ผลของการฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวที่ระดับความหนักต่างกัน ที่มีต่อค่าสมรรถภาพอนากาศนิยม

The Effect of Active Recovery in Difference Intensity towards the Anaerobic Capacity

คำนำ

ในการแข่งขันกีฬาและออกกำลังกายที่มีรูปแบบเป็นช่วง ๆ หรือต้องมีการเคลื่อนไหวอย่างทันทีทันใด หรือการเคลื่อนไหวที่ต้องใช้แรงสูงสุดในระยะเวลาสั้น ๆ เช่น ฟุตบอล มวย บาสเกตบอล วอลเลย์บอล เทนนิส แบดมินตัน ฮอกกี้ เป็นต้น นักกีฬาเหล่านี้จะมีการเคลื่อนไหวตลอดเวลา แต่เป็นการเคลื่อนไหวที่ไม่สม่ำเสมอและต้องแสดงความสามารถสูงสุดซ้ำ ๆ กันหลาย ๆ เที่ยว รูปแบบการทำงานของกล้ามเนื้อจึงมีทั้งระบบการใช้ออกซิเจน (aerobic system) และไม่ใช้ออกซิเจน (anaerobic system) ซึ่งการทำงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน จะทำให้กล้ามเนื้อทำงานหนัก ทำให้เกิดความเมื่อยล้า (fatigue) และต้องใช้พลังงานมากในระยะเวลาที่รวดเร็ว การออกกำลังกายที่ใช้ความหนักสูง ๆ นี้ ทำให้อุณหภูมิเพิ่มขึ้น ชีพจรเต้นเร็วขึ้นและมีการสะสมกรดแลคติค (lactic acid) มากขึ้น ทำให้สมรรถภาพในการแสดงออกทางร่างกายของนักกีฬาลดลงซึ่งสอดคล้องกับ เจริญ (2544) ซึ่งได้กล่าวเอาไว้ว่าความรู้สึกเมื่อยล้าหมดแรงจะเกิดขึ้น เมื่อกล้ามเนื้อต้องออกแรงเต็มที่ในช่วงระยะเวลาสั้น ๆ ประมาณ 5-30 วินาที เนื่องจากกล้ามเนื้อต้องใช้เอทีพี (ATP) เป็นพลังงานในการหดตัว เมื่อเอทีพีถูกใช้หมดไป กล้ามเนื้อจะไม่สามารถหดตัวออกแรงในลักษณะดังกล่าวได้อีก จนกว่าจะมีการสังเคราะห์พลังงานขึ้นมาทดแทนใหม่ กล้ามเนื้อจึงจะสามารถทำงานที่ระดับความหนักนั้นได้อีกครั้ง การฟื้นตัวจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งต่อการแข่งขันกีฬาประเภทเหล่านี้

การฟื้นตัวหรือการทำให้ร่างกายฟื้นตัว (recovery) จากการออกกำลังกายหรือการแข่งขันกีฬานั้น จะทำให้ร่างกายพร้อมที่จะเข้าร่วมการแข่งขันต่อไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยที่มีการแสดงออกถึงความสามารถได้ใกล้เคียงกับการแสดงออกในครั้งก่อน การฟื้นตัวหลังจากการออกกำลังกายหรือในขณะแข่งขันกีฬานั้น จะใช้เวลามากน้อยเพียงใดย่อมขึ้นอยู่กับลักษณะของการออกกำลังกาย และสมรรถภาพของผู้ออกกำลังกาย เช่น การออกกำลังกายอย่างหนัก เมื่อหยุดออกกำลังกาย ระยะเวลาของการกลับคืนสู่ระดับปกติของอัตราการเต้นของหัวใจจะต้องใช้ระยะเวลานานกว่าการออกกำลังกาย

เบา ๆ (ชูศักดิ์ และ กันยา, 2536) ในขณะที่ วันดี (2542) กล่าวไว้ว่า ในคนที่มีร่างกายฟิตอัตราการเต้นของหัวใจจะกลับคืนสู่อัตราปกติได้เร็วกว่าคนที่มีร่างกายไม่ฟิต

