ผลของการฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวร่วมกับการนวดทางกีฬาที่มีต่อสมรรถนะในการว่ายน้ำในนักกีฬาว่ายน้ำทีมชาติไทย

นายพีรภาส จั่นจำรัส

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬาและการออกกำลังกาย ไม่สังกัดภาควิชา/เทียบเท่า
คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2563
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

EFFECTS OF ACTIVE RECOVERY COMBINED WITH SPORT MASSAGE ON LACTATE REMOVAL AND SWIMMING PERFORMANCE IN THAILAND NATIONAL SWIMMER

Mr. Peerapart Chaanchumrat

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science in Sports and Exercise Science
Common Course
FACULTY OF SPORTS SCIENCE
Chulalongkorn University
Academic Year 2020

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์	ผลของการฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวร่วมกับการนวดทางกีฬาที่มีต่อสมรรถนะในการว่ายน้ำในนักกีฬาว่ายน้ำทีมชาติไทย
โดย	นายพีรภาส จั่นจำรัส
สาขาวิชา	วิทยาศาสตร์การกีฬาและการออกกำลังกาย
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	อาจารย์ ดร.คนางค์ ศรีหิรัญ

คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

---------- คณบดีคณะวิทยาศาสตร์การกีฬา
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สิทธา พงษ์พิบูลย์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

---------- ประธานกรรมการ
(อาจารย์ ดร.ทศพร ยิ้มลมัย)

---------- อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(อาจารย์ ดร.คนางค์ ศรีหิรัญ)

---------- กรรมการ
(อาจารย์ ดร.รุจน์ เลาหภักดี)

---------- กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไวพจน์ จันทร์เสม)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

พีรภาส จั่นจำรัส : ผลของการฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวร่วมกับการนวดทางกีฬาที่มีต่อสมรรถนะในการว่ายน้ำในนักกีฬาว่ายน้ำทีมชาติไทย. (EFFECTS OF ACTIVE RECOVERY COMBINED WITH SPORT MASSAGE ON LACTATE REMOVAL AND SWIMMING PERFORMANCE IN THAILAND NATIONAL SWIMMER) อ.ที่ปรึกษาหลัก : อ. ดร.คนางค์ ศรีหิรัญ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวร่วมกับการนวดทางกีฬาต่อการเคลื่อนย้ายกรดแลคติกและสมรรถภาพในการว่ายน้ำในนักกีฬาว่ายน้ำทีมชาติไทย กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาว่ายน้ำตัวแทนทีมชาติ เพศชาย อายุระหว่าง 18 - 24 ปี จำนวน 15 คน เข้ารับการทดสอบ 3 รูปแบบการฟื้นตัว ได้แก่ การฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวร่วมกับการนวด การฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว และการฟื้นตัวด้วยการนวด การทดสอบแต่ละครั้ง เว้นระยะห่างกัน 1 สัปดาห์ ก่อนและหลังการฟื้นตัวแต่ละรูปแบบทำการบันทึกอัตราการเต้นของหัวใจ ความเข้มข้นของกรดแลคติกในกระแสเลือด อัตราเร็วของรอบแขนใน 1 นาที และเวลาที่ใช้ในการว่ายท่าฟรอนท์ครอล 100 เมตร นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ทดสอบค่าที (Paired-simple t-test) เพื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยก่อนและหลังการทดสอบ วิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างและความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยของตัวแปรต่าง ๆ ระหว่างกลุ่มและภายในกลุ่ม โดยใช้การทดสอบเปรียบเทียบความแปรปรวนแบบทางเดียว (One-way ANOVA measure) โดยวิธีของ Bonferroni กำหนดความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการวิจัยพบว่า การฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวร่วมกับการนวดเป็นวิธีการฟื้นฟูที่ส่งผลดีต่อการเคลื่อนย้ายกรดแลคติกและสมรรถภาพในการว่ายน้ำ ได้ดีกว่าการฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว และการฟื้นตัวด้วยการนวด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

สรุปผลการวิจัย การฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวร่วมกับการนวดเป็นวิธีที่ช่วยฟื้นฟูสมรรถภาพของนักกีฬาว่ายน้ำภายหลังการออกกำลังกายหรือการแข่งขันที่มีประสิทธิภาพ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

สาขาวิชา วิทยาศาสตร์การกีฬาและการออกกำลังกาย ลายมือชื่อนิสิต .....

ปีการศึกษา 2563 ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาหลัก .....

6178311939 : MAJOR SPORTS AND EXERCISE SCIENCE

KEYWORD: Sport massge, Active recovery, Fatigue, Swimmer, Swimming performance

Peerapart Chaanchumrat : EFFECTS OF ACTIVE RECOVERY COMBINED WITH SPORT MASSAGE ON LACTATE REMOVAL AND SWIMMING PERFORMANCE IN THAILAND NATIONAL SWIMMER. Advisor: Dr. KANANG SRIHIRUN, Ph.D.

This study aimed to investigate the effects of active recovery combined with sport massage on lactate removal and swimming performance in Thailand national swimmer. Fifteen male national swimmer, aged range between 18-24 years, were recruited. All of participants were in to 3 of tests (Active recovery combine with sport massage, Active recovery, Sport massage recovery) tasks separated by 1 week. The measurements of general physical characteristics, heart rate blood lactate concentration, stoke rate in a minute and performance time of 100 m. front crawl. The variables were analyzed using Paired-simple t-test and One-way ANOVA measure by Bonferroni. A significance level of 0.05 was considered the statistical significance.

The results showed that the mean values of blood lactate concentration and swimming performance in Active recovery combine with sport massage was higher than Active recovery and Sport massage recovery ($p < .05$).

In conclusion, the Active recovery combine with sport massage treatment had positive effects on lactate removal and swimming performance in swimmer after exercise and competition.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Field of Study:	Sports and Exercise Science	Student's Signature .....
Academic Year:	2020	Advisor's Signature .....

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้เป็นอย่างดีด้วยความเมตตากรุณา เอาใจใส่ ให้ความช่วยเหลือจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ อาจารย์ ดร. คนางค์ ศรีหิรัญ ที่ท่านได้เสียสละเวลาให้คำปรึกษา คำแนะนำต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ และกำลังใจอย่างดียิ่งตลอดมา ผู้วิจัยตระหนักและซาบซึ้งในพระคุณเป็นอย่างยิ่ง และขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณอาจารย์ ดร. ทศพร ยิ้มละมัย ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ อาจารย์ ดร. รุจน์ เลาหภักดี กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ไวพจน์ จันทร์เสม กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัยที่กรุณาให้ข้อเสนอแนะ และความรู้อันเป็นประโยชน์เพื่อให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ขอกราบขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไวพจน์ จันทร์เสม อาจารย์ ดร. สุทธิกร อาภานุกูล คุณธนาวิชญ์ โถสกุล คุณศักดิ์ชัย สุริยวงศ์ และคุณธนพล มีเดช ที่กรุณาเสียสละเวลาอันมีค่าในการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของเครื่องมือ และให้ข้อเสนอแนะเป็นอย่างดีสำหรับการวิจัยในครั้งนี้

ผู้วิจัยขอขอบคุณ คณะวิทยศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยที่ได้เอื้อเฟื้อสถานที่และเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ตลอดจนเจ้าหน้าที่ บุคลากร พี่ ๆ เพื่อน ๆ แขนงวิชาการเสริมสร้างสมรรถนะทางการกีฬา และแขนงอื่น ๆ ทุกท่าน สำหรับคำแนะนำและกำลังใจ และที่สำคัญอย่างยิ่งขอขอบคุณผู้เข้าร่วมวิจัย ที่ได้เสียสละเวลาและให้ความร่วมมือในการทำวิจัยให้สำเร็จลุล่วงได้เป็นอย่างดี

ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา และครอบครัวที่อบรมสั่งสอน ให้โอกาสในการศึกษา คอยสนับสนุนและให้กำลังใจ ตลอดจนผลักดันให้ผู้วิจัยศึกษาและดำเนินการวิจัยจนประสบความสำเร็จ

พีรภาส จั่นจำรัส

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ค

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... ง

กิตติกรรมประกาศ ..... จ

สารบัญ ..... ฉ

สารบัญรูปภาพ ..... ญ

สารบัญตาราง ..... ฏ

สารบัญแผนภูมิ ..... ฑ

บทที่ 1 1

บทนำ 1

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1

วัตถุประสงค์ของการวิจัย 6

สมมุติฐานของการวิจัย 6

ขอบเขตของการวิจัย 6

คำจำกัดความของงานวิจัย 7

ประโยชน์ที่ได้รับจากงานวิจัย 8

บทที่ 2 9

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 9

1. กีฬาว่ายน้ำ 10

2. ระบบพลังงานและอัตราการเต้นของหัวใจ 13

3. ระบบพลังงานในนักกีฬาว่ายน้ำ 15

4. กรดแลคติก 17

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

5. วิธีการฟื้นตัวสมรรถภาพทางกาย 18
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในประเทศและต่างประเทศ 36
กรอบแนวความคิดในการวิจัย 42
บทที่ 3 43
วิธีดำเนินการวิจัย 43
ประชากร กลุ่มตัวอย่าง และวิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่าง 43
ขั้นตอนการวิจัยและการเก็บรวบรวมข้อมูล 45
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 56
การวิเคราะห์ข้อมูล 57
บทที่ 4 58
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล 58
ตอนที่ 1 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูลพื้นฐานของผู้เข้าร่วมวิจัย 59
ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของระยะเวลาในการว่ายท่าฟรอนท์ คอรล 100 เมตร ของการทดสอบในแต่ละรูปแบบของการฟื้นตัว 59
ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของอัตราเร็วของรอบแขนใน 1 นาที ของการทดสอบในแต่ละรูปแบบของการฟื้นตัว 61
ตอนที่ 4 ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของความเข้มข้นของระดับกรดแลคติกในกระแสเลือด ของการทดสอบในแต่ละรูปแบบของการฟื้นตัว 62
ตอนที่ 5 ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของอัตราเต้นของหัวใจ ของการทดสอบในแต่ละรูปแบบ 67
ตอนที่ 6 กราฟแสดงค่าเฉลี่ยของความเข้มข้นของระดับกรดแลคเตทในกระแสเลือดและอัตราการเต้นของหัวใจในแต่ละช่วงของการฟื้นตัวในแต่ละรูปแบบทดสอบ 72
ตอนที่ 7 การเปรียบเทียบร้อยละของการเปลี่ยนแปลงของค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของระดับกรดแลคติกในกระแสเลือดและอัตราการเต้นของหัวใจในแต่ละช่วงการทดสอบความเข้มข้นของระดับกรดแลคติกในกระแสเลือด ในแต่ละรูปแบบของการฟื้นตัว 76
บทที่ 5 78

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล ข้อเสนอแนะ 78
ผลการวิจัย 78
อภิปรายผล 80
สรุปผลการวิจัย 83
ข้อเสนอแนะ 84
บรรณานุกรม 86
ภาคผนวก 93
ภาคผนวก ก 94
การคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้โปรแกรมจีพาวเวอร์ (G*Power) 94
ภาคผนวก ข 95
แบบคัดกรองผู้เข้าร่วมการวิจัย 95
ภาคผนวก ค 96
แบบบันทึกข้อมูลการทดสอบสมรรภาพทางกาย 96
ภาคผนวก ง 97
เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย 97
ภาคผนวก จ 103
ประกาศนียบัตรทางด้านการนวดของผู้วิจัย 103
ภาคผนวก ฉ 105
ขั้นตอนการเก็บข้อมูลรูปแบบที่ 1 105
ภาคผนวก ช 107
ขั้นตอนการเก็บข้อมูลรูปแบบที่ 2 107
ภาคผนวก ซ 109
ขั้นตอนการเก็บข้อมูลรูปแบบที่ 3 109
ภาคผนวก ฌ 111

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

การเจาะเลือดเพื่อวัดระดับแลคเตทในเลือด 111
ภาคผนวก ญ 112
การประเมินคุณภาพ IOC 112
ภาคผนวก ฎ 123
ใบรับรองโครงการวิจัยจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน 123
ประวัติผู้เขียน 124

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

สารบัญรูปภาพ

หน้า

รูปที่ 1 แสดงท่าทางการว่ายน้ำในท่าฟรีสไตล์.....13

รูปที่ 2 แสดงวิธีการนวดแบบ Rowing stroke.....27

รูปที่ 3 แสดงวิธีการนวดแบบ Half rowing stroke.....27

รูปที่ 4 แสดงวิธีการนวดแบบ Forearm effleurage.....28

รูปที่ 5 แสดงวิธีการนวดแบบ Fist effleurage.....29

รูปที่ 6 แสดงวิธีการนวดแบบ Hand After Hand.....29

รูปที่ 7 แสดงวิธีการนวดแบบ Side Pulls.....30

รูปที่ 8 แสดงวิธีการนวดแบบ Nerve Stroking.....30

รูปที่ 9 แสดงวิธีการนวดแบบ Tapping.....32

รูปที่ 10 แสดงวิธีการนวดแบบ Pincement.....32

รูปที่ 11 แสดงวิธีการนวดแบบ Hacking.....33

รูปที่ 12 แสดงวิธีการนวดแบบ Cupping.....33

รูปที่ 13 แสดงวิธีการนวดแบบ Pummeling.....34

รูปที่ 14 กรอบแนวคิดในการวิจัย.....42

รูปที่ 15 แสดงขั้นตอนการฟื้นตัวในรูปแบบที่ 1 (ภาคผนวก ฉ).....52

รูปที่ 16 แสดงขั้นตอนการฟื้นตัวในรูปแบบที่ 2 (ภาคผนวก ช).....53

รูปที่ 17 แสดงขั้นตอนการฟื้นตัวในรูปแบบที่ 3 (ภาคผนวก ซ).....54

รูปที่ 18 แผนภูมิแสดงขั้นตอนการวิจัย.....55

รูปที่ 19 แสดงสระว่ายน้ำมาตราฐานขนาด 50 x 25 เมตร อาคารเฉลิมราชสุดากีฬาสถาน ชั้น M..97

รูปที่ 20 แสดงกล้องวีดิโอบันทึกภาพการทดสอบ 2 มิติ.....98

รูปที่ 21 แสดงเครื่องตรวจความเข้มข้นของแลคติกในเลือด.....98

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

รูปที่ 22 แสดงแผ่นวิเคราะห์ระดับความเข้มข้นของกรดแลคติกในเลือด.....99

รูปที่ 23 แสดงเข็มเจาะเลือด 99

รูปที่ 24 แสดงเครื่องแสดงอัตราการเต้นของหัวใจ (Heart rate monitor)..... 100

รูปที่ 25 แสดงนาฬิกาจับเวลา ยี่ห้อ CASIO STOP-WATCH รุ่น HS-30W 100

รูปที่ 26 แสดงเตียงนวดมาตรฐานขนาด 185 x 70 เซนติเมตร 101

รูปที่ 27 แสดงโลชั่นทาผิวยี่ห้อ Vaseline..... 101

รูปที่ 28 แสดงสำลี แอลกอฮอล์..... 102

รูปที่ 29 แสดงประกาศนียบัตร (หลักสูตรนวดสปอร์ต) 103

รูปที่ 30 แสดงประกาศนียบัตร (หลักสูตร การนวดสวีดิช)..... 104

รูปที่ 31 แสดงขั้นตอนการเก็บข้อมูลรูปแบบที่ 1..... 105

รูปที่ 32 แสดงขั้นตอนการเก็บข้อมูลรูปแบบที่ 2..... 107

รูปที่ 33 แสดงขั้นตอนการเก็บข้อมูลรูปแบบที่ 3..... 109

รูปที่ 34 แสดงเครื่องตรวจความเข้มข้นของแลคติกในเลือดและแผ่นวิเคราะห์ความเข้มข้นของเลือด 111

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1 แสดงวิธีการถ่วงดุลของกลุ่มตัวอย่าง.....45

ตารางที่ 2 แสดงวิธีการนวดในรูปแบบที่ 1.....48

ตารางที่ 3 แสดงวิธีการนวดในรูปแบบที่ 2.....49

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) ของข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่าง.....59

ตารางที่ 5 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระยะเวลาในการว่ายท่าฟรอนท์ คอรล 100 เมตร ในการทดสอบครั้งที่ 1 และ 2 (Paired-sample t-test).....59

ตารางที่ 6 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระยะเวลาในการว่ายท่าฟรอนท์ คอรล 100 เมตร ระหว่างเงื่อนไขของการทดสอบครั้งที่ 1 และ ครั้งที่ 2 (One-way ANOVA).....60

ตารางที่ 7 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราเร็วของรอบแขนใน 1 นาที ในการทดสอบครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 (Paired-sample t-test).....61

ตารางที่ 8 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยอัตราเร็วของรอบแขนใน1 นาที ระหว่างเงื่อนไข ของการทดสอบครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 (One-way ANOVA).....61

ตารางที่ 9 วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวชนิดวัดซ้ำของความเข้มข้นของระดับกรดแลคติกในกระแสเลือดเป็นรายคู่ด้วยวิธีบอนเฟอร์โรนี (Bonferroni) ครั้งที่ 1-6 ในทุกรูปแบบการฟื้นตัว.....62

ตารางที่ 10 วิเคราะห์ความแตกต่างของความเข้มข้นของระดับกรดแลคติกในกระแสเลือดในระหว่างเงื่อนไข.....66

ตารางที่ 11 วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวชนิดวัดซ้ำของอัตราการเต้นของหัวใจในแต่ละช่วงการทดสอบความเข้มข้นของระดับกรดแลคติกในกระแสเลือดเป็นรายคู่ด้วยวิธีบอนเฟอร์โรนี (Bonferroni).....67

ตารางที่ 12 วิเคราะห์ความแตกต่างของอัตราการเต้นของหัวใจเฉลี่ยในแต่ละช่วงของการฟื้นตัวในแต่ละรูปแบบทดสอบ.....71

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 13 การเปรียบเทียบร้อยละของการเปลี่ยนแปลงของค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของระดับกรดแลคติกในกระแสเลือด ในแต่ละรูปแบบของการฟื้นตัว.....76

ตารางที่ 14 การเปรียบเทียบร้อยละของการเปลี่ยนแปลงของค่าเฉลี่ยอัตราการเต้นของหัวใจในแต่ละช่วงการทดสอบความเข้มข้นของระดับกรดแลคติกในกระแสเลือด ในแต่ละรูปแบบของการฟื้นตัว ..77

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

สารบัญแผนภูมิ

หน้า

แผนภูมิที่ 1 เปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงของความเข้มข้นของระดับกรดแลคติกในกระแสเลือด ในระหว่างการทดสอบในแต่ละรูปแบบการฟื้นตัว 72

แผนภูมิที่ 2 เปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงของอัตราการเต้นของหัวใจในแต่ละช่วงการทดสอบความเข้มข้นของระดับกรดแลคติกในกระแสเลือดของการฟื้นตัวในแต่ละรูปแบบทดสอบ 74

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

กีฬาว่ายน้ำเป็นกีฬาระดับสากลที่ได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายโดยเฉพาะอย่างยิ่งในปัจจุบันมีการแข่งขันแทบทุกระดับทั้งในประเทศและระหว่างประเทศ ตลอดจนเป็นกีฬาบังคับในการแข่งขันกีฬาระดับโลกอย่างโอลิมปิก การแข่งขันว่ายน้ำจะใช้เวลาเป็นตัวตัดสิน ผู้ที่ทำเวลาได้น้อยที่สุดในระยะทางต่าง ๆ ของการแข่งขันแต่ละรายการจะเป็นผู้ชนะ การที่นักกีฬาจะสามารถทำเวลาได้ดีนั้นจะต้องมีองค์ประกอบทางร่างกายเป็นอย่างดี รวมทั้งมีทักษะและเทคนิคในการว่ายน้ำประกอบกัน การออกแรงดันตัวผ่านน้ำ การออกตัว การใช้แขน การเตะขา การหายใจ การกลับตัว และการเข้าเส้นชัย จะต้องได้รับการฝึกฝนเป็นเวลานาน สามารถปฏิบัติอย่างต่อเนื่องและสัมพันธ์กัน (อุทัย แก้ววยุทธ, 2543) ในการว่ายน้ำนั้นนักกีฬาจะต้องใช้กล้ามเนื้อทุกส่วนและต้องการพลังงานในการขับเคลื่อนร่างกายผ่านแรงต้านทานของน้ำ การจะพัฒนานักกีฬาว่ายน้ำให้ประสบความสำเร็จได้นั้น ผู้ฝึกสอนและนักกีฬาต้องมีความรู้ ความเข้าใจ ถึงระบบพลังงานที่ต้องการ โดยการแข่งขันว่ายน้ำแบ่งออกเป็น 2 รอบของการแข่นขันได้แก่ รอบคัดเลือก และรอบชิงชนะเลิศ ซึ่งรอบคัดเลือกจะทำการแข่งขันในช่วงเช้า ในขณะที่รอบชิงชนะเลิศจะทำการแข่งขันในช่วงบ่าย ในบางการแข่งขันเช่น การแข่งขันว่ายน้ำชิงแชมป์โลก โอลิมปิกเกมส์ จะมีรอบก่อนรองชนะเลิศเพิ่มขึ้นมาและการแข่งขันว่ายน้ำจะแข่งกันต่อเนื่องทุกวัน โดยไม่มีวันหยุดพัก ระบบพลังงานหลักที่นักว่ายน้ำต้องใช้มี 2 ระบบ ได้แก่ พลังงานแบบแอโรบิก และพลังงานแบบแอนแอโรบิก ซึ่งพลังงานที่นักกีฬาแต่ละคนต้องการอาจมีปริมาณที่แตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับท่าที่ใช้ว่าย ระยะทางและระยะเวลา ตามที่ Troup (1991) ได้กล่าวถึง สัดส่วนของการใช้พลังงานในการว่ายน้ำระยะต่าง ๆ ดังนี้ ระยะสั้น 50 เมตร (20-30วินาที) จะใช้ระบบพลังงานแบบแอนแอโรบิก 80 เปอร์เซ็นต์ และใช้ระบบพลังงานแบบแอโรบิก 20 เปอร์เซ็นต์ ในส่วนของระยะทาง100 เมตร (40-60วินาที) ใช้ระบบพลังงานแบบแอนแอโรบิก 65 เปอร์เซ็นต์และระบบแอโรบิก 35 เปอร์เซ็นต์ กล่าวได้ว่าระบบพลังงานที่สำคัญของนักว่ายน้ำระยะสั้นในช่วงแรกจะเป็นระบบเอทีพี-ซีพี (ATP-CP system) ตามด้วยระบบแอนแอโรบิกไกลโคไลซีส (Anaerobic glycolysis) จนกระทั่งจบการแข่งขัน Salo and Riewald (2008) กล่าวว่านักว่ายน้ำจะว่ายในลักษณะเดียวตลอดการแข่งขัน ดังนั้นนักกีฬาจะต้องออกแรงแบบเดิมใช้กล้ามเนื้อกลุ่มเดิม ๆ เช่น การท่าฟรอนท์ ครอล (Front crawl) 100 เมตร นักกีฬาจะต้องว่ายถึง 40-50 สโตรก (Stroke) ซึ่งการออกแรงในรูปแบบเดิมซ้ำ ๆ จะทำให้เกิดความเมื่อยล้า

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ในนักกีฬาว่ายน้ำระยะสั้นและระยะกลางต้องใช้การออกแรงแบบพลังอดทน (Power endurance) (พัณณ์ชิตา จรัสยศวัฒน์, 2560) ซึ่งรูปแบบของระบบพลังงานส่วนใหญ่จะเป็นระบบพลังงานไม่ใช่ออกซิเจน หรือระบบไกลโคเจน – กรดแลคติก (Glycogen - lactic acid system) โดยการใช้พลังงานรูปแบบนี้จะก่อให้เกิดของเสีย (Waste product) เรียกว่า กรดแลคติก (Lactic acid) ซึ่งเกิดจากกระบวนการออกซิเดทีฟ ฟอสโฟรีเลชัน (Oxidative phosphorylation) ที่ไม่สมบูรณ์เนื่องจากขาดออกซิเจนในการรับส่งอิเล็กตรอน ในขณะออกกำลังกายที่มีความหนักสูงกรดแลคติกจะไปสะสมที่บริเวณกล้ามเนื้อและเม็ดเลือดแดง ทำให้กล้ามเนื้อมีสภาวะความเป็นกรด ส่งผลให้ประสิทธิภาพการยืดหดตัวของกล้ามเนื้อลดลง ทำให้ร่างกายไม่สามารถแสดงศักยภาพได้สูงสุดตามที่ อำพร ศรียาภัย (2544) กล่าวว่า โดยปกติกรดแลคติกจะเกิดขึ้นในเซลล์กล้ามเนื้อ จากนั้นแพร่กระจายออกมาสู่กระแสเลือดอย่างรวดเร็ว Taoutaou et al. (1996) ได้เสนอว่าหลังจากออกกำลังกายระดับของกรดแลคติกจะขึ้นสูงสุดในนาทีที่ 3 หลังจากเกิดกรดแลคติกขึ้นเลือดจะมีความเข้มข้นของกรดแลคติกประมาณ 10 มิลิกรัมต่อเลือด 100 มิลลิลิตร (10 มก. %) หากความข้นของกรดแลคติกในเลือดเพิ่มสูงกว่า 0.03-0.1 กรัมเปอร์เซ็นต์ หรือในกล้ามเนื้อ 0.3-0.4 กรัมเปอร์เซ็นต์ กล้ามเนื้อจะหยุดทำงาน ระดับของกรดแลคติกในเลือดจะเพิ่มสูงขึ้นภายใน 5-10 นาทีของการออกกำลังกายที่ความหนักสูงสุด ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 15 มิลลิโมลต่อลิตร โดยทั่วไปคนที่มีสมรรถภาพทางกายที่ดีจะสามารถทนต่อกรดแลคติกในเลือดได้ถึง 130 มิลลิโมลเปอร์เซ็นต์ บางรายอาจสูงถึง 300 มิลลิโมลเปอร์เซ็นต์ ซึ่งสอดคล้องกับ ชัชรินทร์ อังศุภากร (2540) กล่าวว่าการที่มีกรดแลคติกสะสมในเซลล์กล้ามเนื้อในปริมาณมากจะไปกระตุ้นประสาทรับรู้ด้านความเจ็บปวดทำให้มีอาการปวดกล้ามเนื้อและเป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ทำให้เกิดการล้าของกล้ามเนื้อซึ่งมีสาเหตุมาจากการใช้งานของกล้ามเนื้อหลายปัจจัยได้แก่การใช้งานกลุ่มกล้ามเนื้อซ้ำ ๆ ต่อเนื่องกันเป็นเวลานาน การลดลงของพลังงานที่สะสม การขาดออกซิเจนที่มีกรดแลคติกสะสมในกล้ามเนื้อมากจะทำให้มีอาการปวดเกร็งที่กล้ามเนื้อเมื่อมีอาการล้าเกิดขึ้น กล้ามเนื้อจะเคลื่อนไหวลำบากเคลื่อนไหวได้ช้าและทำงานได้ไม่เต็มที่ ตามที่ Gladden (2000) กล่าวไว้ว่ากรดแลคติกนั้นเป็นปัจจัยสำคัญอันดับแรก ที่ทำให้เกิดการเจ็บหรือระบมกล้ามเนื้อ (Muscle soreness) ทำให้กล้ามเนื้อเกิดความเมื่อยล้า (Muscle fatigue) และก็ยังเป็นสาเหตุที่ทำให้การได้รับออกซิเจนในเลือด และกล้ามเนื้อลดลง หรือที่เรียกว่า การเป็นหนี้ออกซิเจน (Oxygen debt) ทำให้อัตราปริมาณของกรดแลคติกสูงขึ้นอย่างรวดเร็ว เมื่อความหนักของการออกกำลังกายเพิ่มสูงขึ้น ร่างกายไม่สามารถกำจัดกรดแลคติกที่เกิดขึ้นได้ทัน ประกอบกับการแข่งขันว่ายน้ำต้องทำการแข่งขันรอบคัดเลือกและรอบชิงชนะเลิศภายในวันเดียวกัน ส่งผลให้นักกีฬามีประสิทธิภาพในการแสดงศักยภาพลดลงในรอบท้ายๆ ของการแข่งขัน ในปัจจุบันมีการศึกษาแนวทางหรือวิธีการต่าง ๆ ที่ส่งผลให้ร่างกายสามารถกำจัดกรดแลคติกที่เกิดขึ้นให้ร่างกายสามารถ

