



วิทยานิพนธ์

ผลของการพักผ่อนไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหว การพักผ่อนมีกิจกรรม
การเคลื่อนไหว และการเดินจงกรม ที่มีต่อกรดแลคติกในเลือด
และอัตราการเต้นของหัวใจ ภายหลังจากการออกกำลังกาย

**EFFECT OF PASSIVE REST ACTIVE REST AND WALKING
MEDITATION ON BLOOD LACTIC ACID AND HEART
RATE AFTER EXERCISE**

นายมนต์ชัย อินทเรือง

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

พ.ศ. 2551



ใบรับรองวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

.....
วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์การกีฬา)

ปริญญา

.....
วิทยาศาสตร์การกีฬา

.....
โครงการสหวิทยาการระดับบัณฑิตศึกษา

สาขา

ภาควิชา

เรื่อง ผลของการพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหว การพักแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว และการเดินจงกรม ที่มีต่อกรดแลคติกในเลือด และอัตราการเต้นของหัวใจ ภายหลังจากออกกำลังกาย

Effect of Passive Rest Active Rest and Walking Meditation on Blood Lactic Acid and Heart Rate after Exercise

นามผู้วิจัย นายมนต์ชัย อินทเรือง

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

.....
(รองศาสตราจารย์บรรจบ ภิมย์คำ, กศ.ม.)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

.....
(รองศาสตราจารย์สุพิตร สมานิติ, Ph.D.)

ประธานสาขาวิชา

.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สิริพร ศศิเมณฑลกุล, Ph.D.)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

.....
(รองศาสตราจารย์วินัย อาจคงหาญ, M.A.)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ 20 เดือน มีนาคม พ.ศ. 2551

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

ผลของการพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหว การพักแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว
และการเดินจงกรม ที่มีต่อกรดแลคติกในเลือด และอัตราการเต้นของหัวใจ
ภายหลังการออกกำลังกาย

Effect of Passive Rest Active Rest and Walking Meditation on Blood Lactic Acid and Heart Rate
after Exercise

โดย

นายมนต์ชัย อินทเรือง

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตรจารย์การกีฬา)

พ.ศ. 2551

มนต์ชัย อินทเรือง 2551: ผลของการพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหวการพักแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวและการเดินจงกรมที่มีต่อกรดแลคติกในเลือดและอัตราการเต้นของหัวใจภายหลังการออกกำลังกาย ปรินญาวิทยาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์การกีฬา) สาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา โครงการสหวิทยาการระดับบัณฑิตศึกษา อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: รองศาสตราจารย์บรรจบ ภิมย์คำ, กศ.ม. 109 หน้า

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาผลของการพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหว การพักแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว และการเดินจงกรม ที่มีต่อกรดแลคติกในเลือด และอัตราการเต้นของหัวใจ ภายหลังการออกกำลังกาย กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นนี้เป็นนักศึกษาชาย วิชาเอกวิทยาศาสตร์การกีฬา ของ มหาวิทยาลัยทักษิณ จังหวัดพัทลุง อายุ 19-21 ปี จำนวน 12 คน ได้มาจากการสุ่มแบบเฉพาะเจาะจง ให้กลุ่มตัวอย่างออกกำลังกายจนถึงระดับความสามารถสูงสุด จากนั้นให้กลุ่มตัวอย่างได้รับการพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหว การพักแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว และการเดินจงกรม ทั้งนี้ให้กลุ่มตัวอย่างพัก 1 วันแต่ละวิธี โดยแต่ละวิธีทำการเจาะเลือดและบันทึกอัตราการเต้นของหัวใจ ในนาที่ที่ 0, 5, 10 และ 15 นั้ ผลจากการทดลองมาวิเคราะห์ โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว และเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยใช้วิธีของ Tukey กำหนดความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการวิจัยพบว่า ปริมาณกรดแลคติกในเลือด และอัตราการเต้นของหัวใจ ภายหลังการออกกำลังกาย ด้วยวิธีการพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหว การพักแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว และการเดินจงกรม ทั้ง 3 วิธี มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และพบว่าวิธีการเดินจงกรม มีค่าเฉลี่ยของปริมาณกรดแลคติกในเลือด และอัตราการเต้นของหัวใจ ลดลงมากกว่าวิธีอื่น

ลายมือชื่อนิสิต

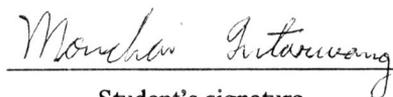
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

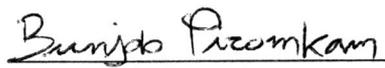
14 / มิ.ค. / 2551

Monchai Intarueang 2008: Effect of Passive Rest Active Rest and Walking Meditation on Blood Lactic Acid and Heart Rate after Exercise. Master of Science (Sports Science), Major Field: Sports Science, Interdisciplinary Graduate Program.
Thesis Advisor: Associate Professor Bunjob Piromkam, M.Ed. 109 pages.

The purpose of this study was to determine the effect of passive rest, active rest and walking meditation on lactic acid level in blood and heart rate after exercise. The samples consisted of 12 male students of aged 19 – 21 years from the program in sports science at Thaksin University by purposive random sampling method. All subjects were required to exercise up to maximum level. After that, all subjects were placed into three experimental treatments which passive rest, active rest and walking meditation. One day of rest during three treatments. The lactic acid level in blood and heart rate in 0 minute, 5 minutes, 10 minutes and 15 minutes after the exercise up to maximum. Data were three statistically analyzed using one way analysis of variance and multiple comparison by Tukey's method. All testing used the .05 level of significant.

The results showed the average lactic acid level in blood and heart rate in passive rest, active rest and walking meditation were significantly different at the level .05 . Moreover, the average lactic acid in blood and heart rate in walking meditation were decreased more than other groups.


Student's signature

 14 / 03 / 2008
Thesis Advisor's signature

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จลงได้เป็นอย่างดี เนื่องด้วยคำแนะนำและความเมตตากรุณาอย่างดี จาก รองศาสตราจารย์บรรจบ ภิรมย์คำ กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก รองศาสตราจารย์ ดร.สุพิตร สมหาหิโต กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่กรุณาให้ความช่วยเหลือ ให้คำปรึกษา แนะนำและตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ในการทำวิทยานิพนธ์ได้อย่างดียิ่งตลอดมา จนทำให้ วิทยานิพนธ์เล่มนี้มีความถูกต้องสมบูรณ์และมีคุณค่าทางวิชาการ ผู้วิจัยจึงขอกราบขอบพระคุณ อย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้ และขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาทวิชา ถ่ายทอดความรู้ พร้อมทั้งให้ความ เมตตากรุณา กำลังใจ อบรมสั่งสอน ให้คำแนะนำ และช่วยเหลือในการศึกษาด้วยดีตลอดมา

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณอาจารย์เชาวลักษณ์ ฤทธิสรไกร คณบดีคณะวิทยาการสุขภาพ และการกีฬา มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตพัทลุง อาจารย์เพ็ญพักต์ จรรย์านุกุล รองคณบดี คณะวิทยาการสุขภาพและการกีฬา รวมทั้งอาจารย์ท่านอื่นๆ ในคณะวิทยาการสุขภาพและการกีฬา มหาวิทยาลัยทักษิณ ที่ได้อำนวยความสะดวก ให้ความช่วยเหลือ ให้ความอนุเคราะห์สถานที่ และ อุปกรณ์เป็นอย่างดี

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ พ่อโสภณ อินทเรือง และแม่ละมัย อินทเรือง ที่ยอมสละ ความสุขสบายของตัวเองเพื่ออนาคตของบุตร ผู้ที่เป็นชาวบ้านธรรมดาคนหนึ่งที่ตั้งใจเห็นความสำคัญ และประโยชน์ของการศึกษา จึงส่งเสริมให้บุตรได้รับการศึกษาอย่างเต็มความสามารถ ขอขอบคุณ ญาติพี่น้องในสกุล “อินทเรือง” ทุกคนที่คอยเป็นกำลังใจและกำลังทรัพย์ จนสามารถจบการศึกษา ในระดับสูงสุดสมดังปรารถนาทุกประการ ขอขอบพระคุณ แม่ศิวาภรณ์ สุตนพัฒน์ และนางสาว ศิวกานต์ ธานีรัตน์ ที่คอยให้คำปรึกษาและให้กำลังใจกันตลอดมา สุดท้ายขอขอบคุณพี่ๆ เพื่อนๆ น้องๆ รวมทั้งบุคลากร คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ทุกท่านที่คอยเป็น กำลังใจตลอดมา และคุณประโยชน์ใดๆ ที่เกิดจากการทำวิทยานิพนธ์เล่มนี้ ผู้วิจัยขอขอบแต่ผู้มี พระคุณทุกท่านที่กล่าวมาแล้วทั้งหมด

มนต์ชัย อินทเรือง

มีนาคม 2551

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาพ	(6)
คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ	(7)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	3
การตรวจเอกสาร	6
อุปกรณ์และวิธีการ	37
อุปกรณ์	37
วิธีการ	38
ผลและวิจารณ์	46
ผล	46
วิจารณ์	71
สรุปและข้อเสนอแนะ	77
สรุป	77
ข้อเสนอแนะ	80
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	82
ภาคผนวก	87
ภาคผนวก ก โปรแกรมการทดสอบ Yo-Yo Intermittent Endurance Test-Level 2	88
ภาคผนวก ข โปรแกรมการฝึกการเดินจงกรม	91
ภาคผนวก ค การพักแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว	96
ภาคผนวก ง การพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหว	99
ภาคผนวก จ การวิเคราะห์หาระดับกรดแลคติกในเลือด	102
ภาคผนวก ฉ ใบบันทึกผลการทดลอง	105
ภาคผนวก ช การทดสอบความถูกต้องของทฤษฎี Goodness of Fit ของข้อมูล	107
ประวัติการศึกษาและการทำงาน	109

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอายุ น้ำหนัก ส่วนสูงของกลุ่มตัวอย่าง	46
2	แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ปริมาณกรดแลคติกในเลือดขณะพัก ปริมาณกรดแลคติกในเลือดหลังการวิ่ง และสถิติการวิ่ง Yo-Yo Test	47
3	แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของปริมาณกรดแลคติกในเลือด ภายหลังจากออกกำลังกายในนาที่ที่ 0, 5, 10 และ 15 ด้วยวิธีการปั่นตัว 3 วิธี คือ การพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหว การพักแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว และการเดินจงกรม	48
4	แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของอัตราการเต้นของหัวใจ ภายหลังจากออกกำลังกายในนาที่ที่ 0, 5, 10 และ 15 ด้วยวิธีการปั่นตัว 3 วิธี คือ การพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหว การพักแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว และการเดินจงกรม	49
5	การวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทางแบบวัดซ้ำ (two-way analysis of variance with repeated measure) เพื่อทดสอบผลกระทบของการพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหว การพักแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว และการเดินจงกรม กับช่วงเวลาการวัดปริมาณกรดแลคติกในเลือดในนาที่ที่ 0, 5, 10, และ 15	51
6	การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ (one-way analysis of variance with repeated measure) เพื่อทดสอบผลหาความแตกต่างของ ปริมาณกรดแลคติกในเลือดภายในกลุ่มการพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหว การพักแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว และการเดินจงกรม ใน นาที่ที่ 0, 5, 10, และ 15	52

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
7	เปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ ภายหลังจากวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำของปริมาณกรดแลคติกในเลือดภายในกลุ่มการพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหว ในนาที่ที่ 0, 5, 10, และ 15 โดยใช้วิธีของ Tukey	53
8	เปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ ภายหลังจากวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำของปริมาณกรดแลคติกในเลือดภายในกลุ่มการพักแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว ในนาที่ที่ 0, 5, 10, และ 15 โดยใช้วิธีของ Tukey	54
9	เปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ ภายหลังจากวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำของปริมาณกรดแลคติกในเลือดภายในกลุ่มการเดินจงกรม ในนาที่ที่ 0, 5, 10, และ 15 โดยใช้วิธีของ Tukey	55
10	การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (one – way analysis of variance : ANOVA) เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของปริมาณกรดแลคติกในเลือดภายหลังจากออกกำลังกายระหว่างกลุ่มการพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหว การพักแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว และการเดินจงกรม ในนาที่ที่ 0, 5, 10 และ 15	56
11	เปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ ภายหลังจากวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวของปริมาณกรดแลคติกในเลือดระหว่างกลุ่มการพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหว การพักแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว และการเดินจงกรม ในนาที่ที่ 5 โดยใช้วิธีของ Tukey	57
12	เปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ ภายหลังจากวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวของปริมาณกรดแลคติกในเลือดระหว่าง กลุ่มการพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหว การพักแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว และการเดินจงกรม ในนาที่ที่ 10 โดยใช้วิธีของ Tukey	58

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
13	เปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ ภายหลังจากวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวของปริมาณกรดแลคติกในเลือดระหว่างกลุ่มการพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหว การพักแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว และการเดินจงกรม ในนาทิตี่ 15 โดยใช้วิธีของ Tukey	59
14	การวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทางแบบวัดซ้ำ (two-way analysis of variance with repeated measure) เพื่อทดสอบผลกระทบของการพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหว การพักแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว และการเดินจงกรม กับช่วงเวลาการวัดอัตราการเต้นของหัวใจในนาทิตี่ 0, 5, 10, และ 15	60
15	การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ (one-way analysis of variance with repeated measure) เพื่อทดสอบผลหาความแตกต่างของอัตราการเต้นของหัวใจภายในกลุ่มการพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหว การพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหว และการเดินจงกรม ในนาทิตี่ 0, 5, 10, และ 15	61
16	เปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ ภายหลังจากการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำของอัตราการเต้นของหัวใจภายในกลุ่มการพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหว ในนาทิตี่ 0, 5, 10, และ 15 โดยใช้วิธีของ Tukey	62
17	เปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ ภายหลังจากการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำของอัตราการเต้นของหัวใจภายในกลุ่มการพักแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว ในนาทิตี่ 0, 5, 10, และ 15 โดยใช้วิธีของ Tukey	63
18	เปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ ภายหลังจากการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำของอัตราการเต้นของหัวใจภายในกลุ่มการเดินจงกรม ในนาทิตี่ 0, 5, 10, และ 15 โดยใช้วิธีของ Tukey	64

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
19	การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (one – way analysis of variance : ANOVA) เปรียบความแตกต่างของอัตราการเต้นของหัวใจภายหลังการออกกำลังกายระหว่างกลุ่มการพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหว การพักแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว และการเดินจกรม ในนาที่ที่ 0, 5, 10 และ 15	65
20	เปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ ภายหลังวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวของอัตราการเต้นของหัวใจระหว่างกลุ่มการพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหว การพักแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว และการเดินจกรม ในนาที่ที่ 5 โดยใช้วิธีของ Tukey	66
21	เปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ ภายหลังวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวของอัตราการเต้นของหัวใจระหว่างกลุ่มการพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหว การพักแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว และการเดินจกรม ในนาที่ที่ 10 โดยใช้วิธีของ Tukey	67
22	เปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ ภายหลังวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวของอัตราการเต้นของหัวใจระหว่างกลุ่มการพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหว การพักแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว และการเดินจกรม ในนาที่ที่ 15 โดยใช้วิธีของ Tukey	68
ตารางผนวกที่		
ช1	การทดสอบความถูกต้องของทฤษฎี Goodness of Fit ของข้อมูลก่อนการทดลองโดยใช้สถิติ Kolmogorov – Smirnov One Sample Test	108

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	แสดงการเดินจงกรมและการวางมือ	29
2	ผังแสดงการติดต่อของทางเดินประสาทที่เกี่ยวข้องกับการมีสติ	31
3	แสดงขั้นตอนการเลือกกลุ่มตัวอย่าง	39
4	แสดงขั้นตอนการทดลอง	43
5	กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงค่าเฉลี่ยปริมาณกรดแลคติกในเลือด ภายหลังจากฟื้นฟูตัวด้วยการพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหว (passive rest) การพักแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว (active rest) และการเดินจงกรม (walking meditation) ในนาทีที่ 0, 5, 10 และ 15	69
6	กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงค่าเฉลี่ยอัตราการเต้นของหัวใจ ภายหลังจากฟื้นฟูตัวด้วยการพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหว (passive rest) การพักแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว (active rest) และการเดินจงกรม (walking meditation) ในนาทีที่ 0, 5, 10 และ 15	70
ภาพผนวกที่		
ก1	แสดงระยะทางการวิ่ง Yo-Yo Test	89
ก2	แสดงภาพก่อนเริ่มวิ่ง Yo-Yo Test	90
ก3	แสดงภาพขณะวิ่ง Yo-Yo Test	90
ข1	แสดงท่าทางการเดินจงกรม	95
ค1	แสดงการพักแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว	98
ง1	แสดงการพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหว	101
จ1	แสดงอุปกรณ์สำหรับหาปริมาณกรดแลคติกในเลือด	104
จ2	แสดงตำแหน่งที่เจาะเลือด	104
จ3	แสดงวิธีการเจาะเลือด	104

คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ

WM = walking meditation

AR = active rest

PR = passive rest

ผลของการพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหว การพักแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว และการเดินจงกรม ที่มีต่อกรดแลคติกในเลือดและอัตราการเต้นของหัวใจ ภายหลังจาก ออกกำลังกาย

Effect of Passive Rest Active Rest and Walking Meditation on Blood Lactic Acid and Heart Rate after Exercise

คำนำ

ปัจจุบันกีฬาเข้ามามีบทบาทอย่างมากในสังคมมนุษย์ สืบเนื่องจากความสามารถทางการกีฬาเป็นตัวชี้วัดถึงคุณภาพของสังคมนั้นๆ จึงทำให้รูปแบบการแข่งขันกีฬามีความหลากหลายมากยิ่งขึ้น ไม่ว่าจะเป็นฟุตบอล อเมริกันฟุตบอล ไตรกีฬา วิ่งระยะไกล เทนนิส แบดมินตัน ฯลฯ ซึ่งเป็นกีฬาที่เล่นติดต่อกันเป็นเวลานาน มีช่วงเวลาในการเล่นหนักสลับเบาไม่แน่นอน และกีฬาที่ต้องทำการแข่งขันซ้ำกันหลายๆ ครั้งในวันเดียวกันเพื่อให้ได้ผู้ชนะ เช่น วิ่งระยะสั้น ว่ายน้ำระยะสั้น ยกน้ำหนัก ทูมน้ำหนัก เป็นต้น รวมไปถึงการฝึกซ้อมเพื่อให้นักกีฬามีระดับความสามารถในการเล่นสูงสุด จากการเล่นกีฬาและการฝึกซ้อมที่กล่าวมาเบื้องต้น เป็นลักษณะการทำงานที่ก่อให้เกิดของเสีย (waste products) ขึ้น เนื่องจากเกิดกระบวนการสร้างพลังงาน ด้วยการแยกกลูโคสที่ยังไม่สมบูรณ์ ทำให้ไม่สามารถนำออกซิเจนไปใช้ได้ทัน ซึ่งของเสียที่เกิดจากกระบวนการสร้างพลังงานนี้คือ กรดแลคติก (lactic acid) โดยจะเกิดในเซลล์กล้ามเนื้อก่อนที่จะแพร่เข้าสู่กระแสเลือด โดยกรดแลคติกจะไปขัดขวางการทำงานของกล้ามเนื้อ ส่งผลให้ประสิทธิภาพในการทำงานของกล้ามเนื้อลดลง เป็นสาเหตุสำคัญของความเมื่อยล้า (fatigue) (Lamb, 1984) ดังนั้นจึงได้มีการศึกษาค้นคว้าวิธีการต่างๆ ที่จะเคลื่อนย้ายกรดแลคติกออกจากกล้ามเนื้อและกระแสเลือดได้เร็วที่สุด เพื่อให้นักกีฬาฟื้นตัวสามารถฝึกซ้อมหรือเล่นกีฬาได้เต็มความสามารถ

วิธีการต่างๆ ที่นำมาใช้เคลื่อนย้ายกรดแลคติกมีมากมายหลายวิธี แต่วิธีต่างๆ ที่นำมาใช้ล้วนแล้วแต่เป็นวิธีทางกายมากกว่าทางจิต ไม่ว่าจะเป็นวิธีการนอนพัก นิ่งพักเฉยๆ (rest recovery) หรือการเดิน ชูศักดิ์และกันยา (2536) และ Fox and Mathews (1981) ได้กล่าวไว้ว่าการออกกำลังกายเบาๆ ในระยะฟื้นตัว (exercise recovery) ใช้เวลาในการฟื้นตัว 30 นาที ถึง 1 ชั่วโมง การออกกำลังกายเบาๆ (light exercise recovery) ช่วยให้การเคลื่อนย้ายกรดแลคติกออกจากกล้ามเนื้อและเลือดได้เร็วกว่าการพักเฉยๆ นอกจากนี้วิธีการทางกายยังมีอีกหลายวิธีที่ช่วย

เคลื่อนไหวยืดกรดแลคติก เช่น การวิ่งเหยาะ ๆ , การบริหารยืดเหยียดกล้ามเนื้อ (stretching exercise) , การซาวน่า (sauna bath) , การนวด (massage) เป็นต้น จากวิธีการต่าง ๆ ที่กล่าวมาข้างต้นจะเห็นว่ายังไม่มีมีการนำวิธีการทางจิตมาใช้ในการเคลื่อนไหวยืดกรดแลคติก ซึ่ง สุรางค์ (2536) กล่าวว่า การทำสมาธิ (mindfulness meditation) เป็นวิธีที่ช่วยฟื้นตัว (recovery) หลังการออกกำลังกาย ลดการทำงานของระบบประสาทซิมพาเทติก และการหายใจออกก็เป็นวิธีหนึ่งที่สามารถนำพาเอาความร้อนในร่างกายออกมาซึ่งช่วยในการฟื้นตัวของนักกีฬาและช่วยให้การเคลื่อนไหวยืดกรดแลคติกทำได้เร็วขึ้น ซึ่งวิธีการเดินจงกรมก็เป็นอีกวิธีหนึ่งที่อาศัยการเคลื่อนไหวร่างกายด้วยการเดินไปมา โดยมีสมาธิกำกับกับการเคลื่อนไหว และมีการกำหนดลมหายใจเข้าออกเป็นจังหวะ (บุญสิน, 2545. อ้างในประณมพร, 2548) โดยสิ่งสำคัญที่จะทำให้การฟื้นตัวเกิดเร็วขึ้น คือ ออกซิเจน ดังนั้นระบบไหลเวียนเลือดจึงมีบทบาทสำคัญเนื่องจากเลือดจะเป็นตัวกลางในการนำเอาออกซิเจนไปให้กับกล้ามเนื้อและนำของเสียกลับออกมาด้วย และสิ่งที่บ่งบอกได้ว่าร่างกายได้ฟื้นตัวกลับสู่สภาวะปกติแล้วหรือไม่ นั้น สามารถดูได้จากระดับกรดแลคติกในเลือด อัตราการหายใจ อัตราการเต้นของหัวใจและความรู้สึกของตัวนักกีฬาในขณะนั้นเปรียบเทียบกับขณะพัก

จากข้อมูลและเหตุผลดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาและเปรียบเทียบผลของการพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหว การพักแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว และการเดินจงกรม ที่มีต่อกรดแลคติกในเลือดและอัตราการเต้นของหัวใจภายหลังการออกกำลังกาย ว่าวิธีการใดเหมาะสมและช่วยลดระดับของกรดแลคติกในเลือดและอัตราการเต้นของหัวใจภายหลังการออกกำลังกาย และจากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องไม่มีงานวิจัยใดที่ได้ศึกษาเกี่ยวกับการเดินจงกรม ที่มีต่อกรดแลคติกในเลือดและอัตราการเต้นของหัวใจภายหลังการออกกำลังกายมาก่อนผู้วิจัยจึงได้ทำการวิจัยเพื่อศึกษาผลดังกล่าว

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลของ การพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหว การพักแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว และการเดินจงกรม ที่มีต่อปริมาณกรดแลคติกในเลือด และอัตราการเต้นของหัวใจ ภายหลังจากออกกำลังกาย

2. เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของ การพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหว การพักแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว และการเดินจงกรม ที่มีต่อปริมาณกรดแลคติกในเลือด และอัตราการเต้นของหัวใจ ภายหลังจากออกกำลังกาย

สมมุติฐานการวิจัย

1. ปริมาณกรดแลคติกในเลือดขณะฟื้นตัวด้วยการพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหว การพักแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว และการเดินจงกรม ภายหลังจากออกกำลังกายแตกต่างกัน

2. อัตราการเต้นของหัวใจขณะฟื้นตัวด้วยการพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหว การพักแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว และการเดินจงกรม ภายหลังจากออกกำลังกายแตกต่างกัน

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักศึกษาชายวิชาเอกวิทยาศาสตร์การกีฬา ของมหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตพัทลุง อายุ 19 – 21 ปี ที่มีสุขภาพดี ไม่มีประวัติการบาดเจ็บของกล้ามเนื้อและข้อต่อ ผ่านการเรียนวิชากรีฑามาแล้ว ยินยอมปฏิบัติตามเงื่อนไขในการทดลอง จำนวน 30 คน

2. การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง

3. ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้า

3.1 ตัวแปรอิสระ (independent variable) คือ โปรแกรมในระยะฟื้นตัว ภายหลังจากออกกำลังกาย ประกอบด้วย

3.1.1 การพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหว

3.1.2 การพักแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว

3.1.3 การเดินจงกรม

3.2 ตัวแปรตาม (dependent variable) คือ

3.2.1 ปริมาณกรดแลคติกในเลือด

3.1.2 อัตราการเต้นของหัวใจ

นิยามศัพท์

1. การเดินจงกรม (walking meditation) ใช้ตัวย่อ คือ “WM” หมายถึง การเดินไปมาโดยมีสมาธิกำกับ ซึ่งเป็นอิริยาบถ 4 คือ นั่ง ยืน เดิน นอน ในการเจริญปัญญา ประกอบด้วยความเพียรอันเป็นเหตุให้ตั้งอยู่เสมอ มีจิตจำนงกำหนดรู้ “เมื่อเดินก็รู้ชัดว่าเดิน”

2. การพักแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว (active rest) ใช้ตัวย่อ คือ “AR” หมายถึง การพักฟื้นร่างกายโดยให้ร่างกายมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวด้วยการเดินไปเดินมาระยะทาง 5 เมตร เป็นเวลา 15 นาที

3. การพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหว (passive rest) ใช้ตัวย่อ คือ “PR” หมายถึง การนั่งพักฟื้นบนเก้าอี้ที่มีพนักพิง โดยไม่ทำกิจกรรมใด ๆ ในห้องที่มีอุณหภูมิปกติ เป็นเวลา 15 นาที

4. กรดแลคติก (lactic acid) หมายถึงกรดที่เกิดขึ้นจากการเผาผลาญพลังงานโดยปฏิกิริยาทางเคมีซึ่งเกิดจากการออกซิเดชันของกลูโคสแบบไม่ใช้ออกซิเจนหรือมีออกซิเจนไม่เพียงพอ ทำ

ให้เกิดกรดแลคติกสะสมอยู่ในกล้ามเนื้อและเลือด ถ้ามีปริมาณมากจะไปขัดขวางการทำงานของกล้ามเนื้อทำให้การหดตัวลำบาก ประสิทธิภาพการทำงานของกล้ามเนื้อลดลง เป็นสาเหตุสำคัญของความเมื่อยล้า ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้วิเคราะห์หาปริมาณกรดแลคติกในเลือดโดยการเจาะเลือดที่บริเวณปลายนิ้วมือในนาทีที่ 0, 5, 10, 15 ตามลำดับ โดยนำเลือดที่ได้ไปวิเคราะห์ด้วยเครื่องมือ

5. อัตราการเต้นของหัวใจ (heart rate) เกิดจากการหดตัวและคลายตัวของกล้ามเนื้อหัวใจห้องล่างซ้าย ในการศึกษานี้ใช้เครื่องบันทึกอัตราการเต้นของหัวใจแบบอัตโนมัติ โดยบันทึกค่าในนาทีที่ 0, 5, 10, 15 ตามลำดับ

6. นาทีที่ 0 หมายถึง ช่วงระยะเวลาการฟื้นตัวภายหลังการออกกำลังกายเสร็จทันที

7. การออกกำลังกาย หมายถึง การวิ่งโดยใช้โปรแกรม Yo – Yo Intermittent Endurance Test-Level 2 จนผู้วิ่งไม่สามารถวิ่งตามจังหวะได้

การตรวจเอกสาร

ผู้วิจัยได้นำเสนอทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาในครั้งนี้ โดยมีหัวข้อต่าง ๆ ดังนี้

1. การใช้พลังงานในขณะออกกำลังกาย
2. การฟื้นตัวจากการออกกำลังกาย
3. สมรรถภาพ
4. การเจริญกรรม
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การใช้พลังงานในขณะออกกำลังกาย

การออกกำลังกาย เป็นการทำงานของกล้ามเนื้อ ซึ่งต้องอาศัยกระบวนการเปลี่ยนพลังงานทางเคมีที่ได้จากอาหารให้เป็นพลังงานเพื่อใช้ในการหดตัวของกล้ามเนื้อ การใช้พลังงานของร่างกายมีแหล่งของพลังงาน 3 แหล่งด้วยกัน (Jack and David, 2000) คือ

1. แหล่งพลังงานจากระบบ ATP-PC (adenosine triphosphate-phosphocreatine)

ระบบนี้ได้พลังงานมาจาก ATP (adenosine triphosphate) และ PC (phosphocreatine) พบได้ในเซลล์ทั่ว ๆ ไป พบมากในเซลล์กล้ามเนื้อ ร่างกายสามารถนำพลังงานชนิดนี้มาใช้ได้อย่างรวดเร็ว ไม่ต้องการออกซิเจน ATP-PC จะถูกนำมาใช้ทันทีที่กล้ามเนื้อหดตัวให้พลังงานสูง เป็นพลังงานที่สำคัญในช่วง 30 วินาทีแรกของการออกกำลังกาย

2. แหล่งพลังงานจากระบบไกลโคไลติก (glycolytic system)

