การศึกษาเปรียบเทียบการฟื้นฟูสมรรถภาพทางกาย ของนักกีฬาโดยใช้เทคนิคในการฟื้นฟูที่แตกต่างกัน

วิทยา ปัทมะรางกูล และ ยุภาพรณ์ สิงห์ลำพอง
คณะวิทยาศาสตร์การกีฬาและสุขภาพ สถาบันการพลศึกษาวิทยาเขตสมุทรสาคร

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบการฟื้นฟูสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาโดยใช้เทคนิคในการฟื้นฟูที่แตกต่างกันประกอบไปด้วย การฟื้นฟูสมรรถภาพทางกายโดยใช้เทคนิคการนวด (Massage recovery) การฟื้นฟูสมรรถภาพทางกายโดยใช้เทคนิคการแช่น้ำเย็น (Cold Water immersion recovery) การฟื้นฟูสมรรถภาพทางกายโดยใช้เทคนิคการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ (Stretching recovery) และการฟื้นฟูสมรรถภาพทางกายโดยการนั่งพัก (Rest recovery) กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาฟุตบอลและนักกีฬาฟุตซอลชายของสถาบันการพลศึกษาวิทยาเขตสมุทรสาคร จำนวน 30 คน อายุ 19-22 ปี กลุ่มตัวอย่างจะได้รับการปั่นจักรยานด้วยวิธีวินเกต (Wingate anaerobic cycling test) เต็มความสามารถ 30 วินาที จากนั้นจะได้รับการฟื้นฟูสมรรถภาพทางกายทันทีโดยการสุ่มเพื่อเลือกวิธีการฟื้นฟูสมรรถภาพทางกาย 4 วิธี ประกอบไปด้วย การฟื้นฟูสมรรถภาพทางกายโดยใช้เทคนิคการนวด การฟื้นฟูสมรรถภาพทางกายโดยใช้เทคนิคการแช่น้ำเย็น การฟื้นฟูสมรรถภาพทางกายโดยใช้เทคนิคการยืดเหยียดกล้ามเนื้อและ การฟื้นฟูสมรรถภาพทางกายโดยการนั่งพัก ตัวแปรที่ศึกษาในครั้งนี้คือ ความเข้มข้นของกรดแลคติก (Lactic acid) ผลการวิจัยพบว่าการฟื้นฟูสมรรถภาพทางกายทั้ง 4 วิธี ช่วยลดความเข้มข้นของระดับกรดแลคติกในเลือดภายหลังเปรียบเทียบกับการปั่นจักรยานที่ความหนักสูงทันที เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มพบว่า การฟื้นฟูสมรรถภาพทางกายโดยใช้เทคนิคการนวดช่วยลดความเข้มข้นของระดับกรดแลคติกในเลือดได้เร็วกว่าทั้ง 3 วิธี และพบว่าการฟื้นฟูสมรรถภาพทางกายโดยใช้เทคนิคการแช่น้ำเย็นการฟื้นฟูสมรรถภาพทางกายโดยใช้เทคนิคการยืดเหยียดกล้ามเนื้อช่วยลดความเข้มข้นของระดับ กรดแลคติกในเลือดได้เร็วกว่า การฟื้นฟูสมรรถภาพทางกายโดยการนั่งพักอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อย่างไรก็ตามไม่พบความแตกต่างของการฟื้นฟูสมรรถภาพทางกายโดยใช้เทคนิคการแช่น้ำเย็นกับการฟื้นฟูสมรรถภาพทางกายโดยใช้เทคนิคการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ ผลการวิจัยครั้งนี้เสนอว่าการฟื้นฟูสมรรถภาพทางกายโดยใช้เทคนิคการนวดมีประสิทธิภาพในการฟื้นฟูสมรรถภาพทางกายภายหลังจากการแข่งขันได้ดีที่สุด

คำสำคัญ: การฟื้นฟูสมรรถภาพทางกาย / การนวด / กรดแลคติก

Corresponding Author: ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วิทยา ปัทมะรางกูล คณะวิทยาศาสตร์การกีฬาและสุขภาพ สถาบันการพลศึกษาวิทยาเขตสมุทรสาคร E-mail: wittaya_sport_massage@hotmail.com

_18-0357(089-102)8.indd 89 4/25/61 BE 10:53 AM

A Comparative Study of Different Techniques in Recovery Period of Physical Fitness of Athletics

Wittaya Pattamaranggoul and Yupaporn Singlumpong
[1]Faculty of Sports and Health Science Institute of Physical Education Samutsakhon Campus

Abstract

The objective of this study was to compare the physical recovery of athletes using different recoverying techniques: physical recovery by massage recovery, cold water immersion recovery, stretching recovery and rest recovery.Thirty male amateur football and futsal players aged 19-22 years participated in this study were form the Institute of Physical Education Samutsakhon Campus. They were asked to perform a 30s–Wingate anaerobic cycling test until exhausted and were immediately assigned to recovery methods by random selection: 1) massage recovery, 2) cold water immersion recovery 3) stretching recovery and 4) restrecovery.Variables in this study were lactic acid concentration.

It was found that the 4 recovery methods reduced the blood lactate concentration significantly following high intensity cycling. In comparison among 4 recovery methods, massage recovery was the quickest method to reduce lactic acid. However, there were no significant differences between the cold water immersion recovery and stretching recovery. It is suggested that massage method may be the most effective in physical recovery after exercise in this experiment.

Keywords: Physical recovery / Massage / Lactate acid

Corresponding Author: Asst.Prof. Wittaya Pattamaranggoul, Faculty of Sports and Health Science Institute of Physical Education Samutsakhon Campus; Email: wittaya_sport_massage@hotmail.com

_18-0357(089-102)8.indd 90 4/25/61 BE 10:53 AM

บทนำ

ปัจจุบันมีการแข่งขันกีฬาหลากหลายประเภททั้งในประเทศและต่างประเทศทั่วโลก มีทั้งกีฬาประเภททีม กีฬาประเภทเดี่ยว เช่น ฟุตบอล แบดมินตัน ว่ายน้ำ เทนนิส มวย เทควันโด เป็นต้น ซึ่งบางกีฬาใช้เวลาในการแข่งขันที่ค่อนข้างยาวนาน มีความหนักที่ไม่ต่อเนื่อง รวมไปถึงกีฬาที่ต้องทำการแข่งขันซ้ำๆ ในวันเดียวกัน หรือกีฬาที่มีรอบคัดเลือกและต้องมีการชิงชนะเลิศในวันเดียวกันร่างกายต้องมีการทำงานติดต่อกันหลายๆ ครั้งในตลอดทั้งวันที่ทำการแข่งขันจึงทำให้สมรรถภาพทางกายลดลง (Mika. 2007; Emiliano et al., 2012)

