ผลฉับพลันของระยะเวลาในการแช่น้ำเย็นที่มีต่อการฟื้นฟูของสมรรถภาพและปริมาณแลคเตทในการว่ายน้ำท่าฟรอนท์ครอว์ลระยะ 100 เมตร

อภิสิทธิ์ เสลาหอม และเบญจพล เบญจพลากร
คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการศึกษาผลฉับพลันของการฟื้นฟูสมรรถภาพโดยการแช่น้ำแย็นในระยะเวลาที่แตกต่างกันร่วมกับการนั่งพักแบบหยุดนิ่งที่ส่งผลต่อสถิติเวลา ปริมาณแลคเตท และค่าอัตราของหัวใจ โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักกีฬาว่ายน้ำตัวแทนทีมชาติไทย อายุระหว่าง 18 - 24 ปี จำนวน 12 คน โดยเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง กลุ่มตัวอย่างได้รับมอบหมายให้ทำการว่ายน้ำท่าฟรอนท์ครอว์ลด้วยความเร็วสูงสุด ระยะทาง 100 เมตร หลังจากนั้นทำการฟื้นฟูสมรรถภาพใน 3 รูปแบบ ได้แก่ การนั่งพักแบบหยุดนิ่ง 20 นาที (รูปแบบควบคุม) กับการแช่น้ำเย็นที่อุณหภูมิของน้ำเท่ากับ 14 องศาเซลเซียส โดยการแช่น้ำ 10 นาที ตามด้วยนั่งพักแบบหยุดนิ่ง 10 นาที (รูปแบบทดลองที่ 1) และการแช่น้ำ 15 นาที ตามด้วยนั่งพักแบบหยุดนิ่ง 5 นาที (รูปแบบที่ 2) การทดสอบ 1 ครั้งจะทำการฟื้นฟูสมรรถภาพ 1 รูปแบบ กลุ่มตัวอย่างจะเว้นระยะของการทดสอบ 48 ชั่วโมง (วันเว้นวัน) โดยขณะฟื้นฟูได้ทำการเก็บข้อมูลปริมาณแลคเตทในเลือดจากบริเวณปลายนิ้ว และค่าอัตราการเต้นของหัวใจช่วง 3 นาที 5 นาที 10 นาที 15 นาที และ 20 นาที หลังจากนั้นว่ายน้ำท่าฟรอนท์ครอว์ล ระยะทาง 100 เมตร ด้วยความเร็วสูงสุดอีกครั้งหนึ่ง เพื่อดูสถิติเวลาของการว่ายน้ำหลังจากการฟื้นฟูสมรรถภาพ และนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์โดยใช้สถิติการวัดความแปรปรวน 2 ทาง ชนิดวัดซ้ำ โดยกำหนดนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลการวิจัยพบว่า เมื่อเปรียบเทียบค่าสถิติเวลาเฉลี่ยภายหลังการฟื้นฟูสมรรถภาพของทั้ง 3 รูปแบบ พบว่า ค่าเฉลี่ยสถิติเวลาการว่ายน้ำ ไม่แตกต่างอย่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในขณะที่ค่าเฉลี่ยปริมาณแลคเตทและค่าเฉลี่ยอัตราการเต้นของหัวใจหลังจากฟื้นฟูสมรรถภาพ ของรูปแบบทดลองที่ 1 และรูปแบบทดลองที่ 2 ภายหลังของการฟื้นฟูสมรรถภาพมีค่าเฉลี่ยที่ต่ำกว่ารูปแบบควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .50$) สรุปได้ว่าการใช้การแช่น้ำเย็นอุณหภูมิ 14 องศาเซลเซียส โดยการแช่น้ำ 10 นาที นั่งพักแบบหยุดนิ่ง 10 นาที และการแช่น้ำ 15 นาที นั่งพักแบบหยุดนิ่ง 5 นาที ส่งผลให้ค่าปริมาณแลคเตทและอัตตราการเต้นของหัวใจลงลง ทำให้การฟื้นฟูสมรรถภาพได้อย่างเร็ว

คำสำคัญ: การฟื้นฟู แลคเตท การแช่น้ำเย็น ท่าฟรอนท์ครอว์ล

Corresponding Author: อาจารย์ ดร.เบญจพล เบญจพลากร คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Email: Benjapol.B@chula.ac.th

วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ
ปีที่ 13 ฉบับที่ 3 (กันยายน - ธันวาคม 2564)
ISSN Online 2697-5793
ISSN Print 2673-0952

ACUTE EFFECTS OF COLD WATER IMMERSION DURATIONS ON PERFORMANCE AND LACTATE RECOVERY IN 100 METER FRONT CRAWL SWIMMING

Apisit Salaohom and Benjapol Benjapalakorn
Faculty of Sports Science, Chulalongkorn University

Abstract

This research was a study of the recovery by immersing in cold water in different time duration together with siting at rest, which affected the time statistics, lactate content, and heart rate. The samples used in this research were 12 Thai swimmers, aged between 18 to 24 years old. The subjects were assigned to swim at maximum speed in 100 meter front crawl stroke. The recovery was performed in 3 ways: 20 minute rest (control group) and cold water immersion at a water temperature of 14 ℃ with 10-minute immersion then sit and rest for 10 minutes (experiment 1), 15-minute immersion then sit and rest for 5 minutes (experiment 2). The first test will perform experiment 1, the experiment was performed 48 hours apart (every other day). The amount of lactate content was collected from the fingertips and the heart rate measured at 3, 5, 10, 15, and 20 minutes. After that, the samples were assigned to swim with front crawl stroke at a distance of 100 meters with maximum speed again to record the swimming time statistics after the recovery. The collected data were analyzed by using F-test by setting statistical significance at .05. The results showed that when comparing the time statistics after the recovery of each experiment, there were no statistically significant differences, whereas in the average lactate content and average heart rate after the recovery of experiment 1 and 2 there was a lower average than that in the control group with statically significance difference ($p < .50$). In conclusion, the immersion of cold water immersion at a water temperature of 14 ℃ with 10-minute immersion then sit and rest for 10 minutes and 15-minute immersion then sit and rest for 5 minutes decreased the lactate content and heart rate resulting in faster recovery.