ระบบนี้พลังงานได้จากการสลายอาหารประเภทกลูโคสที่ถูกเก็บสะสมอยู่ในรูปของไกลโคเจน โดยไม่ต้องใช้ออกซิเจน ได้ ATP และกรดแลคติกเป็นสารสุดท้าย สามารถใช้พลังงานสำหรับการออกกำลังกายในระยะสั้นและความหนักปานกลาง ใช้แหล่งพลังงานที่สำคัญในช่วง 30–90 วินาทีของการออกกำลังกาย

3. แหล่งพลังงานจากระบบแอโรบิก (aerobic system)

ระบบนี้พลังงานมาจากการออกซิเดชัน อาหาร 3 อย่าง คือ คาร์โบไฮเดรต ไขมัน และโปรตีน โดยใช้ออกซิเจน ได้ ATP น้ำ และคาร์บอนไดออกไซด์ เป็นสารสุดท้าย ให้พลังงานสูง ระบบนี้สามารถให้พลังงานสำหรับการทำงานได้นาน ใช้เป็นแหล่งพลังงานสำคัญหลังจากออกกำลังกายในนาที่ที่ 2

ในขณะที่ออกกำลังกายนั้นร่างกายต้องใช้พลังงานจากทั้ง 3 ระบบ อย่างไรก็ตาม แต่ละระบบนั้นขึ้นอยู่กับชนิดของการออกกำลังกาย ซึ่งแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ การออกกำลังกายระยะสั้นที่ต้องทำเต็มที่ (maximum exercise) และการออกกำลังกายระยะยาวและทำในระดับต่ำกว่าระดับสูงสุด (submaximum exercise)

3.1 การออกกำลังกายในระยะสั้น เช่น การยกน้ำหนัก การกระโดดไกล การกระโดดสูง การวิ่งหรือการว่ายน้ำระยะทาง 100 เมตร 200 เมตรและ 400 เมตร เป็นต้น รวมทั้งการออกกำลังกายอย่างอื่นที่มีความหนัก และสามารถกระทำได้ไม่เกิน 2 – 3 นาที การทำงานเช่นนี้ ใช้คาร์โบไฮเดรตเป็นแหล่งพลังงานที่สำคัญ รองลงไปคือไขมัน ระบบพลังงานที่สำคัญคือ ระบบแอนแอโรบิก ซึ่งจะมีความต้องการพลังงานจากระบบฟอสฟาเจนและการสลายไกลโคเจนด้วยวิธีแอนแอโรบิก ระบบนี้มีการขาดออกซิเจนตลอดช่วงของการออกกำลังกาย ทำให้เกิดกรดแลคติกคั่งในกล้ามเนื้อ การหดตัวของกล้ามเนื้อถูกยับยั้ง ทำให้เกิดการเมื่อยล้า

3.2 การออกกำลังกายในระยะยาว หมายถึง การออกกำลังกายที่นานกว่า 5 นาที ใช้พลังงานจากอาหารที่เป็นแหล่งพลังงานสำคัญ คือ คาร์โบไฮเดรตและไขมัน ในระยะแรกพลังงานที่สำคัญได้จากไกลโคเจน และในตอนท้ายของการออกกำลังกาย จะใช้ไขมันเป็นแหล่งพลังงานที่สำคัญ เพราะไกลโคเจนที่สำรองอยู่ในกล้ามเนื้อและตับถูกใช้ไปหมดแล้วในการออกกำลังกาย

แบบนี้พลังงานส่วนใหญ่ได้มาจากระบบแอโรบิก ส่วนระบบแอนแอโรบิกและ ATP-PC จะเกี่ยวข้องกับในระยะแรกคือระยะก่อนที่ระดับของการใช้ออกซิเจนจะเพิ่มขึ้นจนถึงระดับที่คงที่ ซึ่งเมื่อถึงระดับคงที่แล้วจะสามารถจ่าย ATP ได้เพียงพอ ไม่เกิดกรดแลคติก

ความหนักเบาและเวลาที่ใช้ในการออกกำลังกายแตกต่างกัน ทำให้มีความต้องการใช้พลังงานแตกต่างกัน ในการทำงานเบาพลังงานที่ใช้อาจได้จากระบบแอโรบิกทั้งหมด และการทำงานหนักอาจใช้จากระบบแอนแอโรบิกด้วย ซึ่งทำให้เกิดกรดแลคติก กล้ามเนื้อต้องเป็นหนี้ออกซิเจน (Robert and Scott, 1997) เช่นในการวิ่ง 400 เมตร การสะสมของกรดแลคติกจะเพิ่มขึ้นในระดับสูงสุดหลังจากช่วงเวลาผ่านไป 35–40 วินาที ในขณะที่วิ่ง 800 เมตร อัตราการสะสมของกรดแลคติกจะเกิดขึ้นช้ากว่า สิ่งที่ยังบอกว่าการสะสมของกรดแลคติกมากคือนักกีฬาจะมีอาการเมื่อยล้าเกิดขึ้นอย่างเห็นได้ชัด ในขณะที่พักแหล่งของพลังงานได้จากไขมัน 2/3 และที่เหลืออีก 1/3 ได้จากคาร์โบไฮเดรต ใช้แหล่งพลังงานจากระบบแอโรบิกอย่างเดียว มีกรดแลคติกเกิดขึ้นในเลือดเล็กน้อย และมีจำนวนคงที่ คือ ประมาณ 10 มก./เลือด 100 ลบ.ซม. เนื่องจากระบบของกรดแลคติกคงที่ จึงเป็นไปได้ว่าร่างกายใช้ ATP จากระบบแอโรบิกเพียงอย่างเดียว ดังนั้น ชูศักดิ์และกันยา (2536) จึงได้แบ่งชนิดของการออกกำลังกายได้ตามความสำคัญของการเกิดกรดแลคติกคือ

1. การออกกำลังกายอย่างเบา เป็นการออกกำลังกายที่ความหนัก 40–49 เปอร์เซ็นต์ของ $VO_2 \max$ ระดับความเข้มข้นของกรดแลคติกในเลือดเกิดขึ้น 2–4 มิลลิโมลต่อลิตร ภายหลังจากออกกำลังกายประเภทนี้กรดแลคติกไม่เพิ่มขึ้นจากสภาวะพัก
2. การออกกำลังกายปานกลาง เป็นการออกกำลังกายที่ความหนัก 50–74 เปอร์เซ็นต์ของ $VO_2 \max$ มีระดับความเข้มข้นของกรดแลคติกในเลือดเกิดขึ้น 4–8 มิลลิโมลต่อลิตร กรดแลคติกจะแพร่กระจายไปในเลือดดำ เมื่อออกกำลังกายต่อไปกรดแลคติกจะลดลงสู่ระดับปกติซึ่งสามารถทำงานต่อไปได้นานหลายชั่วโมง
3. การออกกำลังกายอย่างหนัก เป็นการออกกำลังกายที่ความหนัก 75–84 เปอร์เซ็นต์ของ $VO_2 \max$ มีระดับความเข้มข้นของกรดแลคติกในเลือดเกิดขึ้น 8–12 มิลลิโมลต่อลิตร กรดแลคติกในเลือดมีความเข้มข้นมากและยังคงตั้งอยู่ตลอดระยะเวลาการทำงาน สามารถทำงานได้นานถึง 30 นาที หรือนานกว่านั้น

4. การออกกำลังกายอย่างหนักมาก เป็นการออกกำลังกายที่มีความหนักมากกว่า 85 เปอร์เซ็นต์ของ $VO_2 \max$ มีระดับความเข้มข้นของกรดแลคติกในเลือดเกิดขึ้น 12–20 มิลลิโมลต่อลิตร กรดแลคติกในเลือดมีความเข้มข้นเพิ่มมากขึ้น การออกกำลังกายชนิดนี้ไม่สามารถทำงานได้เกิน 2–3 นาที

การออกกำลังกายที่ความหนักและระยะเวลาในการทำงานที่แตกต่างกัน ทำให้เกิดกรดแลคติกในเลือดและกล้ามเนื้อในปริมาณที่แตกต่างกัน สอดคล้องกับ Eleni (1996) ที่ได้ทำการวิจัยถึงปริมาณการเกิดกรดแลคติกในเลือดของนักกีฬาว่ายน้ำในเพศชายและเพศหญิงที่มีอายุแตกต่างกัน โดยให้ทำการว่ายน้ำที่หลายระยะทางแล้วเปรียบเทียบผลระหว่างก่อนการทดลองกับหลังการทดลอง สรุปผลได้ว่า ปริมาณกรดแลคติกที่เกิดจากการว่ายน้ำระยะทาง 100 200 และ 400 เมตร มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 กับการว่ายน้ำระยะทาง 800 และ 1500 เมตร แต่ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญของสถิติที่ระดับ .05 เมื่อเปรียบเทียบกันระหว่างเพศชายกับเพศหญิง ส่วนการเปรียบเทียบระหว่างอายุ พบว่า ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ผลของการมีกรดแลคติกในเซลล์กล้ามเนื้อ

กรดแลคติกเป็นของเสีย (waste products) ตัวหนึ่งที่ได้จากการสร้างพลังงานของระบบแอนแอโรบิก (anaerobic system) เมื่อมีกรดแลคติกเกิดขึ้นในเซลล์กล้ามเนื้อ ในเซลล์มีสถานะเป็นกรดมากขึ้น ทำให้การปล่อยแคลเซียม (Ca^{++}) จาก sarcoplasmic reticulum ลดลงและจะยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ phospho fructokinase ซึ่งเป็นเอนไซม์สำคัญของกระบวนการ anaerobic glycolysis ควบคุมการจับของแคลเซียม (Ca^{++} troponin binding capacity) ทำให้ขัดขวางการทำงานของกล้ามเนื้อ โดย actin กับ myosin จะจับตัวกันได้ยากกล้ามเนื้อหดตัวได้ช้า ส่งผลให้เกิดการเมื่อยล้าของกล้ามเนื้อ และถ้ามีกรดแลคติกสะสมในเซลล์กล้ามเนื้อในปริมาณที่มาก จะไปกระตุ้นประสาทรับความรู้สึกด้านความเจ็บปวด (pain receptor) ทำให้มีอาการเจ็บระบบกล้ามเนื้อ (muscle soreness) และยังเป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้เกิดตะคริวที่กล้ามเนื้อ (ผกาวัล, 2538) สอดคล้องกับ Carolyn and Lynn (1991) ที่กล่าวว่า การล้าสะสม การขาดออกซิเจน และที่สำคัญคือการที่มีกรดแลคติกสะสมในกล้ามเนื้อมาก การล้าของกล้ามเนื้อจะทำให้รู้สึกไม่สบายที่กล้ามเนื้อ หรือมีอาการปวดเกร็งกล้ามเนื้อร่วมด้วย เมื่อมีการล้าเกิดขึ้นกล้ามเนื้อจะเคลื่อนไหวลำบาก เคลื่อนไหวได้ช้า ทำงานได้ไม่เต็มที่ นอกจากนี้แล้วการที่มีกรดแลคติกมากยังส่งผลให้เลือดมีค่าความเป็นกรด – ด่าง (pH) ลดต่ำลง มีสภาพของความเป็นกรดมากขึ้น ดังนั้น

การออกกำลังกายหนักจึงส่งผลให้สภาวะการหายใจที่ตื่นและถี่ผิดปกติ (hyperpnea) และผลสุดท้ายทำให้หายใจลำบาก (dyspnea) ซึ่งเป็นผลมาจากการมีออกซิเจนต่ำมีปริมาณการระบายอากาศหายใจต่อนาที (Minute Ventilation : VE) เพิ่มขึ้น เนื่องจากศูนย์ควบคุมการหายใจ (pneumotaxic center) ที่สมองส่วนของพอนส์ (pons) ถูกกระตุ้นและยังส่งผลให้อัตราการเต้นของหัวใจเพิ่มขึ้น ทำให้ความดันโลหิตเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในระยะแรกของการออกกำลังกาย แต่เมื่อการออกกำลังกายสิ้นสุด ความดันโลหิตจะลดลงอย่างรวดเร็วภายใน 5 – 10 วินาที (ประทุม, 2537)

ปกติกรดแลคติกจะเกิดขึ้นในเซลล์กล้ามเนื้อก่อนแล้วจะแพร่กระจายออกมาสู่กระแสเลือดภายในระยะเวลาประมาณ 5 นาที หลังจากเกิดกรดแลคติกขึ้น ภาวะปกติในเลือดจะมีความเข้มข้นของกรดแลคติกประมาณ 10 มิลลิกรัมต่อเลือด 100 มิลลิลิตร (10 มก.%) หากมีกรดแลคติกในเลือดสูงถึง 0.03 – 0.1 กรัมเปอร์เซ็นต์ หรือในกล้ามเนื้อ 0.3 – 0.4 กรัมเปอร์เซ็นต์ กล้ามเนื้อจะหยุดทำงาน ระดับของกรดแลคติกในเลือดจะเพิ่มสูงขึ้นมากภายใน 5 – 10 นาทีของการออกกำลังกายสูงสุดบนลู่วิ่ง ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 15 มิลลิโมล / ลิตร โดยทั่วไปในคนปกติที่มีสมรรถภาพทางกายดีจะทนต่อการมีกรดแลคติกในเลือดได้ถึง 130 มิลลิโมลเปอร์เซ็นต์ และบางรายอาจสูงถึง 300 มิลลิโมลเปอร์เซ็นต์

การฟื้นตัวจากการออกกำลังกาย

การฟื้นตัวของกล้ามเนื้อหลังจากออกกำลังกายขึ้นอยู่กับ การเคลื่อนย้ายของของเสีย (waste products) คือ กรดแลคติก ไฮโดรเจนไอออน (H^+) และคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) รวมไปถึง การชดเชยพลังงานที่สะสมไว้ใช้ในระหว่างออกกำลังกาย (creatine phosphate, glycogen and lipid) ซึ่งขึ้นอยู่กับระยะเวลาในการออกกำลังกาย ความหนักในการออกกำลังกาย ความหนักในการออกกำลังกาย และวิธีที่ใช้ในการฟื้นตัว การออกกำลังกายเบา ๆ ที่ความหนัก 35 – 55 เปอร์เซ็นต์ของการจับออกซิเจนสูงสุด ($VO_2 \text{ max}$) จะใช้เวลาในการฟื้นตัวน้อยกว่า 1 ชั่วโมง ในผู้ที่มีความสุขดีได้รับการฝึกกีฬาและออกกำลังกายสม่ำเสมอจะใช้ความหนักที่ 50 เปอร์เซ็นต์ของการจับออกซิเจนสูงสุด อัตราการเคลื่อนย้ายกรดแลคติกจะน้อยกว่าการให้พักธรรมดา (rest recovery) นอกจากนี้การฟื้นตัวภายหลังการออกกำลังกายยังขึ้นอยู่กับอาหารที่รับประทานด้วย ซึ่งสิ่งที่สามารถบอกได้ว่าร่างกายมีการฟื้นตัวหรือไม่ สามารถดูได้จากอัตราการเต้นของหัวใจ ความรู้สึกของตัวนักกีฬาในขณะนั้นเปรียบเทียบกับในขณะพัก ระดับกรดแลคติกในเลือด (Robert and Scott, 1997) สอดคล้องกับ ชูศักดิ์ และกันยา (2536) ได้กล่าวไว้ว่า จะต้องใช้เวลา 25 นาที

ใยกล้ามเนื้อชนิดสีแดงสามารถเคลื่อนย้ายกรดแลคติกออกไปได้เร็วกว่าใยกล้ามเนื้อชนิดสีขาว ดังนั้นในระยะของการฟื้นตัวภายหลังการออกกำลังกาย กล้ามเนื้อลายที่มีใยกล้ามเนื้อชนิดสีแดงมีความสำคัญมากกว่ากล้ามเนื้อลายชนิดที่มีใยกล้ามเนื้อขาว จึงเป็นเหตุผลหนึ่งที่ทำให้มีการออกกำลังกายเบา ๆ ในระยะฟื้นตัว เพราะมีการทำงานของกล้ามเนื้อชนิดที่มีใยกล้ามเนื้อสีแดงมาก การทำให้เย็นลงภายหลังการออกกำลังกายจึงมีความจำเป็นมาก ไม่ว่าจะเป็นการปฏิบัติด้วยวิธีใดก็ตาม ซึ่งช่วยให้การฟื้นตัวเกิดขึ้น มีการปรับตัวของระบบต่าง ๆ ในร่างกายเข้าสู่สภาวะพัก

Astrand *et al.*(1986) ได้ทำการวิจัยถึงการสลายตัวของกรดแลคติก พบว่า กรดแลคติกเกิดขึ้นในกล้ามเนื้อก่อนแล้วแพร่กระจายออกมาในกระแสเลือด หลังจากการฟื้นตัวแล้ว 5 นาที ความเข้มข้นของกรดแลคติกในกล้ามเนื้อที่ทำงาน จะใกล้เคียงกับความเข้มข้นของกรดแลคติกในเลือด แล้วกับสู่สภาวะปกติ (เท่ากับขณะพัก) เมื่อเวลาผ่านไป 58 นาที และ 60 นาที ตามลำดับ และจากการศึกษาของ Karlsson *et al.*(1981) พบว่ากรดแลคติกจะสลายในกล้ามเนื้อได้เร็วกว่าในเลือดเล็กน้อย และถ้ามีการสะสมไว้เป็นจำนวนมากกล้ามเนื้อจะไม่สามารถทำงานต่อไปได้ โดยปกติแล้วในเลือดจะมีกรดแลคติก 10 มิลลิกรัมเปอร์เซ็นต์ ในการเคลื่อนย้ายกรดแลคติกออกไปออกซิเจนเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญมากปัจจัยหนึ่ง โดยมีเลือดเป็นตัวกลางในการนำออกซิเจนไปยังกล้ามเนื้อส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย และยังช่วยนำของเสียออกมาจากกล้ามเนื้อ ดังนั้นการที่มีระบบไหลเวียนเลือดดีจะช่วยให้การฟื้นตัวเกิดขึ้น กรดแลคติกถูกกำจัดออกไปได้เร็ว ในทางสรีรวิทยาการกำจัดกรดแลคติกสามารถทำได้หลายกระบวนการ ดังนี้ (ชูศักดิ์ และกันยา, 2536)

1. ขับถ่ายออกทางปัสสาวะและเหงื่อ ประมาณ 20 มิลลิกรัมเปอร์เซ็นต์
2. การเปลี่ยนไปเป็นกลูโคส และ/หรือไกลโคเจน เนื่องจากกรดแลคติกเป็นผลิตภัณฑ์จากการสลายคาร์โบไฮเดรต ดังนั้นจึงสามารถเปลี่ยนกลับไปเป็นไกลโคเจนและกลูโคสในกล้ามเนื้อและตับได้ แต่กระบวนการเป็นไปช้ามาก
3. การเปลี่ยนไปเป็นโปรตีน ซึ่งจะเกิดเพียงเล็กน้อยในทันทีของระยะฟื้นตัว
4. การออกซิเดชันเปลี่ยนไปเป็นคาร์บอนไดออกไซด์ วิธีนี้ทำให้ขบวนการเคลื่อนย้ายกรดแลคติกเกิดขึ้นได้มากที่สุด กรดแลคติกสามารถใช้เป็นเชื้อเพลิงได้เมื่อมีออกซิเจน โดยเปลี่ยนไปเป็นกรดพลัยวูวิกก่อนแล้วเปลี่ยนเป็นคาร์บอนไดออกไซด์และน้ำ

พิชิต (2535) ได้กล่าวถึงกระบวนการเมตาบอลิซึมของร่างกายว่า กรดแลคติกที่เกิดขึ้นในกล้ามเนื้อจะรวมตัวกับออกซิเจนเกิดการออกซิเดชันในวัฏจักรเครบส์ (Krebs Cycle) ได้พลังงานออกมา เพื่อนำมาใช้ในการหดตัวของกล้ามเนื้ออีก ส่วนกรดแลคติกที่เหลือไม่ได้รวมกับออกซิเจน จะถูกส่งไปยังส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย ดังต่อไปนี้

1. ไปที่ผิวหนังเพื่อขจัดออกทางเหงื่อ ประมาณ 20 มิลลิกรัมเปอร์เซ็นต์
2. ไปที่กล้ามเนื้อหัวใจเพื่อกระตุ้นการทำงานของกล้ามเนื้อหัวใจให้เร็วขึ้น
3. ไปที่ตับเพื่อเปลี่ยนเป็นไกลโคเจนเก็บสะสม และเปลี่ยนกลูโคสได้อีกเมื่อร่างกายต้องการ
4. ไปที่ไตเพื่อขจัดออกไปในรูปของ sodium lactate จะพบเกลือชนิดนี้ในปัสสาวะหลังจากออกกำลังกายแล้วประมาณ 30-50 นาที

สมาธิ

พระอาจารย์ลี (2546) กล่าวถึงความสำคัญของสมาธิไว้ว่า สมาธิเป็นเหตุเป็นที่ตั้งแห่งปัญญา เป็นหลักวิชาสำคัญข้อหนึ่งในทางพุทธศาสนาเรียกว่า จิตวิทยา อย่างถูกต้อง คือ ปัญญาเกิดขึ้นจากการอบรมจิต ใครมีได้อบรมสมาธิแล้ว แม้ฉลาดก็ยังมิได้จัดว่าเป็นปัญญาอย่างแท้ ยังจัดว่าฟุ้งซ่านอยู่ เช่น คิดมาก (ความคิดไม่มีที่จ่อคัก) คิดฟุ้งซ่านปราศจากสมาธิ คนควรฝึกหัดจิตใจของตนให้เป็นสมาธิ คราวใดควรใช้ก็เอาออกมาใช้ คราวใดไม่ควรใช้ก็เก็บไว้ในสมาธิ ใช้ถูกกาลเทศะถูกกาลถูกสมัย ผู้ไม่มีปัญญาใช้ความคิดไม่มีหลักแล้วย่อมเสียกำลังใจ เมื่อกำลังใจเสียแล้วย่อมเสียหมด แม้กายมีกำลัง วาจา มีกำลัง แต่กำลังใจเสียทำอะไรย่อมไม่สำเร็จ มนุษย์โดยมากเป็นแต่ใช้ไม่รู้จักรักษา ไม่ได้พักผ่อนทั้งกลางวันกลางคืน ยืน เดิน นั่ง นอน ใครทำสมาธิมีจิตใจตั้งมั่นแล้วเปรียบเหมือนมีป้อมปราการอันสำคัญข้าศึกจะมาจากรายในหรือภายนอกย่อมแลเห็นได้ ปัญญาที่เกิดจากสมาธิเป็นอาวุธที่จะต่อสู้ยุทธสงครามทำลายกิเลส สิ่งใดจะให้โทษเก็บออกทิ้ง ผู้มีปัญญาที่เกิดจากสมาธิย่อมเลือกได้ในสิ่งที่ควร

สอดคล้องกับหลักการแสดงความสามารถทางกีฬา หากนักกีฬาต้องการให้เกิดภาวะสูงสุดในการแสดงความสามารถ นักกีฬาต้องมีทั้งความสมบูรณ์แข็งแรงทางกายมีทักษะที่ถูกต้อง ที่สำคัญ

ต้องมีสภาพจิตที่สมบูรณ์ (เอกรัตน์, 2542) ไม่หวาดหวั่น กังวล มีความนิ่ง และมั่นคง สามารถเลือกตัดสิ่งที่เป็นตัวบ่อนทำลายสภาพจิตใจที่ขัดขวางการแสดงความสามารถทางกีฬาออกไปได้ เรียกว่า เป็นผู้ที่มีกำลังสมาธิภายใน (หลวงพ่อบุชา, ม.ป.ป.) หรือ พลังจิต (Will Power) นั้นเอง

ความหมายของสมาธิ

มีผู้ให้ความหมายของ “สมาธิ” ในทางที่ใกล้เคียงกัน ดังนี้

พระศรีวิสุทธิกวี (2526) สมาธิ คือ ความตั้งมั่นแห่งจิต ความที่จิตมั่นคง ไม่หวั่นไหว

เฉก (2529) สมาธิ คือ ความตั้งมั่นอยู่ในสิ่งเดียวที่กำลังทำกิจการอยู่

พิศ (2530) สมาธิ คือ ความตั้งมั่นของจิตหรือภาวะที่จิตแน่วแน่ต่อสิ่งที่กำหนด มีคำจำกัดความว่า “จิตตัสเสกัคคตา” หรือ “เอกัคคตา” แปลว่าภาวะที่จิตมีอารมณ์เป็นหนึ่ง คือ การที่จิตแน่วแน่อยู่กับสิ่งใดสิ่งหนึ่งไม่ฟุ้งซ่านหรือส่ายไป

ชิน โอสถ (2530) สมาธิ คือ การที่จิตตั้งมั่นระลึกลึถึงสิ่งใดสิ่งเดียวอย่างแน่วแน่ ไม่แส่ส่ายไประลึกลึถึงสิ่งนั้นบ้างสิ่งนี้บ้าง

พระธรรมปิฎก (2540) สมาธิ คือ ความตั้งมั่นแห่งจิต ภาวะที่จิตแน่วแน่ต่อสิ่งที่กำหนด ไม่ฟุ้งซ่านหรือส่ายไป

หลวงปู่เทศก์ (2541) สมาธิ คือ การทำจิตให้สงบแน่วแน่ในอารมณ์เดียว

พระอาจารย์ลี (2546) สมาธิ คือ ใจตั้งมั่น มั่นอยู่กับอารมณ์และมั่นเฉพาะใจ จิตที่มั่นจึงเป็นตัวสมาธิ อาจเรียกว่าเป็นเจตนาสมาธิและเจตนาวิริตติสมาธิ เจตนาสมาธิ คือ ใจขาดจากอารมณ์ภายนอกด้วยกำลังปัญญา ส่วนเจตนาวิริตติสมาธิ คือ จิตกำลังพิจารณาหาอุบายที่จะปล่อยวางอารมณ์ภายในและภายนอก

จากความหมายของสมาธิดังได้กล่าวแล้ว สรุปได้ว่า สมาธิเป็นเรื่องของจิตใจที่มีความตั้งมั่นในสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่กำลังกระทำอยู่ ไม่มีใจวอกแวกหรือคิดถึงเรื่องราวทั้งในอดีต อนาคตรือ

สิ่งอื่นที่ตนไม่ได้เป็นผู้กระทำอยู่ในขณะนั้น เป็นสภาวะที่จิตสงบ มุ่งรวมกำลังความคิดให้เป็นหนึ่งเดียวไม่กระจายความคิด ไม่ฟุ้งซ่าน ก่อให้จิตมีพลัง มีกำลังสมาธิภายใน เรียกว่า เป็นผู้ที่มีพลังจิตแข็งแกร่ง

องค์ประกอบของสมาธิ

องค์ประกอบในกระบวนการปฏิบัติสมาธิมี 2 ฝ่าย คือ ฝ่ายที่ทำ (ตัวการที่คอยสังเกตเพ่งพิจารณา) กับฝ่ายที่ถูกทำ (สิ่งที่ถูกกำหนดหรือถูกสังเกตเพ่งพิจารณา)

องค์ประกอบฝ่ายที่ถูกทำ หรือ ถูกกำหนดเพ่งพิจารณา คือ สิ่งธรรมดาสามัญที่มีอยู่กับตัวของทุกคน เช่น ร่างกาย การเคลื่อนไหวของร่างกาย ความรู้สึกนึกคิดต่าง ๆ เฉพาะที่เป็นปัจจุบัน คือที่กำลังเกิดขึ้น เป็นไปอยู่ในขณะนั้นเท่านั้น

องค์ประกอบฝ่ายที่ทำ หรือ คอยกำหนดคอยเพ่งพิจารณา คือ สติ กับ สัมปชัญญะ

สติ คือ การระลึกได้ หรือเป็นตัวเกาะจับสิ่งที่จะพิจารณาเอาไว้

สัมปชัญญะ คือ การรู้ตัวหรือการรับรู้ หรือเป็นตัวปัญญาตระหนักรู้สิ่งหรืออาการที่ถูกพิจารณานั้นว่าคืออะไรมีความมุ่งหมายอย่างไร เช่น เมื่อกำหนดพิจารณาการเคลื่อนไหวของร่างกาย เช่น การเดินก็รู้ว่าเดิน และเข้าใจถึงนั้นหรือการกระทำนั้นตามความเป็นจริง โดยไม่เอาความรู้สึกของตนเข้าเคลือบ

ประเภทของสมาธิ

สมาธิมี 2 ประเภท คือ (พระอาจารย์ลี, 2546)

1. สาธารณสมาธิ เป็นการอบรมจิตทั่วไปในโลกทั้งหมดไม่จำกัดว่าพุทธศาสนา คริสต์ศาสนา มะหะหมัดศาสนา พราหมณ์ศาสนา เขาย่อมฝึกหัดกัน ศาสนาเหล่านี้ย่อมมีสมาธิเป็นหลักจึงเรียกได้ว่าสาธารณสมาธิ หรือ สมาธิทั่วไป คือ ทำได้ทั้งยืน เดิน นั่ง นอน

2. อสาธารณสมาธิ มีเฉพาะพุทธศาสนาอย่างเดียว ไม่ทั่วไปแก่ศาสนาอื่น เมื่อหัดแล้วย่อมได้โลกุตตรและมรรค ผล นิพพานเป็นที่สุด จึงเรียกได้ว่า อสาธารณสมาธิ หรือ สมาธิที่ไม่ทั่วไป ไม่

เกี่ยวกับ ไม่เกี่ยววจา ทำเฉพาะดวงจิต เมื่อจะแยกออกตามชั้นภูมิมี 3 ระดับ ดังนี้ (พระเทพเวที, 2532)

2.1 ขณิกสมาธิ หมายถึง สมาธิชั่วขณะ (Momentary Concentration) เป็นสมาธิขั้นต้น เกิดขึ้นในคราวที่เราทำงานบ้าง ในคราวตาเห็นรูป หูฟังเสียง จมูกดมกลิ่น ลิ้นลิ้มรส กายสัมผัส ธรรมารมณ์ที่เกิดกับใจ มีถ้อยคำปริกรรมว่า พุทโธ เป็นต้น เมื่อทำเช่นนี้จึงมีจิตสงบลงเป็นขณะๆ คนสามัญทั่วไปสามารถนำมาใช้ประโยชน์ในการปฏิบัติหน้าที่การงานในชีวิตประจำวันให้ได้ผลดี โดยเป็นจุดตั้งต้นในการเจริญวิปัสสนา

