ผลของกิจกรรมสี่แบบที่มีต่อการฟื้นตัวในระยะเวลาจำกัด
The Effect of Four Different Activities on Limited Time Recovery

ณธพล ทองธนภัทร
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลของกิจกรรมสี่แบบที่มีต่อ การฟื้นตัวในระยะเวลาจำกัด กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาฟุตบอลของทีม สพล.กรุงเทพ - สนั่นรักษ์ เพศชาย จำนวน 20 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive Sampling) ทำการทดลองทั้งสิ้น 4 วัน ซึ่งแต่ละวันมีระยะเวลาห่างกัน 48 ชั่วโมง

ก่อนทำการทดลอง ให้กลุ่มตัวอย่างทำการชั่งน้ำหนักตัว อบอุ่นร่างกาย 15 นาที นั่งพัก 5 นาที จากนั้นทำการทดสอบ Running – based Anaerobic Sprint Test (RAST) ครั้งที่ 1 เพื่อหาค่าพลังอนากาศนิยมและค่าสมรรถภาพอนากาศนิยม ภายหลังการทดสอบทำการแบ่งกลุ่มตัวอย่างเพื่อทำการฟื้นตัว เป็นเวลา 60 วินาที ด้วยวิธีการที่แตกต่างกันทั้ง 4 แบบ คือ การนั่ง การเดิน การยืดเหยียดกล้ามเนื้อ และการประคบด้วยความเย็น จากนั้นทำการทดสอบ RAST ครั้งที่ 2

นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวัดซ้ำมิติเดียว (One - Way ANOVA with Repeated Measure) โดยมีค่านัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05 ทำการเปรียบเทียบรายคู่ด้วยวิธีของบอนเฟอโรนี (Bonferroni) ผลการวิจัยพบว่า

1. การฟื้นตัวของค่าพลังอนากาศนิยมระหว่างกิจกรรมทั้ง 4 แบบ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. การฟื้นตัวของค่าสมรรถภาพอนากาศนิยมระหว่างกิจกรรมทั้ง 4 แบบ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากผลการวิจัยในครั้งนี้ พบว่าผลการฟื้นตัวของกิจกรรมสี่แบบในด้านพลังอนากาศ นิยมนั้น ไม่แตกต่างกันแต่ถ้าพิจารณาจากเปอร์เซ็นต์ในการฟื้นตัวพบว่า การฟื้นตัวโดยวิธีการเดินมีแนวโน้มการฟื้นตัวดีที่สุด ส่วนการฟื้นตัวของกิจกรรมสี่แบบในด้านสมรรถภาพอนากาศนิยมนั้นมีความแตกต่างกัน ซึ่งการฟื้นตัวโดยวิธีการเดินนั้นให้ผลในการฟื้นตัวได้ดีที่สุด ดังนั้นนักกีฬาหรือ ผู้ฝึกสอนจึงควรนำวิธีการดังกล่าวไปประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมต่อการฟื้นตัวขณะฝึกซ้อมหรือแข่งขันที่มีช่วงพักสั้นๆ โดยเฉพาะในกีฬาที่ต้องใช้ความสามารถในด้าน พลังระเบิด หรือความเร็วแบบอดทน

คำสำคัญ: 1. การฟื้นตัว 2. พลังอนากาศนิยม 3. สมรรถภาพอนากาศนิยม

ABSTRACT

The purpose of this study was to examine and compare the effects of four different activities on limited time recovery. Sampling groups were twenty male members of football team and were selected by purposive sampling method. The study was composed of four days with in 48 hours rest time between each day. All subjects were received all four activities in a whole period of study.

Before starting the experiment, body weight was measured and warmed up for 15 minutes then rested for 5 minutes. Next, the subjects were tested by RAST (Running – based Anaerobic Sprint Test) protocol to examine anaerobic power and anaerobic capacity. Then, all subjects were divided the subjects into 4 groups and gave them 60 seconds recovery time with different methods: sitting, walking, static stretching and cold compression. Finally, they were tested by RAST again at the end of each experiment.

For the next three days; repeated the same processes and rearranged the recovery method that gave to each group until completed all four methods. The data were analyzed by using One - Way ANOVA with repeated measurement. Two groups of data were tested by Bonferroni correction.

This result showed that.

1. There was no significance in anaerobic power recovery between four activities.
2. There was significance in anaerobic capacity recovery between four activities.

Even though, there was no significantly difference in anaerobic power recovery between four activities. However, comparing between four types of those activities, the percentage change of recovery by walking tend to be the most effectively. Moreover, his became obviously show in anaerobic capacity recovery part. In conclusion, walking technique during limited time recovery seem to be more effectively and it could be adapted and use in training period or match day to boost advantages especially in sport that require power or speed endurance.

Key words: 1. Recovery 2. Anaerobic Power 3. Anaerobic Capacity

บทนำ

ในการแข่งขันกีฬาชนิดต่างๆ ขณะที่ดำเนินการแข่งขัน ร่างกายคนเราจะมีการใช้ระบบพลังงานอย่างผสมผสานตามแต่กิจกรรมที่ปฏิบัติ ซึ่งระบบพลังงานที่ร่างกายเราใช้มีอยู่ด้วยกัน 3 ระบบได้แก่ ระบบแอนแอโรบิก อแลกติก (Anaerobic Alactic System) ระบบแอนแอโรบิก แลกติก (Anaerobic

Lactic System) และระบบแอโรบิก (Aerobic System) ซึ่งการใช้ระบบพลังงานดังกล่าวจะขึ้นอยู่กับ ความหนักและระยะเวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรม ซึ่งในขณะที่ร่างกายต้องใช้พละกำลังเพื่อดำเนินการแข่งขันอยู่นั้น อาการเมื่อยล้าและหมดแรงสามารถเกิดขึ้นได้ ซึ่งสาเหตุส่วนหนึ่งนั้นเกิดจากการหมดไปของพลังงานที่ใช้ไปในขณะแข่งขัน และการเพิ่มขึ้นของปริมาณกรดแลกติกในร่างกาย ดังนั้นเกมการแข่งขันในกีฬาชนิดต่างๆ จึงได้มีการกำหนด กฎ กติกา ให้มีช่วงการพักระหว่างเกมการแข่งขันช่วงสั้นๆ เพื่อให้นักกีฬาได้มีระยะ เวลาในการฟื้นฟูสภาพร่างกาย เช่น ในกีฬาเทนนิสหรือสควอชจะมีช่วงหยุดพักระหว่างเกมหรือระหว่างเซต ในกีฬาประเภทต่อสู้จำพวก มวยไทย มวยสากล เทควันโด ยูโด ก็จะมีการพักระหว่างยก หรือในกีฬาประเภททีมจำพวกวอลเลย์บอล บาสเกตบอล ฟุตซอล ก็สามารถขอเวลานอกเพื่อพักฟื้นร่างกายและปรับกลยุทธ์ได้อีกทางหนึ่ง