Keywords: recovery, lactate, cold water immersion, front crawl stroke

Corresponding Author: Benjapol Benjapalakorn, Ed.D Faculty of Sport Science, Chulalongkorn University, Email: Benjapol.B@chula.ac.th

ISSN Online 2697-5793
ISSN Print 2673-0952

บทนำ

ในการแข่งขันว่ายน้ำรายการหนึ่งจะประกอบด้วยการแข่งขันในระยะทางที่แตกต่างกันออกไป ทำให้ในหนึ่งวันของรายการการแข่งขัน นักกีฬาว่ายน้ำ อาจจำเป็นจะต้องลงทำการแข่งขันหลายระยะทาง หรือแม้แต่หลายประเภท เพื่อเป็นการเพิ่มโอกาสของการได้รับชัยชนะในประเภท หรือในระยะทางที่นักกีฬาเหล่านั้นถนัด ทั้งนี้กติกาในการแข่งขันว่ายน้ำสากลระบุไว้ว่า นักกีฬาที่จะเข้าทำการแข่งขันในรอบคัดเลือก รอบรองชนะเลิศ และรอบชิงชนะเลิศ จะต้องรายงานตัว ณ ห้องรายงานตัวก่อนทำการแข่งขันนั้น ๆ เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 20 นาที โดยหลังจากรายงานตัวและได้รับการตรวจสอบความถูกต้องตามขั้นตอนแล้วจึงจะสามารถเข้าสู่ขั้นตอนสุดท้ายเพื่อรอทำการแข่งขันได้ (Thailand Swimming Association, 2017 – 2021) ในอีกทางหนึ่งจึงอาจเป็นไปได้ว่า ช่วงระยะเวลาที่สั้นที่สุดที่นักกีฬาจะสามารถพักระหว่างรอบการแข่งขัน คือ ประมาณ 20 นาที ด้วยเหตุนี้การให้ความสำคัญในการพักและฟื้นฟูสมรรถภาพร่างกายของนักกีฬา โดยเฉพาะในเหตุการณ์ที่มีเวลาในการพักระหว่างรอบการแข่งขันที่จำกัดจึงเป็นสิ่งจำเป็น เพราะการที่นักกีฬาลงทำการแข่งขันติดต่อกัน โดยไม่ได้รับการฟื้นฟูสมรรถภาพหรือไม่สามารถฟื้นฟูสมรรถภาพได้อย่างมีประสิทธิภาพ ก็จะส่งผลให้นักกีฬามีสมรรถภาพทางกายที่ลดลง และส่งผลต่อความสามารถ และผลของการแข่งขัน (Thanavit Thosakul and Weerawat Limmroongreungrat, 2014)

จากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่า สำหรับการแข่งขันว่ายน้ำในระยะสั้น ระยะทาง 50 และ 100 เมตร นักกีฬาจะมีการใช้ระบบพลังงานในรูปแบบอนากาศนิยม (anaerobic) ทั้งแบบ (Phosphagen system: ATP - PC) และระบบพลังงานแอนแอโรบิก ไกลโคไลซิส (Anaerobic glycolysis) ประมาณร้อยละ 90 และใช้พลังงานในระบบแอโรบิคประมาณร้อยละ 10 (Herman, 2007) ซึ่งการเผาผลาญพลังงานในระบบแอนแอโรบิก ไกลโคไลซิส (Anaerobic glycolysis) ในขณะที่ออกกำลังที่มีความหนักสูงโดยเฉพาะช่วง 20 วินาที ถึง 45 วินาที ของการออกกำลังแบบไม่มีออกซิเจนมาสังเคราะห์ในการสร้างพลังงาน ทำให้การเผาผลาญกลูโคสเกิดขึ้นไม่สมบูรณ์ ส่งผลให้เกิดกรดแลคติค (Blomkalns, 2006) และส่งผลให้เกิดความเมื่อยล้าซึ่งเกิดจากกรดแลคติค (Foss and Keteyian, 1998) การที่จะสลายกรดแลคติคจะอาศัยระยะเวลาถึง 1 ชั่วโมง 15 นาที ในการเคลื่อนย้ายกรดแลกติกที่สะสมอยู่ออกประมาณ 95% โดยการเคลื่อนย้ายกรดแลคติก ซึ่งส่งผลต่อการฟื้นสมรรถภาพที่เร็วขึ้นของนักกีฬา