ในแง่ของกีฬา สมาธิของนักกีฬาเกิดจากการฝึกซ้อมกีฬา เพราะการทำอะไรบ่อย ๆ อย่างตั้งใจจะทำให้เกิดการเรียนรู้ที่ดีและส่งผลต่อการทำได้ปฏิบัติได้ เช่น การตบลูกวอลเลย์บอล หากตั้งใจเรียนรู้และฝึกหัดวิธีการจ้องมองและติดตามการเคลื่อนที่ของลูกบอล ทำทางการวางแขนและมือเพื่อตบลูกให้ได้แรงและมุมที่ต้องการ ตำแหน่งการวางขาเพื่อช่วยถ่ายแรงแขน และวิธีการเหวี่ยงแขนตบลูก ก็จะทำให้นักกีฬาคบลูกได้ถูกต้อง และถ้ายังฝึกทำทางการตบลูกทุกวันก็จะทำให้ตบลูกได้อย่างแม่นยำและคล่องแคล่วขึ้น ซึ่งขั้นตอนการฝึกแต่ละขั้นตั้งแต่การตั้งท่าวางตำแหน่งแขนและขาต้องใช้สมาธิหรือความตั้งใจในการเรียนรู้และปฏิบัติ เช่นเดียวกับขั้นตอนการเรียนรู้การจ้องมองการเคลื่อนที่ของลูกบอลก็ต้องใช้สมาธิในการมองและติดตามการเคลื่อนที่ของลูกบอล ขั้นตอนการเหวี่ยงแขนตบลูกบอลก็ใช้สมาธิในการสั่งการให้กล้ามเนื้อแขนหดตัวเพื่อขยับและเหวี่ยงเช่นกัน ซึ่งสมาธิเหล่านี้เองที่เรียกว่าสมาธิชั่วขณะ เนื่องจากเป็นสมาธิของกิจกรรมช่วงสั้น ๆ และเมื่อใดที่สมาธิช่วงสั้นทุกช่วงมีความต่อเนื่องกันดีก็จะทำให้ตบลูกบอลได้ดี เรียกว่ามีสมาธิในทักษะการตบลูกวอลเลย์บอล นั่นคือ นักกีฬาสามารถตบลูกบอลได้อย่างถูกต้องสวยงามได้มุมและแรงตามต้องการ แต่หากสมาธิในบางช่วงไม่ดีก็จะทำให้การเรียนรู้และการปฏิบัติในช่วงนั้น ๆ สะดุดและติดขัดทำได้ไม่ราบรื่นส่งผลให้นักกีฬาผู้นั้นไม่สามารถตบลูกบอลได้ถูกต้อง ไม่แม่นยำหรือไม่แรงตามต้องการ ทำให้โค้ชมักจะเตือนว่า “ตั้งใจหน่อย มีสมาธิหน่อย” นั่นเอง ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่าสมาธิช่วงสั้นหรือสมาธิชั่วขณะมีความสำคัญต่อการเกิดสมาธิระยะยาว ซึ่งการฝึกสมาธิตามแนวพุทธศาสนา เช่น จงกรมหรือการเดินสมาธิ จะช่วยส่งเสริมให้นักกีฬามีสมาธิชั่วขณะหรือขณิกสมาธิในกีฬาได้ดีขึ้น

2.2 อุปจารสมาธิ หมายถึง สมาธิที่จวนจะแน่วแน่ (Access Concentration) เป็นสมาธิขั้นกลางที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องจากการกำหนดเพ่งพิจารณาภายในกายคตาสติมีการไตร่ตรองไปตามสังขารร่างกาย จนเห็นเป็นอสุภิกของโสโครก อสุภิกของเปื่อยเน่า ไม่งามไม่สะอาด เป็นธาตุทั้ง 4 ดิน

น้ำ ไฟ ลม ประชุมกันอยู่เฉย ๆ เมื่อคิดอยู่เช่นนี้เรียกว่า วิตก (ตริก) เมื่อรู้เช่นนั้นเรียกว่า วิจารณ์ (ตรอง) ต่อจากนั้นจิตสงบนิ่งสบายหยุดอยู่ไม่ฟุ้งซ่าน แต่ไม่นานเท่าไรก็ถอนออกคือ สงบพอเถิด ๆ

ในเชิงกีฬาหากโค้ชวางแผนการฝึกสมาธิตามแนวพุทธศาสนา เพื่อเพิ่มพูนสมรรถภาพทางจิตหรือทักษะทางจิต (Psychological Skill Training: PST) ให้นักกีฬาอย่างต่อเนื่องเป็นประจำควบคู่ไปกับแผนการฝึกซ้อมกีฬา (Sport Skill Training) ก็จะทำให้นักกีฬามีสมาธิที่แน่นิ่งขึ้น จิตใจมั่นคงขึ้น แข็งแกร่งขึ้น สิ่งเร้าต่าง ๆ ภายนอกเข้ามารบกวนจิตใจได้ยากขึ้นเพราะมีปัญหาที่จะพิจารณาได้ว่าสิ่งใดเกิดโทษควรตัดออก สิ่งใดเกิดคุณควรเก็บไว้ ก็จะทำให้นักกีฬามีสมาธิฝึกซ้อมกีฬาได้อย่างมีคุณภาพและยาวนานขึ้น

2.3 อธิปไตยสมาธิ หมายถึง สมาธิที่ดิ่งแน่วแน่ (Attainment Concentration) เป็นสมาธิขั้นสูง มีจิตตั้งมั่นแน่วแน่ มั่นคง ปล่อยรูป เสียง กลิ่น รส โผฏฐัพพะ เหลือแต่ธรรมารมณ์ คือจิตเพ่งอยู่กับอารมณ์อันเดียวแน่วแน่อยู่ เข้าไปซ่อนตัวอยู่ในอารมณ์อันละเอียดหลุดออกจากนิรันดร์ 5 ได้ แต่จะมานิรันดร์ให้ขาดจริง ๆ ไม่ได้ ถือว่าเป็นผลสำเร็จของการเจริญสมาธิ

ในทัศนะของกีฬาเป็นการยากที่นักกีฬาจะฝึกสมาธิได้ถึงระดับอธิปไตยสมาธิ เพราะลักษณะนิสัยของนักกีฬาหรือที่เรียกกันว่า “วิญญาณของความเป็นนักกีฬา” นั้น เล่นกีฬาเพื่อเอาชนะหรือเพื่อการแข่งขันนั่นเอง แต่สมาธิประเภทนี้เป็นสมาธิเพื่อการปล่อยวางหรือเพื่อการละ ดังนั้นเมื่อใดหากนักกีฬาสามารถฝึกสมาธิได้จนถึงขั้นนี้แล้วก็จะไม่เลือกแข่งขันกับบุคคลอื่นอีกต่อไปเฉกเช่นพระอริยบุคคลผู้สำเร็จมรรคสำเร็จผลแล้วนั่นเอง

ประโยชน์ของสมาธิ

ผลของการเจริญสมาธิภาวนาตามพระบาลีว่าไว้ 4 อย่าง คือ (พระครูศรีกิตติสุนทร, 2542)

1. เพื่ออยู่เป็นสุขในปัจจุบัน เพื่อให้จิตสงบ สุขกายสุขใจ
2. เพื่อได้ญาณทัศนะ เป็นการรู้เห็นด้วยญาณ มีความแจ่มแจ้งภายในยิ่งกว่าตาเห็น เกิดจากปัญญาเป็นเครื่องรู้เห็น ไม่ได้เห็นด้วยตา ไม่ได้คิดด้วยใจ

3. เพื่อให้สติสัมปชัญญะสมบูรณ์ ไม่หลงลืม ช่วยเพิ่มความจำให้ดีขึ้น เพื่อความไม่ประมาทในชีวิต สามารถทำกิจการต่าง ๆ ให้สำเร็จไปด้วยดีโดยอาศัยสติสัมปชัญญะเป็นเครื่องรักษาตน

4. เพื่อให้อาสวะกิเลสสิ้นไป เพื่อดับความโลภ ความโกรธ ความหลง ที่มีอยู่ในคนให้เบาบางจางไป กำจัดกิเลสด้วยการเจริญจิตภาวนาทั้งที่เป็นสมถะและวิปัสสนา

วรินทร์ทิพย์ (2543) ได้รวบรวมประโยชน์ของการทำสมาธิว่ามีประโยชน์ต่อร่างกายและจิตใจ ดังนี้

1. อัตราการหายใจลดลง เป็นผลดีต่อปอด คือร่างกายใช้ออกซิเจนและขับถ่ายคาร์บอนไดออกไซด์น้อยลง

2. อัตราการเต้นของหัวใจน้อยลง

3. ปริมาณแลคเตท (Lactate) ในเลือดลดต่ำลง

4. เลือดจะมีความเป็นกรดสูงขึ้นเล็กน้อย แสดงถึงสุขภาพดี

5. คลื่นสมองของผู้นั่งสมาธิมีความราบเรียบและมีช่วงห่างมากกว่าผู้นอนหลับ

6. ผู้ศรัทธาเสพติดที่ได้ฝึกสมาธิจะสามารถลดการเสพยาลงจนถึงเลิกได้เด็ดขาด

7. ความต้านทานของผิวหนังสูงขึ้นทันทีที่เริ่มนั่งสมาธิ

8. อาจบรรเทาโรคมึนแพ้ต่าง ๆ และโรคที่เกิดทางกายบางอย่างได้

ประโยชน์ทางจิตใจ

1. ทำให้จิตใจผ่อนคลายความตึงเครียด
2. ทำให้จิตใจผ่อนคลาย เกิดความสงบ เยือกเย็น ใจเย็น
3. ทำให้เกิดประสิทธิภาพในการเรียนและการทำงาน
4. เป็นผู้มีจิตใจเมตตากรุณาและเห็นอกเห็นใจผู้อื่น
5. เป็นผู้มีสติ คือ ระลึกได้ว่าจะทำอะไร ไม่หลงลืม
6. เป็นผู้มีสัมปชัญญะ คือ รู้ตัวว่ากำลังทำอะไรอยู่ ไม่ใจลอย
7. เป็นผู้มีศีล คือ ไม่ประพฤตินอกจรรยา
8. เป็นผู้มีสมาธิ คือ มีจิตตั้งมั่นเป็นหนึ่งเดียว ไม่วอกแวกคิดฟุ้งซ่าน
9. เป็นผู้มีปัญญา คือ มีความรอบรู้ในสิ่งอันเป็นประโยชน์และมีใช้ประโยชน์ สิ่งที่เป็นบุญและเป็นบาป สิ่งที่ควรทำและไม่ควรทำ
10. เป็นผู้มี ความกตัญญูต่อผู้มีพระคุณ อ่อนน้อมถ่อมตน
11. เป็นผู้รู้เหตุ รู้ผล เป็นคนรอได้คอยได้ด้วยใจที่สงบเย็น ไม่บ่น

พระธรรมปิฎก

1. ประโยชน์ที่เป็นจุดหมายหรืออุดมคติทางศาสนา ประโยชน์ที่เป็นความมุ่งหมายแท้จริงของสมาธิตามหลักพระพุทธศาสนา คือ เป็นส่วนสำคัญอย่างหนึ่งแห่งการปฏิบัติเพื่อบรรลุจุดหมายสูงสุดอันได้แก่ ความหลุดพ้นจากกิเลสและทุกข์ทั้งปวง
2. ประโยชน์ในด้านการสร้างความสามารถพิเศษเหนือสามัญวิสัย ที่เป็นผลสำเร็จอย่างสูงในทางจิตหรือเรียกสั้น ๆ ว่า ประโยชน์ในด้านอภิปัญญา ได้แก่ การใช้สมาธิระดับฌานสมาบัติ เป็น

ฐาน ทำให้เกิดฤทธิ์และอภิญญาชั้นโลกีย์อย่างอื่น ๆ คือ หูทิพย์ ตาทิพย์ ทายใจคนอื่น ได้ ระลึกชาติได้ จำพวกที่ปัจจุบันเรียกว่า ESP (Extrasensory Perception)

3. ประโยชน์ในด้านสุขภาพจิตและการพัฒนาบุคลิกภาพ เช่น ทำให้เป็นผู้มีจิตใจและมีบุคลิกลักษณะเข้มแข็ง หนักแน่น มั่นคง สงบ เยือกเย็น งามสง่า มีเมตตา กรุณา มองดูรู้จักตนเองและผู้อื่นตามความเป็นจริง เรียกอย่างสมัยใหม่ว่ามีความมั่นคงทางอารมณ์ (Emotional Quotient: E.Q.)

4. ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน เช่น ช่วยทำให้จิตใจผ่อนคลายหายเครียด เกิดความสงบ เป็นเครื่องเสริมประสิทธิภาพในการทำงาน การเล่าเรียน และการทำกิจทุกอย่าง ช่วยเสริมสุขภาพทางกายและช่วยแก้ไขโรคได้

พระอาจารย์ลี (2546) กล่าวว่า ผู้ฝึกสมาธิจะมีจิตใจผ่องใส มั่นคง กล้าหาญ ถึงแม้จะคิดการทำงานสิ่งใดก็สำเร็จได้ เพราะหัวใจมีหลักคิด ประกอบงานทางโลกก็เป็นการงานที่มั่นคงถาวรเป็นขึ้นเป็นอัน ขึ้นใจตั้งขึ้นแล้วย่อมสำเร็จประโยชน์ ไครอบรมใจให้ตั้งมั่นแล้วย่อมเป็นผู้มีความหนักแน่นใจที่หนักแน่น เทียบได้กับแท่งแห่งศิลา ลมพัดฝนตกแดดออกศิลาย่อมไม่เคลื่อนไหว ใจของบุคคลผู้ฝึกหัดสมาธิตั้งมั่นแล้วเปรียบได้กับแท่งศิลา ส่วนผู้มีได้ฝึกสมาธิใจย่อมเป็นที่อยู่ของกิเลสทั้งปวง คือ โภคะ โทสะ โมหะ กิเลสเหล่านี้ย่อมทำโทษทำทุกข์ให้ร่างกาย

หากประมวลความรู้ความเข้าใจถึงที่มาและคุณประโยชน์ของสมาธิแล้วจะพบว่า สมาธิตามแนวพุทธศาสนามีผลดีต่อนักกีฬา โดยช่วยสนับสนุนส่งเสริมให้มีสมาธิในกีฬายาวนานขึ้นเพราะสมาธิในกีฬาเกิดจากความตั้งใจฝึกซ้อม โดยมีจุดหมายเพื่อชัยชนะ แต่สมาธิทางศาสนาเกิดจากความตั้งใจฝึกฝน โดยมีจุดหมายเพื่อชนะใจตน “หากคนเราชนะใจตนได้ย่อมชนะทั้งหมด” (หลวงพ่อบุชา, ม.ป.ป.) ชนะอย่างไร ชนะความเกียจคร้านในการฝึกด้วยวินัย จากการมีสมาธิรู้จักบังคับตนเองให้ทำตามหน้าที่ไม่ใช่ทำตามใจชอบ ชนะความรู้สึกเหนื่อยล้าด้วยสมาธิอดทนอยากฝึกซ้อม ชนะความกลัวด้วยสมาธิมุ่งมั่นอยากแข่งขัน ชนะความรู้สึกเจ็บป่วยด้วยสมาธิอดทนอยากลงสนาม ชนะความวิตกกังวลด้วยสมาธิการไม่ปรุงแต่งสิ่งกระตุ้นภายนอกด้วยอารมณ์ให้เกิดทุกข์

ที่ตั้งของสมาธิ

สมาธิความตั้งมั่นแห่งจิตจะบังเกิดมีขึ้น ได้อย่างสมบูรณ์ และตั้งอยู่ได้มั่นคงในอารมณ์เดียว (เอกัคคตารมณ์) ต้องอาศัยกรรมฐานซึ่งเปรียบเสมือนอาหารของสมาธิ สมาธิจะมีกำลังต้องบำรุงด้วยกรรมฐาน

กรรมฐาน คือ ฐานอันเป็นที่ตั้งของสติ ฐานอันเป็นที่ตั้งของอารมณ์

อารมณ์เป็นเครื่องยึดเหนี่ยวของจิต จิตเข้าไปติดอยู่กับสิ่งใด สิ่งนั้นเป็นอารมณ์

อารมณ์กรรมฐาน คือ ระลึกและรู้สึกตัวอยู่เสมอว่ากำลังเจริญจิตภาวนา (พระครูศรีกิตติสุนทร, 2545)

กรรมฐานหรือจิตภาวนาเป็นหลักปฏิบัติที่สำคัญในทางพระพุทธศาสนา มีจุดมุ่งหมายเพื่อจิตหลุดพ้นจากเครื่องผูกมัด คลายความยึดมั่นถือมั่นในสิ่งทั้งหลายทั้งปวงด้วยเห็นความเป็นจริงที่ว่าทุกสิ่งเป็นอนิจจัง ทุกขัง อนัตตา จึงทำให้พ้นทุกข์

กรรมฐาน แปลว่าที่ตั้ง (ฐาน) แห่งการงาน (กรรม) เป็นการงานของจิต เป็นการงานเพื่อความเจริญแห่งกุศลและพัฒนาจิตให้สูงขึ้นมีอยู่ 3 ฐาน คือ สติ สมาธิ ปัญญา (วิปัสสนา) (แพทย์พงษ์, 2545)

กรรมฐานมี 2 ชนิด

1. สมถกรรมฐาน เป็นอุบายสงบใจ เอาอารมณ์กรรมฐานที่เนื่องด้วยการบริการม หรือภาวนาโดยทำจิตให้สงบอย่างเดียว (ธนิต, 2520) มีวิธีปฏิบัติ 40 วิธี ได้แก่ กสิณ 10, อสุภ 10, อนุสสติ 10, อัปปมัญญา 4, อาหารแปดกัณฐิก 1, จตุธาตุววัฏฐาน และ อรูป 4 (พระครูศรีกิตติสุนทร, 2542)

2. วิปัสสนากรรมฐาน เป็นอุบายเรื่องปัญญาเป็นกรรมฐานที่เนื่องด้วยทัศนะทางใจโดยอาศัยสติปัญญาพิจารณาสภาวะธรรมให้เห็นเป็น อนิจจัง ทุกขัง อนัตตา การเกิดขึ้น ตั้งอยู่ดับไปเป็นธรรมดา จิตหลุดพ้นจากกิเลสได้ด้วยปัญญาเป็นปัญญาวิมุตติ จึงเป็นสมาธิขั้นสูงที่ฝึกให้มีสติสัมปชัญญะ (ธนิต , 2520) เรียกว่า การเจริญสติปัญญา 4 คือ การมีสติระลึกอยู่กับอาการที่

เกิดขึ้นทางกายและทางจิต ทางกาย เช่น อาการเคลื่อนไหวของหน้าท้องพองยุบ, การยืน เดิน นั่ง นอน อิริยาบถต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน ลมหายใจที่กระทบจมูก ทางใจ ได้แก่ อารมณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น ความรู้สึกสุข ทุกข์ ความวางเฉย รวมทั้งการรับรู้อารมณ์ทางตา หู จมูก ลิ้น กาย ใจ ที่นึกคิด (ผัสสะ) การปฏิบัติเช่นนี้ทำให้เกิดปัญญาเห็นความจริงของรูปและนามว่าไม่เที่ยง เป็นทุกข์ เป็นอนัตตา ที่เรียกว่า วิปัสสนา วิ แปลว่า แฉง ปัสสนา แปลว่า เห็น วิปัสสนาจึงเป็นปัญญาเห็นแจ้งรูปนาม โดยความเป็นของไม่เที่ยงเป็นทุกข์เป็นอนัตตา (แพทย์พงษ์ , 2545)

ท่านพุทธทาสภิกขุ (ม.ป.ป.) กล่าวว่า โดยแท้จริงแล้ว วิปัสสนาต้องกินความรวมหมดทั้ง สมถภาวนาและวิปัสสนาภาวนา คือ หมายถึงทั้งสมาธิทั้งปัญญานั้นเอง โดยมีศีลเป็นบริวารหรือ บาทฐานของสมาธิ และทั้งศีลและสมาธิเป็นที่ตั้งที่อาศัยของวิปัสสนา เพราะวิปัสสนา หมายถึง การรู้แจ้งเห็นจริง ศีล เหมือนเป็นแผ่นดินสำหรับคนยืน ไม่มีที่ยืนคนก็ทำงานไม่ได้ สมาธิเหมือนเป็นกำลังงาน ตัวปัญญาเป็นตัววิปัสสนาเหมือนเป็นเครื่องมือในการตัดกิเลสทั้งปวง

ในการทำกรรมฐานจะต้องใช้สติกำหนดรู้รูป (กาย) ใช้สัมปชัญญะกำหนดรู้นาม (จิต) คือ กำหนดรู้การเคลื่อนไหวทางกาย เช่น เดินก็รู้ว่าเดิน นั่งก็รู้ว่านั่ง ดังนั้นการฝึกกรรมฐานเพื่อสร้างสมาธิ เท่ากับเป็นการกระตุ้นการใช้สติและสัมปชัญญะให้แน่วแน่ต่อการกระทำสิ่งใดสิ่งหนึ่ง การเดินจงกรมเป็นการฝึกสมาธิให้เกิดสติและสัมปชัญญะได้อย่างดี หากส่งจิตตามการก้าวเดิน ทุกขณะหรือทุกอิริยาบถ “ยก ย่างเหยียบ” จะทำให้จิตไม่ส่งออกไปภายนอกเป็นการสะสมกำลังสมาธิให้อยู่แต่ภายในจิตใจ ทำให้จิตแข็งแกร่งไม่หวั่นไหวตามสิ่งแวดล้อมภายนอกที่เข้ามารบกวน

ความหมายของสติสัมปชัญญะ

พระครูศรีกิตติสุนทร (2542) สติ คือ ความระลึกได้ อยู่เสมอ นิ่งบริกรรม ระลึกถึงอารมณ์ กรรมฐานที่กำลังภาวนาอยู่ สัมปชัญญะ คือ ความรู้สึกตัวอยู่เสมอ เป็นธรรมที่คู่กันมากับสติ ต้องทำหน้าที่พร้อม ๆ กันไป ขณะที่กำลังเจริญกรรมฐานบริกรรมภาวนาอยู่ เอาสัมปชัญญะเข้าควบคุมจิต หรือควบคุมอารมณ์มิให้ส่งจิตไปในที่อื่น

พระธรรมปิฎก (2542) สติ คือ ความระลึกได้ ความไม่เผลอ ไม่เดินเล่อ ไม่พ่นเพื่อน เลื่อนลอย ความระมัดระวัง ความตื่นตัวต่อหน้าที่

พระโพธิญาณเถระ (2541) สติ คือ ความระลึกได้ สัมปชัญญะ คือ ความรู้สึกตัวอันช่วย ประคับประคองดวงใจให้อยู่กับธรรมะ

วรินทร์ทิพย์ (2543) สติ คือ ความระลึกได้ ไม่ใช่ระลึกชาติ แต่ระลึกได้เฉพาะการเคลื่อนไหว การนึก การคิด สัมปชัญญะ คือ ความรู้ตัว

อมรา (2528) สติ คือ การระลึกได้ในอะไรก็ตามที่ทำไป เป็นตัวกำหนดจับสิ่งที่จะพิจารณา คอยเฝ้าระวังและตามทันอยู่ทุกขณะ เช่น จะพิจารณาอารมณ์ก็เฝ้าระวังป้องกันยับยั้งใจไม่ให้ฟุ้งซ่านเลอะเลือนสับสนไปกับอารมณ์ สัมปชัญญะ คือ ความรู้เท่าทัน เข้าใจชัดในสิ่งที่สติกำหนด เช่น เมื่อสติกำหนดพิจารณาการเคลื่อนไหวเดิน สัมปชัญญะก็ตระหนักรู้ว่า เดินทำไม เพื่อไปไหน สติกำหนดอารมณ์ที่เกิดขึ้น สัมปชัญญะก็เข้าใจอารมณ์นั้นตามจริง ทำให้ไม่หลงไหลไปกับอารมณ์เหล่านั้น

วรินทร์ทิพย์ (2543) สติ คือความระลึกได้ ความระมัดระวัง ความตื่นตัวต่อหน้าที่ เป็นตัวคอยควบคุมการกระทำและเป็นตัวคอยป้องกันยับยั้งมิให้ความชั่วมีโอกาสเล็ดลอดเข้าสู่จิตใจได้ สติกับสัมปชัญญะเป็นคุณธรรมที่เกี่ยวข้องกันใกล้ชิดมาก ในกรณีที่พูดถึงสติก็ให้เข้าใจว่าครอบคลุมถึงสัมปชัญญะด้วย

ความสัมพันธ์ระหว่างสติกับสมาธิ

สติเป็นเครื่องมือสำคัญในการบริหารจิตให้มีสมาธิ จิตที่ขาดสติจะเป็นสมาธิขึ้นไม่ได้ ถ้ามีสติมีความรู้สึกตัวอยู่เสมอแล้ว จะมองเห็นปัญหาหรืองานนั้นชัดเจนขึ้น เพราะจิตไม่ฟุ้งซ่าน ไม่มีอะไรมาบัง ขณะที่ใจฟุ้งซ่านวุ่นวาย มีอะไรมาบังจิตไว้แล้ว จะทำให้การทำงานนั้นไม่ได้ผลดีเท่าที่ควร ผลของงานที่ดีนั้น คือ ผลที่เกิดจากการทำงานด้วยความสงบ ด้วยสติปัญญา ขณะที่จิตสงบก็จะมีสมาธิ มีความสะอาด สว่าง สงบ สมาธิ แปลว่า จิตตั้งมั่น จิตบริสุทธิ์ จิตว่างไวต่อการงาน คือ รับรู้อะไรได้ง่ายขึ้น อารมณ์อะไรเกิดขึ้นก็รู้เท่าทัน การฝึกสมาธิให้สูงขึ้นกว่าเดิม จะทำให้สติมีความเข้มแข็งขึ้นด้วย วิธีฝึกสมาธิก็คือการตั้งสติระลึกถึงสิ่งใดสิ่งเดียวให้เป็นเวลานานที่สุดเท่าที่จะนานได้จะทำให้สมาธิสูงขึ้นเรื่อย ๆ ซึ่งสมาธิที่เกิดขึ้นนี้เองเป็นตัวชักจูงให้สติมีความเข้มแข็งหรือมีขนาดใหญ่ขึ้น (วรินทร์ทิพย์, 2543) เช่นเดียวกับที่ สมเด็จพระญาณสังวร สมเด็จพระสังฆราช สกลมหาสังฆปริณายก (2542) ทรงแนะนำวิธีฝึกใจไม่ให้โกรธด้วยสติไว้ว่า

...สติระลึกได้มากครั้งเพียงใด ก็จะระงับความโกรธไว้ได้มากครั้งเพียงนั้น เมื่อทำสติเช่นนั้นในตอนเช้า สติจักต้องเกิดบ้าง อาจจะน้อยครั้งสำหรับการเริ่มฝึกไม่ให้โกรธใหม่ ๆ แต่ก็จะมีงานขึ้นเรื่อย ๆ จนสามารถมีสติเกิดขึ้นทุกครั้งเมื่อจะโกรธ นั่นคือ

จะไม่โกรธเลยหากตั้งใจทำให้นานวันจนสติมั่นคงเพียงพอ เกิดได้ทันทีที่สามารถ
ยับยั้งความโกรธไว้ได้ทุกครั้ง การทำสติตั้งมั่น เป็นส่วนประกอบที่จะช่วยให้เกิดเหตุผล
และปัญญา จึงควรจะต้องมีทั้งสติและปัญญาประกอบกันเสมอ...