ระบบหัวใจและไหลเวียนโลหิต (cardiovascular system) เป็นระบบที่มีความสำคัญต่อการฟื้นตัวของนักกีฬามากเพราะระบบไหลเวียนโลหิต จะนำพาสารอาหารและออกซิเจน (oxygen) ไปสู่กล้ามเนื้อเพื่อผลิตเป็นพลังงานในการทำงานครั้งต่อไป และยังช่วยขนย้ายของเสีย (waste products) ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจากการทำงานของกล้ามเนื้อออกไป สอดคล้องกับ ชูศักดิ์ และ กันยา (2536) ที่กล่าวไว้ว่า ในระยะฟื้นตัวหลังการออกกำลังกาย ทั้งในภาวะที่เลือดไหลเวียนปกติ และในภาวะที่เลือดไหลเวียนถูกอุดกั้น พบว่า เมื่อเลือดไหลเวียนปกติพีซี (phospho creatine) จะถูกสร้างขึ้นถึง 90 % ในเวลา 4 นาที แต่เมื่อเลือดไหลเวียนถูกอุดกั้น พีซีจะไม่ถูกสร้างขึ้นเลย เป็นการแสดงว่าขบวนการฟื้นตัวต้องใช้ออกซิเจน โดยที่ออกซิเจนจะไปจับกับกรดแลคติค ทำให้เกิดขบวนการออกซิเดชั่นเปลี่ยนเป็นกรดไพรูวิก (pyruvic acid) แล้วจึงเปลี่ยนเป็นคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) และน้ำ (H_2o) เพื่อใช้เป็นแหล่งพลังงานของร่างกายต่อไป

ด้วยเหตุดังกล่าวจึงมีผู้ทำการศึกษารูปแบบการฟื้นตัว (recovery) กันอย่างมากมายหลายวิธี ว่าวิธีการไหนจะทำให้นักกีฬามีการฟื้นตัว ได้อย่างรวดเร็วที่สุด การฟื้นตัวมีหลายวิธี เช่น การพัก (rest) การทำให้ร่างกายเย็นลง (cool down) การนวด (massage) การยืดเหยียดกล้ามเนื้อ (stretching) การเดิน (walking) การวิ่งเหยาะ ๆ (jogging) การซาวน่า (sauna bath) การกระตุ้นกล้ามเนื้อด้วยไฟฟ้า (electrical muscle stimulation) เป็นต้น รูปแบบการฟื้นตัวที่ทำการศึกษาส่วนใหญ่จะเป็นการมุ่งศึกษาไปที่การเคลื่อนย้ายกรดแลคติค (lactic acid) ออกจากกล้ามเนื้อ และเลือดได้อย่างรวดเร็วที่สุด มุ่งเพื่อให้นักกีฬามีอาการเมื่อยล้าน้อยลง โดยดูจากระดับของกรดแลคติคในเลือดเป็นหลัก ชูศักดิ์ และ กันยา (2536) กล่าวว่า ในช่วงระหว่างการออกกำลังกาย ถ้าให้ผู้ออกกำลังกาย ออกกำลังกายเบา ๆ แทนที่จะให้พักอยู่เฉย ๆ จะทำให้การเคลื่อนย้ายกรดแลคติคจากเลือดและกล้ามเนื้อเกิดขึ้นได้เร็วกว่าระยะการฟื้นตัวที่มีการพักเฉย ๆ การออกกำลังกายเบา ๆ นี้ เรียกว่า การฟื้นตัวโดยให้ออกกำลัง (exercise recovery) สอดคล้องกับ พรพล (2547) ที่กล่าวว่า การเดินบนลู่กลและการยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบอยู่กับที่ มีประสิทธิภาพในการเคลื่อนย้ายกรดแลคติคจากเลือดได้ดีกว่าการพัก นอกจากนี้ Bogdanis *et al.* (1996) กล่าวว่า การฟื้นตัวที่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหวเบา ๆ โดยการปั่นจักรยาน จะมีการฟื้นตัวโดยการแสดงออกของกำลังมากกว่าการนั่งพัก ซึ่งการฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวเบา ๆ สามารถที่จะฟื้นตัวได้เร็วกว่า ทำให้การแสดงออกทางด้านสมรรถภาพเพิ่มมากขึ้น ซึ่งวิธีการดังที่กล่าวมาข้างต้น ล้วนแต่เป็นการฟื้นตัวแบบที่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหว

(active recovery) ทั้งสิ้น โดยที่ความหนักที่ใช้ในการฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวนั้นมีรูปแบบการใช้ที่หลากหลาย ดังเช่น Bogdanis *et al.* (1996) ใช้การฟื้นตัวโดยการปั่นจักรยานที่ระดับความหนัก 40 % ของอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุด (VO_2max) Dorado *et al.* (2004) ทำการฟื้นตัวด้วยการปั่นจักรยานที่ความหนัก 20 % ของอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุด นอกจากนี้ Dupont *et al.* (2003) ทำการฟื้นตัวโดยใช้การวิ่งที่ความหนัก 50 % ของ maximal aerobic speed และในปี 2004 ทำการฟื้นตัวโดยการวิ่งที่ความหนัก 40 % ของอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุด จากวิธีการต่าง ๆ จะเห็นได้ว่าความหนักที่ใช้ในการฟื้นตัวนั้นมีมากมายหลากหลายระดับ ชูศักดิ์ และ กันยา (2536) กล่าวว่าความหนักที่เหมาะสมที่ใช้ในการฟื้นตัวนั้นอยู่ระหว่าง 30–60 % ของอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุด โดยที่ความหนักของการออกกำลังกายในระยะฟื้นตัวนั้น ถ้าต่ำกว่าหรือสูงกว่าความหนักที่พอเหมาะจะทำให้การเคลื่อนย้ายกรดแลคติคช้าลงไป รูปแบบการฝึกซ้อมกีฬาหรือการออกกำลังกายนั้น ถ้าได้รับการกำหนดระดับความหนักที่เหมาะสมจะช่วยทำให้ระดับสมรรถภาพของนักกีฬาเพิ่มสูงขึ้น รวมทั้งสามารถออกกำลังกายได้อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ความหนักในการออกกำลังกายหรือฝึกซ้อมกีฬานั้นสามารถกำหนดได้หลายวิธี เช่น การใช้อัตราการเต้นหัวใจสูงสุด (HRmax) อัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุดหรือการใช้ค่าอัตราการรับรู้ความเหนื่อย (Rating of Perceived Exertion, RPE) นอกจากนี้ยังมี การใช้อัตราการเต้นหัวใจสำรอง (Heart Rate Reserve, HRR) ซึ่งสามารถกำหนดระดับความหนักได้เช่นเดียวกับการใช้อัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุด สอดคล้องกับ Edmund (2002) ที่กล่าวถึงความสัมพันธ์ของอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุดกับอัตราการเต้นหัวใจสำรองและอัตราการเต้นหัวใจสูงสุดว่า ที่ระดับความหนักน้อยกว่า 35 % ของ HRmax นั้น HRR และ VO_2max จะมีค่าน้อยกว่า 30 เปอร์เซ็นต์ ความหนัก 35-59 %ของ HRmax นั้น HRR และ VO_2max มีค่า 30-49 เปอร์เซ็นต์ ความหนัก 60-79 % ของ HRmax นั้น HRR และ VO_2max มีค่า 50-74 เปอร์เซ็นต์ ที่ความหนัก 80-89 % ของ HRmax นั้น HRR และ VO_2max มีค่า 75-84 เปอร์เซ็นต์ และเมื่อความหนักมากกว่า 90 % ของ HRmax นั้น HRR และ VO_2max มีค่ามากกว่า 85 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้นการกำหนดความหนักในการทำงานของร่างกายจึงทำได้หลายวิธี การฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวก็เช่นกัน รูปแบบการกำหนดความหนักของกิจกรรมก็มีหลายวิธีแต่ส่วนใหญ่จะเป็นการใช้อัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุดเป็นตัวกำหนด จากข้อมูลข้างต้น จะเห็นว่าสามารถใช้ค่าอัตราการเต้นหัวใจสำรองเป็นตัวกำหนดระดับความหนักได้ โดยความหนักที่ได้นั้นจะมีค่าเท่ากับการใช้ค่าอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุด ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้กำหนดความหนักในการฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวโดยการใช้อัตราการเต้นหัวใจสำรองเป็นตัวกำหนด