หนึ่งในการฟื้นฟูสมรรถภาพวิธีที่ได้รับความนิยมเป็นอย่างมาก ทั้งในนักว่ายน้ำและนักกีฬาประเภทอื่น ๆ คือ การฟื้นฟูด้วยการแช่น้ำ (water immersion) (Ian, Cronin, & Wayne, 2006) จากการศึกษาเกี่ยวกับการฟื้นฟูด้วยการแช่น้ำ Bleakley and Davison (2010) พบว่า การฟื้นฟูด้วยน้ำเย็น (Cold Water Immersion: CWI) เป็นวิธีที่สามารถช่วยฟื้นฟูในทางสรีรวิทยาทั้งในฉับพลัน ทั้งในด้านการเผาผลาญ และความเร็วในการนำกระแสประสาท (Nerve Conduction Velocity: NCV) และยังอาจส่งผลถึงหลังการแข่งขันได้อีกด้วย ซึ่ง Wilcock (2006) และ Marsh and Sleivert (1999) กล่าวว่า การได้รับความเย็นจะส่งผลให้การไหลเวียนของเลือดส่วนปลาย (peripheral blood flow) ลดลง คือ มีการหดตัวของหลอดเลือดส่วนปลาย แต่ก่อให้เกิดการเพิ่มของการไหลเวียนของเลือดส่วนกลาง (central blood volume) เพิ่มขึ้น โดยทำให้เกิดการแลกเปลี่ยนออกซิเจนในเลือดเพื่อการลดการสะสมของกรดแลคติค ประกอบกับการเพิ่มขึ้นของการไหลเวียนเลือดส่วนกลางในการลำเลียงเลือดออกไปยังส่วนต่าง ๆ ส่งผลประโยชน์ต่อสมรรถภาพ และความสามารถของร่างกายในภายหลัง ซึ่งจะทำให้นักกีฬาสามารถรักษาระดับความสามารถสูงสุด (peak performance) ได้นานยิ่งขึ้น นอกจากนี้การศึกษาของ Machado (2015) พบว่า การแช่น้ำเย็นสามารถกำจัดความเมื่อยล้าได้ดีกว่าการฟื้นฟูแบบหยุดนิ่ง โดยได้เสนอแนะว่าอุณหภูมิและระยะเวลาในการแช่น้ำ

วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ
ปีที่ 13 ฉบับที่ 3 (กันยายน - ธันวาคม 2564)
ISSN Online 2697-5793
ISSN Print 2673-0952

ยังส่งผลต่อการฟื้นสมรรถภาพโดยอุณหภูมิที่เหมาะสำหรับการแช่น้ำจะอยู่ที่ 11 - 15 องศาเซลเซียส และระยะเวลาที่เหมาะสม คือ 11 - 15 นาที อย่างไรก็ตาม การศึกษาของ Parouty, Haddad, Quod, Leprêtre, Ahmaidi, & Buchheit (2010) พบว่า การแช่น้ำเย็นที่อุณหภูมิน้ำ 14 องศาเซลเซียส ในนักกีฬาว่ายน้ำระยะทางการแข่งขัน 100 เมตร เป็นระยะเวลาที่สั้นเพียง 5 นาที สามารถส่งผลให้กรดแลคติคมีค่าลดลง

แม้ว่างานวิจัยที่ผ่านมาได้พบอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการฟื้นฟูสมรรถภาพด้วยการแช่น้ำเย็น จะเห็นได้ว่า ยังไม่พบว่ามีการศึกษาถึงสัดส่วนเวลาของการฟื้นฟูสมรรถภาพด้วยการแช่น้ำเย็นที่เหมาะสม ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะศึกษาและเปรียบเทียบการฟื้นฟูสมรรถภาพด้วยการแช่น้ำเย็น 10 และ 15 นาที ในอุณหภูมิ 14 องศาเซลเซียส เพื่อเป็นแนวทางให้ผู้ฝึกสอนและนักกีฬาในการประยุกต์เลือกระยะเวลาในการฟื้นฟูด้วยการแช่น้ำเย็นที่ส่งผลต่อสมรรถภาพในระหว่างการแข่งขันของนักกีฬา

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาผลฉับพลันของการแช่น้ำเย็นร่างกายในระยะเวลาที่ต่างกันมีผลต่อการฟื้นฟูสมรรถภาพและปริมาณแลคเตทในการว่ายน้ำท่าฟรอนท์ครอว์ลด้วยความเร็วสูงสุด ระยะทาง 100 เมตร

สมมติฐานของการวิจัย

การแช่น้ำเย็นที่อุณหภูมิ 14 องศาเซลเซียส ในระยะเวลาที่ต่างกันจะทำให้ผลของการลดลงของแลคเตทและการฟื้นสมรรถภาพของนักกีฬาว่ายน้ำแตกต่างกัน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัยครั้งนี้เป็นนักกีฬาว่ายน้ำตัวแทนทีมชาติไทย ประเภทท่าฟรอนท์ครอว์ล เพศชาย อายุระหว่าง 18 - 24 ปี จำนวน 12 คน โดยเลือกกลุ่มตัวอย่างเป็นการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling) และผู้วิจัยจะเป็นผู้คัดกรองกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งมีเกณฑ์การคัดเข้าและเกณฑ์การคัดออกของผู้เข้าร่วมวิจัย ดังนี้

ขั้นตอนการดำเนินการวิจัย

เตรียมการทดลองโดยการตรวจและตั้งค่าของเครื่องมือต่าง ๆ ทำการเจาะเลือดกลุ่มตัวอย่างเพื่อตรวจแลคเตทก่อนทำการว่ายน้ำก่อนกลุ่มตัวอย่างทำการว่ายน้ำท่าฟรอนท์ครอว์ลในระยะ 100 เมตร ด้วยความเร็วเต็มที่ และจะทำการเจาะเลือดเพื่อตรวจแลคเตทหลังการว่ายน้ำทันทีถึงจุดเส้นชัย ทำการติดสายคาดอกวัดการอัตราการเต้นของหัวใจ (heart rate) ในช่วงของการแช่น้ำตามด้วยนั่งพักแบบหยุดนิ่งกลุ่มตัวอย่างชุดเดียวกัน ทำการทดลองทั้ง 3 รูปแบบ ทำการเจาะเลือดเพื่อดูแลคเตทในเลือด และวัดอัตราการเต้นของหัวใจของช่วงเวลา พักที่ 3 นาที 5 นาที 10 นาที 15 นาที และ 20 นาที ให้กลุ่มตัวอย่างทำการว่ายน้ำท่าฟรอนท์ครอว์ลในระยะ 100 เมตร ครั้งที่ 2 เพื่อดูผลของการฟื้นฟูสมรรถภาพ