ขจัดกรดแลคติกให้เร็วที่สุด เพื่อที่จะให้นักกีฬาสามารถแสดงศักยภาพได้อย่างเต็มที่ในทุกรอบของการแข่งขัน

จากการศึกษาพบว่า มีวิธีการฟื้นตัวหลายรูปแบบเพื่อกำจัดกรดแลคติกตัวอย่างเช่น การคลายอุ่น (Cooldown) ภายหลังการออกกำลังกาย เป็นวิธีหนึ่งที่ทำให้กรดแลคติกเคลื่อนย้ายออกไปจากกล้ามเนื้อและเลือดได้อย่างรวดเร็ว โดยกระบวนการของร่างกายจะใช้เวลาประมาณ 24 - 48 ชั่วโมง (อำพร ศรียาภัย, 2544) และโดยปกติการเคลื่อนย้ายกรดแลคติก ภายหลังการออกกำลังกายอย่างเต็มที่ร่างกายจะต้องใช้เวลาอย่างน้อย 1 ชั่วโมงในการเคลื่อนย้ายกรดแลคติกออกไปให้เหลือเท่ากับระดับที่มีในขณะพัก โดยวิธีการนอนหรือนั่งพักเฉย ๆ (ชูศักดิ์ เวชแพศย์ และกันยา ปาละวิวัธน์, 2536) หรือจะใช้การนวด การฝังเข็ม การกระตุ้นด้วยไฟฟ้า หรือการอบซาวน์น่า (อำพร ศรียาภัย, 2544) ซึ่งแต่ละวิธีมีข้อดี ข้อเสียแตกต่างกัน ซึ่งในบางวิธีจะต้องใช้คนที่มีความรู้เฉพาะทาง หรือในบางวิธีจะต้องใช้อุปกรณ์ และเครื่องมือที่มีราคาแพง และต้องใช้ผู้เชี่ยวชาญควบคุม ไม่สามารถทำได้ด้วยตนเอง ส่วนใหญ่แล้วการฟื้นตัวที่นิยมทำ นั้นจะมี 2 ประเภทหลัก ประกอบด้วย การฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว (Active recovery) การนั่งพักแบบปกติ (Passive recovery)

การฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวเป็นการออกกำลังกายในลักษณะต่อเนื่องมีความหนักของกิจกรรมไม่มาก การที่กล้ามเนื้อถูกกระตุ้นในระดับต่ำกล้ามเนื้อจะเกิดการหดตัวและคลายตัว ทำให้มีการไหลเวียนเลือดที่ดีขึ้นโดยกรดแลคติกจะถูกเคลื่อนย้ายออกจากบริเวณกล้ามเนื้อที่ถูกใช้งานและถูกเปลี่ยนไปเป็นน้ำตาลกลูโคสที่ตับเพื่อเปลี่ยนเป็นพลังงานใหม่อีกครั้ง วิธีการนี้ช่วยลดความเป็นกรดภายในกล้ามเนื้อและทำให้มีการสร้างฟอสโฟครีเอทีนขึ้นมาใหม่เพื่อให้กล้ามเนื้อมีสารพลังงานสูงสำรองไว้ใช้ในการออกกำลังกายครั้งต่อไป และยังมีรูปแบบการฟื้นตัวแบบนั่งพักปกติ เป็นการฟื้นตัวแบบนั่งปกติไม่มีการเคลื่อนไหวของร่างกาย ซึ่งการฟื้นตัวแบบนั่งปกติมีประสิทธิภาพในการลดอัตราการเต้นของหัวใจให้กลับสู่สภาวะปกติ และมีส่วนช่วยในการสร้างครีเอทีนฟอสเฟตขึ้นมาใหม่ Suwannimit et al. (2018) ได้ทำการศึกษาผลของการฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวต่อสมรรถภาพทางกายและอัตราการเต้นของหัวใจในผู้เข้าร่วมวิจัยชายสุขภาพดีอายุระหว่าง 18-25 ปี โดยการฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว (Active recovery) และแบบนั่งพักปกติ (Passive recovery) ทำการทดสอบวินเกทจำนวน 2 ครั้ง พักระหว่างการทดสอบ 15 นาที ในระหว่างการฟื้นตัว กลุ่มฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวโดยวิธีการปั่นจักรยานด้วยความหนักระดับต่ำ และกลุ่มนั่งพักปกติจะนั่งพักบนจักรยาน พบว่ากลุ่มนั่งพักปกติ มีค่ากำลังสูงสุดและค่าเฉลี่ยลดลง แต่กลุ่มแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว พบว่ามีค่ากำลังสูงสุดและค่าเฉลี่ยนานสูงขึ้นเมื่อเปรียบกับกลุ่มนั่งพักปกติที่ระดับนัยสำคัญ .05 ซึ่งสอดคล้องกับ Toubekis et al. (2008) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับรูปแบบการ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ฟื้นตัวแบบนั่งพักปกติ และการฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวในนักกีฬาว่ายน้ำ โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่ม คือ 1. กลุ่มนั่งพักปกติ 15 นาที 2. กลุ่มแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว 5 นาที ตามด้วยนั่งพักปกติ 10 นาที และกลุ่มแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว 10 นาที ตามด้วยนั่งพักปกติ 5 นาที โดยการทดสอบท่าฟรอนท์ ครอล (Front crawl) 100 เมตร 2 รอบ พบว่าการฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว 5 นาที ตามด้วยนั่งพักปกติ 10 นาทีมีอัตราการลดลงของกรดแลคติกสูงที่สุดที่ระดับนัยสำคัญ .05 และยังทำให้สมรรถภาพทางของการว่ายน้ำมีเปอร์เซ็นต์ที่เพิ่มขึ้นด้วย

นอกจากนี้ยังมีรูปแบบการฟื้นตัวที่น่าสนใจอีกรูปแบบหนึ่งคือการนวด ซึ่งการนวดมีผลต่อร่างกายทั้งในด้านสรีรวิทยาและทางด้านจิตใจ การนวดนั้นส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางร่างกายหลายด้าน ซึ่งส่วนใหญ่จะช่วยกระตุ้นร่างกายให้พร้อมกับการทำกิจกรรมและการคืนสู่สภาพปกติหลังจากทำกิจกรรม (Goats และ Keir, 1991) ซึ่งสอดคล้องกับ วันทนา โชวเจริญสุข (2560) กล่าวว่าการนวดเป็นวิธีการหนึ่งที่สามารถช่วยบรรเทา Delayed onset muscle soreness (DOMS) และเพิ่มความสามารถในการฟื้นตัวของกล้ามเนื้อภายหลังจากเกิด DOMS Nelson (2013) ได้กล่าวว่าการนวดเป็นวิธีที่นิยมมาใช้ในการรักษาอาการปวดกล้ามเนื้อมีผลทำให้รู้สึกผ่อนคลาย และมีผลทางสรีรวิทยาในระบบหัวใจและหลอดเลือดทำให้หลอดเลือดมีการขยายตัวเพิ่มขึ้น (Vasodilation) ส่งผลให้กระตุ้นการไหลเวียนของโลหิตดีขึ้นส่งเลือดกลับไปเลี้ยงหัวใจมากขึ้น ดังนั้นกรดแลคติกก็สามารถถูกสลายไปได้ไวขึ้น แต่อย่างไรก็ตามยังมีการนำเทคนิคการนวดมาใช้เพื่อเตรียมความพร้อมก่อนการแข่งเช่นกัน ถึงแม้ว่าการนวดส่วนใหญ่จะนำมาใช้เพื่อฟื้นตัวสภาพร่างกายหลังจากการออกกำลังกายอย่างหนัก (Brummitt, 2008) การนวดทางกีฬานั้นมีพื้นฐานมาจากการนวดแบบสวีดิช (Swedish massage) แต่การนวดทางกีฬานั้นจะมีการกดลึกมากกว่า เป็นการนวดตามโครงสร้างของกล้ามเนื้อโดยใช้จังหวะการนวดแบบสวีดิช ซึ่งการนวดรูปแบบนี้แบ่งเป็น 5 เทคนิค ได้แก่ เอฟเฟลอเรจ (Effleurage), เพ็ตทริสเสจ (Petrissage), เทโพตเมนต์ (Tapotement), ฟริคชั่น (Friction) และ ไวเบรชั่น (Vibration) ซึ่งการนวดแบบสวีดิชจะใช้สารหล่อลื่นในการนวด (McGillicuddy, 2011) การนวดทางกีฬานั้นประกอบด้วยเทคนิคต่าง ๆ มากมาย ในแต่ละเทคนิคสามารถนำมาใช้วัตถุประสงค์ที่แตกต่างกัน เช่น เทคนิคเอฟเฟลอเรจ (Effleurage) มีจุดประสงค์เพื่อการผ่อนคลาย ในขณะที่เทคนิคแบบเทโพตเมนต์ (Tapotement) จะช่วยในเรื่องของการกระตุ้นเพื่อเพิ่มอุณหภูมิให้แก่กล้ามเนื้อ (Weerapong, Hume, และ Kolt, 2005) การนวดทางกีฬาแบ่งออกเป็น 3 ประเภท ก่อนการแข่ง ระหว่างการแข่ง และภายหลังจากการแข่งขัน ซึ่งในแต่ละรูปแบบจะใช้เทคนิคที่แตกต่างกัน เช่น การนวดก่อนการแข่งใช้เทคนิคแบบ Effleurage, Tapotement, Oscillation โดยหลีกเลี่ยงการใช้เทคนิคฟริคชั่น (Friction) ที่ใช้แรงกดที่รุนแรงเสี่ยงต่อการบาดเจ็บ Rasooli et al. (2012) ได้ศึกษารูปแบบการฟื้นตัวสมรรถภาพทางกายประกอบด้วย การฟื้นตัวด้วยการนวด (Massage recovery)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

การฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว (Active recovery) และการฟื้นตัวแบบนั่งพักปกติ (Passive recovery) กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาว่ายน้ำระดับชาติ จำนวน 17 คน ทำการทดสอบการว่ายน้ำท่าฟรอนท์ ครอล ด้วยความพยายามสูงสุด 2 ครั้ง ในกลุ่มการฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว ให้กลุ่มตัวอย่างว่ายด้วยความเร็วที่ 65% ของเวลาที่ทำได้ดีที่สุดในท่าฟรอทน์ ครอล กลุ่มที่ฟื้นตัวด้วยการนวด จะใช้เทคนิคการนวดแบบ Effleurage, Petrissage, Tapotement และใช้น้ำมันปาล์มเพื่อเป็นสารหล่อลื่น กลุ่มที่ฟื้นตัวแบบนั่งพักปกติจะให้กลุ่มตัวอย่างนั่งพักที่เก้าอี้บริเวณข้างสระว่ายน้ำ จากผลการทดสอบพบว่าการฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว สามารถลดระดับของกรดแลคติกได้ดีที่สุด ตามด้วยการนวด และการฟื้นตัวแบบนั่งพักปกติ จึงสรุปได้ว่าการฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวกับการฟื้นตัวด้วยการนวด สามารถเพิ่มความสามารถทางด้านว่ายน้ำได้และยังสามารถลดระดับของแลคติกได้เช่นกัน ซึ่งสอดคล้องกับ Szabo et al. (2008) ได้ศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการนวดในนักกีฬาพบว่า การนวดก่อนการแข่งขันกีฬา สามารถช่วยเพิ่มความสามารถของการออกกำลัง ลดความกังวล ช่วยให้รู้สึกผ่อนคลาย และยังช่วยลดความเมื่อยล้าได้อย่างรวดเร็ว โดยได้ทำการทดสอบการยืดเหยียดกล้ามเนื้อร่วมกับการออกกำลังกาย และการนวดก่อนการแข่งขัน มาทำการนวดก่อนการวิ่ง 20 นาที ผลปรากฏว่าผลของการนวดก่อนการแข่งขันนั้นสงผลให้ความสามารถในการวิ่งเพิ่มขึ้น และหลังจากการเสร็จสิ้นการวิ่งไปแล้วนักกีฬายังมีความเมื่อยล้าที่น้อยกว่าผู้ที่ไม่ได้รับการนวด โดยที่การนวดก่อนการแข่งขันเป็นเวลา 10 นาที นั้นจะช่วยเพิ่มความสามารถของนักกีฬาและลดอาการบาดเจ็บลงได้ โดยการลดลงของอาการนั้นเกิดจากการไหลเวียนของโลหิตที่สะดวกมากขึ้นหลังได้รับการนวด และระบบกล้ามเนื้อเกี่ยวพันและระบบประสาททำงานได้อย่างเต็มที่มากขึ้น

จากงานวิจัยที่ผ่านมาจะพบว่ารูปแบบการฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว (Active recovery) สามารถช่วยลดการสะสมของกรดแลคติกได้ดี รวมถึงรูปแบบการฟื้นตัวด้วยการนวด สามารถช่วยลดระดับของกรดแลคติกที่เกิดขึ้น ลดอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อที่เกิดขึ้น และยังช่วยให้นักกีฬารู้สึกสบาย มีสมาธิเพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตามยังไม่มีการศึกษาที่นำสองรูปแบบการฟื้นตัวนี้มาผสมผสานกัน สำหรับกีฬาว่ายน้ำการศึกษาส่วนใหญ่จะมุ่งเน้นในเรื่องของการฝึกซ้อมและการแข่งขัน การฝึกสมรรถภาพกล้ามเนื้อ สำหรับการศึกษาในเรื่องของการฟื้นตัวสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาว่ายน้ำนั้นเป็นที่สำคัญ เนื่องจากแข่งขันว่ายน้ำในหนึ่งวันจะมีการแข่งขันหลายประเภทและมีทั้งรอบคัดเลือก รอบชิงชนะเลิศ ประกอบกับนักกีฬาว่ายน้ำในปัจจุบันจะทำการแข่งในหลายท่าและระยะทาง ซึ่งจะส่งผลโดยตรงต่อสมรรถภาพทางกายของนักกีฬา ทั้งงานวิจัยที่ผ่านมายังมีการศึกษาจำนวนน้อย และยังไม่มีรูปแบบการฟื้นตัวสมรรถภาพทางกายที่มีประสิทธิภาพรวมถึงยังไม่มีการศึกษารูปแบบที่นำวิธีการฟื้นตัวมาผสมผสานกันระหว่างการฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมเคลื่อนไหวและการฟื้นตัวด้วยการนวดในนักกีฬาว่ายน้ำ ด้วยเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้นผู้วิจัยมีความสนใจศึกษาผลของ

การเปรียบเทียบรูปแบบของการฟื้นตัวสมรรถภาพทางกายที่มีต่อนักกีฬาว่ายน้ำและช่วยเตรียมนักกีฬาให้มีการฟื้นตัวสมรรถภาพทางกายที่ดีก่อนการแข่งขันในครั้งต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาผลของการฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวร่วมกับการนวดทางกีฬาที่มีต่อสมรรถนะในการว่ายน้ำในนักกีฬาว่ายน้ำทีมชาติไทย

สมมุติฐานของการวิจัย

การฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวร่วมกับการนวด การฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว และการฟื้นตัวด้วยการนวด จะส่งผลต่อสมรรถนะในการว่ายน้ำในนักกีฬาว่ายน้ำทีมชาติไทยต่างกัน

ขอบเขตของการวิจัย

ขอบเขตด้านประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ นักกีฬาว่ายน้ำ เพศชาย

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักกีฬาว่ายน้ำทีมชาติไทย เพศชาย ที่มีอายุระหว่าง 18 – 24 ปี จำนวน 15 คน เข้ารับการทดสอบ 3 รูปแบบการฟื้นตัว ได้แก่

1. การฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวร่วมกับการนวด (Combined recovery = COM) 20 นาที
2. การฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว (Active recovery = AR) 20 นาที
3. การฟื้นตัวด้วยการนวด (Massage recovery = MS) 20 นาที

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ขอบเขตด้านเนื้อหา

ตัวแปรต้น (Independent variables) คือ

1. การฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวร่วมกับการนวด 20 นาที
2. การฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว 20 นาที
3. การฟื้นตัวด้วยการนวด 20 นาที

ตัวแปรตาม (Dependent variables) คือ

1. ตัวแปรทางด้านสรีรวิทยา

1.1 ความเข้มข้นของระดับกรดแลคติกในกระแสเลือด (Lactate concentration)

1.2 อัตราการเต้นของหัวใจ (Heart rate)

2. ตัวแปรทางด้านสมรรถภาพในการว่ายน้ำ

2.1 ระยะเวลาในการว่ายท่าฟรอนท์ คอรล 100 เมตร (Performance time)

2.2 อัตราเร็วของรอบแขนใน 1 นาที (Stoke rate)

คำจำกัดความของงานวิจัย

การฟื้นตัว (Recovery) หมายถึง การฟื้นตัวสู่สภาวะปกติของร่างกาย หลังการออกกำลังกาย โดยที่ร่างกายสามารถแสดงออกถึงความสามารถได้ใกล้เคียงกับการออกกำลังกายครั้งก่อน

ความเมื่อยล้า (Fatigue) หมายถึง การทำงานของกล้ามเนื้อมีประสิทธิภาพลดลง โดยประเมินจากเครื่องวัดกรดแลคติกในเลือด หรือในกล้ามเนื้อ ค่าที่ได้จากเครื่องวัดกรดแลคติกที่แสดงค่าออกมาเป็นตัวเลข ที่สามารถบ่งชี้ความเมื่อยล้า

นักกีฬาว่ายน้ำทีมชาติไทย (Thailand national swimmer) หมายถึง นักกีฬาว่ายน้ำที่ได้เป็นตัวแทนประเทศไทยไปแข่งขันในต่างประเทศเช่น ซีเอจกรุ๊ป (Sea age group), กีฬานักเรียนอาเซียน (Asean school game), ซีเกมส์ (SEA game)

สมรรถนะในการว่ายน้ำ (Swimming performance) หมายถึง ความสามารถในการว่ายน้ำ โดยใช้ความแข็งแรง ความอดทน ความอ่อนตัว ความยืดหยุ่นตัวและความคล่องตัวที่บูรณาการกันอย่างแนบแน่น เพื่อให้เกิดผลลัพธ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยในงานวิจัยนี้มีทำการทดสอบ ระยะเวลาในการว่ายท่า ฟรอนท์ ครอล, อัตราเร็วของรอบแขนใน 1 นาที

รูปแบบของการฟื้นตัวสมรรถภาพทางกาย (Form of physical rehabilitation) หมายถึง วิธีหรือรูปแบบของการฟื้นตัวสมรรถภาพของร่างกาย เพื่อให้ร่างกายสามารถแสดงศักยภาพได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ โดยในงานวิจัยนี้กำหนดรูปแบบการฟื้นตัวสมรรถภาพทางกายคือ การฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว (Active recovery) การฟื้นตัวด้วยการนวด (Massage therapy) และการฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวร่วมกับการนวด (Combined involving active and massage components)

กรดแลคติก (Lactic acid) หมายถึง ของเสียจากกระบวนการสร้างพลังงานมีอะตอมของไฮโดรเจนกับน้ำ ทำปฏิกิริยากับกรดไพรูวิก เกิดเป็นกรดแลคติกภายในกล้ามเนื้อ ถ้ามีปริมาณของกรดแลคติกมากเกินไป จะทำให้กล้ามเนื้อไม่ยืดสามารถยืดหดได้ตามปกติ เรียกว่าได้กล้ามเนื้อเกิดความเมื่อยล้า

การฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว (Active recovery) หมายถึง รูปแบบของการฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว เพื่อให้ร่างกายฟื้นตัวและปรับสภาพได้เร็วขึ้น ในการศึกษาในครั้งนี้กำหนดให้ว่ายน้ำด้วยความเร็วที่ 65% ของสถิติที่ดีที่สุดในท่า ฟรอนท์ ครอล 200 เมตร เป็นระยะเวลา 20 นาที

การนวดทางกีฬา (Sport massage) หมายถึง วิธีการฟื้นตัวด้วยวิธีการนวด เพื่อให้ร่างกายสามารถแสดงศักยภาพได้อย่างสูงสุด ในการศึกษาในครั้งนี้กำหนดให้ใช้เทคนิค Effleurage และ Tapotement โดยทำการนวดทุกส่วนของร่างกายพร้อมใช้โลชั่น เป็นระยะเวลา 20 นาที

การฟื้นตัวด้วยการนวดโดยใช้เทคนิคแบบเอฟเฟลอเรจ (Effleurage) หมายถึง การนวดโดยการใช้การลูบเป็นหลักโดยลูบไปตามทิศทางของกรไหลของเลือดและน้ำเหลือง ในการศึกษาในครั้งนี้กำหนดให้นวดท่า Rowing stroke มีวิธีการคือ วางฝ่ามือ 2 ข้าง ไว้บริเวณที่จะทำการนวด จากนั้นให้ลูบขึ้นช้า ๆ เคลื่อนที่จากด้านล่างสู่ด้านบน

การฟื้นตัวด้วยการนวดโดยใช้เทคนิคแบบเทโพตเมนต์ (Tapotement) หมายถึง การนวดด้วยวิธีการเคาะเบา ๆ ในการศึกษาในครั้งนี้กำหนดให้นวดท่า Hacking มีวิธีการคือ ใช้สันมือด้านข้างนิ้วก้อยของมือทั้ง 2 ข้างเคาะสลับกันให้แต่ละนิ้วแยกออกจากกันเล็กน้อยแบบหลวม ๆ เมื่อเคาะให้บริเวณด้านข้างของนิ้วก้อย นิ้วนาง และนิ้วกลาง มากระทบสัมผัสลงบนเนื้อเยื่อบริเวณนั้น

ท่าฟรอนท์ ครอล (Front crawl) หมายถึง ท่าของการว่ายน้ำที่นิยมมากที่สุดในการแข่งขันว่ายน้ำท่าฟรีสไตล์ ใช้วิธีการดึงแขนผ่านลำตัวและหน้าขา พร้อมยกขึ้นผิวน้ำทีละข้าง พร้อมเตะขาขึ้นลงตลอด

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ประโยชน์ที่ได้รับจากงานวิจัย

1. เพื่อได้ทราบถึงผลของการฟื้นตัวในรูปแบบการฟื้นตัวอย่างมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวและการฟื้นตัวด้วยการนวดรวมถึงการฟื้นตัวแบบมีการเคลื่อนไหวร่วมกับการนวด
2. เพื่อเป็นแนวทางในการนำไปปฏิบัติและประยุกต์ในการแข่งเพื่อให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น
3. เพื่อเป็นฐานข้อมูลในการศึกษาเกี่ยวกับรูปแบบการฟื้นตัวในรูปแบบต่าง ๆ ในการต่อยอดให้มีรูปแบบใหม่ ๆ ต่อไป

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการทำวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาผลของการเปลี่ยนแปลงภายหลังการฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวและการฟื้นตัวด้วยการนวดที่มีต่อการเคลื่อนย้ายกรดแลคติกและความสามารถในการว่ายน้ำของนักกีฬาว่ายน้ำทีมชาติไทย ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาค้นคว้ารวบรวมข้อมูลต่าง ๆ จากหนังสือ วารสาร เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งภายในประเทศและต่างประเทศโดยนำเสนอตามหัวข้อดังต่อไปนี้

1. กีฬาว่ายน้ำ
    - 1.1 ประวัติความเป็นมาของกีฬาว่ายน้ำ
    - 1.2 ประวัติความเป็นมาของกีฬาว่ายน้ำในประเทศไทย
    - 1.3 วิธีดำเนินการแข่งขัน
    - 1.4 ท่าฟรีสไตล์ (Front crawl)
2. ระบบพลังงานและอัตราการเต้นของหัวใจ
    - 2.1 ระบบพลังงาน
    - 2.2 อัตราการเต้นของหัวใจ
3. ระบบพลังงานในนักกีฬาว่ายน้ำ
4. กรดแลคติก
5. วิธีการฟื้นตัวสมรรถภาพทางกาย
    - 5.1 การฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว (Active recovery)
    - 5.2 การฟื้นตัวด้วยการนวดทางกีฬา (Sport massage)
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในประเทศและต่างประเทศ
    - 6.1 งานวิจัยในประเทศ
    - 6.2 งานวิจัยในต่างประเทศ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

1. กีฬาว่ายน้ำ

1.1 ประวัติความเป็นมาของกีฬาว่ายน้ำ (สมาคมว่ายน้ำแห่งประเทศไทย, 2550-2560)

กีฬาว่ายน้ำถือเป็นศิลปะอย่างหนึ่ง เพราะมนุษย์สามารถว่ายน้ำได้ตั้งแต่สมัยดึกดำบรรพ์ โดยเฉพาะอย่างยิ่งมนุษย์ที่ตั้งภูมิลำเนาอยู่ตามชายทะเล แม่น้ำ ลำคลอง และที่ราบลุ่มต่าง ๆ เช่น พวกเอสซีเรีย อียิปต์ กรีก และโรมัน มีการฝึกหัดว่ายน้ำกันมาตั้งแต่ก่อนคริสตกาล เพราะมีผู้พบภาพวาดเกี่ยวกับการว่ายน้ำในถ้ำบนภูเขาแถบทะเลทรายลิบยาน การว่ายน้ำในสมัยนั้นเพียงเพื่อให้สามารถว่ายน้ำข้ามไปยังฝั่งตรงข้ามได้ หรือเมื่อเกิดอุทกภัยน้ำท่วมป่าและที่อยู่อาศัยก็สามารถพาตัวไปในที่น้ำท่วมไม่ถึงได้อย่างปลอดภัย การว่ายน้ำได้มีวิวัฒนาการมาตั้งแต่สมัยโบราณจนถึงปัจจุบัน แต่มีหลักฐานบันทึกไว้ไม่นานนัก ราล์ฟ โทมัส (Ralph Thomas) ได้ตั้งชื่อท่าที่มนุษย์ใช้ว่ายกันมาตั้งแต่เดิมว่าฮิวแมน สโตรค (Human stroke) นอกจากนี้พวกชนชาติสลาฟและพวกสแกนดิเนเวียรู้จักการว่ายน้ำอีกแบบหนึ่งโดยใช้เท้าเคลื่อนไหวในน้ำคล้ายกบว่ายน้ำ หรือที่เรียกว่า ฟล็อคคิก (Flogkick) การเคลื่อนที่ในท่านี้ความเร็วจะไม่สูง การแข่งขันว่ายน้ำครั้งแรกได้จัดขึ้น วูลวิช บาร์ท (Woolwich Baths) ใกล้กับกรุงลอนดอน ประเทศอังกฤษ เมื่อปี พ.ศ. 2416 การแข่งขันครั้งนั้นมีการแข่งขันเพียงแบบเดียวคือ แบบฟรีสไตล์ (Front crawl) โดยผู้ว่ายน้ำแต่ละคนจะว่ายแบบใดก็ได้ ในการแข่งขันครั้งนี้ J. Arhur Trudgen เป็นผู้ได้รับชัยชนะ โดยเขาได้ว่ายแบบเดียวกับพวกอินเดียแดงในอเมริกาใต้ คือแบบยกแขนกลับเหนือน้ำ ซึ่งเป็นวิธีการว่ายน้ำของเขาได้กลายเป็นแบบที่ได้รับความนิยมมากจนได้ชื่อว่า ท่าว่ายน้ำแบบทรัดเจน (Trudgen stroke) กีฬาว่ายน้ำได้จัดเข้าไว้ในการแข่งขันโอลิมปิกเมื่อปี พ.ศ. 2436 และได้จัดการแข่งขันมาจนถึงปัจจุบัน ด้วยเหตุดังกล่าวกีฬาว่ายน้ำก็ได้รับความสนใจจากคนทั่วไป และถือเป็นส่วนหนึ่งของการแข่งขันกีฬาโอลิมปิก มีการพัฒนากีฬาว่ายน้ำให้ก้าวหน้ายิ่งขึ้นเป็นลำดับ โดยมีผู้คิดแบบและประเภทของการว่ายน้ำเพื่อความสนุกสนาน และความตื่นเต้นในการแข่งขันมากขึ้น