การอาศัยประโยชน์จากช่วงเวลาพักนั้นแม้จะมีจำกัด แต่ก็เป็นสิ่งที่มองข้ามไม่ได้ ดังนั้นนอกจากผู้เล่นจะต้องมีทักษะการเล่น (Skill) และสมรรถภาพทางกาย (Physical Fitness) ที่ดีแล้ว ยังจำเป็นต้องมีความรู้เกี่ยวกับการฟื้นตัว (Recovery) ที่ดีและต้องรู้จักนำมาใช้อีกด้วย เพราะหากมีการฟื้นตัวที่ดี ย่อมจะส่งผลต่อการคงประสิทธิภาพและมาตรฐานในการเล่น ให้ยาวนานได้ยิ่งขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งในช่วงการฟื้นตัวระหว่างดำเนินเกมการแข่งขันนั้น อาจจะเป็นกุญแจสำคัญที่ส่งผลต่อชัยชนะในเกมการแข่งขันได้ในท้ายที่สุด

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการฟื้นตัวส่วนใหญ่มุ่งศึกษาหาวิธีการฟื้นตัวภายหลังจากการออกกำลังกายเล่นกีฬา โดยดูการฟื้นตัวของร่างกายจากการเคลื่อนย้ายของกรดแลกติคเป็นสำคัญ แต่จากการที่งานวิจัยในด้านการฟื้นตัวระหว่างการแข่งขันยังมีน้อย และการฟื้นตัวในระหว่างการแข่งขันก็มีความสำคัญไม่น้อยกว่าการฟื้นตัวภายหลังการแข่งขัน ผู้วิจัยจึงเล็งเห็นว่าควรจะมีการทำการศึกษาเพื่อหาวิธีการฟื้นตัวภายในช่วงการพักระยะสั้นๆ ซึ่งเหมือนกับระยะเวลาที่ใช้จริงสำหรับการพักในการแข่งขันของกีฬาหลายๆ ประเภท

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้เลือกกิจกรรม 4 แบบ มาใช้เป็นวิธีการฟื้นตัว ได้แก่ วิธีการนั่ง (Sit) วิธีการเดิน (Walk) วิธีการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ (Stretching) และวิธีการประคบด้วยความเย็น (Cold Compression) โดยจะดูค่าการฟื้นตัวของระบบพลังงานแบบแอนแอโรบิก (Anaerobic) ซึ่งเป็นระบบพลังงานหลักที่สำคัญในหลายๆ ชนิดกีฬา จากเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยเองจึงมีความสนใจที่จะศึกษาผลของกิจกรรมสี่แบบที่มีต่อการฟื้นตัวในระยะเวลาจำกัด ซึ่งผลของการวิจัยนี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้ฝึกสอนและนักกีฬา สามารถนำไปประยุกต์ใช้ ให้เกิดประโยชน์ต่อการฝึกซ้อมและการแข่งขันต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลของกิจกรรม 4 แบบที่มีต่อการฟื้นตัวในระยะเวลาจำกัด

สมมุติฐานในการวิจัย

การฟื้นตัวของค่าพลังอนากาศ นิยมค่าสมรรถภาพอนากาศนิยม ของกิจกรรมทั้ง 4 แบบมีความแตกต่างกัน

วิธีดำเนินการศึกษา

การกำหนดประชากรและการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักกีฬาฟุตบอลของทีม สพล.กรุงเทพ – สนั่นรักษ์ ซึ่งแข่งขันในระดับถ้วยพระราชทานประชาชน ประเภท ข มีอายุระหว่าง 19 – 29 ปี เพศชาย จำนวน 20 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive Sampling) โดยคัดเลือกเอาเฉพาะผู้ที่ผ่านเกณฑ์การทดสอบค่าความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด (VO2max) ที่ระดับดี

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย

1. วิธีการฟื้นตัว 4 แบบ ได้แก่

1.1 วิธีการฟื้นตัวโดยการนั่ง (นั่งหลังพิงที่พนักพิง ขาเหยียดไปข้างหน้า มือทั้งสองข้างวางพักไว้ที่ต้นขาด้านหน้า)

1.2 วิธีการฟื้นตัวโดยการเดิน (เดินในท่าทางธรรมชาติของแต่ละบุคคล วนไปมาในระยะ 5 เมตรที่กำหนดให้ ความเร็วในการเดินอยู่ที่ 100 รอบ / นาที) (กำหนดความเร็วด้วยเครื่องกำหนดจังหวะ)

1.3 วิธีการฟื้นตัวโดยการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ (ยืดเหยียดกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า ยืดเหยียดกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง ยืดเหยียดกล้ามเนื้อน่อง) (ทำทั้ง 2 ข้างๆ ละ 10 วินาที)

1.4 วิธีการฟื้นตัวโดยการประคบด้วยความเย็น (นั่งลงที่เก้าอี้ ใช้ผ้าขนหนูที่แช่ในน้ำเย็นอุณหภูมิประมาณ 10 – 14 องศาเซลเซียส บิดน้ำออกพอหมาดโอบรอบต้นขาแต่ละข้าง ใช้ที่หนีบผ้าหนีบที่ขอบผ้ายึดเข้าด้วยกัน)

2. แบบทดสอบ Running - based Anaerobic Sprint Test (RAST) คือ แบบทดสอบที่ทำการวิ่ง 35 เมตร จำนวน 6 เที่ยว พักระหว่างเที่ยว 10 วินาที โดยจับเวลาแต่ละเที่ยวเป็นวินาที จุดทศนิยมสองตำแหน่ง จากนั้นนำค่าเวลาที่ได้จากการทดสอบในแต่ละเที่ยวไปคำนวนโดยโปรแกรมสำเร็จรูป RAST Calculator (RAST. 2009: online)