การวิเคราะห์ข้อมูล

เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของเวลาในการว่ายน้ำในท่าฟรอนท์ครอว์ล ระยะ 100 เมตร ในครั้งที่ 1 ก่อนทำการว่ายน้ำ และครั้งที่ 2 หลังทำการฟื้นฟูสมรรถภาพของกลุ่มตัวอย่างและวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างและค่าแปรปรวนของค่าเฉลี่ยของแลคเตทในเลือดและค่าอัตราการเต้นของหัวใจ ในแต่ละช่วงเวลาของการฟื้นฟูสมรรถภาพของช่วงเวลาพักที่ 3 นาที 5 นาที 10 นาที 15 นาที และ 20 นาที โดยวิเคราะห์ความแปรปรวน

ISSN Online 2697-5793
ISSN Print 2673-0952

แบบสองทาง (2 way repeated ANOVA) และหากผลความแตกต่างเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยวิธีการของ LSD ทดสอบความมีนัยสำคัญที่ .05

ผลการวิจัย

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูลทั่วไปของผู้เข้าร่วมวิจัยจำนวน 12 คน

ข้อมูล	$\bar{x}$	S.D.
อายุ (ปี)	22.16	0.66
น้ำหนัก (กิโลกรัม)	78.25	2.88
ส่วนสูง (เซนติเมตร)	177.58	2.06

จากตารางที่ 1 แสดงให้เห็นว่าผู้เข้าร่วมวิจัยจำนวน 12 คน มีอายุเฉลี่ย 22.16 ± 0.66 ปี น้ำหนักเฉลี่ย 78.25 ± 2.88 กิโลกรัม ส่วนสูงเฉลี่ย 177.58 ± 2.06 เซนติเมตร

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของค่าเฉลี่ยของเวลาในการว่ายน้ำในท่าฟรอนท์ครอว์ลระยะ100 เมตร ในครั้งที่ 1 (ก่อนแช่น้ำเย็น) และครั้งที่ 2 (หลังแช่น้ำเย็น) ของกลุ่มตัวอย่างที่แช่น้ำเย็นในระยะเวลา 10 นาที, 15 นาที และกลุ่มความคุมโดยการนั่งพักแบบหยุดนิ่ง 20 นาที

ช่วงเวลา	เวลาของการว่ายน้ำระยะ 100 เมตร(วินาที)					
	กลุ่มควบคุม		กลุ่มทดลองที่ 1		กลุ่มทดลองที่ 2	
	$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.
ก่อนว่ายน้ำ	58.67	1.07	58.82	0.97	59.30	0.68
หลังว่ายน้ำ	58.34	0.70	59.46	0.69	59.74	0.42

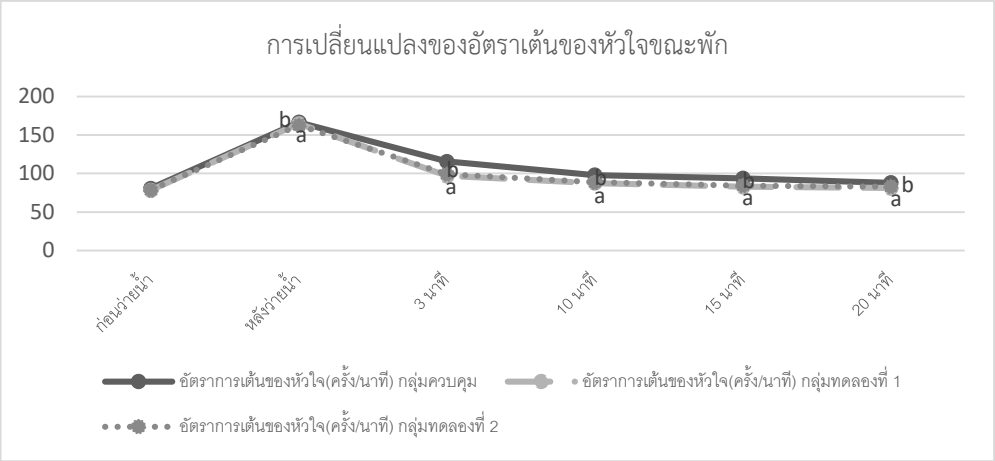
จากตารางที่ 2 แสดงว่าให้เห็นว่าค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าเฉลี่ยเวลาของการว่ายน้ำระยะ 100 เมตร ดังนี้

1. ค่าเฉลี่ยเวลาของการว่ายน้ำระยะ 100 เมตรก่อนทำการฟื้นฟูของกลุ่มนั่งพักแบบปกติ มีค่า 58.67 ± 1.07 วินาที ของกลุ่มแช่น้ำเย็น 10 นาที มีค่า 58.82 ± 0.97 วินาที และของกลุ่มแช่น้ำเย็น 15 นาที มีค่า 59.30 ± 0.68 วินาที