ดังนั้นหากนักกีฬาคนใดทราบจุดอ่อนด้านอารมณ์ก่อนแข่งขันของตนเอง เช่น เป็นคน
ตื่นตื้นง่าย ตกประหม่าบ่อย กลัว วิดกกังวล ใจร้อน หงุดหงิด ก็สามารถใช้สติหาเหตุผลเพื่อกำจัด
จุดอ่อนของตนเองได้ ใช้อย่างไร จนชำนาญ จักสามารถตั้งสติได้ง่ายและรวดเร็วขึ้นจนจุดอ่อนด้าน
อารมณ์นั้นไม่ปรากฏเป็นอุปสรรคในการแข่งขันหรืออาจหายไปโดยสิ้นเชิง

การเดินทางกรรม

ในมหาสติปัฏฐานสูตรกล่าวถึงสมาธิจากจงกรมไว้ว่า (ดังตฤณ, 2546) จงกรมเป็นฐานแรก
ในการเหนี่ยวนำสติ เปรียบได้กับเป็นบันไดขั้นแรกช่วยฟื้นฟูสติให้กลับมาอย่างรวดเร็ว ถึงแม้จะ
พบตรงกันว่าคนที่สมาธิดีจากการเจริญอานาปานสติ (การกำหนดรู้ลมหายใจเข้าออก) จะมีความ
ไวต่อสัมผัสมากกว่าเดิม โดยเฉพาะมือและเท้าเมื่อกระทบเข้าที่ไหนดก็รู้ชัดไปตรงนั้น โดยไม่
จำเป็นต้องกำหนดเป็นพิเศษ

เดินในขณะที่มีสติ จะพบว่า ส่วนที่กำหนดรู้มากที่สุด คือ ฝ่าเท้ากระทบพื้นเนื่องจาก
ฝ่าเท้าเป็นส่วนเดียวที่สัมผัสกระทบในอิริยาบถนี้ และด้วยจิตที่ตั้งมั่นเป็นสมาธิจะรู้สึกได้ถึงการ
ยื่น ยก ก้าวย่าง และยื่นเท้าออกไป โดยวางเท้าให้เต็มฝ่าเท้าเพื่อรองรับน้ำหนักตัวพอดีไม่ขาดไม่
เกินไม่เกร็งไม่เป๋

ถึงแม้การฝึกสมาธิแบบอานาปานบรรพ(การกำหนดรู้ลมหายใจเข้าออก)และอิริยาถบรรพ
(การกำหนดรู้อิริยาถการเคลื่อนไหว) จะมีความใกล้ชิดกันแนบแน่น ทำอย่างหนึ่งได้ก็มีความ
โน้มเอียงที่จะทำอีกอย่างหนึ่งได้ทันที แต่ส่วนใหญ่จะพบว่าปัญหาของผู้เริ่มจงกรมโดยไม่ผ่าน
อานาปานบรรพมาก่อน คือ ขณะเดินก็ยังฟุ้งซ่านอยู่ ต้องพึงเล็งความกระทบที่ฝ่าเท้าทำให้หัวใจ
หรือเกร็งไปทั้งตัว ปราศจากความรู้ชัดอย่างเป็นธรรมชาติ อาจทำให้เกิดความเบื่อหน่ายท้อแท้ใน
เวลาอันสั้น

ดังนั้น จึงควรเริ่มต้นด้วยท่าที่เหมือนจะเดินเล่นในสวนมากกว่าเดินอย่างเคร่งครัดเอาสงบทันทีทันใด ให้ใจปลอดโปร่งและนึกชอบที่จะเดิน ก็จะพบว่าความเกร็งไม่เกิด ไม่มีความกดดัน จากนั้นเริ่มรู้เท้ากระทบเท้าที่รู้ได้ ไม่ใช่บังคับให้ต้องรู้ทุกแปะทุกก้าวไม่หลุด

อุบายหนึ่งที่มักได้ผลดี คือ ให้ความสะท้อนจากเท้ากระทบที่มีมาถึงกลางอกตามความเป็นจริง ดูไปเรื่อย ๆ จะรู้ว่าเท้ากระทบชัดได้เหมือนมือ สมมุติเหมือนว่าเราเอามือเดินต่างเท้า การกระทบแม้แผ่วก็สะท้อนขึ้นมาถึงจิตทำให้จิตจับรู้จังหวะโดยรวมได้ชัด และภายในเวลาไม่นานนักหากใส่ใจกับความรู้กระทบชัดโดยไม่เพ่งหนัก กินไป ก็จะเริ่มเพลินกับสัมผัสจากฝ่าเท้าที่สลับกันอย่างสม่ำเสมอได้ และเมื่อถึงจุดหนึ่งจะเกิดความตั้งมั่นของจิตและรู้พร้อมทั้งกายไปเอง ทั้งนี้เพราะเท้าเป็นศูนย์กลางรับน้ำหนักทั้งหมดและเกิดผัสสะกระทบที่สะท้อนขึ้นถึงอกตามจริง จุดอื่นของร่างกายที่มีกระแสประสาทแล่นเชื่อมกันจึงพลอยถูกรับรู้ในฐานะเป็นก้อนกายอันหนึ่งอันเดียวกันด้วย เมื่อสติไม่คลาดจากขอบเขตของเท้ากระทบก็จะพบว่าจิตไม่อยู่ในอาการฟุ้งซ่าน เช่นเดียวกับผลของการตามรู้ลมหายใจอย่างถูกต้องในอานาปานบรรพ เติบงกรรมเป็นการสร้างสมสมาธิที่เหมาะสมกับคนไม่มีเวลา ไม่ต้องการอะไรนอกจากรู้

ความหมายของจงกรม

จงกรม หมายถึง การเดินไปมาโดยไม่มีสติกำกับ เป็นอิริยาบถหนึ่ง 4 ในการเจริญสติปัฏฐาน 4 เพื่อวิปัสสนากรรมฐาน การเดินจงกรมเป็นการประกอบความเพียรอันเป็นเหตุให้ตื่นอยู่เสมอ องค์สัมมาสัมพุทธเจ้ามิได้ทรงบัญญัติวิธีการเดินแต่อย่างใดเพียงแต่ทรงกำหนดว่า “เมื่อเดินก็รู้ชัดว่าเราเดิน” เพื่อทำจิตให้เป็น “มาตรฐาน” ตามที่พระองค์ทรงกำหนด คือ ลักษณะจิตที่พร้อมพิจารณาธรรมอันเป็นฝักฝ่ายให้พ้นทุกข์ (ดังตฤณ, 2546) โดยทรงมีพุทธาอนุญาตที่จงกรมแก่ภิกษุตามที่หมอชีวกโกมารภัจจุลขอ เนื่องด้วยภิกษุฉันแต่อาหารอันประณีต (อาหารดี ๆ) จนที่ร่างกายอันโทสตั้งสมมีอาพาธมาก (อ้วนจนป่วย) และทรงอนุญาตให้ปรับสภาพสถานที่จงกรมให้เหมาะสมกับการเดิน (มหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย, 2539)

ความสำคัญของจงกรม

องค์สัมมาสัมพุทธเจ้า (มหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย, 2539) ตรัสแก่พระอานนทว่าหากภิกษุเป็นผู้ที่มีสัมปชัญญะ(ความรู้ตัว)ในการเดินจงกรม บาปอกุศล คือ อภิขณาและโทมนัส (ความทุกข์) จักครอบงำไม่ได้ ดังนั้นพระพุทธรองค์จึงทรงแนะนำให้ภิกษุเดินจงกรมเพื่อความเป็นผู้ตื่นอยู่

ตื่นจากสภาวะจิตคิดฟุ้งซ่าน ตื่นจากการปรุงแต่งของจิตถึงสิ่งกระทบจากภายนอกที่ก่อให้เกิด
อารมณ์ประเภทต่าง ๆ

ประโยชน์ของจงกรม

- ช่วยผ่อนคลายความตึงเครียดของกล้ามเนื้อ
- ปรับเปลี่ยนอารมณ์และความรู้สึกที่สบายขึ้น
- ช่วยเพิ่มระดับสมาธิในผู้ที่ฝึกเป็นประจำ

หลักการและวิธีการจงกรม

1. เดินให้เป็นธรรมชาติ เพราะต้องการความรู้ตัวจากการเดินจงกรมออกมาใช้ใน
ชีวิตประจำวัน
2. รู้เท่ากระทบ รู้ความสะเทือนจากการกระทบที่มีมาถึงอก ก็จะรู้ว่าควรจ่อใจไว้
ตรงไหน

พระอาจารย์ลี (2546) แนะนำวิธีการเดินจงกรมโดยให้กำหนดทางสั้นยาวกว้างแคบ สุดแท้
แต่ต้องการ ทำทางให้เสมอไม่สูง ๆ ไม่ต่ำ ๆ เพื่อสะดวกแก่การเดิน เดินเร็ว เดินช้า ก้าวสั้น ก้าวยาว
สุดแท้แต่สะดวก อย่าเหยงหน้าหนัก อย่าก้มหน้าหนัก ก้มแต่พอดี ส้ารวม จักขุพอควร วางมือทั้งสอง
ข้างลงข้างหน้าทับเหมือนกับยื่นส้ารวมจิต ดำรงสติให้มั่น ส่วนความเร็วในการเดินจงกรมนั้น
ขึ้นอยู่กับแต่ละบุคคล (ดังตฤณ, 2546) เนื่องจากแต่ละคนมีอัตราเร็วในการย่างเท้าแตกต่างกัน บางคน
ถนัดขอยถ้อย่างรวดเร็ว บางคนถนัดย่างช้าเนิ่นนาน อันนี้ขอให้ดูความรู้เท่าเป็นหลัก จะเร็วหรือ
ช้าไม่สำคัญ สำคัญที่หัวใจของการเดินต้องไม่ลืมผัสสะกระทบเท้า

การขอยเท้าเร็วนั้นมีประโยชน์อยู่ คือ ถ้าจิตตั้งไว้พร้อมรู้ดีแล้วก็ให้สัมผัสที่เท้ากระทบถ้ำ
เป็นตัวเรียกความรู้สึกเรียกสติเราไปจ่ออยู่เองตามธรรมชาติ เพราะธรรมชาติของจิตนั้นจะเข้าสู่
ผัสสะกระทบเป็นจุด ๆ เป็นครั้ง ๆ คล้ายเอาปากกาไปแต้มจุดบนกระดาษที่หนึ่ง รู้แบบเดียวกัน
หลายครั้งก็เหมือนแต้มจุดบนกระดาษหลายที่ หากเรียงจุดต่าง ๆ ไว้ใกล้ชิดกันเพียงไรก็จะยิ่งเห็น

เส้นตรงได้มากขึ้นเพียงนั้น ปัญหาที่มักเกิดขึ้นในคนเดินจงกรมเร็วเกินไป คือ สติไวไม่ทันทำ
 กระทบ เดินไปแล้วมีอาการก้าวเร็ว แต่ไม่มีสติรู้ที่เท้าอยู่เลย จิตเตลิดออกนอก กลายเป็นความ
 ฟุ้งซ่านไปหมด ยังผลให้การตั้งสติเป็นไปแบบบังคับใจให้รู้เท้าหรือรู้อาการเดินซึ่งก็กลายเป็น
 สภาพรู้แบบแข็งทื่อหรือกระด้าง ไม่มีน้ำมีนวล ทำแล้วไม่เกิดความรู้ทั้งพร้อมเข้ามาในขอบเขต
 ของกายแต่อย่างใด

ปัญหาที่เกิดขึ้นในคนเดินจงกรมช้าเกินไป คือ ทำให้เกิดความเฉื่อยชา หรือถ้าหาก
 เพียรพยายามรู้ให้ต่อเนื่องก็จะเป็นการเพ่งเล็งเกินกำลัง จิตพยายามยึดกิริยาขยับของเท้าอย่าง
 เหนียวแน่นเป็นการสั่งสมความโลภที่จะมีสติเท่าทันโดยไม่รู้ตัว ให้สังเกตว่ายิ่งตั้งใจเพ่งจะรู้การ
 เคลื่อนไหวให้ได้มากเพียงใด ก็ยิ่งพอกพูนความอยากเอาสงบอย่างไม่เป็นธรรมชาติ ไม่ผ่อนคลาย
 ไม่เบิกบาน ไม่นิ่มนวลยิ่งขึ้นเพียงนั้น ถ้าขยันมากทำให้ความเครียดสั่งสมที่เกิดจากการเอาสติ
 ธรรมดาไปใช้งานต่อเนื่องหนักหน่วงเกินไป

ทางออกที่ดีคือเดินแบบปรับอัตราเร็วในการชวยเท้าตามจังหวะของสติไม่ใช่ตามจังหวะ
 ของความอยาก หากรู้ตัวว่ากำลังสติยังอ่อนก็ควรย่างเท้าด้วยอัตราเร็วที่เป็นธรรมชาติพอดีกับสติ
 ขณะนั้น คือ กระทบถี่พอเรียกความรู้สึกมาจ่อที่ตัวเอง และเมื่อเห็นว่าจิตมีกำลังสติพอสมควรก็
 อาจลดระดับลงมาเดินแบบทอดน่องเนิบนานตามอัตราที่เราใช้เดินเล่นชมสวน สรุปว่าเดินจังหวะ
 ใดแล้วรู้สึกสบาย ให้จำจังหวะนั้นไว้ใช้ สิ่งต่างกันระหว่างเดินเล่นกับจงกรม คือ สติรู้เท้าไม่ใช่
 ความเร็ว

ระยะทางในการเดินจงกรมไม่ได้กำหนดตายตัวแต่ไม่ควรยาวหรือสั้นเกินไป เลือกพื้นที่ที่
 เดินแล้วไม่สะดุดล้ม ไม่เสียงอันตรายน โคนเดินเป็นทางตรงไป – กลับก็รอบก็ได้อยู่ที่ต้องการ แต่
 ต้องกำหนดจิตขณะหมุนตัวหรือหันหลังกลับด้วย หากไม่ใส่ใจเท้าขณะหมุนตัวกลับปล่อยให้จิต
 ล่องลอยไป อาจทำให้การเดินจงกรมทั้งหมดล้มเหลวได้เนื่องจากจิตไม่สงบโอกาสได้ช่องเหม่อเลย
 ตามความเคยชิน การหมุนตัวกลับควรกลับตัวทีละครั้งรอบจะเรียกความรู้สึกเท้าชัดกว่ากำหนดหมุน
 ทีเดียว เพราะหมุนทีละครั้งรอบจะทำให้เท้าได้จังหวะวางเหยียบอย่างเหมาะสม แต่ก่อนหมุนตัว
 ต้องหยุดยืนนิ่งสักพัก โดยต้องตั้งจิตคำนึงว่า จะรู้กายโดยความเป็นอิริยาบถยืน กล่าวคือ ควรหยุด
 และ “รู้” อาการยืนตรงสักชั่วอึดใจ เป็นการหยุดตั้งสติ การรู้ผัสสะที่ฝ่าเท้า ก็คือ การรู้จุกรวม
 น้ำหนักทั้งหมดของกายในอิริยาบถยืนนั่นเอง และควรหยุดเท้าไว้เสมอกัน หากหล่อมกันจะมีผล
 ต่อสติเป็นอันมาก เพราะแทนที่จะรู้เท้าให้ลักษณะสมดุลอันปรุงจิตให้สมดุลตามกลับกลายเป็นรู้
 เพียงครึ่ง ๆ กลาง ๆ ปราศจากสมดุล (ดังตฤณ, 2546)

อวัยวะอื่น ๆ เช่น แขน มือ ศีรษะ สายตา แม้ไม่ได้มีส่วนช่วยเดิน แต่มีผลโดยตรงต่อสติรู้จักรม ถ้าแกว่งแขนแกว่งมือตามปกติขณะเดินหรือปล่อยตกข้างตัวเฉย ๆ จะพบว่า ปรงจิตไม่ให้ปักแน่นอยู่กับการรู้ิริยาบถ โดยเฉพาะช่วงสติอันจิตยังทะยานอยากไปในเรื่องชวนฟังชวนต่าง ๆ จึงควรเก็บมือไว้ให้นิ่งและไม่แกว่ง เนื่องจากมือที่แกว่งและกระทบมักดึงความสนใจไปจากอาการเดิน

สายตาสามารถเลือกกำหนดจุดการมองได้ ถ้ารักษาสติให้ดีจะกั้นหน้ากำหนดตาไว้ห่างไประยะหนึ่งก็ได้ แต่ส่วนใหญ่เมื่อกั้นหน้าแล้วจิตจะต่ำลงตามสายตา เป็นอาการครุ่นคิดอยู่ในที่สติจะคับแคบแบบคนไม่เปิดใจให้กว้าง ถ้าเงยหน้า คอตั้งตรง ทอดตาตรง แต่ไม่พองเล็งไปจับวัตถุเบื้องหน้า จิตจะเปิดกว้างกว่ากั้นหน้า แต่การเงยหน้าก็มีผลข้างเคียง โดยสายตาอาจจะไปปะเข้ากับสิ่งล่อใจให้เบนความสนใจไป

ทางที่ดีต้องสำรวจทุกอวัยวะว่าไม่มีส่วนใดเลยที่เกร็ง ทุกส่วนผ่อนคลายหมด ส่วนไหนเกร็งขึ้นมาก็รู้ที่ตรงนั้น และอาศัยความรู้ อย่างนิ่มนวลนั้นเองเป็นตัวคลายความเครียดแล้วจะพบว่าวางลักษณะการเดินไว้อย่างไรจึงถูกต้องที่สุด (ดังตฤณ, 2546)



(1)



(2)

ภาพที่ 1 แสดงการเดินจงกรมและการวางมือ

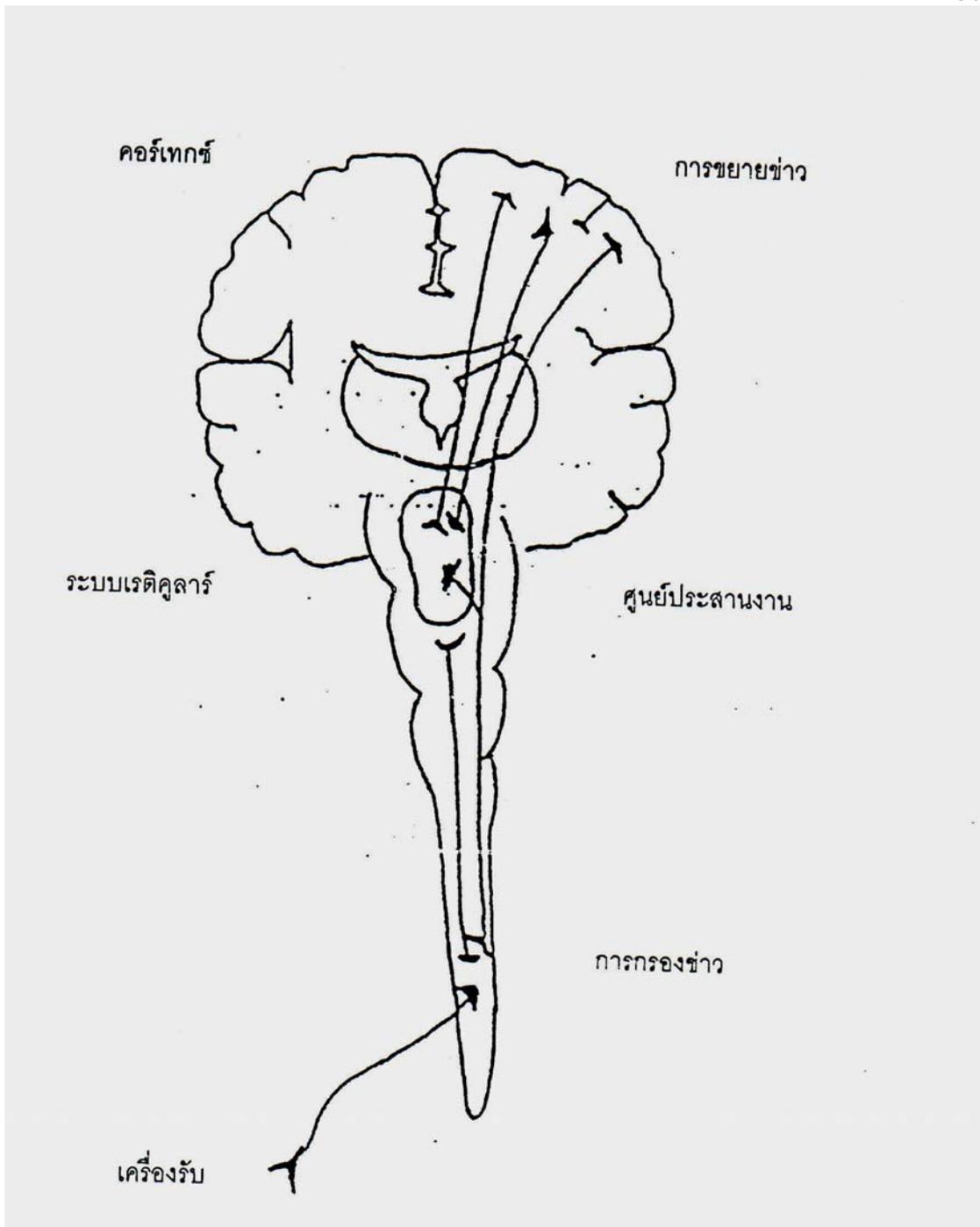
(1) ทำเดิน มือเกี่ยวทับกันไว้ข้างหลัง

(2) ทำเดิน มือทับกันไว้ข้างหน้า

ระบบการรู้สติในการฝึกสมาธิ

สุรางค์ (2536) กล่าวถึงระบบการรู้สติในการฝึกสมาธิไว้ว่าการมีสติเป็นการทำงานของระบบประสาทขั้นสูง การมีสติยังเป็นต้นตอในการเตรียมพื้นฐานสำหรับการรับรู้ความรู้สึก (perception) และความจำด้วย ต้นตอของการมีสติอยู่ที่เรติคูลาร์ฟอร์มเมชัน (reticular formation) ระบบเรติคูลาร์เป็นตัวประสานงานที่ได้รับพลังประสาทนำเข้าโดยตรงจากเครื่องรับรอบนอกและจากเปลือกสมองใหญ่ และศูนย์ประสานงานของเรติคูลาร์ฟอร์มเมชันที่แกนสมองจะควบคุมการกรองข่าวที่ระดับไขสันหลัง และควบคุมความไวของเซลล์ประสาทที่เปลือกสมอง (ชูศักดิ์, 2530) แต่ที่มีความสำคัญมาก คือ บริเวณตอนบนตรงเมโซโคเอนเซฟาλικังชัน (mesodiencephalic junction) ซึ่งส่วนนี้จะไปเร่งการทำงานของระบบเจนเนอรัลไลซด์ทาลาโมคอร์ติคอลล (generalized thalamocortical) ทำให้ร่างกายอยู่ในสภาวะตื่นตัวมีสติดี โดยต้องอาศัยกระแสประสาทนำเข้าจากระบบประสาทสัมผัสต่าง ๆ มากกระตุ้นเรติคูลาร์ฟอร์มเมชันที่ติดต่อกับสมองส่วนบน คือ ซีรีบรัมคอร์เทกซ์ (cerebrum cortex) กับระบบประสาทกลางส่วนล่าง คือ ไขสันหลัง หน้าที่ของเรติคูลาร์ฟอร์มเมชันทางด้านการมีสติของร่างกายจึงเปรียบเสมือนระบบประสานงานที่อยู่ตรงกลาง คือ มีหน้าที่รับกระแสสัมผัสต่าง ๆ ผ่านไขสันหลัง ขณะเดียวกันยังช่วยทำหน้าที่กรองสัญญาณที่จะส่งขึ้นไปยังสมองส่วนบนโดยการช่วยเหลือสัญญาณสัมผัสที่สำคัญและตัดสัญญาณที่ไม่สำคัญออกไปก่อน หน้าที่เช่นนี้อาศัยประสาทนำลง คือ ทางเดินเรติคูลอสไปนัล (reticulo spinal ทางเดินประสาทสำคัญติดต่อระหว่างเรติคูลาร์ฟอร์มเมชันกับส่วนรอบนอก) ช่วยควบคุมด้วย (ภาพที่ 2)

ระบบการรับรู้สติจะทำให้เกิดมีสติตั้งมั่นต่อการกระตุ้นอย่างใดอย่างหนึ่ง โดยการเพิ่มหรือลดการนำผ่านของกระแสประสาทจากเซนซอรีพาทเวย์ (sensory pathways) ซึ่งจะเพิ่มหรือลดการตอบสนองต่อการกระตุ้นที่ผ่านเข้ามา เพิ่มความตั้งใจต่อการกระตุ้นเพียงอย่างเดียว และยับยั้งการกระตุ้นอื่น ๆ ดังนั้นระบบการรู้สติจึงทำหน้าที่ปรับระดับกระแสประสาททำให้คอร์เทกซ์มีสมาธิต่อการกระตุ้นอย่างใดอย่างหนึ่งโดยเฉพาะ การฝึกสมาธิ (meditation) พบว่าเกี่ยวข้องกับกระตุ้นเรติคูลาร์ฟอร์มเมชัน



ภาพที่ 2 ฟังแสดงการติดต่อของทางเดินประสาทที่เกี่ยวข้องกับการมึสติ

ที่มา: สุรางค์ (2536)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

มานพ (2539) ได้ศึกษาผลของความเย็นที่มีต่อระยะเวลาในการฟื้นตัว ภายหลังจากการออกกำลังกาย มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลของความเย็นที่มีต่อระยะเวลาในการฟื้นตัวของร่างกายภายหลังจากการออกกำลังกาย โดยใช้ระดับความเข้มข้นของกรดแลคติกในเลือด และอัตราการเต้นของหัวใจที่เปลี่ยนแปลงเป็นตัวแปรในการวิจัย กระบวนการลดอุณหภูมิประกอบด้วย การนั่งพักเฉย ๆ การนั่งพักพร้อมกับดื่มน้ำเย็น การนั่งพักพร้อมกับเช็ดตัวด้วยผ้าเย็น และการนั่งพักพร้อมกับดื่มน้ำเย็นควบคู่กับการเช็ดตัวด้วยผ้าเย็น กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชายของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ที่มีอายุระหว่าง 20 – 22 ปี จำนวน 15 คน ปั่นจักรยานวัดงานโดยใช้วิธีการของ Ramp จนอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด (คำนวณจากสูตรของ Fox คือ $220 - \text{อายุ}$) ทุกคนทำการทดลองทั้ง 4 แบบ ทำการเก็บตัวอย่างเลือดไปวิเคราะห์หาระดับความเข้มข้นของกรดแลคติกในเลือด และบันทึกอัตราการเต้นของหัวใจหลังจากฟื้นตัวโดยวิธีการทั้ง 4 แบบ ทุก 5 นาทีจนครบ 1 ชั่วโมง ผลการวิจัยพบว่า กระบวนการที่ทำให้ระดับความเข้มข้นของกรดแลคติกในเลือดและอัตราการเต้นของหัวใจในระยะฟื้นตัวลดลงทุกช่วง 5 นาที ของช่วงเวลาที่ทำการศึกษา 1 ชั่วโมง ระดับความเข้มข้นของกรดแลคติกในเลือดระหว่างกลุ่มมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในนาทีที่ 55 และอัตราการเต้นของหัวใจระหว่างกลุ่มแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในนาทีที่ 25, 30, 35, 40 และ 50 ตามลำดับ

สุชาดา (2539) ได้ศึกษาผลของการออกกำลังกายแบบสเต็ปพร้อมกับการฝึกสมาธิที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงคลื่นไฟฟ้าสมอง ความอดทนของระบบไหลเวียนและสุขภาพจิต ของนักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต จำนวน 110 คน แบ่งเป็น 4 กลุ่ม คือ กลุ่มออกกำลังกายแบบสเต็ปพร้อมกับการฝึกสมาธิ กลุ่มออกกำลังกายแบบสเต็ปอย่างเดียว กลุ่มฝึกสมาธิอย่างเดียว และกลุ่มควบคุม โดยใช้จักรยานโมนาร์คเป็นเครื่องวัดสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดแบบวัดสุขภาพจิต SCL และคลื่นแอลฟา ใช้เวลาทดลอง 8 สัปดาห์ วัดผลในสัปดาห์ที่ 2, 4, 6, 8 ผลการศึกษาพบว่า

1. ผลของสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ของกลุ่มออกกำลังกายแบบสเต็ปพร้อมกับการฝึกสมาธิ ไม่แตกต่างจากกลุ่มออกกำลังกายแบบสเต็ปอย่างเดียว แต่แตกต่างจากกลุ่มฝึกสมาธิอย่างเดียวและกลุ่มควบคุม

2. ผลของคลื่นแอลฟาของกลุ่มออกกำลังกายแบบสเต็ป ร่วมกับการฝึกสมาธิ ไม่แตกต่างจากกลุ่มออกกำลังกายแบบสเต็ปอย่างเดียว แต่แตกต่างจากกลุ่มฝึกสมาธิอย่างเดียวและกลุ่มควบคุม

3. ผลของคะแนนจากแบบวัดสุขภาพจิต SCL ของทั้ง 4 กลุ่ม ไม่แตกต่างกัน

ณรงค์ชัย (2540) ได้ศึกษาการพัฒนาประสิทธิภาพการแก้ปัญหาโดยฝึกสมาธิ โดยใช้โปรแกรมการฝึกสมาธิแบบยวบยาบพองพองและการเดินจงกรม กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรีชั้นปีที่ 2 และ 3 ของคณะต่าง ๆ ในมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ กลุ่มควบคุม 36 คน ชาย 2 คน หญิง 34 คน กลุ่มทดลอง 22 คน ชาย 2 คน หญิง 20 คน ระยะเวลาการทดลอง 4 สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่าในกลุ่มเพศหญิงที่ผ่านโปรแกรมฝึกสมาธิมีการพัฒนาประสิทธิภาพในการแก้ปัญหาหามากกว่าผู้ที่ไม่ได้ฝึกสมาธิอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อมีปัจจัยเรื่องผลการเรียนเข้ามาเกี่ยวข้อง พบว่า ในกลุ่มที่มีผลการเรียนปานกลางผู้ที่ผ่านโปรแกรมฝึกสมาธิมีการพัฒนาประสิทธิภาพในการแก้ปัญหาหามากกว่าผู้ที่ไม่ได้ฝึกสมาธิอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

วันดี (2542) ได้ศึกษาเปรียบเทียบระยะเวลาฟื้นตัวหลังการออกกำลังกาย โดยใช้วิธีดื่มน้ำธรรมดา กับ ดื่มน้ำเกลือแร่ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบระยะเวลาของการฟื้นตัวของอัตราการเต้นของชีพจรหลังการออกกำลังกาย โดยการดื่มน้ำธรรมดา กับ ดื่มน้ำเกลือแร่ ใช้ระดับอัตราการเต้นของหัวใจที่เปลี่ยนแปลงไปเป็นตัวแปรในการวิจัยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นพลทหารโรงพยาบาลโรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า จำนวน 15 นาย ให้ปั่นจักรยานวัดงานที่มีน้ำหนักถ่วง 3.5 กิโลปอนด์ ความเร็ว 50-60 รอบต่อนาที จนอัตราการเต้นของชีพจรอยู่ในระดับ 80% โดยใช้การคำนวณของ Fox แล้วดื่มน้ำธรรมดา ดื่มน้ำเกลือแร่ ผลการวิจัยพบว่า การดื่มน้ำธรรมดาและดื่มน้ำเกลือแร่ระยะฟื้นตัวหลังการออกกำลังกายไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อำพร (2544) ได้ศึกษาผลของการพัก การยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบอยู่กับที่ และการชวาน่า ที่มีต่อระดับกรดแลคติกในเลือดและอัตราการเต้นของหัวใจภายหลังการออกกำลังกาย โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและหาความแตกต่างของระดับกรดแลคติกในเลือดและอัตราการเต้นของหัวใจภายหลังการออกกำลังกายแล้วทำให้เย็นลง โดยการพัก การยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบอยู่กับที่ และการชวาน่า กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักศึกษาเพศชาย ของวิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดสุพรรณบุรี อายุระหว่าง 17-19 ปี จำนวน 15 คน ผลการวิจัยพบว่า ระดับกรดแลคติกในเลือด

และอัตราการเต้นของหัวใจภายหลังการออกกำลังกายแล้วทำให้เย็นลงโดยการพัก การยืดเหยียด กล้ามเนื้อแบบอยู่กับที่และการชวาน้ำ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อพิจารณาถึงค่าเฉลี่ยของระดับกรดแลคติกในเลือดและอัตราการเต้นของหัวใจ พบว่าการชวาน้ำมีค่าเฉลี่ยของระดับกรดแลคติกในเลือดและอัตราการเต้นของหัวใจลดลงมากกว่าวิธีอื่น

ประณมพร (2548) ได้ศึกษาผลของจงกรมต่อความวิตกกังวลในการแข่งขันและเวลาตอบสนองของนักกีฬา กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาเทควันโดระดับอุดมศึกษาเพศชายและเพศหญิง จำนวน 32 คน อายุ 17–21 ปี โดยแบ่งความสามารถออกเป็น 2 ระดับคือ สายดำ 16 คน และสายเหลือง 16 คน แต่ละระดับแบ่งออกเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยกลุ่มทดลองทำการฝึกจงกรมเป็นเวลา 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 5 วัน วันละ 15 นาที ผลการวิจัยพบว่า นักกีฬาเทควันโดสายเหลืองที่ฝึกจงกรมมีการพัฒนาด้านเวลาการเคลื่อนไหวและความวิตกกังวลทางจิตมากกว่าการพัฒนาของนักกีฬาเทควันโดสายดำที่ฝึกจงกรม นักกีฬาเทควันโดสายดำที่ไม่ได้ฝึกจงกรมมีการพัฒนาด้านความวิตกกังวลทางกายและความวิตกกังวลทางจิตมากกว่าการพัฒนาของนักกีฬาเทควันโดสายเหลืองที่ไม่ได้ฝึกจงกรม นักกีฬาเทควันโดสายดำที่ฝึกจงกรมมีการพัฒนาด้านเวลาปฏิบัติกริยา ความวิตกกังวลทางกาย ความวิตกกังวลทางจิตและความเชื่อมั่นในตนเองดีกว่านักกีฬาเทควันโดสายดำที่ไม่ได้ฝึกจงกรม และนักกีฬาเทควันโดสายเหลืองที่ฝึกจงกรมมีการพัฒนาด้านเวลาการเคลื่อนไหว ความวิตกกังวลทางกาย และความวิตกกังวลทางจิตดีกว่านักกีฬาเทควันโดสายเหลืองที่ไม่ได้ฝึกจงกรม สรุปได้ว่า จงกรมมีผลทำให้ความวิตกกังวลในการแข่งขันลดลงและทำให้เวลาตอบสนองของนักกีฬาเร็วขึ้น