อุปกรณ์ที่ใช้ในการวิจัย

1. ที่วัดส่วนสูง
2. ลู่กลไฟฟ้า (ยี่ห้อ Life Fitness รุ่น Club Series Treadmills ผลิตที่ประเทศอเมริกา)
3. เครื่องวัดอัตราการเต้นของหัวใจ (ยี่ห้อ Polar ผลิตที่ประเทศจีน)
4. เครื่องชั่งน้ำหนัก
5. นาฬิกาจับเวลา (ยี่ห้อ Seiko รุ่น S23601P ผลิตที่ประเทศญี่ปุ่น)
6. ตลับเมตร
7. ชุดเครื่องมือทดสอบความเร็วและพลังระเบิด (ยี่ห้อ New Test รุ่น 300 - Series ผลิตที่ประเทศฟินแลนด์)
8. นกหวีด
9. เก้าอี้นั่งแบบมีพนักพิง
10. เครื่องกำหนดจังหวะ (Metronome) (ยี่ห้อ Yamaha ผลิตที่ประเทศญี่ปุ่น)
11. ผ้าขนหนู
12. ถังใส่น้ำแข็ง
13. น้ำประปาและน้ำแข็ง
14. ปรอทวัดอุณหภูมิ (Thermometer)

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ทำหนังสือขอความร่วมมือในการใช้กลุ่ม

ตัวอย่างและสถานที่ในการทดลอง จากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒถึงสถาบันการพลศึกษาวิทยาเขตกรุงเทพ

2. ทำหนังสือขออนุญาตการทำวิจัยในมนุษย์ไปยังคณะกรรมการจริยธรรมสำหรับพิจารณาโครงการวิจัยที่ทำในมนุษย์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ โดยหนังสือได้รับการพิจารณาเห็นชอบแล้ว หนังสือรับรองเลขที่ SWUEC/EX 6/2553

3. จัดเตรียมเอกสาร สถานที่ และอุปกรณ์เพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

4. ชี้แจงรายละเอียดการทดลองให้ผู้ช่วยงานวิจัยและกลุ่มตัวอย่าง ก่อนการทดลอง

5. ให้กลุ่มตัวอย่างลงนามในหนังสือให้ความยินยอมเข้าร่วมในโครงการวิจัย ตามสมัครใจ

6. เก็บข้อมูลด้านอายุ น้ำหนัก ส่วนสูงและทำการทดสอบความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด (VO2 max)

7. พัก 48 ชั่วโมง

8. ดำเนินการทดลองในช่วงเวลา 16.00 – 18.00 น.

8.1 กลุ่มตัวอย่างทำการชั่งน้ำหนักตัว

8.2 กลุ่มตัวอย่างอบอุ่นร่างกาย 15 นาที จากนั้นนั่งพัก 5 นาที

8.3 ทดสอบ Running – based Anaerobic Sprint Test (RAST) ครั้งที่ 1

8.4 กลุ่มตัวอย่างฟื้นตัวในระยะเวลา 60 วินาที โดยวิธีการดังนี้

8.5 ทดสอบ RAST ครั้งที่ 2

9. พักระหว่างวัน 48 ชั่วโมง

10. นำผลที่ได้ ไปวิเคราะห์ข้อมูล

กลุ่มตัวอย่าง	วันแรก	วันที่สอง	วันที่สาม	วันที่สี่
คนที่ 1 - 5	นั่ง	เดิน	ยืดเหยียด	ประคบเย็น
คนที่ 6 - 10	เดิน	ยืดเหยียด	ประคบเย็น	นั่ง
คนที่ 11 - 15	ยืดเหยียด	ประคบเย็น	นั่ง	เดิน
คนที่ 16 - 20	ประคบเย็น	นั่ง	เดิน	ยืดเหยียด

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของอายุ น้ำหนัก ส่วนสูง ค่าความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด ค่าพลังอนากาศนิยมและค่าสมรรถภาพอนากาศนิยม

2. ทดสอบความแตกต่าง ค่าพลังอนากาศนิยม, ค่าสมรรถภาพอนากาศนิยมระหว่างกิจกรรม 4 แบบ โดยใช้สถิติวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวัดซ้ำมิติเดียว (One - Way ANOVA with Repeated Measure) โดยมีค่านัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05

หากพบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จะทำการเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่ด้วยวิธีของบอนเฟอโรนี (Bonferroni)

ผลการวิจัย

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูล สรุปได้ว่า

1. ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของน้ำหนัก ส่วนสูง อายุ และค่าความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด (VO2 max) เท่ากับ 64.80 ? 7.88 กิโลกรัม 172.90 ? 5.77 เซนติเมตร 23.45 ? 3.13 ปี และ 48.00 ? 1.42 มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที ตามลำดับ

2. การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวัดซ้ำ ของค่าพลังอนากาศนิยมที่เกิดจากการฟื้นตัวของกิจกรรม 4 แบบ พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05

3. การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวัดซ้ำ ของค่าสมรรถภาพอนากาศนิยมที่เกิดจากการฟื้นตัวของกิจกรรม 4 แบบ พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 ดังนั้นจึงทำการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยวิธีของบอนเฟอโรนี (Bonferroni)
พบว่า มีความแตกต่างกันจำนวน 3 คู่ คือ

3.1 การฟื้นตัวโดยวิธีการนั่งแตกต่างกับการฟื้นตัวโดยวิธีการเดิน

3.2 การฟื้นตัวโดยวิธีการนั่งแตกต่างกับการฟื้นตัวโดยวิธีการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ

3.3 การฟื้นตัวโดยวิธีการเดินแตกต่างกับการฟื้นตัวโดยวิธีการประคบด้วยความเย็น

สรุปผล: การเดิน > การยืดเหยียดกล้ามเนื้อ > การนั่ง > การประคบด้วยเย็น

ตาราง 1 การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวัดซ้ำ เพื่อทดสอบความแตกต่างการฟื้นตัวของค่าพลังอนากาศนิยม (Anaerobic Power) ที่เกิดจากกิจกรรม 4 แบบ