รูปแบบของพลังงานที่นำมาใช้ในการแข่งกีฬาเหล่านี้ส่วนใหญ่เป็นรูปแบบพลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน (anaerobic energy) ซึ่งในขณะเดียวกันผลที่เกิดจากพลังงานลักษณะนี้จะก่อให้เกิดของเสีย (wasteproducts) ที่เรียกว่า กรดแลคติก (lactic acid) กรดแลคติกนี้เกิดจากการที่มีการออกซิเดชั่นที่ไม่สมบูรณ์ ทำให้ไปขัดขวางการนำออกซิเจนไปใช้ในการเผาผลาญพลังงานซึ่งจะเกิดขึ้นในช่วงภายหลังการออกกำลังกาย หรือการแข่งขันกีฬาที่มีความหนักสูง กรดแลคติกจะมีการสะสมอยู่ในกล้ามเนื้อและกระแสเลือดตลอดการทำงานของกล้ามเนื้อ ซึ่งสอดคล้องกับ อำพร ศรียาภัย (2544) ที่กล่าวไว้ว่ากรดแลคติก (lactic acid) จะสะสมอยู่ในกล้ามเนื้อก่อน แล้วจะแพร่ผ่านไปสู่กระแสเลือดและเมื่อกรดแลคติก (lactic acid) สะสมอยู่ในปริมาณมากๆ จะไปขัดขวางการทำงานของระบบประสาทกล้ามเนื้อทำให้ประสิทธิภาพในการทำงานของกล้ามเนื้อลดลง การตอบสนองและการเคลื่อนไหวต่างๆ ก็ช้าลงไปด้วย พิชิต ภูติจันทร์ (2535) กล่าวว่ากรดแลคติก (lactic acid) คือสาเหตุสำคัญที่ทำให้กล้ามเนื้อเกิดความเมื่อยล้า (fatigue) สอดคล้องกับบรูซ (Bruce, 2000) กล่าวไว้ว่า กรดแลคติก (lactic acid) นั้นเป็นปัจจัยสำคัญอันดับแรก ที่ทำให้เกิดการเจ็บหรือกล้ามเนื้อระบม (Muscle soreness) ทำให้กล้ามเนื้อเกิดความเมื่อยล้า (muscle fatigue) และยังเป็นสาเหตุที่ทำให้การได้รับออกซิเจนในเลือดและกล้ามเนื้อลดลง หรือที่เรียกว่า การเป็นหนี้ออกซิเจน ทำให้อัตราปริมาณของกรดแลคติกสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว และเมื่อต้องเจอความหนักในการเล่นกีฬาหรือการออกกำลังกายเพิ่มขึ้น อาการของการเมื่อยล้าก็จะยิ่งเกิดเร็วขึ้น ประสิทธิภาพในการแสดงความสามารถของนักกีฬาก็จะยิ่งลดลงไปด้วย ซึ่งปัจจุบันมีการคิดค้นวิธีต่างๆ ที่จะทำให้กรดแลคติกนั้นลดลงให้เร็วที่สุดโดยเคลื่อนย้ายออกไปทางกระแสเลือดหรือเปลี่ยนไปเป็นสารอื่นๆ เพื่อทำให้นักกีฬานั้นฟื้นตัวได้เร็วที่สุดหรือทำให้อาการเมื่อยล้าเหลือน้อยที่สุดเพื่อที่จะได้แสดงศักยภาพ หรือความสามารถของนักกีฬาเองได้อย่างเต็มที่

การแข่งขันจะประสบความสำเร็จขึ้นอยู่กับความสามารถของนักกีฬาในการที่จะรักษาระดับพลัง ความเร็ว และความว่องไวในการเคลื่อนที่บนสนามให้ได้คงที่ตลอดการแข่งขัน ขณะที่ความอดทนจะมีความสำคัญต่อการรักษาระดับเทคนิคแท็กติก สภาพสรีรวิทยา และสภาพจิตวิทยาของนักกีฬาให้คงอยู่ในระดับสูงขณะแข่งขัน ความเมื่อยล้าจะเป็นตัวจำกัดความสมบูรณ์ทางกาย จะเป็นผลเสียต่อความสามารถในการเคลื่อนไหว โดยมีผลต่อการเคลื่อนที่บนสนาม การครอบครองบอล เวลาที่ใช้ในการเคลื่อนที่จะเพิ่มขึ้นด้วยผลของความเมื่อยล้า มีหลายปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการ

เผาผลาญพลังงานที่สะสมอยู่ในกล้ามเนื้ออย่างรวดเร็ว (ฟอสโฟครีเอตีน) การเพิ่มขึ้นของความเป็นกรดในกล้ามเนื้อ (muscle acidity) การลดลงของคาร์โบไฮเดรดในกล้ามเนื้อ ระดับกลูโคสในเลือดต่ำ และการเพิ่มขึ้นในอัตราส่วนของทริปโตฟาน (tryptophan) อิสระต่อสายโซ่ของกรดอะมิโน (amino acid) ในระบบไหลเวียน การเพิ่มขึ้นในอัตราส่วนของทริปโตฟานอิสระต่อสายโซ่ของกรดอะมิโนอาจเป็นสาเหตุของความเมื่อยล้าของกล้ามเนื้อ (central fatigue) ขณะที่ปัจจัยด้านอื่นๆ ดูเหมือนจะสนับสนุนความเมื่อยล้าของกล้ามเนื้อ (peripheral fatigue) การเพิ่มขึ้นในอัตราส่วนของทริปโตฟานอิสระต่อสายโซ่กรดอะมิโนในระบบไหลเวียนเลือดสามารถมีผลต่อการสั่งการของสมอง (central drive) และอารมณ์ (mood) โดยทำให้ระดับของสารสื่อประสาท (neurotransmitters) ในสมอง (brain) เปลี่ยนไป และเมื่อมีความเมื่อยล้าของสมอง (central fatigue) สามารถทำให้เกิดผลเสียต่อความสามารถของนักกีฬา (แรงจูงใจ สมาธิ) ในเกมการแข่งขันที่ใช้เวลานานได้ การสะสมของกรดแลคติกดูเหมือนจะเป็นผลให้เกิดความเมื่อยล้าการเพิ่มขึ้นของระดับแลคติกจะเป็นผลมาจากการออกกำลังกายแบบสลับช่วงที่มีความหนัก เป็นเวลานานการเปลี่ยนไกลโคเจนเป็นแลคติกขณะออกกำลังกายที่มีความหนักจะส่งผลให้ความเป็นกรดในกล้ามเนื้อและเลือดเพิ่มมากขึ้น และการเพิ่มขึ้นของกรดกรดแลคติกในกล้ามเนื้อจะสัมพันธ์กับการลดลงของพลังกล้ามเนื้อ แต่ถ้านักกีฬามีสมรรถภาพของระบบแอโรบิกสูง การขนส่งเลือดไปยังกล้ามเนื้อ และการเคลื่อนย้ายกรดแลคติกมีประสิทธิภาพ การสะสมกรดในกล้ามเนื้อลดลง และมีผลเสียต่อการแสดงความสามารถน้อยลง นอกจากนี้การมีปริมาณการใช้ออกซิเจนสูงยังช่วยให้การออกแรงกล้ามเนื้อ และฟอสโฟครีเอทีนฟื้นสภาพได้เร็วขึ้นการลดต่ำลงของกรดแลคติก (lactic acid) เร็วขึ้น (สนธยา สีละมาด 2548: 2-5)