2. ค่าเฉลี่ยเวลาของการว่ายน้ำระยะ 100 เมตร ก่อนทำการฟื้นฟูของกลุ่มนั่งพักแบบปกติ มีค่า 59.34 ± 0.73 วินาที ของกลุ่มแช่น้ำเย็น 10 นาที มีค่า 59.46 ± 0.69 วินาที และของกลุ่มแช่น้ำเย็น 15 นาที มีค่า 59.74 ± 0.42 วินาที

วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ
ปีที่ 13 ฉบับที่ 3 (กันยายน - ธันวาคม 2564)
ISSN Online 2697-5793
ISSN Print 2673-0952

แผนภูมิที่ 1 เปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงของค่าอัตราการเต้นของหัวใจภายหลังการฟื้นฟู ระหว่างการฟื้นฟูโดยการนั่งพักแบบปกติ การแช่น้ำเย็น 10 นาที และการแช่น้ำเย็น 15 นาที



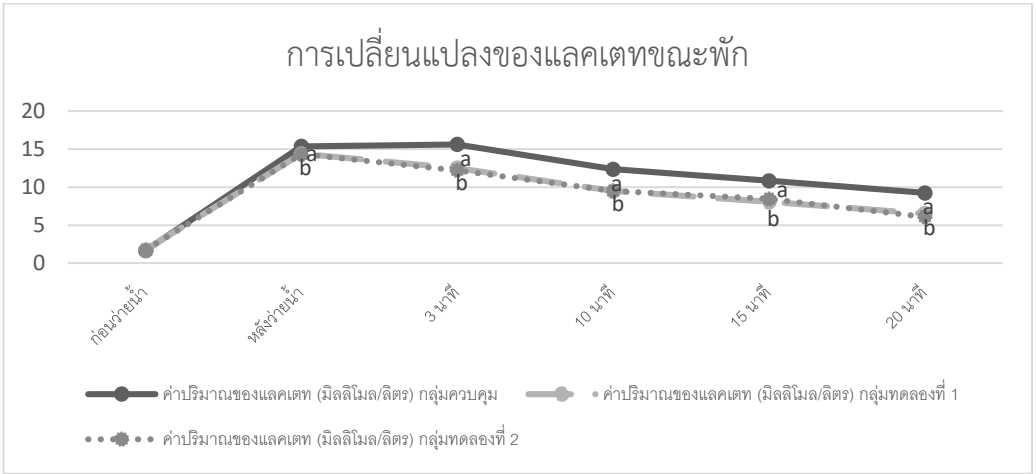
* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

[a]P< .05 เมื่อรูปแบบทดลองที่ 1 เปรียบเทียบกับรูปแบบควบคุม

[b]P< .05 เมื่อรูปแบบทดลองที่ 2 เปรียบเทียบกับรูปแบบควบคุม

จากแผนภูมิที่ 1 พบการเปลี่ยนแปลงของอัตราการเต้นของหัวใจต่อระยะเวลาของการฟื้นฟูสมรรถภาพพบว่าค่าอัตราการเต้นของหัวใจภายหลังจากการว่ายน้ำของกลุ่มควบคุมมีอัตราการเต้นหัวใจเฉลี่ยที่สูงกว่า อัตราการเต้นหัวใจเฉลี่ยของรูปแบบทดลองที่ 1 และรูปแบบทดลองที่ 2 ที่ระยะพัก 3 นาที 10 นาที 15 นาที และ 20 นาที ตามลำดับแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

แผนภูมิที่ 2 เปรียบเทียบเปลี่ยนแปลงของค่าแลคเตท ภายหลังการฟื้นฟู ระหว่างการฟื้นฟูโดยการนั่งพักแบบปกติ การแช่น้ำเย็น 10 นาที และการแช่น้ำเย็น 15 นาที



* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

[a]P< .05 เมื่อรูปแบบทดลองที่ 1 เปรียบเทียบกับรูปแบบควบคุม

[b]P< .05 เมื่อรูปแบบทดลองที่ 2 เปรียบเทียบกับรูปแบบควบคุม

ISSN Online 2697-5793
ISSN Print 2673-0952

จากแผนภูมิที่ 2 พบการเปลี่ยนแปลงของค่าแลคเตทของการฟื้นฟูสมรรถภาพพบว่า ค่าแลคเตทภายหลังจากการว่ายน้ำของกลุ่มควบคุมมีปริมาณที่สูงกว่า ค่าแลคเตทของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ที่ระยะพัก 3 นาที 10 นาที 15 นาที และ 20 นาที ตามลำดับแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองมีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาผลฉับพลันของระยะเวลาในการแช่น้ำเย็นอุณหภูมิ 14 องศาเซลเซียส ที่มีต่อการฟื้นฟูสมรรถภาพของสถิติเวลาของการว่ายน้ำ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยสถิติเวลาภายหลังการฟื้นฟูสมรรถภาพพบว่า ค่าเฉลี่ยสถิติเวลาการว่ายน้ำของรูปแบบควบคุมรูปแบบทดลองที่ 1 และรูปแบบทดลองที่ 2 ไม่แตกต่างอย่างกันอย่ามีนัยสำคัญทางสถิติ (p = 0.69) เนื่องจากงานวิจัยของ Soultanakis, Nafpaktiiton, & Mandaloufa (2015) พบว่า หลังจากฟื้นฟูด้วยการแช่น้ำเย็นที่ 15 นาที ไม่ส่งผลต่อเวลาสถิติของการว่ายน้ำ เนื่องด้วยนักว่ายน้ำต้องทำการแข่งในน้ำที่มีการควบคุมอุณหภูมิ (ไม่เกิน 28 องศาเซลเซียส) ส่งผลให้การแช่น้ำเย็นจึงไม่มีผลต่อความแข็งแรงและประสิทธิภาพของนักกีฬาว่ายน้ำให้เพิ่มขึ้นหรือลดลงกลุ่มตัวอย่างนักกีฬาที่มีการฝึกซ้อมที่มีความเข้มข้นสูง และด้วยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาว่ายน้ำตัวแทนทีมชาติไทยที่มีการฝึกซ้อมสม่ำเสมอและเทคนิคการว่ายที่มีประสิทธิภาพ โดย Kjendlie and Pedersen (2006) พบว่า ปริมาณการฝึกซ้อมของการฝึกซ้อมส่งผลกับความเร็วของการว่ายน้ำและเทคนิคของนักกีฬามีผลอย่างมากกับการว่ายน้ำระยะ 100 เมตร แต่จากสถิติเวลาก่อนทำการฟื้นฟูสมรรถภาพมีค่าที่ดีกว่า หลังการฟื้นฟูสมรรถภาพเกิดจากการแช่น้ำเย็นที่ส่งผลให้อุณหภูมิของกล้ามเนื้อลดลงและการนำกระแสประสาทที่ช้าลง (Crowe, O'connor, & Rudd, 2007) แต่การที่จะกลับมาฟื้นฟูสมรรถภาพให้ใกล้เคียงสมรรถภาพเดิมนั้น Peiffer et al (2008) และ Peiffer et al (2010) เสนอว่า นักกีฬาจะต้องเพิ่มเติมการอบอุ่นร่างกายใหม่เพื่อให้อุณหภูมิกลับสู่สภาวะปกติ ก่อนการแข่งขันในรอบต่อไป

เมื่อเปรียบเทียบความแปรปรวนแบบรายคู่ของค่าอัตราการเต้นของหัวใจของวิธีการฟื้นฟูสมรรถภาพพบว่า กลุ่มควบคุมมีค่าอัตราการเต้นหัวใจเฉลี่ยหลังจากการว่ายน้ำสูงกว่า กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลอง ที่ 2 ในระยะเวลาพักที่ 3 นาที 10 นาที 15 นาที และ 20 นาที ตามลำดับ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ (p = .05) เนื่องจากอุณหภูมิจากการแช่น้ำเย็นทำให้เกิดเส้นเลือดตีบ (Vasoconstriction) บริเวณผิวหนังแบบเฉียบพลัน เกิดการเปลี่ยนทิศทางของเลือดให้กลับเข้าสู่ระบบไหลเวียนเลือดส่วนเกลาง (Central blood volume) มากขึ้นจากอุณหภูมิแกนกลางของร่างกายที่ลดลง จึงทำให้ระบบไหลเวียนเลือดถูกจำกัดการไหลเวียนไปยังส่วนต่าง ๆ และเกิดการลดลงของความตรึงเครียดของระบบหัวใจ หลอดเลือด และการไหลเวียนของเลือดหลังการฟื้นฟูด้วยการแช่น้ำเย็น ส่งผลให้อัตราการเต้นของหัวใจลดลง (Ihsan, Watson, & Abbiss, 2016) และการสัมผัสกับความเย็นจะช่วยลดอัตราการเต้นของหัวใจและเพิ่มการบีบตัวของหลอดเลือดเพื่อลดการไหลเวียนเลือดไปยังส่วนปลาย เนื่องจากร่างกายพยายามปรับสมดุลอุณหภูมิร่างกายที่ลดลง (Bonde-Petersen, Schultz-Pedersen, & Dragsted, 1992) งานวิจัยของ Schniepp, Cambell, Powell, & Pincevero (2002) และ Yeargin et al (2006) ได้พบว่า อัตราการเต้นของหัวใจในระหว่างการออกกำลังกายของรูปแบบการฟื้นฟูด้วยการแช่น้ำเย็นมีค่าต่ำกว่าการนั่งพักแบบหยุดนิ่ง เนื่องจากการแช่น้ำเย็นส่งผลต่อการทำงานของระบบประสาทซิมพาเทติก (Sympathetic nervous system) ที่ลดทันทีหลังจากการแช่น้ำเย็น ส่งผลให้อัตราการเต้นของหัวใจลดลง 10% จากช่วงแรกของการออกกำลัง จากงานวิจัยของ Crowe, O'Connor, Rudd (2007) พบว่าเมื่อเปรียบเทียบค่าอัตราการเต้นของหัวใจระหว่างพักของการฟื้นฟูแบบนั่ง กับค่าอัตราการเต้น

วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ
ปีที่ 13 ฉบับที่ 3 (กันยายน - ธันวาคม 2564)
ISSN Online 2697-5793
ISSN Print 2673-0952

ของหัวใจสูงสุดในระหว่างการปั่นจักรยาน 30 วินาที หลังจากแช่น้ำย็น 15 นาที ที่อุณหภูมิน้ำ 14 องศาเซลเซียส พบว่า ค่าอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุดระหว่างการปั่นจักรยานช่วง 30 วินาที ภายหลังแช่น้ำเย็นมีค่าต่ำกว่าค่าอัตราการเต้นของหัวใจที่สูงสุดระหว่างพักของกลุ่มฟื้นฟูแบบนั่งพัก ซึ่งผลจากการแช่น้ำเย็นส่งผลต่อการลดลงของอัตราการเต้นของหัวใจ ทำให้การแช่น้ำเย็นช่วยส่งผลต่อการฟื้นฟูสมรรถภาพจากความเหนื่อยล้าอย่างรวดเร็วกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับการนั่งพังแบบหยุดนิ่งเพียงอย่างเดียว