แหล่งของความแปรปรวน	**SS**	**df**	**MS**	**F**	**P**
กิจกรรม 4 แบบ	3759.60	3	1253.20	0.87	.462
ความคลาดเคลื่อน	82075.91	57	1439.93		
รวม	**85835.51**	**60**			

จากตารางที่ 1 ค่าพลังอนากาศนิยมที่เกิดจากการฟื้นตัวของกิจกรรม 4 แบบ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05

ตาราง 2 การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวัดซ้ำ เพื่อทดสอบความแตกต่างการฟื้นตัวของค่าสมรรถภาพอนากาศนิยม (Anaerobic Capacity) ที่เกิดจากกิจกรรม 4 แบบ

แหล่งของความแปรปรวน	SS	df	MS	F	P
กิจกรรม 4 แบบ	8461.08	3	2820.36	6.55	.001
ความคลาดเคลื่อน	24542.84	57	430.58		
รวม	**33003.92**	**60**			

*p < .05

จากตารางที่ 2 ค่าสมรรถภาพอนากาศนิยมที่เกิดจากการฟื้นตัวของกิจกรรม 4 แบบ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 ดังนั้นจึงทำการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ ดังตารางที่ 3

ตาราง 3 การทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่โดยวิธีของบอนเฟอโรนี (Bonferroni) ของค่าสมรรถภาพอนากาศนิยม (Anaerobic Capacity) ที่เกิดจากกิจกรรม 4 แบบ

วิธีการฟื้นตัว		นั่ง	เดิน	ยืดเหยียด	ประคบเย็น
	$\bar{X}$	382.42	409.67	401.82	380.39
นั่ง	382.42	-	.024*	.003*	1.00
เดิน	09.67	-	-	1.00	.020*
ยืดเหยียด	401.82	-	-	-	.13
ประคบเย็น	380.39	-	-	-	-

*p < .05

จากตารางที่ 3 ค่าสมรรถภาพอนากาศนิยม (Anaerobic Capacity) ที่เกิดจากกิจกรรม 4 แบบ มีความแตกต่างกันอย่างนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 จำนวน 3 คู่ คือ

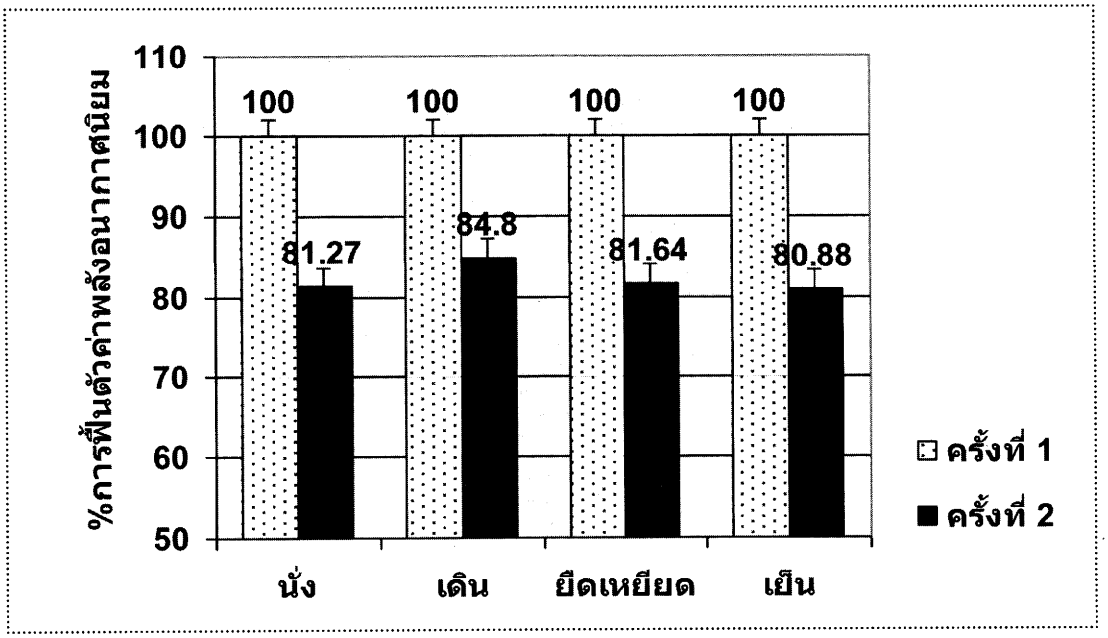
1. การฟื้นตัวโดยวิธีการนั่งแตกต่างกับการฟื้นตัวโดยวิธีการเดิน
2. การฟื้นตัวโดยวิธีการนั่งแตกต่างกับการฟื้นตัวโดยวิธีการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ
3. การฟื้นตัวโดยวิธีการเดินแตกต่างกับการฟื้นตัวโดยวิธีการประคบด้วยความเย็น

ตาราง 4 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน จากการทดสอบครั้งที่ 1 และการทดสอบครั้งที่ 2 ของค่าพลังอนากาศนิยม (Anaerobic Power)