1.2 ประวัติความเป็นมาของกีฬาว่ายน้ำในประเทศไทย (สมาคมว่ายน้ำแห่งประเทศไทย)

สมาคมว่ายน้ำสมัครเล่นแห่งประเทศไทย ได้จดทะเบียนสมาคมต่อกรมตำรวจเมื่อวันที่ 24 มิถุนายน พ.ศ. 2502 ผู้ดำรงตำแหน่งนายกสมาคมว่ายน้ำฯ คนแรกคือ พลเรือโท สวัสดิ์ ภูติอนันต์ ร.น. ในปีเดียวกันนี้สมาคมว่ายน้ำฯ ได้เข้าเป็นสมาชิกของสหพันธ์ว่ายน้ำนานาชาติในปี พ.ศ. 2504 รัฐบาลได้อนุมัติเงินงบประมาณจำนวน 10 ล้านบาท เพื่อก่อสร้างสระว่ายน้ำมาตรฐานขนาดความยาว 50 เมตร กว้าง 25 เมตร พร้อมที่กระโดดน้ำและอัฒจันทร์คนดูจำนวน 5,000 ที่นั่ง ณ บริเวณสนามกีฬาแห่งชาติและเปิดใช้ในการแข่งขัน เมื่อวันที่ 25 เมษายน พ.ศ. 2506 เรียกว่า สระโอลิมปิก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

(ปัจจุบันได้เปลี่ยนชื่อเป็นสระว่ายน้ำวิสุทธารมย์) สมาคมว่ายน้ำสมัครเล่นแห่งประเทศไทยได้สมัครเข้าเป็นสมาชิกของสหพันธ์ว่ายน้ำแห่งเอเชียในปี พ.ศ. 2509 และในปี พ.ศ. 2548 สมาคมว่ายน้ำสมัครเล่นแห่งประเทศไทยเปลี่ยนชื่อเป็น “สมาคมว่ายน้ำแห่งประเทศไทย” มีชื่อย่อ ส.ว.ท. ชื่อภาษาอังกฤษ THAILAND SWIMMING ASSOCIATION ชื่อย่อ AST สมาคมว่ายน้ำแห่งประเทศไทย (ส.ว.ท.) เป็นผู้ส่งเสริมสนับสนุนการเล่นกีฬาว่ายน้ำ กระโดดน้ำ โปโลน้ำ ระบำใต้น้ำ ว่ายน้ำมาราธอน และว่ายน้ำผู้สูงอายุ โดย พลเอก ประวิตร วงษ์สุวรรณ ดำรงตำแหน่งนายกสมาคมว่ายน้ำแห่งประเทศไทยคนปัจจุบัน กีฬาว่ายน้ำในประเทศไทยได้รับความสนใจจากประชาชนมากยิ่งขึ้น ประกอบกับกระทรวงศึกษาธิการได้บรรจุกีฬาว่ายน้ำไว้ในหลักสูตรเกือบทุกระดับมีการจัดกิจกรรมการแข่งขันตลอดทั้งปี บรรจุลงในการแข่งขันระดับประเทศคือ กีฬานักเรียนนักศึกษาแห่งชาติ กีฬาเยาวชนแห่งชาติ กีฬาแห่งชาติ กีฬาชิงแชมป์ประเทศไทยทั้งสระ 50 เมตร และสระ 25 เมตร ส่วนระดับนานาชาติมีการจัดการแข่งขันในระดับ ซีเกมส์ เอเชียเกมส์ โอลิมปิก ชิงแชมป์โลกทั้ง สระ 25 และ 50 เมตร ระดับเยาวชนก็มีรายการซีเอจกรุ๊ป เอเชียเอจกรุ๊ป เป็นต้น

1.3 วิธีการดำเนินการแข่งขัน (คู่มือกติกาการตัดสินว่ายน้ำ สมาคมว่ายน้ำแห่งประเทศไทย)

ในการแข่งขันว่ายน้ำต้องมีการจัดตั้งคณะกรรมการที่ได้รับการแต่งตั้งจากองค์กร หรือหน่วยงานที่รับผิดชอบ แต่ในการแข่งขันว่ายน้ำระดับโอลิมปิกเกมส์ และการแข่งขันชิงแชมป์โลก คณะกรรมการสหพันธ์ว่ายน้ำนานาชาติจะเป็นผู้พิจารณาแต่งตั้งกรรมการและเจ้าหน้าที่เพื่อควบคุมการแข่นขันดังนี้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

- ผู้ตัดสินชี้ขาด 2 คน
- ผู้ควบคุมอุปกรณ์อัตโนมัติ 1 คน
- กรรมการตัดสินท่าว่าย 4 คน
- ผู้ปล่อยตัว 2 คน
- หัวหน้ากรรมการกลับตัว 2 คน (หัวสระ และท้ายสระด้านละ 1 คน)
- กรรมการกลับตัว ลู่ละ 2 คน (หัวสระ และท้ายสระด้านละ 1 คน)
- หัวหน้าผู้บันทึก 1 คน
- ผู้รับรายงานตัว 2 คน
- ผู้ประกาศ 1 คน

สำหรับการแข่งขันในระดับนานาชาติรายการอื่น ๆ คณะกรรมการจัดการแข่งขันจะแต่งตั้งกรรมการเจ้าหน้าที่ตำแหน่งต่าง ๆ ในจำนวนที่เท่ากันหรือน้อยกว่าก็ได้โดยได้รับความเห็นชอบจาก

องค์กรที่ได้รับการรับรองจากสหพันธ์ว่ายน้ำนานาชาติ หากการแข่งขันรายการใดที่ไม่มาสารถใช้นาฬิกาจับเวลาแบบอัตโนมัติได้ จะต้องมีการแต่งตั้งกรรมการเจ้าหน้าที่เพิ่มขึ้น คือหัวหน้าผู้จับเวลา 1 คน ผู้จับเวลาเป็นลู่ละ 3 คน หัวหน้าเข้าเส้นชัย 1 คน กรรมการเส้นชัยอย่างน้อย 1 คน

การรับรายงานตัว

สำหรับรอบคัดเลือก รอบรองชนะเลิศ และรอบชิงชนะเลิศ นักกีฬาว่ายน้ำต้องเข้ารายงานตัว ณ ห้อง รายงานตัวที่ 1 ก่อนการแข่งขันในรายการนั้น ๆ ไม่น้อยกว่า 20 นาที หลังจากการตรวจสอบความถูกต้องตามขั้นตอนแล้วจึงสามารถเข้าสู่ห้องรายงานตัวสุดท้ายเพื่อรอแข่งขันได้ โดยนักกีฬาต้องนำเอกสารมายืนยันตัวตนต่อเจ้าหน้าที่ เช่น (ID Card) เพื่อแสดงตัวตน และเตรียมความพร้อมเพื่อเข้าแข่งขัน

1.4 ท่าฟรีสไตล์ (Front crawl)

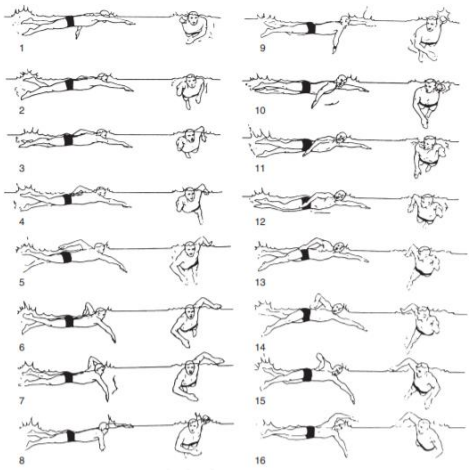
ฟรีสไตล์ หรือท่าฟรอนท์ ครอล เป็นการว่ายที่ผู้เข้าแข่งขันจะสามารถว่ายแบบใดก็ได้ ยกเว้นในการว่ายแบบเดี่ยวผสมหรือแบบผลัดผสม ฟรีสไตล์ หมายถึง การว่ายน้ำแบบใด ๆ นอกเหนือจากการว่ายกรรเชียง กบ และผีเสื้อ ในการว่ายแบบฟรีสไตล์ การกลับตัวและการเข้าเส้นชัยของนักว่ายน้ำจะสามารถแตะผนังขอบสระด้วยส่วนหนึ่งส่วนใดของร่างกายได้ การใช้มือข้างหนึ่งข้างใดแตะก็ย่อมได้ ซึ่งส่วนมากท่าที่นิยมกันคือ การสาวมือว่ายสลับไปมาซ้ายขวา ตามกฎของสหพันธ์ว่ายน้ำนานาชาติกำหนดไว้ว่าการว่ายท่าฟรีสไตล์นั้นต้องมีส่วนใดส่วนหนึ่งของร่างกายจะต้องโผล่พ้นผิวน้ำตลอดระยะทางที่ทำการแข่งขัน ยกเว้นจะอนุญาตให้นักกีฬาว่ายน้ำอยู่ใต้น้ำได้ในระหว่างเริ่มต้นและการกลับตัว และระยะทางต้องไม่เกิน 15 เมตร หลังจากการเริ่มต้นและการกลับตัวแต่ละครั้งโดยนับจากจุดที่ศีรษะพ้นผิวน้ำ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

วิธีการว่ายท่าฟรอนท์ ครอล เบื้องต้น

- การลอยตัวให้อยู่ในระดับผิวน้ำ ไม่มีส่วนใดส่วนหนึ่งของร่างกายจมอยู่ใต้น้ำ ให้ศีรษะตั้งตรงระนาบไปกับผิวน้ำและเหวี่ยงแขนโดยเริ่มจากท่าเริ่มต้น เหยียดแขนทั้งสองข้างไปด้านหน้าโดยให้แขนทั้งสองข้างประสานข้างหูทั้งสองข้าง จากนั้นใช้การดึงมือผ่านลำตัวทีละข้าง ทำสลับกันไปมาโดยดึงแขนเป็นรูปตัว s ให้ผ่านหน้าอก ลำตัว และผ่านหน้าขาจากนั้นเหวี่ยงแขนในลักษณะงอศอกไปด้านหน้า เมื่อแขนเข้ากลางลำตัวให้เริ่มบิดหน้าหายใจแค่ครึ่งปาก แล้วบิดหน้ากลับพร้อมวางแขน ดังรูปที่ 1

- การแตะขา ให้เตะขาในลักษณะนอนคว่ำโดยใช้ปลายข้อเท้าสะบัดเพื่อเตะน้ำ ควรระวังไม่ให้เตะขาพ้นน้ำจนเกินไป มีอัตราการเตะขึ้นลงอย่างสม่ำเสมอไม่เร็วจนเกินไป ดังรูปที่ 1



รูปที่ 1 แสดงท่าทางการว่ายน้ำในท่าฟรีสไตล์

ที่มา : (Davies, Matheson, Ellenbecker, & Manske, 2009)

2. ระบบพลังงานและอัตราการเต้นของหัวใจ

2.1 ระบบพลังงาน

ถือว่าเป็นปัจจัยหลักในการออกกำลังกาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งสำหรับนักกีฬา พลังงานนั้นจะแสดงออกในรูปแบบต่าง ๆ เช่น ความเร็ว ความแข็งแรง ความอดทน ดังนั้น นักกีฬาควรมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับระบบพลังงานในกีฬาแต่ละประเภท เช่น นักกีฬาวิ่งระยะสั้นจะใช้ระบบพลังงานส่วนใหญ่ที่ไม่ใช้ออกซิเจน สนธยา สีละมาด (2551) ได้กล่าวว่า พลังงานที่ร่างกายใช้ในการทำกิจกรรมต่าง ๆ นั้นได้มาจากการสลายสารอาหารขณะทำกิจกรรมต่าง ๆ โดยเฉพาะระบบกล้ามเนื้อ Muscular system ต้องอาศัยพลังงานที่มากขึ้นในการทำกิจกรรม ซึ่งสอดคล้องกับ ชูศักดิ์ เวชแพศย์ และ กันยา ปาละวิวัธน์ (2536) กล่าวว่า ในการออกกำลังกายเป็นการทำงานของกล้ามเนื้อซึ่งต้องอาศัยขบวนการเปลี่ยนแปลงพลังงานทางเคมีที่ได้จากอาหารให้เป็นพลังงานเพื่อใช้ในการหดตัวของกล้ามเนื้อ ดังนั้นจะเห็นได้ว่าเมื่อทำกิจกรรมใด ๆ ก็ตามที่มีการเคลื่อนไหวร่างกายจำเป็นต้องใช้พลังงานในการทำงานของกล้ามเนื้อ ระบบพลังงานที่ใช้ในการเคลื่อนไหวมีอยู่ 3 ระบบคือ

1. ระบบพลังงานทันทีหรือฟอสฟาเจน (Phosphagen system) เรียกว่าระบบเอทีพีซีพี (ATP-CP system) หรือที่เรียกว่า Adenosine triphosphate – phosphor-creatine, alactic, phosphagen ถือว่าเป็นระบบพลังงานสำรองที่ไม่ต้องอาศัยออกซิเจนในการผลิตพลังงานและไม่ก่อให้เกิดกรดแลคติก ให้พลังงานที่สูงมาก และจะหมดไปในช่วง 8 – 10 วินาทีแรกของการทำกิจกรรม โดยร่างกายสามารถสร้างพลังงานจากสาร ATP ที่สะสมอยู่ในกล้ามเนื้อ เกิดการแตกตัวโดยไม่ใช้ออกซิเจนหลังจากนั้นร่างกายมีการสร้างสาร ATP กลับคืนได้ภายในระยะเวลา 3 – 5 นาที

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

โดยสาร ADP (adenosine diphosphate) จะรวมกับสารฟอสโฟครีเอติน (PCr) โดยไม่ใช่ออกซิเจน เกิดเป็นสาร ATP นำไปเก็บไว้ที่กล้ามเนื้อ

2. ระบบพลังงานไม่ใช่ออกซิเจน หรือระบบไกลโคเจน - กรดแลคติก หรือระบบแอนแอโรบิกไกลโคไลซีส (Anaerobic / Glycogen - lactic acid system หรือ Anaerobic glycolysis) ระบบพลังงานนี้มีแหล่งพลังงานมาจากการสลายไกลโคเจน (Glycogen) และตามด้วยการสลายกลูโคสให้เป็นพลังงานจากกระบวนการไกลโคไลซิส (Glycolysis) ซึ่งกระบวนการเหล่านี้เกิดขึ้นที่ไซโทพลาสซึมภายในเซลล์ ระบบพลังงานนี้จะเกิดขึ้นเมื่อออกกำลังกายหนักจนระดับออกซิเจนไม่เพียงพอ ซึ่งเกี่ยวข้องกับการออกกำลังกายหรือทำกิจกรรมต่าง ๆที่มีระยะเวลาประมาณ 10 วินาที ถึง 2 นาที จึงจะสามารถสร้างพลังงานได้เร็ว แต่กระบวนการนี้จะทำให้เกิดกรดแลคติก (Lactic acid) เมื่อกรดแลคติกสะสมมากขึ้นภายในกล้ามเนื้อ เกินกว่าที่ร่างกายจะกำจัดออกไปได้ จะทำให้รบกวนการทำงานของร่างกายขณะออกกำลังกายหรือการแข่งขันกีฬาหรือศักยภาพในการแข่งขันจะลดลง ปัจจัยที่จำกัดการสร้างพลังงานระบบนี้ คือ การเกิดไฮโดนเจน อิออน (H-) และไกลโคเจนที่สะสมไว้ไม่เพียงพอต่อการใช้งาน

3. ระบบพลังงานแบบใช้ออกซิเจน (Aerobic system or Aerobic glycolysis) ระบบแอโรบิกต้องการใช้ออกซิเจนในการเผาผลาญอาหาร แต่อย่างไรก็ตามถึงว่าแม้จะมีออกซิเจนเพียงพอในการเผาผลาญก็อาจจะมีปัจจัยทางด้านเอนไซน์และไมโตรคอนเดรีย ถือเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญสำหรับการผลิตพลังงาน และถ้าหากเอนไซม์มีจำนวนจำกัดจะทำให้ปริมาณการผลิตพลังงานลดลง ระบบพลังงานนี้สามารถใช้เชื้อเพลิงมากกว่าหนึ่งชนิด คาร์โบไฮเดรตและไขมันที่ถูกเก็บสะสมอยู่ในร่างกายถือเป็นตัวการสำคัญของการผลิตพลังงานในระบบแอโรบิก ร่างกายสามารถเก็บสะสมคาร์โบไฮเดรตได้อย่างจำกัด แต่ในส่วนของไขมันนั้นร่างกายสามารถเก็บได้อย่างไม่จำกัด โดยการเผาผลาญคาร์โบไฮเดรตและไขมัน ในขณะพักนั้นจะใช้พลังงานจากไขมันประมาณ 70% และจากคาร์โบไฮเดรตประมาณ 30% และเมื่อร่างกายทำกิจกรรมที่หนักขึ้น ก็จะเปลี่ยนไปใช้คาร์โบไฮเดรตเพื่อมาสร้างเป็นพลังงานมากขึ้นเพื่อให้เพียงพอต่อความต้องการ

2.2 อัตราการเต้นของหัวใจ

Wilmore (2008) กล่าวว่าอัตราการเต้นของหัวใจเป็นตัวที่บ่งบอกถึงสมรรถภาพของระบบหัวใจและหลอดเลือดที่สามารถทำได้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ บ่งบอกถึงความหนักในการทำกิจกรรม ซึ่งอัตราการเต้นของหัวใจในนักกีฬาจะช้ากว่าคนปกติแสดงให้เห็นถึงสมรรถภาพของระบบหัวใจและหลอดเลือดที่ดีกว่าคนปกติ โดยอัตราการเต้นของหัวใจในคนปกติจะมีค่าอยู่ที่ 60 – 80 ครั้งต่อนาที รัตนาวดี ณ นคร (2549) กล่าวว่าอัตราเร็วในการฟื้นตัวของอัตราการเต้นของหัวใจจะเป็นสัดส่วนกับความหนักในการออกกำลังกาย อัตราการเต้นของหัวใจเป็นตัวที่สำคัญในการที่จะกำหนด

ความหนักของการออกกำลังซึ่งมีตัวแปรที่สำคัญคืออายุ อัตราการเต้นของหัวใจสูงสุดคือ จำนวนครั้งที่หัวใจสามารถบีบตัวใน 1 นาที (พัณณ์ชิตา จรัสยศวัฒน์, 2560) วิธีการหาอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด (Maximum heart rate) ทำได้ดังนี้ = 220 – อายุ หน่วยที่ได้เป็นครั้งต่อนาที่ (Beats per minute) และวิธีกำหนดความหนักของการออกกำลังโดยใช้อัตราการของหัวใจเป็นตัวกำหนดทำได้ดังนี้ (Karvonen, 1957)

Target heart rate =
(Maximum heart rate – resting heart) x (%Intensity) + Resting heart rate

Karvonen (1957) กล่าวว่าการกำหนดความหนักของการออกกำลังโดยใช้อัตราการเต้นของหัวใจสูงสุดนั้นทำได้ง่ายแต่มีความแม่นยำน้อย แต่การใช้อัตราการเต้นของหัวใจสำรองกำหนดความหนักจะมีความแม่นยำมากกว่าเนื่องจากจะตรงกับความสามารถของแต่ละบุคคลมากกว่า

3. ระบบพลังงานในนักกีฬาว่ายน้ำ

นักกีฬาว่ายน้ำแต่ละคนจะต้องว่ายน้ำไปตามระยะที่กำหนดไว้ โดยจะต้องอาศัยพลังงานในการที่จะขับเคลื่อนร่างกายผ่านแรงต้านทานของน้ำและอากาศให้ได้เร็วที่สุดจึงจะเนผู้ชนะ โดยปริมาณของพลังงานนั้นขึ้นอยู่กับท่าว่าย ระยะที่ว่าย และระยะเวลาในการแข่งขัน ซึ่งในแต่ละระยะทางจะมีความต้องการใช้พลังงานแตกต่างกันออกไป สถิติการแข่งขันกีฬาว่ายน้ำในท่าฟรีสไตล์ 100 และ 200 เมตร ที่ดีที่สุดในรายการแข่งขันระดับนานาชาติ (สมาคมว่ายน้ำแห่งประเทศไทย, 2562)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

1. สถิติประเทศไทย (รุ่นทั่วไป)
   - ฟรีสไตล์เพศชาย 100 เมตร สถิติเวลา 00:50.77 วินาที
   - ฟรีสไตล์เพศชาย 200 เมตร สถิติเวลา 01:50.76 วินาที
   - ฟรีสไตล์เพศหญิง 100 เมตร สถิติเวลา 00:55.95 วินาที
   - ฟรีสไตล์เพศหญิง 200 เมตร สถิติเวลา 02:00.54 วินาที
2. สถิติซีเกมส์
   - ฟรีสไตล์เพศชาย 100 เมตร สถิติเวลา 00:48.58 วินาที
   - ฟรีสไตล์เพศชาย 200 เมตร สถิติเวลา 01:47.36 วินาที
   - ฟรีสไตล์เพศหญิง 100 เมตร สถิติเวลา 00:55.74 วินาที

- ฟรีสไตล์เพศหญิง 200 เมตร สถิติเวลา 01:59.24 วินาที

3. สถิติเอเชี่ยนเกมส์

- ฟรีสไตล์เพศชาย 100 เมตร สถิติเวลา 00:47.70 วินาที
- ฟรีสไตล์เพศชาย 200 เมตร สถิติเวลา 01:44.80 วินาที
- ฟรีสไตล์เพศหญิง 100 เมตร สถิติเวลา 00:53.27 วินาที
- ฟรีสไตล์เพศหญิง 200 เมตร สถิติเวลา 01:56.65 วินาที

4. สถิติโลก

- ฟรีสไตล์เพศชาย 100 เมตร สถิติเวลา 00:47.05 วินาที
- ฟรีสไตล์เพศชาย 200 เมตร สถิติเวลา 01:42.96 วินาที
- ฟรีสไตล์เพศหญิง 100 เมตร สถิติเวลา 00:52.70 วินาที
- ฟรีสไตล์เพศหญิง 200 เมตร สถิติเวลา 01:53.61 วินาที

จากสถิติที่กล่าวมาข้างต้นแสดงให้เห็นว่า การว่ายท่าฟรีสไตล์ในระยะทาง 100 – 200 เมตร จะใช้ระยะเวลาไม่ถึง 1-2 นาที ดังนั้นระบบพลังงานที่จำเป็นมากที่สุดในระยะทางดังกล่าวคือ ระบบพลังงานแบบ ATP-CP และระบบพลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic metabolism) ซึ่งระบบพลังงานแบบ ATP-CP จะถูกใช้หมดตั้งแต่ 8-10 วินาทีแรก ต่อด้วยระบบพลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic metabolism) และระบบพลังงานแบบใช้ออกซิเจน (Aerobic metabolism) ที่มีสัดส่วนที่น้อยกว่า ซึ่งคล้องกับ Troup (1991) ได้กล่าวถึงสัดส่วนในการใช้พลังงานในการว่ายน้ำระยะต่าง ๆ ไว้ว่า ในระยะ 100 เมตร จะใช้ระบบพลังงานแบบใช้ออกซิเจน (Aerobic metabolism) 45 เปอร์เซ็นต์ และระบบพลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic metabolism) 55 เปอร์เซ็นต์ Rodríguez & Mader (2011) ได้แบ่งสัดส่วนของการใช้พลังงานของนักว่ายน้ำระยะสั้นดังนี้

ระยะทาง 100 เมตร	ATP-CP	20 เปอร์เซ็นต์
	Anaerobic	41 เปอร์เซ็นต์
	Aerobic	39 เปอร์เซ็นต์
ระยะทาง 200 เมตร	ATP-CP	13 เปอร์เซ็นต์
	Anaerobic	29 เปอร์เซ็นต์
	Aerobic	58 เปอร์เซ็นต์

Kable, (2014) ได้กล่าวถึงการใช้ระบบพลังงาน โดยอ้างอิงจากสถิติในเวลาแข่งขันดังนี้การแข่งขันระยะทาง 100 เมตร (40-60 วินาที) จะใช้ระบบพลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic metabolism) 65 เปอร์เซ็นต์ และระบบพลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic metabolism) 35 เปอร์เซ็นต์ การแข่งขันในระยะทาง 200 เมตร (1.30-2 นาที) จะใช้ระบบพลังงานแบบไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic metabolism) 47 เปอร์เซ็นต์ และระบบพลังงานแบบใช้ออกซิเจน (Aerobic metabolism) 53 เปอร์เซ็นต์

4. กรดแลคติก

การออกกำลังกายกล้ามเนื้อจะมีการทำงานอย่างต่อเนื่อง โดยกล้ามเนื้อนั้นอาศัยพลังงานในการทำงาน ในขณะเดียวกัน เมื่อกล้ามเนื้อทำงานหนักขึ้น การขนส่งออกซิเจนก็ไม่สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ จึงทำให้เกิดของเสียที่เกิดขึ้น ของเสียดังกล่าวคือ กรดแลคติก (Lactic acid) ซึ่งเกิดจากกระบวนการสร้างพลังงานในกล้ามเนื้อหรือกระบวนการสร้างพลังงานจากสารอาหารกลูโคส (Glycolysis) (เจษฎา ไตรเพิ่ม, 2554) สอดคล้องกับ McArdle, Katch, & Katch (2006) กล่าวว่าการสลายกลูโคสเพื่อให้ได้พลังงานโดยอาศัยกระบวนการ Glycolysis ผลของกระบวนการนี้ได้เป็น Pyruvate, ATP, และ NADH โดย NADH จะต้องส่งอิเล็กตรอนผ่าน Mitochondrial membrane เข้าไปใน Mitochondrial matrix เพื่อให้ได้พลังงาน ส่วน Pyruvate จะเข้าสู่วัฏจักรเครบส์ (Kreb's cycle) เพื่อให้ได้พลังงานออกมาในรูปแบบ ATP, NADH, และ FADH หลังจากนั้น NADH และ FADH ที่ได้จาก Mitochondrial รวมทั้ง NADH ที่ได้จากกระบวนการ Glycolysis จะผ่านเข้าสู่กระบวนการ Oxidative phosphorylation เพื่อเปลี่ยนเป็นสารประกอบที่มีพลังงานสูง คือ ATP (Adenosine triphosphate)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

กระบวนการ Oxidative phosphorylation จะเกิดได้อย่างสมบูรณ์ต่อเมื่อมีออกซิเจนเป็นตัวรับส่งอิเล็กตรอนในขั้นตอนสุดท้ายของกระบวนการ ดังนั้น ในภาวะที่ร่างกายขาดออกซิเจนจะส่งผลให้กระบวนการ Oxidative phosphorylation หยุดลง ทำให้ยังมีสาร NADH และ FADH ที่ยังหลงเหลืออยู่ใน Mitochondrial matrix จึงทำให้ Kreb's cycle หยุดลง ดังนั้น Pyruvate ไม่สามารถเข้าสู่วัฏจักรนี้ได้ จึงเกิดเป็นกรดแลคติกโดยเอนไซม์ที่ชื่อ Lactate dehydrogenase สามารถเปลี่ยนกลับไปเป็นกลูโคสได้ โดยอาศัยกระบวนการ Gluconeogensis ซึ่งโดยใช้เอนไซม์ Lactate dehydrogenase (Taoutaou et al., 1996) ได้เสนอว่าหลังจากออกกำลังกายระดับของกรดแลคติกจะขึ้นสูงสุดในนาทีที่ 3