อย่างไรก็ตามวิธีการแต่ละวิธีจะมีข้อจำกัดในการใช้แตกต่างกัน แต่ส่วนใหญ่จะมุ่งใช้ในการฟื้นตัวหลังการแข่งขันกีฬาหรือหลังการออกกำลังกาย ซึ่งผู้วิจัยต้องการศึกษาไปที่ความหนักที่เหมาะสมที่สุดที่นำไปใช้ในระหว่างการฝึกซ้อมหรือการออกกำลังกาย โดยที่นักกีฬาสามารถฟื้นตัวระหว่างการฝึกซ้อมกีฬาหรือการออกกำลังกายและสามารถปฏิบัติกิจกรรมเดิมซ้ำ ๆ ได้อีกครั้งหรือเรียกว่าเป็นความสามารถในการคงค่ากำลังในระหว่างการปฏิบัติกิจกรรม โดยที่ความสามารถในการทำงานหรือความหนักที่ทำ ใกล้เคียงกับการปฏิบัติครั้งก่อน จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้นผู้วิจัยเห็นว่าระบบพลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน (anaerobic system) มีความสำคัญต่อการแข่งขันกีฬาที่มีรูปแบบเป็นช่วง ๆ มีการทำงานแบบหนักสลับเบาโดยมีการเคลื่อนไหวที่ไม่สม่ำเสมอ (intermittent) ดังเช่น กีฬาฟุตบอลการแข่งขันจะมีลักษณะการเคลื่อนไหวหลากหลายรูปแบบ มีการออกแรงอย่างหนักใช้กำลังความเร็วสูงสุดซ้ำ ๆ ตลอดการแข่งขัน นิกร (2542) กล่าวว่า การเคลื่อนไหวในเกมส์ฟุตบอลประกอบด้วยการเคลื่อนไหวหลายลักษณะและจะเป็นการเคลื่อนไหวระยะสั้น ๆ มากกว่าการเคลื่อนไหวระยะยาว ดังนั้น สมรรถภาพอนาากาศนิยม (anaerobic capacity) จึงนับได้ว่าเป็นสมรรถภาพที่สำคัญในกีฬาฟุตบอล ซึ่งการประเมินความสามารถของร่างกายในการสังเคราะห์พลังงานชนิดนี้ทำได้โดยการทดสอบหาค่าสมรรถภาพอนาากาศนิยมโดยการทำงานแบบนี้จะแสดงออกมาเป็นค่ากำลังเฉลี่ย (average power) ซึ่งสอดคล้องกับเกมส์การแข่งขันที่มีการใช้ความหนักเป็นช่วง ๆ สลับกับกิจกรรมเบา ๆ ระหว่างการแข่งขันรวมทั้งรูปแบบการฝึกซ้อมที่มีการปฏิบัติกิจกรรมซ้ำ ๆ ตลอดเวลา

จากข้อมูลและเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาผลของการฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวที่ระดับความหนักต่างกันที่มีต่อค่าสมรรถภาพอนาากาศนิยม ว่าระดับความหนักเท่าใดที่สามารถทำให้กล้ามเนื้อฟื้นตัวได้ดีและเร็วที่สุดจนนักกีฬาสามารถทำซ้ำ และแสดงออกถึงประสิทธิภาพของการทำงานได้ยาวนานขึ้นในระหว่างการฝึกซ้อมหรือการออกกำลังกาย ซึ่งจะส่งผลต่อสมรรถภาพของร่างกายต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลของการฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวที่ระดับความหนักต่างกันที่มีต่อสมรรถภาพอนากาศนิยม

2. เพื่อหาค่าความแตกต่างของสมรรถภาพอนากาศนิยมที่เกิดจากการฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวที่ระดับความหนักต่างกัน

ขอบเขตของการวิจัย

1.ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักกีฬาฟุตบอลชาย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ องครักษ์ ประจำปีการศึกษา 2548 ที่มีอายุระหว่าง 19 - 21 ปี จำนวน 35 คน

2. การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง

3. ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า ประกอบด้วย

3.1 ตัวแปรอิสระ (independent variable) คือ วิธีการทำให้ร่างกายฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวที่ระดับความหนักต่างกัน 3 ระดับ คือ 40 %, 50 %, 60 % ของอัตราการเต้นหัวใจสำรอง และการฟื้นตัวโดยการนั่งพัก

3.2 ตัวแปรตาม (dependent variable) คือ ค่าสมรรถภาพอนากาศนิยม (anaerobic capacity)

ข้อตกลงเบื้องต้น

1. กลุ่มตัวอย่างงดการออกกำลังกาย 2 วัน ก่อนมาทำการทดสอบทุกครั้ง เพื่อให้กลุ่มตัวอย่างได้พักผ่อนเต็มที่ ไม่ให้กล้ามเนื้อเกิดอาการล้า และให้งดการดื่มน้ำและรับประทานอาหารทุกชนิดในระหว่างที่กำลังทำการทดสอบ

2. กลุ่มตัวอย่างมีสุขภาพดี ไม่มีการบาดเจ็บบริเวณขาและเท้า

นิยามศัพท์

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ให้ความหมายของคำศัพท์ต่าง ๆ ไว้ดังนี้