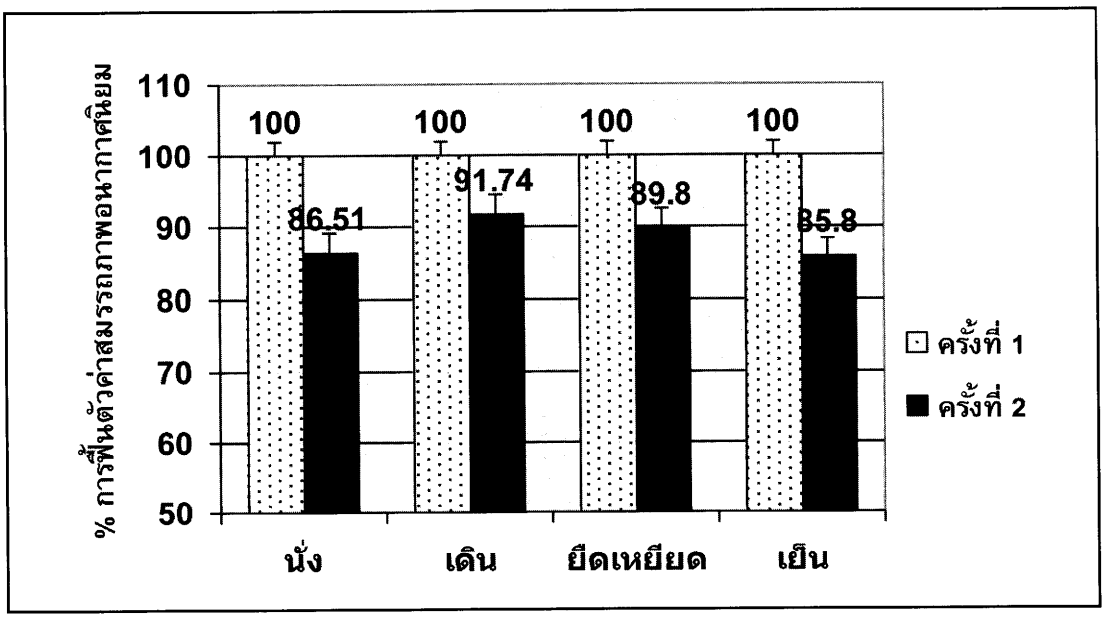
วิธีการฟื้นตัว	ค่าพลังอนากาศนิยม (วัตต์/กิโลกรัม)						
	ทดสอบครั้งที่ 1 (1)		ทดสอบครั้งที่ 2 (2)		ผลต่าง (2) - (1)		เปอร์เซ็นต์การฟื้นตัว
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	%
นั่ง	613.34	118.96	498.50	92.35	-114.84	-26.61	81.27
เดิน	612.70	118.23	519.99	71.50	-92.71	-46.73	84.8
ยืดเหยียด	611.73	117.64	499.44	67.96	-112.29	-49.68	81.64
ประคบเย็น	612.81	117.64	495.65	66.08	-117.16	-51.56	80.88

ตาราง 5 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน จากการทดสอบครั้งที่ 1 และการทดสอบครั้งที่ 2 ของค่าสมรรถภาพอนากาศนิยม (Anaerobic Capacity)

วิธีการฟื้นตัว	ค่าพลังอนากาศนิยม (วัตต์/กิโลกรัม)						
	ทดสอบครั้งที่ 1 (1)		ทดสอบครั้งที่ 2 (2)		ผลต่าง (2) - (1)		เปอร์เซ็นต์การฟื้นตัว
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	%
นั่ง	442.02	50.32	382.42	44.27	-59.60	-6.05	86.51
เดิน	446.54	52.83	409.67	42.51	-36.87	-10.32	91.74
ยืดเหยียด	447.46	48.27	401.82	47.47	-45.64	-0.8	89.80
ประคบเย็น	443.32	53.69	380.39	46.98	-62.93	-6.71	85.80



แผนภูมิ 1 แสดงการเปรียบเทียบอัตราการฟื้นตัวของค่าพลังอนากาศนิยมในการทดสอบครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 ของกิจกรรม 4 แบบ



แผนภูมิ 2 แสดงการเปรียบเทียบอัตราการฟื้นตัวของค่าสมรรถภาพอนากาศนิยม ในการทดสอบครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 ของกิจกรรม 4 แบบ

อภิปรายผล

1. การฟื้นตัวของค่าพลังอนากาศนิยมระหว่างกิจกรรมทั้ง 4 แบบ

จากผลการทดลองพบว่า กิจกรรมทั้ง 4 แบบให้ผลการฟื้นตัวของค่าพลัง อนากาศนิยมที่ไม่แตกต่างกันแสดงว่า กิจกรรมทั้ง 4 แบบ สามารถช่วยให้ร่างกายฟื้นตัวในด้านพลังได้ใกล้เคียงกันโดยมีแนวโน้มว่าการเดินช่วยในการฟื้นตัวด้านพลังอนากาศนิยมได้มากที่สุดคือ 84.8% ทั้งนี้เนื่องมาจาก การเดินเป็นกิจกรรมที่มีการเคลื่อนไหวของร่างกายเบาๆแบบต่อเนื่อง ทำให้ระบบหัวใจและไหลเวียนเลือดมีการทำงานอยู่ตลอดเวลา ซึ่งพิชิต ภูติจันทร์ (2535: 106) ได้กล่าวไว้ว่า เมื่อมีการออกกำลังกาย ร่างกายจะมีการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาที่สำคัญคือ ร่างกายต้องหายใจเข้าออกมากขึ้นและหัวใจต้องสูบฉีดเลือดเข้าออกให้มากที่สุดต่อหน่วยเวลา จึงมีการจับและขนส่งออกซิเจนมากขึ้น ดังนั้นจึงมีออกซิเจนนำพาสารอาหารต่างๆไปชดเชยการสร้างคืนของเอทีพี พีซี (ATP – PC) ได้รวดเร็วกว่าวิธีการอื่นๆ