กรดแลคติกจะอยู่ในกล้ามเนื้อและเม็ดเลือดแดง ซึ่งเม็ดเลือดแดงนั้นไม่สามารถเปลี่ยน Lactate เป็น Pyruvate ได้ จึงต้องส่ง Lactate โดยอาศัยกระแสเลือดเป็นตัวนำพาไปที่ตับ เหตุนี้ตับจึงทำหน้าที่เปลี่ยนกลูโคสโดยอาศัยกระบวนการ Gluconeogenesis แล้วส่งกลูโคสกลับเข้าสู่กระแสเลือด วัฏจักรดังกล่าวเรียกว่า Cori cycle (พัณณ์ชิตา จรัสยศวัฒน์, 2560)

พีระพงศ์ บุญสิริ (2538) กล่าวว่า ในระหว่างการออกกำลังกาย กล้ามเนื้อจะมีการทำงานอย่างต่อเนื่อง โดยมีพลังงานในกล้ามเนื้อเป็นตัวที่ทำให้กล้ามเนื้อทำงาน เมื่อกล้ามเนื้อทำงานนานขึ้นและมีความหนักที่เพิ่มขึ้น จะเกิดของเสียในกล้ามเนื้อ เรียกว่า กรดแลคติก ซึ่งเกิดจากกระบวนการการสร้างพลังงานจากการสลายกลูโคส เมื่อมีการสร้างพลังงานอย่างต่อเนื่องของเสียจากการส้รางพลังงานจะมีอะตอมของไฮโดรเจนกับน้ำทำปฏิกิริยากับกรดไพรูวิกก็จะเกิดเป็นกรดแลคติก ถ้าปริมาณออกซิเจนไม่สมดุลกับความต้องการก็จะเกิดเป็นกรดแลคติกหรือถ้าหากปริมาณของออกซิเจนไม่เพียงพอจะทำให้เกิดภาวะที่กล้ามเนื้อไม่สามารถยืดหดได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ชัชรินทร์ อังศุภากร (2540) กล่าวว่า การที่มีกรดแลคติกสะสมในกล้ามเนื้อปริมาณมากจะไปกระตุ้นประสาทรับรู้ด้านความเจ็บปวด ทำให้เกิดอาการปวดเมื่อยกล้ามเนื้อและเป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้กล้ามเนื้อไม่สามารถยืดหดตัวได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งมีสาเหตุมาจากการใช้งานของกล้ามเนื้อหลายปัจจัย ได้แก่ การใช้งานของกลุ่มกล้ามเนื้อเดิมซ้ำ ๆ เป็นเวลานาน การลดลงของพลังงานที่สะสมการขาดออกซิเจนจะทำให้มีอาการปวดเกร็งที่กล้ามเนื้อเมื่อมีอาการล้าเกิดขึ้นกล้ามเนื้อจะเคลื่อนไหวลำบากและเคลื่อนไหวได้ช้า ทำงานได้อย่างไม่เต็มศักยภาพ Maglischo, Maglischo, & Bishop (1982) กล่าวว่าการวัดค่าความเข้มข้นของกรดแลคติกและความเร็วของการว่ายน้ำเป็นวิธีที่นิยมนำมาใช้ตรวจสอบสถานะของการฝึก โดยระบุความหนักและความเร็วที่ความเข้มข้นของเลือดซึ่งสามารถนำไปประยุกต์กับการฝึกซ้อมได้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

5. วิธีการฟื้นตัวสมรรถภาพทางกาย

การฟื้นตัวมีหลายชนิดเช่น การนั่งการเดิน การยืดกล้ามเนื้อ การใช้ความเย็น การพักผ่อนอย่างมีกิจกรรม จะช่วยเพิ่มอัตราการฟื้น สภาพให้เร็วขึ้น เนื่องจากการออกกำลังกายจะช่วยเพิ่มการกำจัดของเสียในกล้ามเนื้อที่อ่อนล้าและช่วยขนส่งสารอาหารและออกซิเจนไปยังเซลล์กล้ามเนื้อซึ่งจะช่วยเพิ่มกระบวนการปรับชดเชยให้เร็วขึ้นการออกกำลังกายเบา ๆ ในระยะการฟื้นตัว (Exercise recovery) ใช้เวลาในการฟื้นตัว 30 นาที ถึง 1 ชั่วโมง แต่ถ้าใช้ในการพักผ่อนในระยะฟื้นตัวจะใช้เวลาในการฟื้นตัวนาน 1 ถึง 2 ชั่วโมงซึ่งสอดคล้องกับ Thiriet et al. (1993) ได้ทำการศึกษาผลของการฟื้นตัวทีมีต่อความสามารถในการออกกำลังกาย พบว่าในขณะที่มีการฟื้นตัวแบบมีกิจกรรม

สามารถที่จะออกแรงได้สม่ำเสมอในระหว่างการออกกำลังกายแบบซ้ำ ๆ ซึ่งส่งผลทำให้ระดับของกรดแลคติกลดลง

5.1 การฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว (Active recovery)

การฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว (Active recovery) เป็นการออกกำลังกายในลักษณะต่อเนื่อง มีความหนักในการออกกำลังไม่มาก การที่กล้ามเนื้อถูกกระตุ้นในระดับต่ำ กล้ามเนื้อจะเกิดการหดตัวและคลายตัว ทำให้มีการไหลเวียนเลือดที่ดีขึ้น โดยกรดแลคติกจะถูกเคลื่อนย้ายออกจากบริเวณกล้ามเนื้อที่ถูกใช้งานและถูกเปลี่ยนไปเป็นน้ำตาลกลูโคสที่ตับ เพื่อเปลี่ยนเป็นพลังงานใหม่อีกครั้ง ซึ่งช่วยลดความเป็นกรดภายในกล้ามเนื้อและทำให้มีการสร้างฟอสโฟครีเอทีนขึ้นมาใหม่ เพื่อให้กล้ามเนื้อมีสารพลังงานสูงสำรองไว้ใช้ในการออกกำลังกายครั้งต่อไป (Suwannimit et al., 2018)

กวิน พิกุลงาม (2550) ทำการศึกษาหาความแตกต่างของสมรรถภาพอนากศนิยมที่เกิดจากการฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมเคลื่อนไหวที่มีระดับความหนักแตกต่างกันคือ 40% 50% และ60% ของอัตราการเต้นของหัวใจสำรอง โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาฟุตบอล เพศชาย ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ที่มีอายุระหว่าง 19 – 21 ปี จำนวน 15 คน ทำการทดสอบโดยให้กลุ่มตัวอย่างทำการทดสอบหาค่าสมรรถภาพอนากาศนิยมก่อน แล้วทำรูปแบบการฟื้นตัว ทั้ง 3 รูปแบบ ให้ปั่นจักรยานที่มีความหนักต่างกัน 40% 50% 60% และแบบนั่งพักปกติ เป็นเวลา 4 นาที จากนั้นทำการทดสอบหาค่าสมรรถภาพ อนากาศนิยมครั้งที่ 2 โดยมีระยะห่างในแต่ละรูปแบบห่างกัน 2 วัน จากผลการทดสอบพบว่าค่าที่เกิดจากการฟื้นตัวทั้ง 4 รูปแบบมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และดูจากค่าเฉลี่ยของผลที่ได้จะพบว่า การฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวที่ระดับความหนัก 50% ของอัตราการเต้นของหัวใจสำรองมีการฟื้นตัวที่เร็วที่สุด

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

5.2 การฟื้นตัวด้วยการนวดทางกีฬา (Sport massage)

การนวด (Massage/muh-sahzh) มีความหมายว่าเป็นการปรับเนื้อเยื่ออ่อน (Soft tissue) บริเวณส่วนต่าง ๆ ของร่างกายโดยอาศัยการเคลื่อนไหวของมือในทักษะต่าง ๆ เช่น การถู (Rubbing) การคลึง (Kneading) การกด (Pressing) การม้วน (Rolling) การตบ (Slapping) และการแตะ (Tapping) มีวัตถุประสงค์เพื่อผ่อนคลายและรักษาอาการบาดเจ็บของกล้ามเนื้อ (ธนพล มีเดช, 2562) การนวดไทยเป็นส่วนหนึ่งของการแพทย์แผนไทยที่เคยมีบทบาทสำคัญมาอย่างช้านานในการดูแลสุขภาพของประชาชนในสังคมไทยเป็นการดูแลสุขภาพด้วยการพึ่งพาตนเอง ทั้งในครอบครัวและระดับชุมชน การนวดเป็นภูมิปัญญาอันล้ำค่าของชาวไทยที่สืบทอดกันมาอย่างยาวนาน คนไทยเรียนรู้วิธีช่วยเหลือตนเอง เมื่อเจ็บป่วยด้วยการบีบการดัดตนเอง (เพ็ญนภา ทรัพย์เจริญ, 2538)

ความหมายของการนวด

คำว่า นวด ตามพจนานุกรม ฉบับล่าสุดให้ความหมายไว้ว่า หมายถึง การบีบ กด หรือการขยำ ให้คลายเส้นปวดเมื่อยสามารถทำได้หลายวิธีเช่น การจับ บีบ กด เคาะ ผลัก ตี คลึง การนวดนั้นมาจากหลายภาษา เช่น (ดวงจันทร์ กิจกังวาน, 2539)

Aubludowsky	ภาษาฮิบบรู	นวด แปลว่า การคลำ
Diorry	ภาษากรีก	นวด แปลว่า การถู
Savary	ภาษาอาหรับ	นวด คือการถูแต่เป็นการถูด้วยวิธีนุ่มนวล

Billhult, Bergbom, & Stener-Victorin (2007) กล่าวว่าการนวดมีความหมายว่า การสัมผัสต่อร่างกายโดยใช้ส่วนของร่างกายหรือใช้อุปกรณ์ต่าง ๆ มีจุดจุ่มงหมายเพื่อบรรเทาอาการปวดเมื่อยของร่างกาย ทำให้ความรู้สึกทางประสาทสัมผัสทั้ง 5 ดีขึ้น รวมถึงความรู้สึกทางจิตใจด้วย ทั้งยังไม่ก่อให้เกิดอันตราบแก่ชีวิต การนวดเป็นรูปแบบหนึ่งในการแพทย์ผสมผสานซึ่งมีมานานกว่า 3,000 ปีและมีการนิยมใช้กันอย่างแพร่หลาย วิทยา ปัทมะรางกูล (2553) กล่าวว่าการนวดส่งผลให้เกิดการคลายความเมื่อยล้าที่มีสาเหตุมาจากการสะสมของกรดแลคติก ซึ่งการนวดจะส่งผลให้มีการฟื้นตัวได้เร็วขึ้น เช่น ระบบกล้ามเนื้อ การนวดยังส่งผลทำให้กล้ามเนื้อมีประสิทธิภาพที่ดีขึ้น ลดความเกร็งตัวของตัวกล้ามเนื้อ ช่วยลดระดับของของเสียในกล้ามเนื้อ ทำให้ระบบไหลเวียนเลือดและน้ำเหลืองทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ประโยชน์ บุญสินสุข (2543) กล่าวว่าการนวดเป็นศาสตร์และศิลป์ที่เกิดขึ้นและพัฒนามาพร้อม ๆ กับการเกิดของมนุษย์เป็นการใช้การสัมผัสร่างกายอย่างมีแบบแผนพัฒนามาจากพฤติกรรมหรือสัญชาตญาณของมนุษย์ที่ใช้ในการสัมผัสลูบไล้บีบนวด เคล้นคลึงเมื่อเกิดความเจ็บปวดปวดเมื่อยซึ่งสามารถทำได้ด้วยตนเองหรือผู้ที่อยู่ใกล้เคียงส่งผลให้อาการเหล่านั้นบรรเทาขึ้น ต่อมามีการสังเกตผลของการนวดที่เกิดขึ้นจึงเก็บไว้เป็นประสบการณ์ เมื่อเกิดอาการไม่สุขสบายร่างกายมีอาการปวดเมื่อย จึงใช้วิธีการเหล่านี้และได้มีการสั่งสมเป็นประสบการณ์และถ่ายทอดสืบต่อเนื่องกันมาจนถึงปัจจุบัน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ประโยชน์ของการนวด

แบ่งออกเป็น 2 ประเภท (Benjamin & Lamp, 2005)

1. ประโยชน์ด้านร่างกาย

- เพิ่มการไหลเวียนของโลหิต
- เพิ่มความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อ
- กล้ามเนื้อมีการผ่อนคลาย
- เสริมสร้างเนื้อเยื่อจากเนื้อเยื่อแผลเป็นที่แข็งตัว
- ช่วยการให้การไหลเวียนโลหิตดำกลับสู่หัวใจ

- เพิ่มช่วงของการเคลื่อนไหว Range of motion (ROM)
- กล้ามเนื้อมีความยืดหยุ่นมากขึ้น
- ลดการบาดเจ็บ
- กระตุ้นการทำงานของระบบภูมิคุ้มกัน

2. ประโยชน์ด้านจิตใจ

- ลดความวิตกกังวล
- นอนหลับได้ดีขึ้น

กลไกทางสรีรวิทยาของการนวด

1. ระบบหัวใจและหลอดเลือด

การนวดส่งผลให้หลอดเลือดมีการขยายตัว (Vasodilation) เกิดจากปฏิกิริยาตอบสนองของร่างกายทำให้มีปริมาณของเลือดที่ไหลกลับเข้าสู่ร่างกายเพิ่มขึ้นจึงส่งผลให้ความดันโลหิตทั้งค่าซีสโตลิค (Systolic) และไดแอสโตลิค (Diastolic) ลดลง เพิ่มการไหลเวียนของเลือดบริเวณชั้นนอกของผิวหนัง และช่วยกระตุ้นการหลั่งอะซิติลโคลินและฮีสตามีนซึ่งเป็นสารที่ช่วยเพิ่มการขยายตัวของหลอดเลือด เมื่อมีการไหลเวียนหิตที่เพิ่มขึ้นจะส่งผลให้มีการขนส่งอาหารและออกซิเจนเข้าสู่เซลล์อย่างมีประสิทธิภาพด้วย ไม่ใช่เพียงแต่จะช่วยในการนำสารอาหารและออกซิเจนเข้าสู่เซลล์เท่านั้นแต่การนวดยังช่วยในการนำของเสียที่ได้จากการเผาผลาญพลังงานนั้นออกจากร่างกายอีกด้วย ผลของการนวดที่มีต่อระบบไหลเวียนโลหิตคือการป้องกันการเกิดภาวะขาดเลือดไปเลี้ยงอวัยวะต่าง ๆ การเพิ่มการสร้างเม็ดเลือดแดง เม็ดเลือดขาว และเกร็ดเลือดยังส่งผลต่อการเพิ่มของภาวะอิ่มตัวของออกซิเจนในกระแสเลือดอีกด้วย (Hemmings, 2001)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

2. ระบบไหลเวียนโลหิต

การนวดทำให้เกิดผลที่ตามมาคือการเพิ่มการไหลเวียนโลหิตในกระแสเลือด ทำให้หลอดเลือดเกิดการขยายตัว เพิ่มจำนวนของเม็ดเลือดแดง ลดความดันโลหิตและเพิ่มปริมาณเลือดที่หัวใจส่งออก และยังมีส่วนช่วยการขนส่งสารอาหารเข้าสู่เซลล์ ช่วยขนเสียของเสียได้ดีขึ้น ลดความเจ็บปวดของกล้ามเนื้อ และช่วยลดภาวะความเมื่อยล้า (ชูศักดิ์ เวชแพศย์ และกันยา ปาละวิวัธน์, 2536)

3. ระบบน้ำเหลืองและภูมิคุ้มกันของร่างกาย

การนวดเป็นการช่วยให้การไหลเวียนโลหิตและระบบน้ำเหลืองดีขึ้น โดยเฉพาะถ้าทิศทางการนวดมุ่งเข้าหาส่วนกลางของลำตัว (Centripetal Direction) เป็นการเพิ่มสารอาหารบริเวณนั้น ๆ นอกจากนี้ยังมี Reactive Hyperemia ตามหลักการนวด โดยเฉพาะการนวดที่มี

ลักษณะของ Ischemic Compression คือมีการกดตรงตำแหน่งเดิมเป็นเวลานาน เช่น เทคนิคการกด (Compression) เทคนิคการกดแบบชิอัตสึ (Shiatsu) หรือเทคนิคการกดแบบกดจุด (Acupressure) การนวดลักษณะนี้เป็นการแก้ไขภาวะ Local Hypoxia จากการไหลเวียนเลือดที่ไม่ดีที่ตำแหน่งจุดกดเจ็บ (Trigger Point) และทำให้ของเสียจากกระบวนการเผาผลาญพลังงานของร่างกายต่าง ๆ ก็จะถูกดูดซึมออกไปกับระบบไหลเวียนได้ดีขึ้น (ธนพล มีเดช, 2562)

4. ระบบผิวหนัง

การนวดเป็นการเพิ่มอุณหภูมิในร่างกายและผิวหนัง ทำให้ผิวหนังได้รับความอบอุ่นชุ่มชื่น และช่วยในการลดความเครียดสร้างความผ่อนคลายได้ เนื่องจากการนวดเป็นการเพิ่มการไหลเวียนโลหิตและทำให้หลอดเลือดฝอยเกิดการขยายตัว ทำให้สามารถเพิ่มการไหลเวียนของเลือดที่ผิวหนัง ทำให้ผิวหนังได้รับสารอาหารที่เพียงพอ ทำให้มีสภาพผิว ความตึงตัวของผิว ความยืดหยุ่นของผิวดีขึ้น การนวดยังเป็นการกระตุ้นต่อมไขมันและต่อมเหงื่อ ช่วยให้ผิวหนังไม่แห้งแตก ส่วนการมีเหงื่อเพิ่มมากขึ้นทำให้เกิดการระเหยระบายความร้อนได้เป็นอย่างดี เพื่อให้ความสามารถในการหดตัวและการทำงานของปอดดีขึ้น ช่วยลดอาการหายใจลำบากและเกิดการจับหืดของโรคหอบหืด วิธีการนวดแบบตบตีหรือเขย่าจะช่วยการขับสิ่งคัดหลั่งออกจากระบบทางเดินหายใจขับเสมหะได้ดีขึ้น (ประโยชน์ บุญสินสุข, 2543)

5. ระบบกล้ามเนื้อ

การนวดทำให้มีการเคลื่อนไหวของใยกล้ามเนื้อ ซึ่งเป็นการช่วยยืดเนื้อเยื่อที่มีการยึดติดกันอยู่ และมีความสำคัญในการยืดคลายจุดกดเจ็บ (Trigger point) ได้เช่นกัน (ธนผล มีเดช, 2562)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

6. ระบบโครงร่างและกระดูก

ผลของการนวดมีผลทำให้เพิ่มแร่ธาตุในกระดูกเช่น ไนโตรเจน ซัลเฟอร์ และฟอสฟอรัส (ชูศักดิ์ เวชแพศย์ และกันยา ปาละวิวัธน์, 2528)

7. ระบบประสาท

การกระตุ้นที่ตัวรับประสาทส่วนปลาย (Peripheral receptor) สามารถทำให้เกิดปฏิกิริยาโดยตรงของบริเวณที่ถูกนวด ส่งผลให้กล้ามเนื้อคลายตัวและมีการขยายตัวและหดตัวของหลอดเลือดแดง (ธนผล มีเดช, 2562) และนอกจากนี้การกระตุ้นที่ตัวรับประสาทส่วนปลาย (Peripheral receptor) จะทำให้มีการส่งกระแสประสาทไปยังประสาทไขสันหลังและต่อไปยังสมองช่วยให้รู้สึกผ่อนคลายและสบาย ผลจากการผ่อนคลายนี้จะช่วยให้กล้ามเนื้อหย่อนตัวไม่เกิดภาวะตึงเครียด

การฟื้นตัวด้วยการนวดทางกีฬา (Sport massage)

การนวดทางกีฬานั้นจะใช้เทคนิคที่แตกต่างกันออกไปร่วมกับการใช้มือไปกดที่กล้ามเนื้อและเอ็น (Clews, 1990) ตามส่วนต่าง ๆ ของร่างกายเพื่อบำบัดบรรเทาอาการบาดเจ็บปวดเมื่อยกล้ามเนื้อต่าง ๆ ให้มีอาการที่ดีขึ้น (Gerturde & Elizabeth, 1964) การนวดทางกีฬามีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาทางด้านสรีรวิทยาทางกายจิตใจของนักกีฬาทำให้นักกีฬามีสมรรถภาพทางกายและจิตใจที่ดีขึ้นส่งผลให้นักกีฬามีอัตราที่ประสบความสำเร็จเพิ่มขึ้น ธนพล มีเดช (2562) กล่าวว่า การนวดทางกีฬานั้น มีเทคนิคพื้นฐาน คือการนวดแบบสวีดิช (Swedish massage) รูปแบบการนวดนี้ได้รับการพัฒนา มีการอธิบายและให้คำนิยามที่แตกต่างกันเป็นเวลามากกว่า 2 ทศวรรษ การนวดแบบสวีดิช เป็นการผสมผสานระหว่างการเคลื่อนที่แบบนุ่มนวลและการยืดกล้ามเนื้อเบา ๆ แบ่งเป็น 5 รูปแบบ ได้แก่ Effleurage, Petrissage, Tapotement, Friction และ Vibration ซึ่งการนวดแบบสวีดิชจะใช้สารหล่อลื่นในการนวดกับส่วนต่าง ๆ ของร่างกายที่ได้รับการนวด วัตถุประสงค์ที่สำคัญคือ เพิ่มความยืดหนุ่ยให้แก่กล้ามเนื้อ ลดความตึงตัวของกล้ามเนื้อ ลดความวิตกกังวล ร่างกายมีการผ่อนคลายที่ดีขึ้น รวมถึงสร้างความมั่นใจให้แก่นักกีฬา จากการเปรียบเทียบการนวดแบบสวีดิชและการนวดทางกีฬานั้นพบว่า การนวดกีฬานั้นจะมีการกดลึกมากกว่า เป็นการนวดตามแนวโครงสร้างกล้ามเนื้อร่างกาย ใช้จังหวะการนวดแบบสวีดิชเข้ามาบ้างเพื่อให้ได้จังหวะการนวดแบบใหม่และเป็นจังหวะที่มีแรงกดที่เป็นเอกลักษณ์เฉพาะ

Introduction to sports massage (2011) กล่าวว่า การนวดทางกีฬานั้นสามารถมีส่วนช่วยในการลดการบาดเจ็บของตัวนักกีฬาได้ สามารถทำการนวดในช่วงก่อนการแข่งขันร่วมกับการอบอุ่นร่างกายและการยืดกล้ามเนื้อ การนวดจะช่วยเพิ่มความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อเพิ่มมุมของการเคลื่อนไหว Range of motion (ROM) ช่วยเพิ่มความสามารถของระบบไหลเวียนเลือดและให้เหลืองให้ดีขึ้น เร่งการฟื้นตัวให้เร็วขึ้นช่วยเคลื่อนย้ายกรดแลคติกที่อยู่ในกล้ามเนื้อ และยังช่วยฟื้นตัวสภาพทางกายที่เกิดจากการบาดเจ็บจากการแข่งขันกีฬา

Beck M., (2006) กล่าวว่าการนวดทางกีฬาเป็นการนำรูปแบบของการนวดต่าง ๆ มาประยุกต์เพื่อให้เกิดการนวดให้รูปแบบที่เหมาะสมต่อตัวนักกีฬา โดยผู้ที่ทำการนวดจะต้องมีความรู้ความเข้าใจด้านสรีรวิทยา กลไกในการเคลื่อนไหวของร่างกาย และรูปแบบการนวดในเฉพาะทักษะกีฬานั้น ๆ เพื่อนำมาพัฒนาขีดความสามารถของนักกีฬาให้สูงขึ้น การนวดจะส่งผลให้ลดการบาดเจ็บที่เกิดขึ้น ช่วยฟื้นตัวสมรรถภาพทางกายให้เร็วขึ้น การนวดสำหรับการแข่งขันกีฬา (Event sport massage) แบ่งออกเป็น 3 รูปแบบดังนี้ (ธนพล มีเดช, 2561)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

1. การนวดก่อนการแข่งขัน (Pre-event massage)

การนวดก่อนการแข่งขัน (Pre-event massage) เป็นการนวดเพื่อกระตุ้นเพิ่มศักยภาพของร่างกายทำให้ร่างกายมีความพร้อมสำหรับการแข่งขันกีฬามากที่สุด ควรทำการนวดก่อนการแข่งขันอย่างน้อย 2 ชั่วโมง โดยใช้ระยะเวลาการนวดประมาณ 15 – 20 นาที ทำการนวดในกลุ่มกล้ามเนื้อที่ใช้ในการเคลื่อนไหวสำหรับกีฬาชนิดนั้น ๆ หลีกเลี่ยงการใช้เทคนิคที่ทำให้เกิดความไม่สบายและเกิดการบาดเจ็บ การนวดก่อนการแข่งขันมักจะนวดนักกีฬาในขณะที่สวมเสื้อผ้าและไม่ใช้น้ำมันเป็นสารหล่อลื่น เนื่องจากจะส่งผลให้นักกีฬารู้สึกไม่สบายตัวและการที่ชโลมด้วยน้ำมันอาจจะส่งผลให้นักกีฬาไม่สามารถระบายความร้อนได้ เนื่องจากน้ำมันจะไปอุดตันบริเวณรูขุมขนจึงไม่สามารถระบายความร้อนได้ เทคนิคที่สามารถใช้สำหรับการนวดของการแข่งขัน ประกอบด้วย Effleurage, Kneading, Tapotement, Compression, Oscillation และ Nonspecific Friction โดยหลีกเลี่ยงการใช้เทคนิค Friction ที่ใช้แรงกดที่รุนแรงและหลีกเลี่ยงการใช้กับบริเวณที่เป็นข้อต่อเนื่องจากเป็นการกระทำที่อาจก่อให้เกิดความเสี่ยงต่อการบาดเจ็บ

2. การนวดระหว่างการแข่งขัน (Inter-event massage)

การนวดระหว่างการแข่งขัน (Inter-event massage) เป็นรูปแบบการนวดทางกีฬาอีกรูปแบบหนึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ร่างกายกลับสู่สภาวะสมดุล สามารถนวดในช่วงพักครึ่งของการแข่งขันกีฬา เทคนิคที่ใช้ในการนวดแบบระหว่างการแข่งขันประกอบด้วย Effleurage, Kneading, Oscillation, Compression และ Nonspecific Friction ซึ่งผู้นวดจะต้องยึดหลักการนวดหลังการแข่งขัน (Post-event massage) เพื่อให้นักกีฬามีการฟื้นสภาพได้เร็วขึ้น และหลักการนวดก่อนการแข่งขัน (Pre-event massage) เพื่อจะทำให้นักกีฬามีความพร้อมต่อการแข่งขันในรอบถัดไปหรือในวันถัดไป ซึ่งการนวดในลักษณะนี้จะเป็นการเพิ่มระบบบไหลเวียนโลหิตเพื่อกำจัดของเสียที่เกิดขึ้น ที่ร่างกายไม่ต้องการและขัดขวางการทำงานของร่างกาย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

3. การนวดหลังการแข่งขัน (Post-event massage)