วิธีการฟื้นสภาพที่เหมาะสมสามารถสร้างความได้เปรียบให้กับนักกีฬาได้อย่างมาก เนื่องจากช่วยให้สมรรถภาพทางกายของนักกีฬาฟื้นสภาพกลับมาพร้อมสำหรับการแข่งขันในรอบต่อไป การศึกษาที่ผ่านมาเกี่ยวกับผลของวิธีการฟื้นสภาพภายหลังจากการออกกำลังกายหรือภายในการแข่งขันกีฬามีวิธีการฟื้นฟูสภาพหลายรูปแบบเช่น การใช้ความเย็นเพื่อช่วยในการฟื้นสภาพร่างกายภายหลังการออกกำลังกาย โดยการแช่หรือจุ่มตัวลงในน้ำเย็น (Water Immersion) นอกจากจะมีผลช่วยลดความเจ็บปวด ลดการเกร็งตัวของกล้ามเนื้อแต่การใช้ความเย็นยังส่งผลทำให้อัตราการไหลเวียนของเลือดบริเวณหลอดเลือดส่วนปลาย (Peripheralblood flow) มีอัตราลดลงเนื่องจากหลอดเลือดบริเวณชั้นผิวหนังมีการหดตัวแต่ด้วยเหตุนี้ทำให้อัตราการไหลเวียนโลหิตกลับเข้าสู่หัวใจ (cardiac preload) เพิ่มขึ้น (Wilcocket. al, 2006) การฟื้นสภาพอีกวิธีหนึ่งที่เป็นที่นิยมคือการนวด (สนธยา สีละมาด 2548:8) ซึ่ง ชวลิต ทัศนสว่าง (2550: 20-21) ได้รายงาน

ว่าการนวดจะทำให้เส้นใยกล้ามเนื้อเกิดการคลายตัวจากการศึกษาที่ผ่านมาเกี่ยวกับการฟื้นฟูสมรรถภาพโดยวิธีการนวดภายหลังจากการแข่งขันพบว่าแรงกดและแรงบีบช่วยเพิ่มการไหลเวียนเลือดและลดการสะสมของแลคติกในเลือด (Weerapong et al., 2005) และอีกหนึ่งวิธีคือการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ เป็นวิธีการที่สามารถพัฒนาความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อให้เกิดขึ้นได้ ซึ่งการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ

แบบหยุดนิ่งค้างไว้ในช่วงสุดท้ายน่าจะเป็นวิธีที่ช่วยเพิ่มความอ่อนตัวให้กล้ามเนื้อลดการเกร็งตัวของกล้ามเนื้อช่วยฟื้นสมรรถภาพภายหลังจากการแข่งขันเพิ่มการไหลเวียนเลือดจึงส่งผลให้ลดกรดแลคติกได้เร็วขึ้น (ธีระศักดิ์ อาภาวัฒนาสกุล, 2552)

จากการศึกษาที่ผ่านมาจะเห็นได้ว่ายังมีผลที่ไม่สอดคล้องกันของการฟื้นสภาพทางกายด้วยวิธีการต่างๆ ที่กล่าวมา เช่นการนวด ซึ่งอาจเกิดจากเทคนิค แรงกด ระยะเวลา และตำแหน่งของการนวด (Pinar et al., 2012) ที่แตกต่างกัน ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจในการศึกษาและเปรียบเทียบผลของการฟื้นสภาพทั้ง 4 วิธี เพื่อนำผลที่ได้จากการวิจัยทั้ง 4 เทคนิคนี้ไปประยุกต์ใช้ในการช่วยฟื้นสภาพของร่างกายในนักกีฬา ภายหลังการเล่นกีฬาหรือการฝึกซ้อมซึ่งจะส่งผลต่อสมรรถภาพร่างกายเพื่อพร้อมที่จะทำการแข่งขันได้อย่างมี ประสิทธิภาพต่อไป

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลของการฟื้นฟูสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาด้วย เทคนิคการนวด การแช่น้ำเย็น การยืดเหยียดกล้ามเนื้อและการนั่งพักที่มีผลต่อระดับของกรดแลคติก (lactic acid)

วิธีการดำเนินงานวิจัย

กลุ่มตัวอย่าง

การศึกษาครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองแบบไขว้ (experimental study with cross-over design) ในนักกีฬาฟุตบอลและฟุตซอลชายของสถาบันการพลศึกษาวิทยาเขตสมุทรสาคร เพศชาย จำนวน 30 คน อายุ 19-22 ปี กลุ่มตัวอย่างไม่มีอาการบาดเจ็บของกระดูกและกล้ามเนื้อทั้งแบบเฉียบพลันและเรื้อรังที่ไม่สามารถออกกำลังกายหนักได้ อาสาสมัครทุกคนได้รับฟังคำอธิบายวัตถุประสงค์และวิธีการวิจัย และลงนามในหนังสือแสดงเจตนายินยอมก่อนเข้าร่วมการวิจัย