ปัจจัยอีกประการที่ทำให้กิจกรรมฟื้นตัวทั้ง 4 แบบ เห็นผลอย่างไม่ชัดเจน ก็คือในขณะที่ทดสอบนั้น กลุ่มตัวอย่างต้องใช้พละกำลังในการวิ่งทดสอบอย่างเต็มที่ ซึ่งมีระยะเวลารวมแล้วไม่ต่ำกว่า 30 – 35 วินาที ความเข้มข้นของงานระดับนี้จัดอยู่ในระบบแอนแอโรบิก แลกติก (Anaerobic Lactic) โดยผลผลิตของกระบวนการไกลโคไลซิสจะเกิดแลกเตทและอนุภาคไฟฟ้าบวก (H+) ซึ่งจะก่อให้เกิดกรดอย่างสูงและเป็นสาเหตุทำให้ความเป็นกรดในกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น ดังที่ประทุม ม่วงมี (2527: 26) กล่าวไว้ว่า กรดแลกติกจะถูกสร้างขึ้นอย่างมากในช่วงเวลาของการสร้างพลังงานแบบแอนแอโรบิคจากการสลายไกลโคเจน (Glycogen) โดยไม่ใช้ออกซิเจน เมื่อเซลล์มีออกซิเจนไม่เพียงพอทำให้พัยรูเวททำหน้าที่รับอะตอมของไฮโดรเจนไปเองจึงทำให้เกิดกรดแล็กติกขึ้น โดยเกิดขึ้นในกล้ามเนื้อก่อนที่จะแพร่เข้าสู่กระแสเลือด ซึ่งการเพิ่มขึ้นของความเป็นกรดนี้เองจะมีผลต่อองค์ประกอบที่จำเป็นของการหดตัวของกล้ามเนื้ออย่างน้อยสองอย่าง คือ หนึ่งลดความสามารถในการทำงานของฟอสโฟฟรุกโตไคเนส (Phosphofrucktokinase) ซึ่งเป็นเอนไซม์ที่สำคัญของกระบวนการไกลโคไลซิส และสองแทรกแซงการทำงานของแคลเซียมในกระบวนการ ครอสบริดส์ (Cross - bridge) โดยการป้องกันการเกาะของโปรโทนินซี (Protonin C) ในการหดตัวของกล้ามเนื้อ ดังนั้นโดยผลผลิตของกระบวนการไกลโคไลซิสจะนำไปสู่การลดลงของการสำรองพลังงานเอทีพี (ATP) และการลดลงของแรง (Force) ในการหดตัวของกล้ามเนื้อ (สนธยา สีละมาด. 2551: 64) ซึ่งสอดคล้องกับพิชิต ภูติจันทร์ (2535: 89) ที่กล่าวว่า ความเมื่อยล้าจะเป็นสาเหตุให้กำลังการหดตัวของกล้ามเนื้อลดลง จากที่กล่าวมากระบวนการดังกล่าวจึงเป็นสาเหตุที่รบกวนกระบวนการฟื้นตัวด้านพลังของกล้ามเนื้อ จึงส่งผลให้ค่าการฟื้นตัวจากกิจกรรมทั้ง 4 แบบ ออกมาอย่างใกล้เคียงกัน

2. การฟื้นตัวของค่าสมรรถภาพอนากาศนิยมระหว่างกิจกรรมทั้ง 4 แบบ

จากผลการทดลองพบว่า กิจกรรมทั้ง 4 ให้ผลการฟื้นตัวของค่าสมรรถภาพอนากาศนิยมที่แตกต่างกัน โดยวิธีการฟื้นตัวโดยการเดินไม่แตกต่างกับวิธีการฟื้นตัวโดยการยืดเหยียดกล้ามเนื้อแต่แตกต่างกับวิธีการฟื้นตัวโดยการนั่งและประคบ

ด้วยความเย็น ซึ่งการฟื้นตัวโดยการเดินนั้นมีอัตราการฟื้นตัวมากที่สุด คือ 91.74% ทั้งนี้เนื่องมาจากในขณะที่ทดสอบนั้นร่างกายจะต้องใช้พลังงานในระบบแอนแอโรบิก อแลกติก (Anaerobic Alactic System) และระบบแอนแอโรบิก แลกติก (Anaerobic Lactic System) โดยจะก่อให้เกิดกรดแลก ติกและอนุภาคไฟฟ้าบวก (H+) ขึ้นในร่างกาย ซึ่งส่งผลให้เกิดอาการเมื่อยล้าที่กล้ามเนื้อจนกระทั่งไม่สามารถรักษาระดับความหนักของการออกกำลังกายให้คงที่ได้

การเดินซึ่งเป็นรูปแบบการออกกำลังกายแบบใช้ออกซิเจน จะทำให้มีการไหลเวียนของระบบไหลเวียนเลือดเกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้เลือดมีการนำพาออกซิเจนและสารอาหารต่างๆ ไปเลี้ยงกล้ามเนื้อที่ใช้หดตัวได้เร็วขึ้น ขณะเดียวกันยังช่วยเร่งการขับถ่ายหรือการเคลื่อนย้ายของเสียต่างๆ ออกจากร่างกาย ดังที่สนธยา สีละมาด (2551: 145) กล่าวว่า การพักอย่างมีกิจกรรมจะช่วยเพิ่มอัตราการฟื้นสภาพร่างกายได้เร็วขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับประทุม ม่วงมี (2545: 36) ได้กล่าวว่า ควรทำการคูลดาวน์หลังการออกกำลังกายอย่างหนักมา โดยการยังคงให้มีระบบไหลเวียนเลือดและระบบหายใจ ยังคงทำงานต่อไปแต่เป็นงานที่เบาลง ทั้งนี้เพื่อระบายของเสียต่างๆ หรือความร้อนที่เกิดขึ้นกับกล้ามเนื้อขณะออกกำลังกายออกสู่ระบบไหลเวียนเลือด เพื่อนำไปให้อวัยวะที่ควบคุมปริมาณหรือขจัดออกไป โดยที่ฟอคซ; และแมทธิว (Fox; & Mathews. 1981: 258) ได้กล่าวไว้ว่า การออกกำลังกายเบาๆ ในระยะการฟื้นตัว (Exercise Recovery) ใช้เวลาในการฟื้นตัว 30 นาที ถึง 1 ชั่วโมง แต่ถ้าใช้การพักผ่อนในระยะฟื้นตัว จะใช้เวลาในการฟื้นตัวนาน 1 ถึง 2 ชั่วโมง ดังนั้นการออกกำลังกายเบาๆ ช่วยให้การเคลื่อนย้ายกรดแลคติกออกจากกล้ามเนื้อและเลือดได้เร็วกว่าการพักเฉยๆ ซึ่งสอดคล้องกับวิจัยของกัปต้า; และคณะ (Gupta; et. al. 1996) ได้ทำการศึกษา ผลของการเคลื่อนย้ายกรดแลคติก ภายหลังจากการออกกำลังกาย พบว่า การฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมสามารถเคลื่อนย้ายกรดแลคติกได้เร็วกว่าการฟื้นสภาพด้วยการนั่งพักและการนวด