การนวดหลังการแข่งขัน (Post-event massage) เป็นรูปแบบการนวดทางกีฬาอีกหนึ่งรูปแบบมีวัตถุประสงค์เพื่อการฟื้นตัวสภาพหลังจากการแข่งขันกีฬา ควรนวดภายในระยะไม่เกิน 4 ชั่วโมงหลังจากการแข่งขันเสร็จสิ้น ส่วนใหญ่จะนวดนักกีฬาที่มีรายการแข่งขันที่ใช้ร่างกายอย่างหนัก ทั้งนี้นักกีฬาที่จะทำการนวดต้องไม่มีอาการบาดเจ็บรวมด้วย วัตถุประสงค์หลักในการนวดจะมุ่งเน้นไปที่การลดอาการบวมและความตึงตัวของกล้ามเนื้อซึ่งจะช่วยให้ร่างกายพื้นสภาพร่างกายอย่างรวดเร็วและมีความพร้อมที่จะกลับไปฝึกซ้อมหรือทำกิจกรรมอื่น ๆ ต่อไป การนวดในลักาณะนี้

เป็นการนวดทุกส่วนของร่างกาย โดยเลือกใช้เทคนิคการนวดที่หลากหลาย ควรหลีกเลี่ยงการใช้เทคนิค Tapotement หรือ Friction เนื่องจากในช่วงนี้กล้ามเนื้อของนักกีฬาไวต่อความรู้สึกได้ง่าย

โดยในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยสนใจนำเทคนิคการนวดแบบ Effleurage และ Tapotement มาศึกษาเนื่องจากวิธีการนวดแบบ Effleurage ช่วยให้ระบบไหลเวียนโลหิตมีการไหลเวียนที่ขึ้น เมื่อระบบไหลเวียนโลหิตดีขึ้นก็สามารถช่วยขนส่งกรดแลคติกไปเปลี่ยนเป็นพลังงานได้ดีขึ้น ในส่วนของการนวดแบบ Tapotement ช่วยกระตุ้นในร่างกายมีความพร้อม เพิ่มอุณหภูมิให้แก่ร่างกายเพื่อให้นักกีฬามีความพร้อมต่อการแข่งขัน

เทคนิคการนวดแบบเอฟเฟลอเรจ (Effleurage)

Effleurage (ef- flur-ahzh) มาจากคำว่า effleurer ในภาษาฝรั่งเศส หมายถึง การลูบ หรือการสัมผัสอย่างเบา ๆ ซึ่งในบางตำราจะใช้คำว่า Stroking หรือคำว่า Gliding ซึ่ง Effleurage เป็นการนวดโดยใช้การลูบเป็นหลักโดยลูบไปตามทิศทางการไหลของเลือดและน้ำเหลือ เป็นการลูบเข้าสู่ศูนย์กลางลำตัว โดยการลูบนั้นจะใช้ส่วนของฝ่ามือและแขน ในส่วนของเทคนิค Effleurage จะใช้ช่วงเริ่มต้นของการนวดแต่ขณะด้วยกันสามารถใช้ในช่วงรอยต่อของการเปลี่ยนท่าหรือการเชื่อมท่าไปยังเทคนิคอื่น ๆ รวมถึงในช่วงท้ายเมื่อสิ้นสุดการนวดในแต่ละส่วนของร่างกาย โดยเป็นการนวดเพื่อกระจายน้ำมันให้ทั่วบริเวณที่ทำการนวดและการนวดในลักษณะนี้ยังช่วยปรับระดับความหนักเบาของแรงกดให้กล้ามเนื้อได้รู้สึกคุ้นเคยกับน้ำหนักมือ อีกทั้งทำให้ผู้นวดพิจารณาการรับรู้ถึงลักษณะความตึงตัว หรือความผิดปกติของเนื้อเยื่อต่าง ๆ บนร่างกาย เทคนิค Effleurage จะใช้การเคลื่อนที่บนชั้นเนื้อเยื่อใต้ผิวหนัง (superficial tissue) ในแนวราบ ซึ่งจะทำให้เกิดแรงตึงหรือแรงยืด (Tensile force) โดยการเพิ่มแรงกดให้อยู่ในระดับปานกลางเพื่อให้ลงลึกถึงระดับชั้นใต้ผิวหนังหรือชั้นไขมัน (Subcutaneous) และเนื้อเยื่อกล้ามเนื้อ (Muscle tissue) แต่ไม่ลึกถึงกระดูก เมื่อใช้แรงกดในระดับปานกลางที่มีทิศทางการเคลื่อนที่มุ่งสู่หัวใจและมีทิศทางการนวดไปตามแนวเส้นใยกล้ามเนื้อจะช่วยกระตุ้นการไหลเวียนของเลือด โดยเฉพาะการไหลกลับของระบบไหลเวียนเลือดดำและระบบน้ำเหลือง หากใช้แรงกดระดับปานกลางจนถึงระดับหนักจะส่งผลต่อเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน (Connective tissue) รวมไปถึงตัวรับความรู้สึก (Proprioceptors) ที่สามารถพบได้ในกล้ามเนื้อได้แก่ Spindle cells และ Golgi tendon organs ถ้าหากใช้แรงกดที่หนักเกินไปจะส่งผลให้เกิดแรงเค้นบริเวณกระดูก การนวดในลักษณะนี้แบ่งตามแรงกดได้เป็น 2 ประเภท ได้แก่ การลูบเบา (Superficial Stroke) และการลูบหนัก (Deep Stroke) มีรายละเอียดดังนี้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

- การลูบเบา (Superficial Stroke) การนวดด้วยเทคนิคนี้จะส่งผลต่อการตอบสนองของระบบการรับรู้ความรู้สึก (Sensory reaction) เนื่องจากหากมีการลูบด้วยความเร็วที่ช้าจะส่งผลให้เกิดการผ่อนคลาย ในทางตรงกันข้ามหากลูบด้วยความเร็วจะส่งผลให้เกิดการกระตุ้น โดยอัตราส่วนของระยะทางต่อระยะเวลาในการลูบต่อครั้งคือ 5-100 เซนติเมตร/วินาที

- การลูบหนัก (Deep Stroke) เทคนิคนี้จะช่วยในการไหลกลับของเลือดดำและน้ำเหลืองสู่หัวใจ ส่งผลให้การลดบวม (Edema) และยังส่งผลดีต่อจิตใจโดยตรง จะทำให้ความวิตกกังวล ลดสภาวะที่กล้ามเนื้อไวต่อการกระตุ้น และทำให้เกิดความผ่อนคลายเป็นต้นโดยอัตราส่วนของระยะทางต่อระยะเวลาในการลูบครั้งต่อไปคือ 5-50 เซนติเมตร/เมตร จะใช้ส่วนของปลายนิ้วโป้ง ปลายนิ้วมือ หรือบริเวณข้อศอก โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเพิ่มแรงกดไปบนเนื้อเยื่อชั้นลึกหรือส่วนที่เฉพาะเจาะจง การนวดไปในทิศทางเดียวกันกับเส้นใยกล้ามเนื้อ (Longitudinal) นั้นจะเป็นการยืดและปรับโครงสร้างของมัดเส้นใยมัดกล้ามเนื้อใหม่ (Realign the muscles) และการนวดไปในทิศทางตามแนวขวางเส้นใยมัดกล้ามเนื้อจะส่งผลต่อการยืดเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน (Connective tissue) ที่อยู่ระหว่างเส้นใยมัดกล้ามเนื้อ เทคนิคการนวดแบบ Effleurage มีลักษณะการนวดที่แตกต่างกันออกไป ซึ่งสามารถนำมาประยุกต์ให้เหมาะสมกับส่วนต่าง ๆ ของร่างกายประกอบด้วยเทคนิคดังต่อไปนี้

1. Rowing stroke

เทคนิคนี้สามารถปฏิบัติได้โดยวางฝ่ามือไว้บริเวณที่จะนวด จากนั้นลูบขึ้นช้า ๆ จากด้านล่างสู่ด้านบน สามารถปฏิบัติกับบริเวณลำตัวหรือรยางค์ของนักกีฬา เริ่มจากวางมือทั้ง 2 ข้างขนานกับแนวกระดูกสันหลังบริเวณหลังส่วนล่างแล้วค่อย ๆ ลูบเป็นทางยาวขึ้นไปจนถึงบริเวณกระดูกสันหลังส่วนอก จากนั้นวาดมือทั้ง 2 ข้างออกไปทางซ้ายและทางขวาตามแนวกระดูกสะบัก แล้ววกกลับมาผ่านลำตัวทางด้านข้าง ดังรูปที่ 2

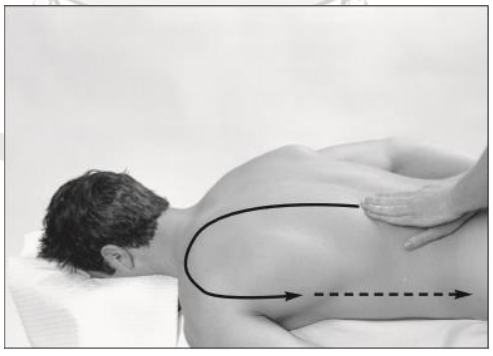
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

รูปที่ 2 แสดงวิธีการนวดแบบ Rowing stroke

ที่มา : (Casanelia & Stelfox, 2010)

2. Half Rowing Stroke (Reinforced Effleurage)

เป็นเทคนิคที่เพิ่มแรงกดลงไปยังเนื้อเยื่อชั้นลึก จะลดพื้นที่ผิวสัมผัสโดยซ้อมทับมือทั้ง 2 ข้างเข้าด้วยกัน ผู้นวดจะต้องเพิ่มแรงกดจากการถ่ายเทน้ำหนักตัว วิธีปฏิบัติจะคล้ายคลึงกับเทคนิค Rowing stroke โดยเริ่มจากวางมือ 2 ข้างซ้อนทับกันขนาบไปกับกระดูกสันหลังบริเวณหลังส่วนล่างแล้วค่อย ๆ เคลื่อนมือไปเป็นทางยาวจนถึงบริเวณกระดูกสันหลังส่วนอก วาดมือออกด้านข้างตามแนวกระดูกสะบัก แล้ววกกลับมาโดยผ่านลำตัวทางด้านข้าง ดังรูปที่ 3



รูปที่ 3 แสดงวิธีการนวดแบบ Half rowing stroke

ที่มา : (Casanelia & Stelfox, 2010)

3. Forearm Effleurage

เป็นเทคนิคที่เพิ่มแรงกดไปยังเนื้อเยื่อชั้นลึก ปฏิบัติโดยใช้ส่วนของแขนท่อนล่างลูบบริเวณที่ต้องการนวด ผู้นวดจะต้องให้แนวของหัวไหล่และส่วนของแขนท่อนล่างตั้งฉากอยู่ในระนาบเดียวกัน แต่ขณะเดียวกันก็ต้องระวังไม่ให้บริเวณข้อศอกไปกระทบกับส่วนที่เป็นกระดูกของนักกีฬา เนื่องจากจะทำให้เกิดการบาดเจ็บได้ ดังรูปที่ 4

รูปที่ 4 แสดงวิธีการนวดแบบ Forearm effleurage
ที่มา : (Casanelia & Stelfox, 2010)

4. Fist Effleurage

ปฏิบัติโดยใช้ส่วนของกระดูกนิ้วมือท่อนต้น ผู้นวดจะต้องใช้กำปั้นสไลด์ลงไปบนกลุ่มกล้ามเนื้อที่มีความตึงตัวหรือกลุ่มกล้ามเนื้อมัดใหญ่ เช่น กล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง กล้ามเนื้อหน้าอก และกล้ามเนื้อหลัง ดังรูปที่ 5

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

รูปที่ 5 แสดงวิธีการนวดแบบ *Fist effleurage*
ที่มา : (Casanelia & Stelfox, 2010)

5. Hand After Hand

เป็นเทคนิคที่มีลักษณะของการเคลื่อนที่เป็นจังหวะในระยะทางสั้น ๆ ใช้รูปแบบของมือต่อมือลูบสลับกันไป จะต้องใช้มือข้างหนึ่งลูบขึ้นไปจนถึงสุดระยะของการนวด จากนั้นให้วกกลับลงมา และในขณะเดียวกัน นำมืออีกข้างหนึ่งลูบตามขึ้นไปโดยมีลักษณะเหมือนกัน ดังรูปที่ 6

รูปที่ 6 แสดงวิธีการนวดแบบ Hand After Hand
ที่มา : (Casanelia & Stelfox, 2010)

6. Side Pulls

เป็นเทคนิคที่ทำโดยผู้นวดหันหน้าเข้าหาเตียงนวดโดยใช้มือทั้งสองข้างวางบริเวณฝั่งตรงข้ามของลำตัวผู้ถูกนวด จากนั้นเริ่มดึงมือข้างหนึ่งเข้าหาแนวกลางลำตัวจากด้านนอกเข้ามาสู่ด้านใน จากนั้นให้นำมืออีกข้างหนึ่งทำตามในลักษณะเดียวกัน ดังรูปที่ 7

รูปที่ 7 แสดงวิธีการนวดแบบ Side Pulls
ที่มา : (Casanelia & Stelfox, 2010)

7. Nerve Stroking

เป็นเทคนิคที่ใช้แรงกดเบาและมีการเคลื่อนที่ช้า โดยจะใช้ส่วนของปลายนิ้วทั้ง 5 ลูบไล้บนบริเวณที่ทำการนวดให้รูปแบบของการเคลื่อนไหวของมือทำสลับกันไปมาอย่างต่อเนื่อง ดังรูปที่ 8

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

รูปที่ 8 แสดงวิธีการนวดแบบ Nerve Stroking
ที่มา : (Casanelia & Stelfox, 2010)

ประโยชน์ของการนวดแบบ Effleurage

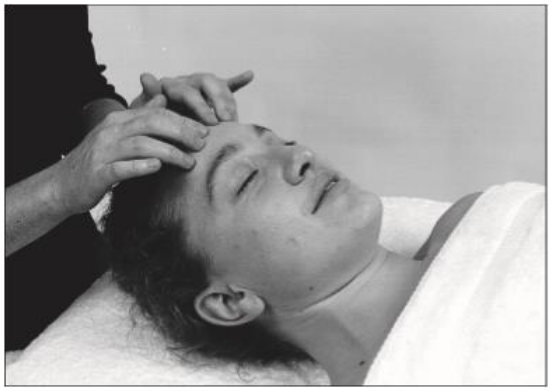
- เพิ่มการไหลเวียนของน้ำเหลืองและหลอดเลือดดำ
- เพิ่มการไหลเวียนของหลอดเลือดแดง
- เพิ่มระบบเผาผลาญพลังงานภายในเซลล์
- ลดความตึงตัวของกล้ามเนื้อ
- ลดการขาดเลือดเฉพาะที่

เทคนิคการนวดแบบเทโพตเมนต์ (Tapotement)

Tapotement มาจากคำว่า Taper ในภาษาฝรั่งเศส หมายถึง “การเคาะเบา ๆ” เรียกอีกชื่อหนึ่งว่า Percussion เนื่องจากเทคนิคนี้มีการตีหรือการเคาะ โดยมีคำพ้องมาจากภาษาลาตินว่า Percussio มีความหมายว่า “การเคาะ” อย่างไรก็ตามเทคนิคนี้เป็นการเคาะซ้ำ ๆ แบ่งออกเป็นการเคาะ (Tapping) การหยิบ (Pincement) การสับ (Hacking) การตบ (Cupping) การทุบ (Pummelling) และการตี (Clapping) การนำเทคนิค Tapotement ไปใช้ส่วนใหญ่จะอยู่ในช่วงสุดท้ายของการนวด สามารถแบ่งลักษณะการเคาะได้ 2 แบบ คือ การเคาะด้วยน้ำหนักเบาและการเคาะด้วยน้ำหนักมาก ซึ่งการเคาะด้วยน้ำหนักเบาจะมีแรงอัดลงไปบริเวณผิวหนังถึงระดับชั้น Superficial Tissue และ Subcutaneous ในขณะเดียวกันการเคาะด้วยน้ำหนักมากจะมีแรงอัดลงไปถึงกล้ามเนื้อ เอ็นกล้ามเนื้อ และอวัยวะภายใน เช่น เยื่อหุ้มปอดในช่องอกจะถูกกระตุ้น ลักษณะการเคาะเช่นนี้เหมาะกับกล้ามเนื้อหลัง สะโพก ต้นขา และน่อง โดยเทคนิค Tapotement จะไปกระตุ้นการทำงานของเส้นประสาท เนื่องจากมีความเข้มข้นของการกระตุ้นที่จะส่งผลต่อระบบประสาท อีกทั้งยังเป็นการเพิ่มการทำงานของระบบประสาทซิมพาเทติก (Sympathetic) ที่เป็นส่วนหนึ่งของระบบประสาทอัตโนมัติ (Automatic nervous system)

1. การเคาะ (Tapping)

ปฏิบัติโดยงอนิ้วมือเพียงเล็กน้อย ใช้บริเวณปลายนิ้วมือเคาะลงไปบนผิวหนัง โดยจังหวะของการเคาะจะมีการสลับกันของแต่ละนิ้วไปเรื่อย ๆ โดยเทคนิคนี้จะใช้น้ำหนักเบาที่สุด ส่วนใหญ่อยู่ในระดับ Superficial โดยเทคนิคนี้ส่วนใหญ่จะใช้ในบริเวณที่เป็นจุดบอบบางและไวต่อความรู้สึก เช่น บริเวณหน้า บริเวณอก ดังรูปที่ 9



รูปที่ 9 แสดงวิธีการนวดแบบ Tapping
ที่มา : (Casanelia & Stelfox, 2010)

2. การหยิบ (Pincement)

หรือเรียกว่า Plucking เป็นการปฏิบัติด้วยน้ำหนักเบาคล้ายกับสปริง โดยใช้ส่วนของนิ้วโป้งและนิ้วทั้ง 4 หยิบส่วนที่เป็น Superficial tissue จะปฏิบัติอย่างรวดเร็วแต่มีน้ำหนักเบา เทคนิคนี้ทำเป็นจังหวะสลับกันระหว่างมือซ้ายและขวา ดังรูปที่ 10

รูปที่ 10 แสดงวิธีการนวดแบบ Pincement
ที่มา : (Casanelia & Stelfox, 2010)

3. การสับ (Hacking)

เป็นเทคนิคที่ปฏิบัติโดยใช้บริเวณของสันมือด้านข้างของนิ้วก้อยของมือทั้ง 2 ข้าง โดยให้แต่ละนิ้วแยกออกจากกันเล็กน้อย ให้ปลายนิ้วนั้นสัมผัสกับกล้ามเนื้อที่ทำการนวดโดยเทคนิคนี้จะทำให้เกิดการสั่นสะเทือน ทำเป็นจังหวะสลับกันไป ดังรูปที่ 11

รูปที่ 11 แสดงวิธีการนวดแบบ Hacking
ที่มา : (Casanelia & Stelfox, 2010)

4. การตบ (Cupping)

เทคนิค Cupping สามารถปฏิบัติโดยห่อมือให้คล้ายกับเป็นรูปถ้วย โดยให้นิ้วทั้ง 5 เรียงชิดติดกันทำให้เกิดแอ่งใต้ฝ่ามือ ส่วนใหญ่จะปฏิบัติในบริเวณต้นขาและหลังเป็นต้น มีจังหวะที่สลับกันไปทั้งซ้ายและขวา ดังรูปที่ 12

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

รูปที่ 12 แสดงวิธีการนวดแบบ Cupping
ที่มา : (Casanelia & Stelfox, 2010)

5. การทุบ (Pummeling)

เทคนิค Pummeling หรือที่เรียกว่า Pounding เป็นเทคนิคที่มีความคล้ายกับเทคนิค Hacking โดยกำมือแบบหลวม ๆ จากนั้นเคาะลงไปบนกล้ามเนื้อเป็นจังหวะ ซ้ายและขวาสลับกันไป ดังรูปที่ 13

รูปที่ 13 แสดงวิธีการนวดแบบ Pummeling
ที่มา : (Casanelia & Stelfox, 2010)

ประโยชน์ของการนวดแบบ Tapotement

- เป็นเทคนิคที่ใช้สำหรับการกระตุ้นกล้ามเนื้อ
- ถ้าหากใช้เทคนิคนี้ทำการนวดเป็นเวลานานจะส่งผลให้เกิดอาการชาเนื่องจากเกิด Hypersensitive nerve ending
- เพิ่มอุณหภูมิให้แก่กล้ามเนื้อ
- กระตุ้นการหดตัวของกล้ามเนื้อ

Tiidus และ Shoemaker (Tiidus & Shoemaker, 1995) ทำการศึกษาผลของการนวดที่มีต่อการไหลเวียนลิตที่กล้ามเนื้อและระยะเวลาในการฟื้นตัวภายหลังจากการออกกำลังกาย กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาเพศ ชาย และหญิงจำนวน 9 คน ที่มีอายุระหว่าง 20 – 22 ปี โดยกลุ่มตัวอย่างไม่ได้ออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ ทำการทดสอบโดยการปั่นจักรยานที่ความหนัก 1.5 ให้คุมความเร็วที่ 60 รอบต่อนาที จากนั้น 3 วัน ให้ออกกำลังกายแบบ Eccentric exercise โดยใช้เครื่อง Kin-com muscle dynamometer เป็นระยะเวลา 15 นาที โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม โดยให้ขาข้างซ้ายเป็นกลุ่มทดสอบ ข้างขวาเป็นกลุ่มควบคุม โดยกลุ่มทดสอบจะทำการนวดที่ต้นขา

โดยใช้มือ เป็นเวลา 10 นาที ดูค่า Peak torque ของกล้ามเนื้อในท่าเหยียดเข่า ความดันโลหิตของเส้นเลือดที่ขา (Femoral artery) บันทึกผลที่ได้ก่อนการทดสอบและหลังการทดสอบนาทีที่ 15 และ 24, 48, 62 และ 96 ชั่วโมงหลังจากการทดสอบ การวัดความดันโลหิตในช่วง 0 – 1, 4 – 5, และ 9 – 10 นาที ผลการศึกษาพบว่าค่า Peak torque มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และค่าความดันโลหิตพบว่าไม่มีความแตกต่างกันกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

Szabo และคณะ (Szabo et al., 2008) ทำการศึกษาวิจัยเรื่องที่เกี่ยวกับการนวดในนักกีฬา พบวา การนวดก่อนการแข่งขันกีฬา สามารถช่วยเพิ่มความสามารถของการออกกำลัง ลดความกังวล ช่วยให้รู้สึกผ่อนคลายและยังช่วยลดความเมื่อยล้าได้อย่างรวดเร็ว โดยได้ทำการทดสอบการยืดเหยียดกล้ามเนื้อร่วมกับการออกกำลังกาย และการนวดก่อนการแข่งขัน มาทำการนวดก่อนการวิ่ง 20 นาที ผลปรากฏว่าผลของการนวดก่อนการแขงขันนั้นส่งผลให้ความสามารถในการวิ่งเพิ่มขึ้น และหลังจากการเสร็จสิ้นการวิ่งไปแล้วนักกีฬายังมีความเมื่อยล้าที่น้อยกว่าผู้ที่ไม่ได้รับการนวด โดยที่การนวดก่อนการแข่งขันเป็นเวลา 10 นาที นั้นจะช่วยเพิ่มความสามารถของนักกีฬาและลดอาการบาดเจ็บลงได้ โดยการลดลงของอาการนั้นเกิดจากการไหลเวียนของโลหิตที่สะดวกมากขึ้นหลังได้รับการนวด และระบบกล้ามเนื้อเกี่ยวพันและระบบประสาททำงานได้อย่างเต็มที่มากขึ้น

Fletcher (2010) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการใช้รูปแบบการนวดกระตุ้นร่วมกับการอบอุ่นร่างกาย เพื่อวัดความเร็วที่เพิ่มขึ้นโดยวัดจากระยะทางการวิ่ง 20 เมตร ในนักวิ่งระยะสั้น ซึ่งผลการวิจัยพบว่า การนวดกระตุ้นส่งผลให้นักวิ่งสามารถวิ่งได้เร็วขึ้นเมื่อเทียบกับการอบอุ่นร่างกายเพียงอย่างเดียว แต่เมื่อนำมาวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่าค่าที่ได้นั้นไม่แตกต่างกันทางสถิติ และจากการทดทองพบว่าความเคยชินต่อการทำทักษะต่าง ๆ เช่นการยืดเหยียดต่อเนื่องหรือการนวดกระตุ้นจะส่งผลต่อผู้ที่เข้าร่วมการวิจัย โดยผู้ที่เคยได้รับรูปแบบของการนวดกระตุ้นหรือ การยืดเหยียดต่อเนื่องจะมีการพัฒนาที่มากกว่าผู้ที่ไม่เคยได้รับการนวดกระตุ้นหรือการยืดเหยียดต่อเนื่องมาก่อน

ซึ่งในวิจัยนี้มีการนวดฟื้นตัว 2 รูปแบบ คือการแบบ Rowing stoke ในเทคนิค effleurage และวิธีการนวดแบบ Hacking ในเทคนิค Tapotement ตามงานวิจัยของ Rasooli et al., 2012 ซึ่งมีการเรียงลำดับกลุ่มกล้ามเนื้อและเทคนิคไว้อย่างชัดเจนดังนี้ จะนวดเทคนิค effleurage ก่อนในกลุ่มกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง กลุ่มกล้ามเนื้อหลังและรยางค์บนด้านหลัง กลุ่มกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า กลุ่มกล้ามเนื้อออกและรยางค์บนด้านหน้า กลุ่มกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง กลุ่มกล้ามเนื้อหลังและรยางค์บนด้านหลัง กลุ่มกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า และกลุ่มกล้ามเนื้อออกและรยางค์บนด้านหน้า แล้วจึงตามด้วยการนวดเทคนิค Tapotement ตามลำดับกล้ามเนื้อข้างต้น

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องในประเทศและต่างประเทศ

6.1 งานวิจัยในประเทศ

ธีรวัฒน ยิวยิ้ม (2547) ทำศึกษาผลของการนวดแบบไทยประยุกต์ การพักแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว และการพักแบบไม่มีมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวที่มีต่อแลคติกในเลือดและ อัตราการเต้นของหัวใจภายหลังการทดสอบด้วยการวิ่ง 400 เมตร ด้วยความพยายามสูงสุด กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกรีฑา เพศชาย มีอายุระหว่าง 18-20 ปี ผ่านการเรียนกรีฑา จำนวน 18 คน ได้มาจากการสุ่มแบบเฉพาะเจาะจง โดยให้กลุ่มตัวอย่างทำการวิ่ง 400 เมตร ด้วยความพยายามสูงสุด จากนั้นให้กลุ่มตัวอย่างทำฟื้นตัวประกอบด้วยการนวดแบบไทยประยุกต์ การพักแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวด้วยการเดินหรือวิ่งเหยาะที่ความหนัก 50 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด และการพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหวด้วยการนั่งพักห้อยขา โดยการสุ่มวิธีการ ทั้งนี้ให้กลุ่มตัวอย่างได้รับการพัก 1 วัน ก่อนการทดสอบครั้งต่อไป โดยทำการเจาะเลือด เพื่อวัดปริมาณกรดแลคติกในเลือด และวัดอัตราการเตนของหัวใจขณะพัก นาทีที่ 0, 5, 10 และ15 ผลการวิจัย พบว่า ปริมาณกรดแลคติกในเลือด และอัตราการเต้นของหัวใจโดยการนวดแบบไทยประยุกต์ การพักแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว และการพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหวทั้ง 3 วิธี มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และพบว่า วิธีการนวดแบบไทยประยุกต์มีคาสเฉลี่ยปริมาณกรดแลคติกในเลือดลดลงมากที่สุด