การฟื้นตัว (recovery) หมายถึง การฟื้นสภาพร่างกายให้กลับสู่สภาพปกติโดยเร็ว เพื่อผ่อนคลายการตึงล้าของกล้ามเนื้อ และมีการสะสมพลังงานดังเดิม ในการวิจัยครั้งนี้ ใช้การพิจารณาความแตกต่างจากค่าสมรรถภาพอนากาศนิยมของการทดสอบครั้งที่ 1 และการทดสอบครั้งที่ 2

การฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว (active recovery) หมายถึง การที่ร่างกายฟื้นตัวและสามารถปรับสภาพได้เร็วขึ้นภายหลังที่ได้ทำกิจกรรมต่าง ๆ ระหว่างหรือหลังการออกกำลังกายและการแข่งขันกีฬา ในงานวิจัยครั้งนี้ใช้การปั่นจักรยานเป็นเวลา 4 นาที

สมรรถภาพอนากาศนิยม (anaerobic capacity) หมายถึง ความสามารถในการทำงานอย่างต่อเนื่องของกล้ามเนื้อแบบไม่ใช้ออกซิเจนได้สูงสุด ในช่วงระยะเวลาสั้น ๆ เป็นค่ากำลังเฉลี่ย ค่าที่ได้จะเป็นตัวแทนของการประเมินกำลังกล้ามเนื้อที่ได้จากการสังเคราะห์พลังงานในระบบ glycolysis วัดได้จากการทดสอบ Wingate Anaerobic Test

Wingate Anaerobic Test หมายถึง วิธีการทดสอบเพื่อการประเมินกำลังของกล้ามเนื้อแบบไม่ใช้ออกซิเจน โดยการใช้จักรยานวัดงาน สามารถวัดค่าสมรรถภาพอนากาศนิยม (anaerobic capacity) ได้โดยการปั่นจักรยานเป็นเวลา 30 วินาที

ระดับความหนักต่างกัน หมายถึง การกำหนดความหนักที่ต่างกันในการปั่นจักรยานที่ใช้ในการฟื้นตัว ในการวิจัยครั้งนี้ใช้ระดับความหนัก 3 ระดับ คือ 40 %, 50 % และ 60 % ของอัตราการเต้นหัวใจสำรอง

วิธีการฟื้นตัว 4 วิธี หมายถึง วิธีการฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมเคลื่อนไหวด้วยการปั่นจักรยานที่ระดับความหนักต่างกัน 3 ระดับ คือ 40 %, 50 %, 60 % ของอัตราการเต้นหัวใจสำรอง และการฟื้นตัวโดยการนั่งพัก

อัตราการเต้นหัวใจสำรอง (heart rate reserve, HRR) หมายถึง ความแตกต่างระหว่างอัตราการเต้นหัวใจสูงสุดกับอัตราการเต้นหัวใจขณะพัก ใช้เป็นตัวกำหนดความหนักในการออกกำลังกาย โดยเปอร์เซ็นต์ความหนักของแต่ละคนหาได้จากสูตร

$$\left[(220 - \text{อายุ}) - (\text{ชีพจรขณะพัก}) \times \%\text{ความหนัก}\right] + \text{ชีพจรขณะพัก}$$

ความเมื่อยล้าของกล้ามเนื้อ (muscle fatigue) หมายถึง การที่กล้ามเนื้อไม่สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพหรือการที่กล้ามเนื้อไม่สามารถรักษาอัตราการทำงานหรือกำลังให้อยู่ในระดับคงที่หรือระดับเดิมได้

ระบบแอนแอโรบิค (anaerobic system) หมายถึง ระบบพลังงานที่ได้จากการสลายสารอาหารประเภทกลูโคสที่ถูกเก็บสะสมไว้ในรูปของไกลโคเจนโดยไม่ใช้ออกซิเจน ได้เอทีพีและกรดแลคติคเป็นสารสุดท้าย สามารถให้พลังงานสำหรับการออกกำลังกายในช่วงเวลา 10 วินาที ถึง 2 นาที

อัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุด (VO_2max) หมายถึง ปริมาณออกซิเจน (หน่วยเป็นมิลลิลิตรต่อกิโลกรัมต่อนาที) สูงสุด ที่ระบบไหลเวียนและระบบหายใจ สามารถขนส่งเข้าสู่เซลล์ต่าง ๆ ในขณะออกกำลังกายได้อย่างเต็มที่ในเวลา 1 นาที ต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม

<u>สมมติฐาน</u>

การฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวที่ระดับความหนักต่างกันมีผลต่อสมรรถภาพอนากาศนิยมแตกต่างกัน