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยนัดกลุ่มตัวอย่างทุกคนที่เข้าร่วมวิจัยที่ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬาสถาบันการพลศึกษาวิทยาเขตสมุทรสาคร ก่อนมาทดสอบกลุ่มตัวอย่างทุกคนต้องงดดื่มเครื่องดื่มที่มีคาเฟอีน แอลกอฮอล์ งดสูบบุหรี่ก่อนการทดสอบอย่างน้อย 2 ชั่วโมง ในครั้งแรกผู้วิจัยสัมภาษณ์อาสาสมัครเกี่ยวกับข้อมูลพื้นฐานและทดสอบสมรรถภาพทางกาย ก่อนทำการทดสอบ ให้กลุ่มตัวอย่างนั่งพักเป็นเวลา 15 นาที จากนั้นทำการวัดชีพจรขณะพัก วัดความดันโลหิต และเจาะเลือดเพื่อหาปริมาณกรดแลคติกในเลือดขณะพักโดยใช้เครื่องวัดกรดแลคติกยี่ห้อ lactate scout ประเทศออสเตรเรียผู้วิจัยทำการสุ่มแบบง่ายโดยการจับสลากเพื่อเรียงลำดับวิธีการฟื้นสภาพที่ต้องการศึกษาในนาทีที่ 1 นาทีที่ 5 นาทีที่ 10 และนาทีที่ 15 ประกอบด้วย 4 วิธีคือการฟื้นฟูสมรรถภาพทางกายโดยใช้เทคนิคการนวด (massage recovery) การฟื้นฟูสมรรถภาพทางกายโดยใช้เทคนิคการแช่น้ำเย็น (cold water immersion recovery) การฟื้นฟูสมรรถภาพทางกายโดยใช้เทคนิคการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ (stretching recovery) และการฟื้นฟูสมรรถภาพทางกายโดยการนั่งพัก (rest recovery) โดยกลุ่มตัวอย่างทุกคนจะได้รับการทดลองทั้งหมด 4 วิธี เว้นระยะห่างในการฟื้นฟูสมรรถภาพทางกายแต่ละวิธีเท่ากันวิธีละ 1 สัปดาห์ ในการทดลองกลุ่มตัวอย่างต้องทำการอบอุ่นร่างกาย ยืดเหยียดกล้ามเนื้อและปั่นจักรยานที่ความหนัก 0.5 กิโลกรัม ความเร็วที่ 55–60 รอบ/นาที 3 นาที จากนั้นปั่นจักรยานโดย

ใช้วิธีวินเกต (Wingate anaerobic cycling test) เต็มความสามารถเป็นเวลา 30 วินาที จากนั้นทำการวัดตัวแปรที่ต้องการศึกษาภายหลังจากการทดสอบทันที ในนาทีที่ 1 นาทีที่ 5 นาทีที่ 10 และนาทีที่ 15

วิธีการทดสอบวินเกต (Wingate test)

ปั่นจักรยานด้วยการทดสอบ Anaerobic test ด้วยวิธีการทดสอบวินเกต (Wingate test) ทำการอบอุ่นร่างกายด้วยการยืดเหยียดกล้ามเนื้อและปั่นจักรยานที่ความหนัก 0.5 กิโลกรัม ความเร็วที่ 55–60 รอบ/นาที 3 นาที จากนั้นปั่นจักรยานโดยใช้วิธีวินเกต (Wingate anaerobic cycling test) เต็มความสามารถเป็นเวลา 30 วินาที เมื่อพร้อมให้สัญญาณพร้อมให้ผู้ทำการทดสอบเพิ่มความเร็วรอบในการปั่น 100 รอบต่อนาที จากนั้นปล่อยลูกน้ำหนัก เพื่อเพิ่มความหน่วงตามความหนักที่ตั้งไว้แต่ละบุคคลโดยใช้น้ำหนัก คูณด้วย 0.083 (Inbar, Bar-Or & Skinner, 1996)

การวิเคราะห์กรดแลคติกในเลือด

การวิเคราะห์กรดแลคติกในเลือด การเก็บข้อมูลวิจัยครั้งนี้ใช้เลือดจากบริเวณปลายนิ้วมือมาวิเคราะห์ด้วยอุปกรณ์ยี่ห้อ Lactate scout ประเทศออสเตเรีย มีขั้นตอนการทดสอบดังนี้ ใช้แอลกอฮอล์เช็ดทำความสะอาดบริเวณปลายนิ้วมือ ใช้เข็มเจาะเลือด Softclix เจาะบริเวณปลายนิ้วมือ 0.2 ไมโคลิตร เปิดเครื่องวิเคราะห์ระดับความเข้มข้นของกรดแลคติกในเลือดใส่ CODE ของแผ่นทดสอบที่ใช้ใส่แผ่นทดสอบ (Strip test) ในช่องใส่แผ่นทดสอบหยดเลือดลงบนแผ่นทดสอบ 1 หยดเล็กๆ (ปริมาณ 0.2 ไมโครลิตร) ใช้เวลาประมาณ 10-15 วินาที เครื่องจะอ่านค่าของระดับกรดแลคติกในเลือดโดยมีหน่วยเป็นมิลลิโมลต่อลิตร บันทึกค่า

ขั้นตอนในการนวด

ให้กลุ่มตัวอย่างนอนคว่ำอยู่ในท่าที่สบายและผ่อนคลายกล้ามเนื้อผู้นวดเริ่มต้นนวดจากท่านอนคว่ำ (เริ่มจากขาซ้ายและขาขวา) น่อง, โคนขาด้านหลัง, สะโพก, เมื่อนวดขาครบทั้ง 2 ข้าง ให้กลุ่มตัวอย่างนอนหงายและทำการนวด หน้าแข้ง, ต้นขา ใช้เวลาในการนวดทั้งหมด 15 นาที เทคนิคที่ใช้การนวดประกอบไปด้วยการลูบแบบเบา (Superficial stroking), การลูบแบบหนัก (Deep stroking), การดึงแล้วปล่อย (Picking up), การกดกล้ามเนื้อ (Petrissage) และทำการวัดค่ากรดแลคติกในนาทีที่ 5 นาทีที่ 10 นาทีที่ 15 (วิทยา ปัทมะรางกูล, 2550)

ขั้นตอนในการแช่น้ำเย็น

ให้กลุ่มตัวอย่างนั่งแช่น้ำเย็นที่อุณหภูมิ 9-12 องศาเซลเซียส ระยะเวลาในการแช่ทั้งหมด 15 นาที และจะทำการวัดค่ากรดแลคติกในนาทีที่ 5 นาทีที่ 10 นาทีที่ 15 (Crowe et. al, 2006)

การยืดเหยียดกล้ามเนื้อ

ยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบอยู่กับที่ ค้างไว้ประมาณ 5-10 วินาที ทั้งหมด 4 มัดกล้ามเนื้อ ซึ่งประกอบด้วย gastrocnemius muscle, hamstring muscle, gluteus maximus muscle และ quadriceps muscle ระยะเวลาในการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ ทั้งหมด 15 นาที และทำการวัดค่ากรดแลคติกในนาทีที่ 5 นาทีที่10 นาทีที่15 (Nelson & Kokkonen, 2007)

การใช้สถิติเพื่อการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้วิเคราะห์ข้อมูล โดยใช้สถิติ

shapiro wilk test โดยทดสอบการแจกแจงปกติของตัวแปรที่ต้องการศึกษา แสดงลักษณะพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่าง ในรูปแบบค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ใช้สถิติวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวเมื่อมีการวัดซ้ำ (one-way repeated measure ANOVA) และ ใช้ bronforoni method เปรียบเทียบความแปรปรวนรายคู่ ยอมรับความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $p < 0.05$

ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาผลของการฟื้นฟูสมรรถภาพทั้ง 4 วิธี ภายหลังจากปั่นจักรยานด้วยวิธีวินเกต 30 วินาที การศึกษาครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองแบบไขว้ (experimental study with cross-over design) ในนักกีฬาฟุตบอล ฟุตซอล เพศชาย จำนวน 30 คน อายุ 20.0 ± 0.5 ปี น้ำหนัก 70.7±6.9 กิโลกรัม ส่วนสูง 174.6± 4.4 เซนติเมตร ค่าดัชนีมวลกาย 23.2 ± 1.8 กิโลกรัม/เมตร^2 อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก 69.5 ± 10.1 ครั้ง/นาที ความดันโลหิตไดแอสโทลิค 118.3 ± 11.2 มิลลิเมตรปรอทความดันโลหิตซิสโทลิค 60.7 ± 12.3 มิลลิเมตรปรอท (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ค่าพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่าง

	$\bar{X}$ (SD)
อายุ (ปี)	20.0 (0.5)
น้ำหนัก (กก.)	70.7 (6.9)
ส่วนสูง (ซม.)	174.6 (4.4)
ค่าดัชนีมวลกาย (กก./เมตร^2)	23.2 (1.8)
อัตราการเต้นของหัวใจ (ครั้ง/นาที)	69.5 (10.1)
ความดันโลหิตซิสโทลิค (มม.ปรอท)	118.3 (11.2)
ความดันโลหิตไดแอสโทลิค (มม.ปรอท)	60.7 (12.3)

ในการฟื้นฟูสมรรถภาพทางกายโดยใช้เทคนิคการนวดพบว่าช่วยลดค่ากรดแลคติก ในนาทีที่ 1 [mean difference (95% CI) = 5.47 (4.82 to 6.11), $p < 0.05$] นาทีที่ 5 [mean difference (95% CI) = 7.16 (6.79 to 7.53), $p < 0.05$] นาทีที่10 [mean difference (95% CI) = 10.23 (9.79 to 10.67), $p < 0.05$] นาทีที่15 [mean difference (95% CI) = 11.39 (10.99 to 11.79), $p<0.05$] (ตารางที่ 2) การฟื้นฟูสมรรถภาพทางกายโดยใช้เทคนิคการแช่น้ำเย็นพบว่าช่วยลดค่ากรดแลคติก ในนาทีที่ 1 [mean difference (95% CI) = 3.41 (2.70 to 4.14), $p < 0.05$] นาทีที่ 5 [mean difference (95% CI) = 5.63 (5.07 to 6.19), $p < 0.05$] นาทีที่ 10 [mean difference (95% CI) = 8.45 (7.96 to 8.95), $p < 0.05$] นาทีที่15 [mean difference (95% CI) = 10.39 (9.89 to 10.90), $p < 0.05$] (ตารางที่ 2) การฟื้นฟูสมรรถภาพทางกายโดยใช้เทคนิคการยืดเหยียดกล้ามเนื้อพบว่าช่วยลดค่ากรดแลติก ในนาทีที่ 1 [mean difference (95% CI) = 3.03 (2.47 to 3.59), $p < 0.05$] นาทีที่ 5 [mean difference (95% CI) = 4.37 (3.98 to 4.76), $p < 0.05$] นาทีที่ 10 [mean difference (95% CI) = 6.79 (6.21 to 7.37), $p < 0.05$] นาทีที่ 15 [mean difference (95% CI) = 9.04 (8.56 to 9.49), $p < 0.05$] (ตารางที่ 2) และการฟื้นฟูสมรรถภาพทางกายโดยการนั่งพักพบว่าช่วยลดค่ากรดแลคติก ในนาทีที่ 1 [mean difference (95% CI) = 1.63 (1.22 to 2.05), $p < 0.05$] นาทีที่ 5 [mean difference (95% CI) = 3.23 (2.67 to 3.80), $p < 0.05$] นาทีที่10 [mean difference (95% CI) = 4.49 (4.08 to 4.89), $p < 0.05$] นาทีที่ 15 [mean difference (95% CI) = 50.95 (5.43 to 6.48), $p < 0.05$] ภายหลังจาก

ปั่นจักรยานด้วยวิธีวินเกต (ตารางที่ 2) เมื่อเปรียบเทียบผลของการฟื้นฟูสมรรถภาพทางกายทั้ง 4 วิธี พบว่า การฟื้นฟูสมรรถภาพทางกายโดยใช้เทคนิคการนวดมีค่ากรดแลคติกลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับการฟื้นฟูสมรรถภาพทางกายโดยใช้เทคนิคการแช่น้ำเย็น ในนาทีที่ 1 10.57(1.19) VS 12.57(0.97), mean difference (95% CI) = -1.47(-2.05to -1.14), p < 0.05] ในนาทีที่ 5 8.87 (0.58) VS 10.34(0.89), mean difference (95% CI) = -2.0 (-2.05 to -0.89), p < 0.05] นาทีที่ 10 5.80 (0.73) VS 7.52 (0.86) mean difference (95% CI) = -1.72 (-2.27 to -1.73), p < 0.05] นาทีที่ 15 4.64 (0.66) VS 5.58 (0.79) mean difference (95%CI) = -0.94 (-1.54 to 0.35), p < 0.05] (ตารางที่ 3) การฟื้นฟูสมรรถภาพทางกายโดยใช้เทคนิคการนวดมีค่ากรดแลคติกลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับการฟื้นฟูสมรรถภาพทางกายโดยใช้เทคนิคการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ ในนาทีที่ 1 10.57 (1.19) VS 13.03 (0.85), mean difference (95%CI) = 2.47 (3.19to1.74), p < 0.05] นาทีที่ 5 8.87 (0.58) VS 11.7 (0.59), mean difference (95% CI) = -2.83 (-3.19to -2.46), p < 0.05] นาทีที่ 10 5.80 (0.73) VS 9.28 (0.63) mean difference (95% CI) = -3.48 (-3.97 to -2.98), p < 0.05] นาทีที่ 15 4.64 (0.66) to 7.03 (0.43) mean difference (95% CI) = -2.39 (-2.74 to 2.03), p < 0.05] (ตารางที่ 3)

การฟื้นฟูสมรรถภาพทางกายโดยใช้เทคนิคการนวดมีค่ากรดแลคติกลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับการฟื้นฟูสมรรถภาพทางกายโดยการนั่งพัก นาทีที่ 1 10.57 (1.19) VS 14.63 (0.56), mean difference (95% CI) = -4.7 (-4.66 to -3.48), p < 0.05] นาทีที่ 5 8.87 (0.58) VS 13.03 (0.85), mean difference (95% CI) = -4.16 (-4.69 to -3.63), p < 0.05] นาทีที่ 10 5.80 (0.73) VS 11.77 (0.63) mean difference (95% CI) =-5.97 (-6.47 to -5.47), p < 0.05] และ นาทีที่ 15 4.64 (0.66) VS 10.31(0.83) mean difference (95% CI) = -5.67 (-6.21 to -5.13), p < 0.05] (ตารางที่ 3)