การฟื้นตัวโดยการยืดเหยียดกล้ามเนื้อนั้นแตกต่างกับวิธีการฟื้นตัวโดยการนั่ง แต่ไม่แตกต่างกับวิธีการฟื้นตัวโดยการเดินและประคบด้วยความเย็น โดยมีอัตราการฟื้นตัวรองลงมาจากการเดิน ซึ่งค่าสมรรถภาพอนากาศนิยมมีอัตราการฟื้นตัวที่ 89.80% ทั้งนี้เนื่องมาจากลักษณะทางการปฏิบัติ คือ มีการยืดกล้ามเนื้อออกไปแล้วเกร็งกล้ามเนื้อค้างอยู่กับที่แล้วปล่อย ปฏิบัติสลับกัน ลักษณะเช่นนี้จะทำให้มีการไหลเวียนเลือดเพิ่มขึ้นในกล้ามเนื้อส่วนที่ได้รับการยืดเหยียด แต่มีปริมาณน้อยกว่าการเดิน เพราะการยืดเหยียดกล้ามเนื้อจะเพิ่มปริมาณการไหลเวียนเฉพาะส่วนที่ได้รับการยืดเท่านั้น โดยการยืดเหยียดกล้ามเนื้อจะช่วยให้เลือดและกล้ามเนื้อได้รับออกซิเจนและสารอาหารต่างๆ ในอัตราที่เร็วขึ้น ช่วยคลายอาการเมื่อยล้าและการตึงบริเวณกล้ามเนื้อและข้อต่อ ดังที่อัลเตอร์ (Alter. 1996) อธิบายไว้ว่า การยืดเหยียดกล้ามเนื้อ จะช่วยในการเคลื่อนย้ายกรดแล็กติกออกจากกล้ามเนื้อระหว่างการออกกำลังกาย โดยจะเพิ่มอัตราการใช้ออกซิเจน เพื่อทำให้มีการไหลเวียนเลือดไปยังกล้ามเนื้อที่ได้รับการยืดเพิ่มมากขึ้น สอดคล้องกับแอสมุสเซนและมาซิน (Asmussen; & Mazin. 1978: 1 - 8) ได้กล่าวไว้ว่า การยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบอยู่กับที่ระหว่างการพัก จะช่วยในการฟื้น

ตัวจากอาการล้าของกล้ามเนื้อได้ โดยมีเหตุผลอีกประการหนึ่ง คือ ในขณะที่ยืดเหยียดกล้ามเนื้อนั้น กล้ามเนื้อที่ทำงานส่วนใหญ่จะเป็นกล้ามเนื้อลายชนิดมีใยกล้ามเนื้อสีแดง (Red Fiber) ซึ่งมีปริมาณออกซิเจนในกล้ามเนื้อมาก จึงทำให้เกิดขบวนการออกซิเดชันของกรดแลกติกได้มาก จึงช่วยลดอาการเมื่อยล้าจากการออกกำลังกายได้ ดังที่โจเอล (Juel. 1997: 321 - 358) กล่าวว่าในการเคลื่อนย้ายกรดแลกติกออกไป กล้ามเนื้อลายชนิดมีใยกล้ามเนื้อสีแดง สามารถเคลื่อนย้ายออกไปได้เร็วกว่ากล้ามเนื้อลายชนิดมีใยกล้ามเนื้อสีขาว

การฟื้นตัวโดยการนั่ง แตกต่างกับวิธีการฟื้นตัวโดยการเดินและยืดเหยียดกล้ามเนื้อ แต่ไม่แตกต่างกับวิธีการฟื้นตัวโดยการประคบด้วยความเย็น โดยมีอัตราการฟื้นตัวของค่าสมรรถภาพอนากาศนิยมรองจากการเดินและการยืดเหยียดกล้ามเนื้อที่ 86.51% ทั้งนี้เนื่องมาจาก ในขณะที่มีการทดสอบนั้น ร่างกายจะมีการทำงานในระดับสูงสุด ระบบต่างๆ ในร่างกายได้รับการกระตุ้นให้เกิดการทำงาน และเมื่อเข้าสู่ช่วงการฟื้นตัว การหยุดพักทันทีทันใดนั้น ทำให้เป็นการชะลอการทำงานของระบบต่างๆ ในร่างกายลงทันทีเช่นกัน ส่งผลให้ร่างกายไม่สามารถปรับตัวได้ทัน การไหลเวียนเลือดจึงไม่เพิ่มขึ้นเหมือนกับการฟื้นตัวโดยการเดินและยืดเหยียดกล้ามเนื้อ ขบวนการออกซิเดชั่นเกิดขึ้นช้า กรดแลคติกเคลื่อนย้ายออกจากกล้ามเนื้อได้น้อย และทำให้สารอาหารต่างๆ รวมถึงออกซิเจนเคลื่อนย้ายเข้าสู่เซลล์ได้น้อย จึงทำให้การผลิตพลังงานเพื่อเตรียมตัวทำงานในครั้งต่อไปเกิดขึ้นได้ช้ากว่า (กวิน พิกุลงาม. 2550: 41) ดังที่พิชิต ภูติจันทร์ (2535: 40) กล่าวไว้ว่า กรดแล็กติกสามารถเคลื่อนย้ายในขณะออกกำลังกายเบาๆ ในระยะฟื้นตัว (Exercise Recovery) มากกว่าการพักผ่อนในระยะฟื้นตัว (Rest Recovery) สอดคล้องกับชูศักดิ์ เวชแพทย์; และ กันยา ปาละวิวัธน์ (2536: 161) ที่กล่าวว่าต้องใช้เวลาถึง 25 นาที สำหรับการฟื้นตัวโดยการพัก ภายหลังการออกกำลังกายเต็มที่ เพื่อที่จะเคลื่อนย้ายกรดแลคติกที่คั่งอยู่ให้ออกไปได้ครึ่งหนึ่ง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของอำพร ศรียาภัย (2544: 57 - 58) ได้ทำการศึกษาผลของการฟื้นตัวโดยการพัก การยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบอยู่กับที่ และการซาวน่า ซึ่งดูค่าความแตกต่างของระดับกรดแลคติกในเลือด และอัตราการเต้นของหัวใจภายหลังการออกกำลังกาย พบว่าการฟื้นตัวโดยการพักนั้นมีอัตราการฟื้นตัวน้อยที่สุด รองมาจากการยืดเหยียดกล้ามเนื้อและการซาวน่า