Wallace and Benson (1972) ได้ศึกษาระดับความดันโลหิต ของคนไข้ความดันโลหิตสูงขณะฝึกสมาธิ เพื่อทดสอบสมมุติฐานที่ว่า การฝึกสมาธิทำให้ความดันของผู้ที่มีความดันโลหิตสูงลดลงได้ กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ที่มีความดันโลหิตสูงจำนวน 22 คน ได้รับการวัดความดันอย่างเป็นระบบตั้งแต่ 1 ถึง 119 ครั้ง ในระยะเวลามากกว่า 4–63 สัปดาห์ โดยใช้เครื่องวัดความดันโลหิตแบบสุ่มศูนย์ (random zero sphygmomanometer) ผลการทดลอง กลุ่มทดลองมีความดันโลหิตสูงลดลงได้จากการฝึกสมาธิ ($p > .001$ สำหรับความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว และ $p > .005$ สำหรับความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว)

Delmonte (1984) ได้ศึกษาเรื่องการตอบสนองทางสรีรวิทยาขณะฝึกสมาธิ และขณะพักผ่อน กับผู้เข้ารับการทดลองเพศหญิง 52 คน เป็นผู้ที่ไม่เคยฝึกสมาธิมาก่อน 40 คน และผู้ที่เคยฝึกสมาธิมาแล้ว 12 คน โดยเปรียบเทียบความแตกต่างทางสรีรวิทยาตลอดการทดลอง ได้แก่

ความต้านทานที่ผิวหนัง อัตราการหายใจ ซีพจร ความดันโลหิต และระดับพลาสมาแลคเตท (Plasma Lactate) พบว่า มีความแตกต่างกันในทุกตัวแปร ยกเว้นความดันโลหิตขณะที่หัวใจคลายตัว โดยผู้ที่มีประสบการณ์ในการฝึกสมาธิมาก่อนและฝึกอยู่เป็นประจำจะมีความตึงเครียดทางกาย ความดันโลหิต อัตราการเต้นของหัวใจ ซีพจร ในขณะที่ฝึกสมาธิต่ำกว่าขณะพักผ่อน และต่ำกว่าผู้ที่เริ่มฝึกสมาธิเป็นอย่างมาก

Gupta *et al.* (1996) ได้ศึกษาผลของการเคลื่อนย้ายกรดแลคติก ภายหลังจากออกกำลังกาย โดยให้กลุ่มตัวอย่าง เพศชาย จำนวน 10 คน ออกกำลังกายด้วยการปั่นจักรยานอยู่กับที่ ที่ระดับ 50% ของอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุด หลังจากการออกกำลังกายให้กลุ่มตัวอย่างฟื้นตัวด้วยการพักเป็นเวลา 40 นาที เปรียบเทียบกับการฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมด้วยการปั่นจักรยานอยู่กับที่ ที่ระดับ 30% ของอัตราการใช้ออกซิเจนสูงสุด เป็นเวลา 40 นาที และการฟื้นตัวด้วยการนอนเป็นเวลา 10 นาที ระหว่างการฟื้นตัวจะเจาะเลือดหลังจากออกกำลังกายทันที นาที 3, 5, 10, 20, 30 และ 40 ผลการทดลอง พบว่า ระดับกรดแลคติกในเลือดภายหลังการออกกำลังกายทันทีและนาทีที่ 3 ไม่มีความแตกต่างกัน แต่หลังจากนาทีที่ 5 พบว่า การฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมสามารถเคลื่อนย้ายกรดแลคติกได้เร็วกว่าการฟื้นตัวด้วยการพักและการนอน

Max *et al.* (1998) ได้ศึกษาถึงผลของการยกน้ำหนักและการวิ่งบนลู่วิ่งที่มีต่อ $VO_2\max$ และกรดแลคติกในเลือดภายหลังการออกกำลังกาย มี 2 วิธี ในผู้ชายที่มีสุขภาพดี อายุ 20–26 ปี มีประสบการณ์ในการฝึกยกน้ำหนัก และมีความคุ้นเคยกับวิธีการที่ใช้ในการทดลอง จำนวน 15 คน ทำการทดลองโดยให้กลุ่มตัวอย่างวิ่งบนลู่วิ่งจนถึงอัตราการเต้นของหัวใจเพิ่มขึ้นถึงระดับสูงสุด (max HR) และยกน้ำหนักแบบวงจรรให้ทำยกน้ำหนัก 8 ท่า ทำการยก 2 รอบ ศึกษาค่าของ $VO_2\max$ ขณะพักก่อนการทดลองของทั้ง 2 วิธี และในช่วงการฟื้นตัวในนาทีที่ 30, 60 และ 90 และศึกษาปริมาณกรดแลคติกที่ในช่วงเวลาเดียวกัน ผลการวิจัยพบว่าก่อนการทดลองค่าของ $VO_2\max$ และกรดแลคติกที่เกิดขึ้นไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ค่าของ $VO_2\max$ ในช่วงการฟื้นตัว 30 นาทีแรกมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของการยกน้ำหนักมากกว่าการวิ่งบนลู่วิ่ง และในช่วงเวลาอื่น ๆ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนปริมาณกรดแลคติกพบที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ของการยกน้ำหนักมากกว่าการวิ่งบนลู่วิ่ง

ตัวอย่างงานวิจัยที่เกี่ยวข้องข้างต้นแสดงให้เห็นถึงการยอมรับว่าการมีสมาธิช่วยในการฟื้นตัวภายหลังการออกกำลังกาย และการเดินจงกรมนั้นสามารถทำให้ผู้ฝึกเกิดสมาธิ รวมทั้งวิธีการที่ใช้ในการเคลื่อนย้ายกรดแลคติกไม่ได้กล่าวถึงวิธีการทางจิตวิทยา ดังนั้นในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจึงเลือกวิธีการสร้างสมาธิด้วยวิธีการเดินจงกรมเพื่อศึกษาว่าการเดินจงกรมจะส่งต่อกรดแลคติกในเลือดและอัตราการเต้นของหัวใจภายหลังการออกกำลังกายหรือไม่

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. เครื่องวิเคราะห์ระดับความเข้มข้นของกรดแลคติกในเลือด ยี่ห้อ Accusport ผลิตในประเทศเยอรมัน
2. แผ่นวิเคราะห์ระดับความเข้มข้นของกรดแลคติกในเลือด ยี่ห้อ BM lactate ผลิตในประเทศเยอรมัน
3. เครื่องเจาะเลือด พร้อมเข็มเบอร์ 1488490 ยี่ห้อ Softclix lancer รุ่น 200 ผลิตในประเทศเยอรมัน
4. สำลีและแอลกอฮอล์
5. ถุงมือยาง
6. เครื่องวิเคราะห์อัตราการเต้นของหัวใจแบบไร้สาย ยี่ห้อ Polar รุ่น Sport tester ผลิตในประเทศฟินแลนด์
7. นาฬิกาจับเวลาแบบดิจิทัล ยี่ห้อ Foot Ball Thai (FBT) ผลิตในประเทศไทย
8. ใบบันทึกผลการทดลอง

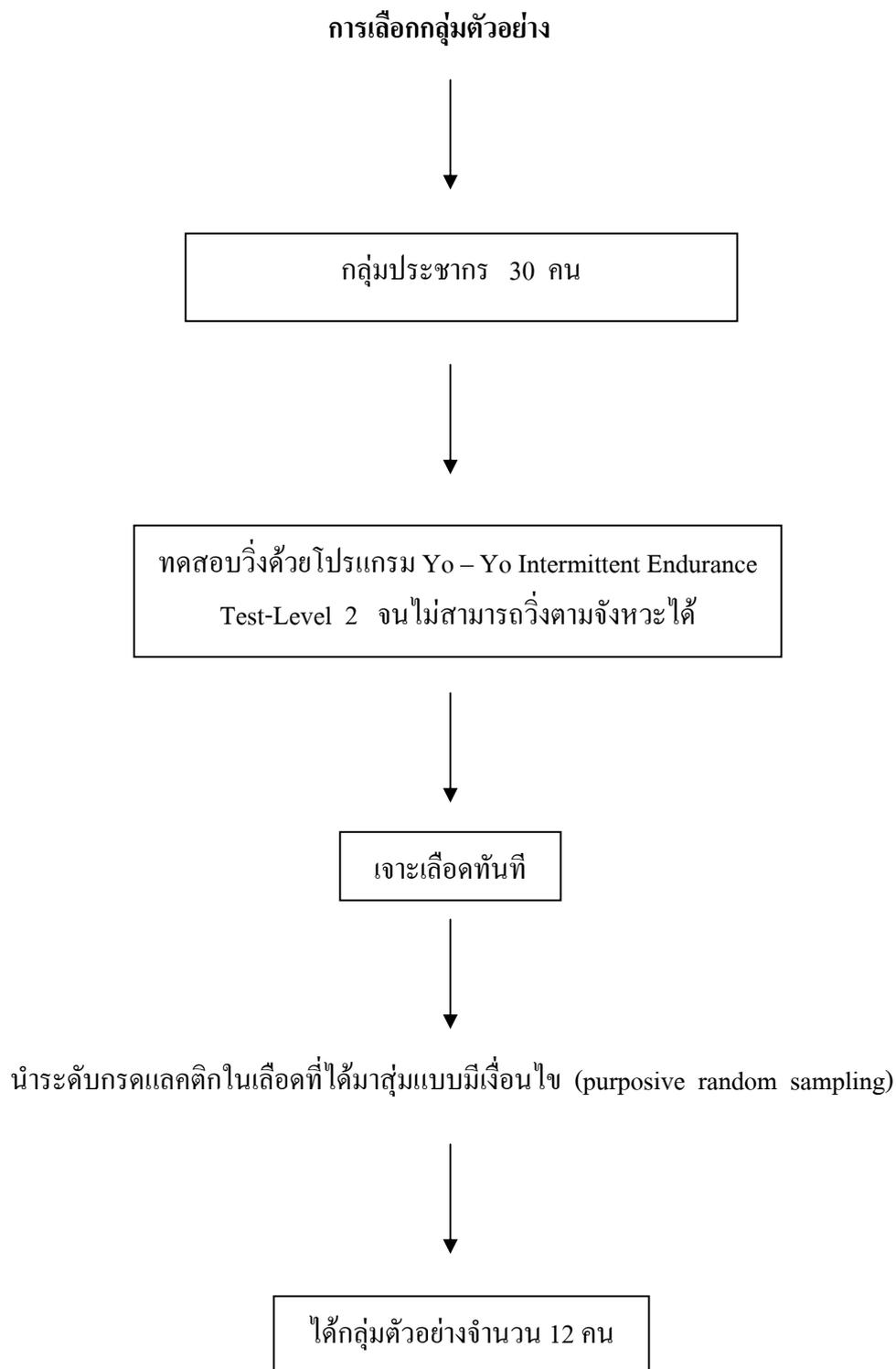
วิธีการ

กลุ่มประชากร

กลุ่มประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ เป็นนักศึกษาชายวิชาเอกวิทยาศาสตร์การกีฬา ของมหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตพัทลุง อายุ 19 – 21 ปี ประจำปีการศึกษา 2550 ที่มีสุขภาพดี ไม่มีประวัติการบาดเจ็บของกล้ามเนื้อและข้อต่อ ผ่านการเรียนวิชากรีฑามาแล้ว ยินยอมปฏิบัติตามเงื่อนไขในการทดลอง จำนวน 30 คน

กลุ่มตัวอย่าง

ผู้วิจัยได้ทำการสุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง (purposive random sampling) จากกลุ่มประชากร โดยการวิ่งด้วยโปรแกรม Yo – Yo Intermittent Endurance Test-Level 2 จนกลุ่มประชากรไม่สามารถวิ่งตามจังหวะต่อได้ หลังจากนั้นทำการเจาะเลือดหลังจากที่วิ่งเสร็จทันที และคัดเลือกเฉพาะผู้ที่มีระดับกรดแลคติกในเลือดใกล้เคียงกันมาเป็นกลุ่มตัวอย่างจำนวน 12 คน



ภาพที่ 3 แสดงขั้นตอนการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

1. โปรแกรมการทดสอบ Yo – Yo Intermittent Endurance Test-Level 2, Yo - Yo test
2. โปรแกรมการเดินจงกรม (วัดถ้ำพระโพธิสัตว์ อำเภอทับกวาง จังหวัดสระบุรี) ประกอบด้วย 3 จังหวะ คือ ยกหนอ ย่างหนอ เขยิบหนอ 15 นาที
3. โปรแกรมการพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหว 15 นาที
4. โปรแกรมการพักแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว 15 นาที

วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับวิธีการ เครื่องมือ อุปกรณ์ที่ใช้ในงานวิจัยจากทฤษฎี และหลักการจากเอกสาร ตำรา วิจัย
2. ทำหนังสือขอความร่วมมือในการใช้กลุ่มตัวอย่างของการทำวิจัย รวมทั้งขอความอนุเคราะห์ในการใช้สถานที่และอุปกรณ์ในการเก็บรวบรวมข้อมูล จากภาควิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา ถึง คณะศึกษาศาสตร์สุขภาพและกีฬา มหาวิทยาลัยทักษิณ จังหวัดพัทลุง
3. ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับวิธีการใช้เครื่องมือ การเก็บรวบรวมข้อมูลและสถานที่ที่ใช้ในการวิจัย
4. จัดเตรียมสถานที่ อุปกรณ์ ใบบันทึกผล เพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
5. ชี้แจงเกี่ยวกับจุดมุ่งหมายในการทดสอบ วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลโดยละเอียดแก่กลุ่มตัวอย่างทุกคน

6. สร้างความคุ้นเคยในการใช้โปรแกรมให้กับกลุ่มตัวอย่างด้วยการฝึกการเดินจกรม และฝึกการวิ่งด้วยโปรแกรม Yo – Yo Intermittent Endurance Test-Level 2 ก่อนจนเกิดความชำนาญ

7. ก่อนเริ่มทดสอบ 1 วัน ให้กลุ่มตัวอย่างมาเจาะเลือดเพื่อนำไปวิเคราะห์หาระดับความเข้มข้นของกรดแลคติกในเลือดขณะพัก

8. ทำการทดสอบตามโปรแกรม โดยให้กลุ่มตัวอย่างวิ่งด้วยโปรแกรม Yo – Yo Intermittent Endurance Test-Level 2 แล้วทำให้ร่างกายฟื้นตัว ตามวิธีดังนี้

วิธีที่ 1 พักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหว 15 นาที

วิธีที่ 2 พักแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว 15 นาที

วิธีที่ 3 การเดินจกรม 15 นาที

โดยกลุ่มตัวอย่างทำการทดลองทั้ง 3 วิธี ตามลำดับ และให้พัก 1 วัน ในระหว่างการทดลองแต่ละวิธี ทำการทดสอบในช่วงเวลา 08.00 – 16.00 น. ซึ่งรายละเอียดของการทดลองมีดังต่อไปนี้

8.1 ก่อนการทดลองแต่ละวิธีให้กลุ่มตัวอย่างนั่งพัก 15 นาที โดยไม่ทำกิจกรรมใด ๆ หลังจากนั้นบันทึกอัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก

8.2 ให้กลุ่มตัวอย่างอบอุ่นร่างกาย 3 นาที เริ่มการทดลองให้กลุ่มตัวอย่างวิ่งโดยใช้โปรแกรม Yo – Yo Intermittent Endurance Test-Level 2 ทำการทดลองครั้งละ 1 คน จนไม่สามารถวิ่งตามจังหวะได้

8.3 เมื่อกลุ่มตัวอย่างไม่สามารถวิ่งตามจังหวะได้ ทำการบันทึกอัตราการเต้นของหัวใจพร้อมกับเจาะเลือดที่ปลายนิ้วทันที แล้วนำไปวิเคราะห์หาระดับความเข้มข้นของกรดแลคติก

8.4 ให้ผู้เข้ารับการทดสอบทำให้ร่างกายฟื้นตัวด้วยการพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหว 15 นาที

8.5 บันทึกอัตราการเต้นของหัวใจ พร้อมกับเจาะเลือดที่บริเวณปลายนิ้วในนาทีที่ 5, 10 และ 15 ตามลำดับ

9. ทำการทดสอบเช่นเดียวกันตั้งแต่ข้อ 8.1 – 8.4 โดยเว้นระยะเวลาการทดลองห่างกัน 1 วัน แล้วให้ทำการทดลองด้วยการพักแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว 15 นาที และการเดินจงกรม 15 นาที ตามลำดับ

10. นำข้อมูลที่ได้จากการทดสอบไปวิเคราะห์ผลทางสถิติต่อไป

11. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ ความคิดเห็นที่ได้จากการศึกษาในครั้งนี้

ขั้นตอนการทดลอง

กลุ่มตัวอย่าง 12



เจาะเลือดหาระดับกรดแลคติกในเลือดขณะพัก (ก่อนทำการทดลอง 1 วัน)

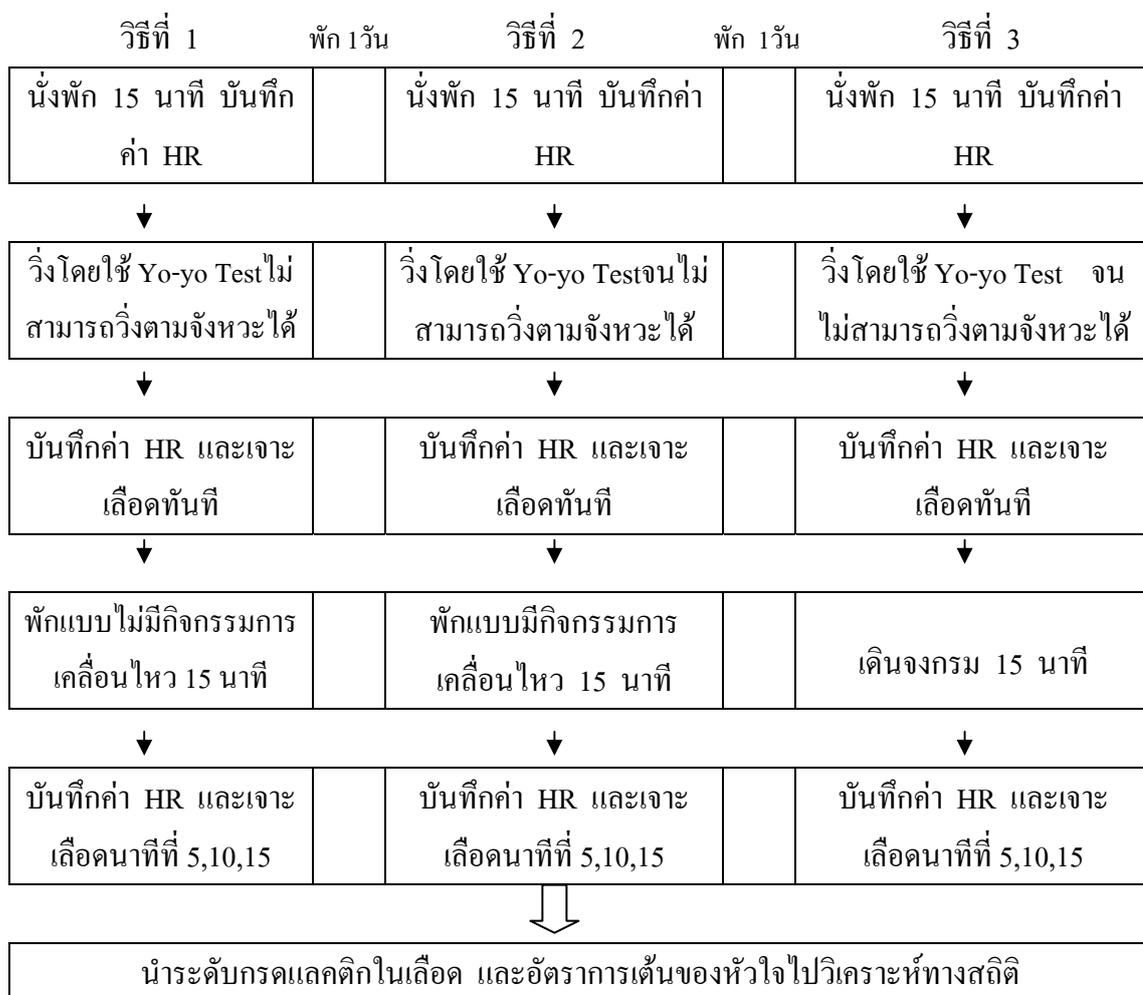


ทำการทดลอง 3 วิธี

วิธีที่ 1 พักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหว

วิธีที่ 2 พักแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว

วิธีที่ 3 การเดินจงกรม



ภาพที่ 4 แสดงขั้นตอนการทดลอง

การใช้สถิติเพื่อการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ใช้การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์โดยนำค่าระดับกรดแลคติกในเลือด และอัตราการเต้นของหัวใจ ดังนี้

1. ทดสอบความถูกต้องของทฤษฎี (testing goodness of fit) ว่าข้อมูลมีการกระจายเป็นโค้งปกติหรือไม่ โดยใช้สถิติ Kolmogorov – Smirnov One Sample Test

2. คำนวณค่าเฉลี่ย (mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) ของอายุ ส่วนสูง น้ำหนัก อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ระดับความเข้มข้นของกรดแลคติกในเลือดขณะพัก อัตราการเต้นของหัวใจขณะฟื้นตัว และระดับความเข้มข้นของกรดแลคติกในเลือดขณะฟื้นตัว

3. การวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทางแบบวัดซ้ำ (two-way analysis of variance with repeated measure) เพื่อทดสอบผลกระทบของการพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหว การพักแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว และการเดินจงกรม กับช่วงเวลาการวัดอัตราการเต้นของหัวใจ และระดับความเข้มข้นของกรดแลคติกในเลือดในนาที่ที่ 0, 5, 10, และ 15 ตามลำดับ หากผลการทดสอบพบว่า ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีการทั้ง 3 วิธีกับช่วงเวลาการวัดอัตราการเต้นของหัวใจ และระดับความเข้มข้นของกรดแลคติกในเลือดในนาที่ที่ 0, 5, 10 และ 15 ให้ทำการเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่ โดยวิธีการของ Tukey แต่ถ้าผลการทดลองพบว่ามีปฏิสัมพันธ์ให้ทำการทดสอบดังนี้

3.1 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ (one-way analysis of variance with repeated measure) เพื่อทดสอบความแตกต่างของอัตราการเต้นของหัวใจ และระดับความเข้มข้นของกรดแลคติกในเลือดภายในกลุ่มการพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหว การพักแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว และการเดินจงกรม ในนาที่ที่ 0, 5, 10, และ 15 ตามลำดับ

3.2 เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของอัตราการเต้นของหัวใจ และระดับความเข้มข้นของกรดแลคติกในเลือดระหว่างกลุ่มการพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหว การพักแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว และการเดินจงกรม ในนาที่ที่ 0, 5, 10, และ 15 โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (one-way analysis of variance : ANOVA)

4. เปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ ภายหลังจากวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวของค่าอัตราการเต้นของหัวใจ และระดับความเข้มข้นของกรดแลคติกในเลือด โดยใช้วิธีของ Tukey

5. ทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สถานที่และระยะเวลาการทำวิจัย

สถานที่ที่ใช้ในการทำวิจัยครั้งนี้ คือ มหาวิทยาลัยทักษิณ วิทยาเขตพัทลุง โดยระยะเวลาของการวิจัย ตั้งแต่เดือนพฤศจิกายน 2550 ถึง เดือนธันวาคม 2550

ประโยชน์ที่ได้รับ

1. ผลการวิจัยจะเป็นประโยชน์ต่อตัวนักกีฬา ผู้ฝึกสอน และผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง โดยการนำวิธีการพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหว การพักแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว และการเดินจงกรม ไปใช้ให้เหมาะสมภายหลังจากการฝึกซ้อมหรือแข่งขันในกีฬาประเภทต่าง ๆ

2. ผลการวิจัยจะเป็นประโยชน์ต่อผู้ฝึกสอนกีฬา หรือผู้เกี่ยวข้อง ในการเตรียมความพร้อมทางด้านจิตใจของนักกีฬาเข้ามาร่วมเป็นส่วนหนึ่งของโปรแกรมการฝึกกีฬาซึ่งส่งผลให้เกิดทักษะทางจิตต่อไป

ผลและวิจารณ์

ผล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาโดยให้กลุ่มตัวอย่างทุกคน ซึ่งได้ผ่านการทดสอบความถูกต้องของทฤษฎี Goodness of Fit Test โดยใช้สถิติ Kolmogorov – Sminov one sample test และพบว่ามีการแจกแจงของข้อมูลเป็นโค้งปกติ (ภาคผนวก ข.) ต่อจากนั้นผู้วิจัยได้ทำการทดลองโดยให้กลุ่มตัวอย่างทุกคนออกกำลังกายด้วยการวิ่งจนไม่สามารถวิ่งตามจังหวะได้ แล้วใช้วิธีการฟื้นตัวภายหลังการออกกำลังกาย 3 วิธี คือ การพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหว การพักแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว และการเดินจงกรม โดยปริมาณของกรดแลคติกในเลือดและอัตราการเต้นของหัวใจเป็นตัวบ่งชี้ถึงความสามารถในการฟื้นตัวภายหลังการออกกำลังกาย ซึ่งผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบ่งออกเป็น 4 ตอน

ตอนที่ 1 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอายุ น้ำหนัก ส่วนสูง อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ปริมาณกรดแลคติกในเลือดขณะพัก ปริมาณกรดแลคติกในเลือดหลังการวิ่ง สถิติในการวิ่ง Yo – Yo test

ตอนที่ 2 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของปริมาณกรดแลคติกในเลือดและอัตราการเต้นของหัวใจภายหลังการออกกำลังกายในนาที่ที่ 0, 5, 10 และ 15 ด้วยวิธีการฟื้นตัว 3 วิธี คือ การพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหว การพักแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว และการเดินจงกรม

ตอนที่ 3 การวิเคราะห์ความแปรปรวนเพื่อทดสอบปฏิสัมพันธ์ และความแตกต่างปริมาณของกรดแลคติกในเลือดที่ลดลงภายหลังการออกกำลังกาย ด้วยวิธีการฟื้นตัว 3 วิธี คือ การพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหว การพักแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว และการเดินจงกรม ในนาที่ที่ 0, 5, 10 และ 15

ตอนที่ 4 การวิเคราะห์ความแปรปรวนเพื่อทดสอบปฏิสัมพันธ์และความแตกต่างของอัตราการเต้นของหัวใจที่ลดลงภายหลังการออกกำลังกาย ด้วยวิธีการฟื้นตัว 3 วิธี คือ การพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหว การพักแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว และการเดินจงกรม ในนาที่ที่ 0, 5, 10 และ 15

ตอนที่ 1 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอายุ น้ำหนัก ส่วนสูง อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ปริมาณกรดแลคติกในเลือดขณะพัก ปริมาณกรดแลคติกในเลือดหลังการวิ่ง สถิติในการวิ่ง Yo – Yo test

ตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอายุ น้ำหนัก ส่วนสูงของกลุ่มตัวอย่าง

ลักษณะทางกายภาพ	\bar{X}	S.D.
อายุ (ปี)	20.00	0.74
น้ำหนัก (กิโลกรัม)	58.33	5.16
ส่วนสูง (เซนติเมตร)	167.75	4.39

จากตารางที่ 1 พบว่ากลุ่มตัวอย่าง มีอายุเฉลี่ย 20 ปี ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.74 น้ำหนักเฉลี่ย 58.33 กิโลกรัม ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 5.16 และส่วนสูงเฉลี่ย 167.75 เซนติเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 4.39

ตารางที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ปริมาณกรดแลคติกในเลือดขณะพัก ปริมาณกรดแลคติกในเลือดหลังการวิ่ง และสถิติการวิ่ง

รายการ	\bar{x}	S.D.
อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก (ครั้ง / นาที)	68.17	5.27
ปริมาณกรดแลคติกขณะพัก (มิลลิโมล / ลิตร)	1.925	0.22
ปริมาณกรดแลคติกหลังการวิ่ง (มิลลิโมล / ลิตร)	11.71	0.04
สถิติการวิ่ง $Y_o - Y_o$ test (เมตร)	1713	9.19

จากตารางที่ 2 พบว่ากลุ่มตัวอย่าง มีอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักเฉลี่ย 68.17 ครั้ง / นาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 5.27 ปริมาณกรดแลคติกขณะพักเฉลี่ย 1.925 มิลลิโมล / ลิตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.22 ปริมาณกรดแลคติกหลังการวิ่งเฉลี่ย 11.71 มิลลิโมล / ลิตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.04 และสถิติการวิ่ง $Y_o - Y_o$ test เฉลี่ย 1713 เมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 9.19

ตอนที่ 2 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของปริมาณกรดแลคติกในเลือดและอัตราการเต้นของหัวใจภายหลังการออกกำลังกายในนาที่ที่ 0, 5, 10 และ 15 ด้วยวิธีการฟื้นตัว 3 วิธี คือ การพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหว การพักแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว และการเดินจงกรม

ตารางที่ 3 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของปริมาณกรดแลคติกในเลือดภายหลังการออกกำลังกายในนาที่ที่ 0, 5, 10 และ 15 ด้วยวิธีการฟื้นตัว 3 วิธี คือ การพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหว การพักแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว และการเดินจงกรม

