลล์ประสาทที่ หนวยยนต์ของเส้นใยชนิดหดตัวเร็วที่ใหญ่กว่า และส่งกระแสประสาทไปยังเส้นใยกล้ามเนื้อได้ มากกว่าเส้นใยกล้ามเนื้อหดตัวช้า จึงทำให้เส้นใย กล้ามเนื้อแบบหดตัวเร็วทำงานได้เร็วและแรงมากกว่า (ถนอมวงศ์ ฤกษ์พันธ์ และสิทธา พงษ์พิบูลย์, 2554; สอนยา สีละมาต, 2555)

นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ (พิสิษฐ์ ธิติเลิศเดชา, 2545) ที่ทำการวิจัยเรื่อง ผลการฝึกกำลังกล้ามเนื้อลำตัวแบบการหดตัวคงที่ ต่อความเร็วในการว่ายน้ำท่าครอว์ระยะ 50 เมตร ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มทดลองที่ได้รับโปรแกรมการ ฝึกกำลังกล้ามเนื้อลำตัวมีการเพิ่มขึ้นของกล้ามเนื้อ ลำตัว มากกว่ากลุ่มควบคุมที่ไม่ได้รับโปรแกรมการฝึก กล้ามเนื้อลำตัว อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และมีเวลา เฉลี่ยในการว่ายน้ำระยะ 50 เมตร น้อยกว่ากลุ่ม ควบคุมแต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และสอดคล้อง เช่นเดียวกันกับงานวิจัยของ (พลากร นัคราบัณฑิต, 2553) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลของการฝึกความ มั่นคงของลำตัวที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ หลังส่วนล่าง และความสามารถในการว่ายน้ำท่า ครอว์ล ในนักกีฬาว่ายน้ำเยาวชนชาย ที่พบว่า



กลุ่มทดลองที่ฝึกความมั่นคงของลำตัวควบคู่กับการฝึกว่ายน้ำตามปกติ ที่หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 จะมีค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง มากกว่ากลุ่มควบคุมที่ฝึกว่ายน้ำตามปกติอย่างเดียวยังมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

สรุปว่า เมื่อพิจารณาเวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการว่ายน้ำท่าครอลระยะ 50 เมตรของทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมที่ทำการเปรียบเทียบภายในกลุ่มพบว่า หลังการทดลอง 6 สัปดาห์ หลังการทดลอง 3 สัปดาห์ และก่อนการทดลองมีเวลาน้อยลง หรือความเร็วมากขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 แสดงให้เห็นว่ามีพัฒนาการของการฝึกว่ายน้ำท่าครอลดีขึ้น ทุกระยะที่ร่วมโปรแกรมการฝึก ทั้งนี้เนื่องมาจากการวางโปรแกรมการฝึกว่ายน้ำ และการวางโปรแกรมการฝึกด้วยแรงต้านจากแรงอัดอากาศ และจากแผ่นเหล็ก คณะผู้วิจัยได้ทำการศึกษาค้นคว้า และรวบรวมจากหลักการ ทฤษฎี รวมถึงแบบฝึกต่างๆ ที่ผู้วิจัยได้เคยร่วมเป็นคณะผู้ฝึกสอนกีฬาว่ายน้ำในระดับมหาวิทยาลัย สโมสร กีฬาแห่งชาติ และในระดับทีมชาติ ตลอดจนได้นำโปรแกรมการฝึกดังกล่าวไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิอีก 5 ท่าน ได้ตรวจทานปรับ แก้ไข และให้ข้อเสนอแนะ โดยพิจารณาค่าความเที่ยงและความตรง แล้วแบบฝึกทั้งสองมีความเที่ยงและความตรงเกิน 0.05 ขึ้นไปทั้งแบบฝึกว่ายน้ำ และแบบฝึกด้วยแรงต้าน ทำให้กลุ่มตัวอย่างทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม มีเวลาน้อยลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ (พลกร นักราบณิต, 2553) ที่ทำการวิจัยเรื่อง ผลของการฝึกความมั่นคงของลำตัวที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง และความสามารถ ในการว่ายน้ำท่าครอลในนักกีฬา

ว่ายน้ำเยาวชนชายที่พบว่า กลุ่มทดลองที่ฝึกความมั่นคงของกล้ามเนื้อลำตัวควบคู่กับการฝึกว่ายน้ำตามปกติมีความเร็วในการว่ายน้ำท่าครอล ระยะทาง 30 เมตร มากขึ้นทุกระยะทั้งหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