การฟื้นตัวโดยการประคบด้วยความเย็น แตกต่างกับวิธีการฟื้นตัวโดยการเดิน แต่ไม่แตกต่างกับวิธีการฟื้นตัวโดยการยืดเหยียดกล้ามเนื้อและนั่ง โดยมีอัตราการฟื้นตัวของค่าสมรรถภาพอนากาศนิยมน้อยที่สุด อยู่ที่ 85.80% ทั้งนี้เนื่องมาจาก การประคบด้วยความเย็นนั้นจะส่งผลทางสรีรวิทยาต่อร่างกายโดยตรง คือ เมื่อให้ความเย็นแก่ผิวหนังเฉพาะที่ เริ่มแรกจะทำให้มีการตีบตัวของหลอดเลือดที่ผิวหนังแล้วตามด้วยการตีบตัวของหลอดเลือดบริเวณใกล้เคียง มีการลดเมตาบอลิสม์ของเซลล์ อุณหภูมิของผิวหนังและเนื้อเยื่อใกล้เคียงกันลดลงไปเรื่อยๆ (กันยา ปาละวิวัธน์. 2532: 15 - 16) ซึ่งสอดคล้องกับ สุรัสวดี มรรควัลย์ (2010: online) ที่กล่าวว่า การให้ความเย็นเฉพาะที่นั้นจะส่งผลให้ หลอดเลือดแดงเล็กและหลอดเลือดฝอยหดตัว เนื่องจากความเย็นจะมีผลไปกระตุ้นต่อ Adrenergic Vasoconstriction Fiber และยังมีผลต่อกล้ามเนื้อเรียบของหลอดเลือดเล็กๆ เหล่านี้

โดยตรง จึงทำให้เกิดการหดตัวของหลอดเลือดตามมา กลไกดังกล่าวทำให้ความหนืดของเลือดเพิ่มขึ้น เลือดที่ไหลเวียนไปยังกล้ามเนื้อจึงลดลง อัตราเมแทบอลิซึมของเซลล์กล้ามเนื้อลดลง ความสามารถในการหดตัวของกล้ามเนื้อจึงลดลง ซึ่งส่งผลให้การไหลเวียนเลือดเป็นไปอย่างช้าๆ ขบวนการออกซิเดชั่นกรดแลกติกเกิดขึ้นช้า เลือดมีการนำพาออกซิเจนและสารอาหารต่างๆ ไปเลี้ยงกล้ามเนื้อได้น้อยกว่าการเดิน การยืดเหยียดกล้ามเนื้อและการนั่ง

ข้อเสนอแนะ

การที่จะช่วยให้ร่างกายสามารถฟื้นตัวอย่างรวดเร็ว ในระยะเวลาจำกัดนั้นเราสามารถนำวิธีการหลายๆ อย่างมาใช้ผสมผสานกัน เพื่อให้เกิดผลดีที่สุดกับร่างกายในระยะฟื้นตัว ซึ่งจากผลการวิจัยในครั้งนี้ พบว่าผลการฟื้นตัวของกิจกรรมสี่แบบในด้านพลังอนากาศนิยมนั้น ไม่แตกต่างกันแต่ถ้าพิจารณาจากเปอร์เซ็นต์ในการฟื้นตัวพบว่า การฟื้นตัวโดยวิธีการเดินมีแนวโน้มการฟื้นตัวดีที่สุด ส่วนการฟื้นตัวของกิจกรรมสี่แบบในด้านสมรรถภาพอนากาศนิยมนั้น มีความแตกต่างกัน ซึ่งการฟื้นตัวโดยวิธีการเดินนั้น ให้ผลในการฟื้นตัวได้ดีที่สุด ดังนั้นนักกีฬาหรือผู้ฝึกสอนจึงควรนำวิธีการดังกล่าวไปประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมต่อการฟื้นตัวขณะฝึกซ้อมหรือแข่งขันที่มีช่วงพักสั้นๆ โดยเฉพาะในกีฬาที่ต้องใช้ความสามารถในด้าน พลังระเบิด หรือความเร็วแบบอดทน

เอกสารอ้างอิง

กวิน พิกุลงาม (2550). ผลการฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวที่ระดับความหนักต่างกันที่มีต่อค่าสมรรถภาพอนากาศนิยม. ปริญญานิพนธ์ วท.ม. (วิทยาศาสตร์การกีฬา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

กันยา ปาละวิวัธน์. (2532). คู่มือรักษาตนเองเรื่องรักษาด้วยความร้อนและความเย็น. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์หมอชาวบ้าน.

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

ประทุม ม่วงมี. (2527). *รากฐานทางสรีรวิทยาของการออกกำลังกายและทางพลศึกษา.* กรุงเทพฯ: บูรพาสาส์น.

พิชิต ภูติจันทร์. (2535). *สรีรวิทยาการออกกำลังกาย.* พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์. สนธยา สีละมาด. (2551). *หลักการฝึกกีฬาสำหรับผู้ฝึกสอนกีฬา.* พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สุรัสวดี มรรควัลย์. (2553). สืบค้นเมื่อ 27 กันยายน 2553 จาก http://www.home.kku.ac.th/surmac/surussawadi49/word-study.../10.doc

อำพร ศรียาภัย. (2544). *ผลของการพัก การยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบอยู่กับที่ และการซาวน่า ที่มีต่อระดับกรดแลคติกในเลือด และอัตราการเต้นของหัวใจภายหลังการออกกำลังกาย.* ปริญญานิพนธ์ วท.ม. (วิทยาศาสตร์การกีฬา). กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

Alter, M.J. (1996). *Science of Flexibility.* 2nd ed. Human Kinetic, United States of America.

Amussen, F. and L. Mazin 1978. *Recuperation after muscular fatigue by diverting activities.* Eur. J. Appl. Physiol. 38: 1 - 8.

Fox, E. L. & Mathews. D. K. (1981). *The Physiological Basis of Physical Education and Athletics* (Eds.) p.258. Philadelphia: Saunders College Publishing.

Gupta, S.A. et al. (1996). *Comparative study of lactate removal in shot term massage of extremities, active recovery and a passive recovery period after supramaximal exercise season.* Journal of sport Medicine. 106 - 110.

Juel, C. (1997). *Lactate – proton cotransport in skeletal muscle. Journal of Physiol.* Rev. 77: 321 - 358

RAST. (2009). สืบค้นเมื่อ 8 ธันวาคม 2552. จาก http://www.brianmac.co.uk/rast.htm.