ช่วงเวลา	ระดับกรดแลคติกในเลือด (มิลลิโมล / ลิตร)					
	PR		AR		WM	
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.
นาที่ที่ 0	11.70	1.11	11.76	1.07	11.68	1.06
นาที่ที่ 5	9.48	1.09	8.18	1.05	6.98	1.29
นาที่ที่ 10	8.09	1.18	6.80	1.03	5.17	0.88
นาที่ที่ 15	6.75	1.27	5.50	0.76	4.01	0.55

จากตารางที่ 3 พบว่า ปริมาณกรดแลคติกในเลือดภายหลังการออกกำลังกายด้วยวิธีการพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหว (PR) นาที่ที่ 0 มีค่าเฉลี่ย 11.70 มิลลิโมล / ลิตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.11 นาที่ที่ 5 มีค่าเฉลี่ย 9.48 มิลลิโมล / ลิตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.09 นาที่ที่ 10 มีค่าเฉลี่ย 8.09 มิลลิโมล / ลิตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.18 นาที่ที่ 15 มีค่าเฉลี่ย 6.75 มิลลิโมล / ลิตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.27

ปริมาณกรดแลคติกในเลือดภายหลังการออกกำลังกายด้วยวิธีการพักแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว (AR) นาที่ที่ 0 มีค่าเฉลี่ย 11.76 มิลลิโมล / ลิตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.07 นาที่ที่ 5 มีค่าเฉลี่ย 8.18 มิลลิโมล / ลิตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.05 นาที่ที่ 10 มีค่าเฉลี่ย 6.80

มิลลิโมล / ลิตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.03 นาทีที่ 15 มีค่าเฉลี่ย 5.50 มิลลิโมล / ลิตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.76

ปริมาณกรดแลคติกในเลือดภายหลังการออกกำลังกายด้วยวิธีการเดินจงกรม (WM) นาทีที่ 0 มีค่าเฉลี่ย 11.68 มิลลิโมล / ลิตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.06 นาทีที่ 5 มีค่าเฉลี่ย 6.98 มิลลิโมล / ลิตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 1.29 นาทีที่ 10 มีค่าเฉลี่ย 5.17 มิลลิโมล / ลิตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.88 นาทีที่ 15 มีค่าเฉลี่ย 4.01 มิลลิโมล / ลิตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.55

ตารางที่ 4 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของอัตราการเต้นของหัวใจภายหลังการออกกำลังกายในนาทีที่ 0, 5, 10 และ 15 ด้วยวิธีการพื้นตัว 3 วิธี คือ การพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหว การพักแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว และการเดินจงกรม

ช่วงเวลา	อัตราการเต้นของหัวใจ (ครั้ง / นาที)					
	PR		AR		WM	
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.
นาทีที่ 0	195.17	5.92	195.59	4.85	195.25	4.88
นาทีที่ 5	123.42	8.87	116.83	5.70	107.25	3.79
นาทีที่ 10	113.67	7.14	107.08	4.70	100.17	5.98
นาทีที่ 15	107.33	5.55	100.50	2.15	95.17	5.10

จากตารางที่ 4 พบว่า อัตราการเต้นของหัวใจภายหลังการออกกำลังกายด้วยวิธีการพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหว (PR) นาทีที่ 0 มีค่าเฉลี่ย 195.17 ครั้ง / นาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 5.92 นาทีที่ 5 มีค่าเฉลี่ย 123.42 ครั้ง / นาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 8.87 นาทีที่ 10 มีค่าเฉลี่ย 113.67 ครั้ง / นาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 7.14 นาทีที่ 15 มีค่าเฉลี่ย 107.33 ครั้ง / นาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 5.55

อัตราการเต้นของหัวใจภายหลังการออกกำลังกายด้วยวิธีการพักแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว (PR) นาทีที่ 0 มีค่าเฉลี่ย 195.59 ครั้ง/นาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 4.85 นาทีที่ 5 มีค่าเฉลี่ย 116.83 ครั้ง/นาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 5.70 นาทีที่ 10 มีค่าเฉลี่ย 107.08 ครั้ง/นาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 4.70 นาทีที่ 15 มีค่าเฉลี่ย 100.50 ครั้ง/นาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 2.15

อัตราการเต้นของหัวใจภายหลังการออกกำลังกายด้วยวิธีการเดินจงกรม (WM) นาทีที่ 0 มีค่าเฉลี่ย 195.25 ครั้ง/นาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 4.88 นาทีที่ 5 มีค่าเฉลี่ย 107.25 ครั้ง/นาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 3.79 นาทีที่ 10 มีค่าเฉลี่ย 100.25 ครั้ง/นาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 5.98 นาทีที่ 15 มีค่าเฉลี่ย 95.17 ครั้ง/นาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 5.10

ตอนที่ 3 การวิเคราะห์ความแปรปรวนเพื่อทดสอบปฏิสัมพันธ์ ของปริมาณของกรดแลคติกในเลือดที่ลดลงภายหลังการออกกำลังกาย ด้วยวิธีการฟื้นตัว 3 วิธี คือ การพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหว การพักแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว และ การเดินจงกรม ในนาที่ที่ 0, 5, 10 และ 15

ตารางที่ 5 การวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทางแบบวัดซ้ำ (two-way analysis of variance with repeated measure) เพื่อทดสอบผลกระทบของการพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหว การพักแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว และการเดินจงกรม กับช่วงเวลาการวัดปริมาณกรดแลคติกในเลือดในนาที่ที่ 0, 5, 10, และ 15

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	P
ระหว่างสมาชิก					
กลุ่ม	100.85	2	50.425	15.967	.000*
สมาชิก	104.215	33	3.158		
ภายในกลุ่ม					
การวัด	799.059	3	266.353	649.849	.000*
ปฏิสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มและการวัด	33.528	6	5.588	13.634	.000*
ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกและการวัด	40.577	99	0.410		
รวม	1078.23	143			

* $P < .05$ ($F_{6,99} = 4.096$)

จากตารางที่ 5 แสดงให้เห็นว่า ปริมาณกรดแลคติกในเลือดหลังการออกกำลังกายด้วยวิธีการพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหว การพักแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว และการเดินจงกรม กับ ช่วงเวลาในนาที่ที่ 0, 5, 10 และ 15 มีผลกระทบต่อกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังนั้น ต้องใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ (one-way analysis of variance with repeated measure) เพื่อทดสอบผลหาความแตกต่างของปริมาณของกรดแลคติกในเลือดภายในกลุ่มการพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหว การพักแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว และการเดินจงกรม ในนาที่ที่ 0, 5, 10, และ 15 และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยปริมาณของกรดแลคติกในเลือดระหว่างกลุ่มการพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหว การพักแบบมี

กิจกรรมการเคลื่อนไหว และการเดินจงกรม ในนาฬิกาที่ 0, 5, 10, และ 15 โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (one – way analysis of variance : ANOVA) และทำการเปรียบเทียบภายหลังโดยใช้วิธีของ Tukey

ตารางที่ 6 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ (one-way analysis of variance with repeated measure) เพื่อทดสอบผลหาความแตกต่างของปริมาณกรดแลคติกในเลือดภายในกลุ่มการพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหว การพักแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว และการเดินจงกรม ในนาฬิกาที่ 0, 5, 10, และ 15

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	P
การพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหว					
ระหว่างสมาชิก	46.291	11	4.208		
ภายในกลุ่ม					
ระหว่างการวัด	160.932	3	53.644	130.5	.000*
ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกและการวัด	13.565	33	0.411		
รวม	220.716	47			
การพักแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว					
ระหว่างสมาชิก	32.187	11	2.926		
ภายในกลุ่ม					
ระหว่างการวัด	261.734	3	87.245	278.076	.000*
ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกและการวัด	10.354	33	0.314		
รวม	304.275	47			
การเดินจงกรม					
ระหว่างสมาชิก	25.737	11	2.340		
ภายในกลุ่ม					
ระหว่างการวัด	409.922	3	136.641	270.684	.000*
ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกและการวัด	16.658	33	0.505		
รวม	452.317	47			

* $P < .05$ ($F_{3,33} = 3.486$)

จากตารางที่ 6 แสดงให้เห็นว่า ปริมาณกรดแลคติกในเลือดภายหลังการออกกำลังกาย ในนาทิต่ำที่ 0, 5, 10 และ 15 ด้วยการพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหว การพักแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว และการเดินจงกรม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 7 เปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ ภายหลังการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว แบบวัดซ้ำของปริมาณกรดแลคติกในเลือดภายในกลุ่มการพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหว ในนาทิต่ำที่ 0, 5, 10, และ 15 โดยใช้วิธีของ Tukey

		ปริมาณกรดแลคติกในเลือด (มิลลิโมล / ลิตร)			
		นาทิต่ำที่ 0	นาทิต่ำที่ 5	นาทิต่ำที่ 10	นาทิต่ำที่ 15
ช่วงเวลาการวัด	\bar{X}	11.700	9.483	8.092	6.750
	นาทิต่ำที่ 0	11.700	-	2.217*	3.608*
นาทิต่ำที่ 5	9.483	-	-	1.392*	2.733*
นาทิต่ำที่ 10	8.092	-	-	-	1.342*
นาทิต่ำที่ 15	6.750	-	-	-	-

* $P < .05$

จากตารางที่ 7 เมื่อทำการเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยใช้วิธีของ Tukey พบว่า ค่าเฉลี่ย ของปริมาณกรดแลคติกในเลือดภายในกลุ่มการพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหว ในนาทิต่ำที่ 0 กับนาทิต่ำที่ 5, นาทิต่ำที่ 0 กับนาทิต่ำที่ 10, นาทิต่ำที่ 0 กับนาทิต่ำที่ 15, นาทิต่ำที่ 5 กับนาทิต่ำที่ 10, นาทิต่ำที่ 5 กับนาทิต่ำที่ 15 และ นาทิต่ำที่ 10 กับนาทิต่ำที่ 15 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 8 เปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ ภายหลังจากวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว แบบวัดซ้ำของปริมาณกรดแลคติกในเลือดภายในกลุ่มการพักแบบมีกิจกรรม การเคลื่อนไหว ในนาที่ที่ 0, 5, 10, และ 15 โดยใช้วิธีของ Tukey

		ปริมาณกรดแลคติกในเลือด (มิลลิโมล / ลิตร)			
		นาที่ที่ 0	นาที่ที่ 5	นาที่ที่ 10	นาที่ที่ 15
ช่วงเวลาการวัด	\bar{X}	11.758	8.175	6.808	5.500
นาที่ที่ 0	11.758	-	3.583*	4.950*	6.258*
นาที่ที่ 5	8.175	-	-	1.367*	2.675*
นาที่ที่ 10	6.808	-	-	-	1.308*
นาที่ที่ 15	5.500	-	-	-	-

* $P < .05$

จากตารางที่ 8 เมื่อทำการเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยใช้วิธีของ Tukey พบว่า ค่าเฉลี่ย ของปริมาณกรดแลคติกในเลือดภายในกลุ่มการพักแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว ในนาที่ที่ 0 กับนาที่ที่ 5, นาที่ที่ 0 กับนาที่ที่ 10, นาที่ที่ 0 กับนาที่ที่ 15, นาที่ที่ 5 กับนาที่ที่ 10, นาที่ที่ 5 กับนาที่ที่ 15 และ นาที่ที่ 10 กับนาที่ที่ 15 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 9 เปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ ภายหลังจากวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว แบบวัดซ้ำของปริมาณกรดแลคติกในเลือดภายในกลุ่มการเดินจงกรม ในนาทิตี่ 0, 5, 10, และ 15 โดยใช้วิธีของ Tukey

		ปริมาณกรดแลคติกในเลือด (มิลลิโมล / ลิตร)			
		นาทิตี่ 0	นาทิตี่ 5	นาทิตี่ 10	นาทิตี่ 15
ช่วงเวลาการวัด	\bar{X}	11.675	6.983	5.167	4.008
นาทิตี่ 0	11.675	-	4.692*	6.508*	7.667*
นาทิตี่ 5	6.983	-	-	1.817*	2.975*
นาทิตี่ 10	5.167	-	-	-	1.158*
นาทิตี่ 15	4.008	-	-	-	-

* $P < .05$

จากตารางที่ 9 เมื่อทำการเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยใช้วิธีของ Tukey พบว่า ค่าเฉลี่ย ของปริมาณกรดแลคติกในเลือดภายในกลุ่มการเดินจงกรม ในนาทิตี่ 0 กับนาทิตี่ 5, นาทิตี่ 0 กับนาทิตี่ 10, นาทิตี่ 0 กับนาทิตี่ 15, นาทิตี่ 5 กับนาทิตี่ 10, นาทิตี่ 5 กับนาทิตี่ 15 และ นาทิตี่ 10 กับนาทิตี่ 15 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 10 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (one – way analysis of variance : ANOVA) เปรียบความแตกต่างของปริมาณกรดแลคติกในเลือดภายหลังการออกกำลังกาย ระหว่างกลุ่มการพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหว การพักแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว และการเดินจงกรม ในนาที่ที่ 0, 5, 10 และ 15

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	P
นาที่ที่ 0					
ระหว่างกลุ่ม	0.044	2	0.022	0.019	.981
ภายในกลุ่ม	38.432	33	1.165		
รวม	38.476	35			
นาที่ที่ 5					
ระหว่างกลุ่ม	37.527	2	18.764	14.236	.000*
ภายในกลุ่ม	43.496	33	1.318		
รวม	81.023	35			
นาที่ที่ 10					
ระหว่างกลุ่ม	51.591	2	25.795	24.043	.000*
ภายในกลุ่ม	35.405	33	1.073		
รวม	86.996	35			
นาที่ที่ 15					
ระหว่างกลุ่ม	45.217	2	22.609	27.171	.000*
ภายในกลุ่ม	27.459	33	0.832		
รวม	72.676	35			

* $P < .05$ ($F_{2,33} = 2.888$)

จากตารางที่ 10 แสดงให้เห็นว่า ค่าเฉลี่ยของปริมาณของกรดแลคติกในเลือดภายหลังการออกกำลังกายระหว่างกลุ่มการพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหว การพักแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว และการเดินจงกรม ในนาที่ที่ 0 ไม่มีความแตกต่างกัน ส่วนนาที่ที่ 5, 10 และ 15 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 11 เปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ ภายหลังจากวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว ของปริมาณกรดแลคติกในเลือดระหว่างกลุ่มการพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหว การพักแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว และการเดินจงกรม ในนาທີที่ 5 โดยใช้วิธีของ Tukey

วิธีการทดลอง	ปริมาณกรดแลคติกในเลือด (มิลลิโมล / ลิตร)		
	PR	AR	WM
\bar{X}	9.483	8.175	6.983
PR	9.483 -	1.308*	2.500*
AR	8.175 -	-	1.192*
WM	6.983 -	-	-

* $P < .05$

จากตารางที่ 11 เมื่อทำการเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยใช้วิธีของ Tukey พบว่า ค่าเฉลี่ย ของปริมาณกรดแลคติกในเลือดภายหลังการออกกำลังกายในนาທີที่ 5 การฟื้นตัว ด้วยวิธีการพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหว มีความแตกต่างกับ การพักแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว และการเดินจงกรม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกจากนี้ยังพบว่า การพักแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว และการเดินจงกรม มีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 12 เปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ ภายหลังจากวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวของ ปริมาณกรดแลคติกในเลือดระหว่าง กลุ่มการพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหว การพักแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว และการเดินจงกรม ในนาที่ที่ 10 โดยใช้วิธี ของ Tukey

วิธีการทดลอง	ปริมาณกรดแลคติกในเลือด (มิลลิโมล / ลิตร)		
	PR	AR	WM
\bar{X}	8.092	6.808	5.167
PR	8.092 -	1.283*	2.925*
AR	6.808 -	-	1.642*
WM	5.167 -	-	-

* $P < .05$

จากตารางที่ 12 เมื่อทำการเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยใช้วิธีของ Tukey พบว่า ค่าเฉลี่ย ของปริมาณกรดแลคติกในเลือดภายหลังการออกกำลังกายในนาที่ที่ 10 การฟื้นตัว ด้วยวิธีการพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหว มีความแตกต่างกับ การพักแบบมีกิจกรรมการ เคลื่อนไหว และการเดินจงกรม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกจากนี้ยังพบว่า การพัก แบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว และการเดินจงกรม มีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05

ตารางที่ 13 เปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ ภายหลังจากวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวของ ปริมาณกรดแลคติกในเลือดระหว่างกลุ่มการพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหว การพักแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว และการเดินจงกรม ในนาที่ที่ 15 โดยใช้วิธีของ Tukey

วิธีการทดลอง	ระดับกรดแลคติกในเลือด (มิลลิโมล / ลิตร)		
	PR	AR	WM
\bar{X}	6.750	5.500	4.008
PR	6.750 -	1.250*	2.742*
AR	5.500 -	-	1.492*
WM	4.008 -	-	-

* $P < .05$

จากตารางที่ 13 เมื่อทำการเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยใช้วิธีของ Tukey พบว่า ค่าเฉลี่ย ของปริมาณกรดแลคติกในเลือดภายหลังการออกกำลังกายในนาที่ที่ 15 การฟื้นตัว ด้วยวิธีการพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหว มีความแตกต่างกับ การพักแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว และการเดินจงกรม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกจากนี้ยังพบว่า การพักแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว และการเดินจงกรม มีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 4 การวิเคราะห์ความแปรปรวนเพื่อทดสอบปฏิสัมพันธ์ และความแตกต่างของอัตราการเต้นของหัวใจที่ลดลงภายหลังการออกกำลังกาย ด้วยวิธีการฟื้นตัว 3 วิธี คือ การพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหว การพักแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว และการเดินจกรม ในนาที่ที่ 0, 5, 10 และ 15

ตารางที่ 14 การวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทางแบบวัดซ้ำ (two-way analysis of variance with repeated measure) เพื่อทดสอบผลกระทบของการพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหว การพักแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว และการเดินจกรม กับช่วงเวลาการวัดอัตราการเต้นของหัวใจในนาที่ที่ 0, 5, 10, และ 15

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	P
ระหว่างสมาชิก					
กลุ่ม	2617.931	2	1308.965	14.543	.000*
สมาชิก	2970.146	33	90.004		
ภายในกลุ่ม					
การวัด	210248.354	3	70082.785	5829.906	.000*
ปฏิสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มและการวัด	955.792	6	159.299	13.625	.000*
ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกและการวัด	1190.104	99	12.021		
รวม	217982.327	143			

* $P < .05$ ($F_{6,99} = 4.096$)

จากตารางที่ 14 แสดงให้เห็นว่า อัตราการเต้นของหัวใจหลังการออกกำลังกายด้วยวิธีการพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหว การพักแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว และการเดินจกรม กับ ช่วงเวลาในนาที่ที่ 0, 5, 10 และ 15 มีผลกระทบต่อกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังนั้น ต้องใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ (one-way analysis of variance with repeated measure) เพื่อทดสอบผลหาความแตกต่างของอัตราการเต้นของหัวใจภายในกลุ่มการพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหว การพักแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว และการเดินจกรม ในนาที่ที่ 0, 5, 10, และ 15 และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของอัตราการเต้นของหัวใจระหว่างกลุ่มการพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหว การพักแบบมีกิจกรรมการ

เคลื่อนไหว และการเดินจงกรม ในนาทีที่ 0, 5, 10, และ 15 โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (one – way analysis of variance : ANOVA) และทำการเปรียบเทียบภายหลังโดยใช้วิธีของ Tukey

ตารางที่ 15 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ (one-way analysis of variance with repeated measure) เพื่อทดสอบผลหาความแตกต่างของอัตราการเต้นของหัวใจภายในกลุ่มการพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหว การพักแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว และการเดินจงกรม ในนาทีที่ 0, 5, 10, และ 15

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	P
การพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหว					
ระหว่างสมาชิก	1576.729	11	143.339		
ภายในกลุ่ม					
ระหว่างการวัด	59696.562	3	19898.854	1145.632	.000*
ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกและการวัด	573.188	33	17.369		
รวม	61846.443	47			
การพักแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว					
ระหว่างสมาชิก	601.500	11	54.682		
ภายในกลุ่ม					
ระหว่างการวัด	70439.500	3	23479.833	2507.555	.000*
ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกและการวัด	309.000	33	9.364		
รวม	71350.000	47			
การเดินจงกรม					
ระหว่างสมาชิก	791.917	11	71.992		
ภายในกลุ่ม					
ระหว่างการวัด	81068.083	3	27022.694	2896.072	.000*
ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกและการวัด	307.917	33	9.331		
รวม	82167.917	47			

* $P < .05$ ($F_{3,33} = 3.486$)

จากตารางที่ 15 แสดงให้เห็นว่า อัตราการเต้นของหัวใจภายหลังการออกกำลังกาย ในนาทิตี่ 0, 5, 10 และ 15 ด้วยการพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหว การพักแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว และการเดินจงกรม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 16 เปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ ภายหลังการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว แบบวัดซ้ำของอัตราการเต้นของหัวใจภายในกลุ่มการพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหว ในนาทิตี่ 0, 5, 10, และ 15 โดยใช้วิธีของ Tukey

		อัตราการเต้นของหัวใจ (ครั้ง / นาที)				
		นาทิตี่ 0	นาทิตี่ 5	นาทิตี่ 10	นาทิตี่ 15	
ช่วงเวลาการวัด	\bar{X}	195.167	123.417	113.667	107.333	
	นาทิตี่ 0	195.167	-	71.750*	81.500*	87.833*
	นาทิตี่ 5	123.417	-	-	9.750*	16.083*
	นาทิตี่ 10	113.667	-	-	-	6.333
	นาทิตี่ 15	107.333	-	-	-	-

* $P < .05$

จากตารางที่ 16 เมื่อทำการเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยใช้วิธีของ Tukey พบว่า ค่าเฉลี่ย ของอัตราการเต้นของหัวใจภายในกลุ่มการพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหว ในนาทิตี่ 0 กับนาทิตี่ 5, นาทิตี่ 0 กับนาทิตี่ 10, นาทิตี่ 0 กับนาทิตี่ 15, นาทิตี่ 5 กับนาทิตี่ 10 และ นาทิตี่ 5 กับนาทิตี่ 15 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนในนาทิตี่ 10 กับนาทิตี่ 15 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 17 เปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ ภายหลังการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว แบบวัดซ้ำของอัตราการเต้นของหัวใจภายในกลุ่มการพักแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว ในนาทิตี่ 0, 5, 10, และ 15 โดยใช้วิธีของ Tukey

		อัตราการเต้นของหัวใจ (ครั้ง / นาที)				
		นาทิตี่ 0	นาทิตี่ 5	นาทิตี่ 10	นาทิตี่ 15	
ช่วงเวลาการวัด	\bar{X}	195.583	116.833	107.083	100.500	
	นาทิตี่ 0	195.583	-	78.750*	88.500*	95.083*
	นาทิตี่ 5	116.833	-	-	9.750*	16.333*
	นาทิตี่ 10	107.083	-	-	-	6.583*
	นาทิตี่ 15	100.500	-	-	-	-

* $P < .05$

จากตารางที่ 17 เมื่อทำการเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยใช้วิธีของ Tukey พบว่า ค่าเฉลี่ย ของอัตราการเต้นของหัวใจภายในกลุ่มการพักแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว ในนาทิตี่ 0 กับนาทิตี่ 5, นาทิตี่ 0 กับนาทิตี่ 10, นาทิตี่ 0 กับนาทิตี่ 15, นาทิตี่ 5 กับนาทิตี่ 10, นาทิตี่ 5 กับนาทิตี่ 15 และ นาทิตี่ 10 กับนาทิตี่ 15 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 18 เปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ ภายหลังการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว แบบวัดซ้ำของอัตราการเต้นของหัวใจภายในกลุ่มการเดินจงกรม ในนาทีที่ 0, 5, 10, และ 15 โดยใช้วิธีของ Tukey

		อัตราการเต้นของหัวใจ (ครั้ง / นาที)				
		นาทีที่ 0	นาทีที่ 5	นาทีที่ 10	นาทีที่ 15	
ช่วงเวลาการวัด	\bar{X}	195.250	107.250	100.167	95.167	
	นาทีที่ 0	195.250	-	88.000*	95.083*	100.083*
	นาทีที่ 5	107.250	-	-	7.083*	12.083*
	นาทีที่ 10	100.167	-	-	-	5.000
	นาทีที่ 15	95.167	-	-	-	-

* $P < .05$

จากตารางที่ 18 เมื่อทำการเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยใช้วิธีของ Tukey พบว่า ค่าเฉลี่ย ของอัตราการเต้นของหัวใจภายในกลุ่มการเดินจงกรม ในนาทีที่ 0 กับนาทีที่ 5, นาทีที่ 0 กับนาทีที่ 10, นาทีที่ 0 กับนาทีที่ 15, นาทีที่ 5 กับนาทีที่ 10 และ นาทีที่ 5 กับนาทีที่ 15 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนในนาทีที่ 10 กับนาทีที่ 15 ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 19 การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (one – way analysis of variance : ANOVA) เปรียบความแตกต่างของอัตราการเต้นของหัวใจภายหลังการออกกำลังกายระหว่างกลุ่มการพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหว การพักแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว และการเดินจงกรม ในนาที่ที่ 0, 5, 10 และ 15

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F	P
นาที่ที่ 0					
ระหว่างกลุ่ม	1.167	2	0.583	0.021	.979
ภายในกลุ่ม	906.833	33	27.480		
รวม	908.000	35			
นาที่ที่ 5					
ระหว่างกลุ่ม	1586.167	2	793.083	18.954	.000*
ภายในกลุ่ม	1380.833	33	41.843		
รวม	2967.000	35			
นาที่ที่ 10					
ระหว่างกลุ่ม	1093.722	2	546.861	15.073	.000*
ภายในกลุ่ม	1197.250	33	36.280		
รวม	2290.972	35			
นาที่ที่ 15					
ระหว่างกลุ่ม	892.667	2	446.333	21.810	.000*
ภายในกลุ่ม	675.333	33	20.465		
รวม	1568.000	35			

* $P < .05$ ($F_{2,33} = 2.888$)

จากตารางที่ 19 แสดงให้เห็นว่า ค่าเฉลี่ยของอัตราการเต้นของหัวใจภายหลังการออกกำลังกายระหว่างกลุ่มการพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหว การพักแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว และการเดินจงกรม ในนาที่ที่ 0 ไม่มีความแตกต่างกัน ส่วนในนาที่ที่ 5, 10 และ 15 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 20 เปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ ภายหลังจากวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวของ อัตราการเต้นของหัวใจระหว่างกลุ่มการพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหว การพักแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว และการเดินจงกรม ในนาทีที่ 5 โดยใช้วิธีของ Tukey

วิธีการทดลอง	อัตราการเต้นของหัวใจ (ครั้ง / นาที)			
	PR	AR	WM	
	\bar{X}	123.417	116.833	107.250
PR	123.417	-	6.583*	16.167*
AR	116.833	-	-	9.583*
WM	107.250	-	-	-

* $P < .05$

จากตารางที่ 20 เมื่อทำการเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยใช้วิธีของ Tukey พบว่า ค่าเฉลี่ย ของอัตราการเต้นของหัวใจภายหลังการออกกำลังกายในนาทีที่ 5 การฟื้นตัวด้วยวิธีการพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหว มีความแตกต่างกับ การพักแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว และการเดินจงกรม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกจากนี้ยังพบว่า การพักแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว และการเดินจงกรม มีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 21 เปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ ภายหลังจากวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวของ อัตราการเต้นของหัวใจระหว่างกลุ่มการพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหว การพักแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว และการเดินจงกรม ในนาทีที่ 10 โดยใช้วิธีของ Tukey

		อัตราการเต้นของหัวใจ (ครั้ง / นาที)		
		PR	AR	WM
วิธีการทดลอง	\bar{X}	113.667	107.083	100.167
	PR	113.667	-	6.583*
	AR	107.083	-	6.917*
	WM	100.167	-	-

* $P < .05$

จากตารางที่ 21 เมื่อทำการเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยใช้วิธีของ Tukey พบว่า ค่าเฉลี่ย ของอัตราการเต้นของหัวใจภายหลังการออกกำลังกายในนาทีที่ 10 การฟื้นตัวด้วยวิธีการพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหว มีความแตกต่างกับ การพักแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว และการเดินจงกรม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกจากนี้ยังพบว่า การพักแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว และการเดินจงกรม มีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 22 เปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ ภายหลังจากวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวของ อัตราการเต้นของหัวใจระหว่างกลุ่มการพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหว การพักแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว และการเดินจงกรม ในนาทิตี่ 15 โดยใช้วิธีของ Tukey

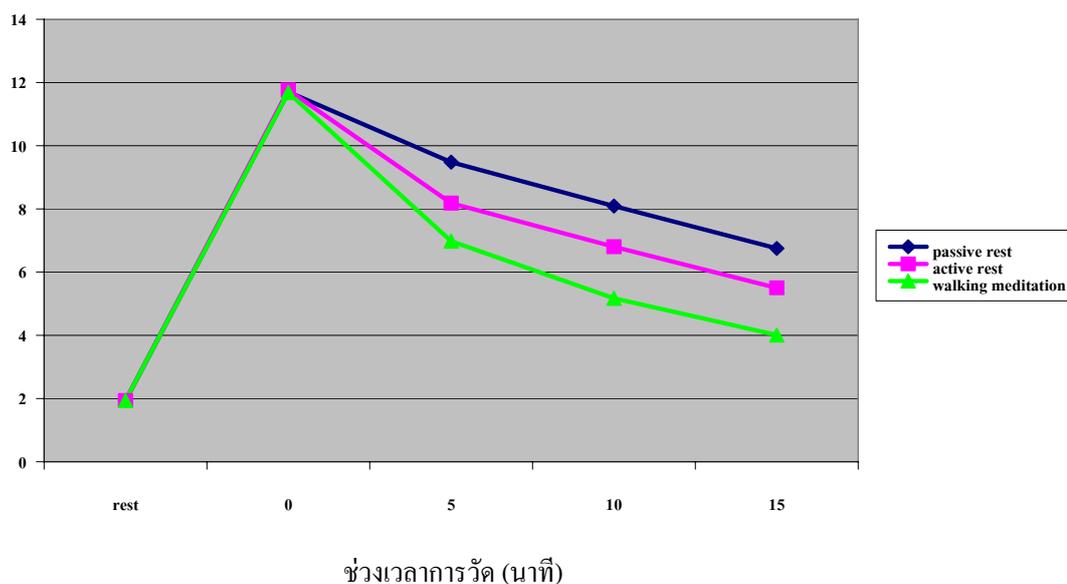
		อัตราการเต้นของหัวใจ (ครั้ง / นาที)		
		PR	AR	WM
วิธีการทดลอง	\bar{X}	107.333	100.083	95.167
	PR	107.333	-	6.833*
	AR	100.083	-	5.333*
	WM	95.167	-	-