การฟื้นฟูสมรรถภาพทางกายโดยใช้เทคนิคการแช่น้ำเย็น มีค่ากรดแลคติกลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับการฟื้นฟูสมรรถภาพทางกายโดยใช้เทคนิคการนั่งพักนาทีที่ 1 12.57 (0.97) VS 14.63 (0.56), mean difference (95% CI) = -2.07 (-2.64 to -1.49), p < 0.05] ในนาทีที่ 5 10.34 (0.89) VS 13.03 (0.85), mean difference (95% CI) = -2.69 (-3.19 to -2.10), p < 0.05] นาทีที่ 10 7.52 (0.86) VS11.77 (0.63) mean difference (95% CI) = -4.25 (-4.76 to -3.74), p < 0.05] นาทีที่ 15 5.58 (0.79) VS 10.31 (0.83) mean difference (95% CI) = -4.73 (-5.44to 4.02), p < 0.05] (ตารางที่ 3)

การฟื้นฟูสมรรถภาพทางกายโดยใช้เทคนิคการยืดเหยียดกล้ามเนื้อมีค่ากรดแลคติกลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับการฟื้นฟูสมรรถภาพทางกายโดยการนั่งพัก ในนาทีที่ 1 13.03 (0.85) VS 14.63 (0.56), mean difference (95% CI) = -1.60 (-2.19 to -1.01), p < 0.05] นาทีที่ 5 11.7 (0.59) VS13.03 (0.85), mean difference (95% CI) = -1.33 (-1.87 to -0.80), p < 0.05] นาทีที่ 10 9.28 (0.63) VS 11.77 (0.63) mean difference (95% CI) = -2.49 (-3.04 to -1.95), p < 0.05] ในนาทีที่ 15 7.03 (0.43) VS 10.31 (0.83)

_18-0357(089-102)8.indd 97

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบผลของการฟื้นฟูสมรรถภาพภายในกลุ่ม ต่อค่าความเข้มของระดับกรดแลคติในเลือดของนักกีฬาฟุตบอลและฟุตซอล

	ระดับกรดแลคติกในเลือดของนักกีฬา (มิลลิโมล/ลิตร) (n = 30)									
	Baseline $\bar{X}$ (SD)	Post exercise exhaustion $\bar{X}$ (SD)	intervention 1 min $\bar{X}$ (SD)	mean difference (95% CI)	intervention 5 min $\bar{X}$ (SD)	mean difference (95% CI)	intervention 10 min $\bar{X}$ (SD)	mean difference (95% CI)	intervention 15 min $\bar{X}$ (SD)	mean difference (95% CI)
การฟื้นฟูสมรรถภาพทางกายโดยใช้เทคนิคการนวด	2.0(1.0)	16.03(0.18)	10.57(1.19)	5.47 (4.82 to 6.11)*	8.87(0.58)	7.16(6.79 to 7.53)*	5.80(0.73)	10.23 (9.79 to 10.67)*	4.64(0.66)	11.39(10.99 to 11.79)*
การฟื้นฟูสมรรถภาพทางกายโดยใช้เทคนิคการแช่น้ำเย็น	2.0(1.0)	15.97(0.73)	12.57(0.97)	3.41 (2.70 to 4.14)*	10.34(0.89)	5.63 (5.07 to 6.19)*	7.52(0.86)	8.45(7.96 to 8.95)*	5.58(0.79)	10.39 (9.89 to 10.90)
การฟื้นฟูสมรรถภาพทางกายโดยใช้เทคนิคการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ	2.0(1.0)	16.07(0.65)	13.03(0.85)	3.03 (2.47 to 3.59)*	11.7 (0.59)	4.37(3.98 to 4.76)*	9.28(0.63)	6.79(6.21 to 7.37)*	7.03(0.43)	9.04(8.56 to 9.49)*
การฟื้นฟูสมรรถภาพทางกายโดยการนั่งพัก	2.0(1.0)	16.27(0.38)	14.63(0.56)	1.63 (1.22 to 2.05)*	13.03(0.85)	3.23(2.67 to 3.80)*	11.77 (0.63)	4.49(4.08 to 4.89)*	10.31 (0.83)	50.95(5.43 to6.48)*

หมายเหตุ แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน $\bar{X}$ (S.D.) * หมายถึงแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับภายหลังการปั่นจักรยานด้วยวิธีวินเกต ($p < 0.05$)

4/25/61 BE 10:53 AM

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบผลของการฟื้นฟูสมรรถภาพระหว่างกลุ่ม ต่อค่าความเข้มของระดับกรดแลคติกในเลือดของนักกีฬาฟุตบอลและฟุตซอล

	ระดับกรดแลคติกในเลือดของนักกีฬา (มิลลิโมล/ลิตร) (n = 30)								
	การฟื้นฟูสมรรถภาพทางกายโดยใช้เทคนิคการนวด	การฟื้นฟูสมรรถภาพทางกายโดยใช้เทคนิคการแช่น้ำเย็น	mean difference (95% CI)	mean difference (95% CI)	การฟื้นฟูสมรรถภาพทางกายโดยใช้เทคนิคการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ	mean difference (95% CI)	mean difference (95% CI)	การฟื้นฟูสมรรถภาพทางกายโดยการนั่งพัก	mean difference (95% CI)
intervention 1 min $\bar{X}$(SD)	10.57(1.19)	12.57(0.97)	-1.47(-2.05 to -1.14)[1]	-2.07(-2.64 to -1.49)[4]	13.03(0.85)	-2.47(-3.19 to-1.74)[1]	-1.60(-2.19 to -1.01)[4]	14.63(0.56)	-4.7(-4.66 to -3.48)[1]
intervention 5 min $\bar{X}$(SD)	8.87 (0.58)	10.34(0.89)	-2.0(-2.05 to -0.89)[1]	-2.69(-3.19 to -2.10)[4]	11.7(0.59)	-2.83(-3.19 to -2.46)[1]	-1.33(-1.87 to -0.80)[4]	13.03(0.85)	-4.16(-4.69 to -3.63)[1]
Intervention 10 min $\bar{X}$(SD)	5.80 (0.73)	7.52(0.86)	-1.72(-2.27 to -1.73)[1]	-4.25 (-4.76 to -3.74)[4]	9.28(0.63)	-3.48(-3.97 to -2.98)[4]	-2.49(-3.04 to -1.95)[4]	11.77(0.63)	-5.97(-6.47 to -5.47)[1]
intervention 15 min $\bar{X}$(SD)	4.64 (0.66)	5.58(0.79)	-0.94(-1.54 to 0.35)[1]	-4.73(-5.44 to 4.02)[4]	7.03(0.43)	-2.39(-2.74 to 2.03)[1]	-3.29(-3.82 to -2.76)[4]	10.31(0.83)	-5.67(-6.21 to -5.13)[1]

หมายเหตุ แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน $\bar{X}$ (S.D.)