อย่างไรก็ตาม เวลาที่ใช้ในการแข่งขันกีฬาว่ายน้ำที่แตกต่างกันเพียงเสี้ยววินาที ก็สามารถมีผลต่อการแพ้ชนะได้ ดังนั้นนักกีฬาว่ายน้ำที่ฝึกด้วยแรงต้านด้วยแรงอัดอากาศร่วมกับการฝึกว่ายน้ำตามโปรแกรมที่กำหนด จะมีพัฒนาการได้ดีกว่าการฝึกด้วยแรงต้านจากแผ่นเหล็กร่วมกับการฝึกว่ายน้ำตามโปรแกรมที่กำหนด ซึ่งสอดคล้องกับเชเคสชาฟท์ (Shakeshaft, 2015) และฟรอสท์ (Frost. et al., 2010; อ้างถึงใน กฤตมุข หล้าบรรเทา, 2554) ที่กล่าวถึงข้อได้เปรียบของการฝึกด้วยแรงอัดอากาศที่เหนือกว่าการฝึกที่ใช้แผ่นน้ำหนัก คือเป็นการฝึกที่ใกล้เคียงกับการยึด และหลุดตัวของกล้ามเนื้อมากที่สุด และการฝึกด้วยแรงต้านด้วยแผ่นเหล็กนั้น ความเฉื่อย อัตราเร่ง แรงเสียดทานต่างๆ จากลูกเบียร์หรือรอกทำให้แรงต้านเปลี่ยนแปลงไปตามตำแหน่งต่างๆ ตลอดช่วงของการเคลื่อนไหว นอกจากนี้ยังทำให้เกิดการกระชากหรือกระตุก แต่การฝึกที่ใช้แรงต้านจากแรงอัดอากาศสามารถเพิ่มความเร็วของการออกแรงได้เต็มที่มากกว่า โดยมีแรงต้านคงที่โดยตลอด และยังสามารถพัฒนาประสิทธิภาพของกล้ามเนื้อ ได้ตลอดทั้งช่วงของการเคลื่อนไหวของข้อต่อ ซึ่งสามารถพัฒนาประสิทธิภาพของกล้ามเนื้อในการเล่นกีฬาที่ใช้ความเร็วได้ดีกว่าต่อไป



บรรณานุกรม

- กฤตมุข หล้าบรรเทา. (2554). การเปรียบเทียบผลการฝึกด้วยเครื่องออกกำลังกายแบบฟรีเวทที่ใช้แรงต้านจากแรงอัดอากาศผสมกับแรงต้านด้วยน้ำหนักในสัดส่วนที่แตกต่างกันต่อความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อ. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์การกีฬา). คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพมหานคร.
- คณะกรรมการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, สำนักงาน. (2555). แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 11 (พ.ศ. 2555–2559). (ออนไลน์). สืบค้นเมื่อ 20 สิงหาคม 2557. จาก : www.nesdb.go.th/Portals10/news/Plan/P11.pdf
- ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพชร และสิทธา พงษ์พิบูลย์. (2554). สรีรวิทยาการออกกำลังกาย. กรุงเทพฯ: ตีรณสาร จำกัด.
- พลากร นักรับบันทึก. (2553). ผลของการฝึกความมั่นคงของลำตัวที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังส่วนล่างและความสามารถในการว่ายน้ำท่าครอลในนักกีฬาว่ายน้ำเยาวชนชาย. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์การกีฬา). คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพมหานคร.
- พิสิษฐ์ ธิติเลิศเดชา. (2545). ผลของการฝึกกำลังกล้ามเนื้อลำตัวแบบการหดตัวคงที่ต่อความเร็วในการว่ายน้ำท่าครอลระยะทาง 50 เมตร. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์การกีฬา). คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพมหานคร.
- ศุกล อริยศักดิ์สกุล. (2552). การนำหลักวิทยาศาสตร์การกีฬาเพื่อพัฒนากีฬาว่ายน้ำ. วิทยาศาสตร์การกีฬาและสุขภาพ, 10(1), 79.
- ศุกล อริยศักดิ์สกุล. (2556). ว่ายน้ำ กีฬาเพื่อทุกคน. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สนธยา สีละมอด. (2555). หลักการฝึกกีฬาสำหรับผู้ฝึกสอนกีฬา. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุทธิดา เจริญผล. (2554). ผลของการฝึกพลัยโอเมตริกบนบกและในน้ำที่มีต่อพลังระเบิดของกล้ามเนื้อขาและความเร็วในการว่ายน้ำท่ากบระยะทาง 50 เมตร ของนักกีฬาว่ายน้ำชาย. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์การกีฬา). คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพมหานคร.
- Baker, D., Nance, S. & Moore, M. (2001). The load that maximizes the average mechanical power output during explosive bench press throws in highly trained athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 15(1), 20–41.
- Blanch, P. (2010). The Swimming Machine. *Journal of Sports Science and Technology*. 10(1), 31–54.



- Cissik, J. (2012). **Strength and conditioning - A concise introduction**. New York, NY: Routledge.
- Frost, D. M., Cronin, J., & Newton, R. U. (2010). A Biomechanical Evaluation of Resistance - Fundamental Concepts for Training and Sports Performance. **Sports Medicine**, 40(4), 303–326. doi: 10.2165/11319420-000000000-00000
- Jordan, S. (2013). Iron vs. **Air: Why Pneumatic Resistance Might be the Next Big Thing**. (Online). Available: <http://greatist.com/fitnesspneumatic-resistance-exercise-machine>. Retrieved April 30, 2016.
- Kravitz, L. (2010). **Resistance Training: Adaptations and Health Implications**. Idea Today Health Publications. 2010; 14:38-46
- Lander, J. E., Bates, B. T., Sawhill, J. A. & Hamill, J. (1985). A comparison between free weight and isokinetic bench pressing. **Medicine and Science in Sports and Exercise**. 17(3), 344–353.