การเปรียบเทียบความแปรปรวนแบบรายคู่ของปริมาณแลคเตทของวิธีการฟื้นฟูสมรรถภาพพบว่า กลุ่มควบคุมมีปริมาณแลคเตทคงค้างหลังจากการว่ายน้ำที่มากกว่า กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ในระยะพักที่ 3 นาที 10 นาที 15 นาที และ 20 นาที ตามลำดับ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ($p < .05$) เนื่องจากภายหลังจากการว่ายน้ำ จะมีแลคเตทคั่งอยู่ในกล้ามเนื้อและเลือดจึงทำให้มีการเมื่อยล้า การฟื้นฟูสมรรถภาพย่อมต้องการเคลื่อนย้ายแลคเตทออกไปก่อน (Chusak Vejbaesya and Kanya Palavivat, 1993, p. 443) ซึ่งแลคเตทเกิดจากการสลายกลูโคสโดยไม่ใช้ออกซิเจนจากกระบวนการไกลโคไลซิส (Gluconeogenesis) ถ้าร่างกายได้รับออกซิเจนไม่เพียงพอ จะทำให้มีแลคเตทสะสมมากขึ้น จากการใช้ความเย็นส่งผลทำให้อัตราการไหลเวียนของเลือดบริเวณหลอดเลือดส่วนปลาย (peripheral blood flow) มีอัตราลดลงเนื่องจากหลอดเลือดบริเวณชั้นผิวหนังมีการหดตัวแต่ด้วยเหตุนี้ทำให้อัตราการไหลเวียนโลหิตกลับเข้าสู่หัวใจ (cardiac preload) เพิ่มขึ้น คือ ทำให้ระดับการไหลเวียนเลือดส่วนกลาง (central blood volume) เพิ่มขึ้น จึงทำให้ปริมาณเลือดที่ออกจากหัวใจในขณะบีบตัว (stroke volume) และปริมาณเลือดที่ออกจากหัวใจใน 1 นาที (cardiac output) เพิ่มขึ้นด้วย ส่งผลให้มีปริมาณเลือดเพียงพอที่ส่งไปยังกล้ามเนื้อเพื่อแลกเปลี่ยนสารระหว่างภายนอกและภายในเซลล์ และอาจกำจัดของเสียที่เกิดขึ้นในระบบการทำงานของกล้ามเนื้อ เช่น แลคเตทออกไปได้มากกว่าการนั่งพักแบบปกติ (Ihsan et al., 2016) งานวิจัยของ Marsh and Sleivert (1999) พบว่า การที่ความเย็นส่งผลทำให้การไหลเวียนเลือดส่วนกลางเพิ่มขึ้น ทำให้มีปริมาณเลือดส่งไปยังกล้ามเนื้อมากขึ้น เพื่อกำจัดของเสียที่เกิดจากการใช้พลังงานจากกล้ามเนื้อ ทำให้ปริมาณแลคเตทในเลือดลดลงจึงส่งผลให้การฟื้นตัวจากความล้าได้ดีขึ้น จากการศึกษาของ Wilcock (2006) ได้อธิบายว่าการได้รับความเย็นอาจส่งผลต่อการไหลเวียนของเลือดส่วนปลาย (Peripheral blood flow) ลดลง คือ มีการหดตัวของหลอดเลือดส่วนปลาย แต่ก่อให้เกิดการเพิ่มของการไหลเวียนของเลือดส่วนกลาง (Central blood volume) เพิ่มขึ้น การเพิ่มขึ้นของ Central blood flow นี้ยังอาจส่งผลต่อสมรรถภาพและความสามารถของร่างกายในภายหลังการฟื้นฟู

สรุปผลการวิจัย

จากการวิจัยสรุปได้ว่า การใช้การแช่น้ำเย็นอุณหภูมิ 14 องศาเซลเซียส โดยการแช่น้ำ 10 นาที ร่วมกับนั่งพักแบบหยุดนิ่ง 10 นาที และการแช่น้ำ 15 นาที ร่วมกับนั่งพักแบบหยุดนิ่ง 5 นาที ไม่แตกต่างกัน เนื่องจากทั้ง 2 รูปแบบ ส่งผลทำให้ร่างกายสามารถฟื้นตัวจากความเมื่อยล้าได้ โดยการเพิ่มการไหลเวียนของระบบไหลเวียนเลือดส่วนกลาง ทำให้เกิดการเคลื่อนย้ายของเสีย คือ แลคเตทในเลือดออกจากกล้ามเนื้อ และเลือดได้อย่างรวดเร็วขึ้น และเนื่องจากการแช่น้ำเย็นทั้ง 2 รูปแบบ ส่งผลช่วยลดอัตราการเต้นของหัวใจ และเพิ่มบีบตัวของหลอดเลือดเพื่อลดการไหลเวียนเลือดไปยังส่วนปลาย เพื่อปรับสมดุลอุณหภูมิแกนกลางที่ลดลง

ISSN Online 2697-5793
ISSN Print 2673-0952

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. การฟื้นสมรรถภาพโดยการแช่น้ำเย็น ควรมีการควบคุมอุณหภูมิให้คงที่อยู่ตลอดระยะเวลาของการแช่น้ำเย็นที่ 10 นาที หรือ 15 นาที ตามความเหมาะสมของช่วงเวลานั้น ๆ เพื่อให้เกิดผลที่มีประสิทธิภาพสูงสุด