1 หมายถึงแตกต่างจากการฟื้นฟูสมรรถภาพทางกายโดยใช้เทคนิคการนวดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$)

4 หมายถึงแตกต่างจากการฟื้นฟูสมรรถภาพทางกายโดยการนั่งพักอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.0$)

_18-0357(089-102)8.indd 98
4/25/61 BE 10:53 AM

mean difference (95% CI) = -3.29 (-3.82 to -2.76), $p < 0.05$] อย่างไรก็ตามไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของการฟื้นฟูสมรรถภาพทางกายโดยใช้เทคนิคการแช่น้ำเย็นเปรียบเทียบกับการฟื้นฟูสมรรถภาพทางกายโดยใช้เทคนิคการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ (ตารางที่ 3)

อภิปรายและสรุปผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ศึกษาผลของการฟื้นฟูสมรรถภาพทางกาย 4 วิธี ประกอบไปด้วย การฟื้นฟูสมรรถภาพทางกายโดยใช้เทคนิคการนวดการฟื้นฟูสมรรถภาพทางกายโดยใช้เทคนิคการแช่น้ำเย็น การฟื้นฟูสมรรถภาพทางกายโดยใช้เทคนิคการยืดเหยียดกล้ามเนื้อการฟื้นฟูสมรรถภาพทางกายโดยการนั่งพักภายหลังจากการปั่นจักรยานด้วยวิธีวินเกต 30 วินาทีเต็ม ความสามารถในนักกีฬาฟุตบอลและฟุตนักกีฬาซอลชาย ผลการศึกษาพบว่าการฟื้นฟูสมรรถภาพทางกาย ทั้ง 4 วิธี ช่วยลดความเข้มข้นของกรดแลคติกในเลือด และพบว่าการฟื้นฟูสมรรถภาพทางกายโดยใช้เทคนิคการนวดช่วยลดความเข้มข้นของกรดแลคติกในเลือดได้เร็วที่สุด นอกจากนี้ยังพบว่าการฟื้นฟูสมรรถภาพทางกายโดยใช้เทคนิคการแช่น้ำเย็นและการฟื้นฟูสมรรถภาพทางกายโดยใช้เทคนิคการยืดเหยียดกล้ามเนื้อช่วยลดความเข้มข้นของกรดแลคติกในเลือดได้เร็วกว่าการฟื้นฟูสมรรถภาพทางกายโดยการนั่งพัก อย่างไรก็ตามไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในการฟื้นฟูสมรรถภาพทางกายโดยใช้เทคนิคการแช่น้ำเย็นและการฟื้นฟูสมรรถภาพทางกายโดยใช้เทคนิคการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ การลดลงของความเข้มข้นของกรดแลคติกในเลือดภายหลังจากการฟื้นฟูสมรรถภาพทางกาย อาจเกิดจากการเพิ่มการไหลเวียนเลือด ซึ่งจะช่วยส่งเสริมการเคลื่อนย้ายกรดแลคติกได้เร็วขึ้น (Robertson et al., 2006; Martin et al., 1998) จากงานวิจัยครั้งนี้พบว่าการฟื้นฟูสมรรถภาพทางกายโดยใช้เทนนิคการนวดช่วยลดความเข้มข้นของกรดแลคติกได้เร็วที่สุด เนื่องจากการเลือกใช้เทคนิคที่ช่วยเพิ่มการไหลเวียนเลือด โดยเทคนิคการ การลูบหนัก (deep stroking) การดึงแล้วปล่อย (picking up) จากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่าการตอบสนองทางสรีรวิทยาต่อการนวดจะแตกต่างกันไปตามจากเทคนิค แรงกด ระยะเวลา และตำแหน่งของการนวด (Pinar et al., 2012) พบว่าการลูบหนัก (deep stroking) มีผลช่วยเพิ่มการไหลเวียนเลือด เนื่องจากแรงที่กดลงบนกล้ามเนื้อจะทำให้เพิ่มแรงดันในหลอดเลือดแดงและเพิ่มการไหลในหลอดเลือดดำกลับสู่หัวใจได้มากขึ้น (Emiliano et al., 2012; Micklewright et al., 2006; Monedero and Donne, 2000; Martin et al., 1998) ซึ่งสอดคล้องกับ ชูศักดิ์และกันยา (2536) กล่าวว่าผลของการนวดทำให้เกิดการหลั่งสารอะซิติลโคลีน (acetylcholine) และฮีสตามีน (histamine) มีผลทำให้หลอดเลือดขยายตัว เพิ่มปริมาณเลือดที่หัวใจบีบส่งออก (cardiac output) เพิ่มการไหลของน้ำเหลืองมากขึ้น การไหลเวียนเลือดดำกลับสู่หัวใจเพิ่มขึ้น และเพิ่มการจับตัวของออกซิเจน ส่งผลให้ปริมาณการไหลเวียนเลือดในกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น เพิ่มอัตราการเผาผลาญ เปลี่ยนแลคเตทเข้าสู่ไพรูเวทในวัฏจักรเครบ (ชูศักดิ์ เวชแพศย์ และกันยา ปาละวิวัธน์, 2536)

การฟื้นฟูสมรรถภาพทางกายโดยใช้เทคนิคการใช้ความเย็นนั้นส่งผลต่อการลดลงของกรดแลคติกในเลือด (Marsh and Sleivert., 1999) และวิลคอร์ก (Wilcock et al, 2006) ได้อธิบายถึง

ความเย็นที่ทำให้หลอดเลือดส่วนปลายในชั้นระดับผิวหนังมีการหดตัวทำให้การไหลเวียนของเลือดส่วนปลาย (peripheral blood flow) ลดลงแต่ส่งผลให้เลือดไหลกลับเข้าสู่หัวใจมากขึ้น (cardiac preload) ทำให้อัตราการไหลเวียนเลือดส่วนกลาง (central blood volume) เพิ่มขึ้นการส่งถ่ายเลือดไปยังกล้ามเนื้อจึงมีเพียงพอและทำให้ระดับกรดแลกติกลดลง การศึกษาของวิลคอร์ก (Wilcock et. Al; 2006) ที่ได้ศึกษาเกี่ยวกับการฟื้นสภาพโดยใช้การแช่น้ำเย็นได้กล่าวว่าแรงดันจากน้ำทำปฏิกิริยากับของเหลวในร่างกายในขณะที่แช่ในน้ำโดยของเหลวจากภายนอกหลอดเลือดจะเคลื่อนสู่ภายในหลอดเลือดซึ่งอาจมีการแลกเปลี่ยนหรือขนถ่ายสารระหว่างภายนอกและภายในหลอดเลือด และยังกล่าวอีกว่าถ้าของเหลวมีการเคลื่อนถ่ายสารระหว่างภายนอกและภายในหลอดเลือดได้ดีก็จะทำให้มีการกำจัดของเสียที่เกิดขึ้น