* $P < .05$

จากตารางที่ 22 เมื่อทำการเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยใช้วิธีของ Tukey พบว่า ค่าเฉลี่ย ของอัตราการเต้นของหัวใจภายหลังการออกกำลังกายในนาทิตี่ 15 การฟื้นตัวด้วยวิธีการพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหว มีความแตกต่างกับ การพักแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว และการเดินจงกรม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกจากนี้ยังพบว่า การพักแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว และการเดินจงกรม มีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

กราฟแสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยปริมาณกรดแลคติกในเลือด ภายหลังจากฟื้นตัวด้วยการพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหว (passive rest) การพักแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว (active rest) และการเดินจงกรม (walking meditation) ในนาที่ที่ 0, 5, 10 และ 15 สามารถแสดงกราฟได้ดังนี้

ปริมาณกรดแลคติกในเลือด
(มิลลิโมล/ลิตร)

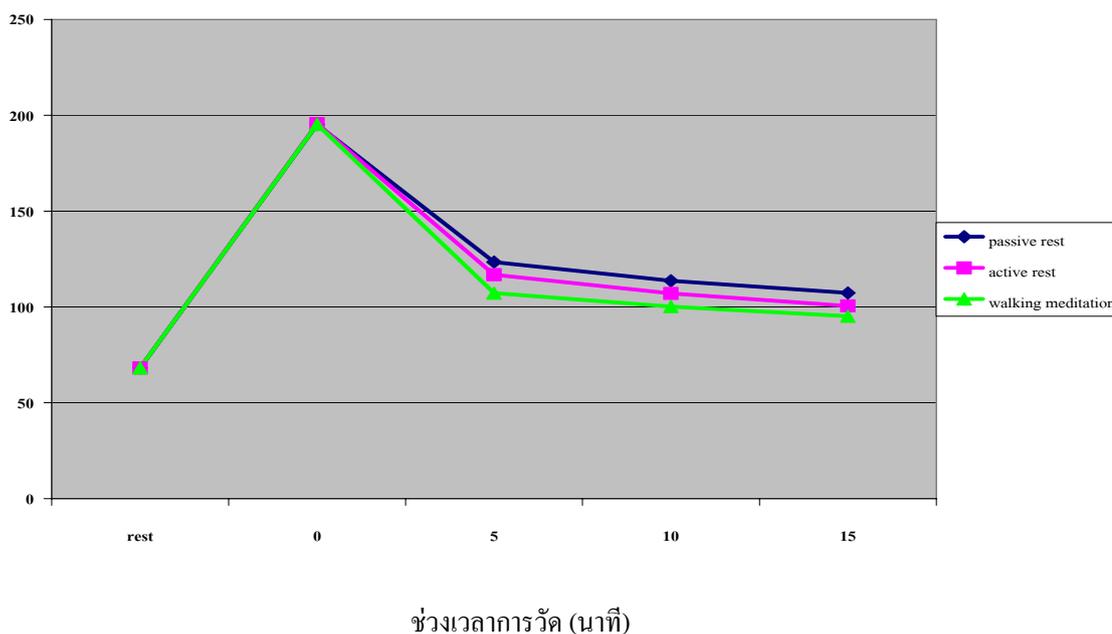


ภาพที่ 5 กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงค่าเฉลี่ยปริมาณกรดแลคติกในเลือด ภายหลังจากฟื้นตัวด้วยการพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหว (passive rest) การพักแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว (active rest) และการเดินจงกรม (walking meditation) ในนาที่ที่ 0, 5, 10 และ 15

จากภาพที่ 5 แสดงให้เห็นว่าค่าเฉลี่ยปริมาณกรดแลคติกในเลือดในนาที่ที่ 0, 5, 10 และ 15 ด้วยการเดินจงกรม (walking meditation) มีค่าเฉลี่ยลดลงมากที่สุด รองลงมาคือ การพักแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว (active rest) และ การพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหว (passive rest) มีค่าเฉลี่ยลดลงน้อยที่สุด

กราฟแสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยอัตราการเต้นของหัวใจ ภายหลังจากฟื้นตัวด้วยการพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหว (passive rest) การพักแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว (active rest) และการเดินจงกรม (walking meditation) ในนาทีที่ 0, 5, 10 และ 15 สามารถแสดงกราฟได้ดังนี้

อัตราการเต้นของหัวใจ
(ครั้ง/นาที)



ภาพที่ 6 กราฟแสดงการเปลี่ยนแปลงค่าเฉลี่ยอัตราการเต้นของหัวใจ ภายหลังจากฟื้นตัวด้วยการพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหว (passive rest) การพักแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว (active rest) และการเดินจงกรม (walking meditation) ในนาทีที่ 0, 5, 10 และ 15

จากภาพที่ 6 แสดงให้เห็นว่าค่าเฉลี่ยอัตราการเต้นของหัวใจ ในนาทีที่ 0, 5, 10 และ 15 ด้วยการเดินจงกรม (walking meditation) มีค่าเฉลี่ยลดลงมากที่สุด รองลงมาคือ การพักแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว (active rest) และ การพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหว (passive rest) มีค่าเฉลี่ยลดลงน้อยที่สุด

วิจารณ์

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาผลของการพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหว การพักแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว และการเดินจงกรม ที่มีต่อปริมาณกรดแลคติกในเลือด และอัตราการเต้นของหัวใจ ภายหลังจากออกกำลังกาย โดยประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักศึกษาชายวิชาเอกวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยทักษิณ จังหวัดพัทลุง อายุ 19 – 21 ปี ที่มีสุขภาพดี ไม่มีประวัติการบาดเจ็บของกล้ามเนื้อและข้อต่อ ผ่านการเรียนวิชากรีฑามาแล้ว ยินยอมปฏิบัติตามเงื่อนไขในการทดลอง จำนวน 30 คน ทำการสุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง (purposive random sampling) จากกลุ่มประชากร โดยการวิ่งด้วยโปรแกรม Yo-Yo Intermittent Endurance Test Level 2 จนกลุ่มประชากรไม่สามารถวิ่งตามจังหวะได้ หลังจากนั้นทำการเจาะเลือดหลังจากที่วิ่งเสร็จทันที และคัดเลือกเฉพาะผู้ที่มีระดับกรดแลคติกในเลือดที่ใกล้เคียงกันมาเป็นกลุ่มตัวอย่างจำนวน 12 คน จากนั้นผู้วิจัยให้กลุ่มตัวอย่างทุกคนออกกำลังกายจนถึงระดับความสามารถสูงสุด โดยการวิ่งด้วยโปรแกรม Yo – Yo Intermittent Endurance Test-Level 2 จนกลุ่มตัวอย่างไม่สามารถวิ่งตามจังหวะได้ หลังจากนั้นทำการฟื้นฟูร่างกายหลังการออกกำลังกาย 3 วิธี คือ การพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหว การพักแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว และการเดินจงกรม โดยแต่ละวิธีพักเป็นเวลา 15 นาที กลุ่มตัวอย่างทุกคนทำการทดลองทั้ง 3 วิธี โดยแต่ละวิธีห่างกัน 1 วัน

จากการเก็บรวบรวมข้อมูลและทำการวิเคราะห์ผลการวิจัยสามารถแยกการวิจารณ์ผลออกเป็น 2 ส่วนด้วยกัน คือ

1. ปริมาณกรดแลคติกในเลือด
2. อัตราการเต้นของหัวใจ

1. ปริมาณกรดแลคติกในเลือด

จากการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ปริมาณกรดแลคติกในเลือดขณะฟื้นตัวภายในกลุ่มการพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหว การพักแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว และการเดินจงกรม ภายหลังการออกกำลังกายในนาที่ที่ 0, 5, 10 และ 15 พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ตารางที่ 6 – 8) แสดงให้เห็นว่าทั้ง 3 วิธีช่วยทำให้การฟื้นตัวเกิดขึ้น และเมื่อทำการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยปริมาณกรดแลคติกในเลือดระหว่างกลุ่มการพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหว การพักแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว และการเดินจงกรม พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ตารางที่ 13 – 15) และเมื่อทำการเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยใช้วิธีของ Tukey พบว่า ปริมาณกรดแลคติกในเลือดขณะฟื้นตัวด้วยการพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหว แตกต่างกับการพักแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว และการเดินจงกรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และการพักแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว แตกต่างกับการเดินจงกรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ตารางที่ 16 – 18) ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ คือ ปริมาณกรดแลคติกในเลือดขณะฟื้นตัวด้วยการพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหว การพักแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว และการเดินจงกรม ภายหลังการออกกำลังกายแตกต่างกัน ทั้งนี้เนื่องจาก การพักทั้ง 3 วิธี คือ การพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหว การพักแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว และการเดินจงกรม เป็นการทำงานที่ลดระดับความหนักลงกว่าการออกกำลังกายที่ระดับความสามารถสูงสุด ส่งผลให้ระบบต่าง ๆ ในร่างกายปรับตัวจากสภาวะที่ทำงานหนักมาสู่สภาวะปกติ เช่น ระบบหายใจ ระบบไหลเวียนโลหิต ระบบประสาท และระบบกล้ามเนื้อ เป็นต้น ซึ่งสอดคล้องกับ ชูศักดิ์ และกันยา (2536) ที่กล่าวว่า การฟื้นตัวโดยการพักภายหลังการออกกำลังกายอย่างเต็มที่ ช่วยให้กรดแลคติกเคลื่อนย้ายออกไปได้ครั้งหนึ่ง โดยใช้เวลานาน 25 นาที การฟื้นตัวโดยการออกกำลังกายเบา ๆ จะทำให้การฟื้นตัวเกิดขึ้นได้เร็วกว่าการพัก

ในนาที่ที่ 0 (หลังหยุดการออกกำลังกายทันที) ปริมาณกรดแลคติกในเลือดทั้ง 3 วิธีไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ตารางที่ 12) แต่ในนาที่ที่ 5, 10 และ 15 มีค่าเฉลี่ยของปริมาณกรดแลคติกในเลือดขณะฟื้นตัวด้วยการพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหว การพักแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว และการเดินจงกรม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ตารางที่ 13 – 15) ซึ่งค่าเฉลี่ยของปริมาณกรดแลคติกในเลือดที่ลดลง ของทั้ง 3 ช่วง พบว่า การพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหวมีค่าเฉลี่ยลดลงน้อยที่สุด รองลงมาคือ การพักแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว และการเดินจงกรมมีค่าเฉลี่ยลดลงมากที่สุด เหมือนกันทั้งนาที่ที่ 5,

10 และ 15 ตามลำดับ แสดงว่า การพักแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว และการเดินจงกรม เป็นวิธีที่ช่วยเคลื่อนย้ายกรดแลคติกออกจากกล้ามเนื้อได้ดีกว่าการพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหว เพราะการพักแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว และการเดินจงกรม ร่างกายยังมีการทำงานที่ต่อเนื่องส่งผลให้การเคลื่อนย้ายกรดแลคติกดีกว่าการพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหว ที่ร่างกายไม่มีการเคลื่อนไหว เพราะการสลายกรดแลคติกที่นำกลับไปเป็นพลังงานนั้น กรดแลคติกจะต้องเคลื่อนย้ายจากกล้ามเนื้อไปสู่ตับโดยผ่านทางเลือด แล้วถึงเข้าสู่ตับจึงเกิดการสลายที่ตับ ซึ่งกระบวนการนี้ต้องอาศัยการทำงานของกล้ามเนื้อเป็นหลัก ส่งผลให้การพักแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว และการเดินจงกรมสามารถสลายกรดแลคติกได้เร็วกว่าการพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหว สอดคล้องกับ ประทุม (2537) ที่กล่าวว่า ปริมาณของกรดแลคติกจะลดลงเร็วยิ่งขึ้นหากนักกีฬาออกกำลังกายเบา ๆ ภายหลังจากออกกำลังกายหนักได้สิ้นสุดลง แต่อย่างไรก็ตามวิธีการเดินจงกรมจะช่วยลดปริมาณกรดแลคติกในเลือดได้มากกว่าการฟื้นฟูร่างกายหลังการออกกำลังกายได้เร็วกว่าการพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหว และการพักแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว ทั้งนี้เนื่องมาจากการเดินจงกรม นอกจากอาศัยหลักการเคลื่อนไหวกกล้ามเนื้อที่ส่งผลให้เกิดการสลายกรดแลคติกที่เร็วแล้ว การเดินจงกรมยังเป็นการได้อาศัยหลักของการเกิดสมาธิ คือ การเดินจงกรมมีการกล่าวคำว่า ยกหนอ ย่างหนอ เขยิบหนอ เพื่อกำหนดสมาธิหรือสังขารระบบประสาทที่ควบคุมการเคลื่อนไหวให้กระทำตามคำสั่งนั้น อาจเทียบได้กับการสั่งตนเองด้วยโปรแกรมภาษาประสาทสัมผัส (neuron – linguistic programming : NLP) (จุฑามาศ, 2544) ซึ่งการทำเช่นนี้ส่งผลให้เกิดสมาธิ อยู่กับความนิ่งในอิริยบทเดียวที่ตนกำหนดทำให้ไม่สนใจสิ่งรอบข้าง ความรู้สึกผ่อนคลายก็เกิดขึ้น ซึ่งการเกิดสมาธินั้นจะช่วยลดการทำงานของระบบต่าง ๆ ในร่างกายได้เร็วกว่าการพักแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว และการพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหว ส่งผลให้การฟื้นฟูร่างกายหลังการออกกำลังกายด้วยวิธีการเดินจงกรมลดลงมากที่สุด สอดคล้องกับ Delmonte (1984) ได้ศึกษาเรื่องการตอบสนองทางสรีรวิทยาขณะฝึกสมาธิและขณะพักผ่อนกับผู้เข้ารับการทดลองเพศหญิง 52 คน โดยเปรียบเทียบ ความตึงตัวของผิวหนัง อัตราการหายใจ ชีพจร ความดันโลหิต และระดับพลาสมาแลคเตท พบว่า ขณะฝึกสมาธิมีค่าการตอบสนองทางสรีรวิทยาต่ำกว่าขณะพักผ่อนทุกด้าน ยกเว้น ความดันโลหิต ที่ไม่มีความแตกต่างกัน และสอดคล้องกับ สุรางค์ (2536) กล่าวว่า การทำสมาธิ (mindfulness meditation) เป็นวิธีที่ช่วยฟื้นฟู (recovery) หลังการออกกำลังกาย ลดการทำงานของระบบประสาทซิมพาเทติก และการหายใจออกก็เป็นวิธีหนึ่งที่สามารถนำพาเอาความร้อนในร่างกายออกมาซึ่งช่วยในการฟื้นฟูของนักกีฬาและช่วยให้การเคลื่อนย้ายกรดแลคติกทำได้เร็วขึ้น

การพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหว สามารถลดปริมาณกรดแลคติกในเลือดได้มากกว่าการพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหว เนื่องจากร่างกายยังมีการทำงานที่ต่อเนื่องส่งผลให้การเคลื่อนย้ายกรดแลคติกดีกว่าการพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหว ที่ร่างกายไม่มีการเคลื่อนไหว เพราะการสลายกรดแลคติกที่นำกลับไปเป็นพลังงานนั้น กรดแลคติกจะต้องเคลื่อนย้ายจากกล้ามเนื้อไปสู่ตับโดยผ่านทางเลือด แล้วถึงเข้าสู่ตับจึงเกิดการสลายที่ตับ ซึ่งกระบวนการนี้ต้องอาศัยการทำงานของกล้ามเนื้อเป็นหลัก ทำให้การพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหว สามารถลดปริมาณกรดแลคติกในเลือดได้มากกว่าการพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหว แต่ช้ากว่าการเดินจกรม ทั้งนี้เนื่องจาก การพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหว เป็นการเคลื่อนไหวด้วยการเดินไป มาเพียงอย่างเดียว แต่ไม่มีการฝึกสมาธิในขณะที่เดินเหมือนกับการเดินจกรมที่นอกจากจะมีการเคลื่อนไหวร่างกายแล้วยังมีการฝึกสมาธิ ที่ส่งผลให้ช่วยลดการทำงานของระบบต่าง ๆ ในร่างกายได้เร็วกว่า ทำให้กรดแลคติกสามารถเคลื่อนย้ายไปสู่ตับเพื่อเปลี่ยนกลับไปเป็นพลังงานได้เร็วกว่า ส่งผลให้การเดินจกรมสามารถสลายกรดแลคติกในเลือดได้เร็วกว่าการพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหว สอดคล้องกับ ชูศักดิ์และกันยา (2536) ที่กล่าวว่า การออกกำลังกายเบา ๆ แทนที่จะให้พักอยู่เฉย ๆ จะทำให้การเคลื่อนย้ายกรดแลคติกจากเลือดและกล้ามเนื้อเกิดได้เร็วกว่า

ส่วนการพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหว ปริมาณกรดแลคติกในเลือดลดลงเช่นกัน แต่มีปริมาณน้อยกว่าการเดินจกรมและการพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหว ทั้งนี้เพราะขณะที่การออกกำลังกายที่ระดับความสามารถสูงสุด (maximum exercise) นั้นร่างกายมีการทำงานที่หนักมาก ระบบต่าง ๆ ในร่างกายได้รับการกระตุ้น และเมื่อเข้าสู่ช่วงของการฟื้นตัวด้วยการพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหว เป็นการหยุดพักทันทีทำให้ระบบต่างที่ทำงานอยู่ปรับสภาพไม่ทัน การไหลเวียนโลหิตไม่เพิ่มขึ้น กรดแลคติกจะเคลื่อนย้ายออกจากกล้ามเนื้อและกระแสเลือดเข้าสู่ตับเพื่อสลายเป็นพลังงานทำได้น้อย ปริมาณกรดแลคติกในเลือดจึงมากกว่าวิธีการอื่น ๆ

2. อัตราการเดินของหัวใจ

จากการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า อัตราการเดินของหัวใจขณะฟื้นตัวภายในกลุ่มการพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหว การพักแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว และการเดินจงกรม ภายหลังการออกกำลังกายในนาที่ที่ 0, 5, 10 และ 15 พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ตารางที่ 20 – 22) แสดงให้เห็นว่าทั้ง 3 วิธีช่วยทำให้การฟื้นตัวเกิดขึ้น และเมื่อทำการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยอัตราการเดินของหัวใจระหว่างกลุ่มการพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหว การพักแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว และการเดินจงกรม พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ตารางที่ 27 – 29) และเมื่อทำการเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยใช้วิธีของ Tukey พบว่า อัตราการเดินของหัวใจขณะฟื้นตัวด้วยการพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหว แตกต่างกับการพักแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว และการเดินจงกรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และการพักแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว แตกต่างกับการเดินจงกรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในนาที่ที่ 5, 10 และ 15 ทั้ง 3 วิธี (ตารางที่ 30 – 32) ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ คือ อัตราการเดินของหัวใจขณะฟื้นตัวด้วยการพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหว การพักแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว และการเดินจงกรม ภายหลังการออกกำลังกายแตกต่างกัน

การฟื้นตัวด้วยการพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหว การพักแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว และการเดินจงกรม ทำให้อัตราการเดินของหัวใจแตกต่างกัน ซึ่งค่าเฉลี่ยของอัตราการเดินของหัวใจด้วยการพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหวมีค่าเฉลี่ยลดลงน้อยที่สุด รองลงมาคือ การพักแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว และการเดินจงกรมมีค่าเฉลี่ยลดลงมากที่สุด ทั้งนี้เนื่องมาจากการเดินจงกรม เป็นการได้อาศัยหลักของการเกิดสมาธิ จะช่วยลดการทำงานของระบบต่าง ๆ ในร่างกายได้ดีกว่า ส่งผลให้การฟื้นตัวภายหลังการออกกำลังกายด้วยวิธีการเดินจงกรมลดลงมากที่สุด สอดคล้อง Delmonte (1984) ได้ศึกษาเรื่องการตอบสนองทางสรีรวิทยาขณะฝึกสมาธิและขณะพักผ่อนกับผู้ที่รับการทดลองเพศหญิง 52 คน โดยเปรียบเทียบความตึงตัวของผิวหนัง อัตราการหายใจ ชีพจร ความดันโลหิต และระดับพลาสมาแลคเตท พบว่า ขณะฝึกสมาธิมีค่าการตอบสนองทางสรีรวิทยาต่ำกว่าขณะพักผ่อนทุกด้าน ยกเว้น ความดันโลหิต ที่ไม่มีความแตกต่างกัน ซึ่งผลของการเกิดสมาธิจะช่วยลดการทำงานของระบบซิมพาเทติก ทำให้การทำงานของระบบพาราซิมพาเทติกเพิ่มขึ้น จึงพบว่าอัตราการเดินของหัวใจลดลงมากกว่าวิธีการอื่นๆ ที่ไม่สมาธิในขณะฟื้นตัวภายหลังการออกกำลังกาย และวิธีการเดินจงกรมเป็นวิธีที่มีการกำหนดลมหายใจเข้าออกด้วยส่งผลให้ศูนย์ควบคุมการหายใจที่สมองส่วนพอนส์ (pons) ถูก

กระตุ้นน้อยลง ผลให้อัตราการหายใจลดลง (ประทุม, 2537) ทำให้อัตราการเต้นของหัวใจลดลงตามไปด้วย

การพักแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว สามารถลดอัตราการเต้นของหัวใจได้เหมือนกับวิธีการอื่น ๆ โดยมีค่ามากกว่าการพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหว แต่น้อยกว่าการเดินจงกรม ทั้งนี้เนื่องจาก การพักแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว เป็นการเคลื่อนไหวที่ต่อเนื่องหลังจากที่ออกกำลังกายเสร็จ ซึ่งการฟื้นตัวภายหลังการออกกำลังกายนั้นหัวใจไม่ต้องบีบตัวหลายครั้งก็สามารถส่งเลือดไปยังส่วนต่าง ๆ ของร่างกายได้เพียงพอ กล้ามเนื้อส่วนต่าง ๆ ในร่างกายต้องการเลือดน้อยลง อัตราการเต้นของหัวใจจึงลดลง (อำพร, 2544) ซึ่งการทำงานของระบบไหลเวียนเลือดที่กล่าวมาในข้างต้นนั้นก็ส่งผลให้การพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหว มีค่าอัตราการเต้นของหัวใจลดลงด้วย สอดคล้องกับ มานพ (2539) ที่พบว่า การนั่งพักเฉย ๆ หลังการออกกำลังกายจนถึงอัตราการเต้นของหัวใจเพิ่มถึงระดับสูงสุด (maximum exercise) ทำให้อัตราการเต้นของหัวใจลดลง แต่เนื่องจากการพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหวเป็นการหยุดทำงานทันที ระบบต่าง ๆ ของร่างกายจึงปรับตัวไม่ทันส่งผลให้อัตราการเต้นของหัวใจลดลงช้ากว่าการพักแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว ที่ร่างกายยังมีการทำงานต่อเนื่อง

สรุปและข้อเสนอแนะ

สรุป

จากการศึกษาผลของการพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหว การพักแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว และการเดินจงกรม ที่มีต่อกรดแลคติกในเลือดและอัตราการเต้นของหัวใจ ภายหลังจากการออกกำลังกาย ในกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักศึกษาชายวิชาเอกวิทยาศาสตร์การกีฬา ของมหาวิทยาลัยทักษิณ จังหวัดพัทลุง อายุ 19–21 ปี ประจำปีการศึกษา 2550 ที่มีสุขภาพดี ไม่มีประวัติการบาดเจ็บของกล้ามเนื้อและข้อต่อ ผ่านการเรียนวิชากรีฑามาแล้ว จำนวน 12 คน ให้กลุ่มตัวอย่างวิ่งด้วยโปรแกรม Yo – Yo Intermittent Endurance Test-Level 2 จนกลุ่มตัวอย่างไม่สามารถวิ่งตามจังหวะได้ หลังจากนั้นฟื้นฟูตัวด้วย 3 วิธี คือ การพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหว การพักแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว และการเดินจงกรม ทำการเจาะเลือดเพื่อวัดปริมาณกรดแลคติกในเลือด และวัดอัตราการเต้นของหัวใจ ในนาทิตี่ 0, 5, 10 และ 15 ตามลำดับ ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. ค่าเฉลี่ยของปริมาณกรดแลคติกในเลือดที่ลดลง ด้วยการพัก แบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหว ในนาทิตี่ 0, 5, 10 และ 15 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยค่าเฉลี่ยของปริมาณกรดแลคติกในเลือดที่ลดลงในนาทิตี่ 0 กับนาทิตี่ 5, นาทิตี่ 0 กับนาทิตี่ 10, นาทิตี่ 0 กับนาทิตี่ 15, นาทิตี่ 5 กับนาทิตี่ 10, นาทิตี่ 5 กับนาทิตี่ 15 และ นาทิตี่ 10 กับนาทิตี่ 15 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ค่าเฉลี่ยของปริมาณกรดแลคติกในเลือดที่ลดลง ด้วยการพัก แบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว ในนาทิตี่ 0, 5, 10 และ 15 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยค่าเฉลี่ยของปริมาณกรดแลคติกในเลือดที่ลดลงในนาทิตี่ 0 กับนาทิตี่ 5, นาทิตี่ 0 กับนาทิตี่ 10, นาทิตี่ 0 กับนาทิตี่ 15, นาทิตี่ 5 กับนาทิตี่ 10, นาทิตี่ 5 กับนาทิตี่ 15 และ นาทิตี่ 10 กับนาทิตี่ 15 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ค่าเฉลี่ยของปริมาณกรดแลคติกในเลือดที่ลดลงด้วยการเดินจงกรม ในนาทิตี่ 0, 5, 10 และ 15 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยค่าเฉลี่ยของปริมาณกรดแลคติกในเลือดที่ลดลงในนาทิตี่ 0 กับนาทิตี่ 5, นาทิตี่ 0 กับนาทิตี่ 10, นาทิตี่ 0 กับนาทิตี่

13. ค่าเฉลี่ยอัตราการเต้นของหัวใจที่ลดลงภายหลังการออกกำลังกายระหว่าง การพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหว การพักแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว และการเดินจงกรม ในนาที่ที่ 10 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยค่าเฉลี่ยอัตราการเต้นของหัวใจที่ลดลงของการพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหว กับการพักแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว, การพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหว กับการเดินจงกรม และการพักแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว กับการเดินจงกรม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

14. ค่าเฉลี่ยอัตราการเต้นของหัวใจที่ลดลงภายหลังการออกกำลังกายระหว่าง การพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหว การพักแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว และการเดินจงกรม ในนาที่ที่ 10 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยค่าเฉลี่ยอัตราการเต้นของหัวใจที่ลดลงของการพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหว กับการพักแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว, การพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหว กับการเดินจงกรม และการพักแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว กับการเดินจงกรม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะจากการวิจัยครั้งนี้

1. ในการวิเคราะห์หาปริมาณกรดแลคติกในเลือด ควรบีบเลือดให้เพียงพอกับแผ่นทดสอบ แล้วเอาเลือดหยดลงบนแผ่นทดสอบเพียงครั้งเดียว ไม่ควรหยดหลายครั้งเพราะจะทำให้เลือดทำปฏิกิริยากับอากาศ ส่งผลให้การอ่านค่าปริมาณกรดแลคติกคลาดเคลื่อนได้

2. สถานที่เก็บรวบรวมข้อมูล ควรคำนึงถึงสถานที่ที่ได้รับการรบกวนน้อยที่สุด เนื่องจากการถูกรบกวนจากภายนอกนั้นจะส่งผลต่อการเกิดสมาธิของกลุ่มตัวอย่างได้ ซึ่งจะส่งผลให้ค่าการทดลองคลาดเคลื่อนได้

ข้อเสนอแนะจากการวิจัยครั้งต่อไป

1. การวิจัยครั้งนี้ใช้กลุ่มตัวอย่างเพศชายที่มีสุขภาพดี ในการวิจัยครั้งต่อไปควรศึกษาให้กลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักกีฬา เพื่อที่จะได้นำผลการทดลองไปใช้กับนักกีฬาได้จริง

2. การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาการฟื้นตัวภายหลังการออกกำลังกาย โดยใช้วิธีทางจิตวิทยา เพราะฉะนั้นการวิจัยครั้งต่อไปควรศึกษาในเรื่องเทคนิคทางจิตวิทยาควบคู่ไปด้วย เช่น การลดความวิตกกังวล การลดความเครียด เป็นต้น

3. การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาผลการทดลองเพียงครั้งเดียว การวิจัยครั้งต่อไปควรนำวิธีการเดินจงกรมไปฝึกเป็นระยะเวลาที่นานยิ่งขึ้น เพื่อให้เกิดทักษะทางจิต และเกิดความชำนาญ แล้วดูผลที่เปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

- จุฑามาศ แหนจอ. 2544. ผลการให้คำปรึกษาทฤษฎีโปรแกรมประสาทสัมผัสต่อคุณค่าแห่งตนเองของเยาวชนคดียาเสพติดในบ้านเยาวชนบูรพา. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยบูรพา.
- เฉก ชนะศิริ. 2529. สมานกับคุณภาพชีวิต. พิมพ์ครั้งที่ 2. แปลนพับลิชชิ่ง, กรุงเทพฯ.
- ชิน โอสธ หัสบำเรอ. 2530. หัวใจพระพุทธศาสนา. อมรินทร์พริ้นติ้ง, กรุงเทพฯ.
- ชูศักดิ์ เวชแพศย์ และกันยา ปาละวิวัฒน์. 2536. สรีรวิทยาของการออกกำลังกาย. พิมพ์ครั้งที่ 4. ชรรคมลการพิมพ์, กรุงเทพฯ.
- ณรงค์ชัย ปัญญา นนทชัย. 2540. การพัฒนาประสิทธิภาพในการแก้ปัญหาโดยการฝึกสมาธิ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์.
- ดั่งตฤณ. 2546. มหาสติปัฏฐานสูตร. พิมพ์ครั้งที่ 6. ชรรคมลการพิมพ์, กรุงเทพฯ.
- ธนิต อยู่โพธิ์. 2520. วิปัสสนาสาธิต. สำนักพิมพ์ศิวพร, กรุงเทพฯ.
- ประณมพร จ้างพานิช. 2548. ผลของจงกรมต่อความวิตกกังวลในการแข่งขันและเวลาตอบสนองของนักกีฬา. วิทยานิพนธ์ปริญญาเอก, มหาวิทยาลัยบูรพา.
- ประทุม ม่วงมี. 2537. รากฐานทางสรีรวิทยาของการออกกำลังกายและการพลศึกษา. บูรพาสาส์น, กรุงเทพฯ.
- ผกาวัลลี ลีวีร์พันธ์. 2537. การกระตุ้นผ่านระบบประสาทรับรู้ความรู้สึก. เอกสารประกอบเรียนวิชาพลະบำบัด 3. มหาวิทยาลัยรังสิต, ปทุมธานี.