2.ควรมีผู้เชี่ยวชาญควบคุมดูแลนักกีฬา ขณะทำการฟื้นฟูสรรมถภาพโดยการแช่น้ำเย็นเพื่อตรวจสอบสภาพร่างกายของนักกีฬา ทั้งก่อน และหลังแช่น้ำเย็น

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบผลของการแช่น้ำเย็นกับการฟื้นตัววิธีอื่น ๆ เช่น การนวด การยืดเหยียดกล้ามเนื้อ เป็นต้น

2. ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบอุณหภูมิของน้ำที่ใช้ในการแช่น้ำเย็นเพื่อหาอุณหภูมิที่มีประสิทธิภาพที่สุด

3. ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบอุณหภูมิของกล้ามเนื้อก่อนและหลังของการแช่น้ำเย็น

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณอาจารย์ ดร.เบญจพล เบญจพลากร คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ปรึกษาหลักในงานวิจัยนี้ ตลอดจนครอบครัวของผู้วิจัยที่ให้การสนับสนุน และผู้เข้าร่วมงานวิจัยทุกท่านที่ให้ความร่วมมือในการทดลองเป็นอย่างดีและผู้ช่วยวิจัยที่คอยช่วยเหลือในการเก็บข้อมูลเป็นไปอย่างเรียบร้อย

References

Bleakley, C. M., and Davison, G. W. (2010). What is the biochemical and physiological rationale for using cold-water immersion in sports recovery? A systematic review. *British Journal of Sports Medicine*, *44*(3), 179 – 87.

Blomkalns, Al. (2007). Lactate a marker for sepsis and trauma. *Emergency Medicine Cardiac Research and Education Group*, 2.

Bonde-Petersen, F.,Schultz-Pedersen, L., & Dragsted, N., (1992). Peripheral and central blood flow in man during cold, thermoneutral, and hot water immersion. *Aviation, Space, and Environmental Medicine, 63*(5), 346 - 350.

Chusak Vejbaesya and Kanya Palavivat. (1993). *Physiology of Exercise*. Bangkok: Thaiwattana panich.

Crowe, M. J., O' Connor, D., and Rudd, D. (2006). Cold water recovery reduces anaerobic performance. *Sport Medicine*, *28*, 994 - 998.

Foss, M.L. and Keteyian S.J. (1998). *Fox's Physiological Basic for Exercise and Sport* (6th ed.). The McGraw-Hill Companies, Michigan.

Herman. (2007). *Physics of Human Body*. New York: Springer Berlin Heidelberg.

Ian, M. W., Cronin, J., B., & Wayne, A. (2006). Physiological response to water immersion: A method for sport recovery?. *Sports Medicine*, *36*(9), 747 - 765.

ISSN Online 2697-5793
ISSN Print 2673-0952

Ihsan, M., Watson, G., & Abbiss, C. R. (2016). What are the physiological mechanisms for post - exercise cold water immersion in the recovery from prolonged endurance and intermittent exercise? *Sports Med, 46*, 1095 – 1109.

Kjendlie, P., and Pedersen, T. (2006). The effect of the breathing action on velocity in front crawl sprinting. *Portuguese Journal of Sport Sciences, 6*(2), 75 - 77.

Machado, A. (2015). Can water temperature and immersion time influence the effect of cold. *Sports Medicine*. *48*, 1369 – 1387.

Marsh, D., and Sleivirt, G. (1999). Effect of precooling on high intensity cycling performance. *British Journal of Sports Medicine*, *33*(6).

Parouty, J., Haddad, H. A., Quod, M., Leprêtre, P. M., Ahmaidi, S., & Buchheit, M. (2010). Effect of cold water immersion on 100-m sprint performance in well-trained swimmers. *European Journal of Applied Physiology, 109*, 483 – 490.

Peiffer, J.J., Abbiss, C.R., Wall. B.A., Watson. G., Nosaka. K., & Laursen. P.B. (2008). Effect of a 5 min cold water immersion recovery on exercise performance in the heat. *British Journal of Sports Medicine*, *6*.

Peiffer. J.J., Abbiss. C.R., Watson. G., Nosaka. K., & Laursen. P.B. (2010) Effect of cold water immersion on repeated 1 - Km cycling performance in the heat. *The Journal of* Science *and Medicine in Sport, 13*, 112 – 116.

Schniepp J., Campbell T.S., Powell K.L., & Pincivero D.M. (2002). The effects of cold - water immersion on power output and heart rate in elite cyclists. *J Strength Cond Res, 16,* 561 – 566.

Soultanakis H.N., Nafpaktiitou D., & Mandaloufa S.M. (2015). Impact of cool and warm water immersion on 50-m sprint performance and lactate recovery in swimmers. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness, 55*, 267 – 272.

Thanavit Thosakul and Weerawat Limmroongreungrat. (2014). *Basic Applied Sports Science for Training Swimmer*. Veerawan Printing & Packaging.

Thailand Swimming Association. (2017-2021). Fina swimming rules. (2017 – 2021). *FINA Swimming Rules Book*. P. 9.

Wilcock, I. (2006). *The effect of water immersion, active recovery and passive recovery on repeated bouts of explosive exercise and blood plasma* (Master's thesis), Auckland University of Technology.

Yeargin, S.W. et al. (2006). Body cooling between two bouts of exercise in the heat enhances subsequent performance. *The Journal of Strength and Conditioning Research, 20,* 383 – 389.

Received: May, 18, 2020
Revised: June, 12, 2020
Accepted: June, 17, 2020