ข้อเสนอแนะ

การฟื้นฟูสมรรถภาพทางกายโดยใช้เทคนิคการนวดมีประสิทธิภาพในการฟื้นฟูสมรรถภาพภายหลังจากการแข่งขันได้ดีสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการฟื้นฟูสมรรถภาพภายหลังการแข่งขันกีฬาได้

ข้อแนะนำสำหรับการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรศึกษาเปรียบเทียบการฟื้นฟูสมรรถภาพทางกายโดยเทคนิคการนวดด้วยเทคนิคที่ต่างกัน ได้แก่ การนวดน้ำมัน การนวดกดจุด การนวดแผนไทย ที่ส่งผลต่อการฟื้นฟูสมรรถภาพทางกาย

2. การนวดเพื่อการผ่อนคลายมีรูปแบบการนวดหลากหลายวิธีการใช้เวลาในการนวดที่แตกต่างกัน เช่น การนวดเพื่อการผ่อนคลายต้องใช้ระยะเวลาในการนวด 45-50 นาที แต่ในการทดลองเจาะเลือดก่อนที่จะสิ้นสุดการนวดเพื่อการผ่อนคลาย อาจจะเป็นสาเหตุที่ทำให้มีผลต่อการลดของกรดแลคติก

_18-0357(089-102)8.indd 100 4/25/61 BE 10:53 AM

บรรณานุกรม

โครงการฟื้นฟูการนวดไทย. (2541). **ตำราการนวดไทย.** กรุงเทพฯ: โครงการฟื้นฟูการนวดไทย. มูลนิธิสาธารณสุขกับการพัฒนา.

ชวลิต ทัศนสว่าง. (2550). **เทคนิกการนวดสำหรับนักกีฬา**. กรุงเทพฯ: ยูไนเต็ดท์บุ๊คส์.

ชูศักดิ์ เวชแพศย์ และกันยา ปาละวิวัธน์. (2536). **สรีรวิทยาของการออกกำลังกาย**. (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ: ธรรกมลการพิมพ์.

พิชิต ภูติจันทร์. (2535). **สรีรวิทยาการออกกำลังกาย (พิมพ์ครั้งที่ 2)**. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์.

ธีระศักดิ์ อาภาวัฒนาสกุล. (2552). **หลักวิทยาศาสตร์ในการฝึกกีฬา.** กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สนธยา สีละมาด. (2548). **การเตรียมความสมบูรณ์ทางสรีรวิทยาสำหรับนักกีฬาฟุตบอล**. เอกสารประกอบการอบรมเชิงปฏิบัติการวิทยาศาสตร์การกีฬา. ภาควิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา คณะพลศึกษา, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

มาณพ โลหิตโยธิน. (2539). **ผลของความเย็นที่มีต่อระยะเวลาในการฟื้นตัวภายหลังการออกกำลังกาย วิทยานิพนธ์ ศศ.ม. (พลศึกษา).** กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

วิทยา ปัทมะรางกูล. (2550). **เอกสารประกอบการบรรยาย การนวดทางการกีฬา.** สมุทรสาคร: สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตสมุทรสาคร.

อำพร ศรียาภัย. (2544). **ผลของการพักการยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบอยู่กับที่และการซาวน่าที่มีผลต่อระดับกรด แลคติกในเลือดและอัตราการเต้นของหัวใจ.** วิทยานิพนธ์ วท.ม. (วิทยาศาสตร์การกีฬา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

Bruce, L. (2000). The role of skeletal muscle in Lactate exchange during exercise: Introduction. **Medicine & Science in Sports in Sports & Exercise** 32: 753-755

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

Emiliano, CE., Limonta, E., Martina, AM., Rampichine, S., Veicsteinas, A., Esposito, F. (2012). Stretching and deep and superficial massage do not influence blood lactate levels after heavy-intensity cycle exercise. **Journal of Sports Sciences,** 31 (8), 856-866.

Inbar, O., Bar-Or, O., & Skinner, S. **The Wingate Anaerobic Test.** Champaign: Human Kinetics; 1996.

Kaplan LJ, McPartland K, Santora TA, Trooskin SZ. (2001). "Start with a subjective assessment of skin temperature to identify hypoperfusion in intensive care unit patients," **Trauma.50** (4): 620-700.

Marsh, D., &Sleivirt, G. (1999). "Effect of precooling on high intensity cycling performance," **Journal of Sport Med,** 33(6).

Mika, A., Mika, P., Fernhall, B. (2007). "Comparison of recovery strategies on muscle performance after fatiguing exercise," **American Journal of Physical Medicine & Rehabilitation,** 86 (6), 474-481.

Monedero J., and Donne. B. 2000. Lactate Removal and Performance after Exercise. **Journal of Sport Med** 21: 593- 597.

Martin, NA., Zoeller, RF., Robertson, RJ., Lephart, SM. 1998. The comparative effects of sports massage, active recovery, and rest in promoting blood lactate clearance after supramaximal leg exercise. **Journal of Athletic Training** 33: 30-35.

Nelson, A. G., & Jouko, K. (2007). **Stretching anatomy.** Australia: Human Kinetics.

Pinar, S., Kaya, F., Bicer, B., Erzeybek, MS., Cotuk, HB. (2012). "Different recovery methods and muscle performance after exhausting exercise: comparison of the effects of electrical muscle stimulation and massage," **Biology of Sport,** 29 (4): 269-275.

Robertson, A., Watt, JM., Galloway, SDR. (2004). "Effect of leg massage on recovery from high intensity cycling exercise," **British Journal of Sports Medicine,** 38: 173-176.

Soultanakis HN, Nafpaktiitou D, Mandaloufa SM. (2015). "Impact of cool and warm water immersion on 50-m sprint performance and lactate recovery in swimmers," **Journal of Sports Med Phys Fitness.** 55 (4): 267-72

Vaile, J., Halson, S., Gill, N. and Dawson, B. (2008). "Effect of cold water immersion on repeat cycling performance and thermoregulation in the heat," **Journal of Sports Science. March.** 26(5) : 431-440.

Weerapong P., Hume PA., and Kolt GS. 2005. The Mechanisms and Effects of Massage. **Journal of Sports Med.** 35(3): 236-254.

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