- พระครูศรีกิตติสุนทร (พระมหาจำลอง อชิโร). 2545. **คู่มือการปฏิบัติปัสสนากรรมฐานเบื้องต้น**. นีลนารการพิมพ์, กรุงเทพฯ.
- พระเทพเวที. 2532. **พุทธธรรม**. ฉบับปรับปรุงและขยายความ. มหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.
- พระธรรมปิฎก (ประยุक्त ปยุตโต). 2540. **สมาธิ : ฐานสู่สุขภาพจิตและปัญญาหยั่งรู้**. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพฯ.
- พระธรรมปิฎก (ประยุक्त ปยุตโต). 2542. **พุทธธรรม**. ฉบับปรับปรุงและขยายความเดิม. พิมพ์ครั้งที่ 8. โรงพิมพ์มหาจุฬาลงกรณราชวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.
- พระศรีวิสุทธิเมธี. 2526. **หลักธรรมสำหรับพัฒนาจิต**. โรงพิมพ์การศาสนา, กรุงเทพฯ.
- พระอาจารย์ลี ธมฺมธโร. 2546. **ศีลสิกขา ปัญหา และจิตตวิชา**. พิมพ์ครั้งที่ 3. วัดเวฬุวัน, จันทบุรี.
- พิศ เภาเกาะ. 2530. **การบำบัดความทุกข์ด้วยพลังจิต**. ศรีเมืองการพิมพ์, กรุงเทพฯ.
- พิชิต ภูติจันทร์. 2535. **สรีรวิทยาการออกกำลังกาย**. พิมพ์ครั้งที่ 2. สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์, กรุงเทพฯ.
- แพทย์พงษ์ วรพงศ์พิเชษฐ์. 2545. **ความรู้เบื้องต้นของสมาธิ - วิปัสสนา**. มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มหาสารคาม.
- มานพ โลหิตโยธิน. 2539. **ผลของความเย็นที่มีต่อระยะเวลาในการฟื้นตัวภายหลังการออกกำลังกาย**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- วันดี ขาวโอด. 2542. **การเปรียบเทียบระยะฟื้นตัวหลังการออกกำลังกายโดยวิธีการดื่มน้ำธรรมดา กับเครื่องดื่มเกลือแร่**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

- วรินทร์ทิพย์ หมีแสน. 2543. ผลของการฝึกสมาธิตามแนวสติปัฏฐาน 4 ที่มีต่อเชาวน์อารมณ์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนศึกษาสงเคราะห์ตาก. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สมเด็จพระญาณสังวร สมเด็จพระสังฆราช สกลมหาสังฆปริณายก. 2542. วิธีการฝึกใจไม่ให้โกรธ. พิมพ์ครั้งที่ 3. มหามงกุฎราชวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.
- สุชาดา ไกรพิบูลย์. 2539. ผลของการออกกำลังกายแบบสตีปร่วมกับการฝึกสมาธิที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของคลื่นไฟฟ้าสมอง ความอดทนของระบบไหลเวียนและสุขภาพจิต. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุรางค์ เมฆานนท์. 2536. ผลการฝึกเจริญสติปัฏฐาน 4 ที่มีต่อความวิตกกังวลของนักกีฬา. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- หลวงปู่เทสก์ เทสรังสี. 2541. ฌาน – สมาธิ ในแสงแห่งสมาธิ. กิ่งหัน, กรุงเทพฯ.
- หลวงพ่อบุชา สุภัทโท (ผู้บรรยาย) (ม.ป.ป.). การทำจิตใจให้สงบ (แถบเสียง). ธรรมสภา, กรุงเทพฯ.
- อมรา มลิลดา. 2528. อนุรักษ์คือภาวนา. โรงพิมพ์ชวนพิมพ์, กรุงเทพฯ.
- เอกรัตน์ ควรศิริ. 2542. การเปรียบเทียบความสามารถในการเสริมฟอสเฟตในต้นระหว่างกลุ่มที่ฝึกสมาธิและกลุ่มที่มีการตั้งเป้าหมาย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อำพร ศรียาภัย. 2544. ผลของการพัก การยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบอยู่กับที่และการชวมน้ำที่มีต่อระดับกรดแลคติกในเลือดและอัตราการเต้นของหัวใจ ภายหลังจากออกกำลังกาย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- Astrand, P.O., E. Hult, D.A. Juhlin and G. Reynolds. 1986. Disposal of lactate during and after strenuous exercise in humans. **Journal Applied Physiology** ; 61 :338–343.

- Bonen, A. 2000. Lactate transporters (MCT proteins) in heart and skeletal muscle. **Medicine & Science in Sport & Exercise** . 32 : 778-779.
- Carolyn. K. and Lynn.A.C. 1991. **Therapeutic Exercise** : Foundations and Techniques. Philadelphia, Ohio State University.
- Delmonte. M. 1984 . Physiological Response during Meditation and Rest. **Biofeedback and Self Control Regulation**. Dublin 8 : 181-200.
- Donovan. C.M. and Pagliassotti . M .J. 2000. Quantitative assessment of pathways for lactate disposal in skeletal muscle fiber type. **Medicine & Science in Sports & Exercise** 32 : 772-777.
- Eleni. A. 1996. Maximal lactate values following competitive performance varying according to age, sex and swimming style. **The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness** . 36 (1996) : 24-30.
- Fox. E.L. and Mathews. D. K. 1981. **The Physiological Basis of Physical Education and Athletics**. 3rd ed., Saunders College Publishing, Philadelphia.
- Gupta. S., Goswami. A., Sadhukhan. A. K. and Mathur. D. N. 1996. Comparative study of lactate removal in short term massage of extremities, active recovery and passive recovery period after supramaximal exercise sessions. **Int Sport Med**. 17 : 100-106.
- Jack. H. and David. L. 2000. **Psychology of Sport and Exercise**. 2nd edition. Human Kinetic Publishers, Oxford.
- Juel. C. 1997. Lactate-proton cotransport in skeletal muscle. **Journal of Physiology**. Rev. 77 : 321-358.

- Karlsson. J., Nordesjo L.O. , Jorfeldt. L. and Saltin. B. 1981. Muscle lactate, ATP, and CP level during exercise after physical training in man. **Journal of Physical**. 33 : 199-203.
- Lamb. D.R. 1984. **Physiology of Exercise Responses and Adaptation**. MacMillan Publishing, California.
- Max. A.B., Harold. J. R., Bryant. S., Stone. H., Mitchell. A. and Travis. T. 1998. Effect of weight training exercise and treadmill exercise on post-exercise oxygen consumption. **Medicine & Science in Sports & Exercise**. 18 : 518-521.
- Robert. A.R. and Scott. O.R. 1997. **Exercise Psychology, Exercise, Performance and Clinical Application**. Times Mirror Company, Ontario.
- Topp. R. 1989. **Effect of relaxation or exercise on undergraduates' test anxiety. Perceptual and Motor Skill**. Springer Netherlands Publisher, Philadelphia.
- Wallace. R.K., and Benson. H. 1972 . Decreased blood pressure in hypertensive subjects who practice meditation. **Circulation**, 120-135.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

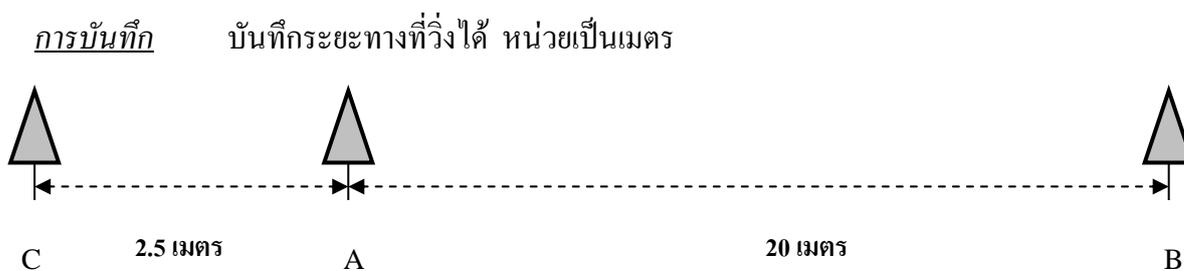
โปรแกรมการทดสอบ Yo – Yo Intermittent Endurance Test-Level 2, Yo-Yo Test

วิ่งเพิ่มระยะทาง (Yo – Yo Intermittent Endurance Test-Level 2 , Yo-Yo Test)

วัตถุประสงค์ เพื่อชี้วัดถึงความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดในการนำออกซิเจนไปเลี้ยงส่วนต่าง ๆ ของร่างกายได้มากน้อยเพียงไร

- อุปกรณ์
1. วิทย์เทปหรือเครื่องเล่นซีดีพร้อมเทปคลาสเซต หรือ แผ่นซีดีของ Yo-Yo Test Level 2
 2. ไบเหล็อง – แดง
 3. เทปวัดระยะทาง
 4. กรวย 3 อัน
 5. ไบบันทึกระยะทางการวิ่ง

- วิธีการ
1. เมื่อได้ยินสัญญาณ “ ตี๊ด ” ดั้งขึ้นให้นักกีฬาวิ่งจากจุดเริ่มต้น A (Start) ไปยังจุด B ก่อนสัญญาณ “ ตี๊ด ” แล้ววิ่งกลับมายังจุดเริ่มต้น A (Start) ก่อนที่สัญญาณ “ ตี๊ด ” จะดั้งขึ้นอีกครั้งหนึ่ง หลังจากนั้นให้วิ่งช้าๆ (Relax) ในระยะ 2.5 เมตร (C) ที่กำหนด (ระยะนี้พัก 5 วินาที)
 2. เมื่อมีสัญญาณดั้งขึ้นอีกก็ให้ปฏิบัติตามข้อ 1 จนกว่านักกีฬาไม่สามารถที่จะทำตามสัญญาณที่ดั้งขึ้นได้ เป็นเวลา 2 ครั้งแรก ให้เตือนโดยให้ไบเหล็อง ครั้งที่ 2 ให้ไบแดงและยุติการทดสอบนักกีฬาคนนั้นและบันทึกระยะทางที่วิ่งได้
 3. การให้สัญญาณจะเพิ่มความเร็วขึ้น 0.5 km / h ทุก 1 นาที (ความเร็วในการวิ่งประมาณ 9.0 km/h หรือวิ่งไป-กลับ ประมาณ 12.5 วินาที)



ภาพผนวกที่ ก1 แสดงระยะทางการวิ่ง Yo-Yo Test



ภาพผนวกที่ ก2 แสดงภาพก่อนเริ่มวิ่ง Yo-Yo Test



ภาพผนวกที่ ก3 แสดงภาพขณะวิ่ง Yo-Yo Test

ภาคผนวก ข
โปรแกรมการฝึกการเดินจงกรม

รูปแบบการเดินจงกรม

การเดินให้เดินเป็นเส้นตรงเป็นระยะ 10 เมตร โดยเดินกลับไปกลับมาทั้งหมด 40 เที้ยว ในเวลา 15 นาที ขณะเดินผู้เดินจะต้องมีสติคอยกำหนดอิริยาบถใหญ่ เช่น การยกเท้า การก้าวเท้า การวางเท้า ให้ทันอยู่กับปัจจุบันที่กำลังกระทำอยู่ โดยพูดค่อย ๆ หรือนึกในใจตามกิริยาอาการที่กำลังกระทำอยู่นั้น ไม่พูดหรือนึกก่อนหรือหลังการกระทำนั้น และต้องกำหนดใจให้มั่นอยู่กับสิ่งที่กำลังกระทำตามสิ่งนั้นเป็นช่วง ๆ ไป ทำให้สมบูรณ์อย่างนี้จึงเรียกว่าเกิด “ ขณิกสามธิ ” คือสมาธิชั่วขณะหนึ่ง

ท่าเริ่มเดิน

1. ยืนตัวตรง มือทั้งสองปล่อยตามสบายแนบลำตัว สันเท้าชิดกัน
2. ไบหน้าและลำคอตั้งตรง ทอดสายตาลงที่พื้นพองาม ห่างจากปลายเท้าประมาณ 2 – 3 เมตร ไม่ก้มมองปลายเท้าเพราะจะทำให้ปวดคอได้เมื่อก้มนาน ๆ และไม่มองระดับสูงไกลออกไปเพราะจะทำให้จิตสงบช้า
3. เอามือขวาจับมือซ้ายไว้ข้างหน้าหรือข้างหลัง โดยมีสติคอยกำหนดพิจารณา กิริยาอาการนั้น คือ รู้สึกได้ถึง การเคลื่อนไหวของมือทั้งสองที่เคลื่อนมาจับกัน โดยปกตินิยมเอามือวางไว้ข้างหน้าดังเช่นพระพุทธรูปปางถวายเนตรประจำวันอาทิตย์ ซึ่งจำลองมาจากที่พระพุทธองค์เสด็จจงกรมแล้วประทับยืนกำหนด ณ รัตนจงกรมบริเวรต้นพระศรีมหาโพธิ์
4. เมื่อจัดเก็บมือทั้งสองเรียบร้อยแล้วก็กำหนดอิริยาบถยืนโดยกำหนดในใจเบา ๆ 3 ครั้งว่า ยืนหนอ ๆ ๆ แล้วกำหนดจิตอยากเดินว่า อยากเดินหนอ ๆ ๆ เสร็จแล้วจึงลงมือเดินจงกรมในจังหวะที่ต้องการ

ก้าวสุดท้ายเมื่อสุดทาง

เมื่อเดินไปจนสุดทางไม่ว่าเท้าใดจะอยู่หน้าเท้าใดจะอยู่หลังก็ตาม ต้องใช้สติดึงเท้าข้างที่อยู่ข้างหลังมาเคียงคู่กับเท้าที่อยู่ข้างหน้าแล้วกำหนดจิตตามจังหวะการเดินจงกรมที่เลือก เช่น เลือกจังหวะที่ 1 ให้กำหนดจิตว่า ซ้าย – หยุต – หนอ (ถ้าเท้าขวาอยู่หน้าเท้าซ้าย) เมื่อเท้าทั้งสองหยุดเสมอกันกำหนดจิตว่า ยืนหนอ ๆ ๆ

ท่ากลับตัว

หลังจากกำหนดจิต ยืนหนอ ๆ ๆ แล้ว ให้กำหนดจิตต่อว่า อยากกลับหนอ ๆ ๆ ขณะหันตัวกลับทางด้านขวากำหนดจิตว่า ขวา – กลับ – หนอ ซ้าย – กลับ – หนอ, ขวา – กลับ – หนอ ซ้าย – กลับ – หนอ, ขวา – กลับ – หนอ ซ้าย – กลับ – หนอ (รวม 3 คู่ หรือ 6 ครั้ง) จนหันหลังกลับสู่ทิศทางที่จะเดินต่อ จึงกำหนดจิตว่า ยืนหนอ ๆ ๆ

โดยมีคำบริกรรมกำหนดอิริยาบถ ดังนี้

- ยกปลายเท้าขวาขึ้น สิ้นเท้ากดพื้นไว้ กำหนดจิตว่า ขวา หมุนปลายเท้าไปทางขวาประมาณ 45° กำหนดจิตว่า กลับ ปลายเท้าขวาแตะพื้น วางส้นเท้าราบกับพื้น กำหนดจิตว่า หนอ
- ยกส้นเท้าซ้ายขึ้นช้า ๆ กำหนดจิตว่า ซ้าย ยกปลายเท้าซ้ายขึ้นช้า ๆ แล้วหมุนไปทางขวา กำหนดจิตว่า กลับ จรดปลายเท้าซ้ายลงแตะพื้นเสมอเท้าขวา วางส้นเท้าราบกับพื้น กำหนดจิตว่า หนอ ทำจนหันกลับสู่ทิศทางที่จะเดินต่อ
- หยุดยืนนิ่ง กำหนดจิตว่า ยืนหนอ ๆ ๆ

ท่าหยุดเดิน

เมื่อเดินจนครบกำหนดระยะเวลาที่ต้องการเดินจงกรมแล้ว ก้าวสุดท้ายของการเดินให้กระทำตามดังกล่าวแล้ว เมื่อเท้าทั้งสองหยุดเสมอกันกำหนดจิตว่า ยืนหนอ ๆ ๆ แล้วกำหนด จิตต่อว่า อยากหยุดเดินหนอ ๆ ๆ จึงหยุดเดิน เป็นอันสิ้นสุดการเดินจงกรม

ข้อสังเกต

ในทุก ๆ ช่องต่อการเปลี่ยนแปลงอิริยาบถให้กำหนดจิต “อยาก_____หนอ” เสียก่อนทุกครั้ง เช่น เปลี่ยนอิริยาบถ ยืน เป็น เดิน ให้กำหนดจิตว่า “อยากเดินหนอ ๆ ๆ ”

เปลี่ยนอิริยาบถ ยืน เป็น หยุดเดิน ให้กำหนดจิตว่า “อยากหยุดหนอ ๆ ๆ ”

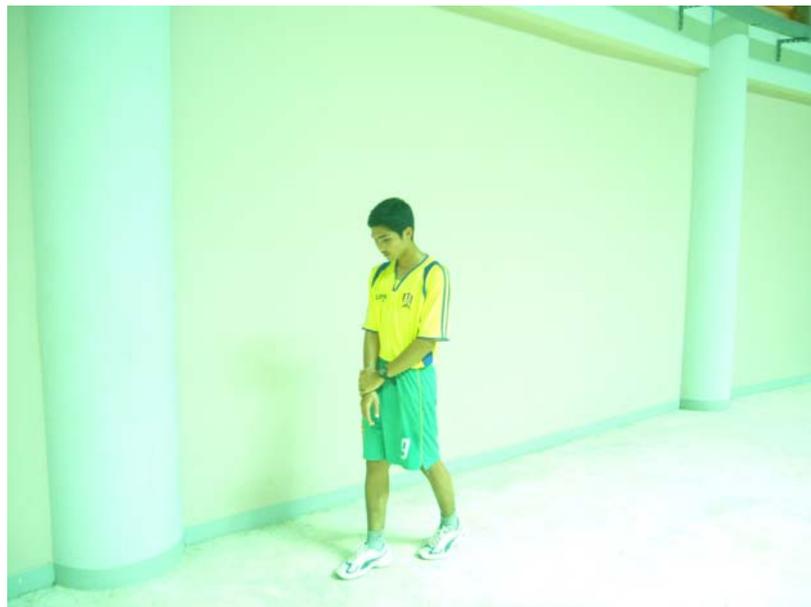
เปลี่ยนอิริยาบถ ยืน เป็น กลับตัว ให้กำหนดจิตว่า “อยากกลับหนอ ๆ ๆ ”

จังหวะที่ใช้ทดลองในการทำวิจัย

เบื้องต้นเริ่มกำหนดจิต ยืนหนอ ๆ ๆ และอยากเดินหนอ ๆ ๆ แล้ว ย่างเท้าขวาออก กำหนด 3 จังหวะว่า ยก-หนอ (ยกเท้าขึ้น) ย่าง-หนอ (ก้าวเท้าไปข้างหน้า) เขยิบ-หนอ (เท้าถึงพื้นพอดี) เท้าซ้ายกระทำเช่นเดียวกับเท้าขวาทุกขั้นตอน เดินไปเรื่อยจนสุดระยะทางเดิน กำหนดจิตในก้าวสุดท้ายว่า ยก หนอ - ย่าง หนอ - หยุดหนอ แล้วจึงกลับตัวตามท่ากลับตัวที่กล่าวแล้ว

โดยมีคำบริกรรมกำหนดอิริยาบถจกรมจังหวะที่ 3 ดังนี้

- ยกส้นเท้าขวารขึ้น ปลายเท้ายังแตะพื้น กำหนดจิตว่า ยก
ยกปลายเท้าขึ้น กำหนดจิตว่า หนอ
ก้าวเท้าไปข้างหน้าให้เลยปลายนิ้วเท้าซ้ายเล็กน้อย กำหนดจิตว่า ย่าง
ค้างไว้เล็กน้อย กำหนดจิตว่า หนอ
จรดปลายเท้าขวาลงแตะพื้น กำหนดจิตว่า เขยิบ
วางส้นเท้าราบกับพื้น กำหนดจิตว่า หนอ
- เท้าซ้ายกระทำเช่นเดียวกับเท้าขวาทุกขั้นตอน
- ก้าวเท้าสุดท้ายของการเดิน กำหนดจิตว่า ยก หนอ - ย่าง หนอ - หยุดหนอ
โดยกระทำเช่นเดียวกับที่กล่าวมาแล้วทุกขั้นตอน
ยกเว้นเปลี่ยนคำบริกรรมที่กำหนดจิตในจังหวะที่จรดปลายเท้าซ้ายลงแตะพื้น
เสมอกับเท้าขวา เป็น “หยุด” แทน “เขยิบ”
วางส้นเท้าราบกับพื้น กำหนดจิตว่า หนอ
- หยุดยืนนิ่ง กำหนดจิตว่า ยืนหนอ ๆ ๆ แล้วกำหนดจิตต่อว่า อยากกลับหนอ ๆ ๆ
จึงกลับตัวตามท่ากลับตัวที่กล่าวแล้วยืนตัวตรง กำหนดจิตว่า ยืนหนอ ๆ ๆ ต่อ
ด้วย อยากเดินหนอ ๆ ๆ จึงเริ่มต้นการเดินใหม่



ภาพผนวกที่ ข1 แสดงท่าทางการเดินจงกรม

ภาคผนวก ค
การพักแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว

การพักแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว

การฟื้นตัวภายหลังการออกกำลังกายด้วยการพักแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว ใช้เวลาใน 15 นาที ซึ่งมีรายละเอียดของวิธีการพักแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว ดังนี้

1. ให้กลุ่มตัวอย่างวิ่งด้วยโปรแกรม Yo – Yo Intermittent Endurance Test-Level 2 จนเต็มความสามารถ จนไม่สามารถวิ่งตามจังหวะได้
2. บันทึกอัตราการเต้นของหัวใจ พร้อมกับเจาะเลือดที่ปลายนิ้วทันที แล้วนำไปวิเคราะห์ระดับความเข้มข้นของกรดแลคติก
3. ให้กลุ่มตัวอย่างเดินไปมา ลักษณะการเดินให้เดินเป็นเส้นตรงเป็นระยะ 10 เมตร โดยเดินกลับไปกลับมาทั้งหมด 40 เที้ยวในเวลา 15 นาที ด้วยอิริยาบถที่ค่อยๆ เดิน
4. ระหว่างการเดิน 15 นาที บันทึกอัตราการเต้นของหัวใจ และทำการเจาะเลือดที่บริเวณปลายนิ้ว ในนาทีที่ 5, 10, และ 15 ตามลำดับ



ภาพผนวกที่ ค1 แสดงการพักแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว

ภาคผนวก ง
การพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหว

การพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหว

การฟื้นตัวภายหลังการออกกำลังกายด้วยการพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหว ใช้เวลาใน 15 นาที ซึ่งมีรายละเอียดของวิธีการพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหว ดังนี้

1. ให้กลุ่มตัวอย่างวิ่งด้วยโปรแกรม Yo – Yo Intermittent Endurance Test-Level 2 จนเต็มความสามารถ จนไม่สามารถวิ่งตามจังหวะได้
2. บันทึกอัตราการเต้นของหัวใจ พร้อมกับเจาะเลือดที่ปลายนิ้วทันที แล้วนำไปวิเคราะห์ระดับความเข้มข้นของกรดแลคติก
3. ให้กลุ่มตัวอย่างนั่งพักเฉยๆ บนเก้าอี้ที่มีพนักพิง ห้ามทำกิจกรรมใดๆ เป็นระยะเวลา 15 นาที
4. ระหว่างพัก 15 นาที บันทึกอัตราการเต้นของหัวใจ และทำการเจาะเลือดที่บริเวณปลายนิ้ว ในนาทีที่ 5, 10, และ 15 ตามลำดับ



ภาพผนวกที่ ง1 แสดงการพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหว

ภาคผนวก จ
การวิเคราะห์หาระดับกรดแลคติกในเลือด

การวิเคราะห์หาระดับกรดแลคติกในเลือด

การวิเคราะห์หาระดับกรดแลคติกในเลือดในการวิจัยครั้งนี้ ใช้เลือดจากปลายนิ้วมือ มาวิเคราะห์ด้วยเครื่อง Accusport ผลิตในประเทศเยอรมัน โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

การหาตัวอย่างเลือด

1. ใช้แอลกอฮอล์เช็ดทำความสะอาดปลายนิ้วมือ
2. ใช้เครื่องเจาะเลือดที่ใช้เข็ม Softclix lancet เจาะที่บริเวณปลายนิ้วมือ โดยปรับความลึกของเข็มที่จะเจาะลึกประมาณ 4 มิลลิเมตร
3. บีบให้เลือดไหลออกมาเป็นหยดลงบนแผ่นทดสอบ

การหาปริมาณกรดแลคติกในเลือด

1. เปิดเครื่องที่ ON
2. เสียบ bar code ของแผ่นทดสอบที่ใช้ให้สุด แล้วดึงออกทันที รอให้เสียงดัง 1 จังหวะ
3. เสียบแผ่นทดสอบ (strip test) รอให้เสียงดัง 2 จังหวะ
4. เปิดฝาหยดเลือดลงบนแผ่นทดสอบ (strip test) 1 หยด แล้วปิดฝา
5. ใช้เวลานาน 60 วินาที เครื่องจะอ่านค่าของระดับกรดแลคติก โดยมีหน่วยเป็น มิลลิโมล / ลิตร
6. บันทึกค่าที่ได้



ภาพผนวกที่ จ1 แสดงอุปกรณ์สำหรับหาปริมาณกรดแลคติกในเลือด



ภาพผนวกที่ จ2 แสดงตำแหน่งที่เจาะเลือด



ภาพผนวกที่ จ3 แสดงวิธีการเจาะเลือด

ภาคผนวก จ
ใบบันทึกผลการทดลอง

ใบบันทึกผลการทดลอง

ลำดับที่ _____

ชื่อ - สกุล อายุ..... ปี

น้ำหนัก..... กิโลกรัม ส่วนสูง..... เซนติเมตร

สถิติการวิ่ง Yo - Yo test..... เมตร

ตารางบันทึกผล

วันที่..... ระยะทางการวิ่ง YO - YO Test.....เมตร

วิธีการ	การพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหว (passive rest)	
เวลา	Lactic acid level (mmol/L)	HR (bpm)
ขณะพัก		
0		
5		
10		
15		

วันที่..... ระยะทางการวิ่ง YO - YO Test.....เมตร

วิธีการ	การพักแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว (active rest)	
เวลา	Lactic acid level (mmol/L)	HR (bpm)
ขณะพัก		
0		
5		
10		
15		

วันที่..... ระยะทางการวิ่ง YO - YO Test.....เมตร

วิธีการ	การเดินจงกรม (walking meditation)	
เวลา	Lactic acid level (mmol/L)	HR (bpm)
ขณะพัก		
0		
5		
10		
15		

ภาคผนวก ช

การทดสอบความถูกต้องของทฤษฎี Goodness of Fit ของข้อมูล

ตารางผนวกที่ ข1 การทดสอบความถูกต้องของทฤษฎี Goodness of Fit ของข้อมูลก่อนการทดลองโดยใช้สถิติ Kolmogorov – Smirnov One Sample Test

	\bar{X}	S.D.	P
อายุ (ปี)	20	0.74	.441
น้ำหนัก (กิโลกรัม)	58.33	5.16	.980
ส่วนสูง (เซนติเมตร)	167.75	4.39	.998
อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก (ครั้ง / นาที)	68.17	5.27	.611
ปริมาณกรดแลคติกขณะพัก (มิลลิโมล / ลิตร)	1.925	0.22	.985
ปริมาณกรดแลคติกหลังการวิ่ง (มิลลิโมล / ลิตร)	11.71	0.04	.960
สถิติการวิ่ง $Y_o - Y_o$ test (เมตร)	1713	9.19	.949

$P > .05$

การทดสอบความถูกต้องของทฤษฎี Goodness of Fit ของข้อมูลก่อนการทดลอง โดยใช้สถิติ Kolmogorov – Smirnov One Sample Test พบว่า ข้อมูลมีการแจกแจงเป็นโค้งปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ประวัติการศึกษา และการทำงาน

ชื่อ –นามสกุล	นายมนต์ชัย อินทเรือง
วัน เดือน ปี ที่เกิด	วันที่ 31 เดือนตุลาคม พ.ศ. 2524
สถานที่เกิด	79/2 ม.6 ต. กะปาง อ. หุ้งสง จ. นครศรีธรรมราช 80310
ประวัติการศึกษา	ปีการศึกษา 2541 สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนต้น จากโรงเรียน วัดกะโสม อ.หุ้งสง จ. นครศรีธรรมราช ปีการศึกษา 2544 สำเร็จการศึกษาระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย จาก โรงเรียนหุ้งสง อ.หุ้งสง จ. นครศรีธรรมราช ปีการศึกษา 2548 สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี วิทยาศาสตร์บัณฑิต (พลศึกษา) จากมหาวิทยาลัยทักษิณ อ. เมือง จ. สงขลา
ประวัติการทำงาน	พ.ศ. 2548 – 2549 ครูสอนว่ายน้ำ โรงเรียนสาธิตแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ พ.ศ. 2549 – 2550 นักวิทยาศาสตร์การกีฬาในนักกีฬาเทนนิส สถาบันสอนเทนนิส Thai Tennis
ทุนการศึกษาที่ได้รับ	ปีการศึกษา 2545 – 2548 ทุนมูลนิธิ ฯพณฯ พลเอกเปรม ติณสูลานนท์