กวิน พิกุลงาม (2550) ทำการศึกษาหาความแตกต่างของสมรรถภาพอนากาศนิยมที่เกิดจากกาฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมเคลื่อนไหวที่มีระดับความหนักแตกต่างกันคือ 40% 50% และ60% ของอัตราการเต้นของหัวใจสำรอง โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาฟุตบอล เพศชาย ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ที่มีอายุระหว่าง 19 – 21 ปี จำนวน 15 คน ทำการสอบโดยให้กลุ่มตัวอย่างทำการทดสอบหาค่าสมรรถภาพอนากาศนิยมก่อน แล้วทำรูปแบบการฟื้นตัว ทั้ง 3 รูปแบบ ให้ปั่นจักรยานที่มีความหนักต่างกัน 40% 50% 60% และแบบนั่งพักปกติ เป็นเวลา 4 นาที จากนั้นทำการทดสอบหาค่าสมรรถภาพอนากาศนิยมครั้งที่ 2 โดยมีระยะห่างในแต่ละรูปแบบห่างกัน 2 วัน จากผลกรทดสอบพบว่าค่าที่เกิดจากการฟื้นตัวทั้ง 4 รูปแบบมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และดูจากค่าเฉลี่ยของผลที่ได้จะพบว่า การฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวที่ระดับความหนัก 50% ของอัตราการเต้นของหัวใจสำรองมีการฟื้นตัวที่เร็วที่สุด

นิโลบล ปัญญาสุทธากุล (2554) ได้ทำการศึกษาผลฉับพลันของการยืดเหยียดกล้ามเนื้อร่วมกับการนวดกระตุนที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อในนักวิ่งระยะสั้น การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงคเพื่อศึกษา

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ผลฉับพลันของพลังกล้ามเนื้อก่อนการทดสอบและหลังการทดสอบ ของการยืดเหยียดต่อเนื่องร่วมกับการนวดกระตุ้นโดยกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักวิ่งระยะสั้นของจุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย เพศชาย อายุระหว่าง 18 – 26 ปี จำนวน 12 คน โดยการเลือกแบบเฉพาะเจาะจง จากนั้นทำการแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มละ 3 คน โดยวิธีการจับสลากเข้ากลุ่ม ในแต่ละกลุ่มจะทำการทดสอบ 4 รูปแบบ สัปดาห์ละ 1 รูปแบบ แบ่งเป็น รูปแบบที่ 1 ทำการวิ่งเหยาะๆ ร่วมกับยืดเหยียดอยู่กับที่ รูปแบบที่ 2 ทำการวิ่งเหยาะๆ ยืดเหยียดอยู่กับที่และยืดเหยียดต่อเนื่อง รูปแบบที่ 3 ทำการวิ่งเหยาะ ๆ ร่วมกับการยืดเหยียดอยู่กับที่และนวดกระตุ้น และรูปแบบที่ 4 ทำการวิ่งเหยาะ ๆ ร่วมกับยืดเหยียดอยู่กับที่ ยืดเหยียดต่อเนื่องและนวดกระตุ้น ในแต่ละกลุมการทดสอบจะสลับหมุนเวียนรูปแบบ การทดสอบ ไปจนครบ ทั้ง 4 รูปแบบ ในระยะเวลาทั้งสิ้น 4 สัปดาห์ การทดสอบนั้นจะทำการทดสอบทั้งหมด 2 ครั้ง ทั้งก่อนและหลังการทดสอบ โดยค่าที่ได้จากการเก็บข้อมูลจากการกระโดดด้วยความสามารถ สูงสุด 1 ครั้ง นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ ผลการวิจัยพบว่า หลังจากการทดสอบทั้ง 4 รูปแบบ พบว่าผลฉับพลันของพลังกล้ามเนื้อที่เกิดขึ้น ก่อนและหลังการทดสอบในแต่ละรูปแบบนั้นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 และเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงในรูปแบบการทดสอบที่ 4 มีเปอร์เซ็นต์เพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัด แต่เมื่อนำผลการทดสอบทั้ง 4 รูปแบบมาเปรียบเทียบกัน พบว่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สรุปได้ว่าผลฉับพลันของการยืดเหยียดต่อเนื่องร่วมกับการนวดกระตุ้นที่ใช้ในงานวิจัยครั้งนี้สามารถที่จะนำไปประยุกต์ใช้ได้จริงในการเพิ่มพลังกล้ามเนื้อ

ธีรพัฒน์ ลัดดาวงศ์ และคณะ (2559) ทำการศึกษาผลของการช่วยฟื้นตัวด้วยการแช่น้ำเย็นและการนวดต่อความสามารถในการปีนน้าผาจำลองซ้ำในนักปีนผา กลุ่มตัวอย่างเป็นนักปีนผา 17 คน ให้เข้าร่วมการทดสอบ 3 ครั้ง แต่ละครั้งจะได้รับรูปแบบการฟื้นตัวที่ต่างกันได้แก่ การแช่ในน้ำเย็น การนวด และการนั่งพักปกติ กลุ่มตัวอย่างทำการฟื้นตัวทั้ง 3 รูปแบบ โดยเปรียบเทียบค่าความแตกต่างเมื่อเทียบกับค่าเริ่มต้นของตัวแปรอุณหภูมิในช่องหู แรงบีบมือ โดยวัดก่อนปีน และหลังปีนครั้งที่ 1 หลังการฟื้นตัว และหลังปีนครั้งที่ 2 และเปรียบเทียบคะแนนการปีนทั้ง 2 ครั้ง พบการศึกษาพบว่าอุณหภูมิในช่องหูลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในกลุ่มที่ได้รับการนวดและการแช่ในน้ำเย็น ในขณะที่ไม่พบความแตกต่างของแรงบีบมือภายหลังการได้รับการฟื้นตัวสภาพใด ๆ และพบว่ากลุ่มที่นั่งพักและการนวดมีคะแนนในการปีนลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สรุปได้ว่าการฟื้นตัวสภาพด้วยการนวด และการแช่ในน้ำเย็น ช่วยให้อุณหภูมิในช่องหูลดลง แต่ไม่ช่วยให้แรงบีบมือเพิ่มขึ้น ในขณะที่การแช่ในน้ำเย็นช่วยรักษาระดับของคะแนนการปีนได้ดีกว่าการนวดและการนั่งพัก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Suwannimit และคณะ (Suwanimit et al., 2018) ได้ทำการศึกษาเรื่องผลของการฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวต่อสมรรถภาพทางกายและอัตราการเต้นของหัวใจในผู้เข้าร่วมวิจัยชายสุขภาพดี กลุ่มตัวอย่างเป็นเพศชายที่มีสุขภาพดีอายุระหว่าง 18-25 ปี จำนวน 8 คน โดยวิธีการสุ่มแบ่งการฟื้นตัวต่อสมรรถภาพทางกายออกเป็น 2 รูปแบบคือ การฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวโดยจะปั่นจักรยานด้วยความหนักระดับต่ำและกลุ่มนั่งพักปกติจะนั่งพักบนจักรยานระยะเวลา 15 นาทีทั้งสองรูปแบบ ทำการทดสอบโดยให้ทดสอบด้วยการปั่นวินเกจจำนวน 2 ครั้ง 30 วินาทีด้วยความพยายามสูงสุด โดยพักระหว่างการทดสอบ 15 นาที เพื่อหาค่ากำลังสูงสุด ค่าเฉลี่ยงาน และอัตราการเต้นของหัวใจ ในส่วนของอัตราการเต้นของหัวใจระหว่างการฟื้นตัวจะวัดในนาทีที่ 1, 3, 6, 9, 12, และ 15 ตามลำดับ จากการศึกษาพบว่า กลุ่มนั่งพักปกติมีค่ากำลังสูงสุดและค่าเฉลี่ยงานลดลงแต่กลุ่มฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวพบว่ามีค่ากำาลังสูงสุดและค่าเฉลี่ยงานสูง ขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มนั่งพักปกติในการปั่นจักรยานวัดงานครั้งที่ 2 ($p< 0.05$) และอัตราการเต้นของหัวใจ เฉลี่ยตลอดการฟื้นตัวของกลุ่มฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวมีค่าสูงกว่ากลุ่มนั่งพักปกติโดยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในนาทีที่ 3 เป็นต้นไป ($p < 0.05$) จึงสรุปได้ว่าการฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวโดยใช้ความหนักระดับต่ำมีประสิทธิภาพในการฟื้นตัวของกล้ามเนื้อโดยจะช่วยคงระดับสมรรถภาพของการปั่นจักรยานได้ ด้วยอัตราการเต้นของหัวใจขณะฟื้นตัวใกล้เคียงกับระดับแอนแอโรบิกเทรซโฮลถึงแม้ว่าอัตราการเต้นของหัวใจจะสูงกว่าการฟื้นตัวแบบนั่งพักปกติก็ตาม

6.2 งานวิจัยต่างประเทศ

Corder และคณะ (Corder et al., 2000) ได้ศึกษาผลของการฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมเคลื่อนไหวและการนั่งพักปกติที่มีต่อระดับกรดแลคติกในเลือด เกณฑ์ของการรับรู้ความเหนื่อย (RPE) และความสามารถของกล้ามเนื้อ ในระหว่างการฝึกด้วยแรงต้าน โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นเพศ ชาย จำนวน 15 คน ทำการดสอบโดยใช้ท่า Squat จำนวน 6 เซต ที่ระดับความหนัก 85% ของ 10 RM แต่ละเซตพัก 4 นาที โดยแต่ละเซตที่พักจะทำรูปแบบการฟื้นตัวที่ต่างกัน โดยการนั่งพัก และการปั่นจักรยานที่ความหนัก 25% ของระดับค่าบ่งชี้ความล้าของกรดแลคติก (Onset of Blood Lactate Accumulation: OBLA) และที่ 50% ของ OBLA โดยใช้จักรยานวัดงาน ปั่นที่ความเร็ว 70 รอบต่อนาที ความสามารถวัดโดยหลังจากฝึกท่า Squat ในเซตสุดท้าย ให้กลุ่มตัวอย่างใช้ความหนัก 65% ของ 10 RM โดยการยกให้ได้จำนวนครั้งมากที่สุดเท่าที่จะทำได้ การเจาะเลือดหาความเข้มข้นของระดับกรดแลคติกจะเจาะตอนก่อนอบอุ่นร่างกาย หลังฝึกเซตที่ 2, 4 และ 6 และหลังวิธีการทำให้ฟื้นตัวเซตที่ 2 ,4 และ 6 และหลังการยก ให้ได้จำนวนครั้งมากที่สุด จากการศึกษาพบว่าระดับกรด

แลคติกในเลือดและระดับการรับรู้ความเหนื่อย (RPE) ระหว่างวิธีการทำให้ร่างกายฟื้นตัว โดยการปั่นจักรยานที่ความหนัก 25% ของ OBLA ต่ำกว่าการนั่งพักเฉยๆ และการนั่งปั่นจักรยานที่ความหนัก 50% ของ OBLA และจำนวนครั้งที่สามารถยกได้มากที่สุด โดยที่การปั่นจักรยานที่ความหนัก 25% ของ OBLA สามารถยกได้มากกว่าการนั่งพักเฉยๆ และการปั่นจักรยานที่ความหนัก 50% ของ OBLA จึงสรุปได้ว่า วิธีการทำให้ฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมโดยการปั่นจักรยานที่ความหนัก 25% ของ OBLA สามารถที่จะให้ผลที่มีประสิทธิภาพต่อการลดระดับกรดแลคติกในเลือดระหว่างการฟื้นตัวและเพิ่มความสามารถของการฝึกท่า Squat

Monedero และ Donne (Monedero and Donne, 2000) ได้ทำการศึกษาผลของการฟื้นตัวสมรรถภาพทางกายในรูปแบบที่แตกต่างกันภายหลังจากการออกกกำลังที่มีความหนักสูง โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาปั่นจักรยาน เพศชาย จำนวน 18 คน โดยให้กลุ่มตัวอย่างทำการทดสอบหาค่าการใช้ออกซิเจนสูงสุดด้วยการปั่นจักรยาน โดยให้กลุ่มตัวอย่างอบอุ่นร่างกายด้วยการปั่นจักรยาน 5 นาที ด้วยความหนักที่ 5 วัตต์ และทำการทดสอบ โดยให้กลุ่มตัวทำการทดสองโดยให้ปั่นจักรยาน 5 กิโลเมตร ด้วยความพยายามสูงสุด 2 ครั้ง ต่อด้วยการฟื้นตัวสมรรถภาพทางกายเป็นระยะเวลา 15 นาที แบ่งการฟื้นตัวออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ 1. กลุ่มนั่งพักปกติ 2. กลุ่มการฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว (ปั่นจักรยานด้วยความหนักที่ 50% ของ VO2 max) 3. การฟื้นตัวด้วยการนวด (ใช้เทคนิคแบบ effleurage stroking และ tapotement) และ 4. กลุ่มการฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวร่วมกับการนวด จากนั้นทำการทดสอบในครั้งที่ 2 โดยวัดระยะเวลาในการปั่นจักรยาน 5 กิโลเมตร ความเข้มข้นของกรดแลคติกในเลือด และอัตราการเต้นของหัวใจ ในงานวิจัยนี้เป็นการทดสอบแบบถ่วงดุล โดยกลุ่มตัวอย่างจะทำการฟื้นตัวทุกรูปแบบ ในแต่ละการทดสอบจะมีระยะห่าง 2-3 วัน นำค่าที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติ แบบ ANOVA for repeated measures จากการทดสอบพบว่า ในกลุ่มการฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวสามารถลดระดับของกรดแลคติกได้อย่างมีนัยสำคัญในนาทีที่ 9 และ 12 เมื่อเปรียบกับกลุ่มแบบนั่งพักปกติ สรุปได้ว่ากลุ่มการฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวร่วมกับการนวดสามารถช่วยฟื้นตัวระยะเวลาในการปั่นจักรยานด้วยความพยายามสูงสุด ได้ดีที่สุดเมื่อเปรียบกับกลุ่มอื่น ๆ และกลุ่มการฟื้นแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวสามารถลดระดับของกรดแลคติกได้ดี

Szabo และคณะ (Szabo et al., 2008) ศึกษาวิจัยเรื่องเกี่ยวกับการนวดในนักกีฬา พบว่าการนวดก่อนการแข่งขันสามารช่วยเพิ่มความสามารถของการออกออกกำลัง ลดความกังวล ช่วยให้รู้สึกผ่อนคลายและยังช่วยลดความเมื่อยล้าได้อย่างรวดเร็ว โดยได้ทำการทดสอบการยืดเหยียด

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

กล้ามเนื้อร่วมกับการออกกำลังกาย และการนวดก่อนการแข่งขัน มาทำการนวดก่อนการวิ่ง 20 นาที ผลปรากฏว่าผลของการนวดก่อนการแข่งขันนั้นส่งผลให้ความสามารถในการวิ่งเพิ่มมากขึ้นและหลังจากการเสร็จสิ้นการวิ่งไปแล้วนักกีฬายังมีความเมื่อยล้าที่น้อยกว่าผู้ที่ไม่ได้รับการนวด โดยที่การนวดก่อนการแข่งขันเป็นเวลา 10 นาที นั้นจะช่วยเพิ่มความสามารถของนักกีฬาและลดอาการบาดเจ็บลงได้ โดยการลดลงของอาการนั้นเกิดจากการไหลเวียนของโลหิตที่สะดวกมากขึ้นหลังได้รับการนวด และระบบกล้ามเนื้อเกี่ยวพันและระบบประสาททำงานได้อย่างเต็มที่มากขึ้น

Toubekis และคณะ (Toubekis et al., 2008) ได้ศึกษาผลของการฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวและการฟื้นตัวแบบนั่งพักหลังจากการว่ายน้ำด้วยความพยายามสูงสุด กลุ่มตัวอย่างเป็นนักว่ายน้ำระดับแข่งขันจำนวน 11 คน โดยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง กลุ่มตัวอย่างทำการทดสอบด้วยการว่ายท่าฟรีสไตล์ 100 เมตรด้วยความพยายามสูงสุด ต่อด้วยการฟื้นตัว 15 นาทีด้วยวิธีแตกต่างกัน 3 วิธีคือ การฟื้นตัวแบบนั่งพัก (PAS) การฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว 5 นาทีสลับกับการนั่งพักปกติ 10 นาที (5ACT) การฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว 10 นาทีสลับกับการนั่งพักปกติ 5 นาที (10ACT) จากนั้นทำการทดสอบอีกครั้งและวิเคราะห์ความเข้มข้นของกรดแลคติกในเลือดทุกช่วง 5 นาทีตั้งแต่ก่อนทดสอบและหลังทดสอบทันทีและวัดอัตราการเต้นของหัวใจก่อนการทดสอบและหลังการทดสอบทันทีนาทีที่ 5 10 15 จากการศึกษาพบว่า สถิติของการทดสอบในครั้งที่ 1 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญระหว่างกลุ่ม ($P< .05$) และสถิติในการทดสอบครั้งที่ 2 พบว่าการฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว 5 นาทีสลับกับการนั่งพักปกติ 10 นาที (5ACT) เร็วกว่าการฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว 10 นาทีสลับกับการนั่งพักปกติ 5 นาที (10ACT) และการฟื้นตัวแบบนั่งพักปกติ (PAS) อย่างมีนัยสำคัญ ($P< .05$) และพบว่าการฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวมีอัตราที่ลดลงมากกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับการฟื้นตัวแบบนั่งพักปกติ ($P< .05$) และพบว่าอัตราการเต้นของหัวใจจะสูงขึ้นในการฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมเคลื่อนไหวเมื่อเปรียบกับการฟื้นตัวแบบนั่งพัก จึงสรุปได้ว่าการฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว 5 นาทีสลับกับการนั่งพักปกติ 10 นาที (5ACT) สามารถลดระดับของกรดแลคติกที่เกิดขึ้นได้ดีกว่า

Rasooli และคณะ (Rasooli et al., 2012) ได้ศึกษาผลการฟื้นตัวสมรรถภาพทางกายที่มีรูปแบบแตกต่างกันต่อศักยภาพของกีฬาว่ายน้ำในระดับชาติ โดยกลุ่มตัวอย่างเป็น นักกีฬาว่ายน้ำระดับชาติ เพศชาย จำนวน 17 คน ทำการทดสอบโดยการว่ายน้ำท่าฟรีสไตล์ 200 เมตร ด้วยความพยายามสูงสุด จากนั้นทำการฟื้นตัวแบบด้วยวิธีที่แตกต่างกัน 10 นาที คือ การฟื้นตัวแบบนั่งพักปกติข้างสระน้ำ การฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว และการฟื้นตัวด้วยการนวดโดยใช้เทคนิคการ

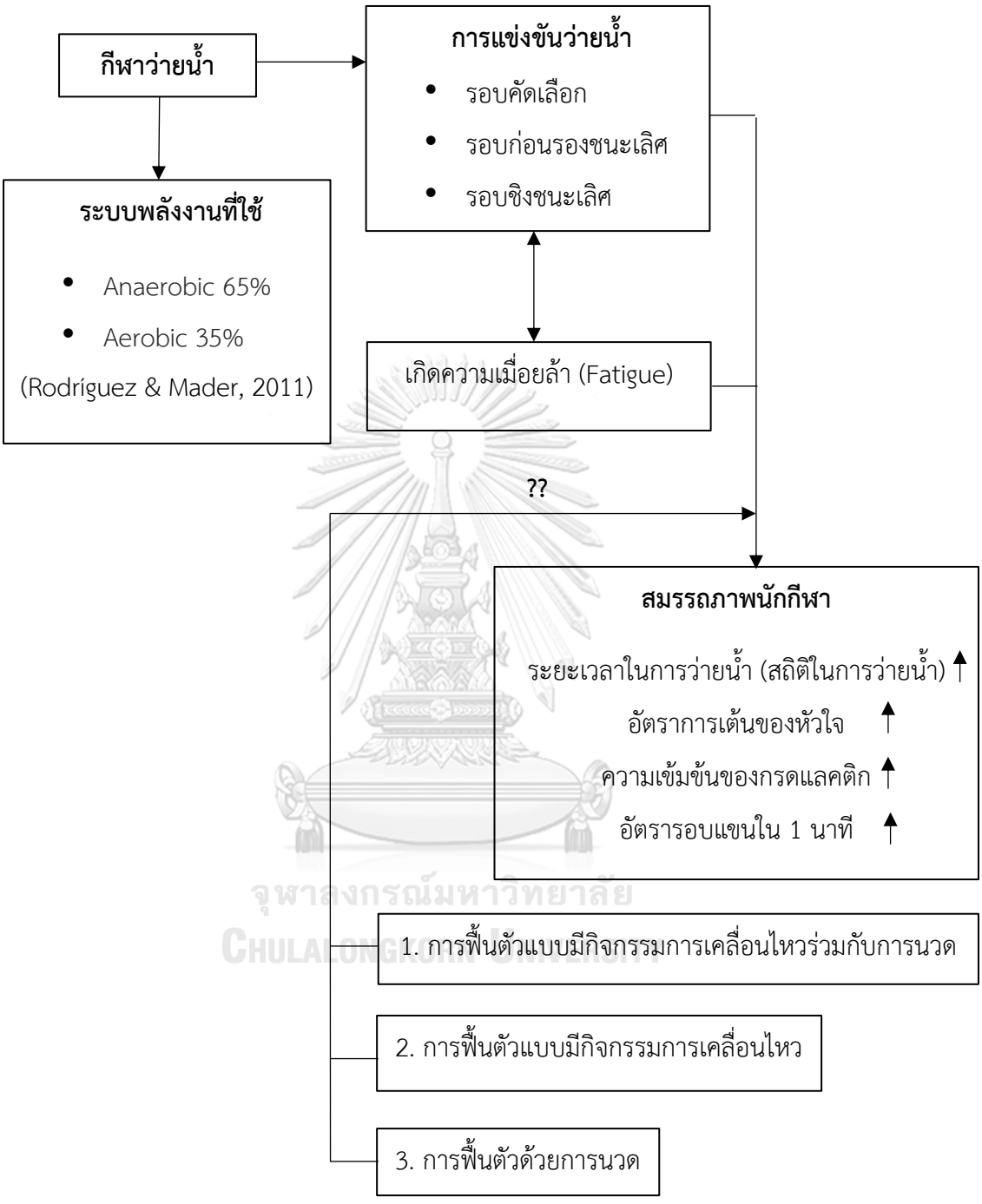
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

นวดแบบ Effleurage และ Tapotement จากนั้นทำการทดสอบความเข้มข้นของระดับแลคติกก่อนการทดสอบ ระหว่างการทดสอบครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 และหลังการทดสอบทันที จากการศึกษาพบว่ามีระดับความเข้มข้นของกรดแลคติกที่ต่างกันเมื่อเปรียบเทียบทั้ง 3 กลุ่มอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ในส่วนของสถิติการทดสอบพบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ระหว่างการฟื้นตัวแบบนั่งพักปกติและการฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวที่ระดับ .01 และเมื่อเปรียบระหว่างการฟื้นตัวแบบนั่งพักปกติและการนวดที่ระดับ .01 และไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเปรียบเทียบระหว่างการฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวและการนวด จากผลการทดสอบพบว่าการฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวให้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุด ตามด้วยการฟื้นตัวด้วยการนวดและการนั่งพักปกติ จึงสรุปได้ว่าการฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวและการฟื้นตัวด้วยการนวดสามารถทำให้ประสิทธิในการว่ายน้ำดีขึ้นเมื่อเทียบกับการนั่งพักปกติ

จากข้อมูลที่กล่าวมาข้างต้นพบว่าการฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวสามารถลดความเข้มข้นของระดับกรดแลคติกได้และยังส่งผลให้สถิติของตัวนักกีฬานั้นดีขึ้น แต่มีงานวิจัยที่เสนอว่าการฟื้นตัวด้วยการนวดนั้นมาสามารถลดระดับของกรดแลคติกลงได้ รวมถึงยังช่วยนักกีฬารู้สึกสบายตัวและมีสมาธิเพิ่มขึ้น แต่อย่างไรก็ตามยังไม่มีงานวิจัยใดที่นำสองรูปแบบนี้มาร่วมกันในกีฬาว่ายน้ำ โดยการศึกษาก่อนหน้านี้ได้เสนอแนะว่าการฟื้นตัวด้วยการนวดสามารถลดระดับของกรดแลคติกลงได้ ถ้าหากนำมาประยุกต์ร่วมกับการฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวจะให้ผลที่ดีกว่าหรือไม่ จึงเป็นที่มาของการทำวิจัยครั้งนี้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

กรอบแนวความคิดในการวิจัย



รูปที่ 14 กรอบแนวคิดในการวิจัย

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวร่วมกับการนวดทางกีฬาต่อการเคลื่อนย้ายกรดแลคติกและสมรรถภาพในการว่ายน้ำในนักกีฬาว่ายน้ำทีมชาติไทย ซึ่งมีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังหัวข้อหลักต่อไปนี้

1. ประชากร กลุ่มตัวอย่างและวิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่าง
2. ขั้นตอนการวิจัยและการเก็บรวบรวมข้อมูล
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากร กลุ่มตัวอย่าง และวิธีการเลือกกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ นักกีฬาว่ายน้ำ เพศชาย

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักกีฬาว่ายน้ำที่เป็นตัวแทนทีมชาติ เพศชาย ที่มีอายุระหว่าง 18 - 24 ปี ที่ผ่านตามเกณฑ์คัดเข้า

เกณฑ์การคัดเลือกผู้เข้าร่วมงานวิจัย (Inclusion criteria)

1. เป็นนักกีฬาว่ายน้ำ เพศชาย ที่มีอายุระหว่าง18 – 24 ปี
2. เป็นตัวแทนประเทศไทยเข้าร่วมกันแข่งขันในต่างประเทศอย่างน้อย 1 ครั้ง ดังรายการต่อไปนี้ ซีเอจกรุ๊ป (Sea age group), กีฬานักเรียนอาเซียน (Asian school game), ซีเกมส์ (Sea game)
3. มีสถิติที่ดีที่สุดในการว่ายท่า ฟรอนท์ ครอล 100 เมตร ไม่เกิน 58 วินาที
4. มีการฝึกซ้อมติดต่อกันอย่างน้อย 3 เดือน
5. กลุ่มตัวอย่างไม่มีการบาดเจ็บที่ส่งผลถึงงานวิจัย เช่น บาดเจ็บหัวไหล่จนไม่สามารถทดสอบได้
6. กลุ่มตัวอย่างไม่มีโรคประจำตัว เช่น โรคหัวใจ โรคของหลอดเลือด
7. มีความสมัครใจในการเข้าร่วม และยินดีลงนามในใบยินยอมเข้าร่วมงานวิจัย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

เกณฑ์การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างออกจากการวิจัย (Exclusion criteria)

1. เกิดเหตุสุดวิสัยที่ทำให้ไม่สามารถเข้าร่วมการวิจัยต่อได้ เช่น เกิดการบาดเจ็บ อุบัติเหตุ เป็นต้น
2. ผู้เข้าร่วมวิจัยมาทำการทดสอบไม่ครบทั้ง 3 ครั้ง
3. ไม่สมัครใจเข้าร่วมการทดสอบต่อ

วิธีการได้มาและการเข้าถึงกลุ่มตัวอย่าง

ดำเนินการติดต่อผู้ฝึกสอนตามสโมสรว่ายน้ำต่าง ๆ ที่มีนักกีฬาว่ายน้ำทีมชาติอยู่ในสังกัด และประชาสัมพันธ์รวมถึงชี้แจงรายละเอียดของโครงการวิจัยพร้อมรับสมัครนักกีฬาที่สนใจเข้าร่วมโครงการวิจัย จากนั้นทำการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างตามเกณฑ์คัดเข้า

การคำนวนกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ที่เป็นและสมัครใจเข้าร่วมการวิจัยครั้งคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้โปรแกรมจีพาวเวอร์ (G*Power) และใช้ข้อมูลของ S. ALI RASOOLI และคณะ (S. ALI RASOOLI et al., 2012) กำหนดค่าอำนาจการทดสอบ (Power of the test; β) เท่ากับ 0.8 ค่าความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ (Probable Error; α) เท่ากับ 0.05 ได้ขนาดของผลกระทบ (Effect size; f) เท่ากับ 1.07 ได้จำนวน 12 คน (ภาคผนวก ก) โดยผู้วิจัยได้ป้องกันกลุ่มตัวอย่างสูญหาย (Drop out) จึงคำนวณกลุ่มตัวอย่างเพิ่มเป็นร้อยละ 20 เท่ากับ 2.4 คน หรือประมาณ 3 คน รวมทั้งหมด 15 คน หลังจากนั้นทำการจัดเป็นกลุ่ม 3 กลุ่ม กลุ่มละ 5 คน ด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple random sampling) โดยวิธีจับฉลาก และทดสอบตามเงื่อนไขด้วยวิธีถ่วงดุลลำดับดังตารางที่ 1

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตารางที่ 1 แสดงวิธีการถ่วงดุลของกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่าง	การทดสอบครั้งที่ 1	การทดสอบครั้งที่ 2	การทดสอบครั้งที่ 3
กลุ่มที่ 1	การฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว 20 นาที	การฟื้นตัวด้วยการนวด 20 นาที	การฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวร่วมกับการนวด 20 นาที
กลุ่มที่ 2	การฟื้นตัวด้วยการนวด 20 นาที	การฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว 20 นาที	การฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวร่วมกับการนวด 20 นาที
กลุ่มที่ 3	การฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวร่วมกับการนวด 20 นาที	การฟื้นตัวด้วยการนวด 20 นาที	การฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว 20 นาที

กลุ่มตัวอย่างชุดเดียวกัน ปฏิบัติการทดสอบทั้ง 3 รูปแบบ (Counterbalance) การทดสอบแต่ละครั้ง เว้นระยะห่างในแต่ละครั้งการทดสอบ 1 สัปดาห์ โดยจะทดสอบในช่วงวันและเวลาเดียวกันของสัปดาห์

ขั้นตอนการวิจัยและการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ก่อนการทดสอบ

1.1 ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการรฟื้นตัวสมรรมภาพทางกายของนักกีฬาว่ายน้ำ

1.2 นำรูปแบบการทดสอบที่สร้างขึ้นไปเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อพิจารณาตรวจสอบความเรียบร้อย

1.3 นำเสนอรูปแบบการทดสอบไปตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) โดยผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ซึ่งมีคุณสมบัติเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านกีฬาว่ายน้ำและด้านการนวดทางกีฬา หรือเป็นอาจารย์ประจำมหาวิทยาลัย มีความชำนาญด้านวิทยาศาสตร์การกีฬา เพื่อหาความสอดคล้องตามวัตถุประสงค์ (Item Objective Congruence, IOC) ได้ผลของค่าดัชนีสอดคล้องรูปแบบการทดสอบและเครื่องมือการวิจัยเท่ากับ 0.97

1.4 นำรูปการทดสอบเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบและปรับปรุงก่อนนำไปใช้ในงานวิจัย

1.5 ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับวิธีการใช้เครื่องมือต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องในงานวิจัย

1.6 ทำหนังสือขอความอนุเคราะห์ในการใช้สถานที่และอุปกรณ์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากคณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1.7 ทำการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัยโดยผ่านเกณฑ์ที่กำหนด พร้อมนัดวันเวลาในการทดสอบ และขอให้กลุ่มตัวอย่างงดการฝึกซ้อมก่อนการทดสอบ 1 วัน

2. ดำเนินการทดสอบโดย

2.1 อธิบาย และสาธิตวิธีการต่าง ๆ ในการเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อให้เข้าใจในรายละเอียดของงานวิจัยแก่ผู้ใช้ในการเก็บข้อมูลและการบันทึกผลการทดสอบให้เข้าใจถูกต้องตรงกัน

2.2 จัดเตรียมสถานที่และอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดสอบ

2.3 ผู้วิจัยชี้แจงถึงรายละเอียดของงานวิจัยรวมถึงประโยชน์ของงานวิจัยแก่กลุ่มตัวอย่าง และเมื่อกลุ่มตัวอย่างยินยอมเข้าร่วมการวิจัย ผู้วิจัยจะให้กลุ่มตัวอย่างลงนามในหนังสือยินยอมร่วมการวิจัย

2.4 ผู้วิจัยจัดเตรียมเตียงสำหรับนวด พร้อมจัดเตรียมโลชั่นทาผิว ไว้สำหรับการนวด

2.5 ผู้วิจัยอธิบายเกี่ยวกับการฟื้นตัวทั้ง 3 รูปแบบ ในรูปแบบการฟื้นตัวที่มีการนวดจะให้กลุ่มตัวอย่างนอนคว่ำ บนเตียงที่จัดเตรียมไว้โดยใช้เทคนิคการนวดแบบ Rowing stroke และ Hacking โดยมีระยะเวลาการฟื้นตัวทั้ง 3 รูปแบบ ๆละ 20 นาที

2.6 ดำเนินการทดสอบโดยให้กลุ่มตัวอย่างดำเนินตามขั้นตอนดังรูปที่ 17 ถึง 19

- การทดสอบจะใช้กลุ่มตัวอย่างชุดเดียวกัน แบ่งเป็นกลุ่มย่อย 3 กลุ่ม กลุ่มละ 5 คน แต่ละกลุ่มเวียนปฏิบัติในแต่ละการทดสอบ จนครบ 3 การทดสอบ โดยวิธีถ่วงดุลลำดับแบบ (counterbalance) ตามตารางที่ 1

- ระยะเวลาในการฟื้นตัว 20 นาที กลุ่มตัวอย่างชุดเดียวกัน ปฏิบัติการทดสอบทั้ง 3 รูปแบบ โดยการทดสอบแต่ละครั้ง เว้นระยะเวลาห่างกัน 1 สัปดาห์ ในแต่ละการทดสอบจะทำการทดสอบในช่วงวันและเวลาเดียวกัน

2.6.1 ให้ผู้กลุ่มตัวอย่างทำการอบอุ่นร่างกายในสระว่ายน้ำเป็นระยะเวลาประมาณ 30 นาที พร้อมทั้งติดเครื่องวัดอัตราการเต้นของหัวใจ ด้วยวิธีการดังนี้

- ว่ายท่าฟรอนท์ ครอล 400 เมตร 7 นาที

- ว่ายท่าฟรอนท์ ครอล 100 เมตร 4 เที่ยว ออกทุก ๆ 1.40 นาที รวมเป็น 6.40 นาที

- เตะขาท่าฟรอนท์ ครอล 50 เมตร จำนวน 4 เที่ยว ออกทุก ๆ 1 นาที รวมเป็น 4 นาที โดยให้แขนแนบชิดหลังหู และให้มือขวาทับมือซ้าย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

- ทบทวนเทคนิคในการว่ายท่าฟรอนท์ ครอล 50 เมตร จำนวน 4 เที่ยว ออกทุก ๆ 1 นาที รวมเป็น 4 นาที

- ว่ายท่าฟรอนท์ ครอล โดยให้เร่งความเร็วออกจากขอบสระและเร่งเข้าขอบสระ จำนวน 4 เที่ยว ออกทุก ๆ 1 นาที รวมเป็น 4 นาที

- ว่ายท่าฟรอนท์ ครอล 50 เมตร จำนวน 2 เที่ยว โดยเร่งความเร็วขึ้น เรื่อย ๆ ออกทุก ๆ 1 นาที รวมเป็น 2 นาที

- ว่ายท่าฟรอนท์ ครอล 100 เมตร 2 นาที

รวมระยะทางทั้งสิ้น 1600 เมตร เป็นระยะเวลาทั้งหมดประมาณ 30 นาที

2.6.2 ให้กลุ่มตัวอย่างนั่งพัก เป็นเวลา 10 นาที และทำการเจาะเลือดที่ปลายนิ้วของกลุ่มตัวอย่างเพื่อวัดระดับแลคเตทในเลือดก่อนการทดสอบครั้งที่ 1 (LA_1) (ภาคผนวก ฌ)

2.6.3 ให้ผู้กลุ่มตัวอย่างทำการทดสอบครั้งที่ 1 โดยการว่ายน้ำท่าฟรอนท์ ครอล 100 เมตร ด้วยความพยายามสูงสุด โดยกระโดดออกจากแท่น และมีการวัดอัตราเร็วของรอบแขนใน 1 นาทีหลังจากนั้นจะทำการเจาะเลือดที่ปลายนิ้วของกลุ่มตัวอย่างเพื่อวัดระดับแลคเตทในเลือดหลังการทดสอบครั้งที่ 1 ทันที (LA_2) (ภาคผนวก ฌ)

2.6.4 ให้กลุ่มตัวอย่างทำการฟื้นตัวสมรรถภาพทางกายเป็นระยะเวลา 20 นาที และจะทำการเจาะเลือดที่ปลายนิ้วของกลุ่มตัวอย่างเพื่อวัดระดับแลคเตทในเลือดในนาทีที่ 7, 14 และ 20 ในระหว่างการฟื้นตัว (LA_{3-5}) (ภาคผนวก ฌ) ตามเงื่อนไขดังนี้

เงื่อนไขที่ 1 แบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว 10 นาที ร่วมกับการฟื้นตัวด้วยการนวด 10 นาที โดยจะนวดบริเวณข้างสระว่ายน้ำที่ทำการทดสอบ รวมทั้งหมดเป็น 20 นาที (ภาคผนวก ฉ) โดยมีวิธีปฏิบัติดังนี้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

- ให้กลุ่มตัวอย่างว่ายท่าฟรอนท์ ครอล อย่างต่อเนื่องเป็นเวลา 10 นาที ด้วยความเร็วคงที่ที่ 65% ของสถิติที่ดีที่สุดในท่าฟรอนท์ ครอล ระยะทาง 100 เมตร โดยให้คุมระยะเวลาในการว่ายท่าฟรอนท์ ครอล 100 เมตร อยู่ในช่วง 1.25 – 1.37 นาที (Neric et al., 2009) ต่อด้วยการฟื้นตัวด้วยการนวด10 นาที (Rasooli et al ., 2012) ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงวิธีการนวดในรูปแบบที่ 1

กลุ่มกล้ามเนื้อ	เทคนิคการนวด	เวลา (นาที)
1. กลุ่มกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง Posterior thigh and leg muscle	Effleurage ท่า Rowing stroke (75 วินาที)	5 นาที
2. กลุ่มกล้ามเนื้อเนื้อหลังและรยางค์บนด้านหลัง Posterior upper and lower arm muscle	Effleurage ท่า Rowing stroke (75 วินาที)	
3. กลุ่มกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า Anterior thigh and leg muscle	Effleurage ท่า Rowing stroke (75 วินาที)	
4. กลุ่มกล้ามเนื้อออกและรยางค์บนด้านหน้า Anterior upper and lower arm muscle	Effleurage ท่า Rowing stroke (75 วินาที)	
5. กลุ่มกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง Posterior thigh and leg muscle	Tapotement ท่า Hacking (75 วินาที)	5 นาที
6. กลุ่มกล้ามเนื้อหลังและรยางค์บนด้านหลัง Posterior upper and lower arm muscle	Tapotement ท่า Hacking (75 วินาที)	
7. กลุ่มกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า Anterior thigh and leg muscle	Tapotement ท่า Hacking (75 วินาที)	
8. กลุ่มกล้ามเนื้อออกและรยางค์บนด้านหน้า Anterior upper and lower arm muscle	Tapotement ท่า Hacking (75 วินาที)	
รวมทั้งสิ้น 10 นาที		

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

หมายเหตุ การนวดด้วยวิธี Rowing stroke เป็นการนวดโดยวิธีการวางฝ่ามือไว้บริเวณที่จะทำการนวดจากนั้นให้ลูบขึ้นช้า ๆ เคลื่อนที่จากด้านล่างสู่ด้านบน การนวดด้วยวิธีการ Hacking เป็นการนวดโดยวิธีใช้สันมือด้านข้างนิ้วก้อยของมือทั้ง 2 ข้างเคาะสลับกันให้แต่ละนิ้วแยกออกจากกันเล็กน้อยแบบหลวม ๆ เมื่อเคาะให้บริเวณด้านข้างของนิ้วก้อย นิ้วนาง และนิ้วกลาง มากระทบสัมผัสลงบนเนื้อเยื่อบริเวณนั้น ๆ โดยการนวดจะใช้สารหล่อลื่นประเภท โลชั่นทาผิว ยี่ห้อ วาสลีน (Vaseline) ดังรูปที่ 27

เงื่อนไขที่ 2 การฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว 20 นาที (ภาคผนวก ช)

ให้กลุ่มตัวอย่างว่ายท่าฟรอนท์ ครอล อย่างต่อเนื่องเป็นเวลา 20 นาที ด้วยความเร็วคงที่ที่ 65% ของสถิติที่ดีที่สุดในท่าฟรอนท์ ครอล ระยะทาง 100 เมตร โดยให้คุมระยะเวลาในการ

ว่ายท่าฟรอนท์ ครอล 100 เมตร อยู่ในช่วง 1.25–1.37 นาที (Neric, Beam, Brown, & Wiersma, 2009)

เงื่อนไขที่ 3 การฟื้นตัวด้วยการนวด 20 นาที (Rasooli et al ., 2012) (ภาคผนวก ซ) บริเวณข้างสระว่ายน้ำที่ทดสอบปฏิบัติโดยผู้วิจัยตามขั้นตอนดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงวิธีการนวดในรูปแบบที่ 3

กลุ่มกล้ามเนื้อ	เทคนิคการนวด	เวลา (นาที)
1. กลุ่มกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง (Posterior thigh and leg muscle)	Effleurage ท่า Rowing stroke (150 วินาที)	10 นาที
2. กลุ่มกล้ามเนื้อหลังและรยางค์บนด้านหลัง (back and Posterior upper limb muscle)	Effleurage ท่า Rowing stroke (150 วินาที)	
3. กลุ่มกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า (anterior thigh and leg muscle)	Effleurage ท่า Rowing stroke (150 วินาที)	
4. กลุ่มกล้ามเนื้ออกและรยางค์บนด้านหน้า (Chest and anterior upper limb)	Effleurage ท่า Rowing stroke (150 วินาที)	
5. กลุ่มกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง (Posterior thigh and leg muscle)	Tapotement ท่า Hacking (150 วินาที)	10 นาที
6. กลุ่มกล้ามเนื้อหลังและรยางค์บนด้านหลัง (back and Posterior upper limb muscle)	Tapotement ท่า Hacking (150 วินาที)	
7. กลุ่มกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า (anterior thigh and leg muscle)	Tapotement ท่า Hacking (150 วินาที)	
8. กลุ่มกล้ามเนื้ออกและรยางค์บนด้านหน้า (Chest and anterior upper limb)	Tapotement ท่า Hacking (150 วินาที)	
รวมทั้งสิ้น 20 นาที		

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

หมายเหตุ การนวดด้วยวิธี Rowing stroke เป็นการนวดโดยวิธีการวางฝ่ามือไว้บริเวณที่จะทำการนวดจากนั้นให้ลูบขึ้นช้า ๆ เคลื่อนที่จากด้านล่างสู่ด้านบน การนวดด้วยวิธีการ Hacking เป็นการนวดโดยวิธีใช้สันมือด้านข้างนิ้วก้อยของมือทั้ง 2 ข้างเคาะสลับกันให้แต่ละนิ้วแยกออกจากกันเล็กน้อยแบบหลวม ๆ เมื่อเคาะให้บริเวณด้านข้างของนิ้วก้อย นิ้วนาง และนิ้วกลาง มากระทบสัมผัส

ลงบนเนื้อเยื่อบริเวณนั้น ๆ โดยการนวดจะใช้สารหล่อลื่นประเภท โลชั่นทาผิวยี่ห้อวาสลีน (Vaseline) ดังรูปที่ 27

2.6.5 ให้ผู้ทดสอบนั่งพัก 10 นาที ในระหว่างที่กลุ่มตัวอย่างนั่งพักจะมีการเช็ดตัวเพื่อกำจัดโลชั่น (ในกรณีที่ปฏิบัติในเงื่อนไขที่ 2 และ 3)

2.6.6 ทำการเจาะเลือดที่ปลายนิ้วของกลุ่มตัวอย่างเพื่อวัดระดับแลคเตทในเลือดหลังจากการฟื้นตัว10 นาที (LA_6) (ภาคผนวก ฌ) จากนั้นให้กลุ่มตัวอย่างทำการทดสอบครั้งที่ 2 โดยการว่ายน้ำท่า ฟรอนท์ ครอล 100 เมตร ด้วยความพยายามสูงสุด โดยกระโดดออกจากแท่น

2.7 กลุ่มตัวอย่างแต่ละคนจะเว้นระยะเวลาในแต่ละครั้งของการทดสอบเป็นเวลา 1 สัปดาห์ และขอให้งดกิจกรรมการออกกำลังที่มีความหนักอย่างน้อย 1 วัน ก่อนมาทำการทดสอบทุกครั้งและในขณะที่กลุ่มตัวอย่างพักเป็นเวลา 1 สัปดาห์ ผู้ทดสอบไม่มีการควบคุมในเรื่องการรับประทานอาหาร

2.8 นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

ขั้นตอนการวัดตัวแปรทางสรีรวิทยาและทางด้านสมรรถภาพในการว่ายน้ำดังนี้

1. การวัดความเข้มข้นของแลคติกในเลือด

1.1 การเจาะเลือดจะทำโดยผู้ช่วยวิจัยที่เป็นเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการ

1.2 เจาะเลือดก่อนการทดสอบในครั้งแรกและหลังการทดสอบทันที และระหว่างฟื้นตัวสมรรถภาพทางกายในนาทีที่ 7, 14, 20 และหลังจากการฟื้นตัว 10 นาที รวมทั้งสิ้น 6 ครั้งต่อคน

1.3 โดยให้กลุ่มตัวอย่างขึ้นมาเจาะเลือดบนสระน้ำ ทั้ง 3 รูปแบบของการฟื้นตัว

1.4 เจาะเลือดที่ปลายนิ้ว โดยทำการใช้ผ้าสะอาดเช็ดปลายนิ้วให้แห้ง และใช้แอลกอฮอล์เช็ดเพื่อทำความสะอาดอีกครั้งเมื่ออ่านค่าก็จะเปลี่ยนเข็มใหม่ทุกครั้ง

1.5 จะใช้เครื่องเครื่องตรวจความเข้มข้นของแลคติกในเลือด ยี่ห้อ NOVA biomedical รุ่น Lactate plus ผลิตจากประเทศสหรัฐอเมริกา ดังรูปที่ 21

2. การวัดอัตราการเต้นของหัวใจ

2.1 วัดทุก ๆ 2 นาที ตลอดการทดสอบ

2.2 ใช้เครื่อง Heart Rate monitor ยี่ห้อ Polar รุ่น OH1 ผลิตจากประเทศสหรัฐอเมริกา โดยติดตัวเครื่องกับสายรัดแว่นว่ายน้ำติดที่บริเวณขมับ ดังรูปที่ 24

3. การวัดระยะเวลาในการว่ายท่า ฟรอนท์ ครอล 100 เมตร (Performance time)

3.1 วัดโดยผู้ช่วยวิจัยที่เป็นนักกีฬาว่ายน้ำทีมชาติไทย ที่เรียนรู้และสามารถใช้นาฬิกาจับเวลาได้

3.2 วัดในการทดสอบครั้งที่ 1 และ 2 รวมทั้งสิ้น 2 ครั้ง

3.3 ใช้นาฬิกาจับเวลา ยี่ห้อ CASIO STOP-WATCH รุ่น HS-30W ดังรูปที่ 25

4. อัตราเร็วของรอบแขนใน 1 นาที Stoke rate (SR)

4.1 อัตราเร็วของรอบแขนใน 1 นาที มีหน่วยเป็น รอบต่อนาที

4.2 ในงานวิจัยนี้การหาค่า SR จากการจับเวลาของการดึงแขนของนักกีฬา 4 แขน (ข้างใดข้างหนึ่ง) ใน 50 เมตรแรก วัดในช่วงระยะทาง 10 – 20 และ 35 – 45 เมตร นำค่าที่ได้มาเฉลี่ย และใน 50 เมตรหลัง วัดในช่วงระยะทาง 60 – 70 และ 85 – 95 เมตร นำค่าที่ได้มาเฉลี่ย

4.3 วัดโดยผู้ช่วยวิจัยที่เป็นนักกีฬาว่ายน้ำทีมชาติไทย

4.4 ใช้นาฬิกาจับเวลา ยี่ห้อ CASIO STOP-WATCH รุ่น HS-30W ดังรูปที่ 25

5. บันทึกภาพวิดิโอ 2 มิติ

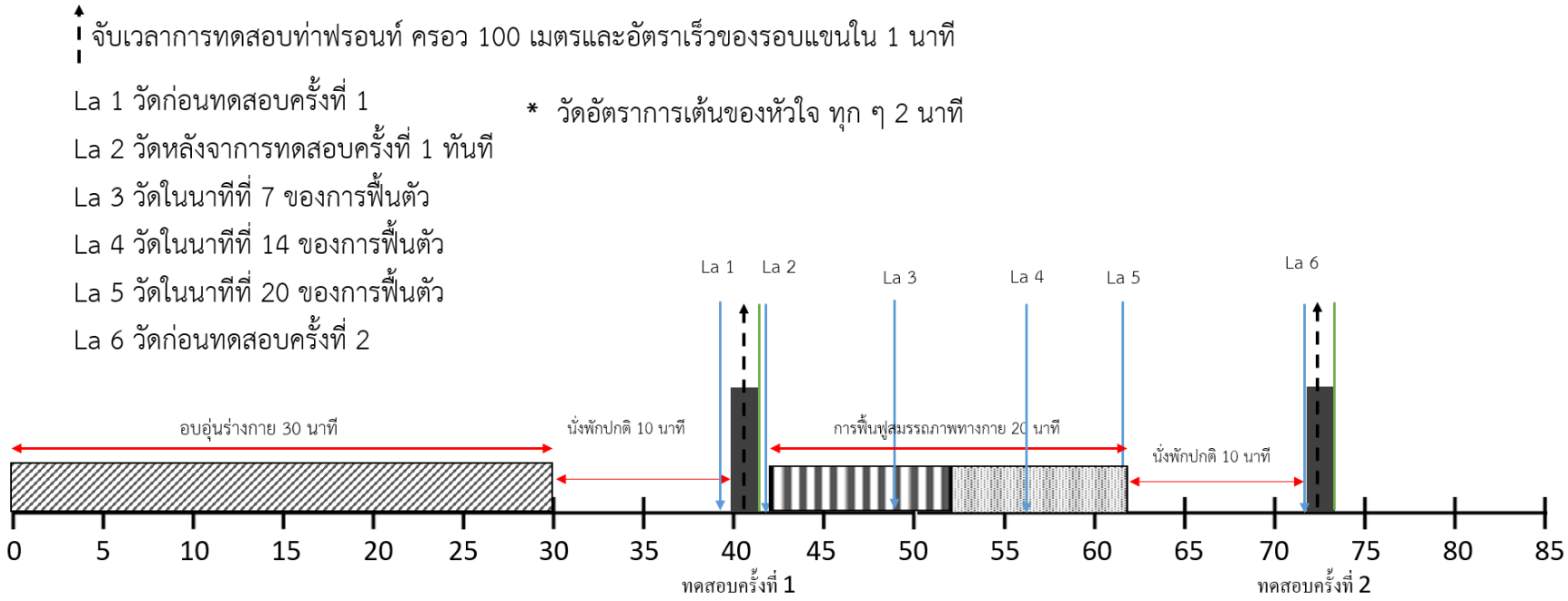
5.1 บันทึกวิดิโอเพื่อป้องกันความคลาดเคลื่อนของผู้ช่วยวิจัยในการนับอัตราเร็วของรอบแขนใน 1 นาที

5.2 ตั้งกล้องวิดิโอไว้กลางสระเพื่อให้เห็นมุมมองทั้งสระ

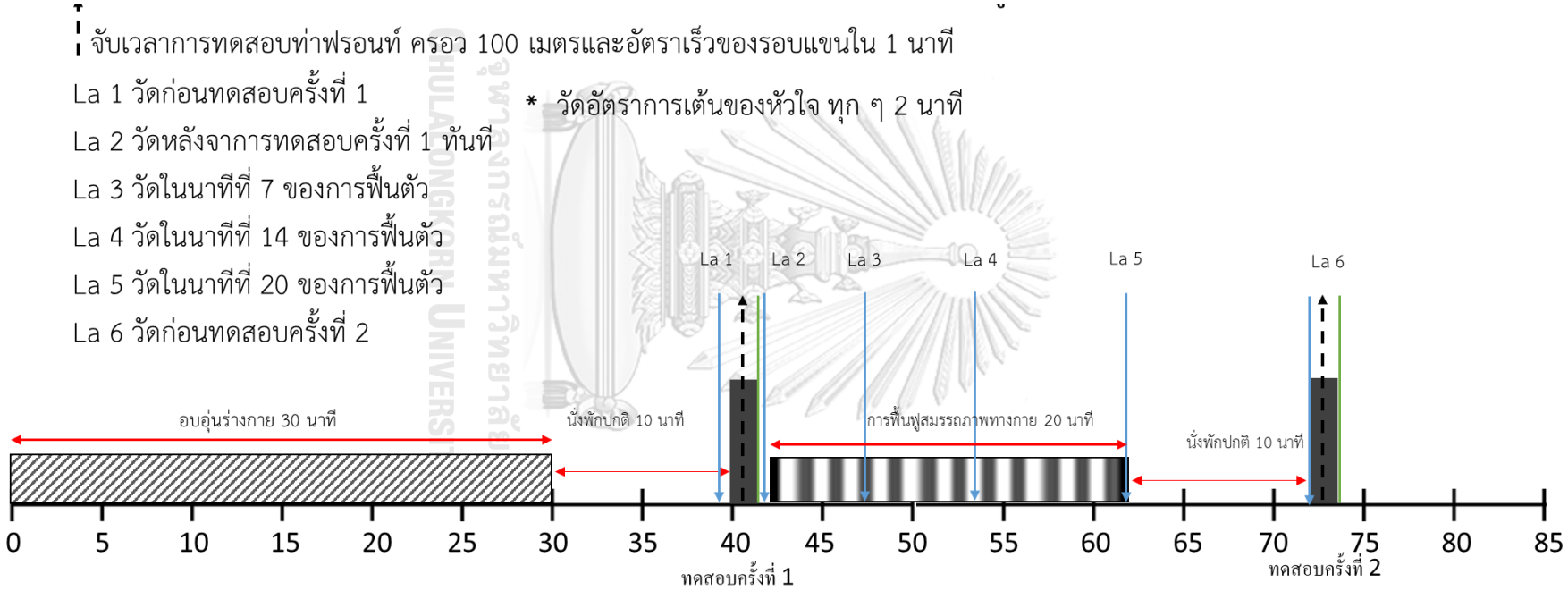
5.3 บันทึกวิดิโอโดยผู้ช่วยวิจัยที่เป็นนิสิตระดับปริญญาตรี คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา ที่สามารถเรียนรู้และใช้งานได้

5.4 ใช้กล้อง Action camera ยี่ห้อ Go pro รุ่น Hero 7 ดังรูปที่ 20

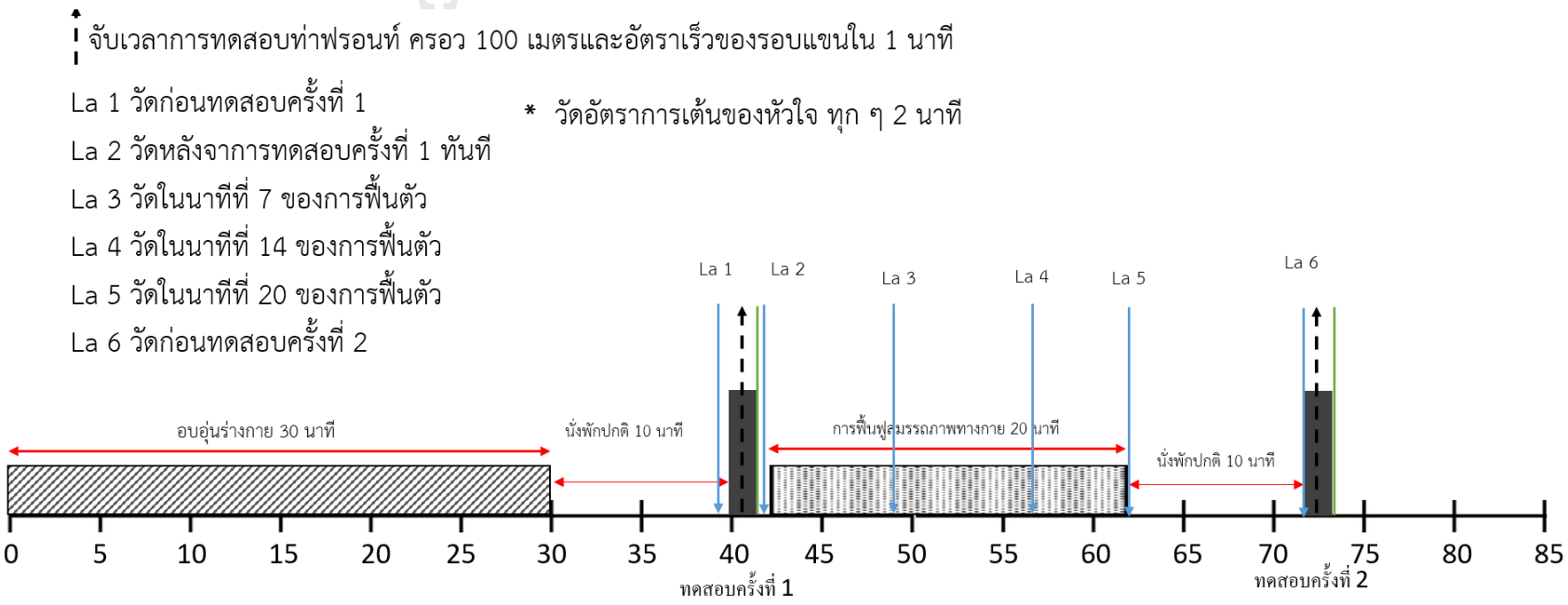
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY



รูปที่ 15 แสดงขั้นตอนการฟื้นตัวในรูปแบบที่ 1 (ภาคผนวก ฉ)

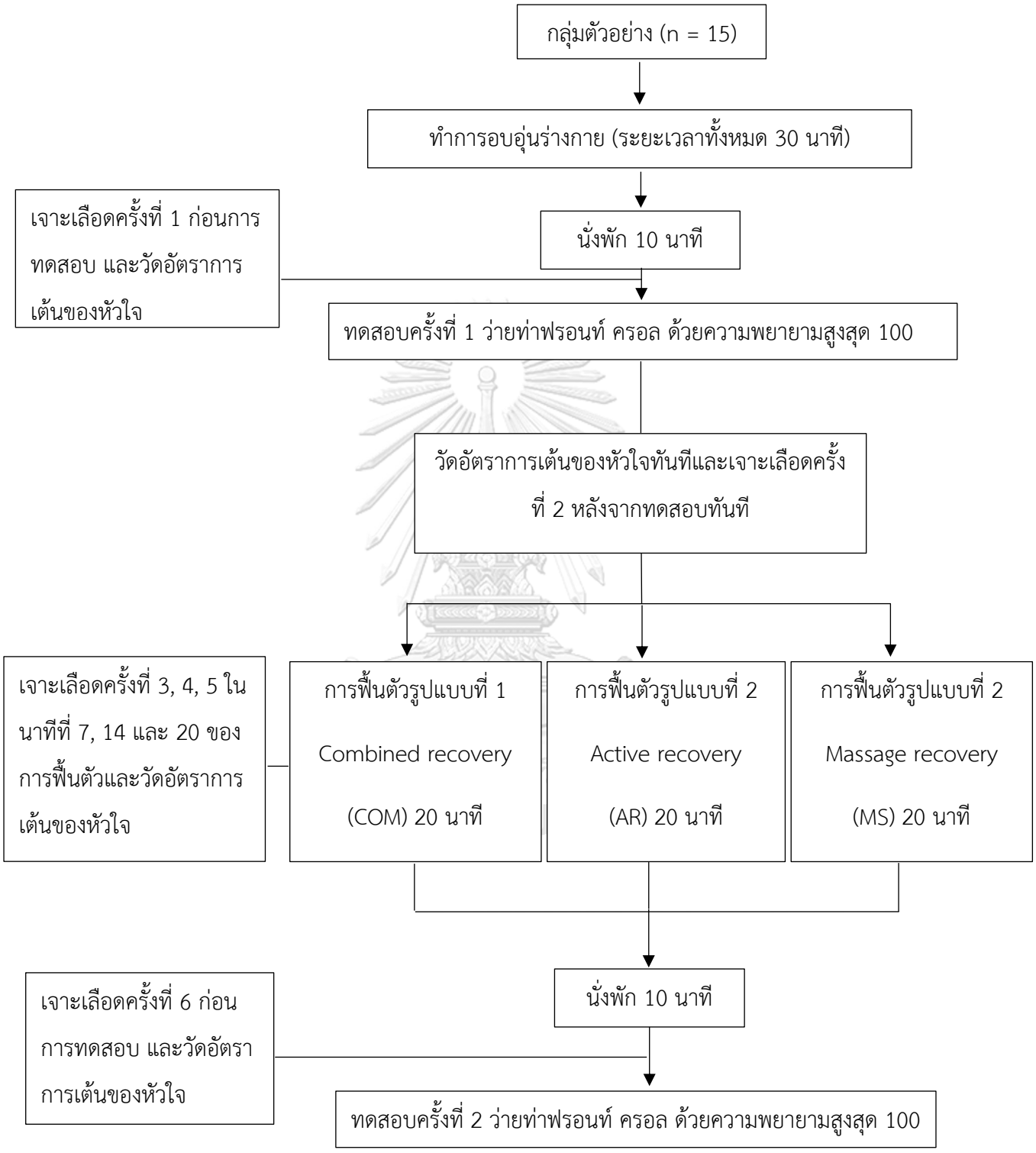


รูปที่ 16 แสดงขั้นตอนการฟื้นตัวในรูปแบบที่ 2 (ภาคผนวก ช)



รูปที่ 17 แสดงขั้นตอนการฟื้นตัวในรูปแบบที่ 3 (ภาคผนวก ซ)

แผนภูมิแสดงขั้นตอนการวิจัย



รูปที่ 18 แผนภูมิแสดงขั้นตอนการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้บันทึกข้อมูล

1. แบบบสอบถามสุขภาพ (ภาคผนวก ข)

2. แบบบันทึกข้อมูลการทดสอบสมรรถภาพทางกาย (ภาคผนวก ค)

เครื่องมือสำหรับการทดสอบ (ภาคผนวก ง)

1. สระว่ายน้ำมาตราฐานขนาด 50 x 25 เมตร อาคารเฉลิมราชสุดากีฬาสถาน (Sport complex) ชั้น M ดังรูปที่ 19

2. กล้องวีดิโอบันทึกภาพการทดสอบ 2 มิติ กล้อง Action camera ยี่ห้อ Go pro รุ่น Hero 7 ผลิตจากประเทศสหรัฐอเมริกา ดังรูปที่ 20

3. เครื่องตรวจความเข้มข้นของแลคติกในเลือด (Lactate Analyzer) ยี่ห้อ NOVA biomedical รุ่น Lactate plus ผลิตจากประเทศสหรัฐอเมริกา ดังรูปที่ 21

4. แผ่นวิเคราะห์ระดับความเข้มข้นของระดับกรดแลคติกในเลือด ยี่ห้อ NOVA biomedical ดังรูปที่ 22

5. เข็มเจาะเลือด ยี่ห้อ Accu Chek Safe-T-Pro Plus ดังรูปที่ 23

6. เครื่องแสดงอัตราการเต้นของหัวใจ (Heart rate monitor) ยี่ห้อ Polar รุ่น OH1 ผลิตจากประเทศฟินแลนด์ ดังรูปที่ 24

7. นาฬิกาจับเวลา ยี่ห้อ CASIO STOP-WATCH รุ่น HS-30W ผลิตจากประเทศสหรัฐอเมริกา ดังรูปที่ 25

8. เตียงนวดมาตรฐานขนาด 185 x 70 เซนติเมตร ดังรูปที่ 26

9. โลชั่นทาผิวยี่ห้อ Vaseline ดังรูปที่ 27

10. ลำสี แอลกอฮอล์ ดังรูปที่ 28

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. สถานที่ในการเก็บข้อมูล ได้แก่ สระว่ายน้ำ 50 เมตร ณ อาคารเฉลิมราชสุดากีฬาสถาน (Sport complex) ชั้น M

2. ระยะเวลาในการเก็บข้อมูล 2 เดือน

3. ในงานวิจัยนี้มีผู้ช่วยวิจัยจำนวน 3 คน โดยมีคุณสมบัติดังนี้

ผู้ช่วยวิจัยคนที่ 1 เป็นเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการ ที่มีประสบการณ์ในการใช้เครื่องตรวจความเข้มข้นของแลคติกในเลือด (Lactate Analyzer) ยี่ห้อ NOVA biomedical รุ่น Lactate plus มีหน้าที่ในการเจาะเลือด

ผู้ช่วยวิจัยคนที่ 2 เป็นนิสิตระดับปริญญาตรี คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา มีหน้าที่บันทึกวิดีโอในขณะทดสอบ เพื่อป้องกันความคลาดเคลื่อนของการวัดอัตรารอบแขนใน 1 นาที

ผู้ช่วยวิจัยคนที่ 3 เป็นนักกีฬาว่ายน้ำทีมชาติไทย ที่ผ่านการอบรมหลักสูตรฝึกสอนเบื้องต้น (Level 1.1) ของสมาคมว่ายน้ำแห่งประเทศไทย ทำหน้าที่จับเวลาการทดสอบ

การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติดังนี้

1. ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) ของตัวแปรทางสรีรวิทยาและตัวแปรทางด้านสมรรถภาพในการว่ายน้ำ โดยใช้สถิติ (t-test)

2. การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของระยะเวลาในการว่ายน้ำท่า ฟรอทน์ ครอล 100 เมตร และอัตรารอบแขนใน 1 นาที ในการทดสอบครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2

3. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของกรดแลคติกก่อนหลังการทดสอบครั้งที่ 1 และระหว่างการฟื้นตัวในนาทีที่ 7, 14, 20 และหลังจากการฟื้นตัวนาทีที่ 10 และอัตราการเต้นของหัวใจภายในทุกกลุ่มทดสอบโดยวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ (One-way ANOVA with repeated measure) กำหนดความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่โดยวิธีของ Bonferroni

4. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของตัวแปรทางสรีรวิทยาและตัวแปรทางด้านสมรรถภาพในการว่ายน้ำหลังการทดสอบของทุกกลุ่ม โดยวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way ANOVA) กำหนดความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยวิธีของ Bonferroni

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลองมีวัตถุระสงค์เพื่อศึกษาผลของการฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวร่วมกับการนวดทางกีฬาต่อการเคลื่อนย้ายกรดแลคติกและสมรรถภาพในการว่ายน้ำในนักกีฬาว่ายน้ำทีมชาติไทย ที่มีอายุตั้งแต่ 18 – 24 ปี ที่ฝึกซ้อมเพื่อการแข่งขันและพัฒนาความเป็นเลิศ ผู้วิจัยได้ทำการเก็บข้อมูลและดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลนำเสนอในรูปแบบของตารางประกอบความเรียงและแผนภูมิกราฟโดยแบ่งเป็น 6 ตอนดังนี้

ตอนที่ 1 ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) ของข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่าง

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของระยะเวลาในการว่ายท่าฟรอนท์ คอรล 100 เมตร ของการทดสอบในแต่ละรูปแบบของการฟื้นตัว

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของอัตราเร็วของรอบแขนใน 1 นาที ของการทดสอบในแต่ละรูปแบบของการฟื้นตัว

ตอนที่ 4 ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของความเข้มข้นของระดับกรดแลคติกในกระแสเลือด ของการทดสอบในแต่ละรูปแบบของการฟื้นตัว

ตอนที่ 5 ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของอัตราเต้นของหัวใจ ของการทดสอบในแต่ละรูปแบบ

ตอนที่ 6 กราฟแสดงค่าเฉลี่ยของความเข้มข้นของระดับกรดแลคเตทในกระแสเลือดและอัตราการเต้นของหัวใจในแต่ละช่วงของการฟื้นตัวในแต่ละรูปแบบทดสอบ

ตอนที่ 7 การเปรียบเทียบร้อยละของการเปลี่ยนแปลงของค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของระดับกรดแลคติกในกระแสเลือดและอัตราการเต้นของหัวใจในแต่ละช่วงการทดสอบความเข้มข้นของระดับกรดแลคติกในกระแสเลือด ในแต่ละรูปแบบของการฟื้นตัว

ตอนที่ 1 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูลพื้นฐานของผู้เข้าร่วมวิจัย

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) ของข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่าง

	นักกีฬาว่ายน้ำทีมชาติไทย (n = 15)
อายุ (ปี)	21.45 ± 1.24
น้ำหนัก (กิโลกรัม)	71.47 ± 5.92
ส่วนสูง (เซนติเมตร)	174.47 ± 5.87
ดัชนีมวลกาย BMI (กิโลกรัม/เมตร^2)	23.55 ± 2.15
ประสบการณ์การว่ายน้ำ (ปี)	11.67 ± 1.95

จากตารางที่ 4 แสดงให้เห็นว่าผู้เข้าร่วมวิจัยจำนวน 15 คน มีอายุเฉลี่ย 21 ± 1.24 ปี น้ำหนักเฉลี่ย 71.47 ± 5.92 กิโลกรัม ส่วนสูงเฉลี่ย 174.47 ± 5.87 เซนติเมตร ค่าเฉลี่ยของดัชนีมวลกาย 23.55 ± 2.15 และค่าเฉลี่ยของประสบการณ์การว่ายน้ำ 11.67 ± 1.95 ปี

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของระยะเวลาในการว่ายท่าฟรอนท์ คอรล 100 เมตร ของการทดสอบในแต่ละรูปแบบของการฟื้นตัว

ตารางที่ 5 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระยะเวลาในการว่ายท่าฟรอนท์ คอรล 100 เมตร ในการทดสอบครั้งที่ 1 และ 2 (Paired-sample t-test)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

รูปแบบการฟื้นตัว	**การทดสอบครั้งที่ 1 (วินาที)**	**การทดสอบครั้งที่ 2 (วินาที)**	**t**	**p-value**
การฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวร่วมกับการนวด	58.85 ± 2.67	59.37 ± 2.91	-2.119	.052
การฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว	58.67 ± 2.81	58.80 ± 3.03	-.611	.551
การฟื้นตัวด้วยการนวด	58.49 ± 2.93	59.58 ± 3.11	-4.119	.001*

*P < .05

จากตารางที่ 5 พบว่าค่าเฉลี่ยของระยะเวลาในการว่ายท่าฟรอนท์ คอรล 100 เมตร ในการทดสอบครั้งที่ 1 และ ครั้งที่ 2 ของรูปแบบการฟื้นตัวด้วยการนวดแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยค่าเฉลี่ยของการทดสอบครั้งที่ 2 สูงกว่า การทดสอบครั้งที่ 1

ตารางที่ 6 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยระยะเวลาในการว่ายท่าฟรอนท์ คอรล 100 เมตร ระหว่างเงื่อนไขของการทดสอบครั้งที่ 1 และ ครั้งที่ 2 (One-way ANOVA)

	การฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวร่วมกับการนวด	**การฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว**	**การฟื้นตัวด้วยการนวด**	**F**	**Sig**
การทดสอบครั้งที่ 1	58.85 ± 2.67	58.67 ± 2.81	58.49 ± 2.93	.062	.940
การทดสอบครั้งที่ 2	59.37 ± 2.91	58.80 ± 3.03	59.58 ± 3.11	.629	.766

จากตารางที่ 6 พบว่าค่าเฉลี่ยของระยะเวลาในการว่ายท่าฟรอนท์ คอรล 100 เมตร ระหว่างการฟื้นตัวแบบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวร่วมกับการนวด การฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวและการฟื้นตัวด้วยการนวดของการทดสอบครั้งที่ 1 และ ครั้งที่ 2 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของอัตราเร็วของรอบแขนใน 1 นาที ของการทดสอบในแต่ละรูปแบบของการฟื้นตัว

ตารางที่ 7 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราเร็วของรอบแขนใน 1 นาที ในการทดสอบครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 (Paired-sample t-test)

รูปแบบการฟื้นตัว	การทดสอบครั้งที่ 1	การทดสอบครั้งที่ 2	t	p-value
การฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวร่วมกับการนวด	55.33 ± 4.41	51.17 ± 4.35	9.508	.000*
การฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว	53.77 ± 5.45	50.10 ± 5.16	7.45	.000*
การฟื้นตัวด้วยการนวด	55.00 ± 5.28	53.13 ± 4.41	3.415	.004*

*P < .05

จากตารางที่ 7 พบว่าค่าเฉลี่ยอัตราเร็วของรอบแขนใน 1 นาที ในการทดสอบครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 ภายในการฟื้นตัวแบบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวร่วมกับการนวด การฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว และการฟื้นตัวด้วยการนวด แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 โดยการทดสอบครั้งที่ 1 ทุกเงื่อนไขมีค่าเฉลี่ยอัตราเร็วของรอบแขนใน 1 นาที สูงกว่าการทดสอบครั้งที่ 2

ตารางที่ 8 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยอัตราเร็วของรอบแขนใน1 นาที ระหว่างเงื่อนไข ของการทดสอบครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 (One-way ANOVA)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

	การฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวร่วมกับการนวด	การฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว	การฟื้นตัวด้วยการนวด	F	Sig
การทดสอบครั้งที่ 1	55.33 ± 4.41	53.77 ± 5.45	55.00 ± 5.28	.397	.675
การทดสอบครั้งที่ 2	51.17 ± 4.35	50.10 ± 5.16	53.13 ± 4.41	1.640	.206

จากตารางที่ 8 พบว่าค่าเฉลี่ยของอัตราเร็วของรอบแขนใน 1 นาที ระหว่างการฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวร่วมกับการนวด การฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว และการฟื้นตัวด้วยการนวดของการทดสอบครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ตอนที่ 4 ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของความเข้มข้นของระดับกรดแลคติกในกระแสเลือด ของการทดสอบในแต่ละรูปแบบของการฟื้นตัว

ตารางที่ 9 วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวชนิดวัดซ้ำของความเข้มข้นของระดับกรดแลคติกในกระแสเลือดเป็นรายคู่ด้วยวิธีบอนเฟอร์โรนี (Bonferroni) ครั้งที่ 1-6 ในทุกรูปแบบการฟื้นตัว

	ก่อนการทดสอบครั้งที่ 1 (La_1)	หลังจากการทดสอบครั้งที่ 1 ทันที (La_2)	นาทีที่ 7 ของการฟื้นตัว (La_3)	นาทีที่ 14 ของการฟื้นตัว (La_4)	นาทีที่ 20 ของการฟื้นตัว (La_5)	หลังจากการฟื้นตัว 10 นาที (La_6)	F	Sig.
การฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวร่วมกับการนวด	1.95 ± 1.45	10.86± 1.75 [a]	7.91± 3.31 [ab]	4.87± 2.45 [abc]	3.59± 2.23 [abcd]	2.80± 1.17 [abcd]	157.23	.000*
การฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว	1.84 ± 1.33	11.27 ± 1.46 [a]	8.57 ± 3.18 [ab]	5.03 ± .81 [abc]	3.42 ± .68 [bcd]	2.47 ± .53 [bcde]	105.07	.000*
การฟื้นตัวด้วยการนวด	1.88 ± .31	10.48 ± .58 [a]	10.22 ± .55 [a]	7.68 ± .49 [abc]	5.67 ± .36 [abcd]	4.48 ± .25 [abcde]	535.55	.000*

*P < .05

[a]p < .05 เมื่อเปรียบกับก่อนการทดสอบครั้งที่ 1

[b]p< .05 เมื่อเปรียบกับหลังจากการทดสอบครังที่ 1 ทันที

[c]p< .05 เมื่อเปรียบกับนาทีที่ 7 ของการฟื้นตัว

[d]p< .05 เมื่อเปรียบกับนาทีที่ 14 ของการฟื้นตัว

[e]p< .05 เมื่อเปรียบกับนาทีที่ 20 ของการฟื้นตัว

จากตารางที่ 9 ในรูปแบบการฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวร่วมกับการนวด พบว่า ค่าเฉลี่ยของความเข้มข้นของระดับกรดแลคติกในกระแสเลือดหลังจากการทดสอบครั้งที่ 1 ทันที มีค่ามากกว่าค่าเฉลี่ยของความเข้มข้นของระดับกรดแลคติกในกระแสเลือดก่อนการทดสอบครั้งที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ค่าเฉลี่ยของความเข้มข้นของระดับกรดแลคติกในกระแสเลือดนาทีที่ 7 ของการฟื้นตัว มีค่ามากกว่าค่าเฉลี่ยของความเข้มข้นของระดับกรดแลคติกในกระแสเลือดก่อนการทดสอบครั้งที่ 1 แต่มีค่าน้อยกว่าค่าเฉลี่ยของความเข้มข้นของระดับกรดแลคติกในกระแสเลือดหลังจากการทดสอบครั้งที่ 1 ทันที อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ค่าเฉลี่ยของความเข้มข้นของระดับกรดแลคติกในกระแสเลือดนาทีที่ 14 ของการฟื้นตัว มีค่ามากกว่าค่าเฉลี่ยของความเข้มข้นของระดับกรดแลคติกในกระแสเลือดก่อนการทดสอบครั้งที่ 1 แต่มีค่าน้อยกว่าค่าเฉลี่ยของความเข้มข้นของระดับกรดแลคติกในกระแสเลือดหลังจากการทดสอบครั้งที่ 1 ทันที และนาทีที่ 7 ของการฟื้นตัว อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ค่าเฉลี่ยของความเข้มข้นของระดับกรดแลคติกในกระแสเลือดนาทีที่ 20 ของการฟื้นตัว มีค่ามากกว่าค่าเฉลี่ยของความเข้มข้นของระดับกรดแลคติกในกระแสเลือดก่อนการทดอสบครั้งที่ 1 แต่มีค่าน้อยกว่าค่าเฉลี่ยของความเข้มข้นของระดับกรดแลคติกในกระแสเลือดหลังจกาการทดสบครั้งที่ 1 ทันที, นาทีที่ 7 ของการฟื้นตัว และนาทีที่ 20 ของการฟื้นตัว อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ค่าเฉลี่ยของความเข้มข้นของระดับกรดแลคติกในกระแสเลือดหลังจากการฟื้นตัว 10 นาที มีมากกว่าค่าเฉลี่ยของความเข้มข้นของระดับกรดแลคติกในกระแสเลือดก่อนการทดสอบครั้งที่ 1 แต่มีค่าน้อยกว่าค่าเฉลี่ยของความเข้มข้นของระดับกรดแลคติกในกระแสเลือดหลังจากการทดลองครั้งที่ 1 ทันที, นาทีที่ 7 ของการฟื้นตัว, นาทีที่ 14 ของการฟื้นตัว และนาทีที่ 20 ของการฟื้นตัว อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ในรูปแบบการฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว พบว่าค่าเฉลี่ยของความเข้มข้นของระดับกรดแลคติกในกระแสเลือดหลังจากการทดสอบครั้งที่ 1 ทันที มีค่ามากกว่าค่าเฉลี่ยของความเข้มข้นของระดับกรดแลคติกในกระแสเลือดก่อนทดการทดสอบครั้งที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ค่าเฉลี่ยของความเข้มข้นของระดับกรดแลคติกในกระแสเลือดนาทีที่ 7 ของการฟื้นตัว มีค่ามากกว่าค่าเฉลี่ยของความเข้มข้นของระดับกรดแลคติกในกระแสเลือดก่อนการทดสอบครั้งที่ 1 แต่มีค่าน้อยกว่าค่าเฉลี่ยของความเข้มข้นของระดับกรดแลคติกในกระแสเลือดหลังจากการทดสอบครั้งที่ 1 ทันที อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ค่าเฉลี่ยของความเข้มข้นของระดับกรดแลคติกในกระแสเลือดนาทีที่ 14 ของการฟื้นตัว มีค่ามากกว่าค่าเฉลี่ยของความเข้มข้นของระดับกรดแลคติกในกระแสเลือดก่อนกรทดสอบครั้งที่ 1 แต่มีค่าน้อยกว่าค่าเฉลี่ยของความเข้มข้นของระดับกรดแลคติกในกระแสเลือดหลังจากการทดสองครั้งที่ 1 ทัน และนาทีที่ 7 ของการฟื้นตัวอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ค่าเฉลี่ยของความเข้มข้นของระดับกรดแลคติกในกระแสเลือดนาทีที่ 20 ของการฟื้นตัวมีค่าน้อยกว่าค่าเฉลี่ยของความเข้มข้นของระดับกรดแลคติกในกระแสเลือดหลังจากการทดสอบครั้งที่ 1 ทันที, นาทีที่ 7 ของการฟื้นตัว และนาทีที่ 14 ของการฟื้นตัว อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ค่าเฉลี่ยของความเข้มข้นของระดับกรดแลคติกในกระแสเลือดหลังจากการฟื้นตัวนาทีที่ 10 มีค่าน้อยกว่าค่าเฉลี่ยของความเข้มข้นของระดับกรดแลคติกในกระแสเลือดหลังจากการทดสอบรั้งที่ 1 ทันที, นาทีที่ 7 ของการฟื้นตัว, นาทีที่ 14 ของการฟื้นตัว และนาทีที่ 20 ของการฟื้นตัว อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ในรูปแบบการฟื้นตัวด้วยการนวด พบว่าค่าเฉลี่ยของความเข้มข้นของระดับกรดแลคติกในกระแสเลือดหลังจากการทดสอบครั้งที่ 1 ทันที มีค่ามากกว่าค่าเฉลี่ยของความเข้มข้นของระดับกรดแลคติกในกระแสเลือดก่อนการทดสอบครั้งที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ค่าเฉลี่ยของความเข้มข้นของระดับกรดแลคติกในกระแสเลือดนาทีที่ 7 มีค่ามากกว่าค่าเฉลี่ยของความเข้มข้นของระดับกรดแลคติกในกระแสเลือดก่อนการทดสอบครั้งที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ค่าเฉลี่ยของความเข้มข้นของระดับกรดแลคติกในกระแสเลือดนาทีที่ 14 ของการฟื้นตัว มีค่ามากกว่าค่าเฉลี่ยของความเข้มข้นของระดับกรดแลคติกในกระแสเลือดก่อนการทดสอบครั้งที่ 1 แต่มีค่าน้อยกว่าค่าเฉลี่ยของความเข้มข้นของระดับกรดแลคติกในกระแสเลือดหลังจากการทดสอบครั้งที่ 1 ทันที และนาทีที่ 7 ของการฟื้นตัวอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 05

ค่าเฉลี่ยของความเข้มข้นของระดับกรดแลคติกในกระแสเลือดนาทีที่ 20 ของการฟื้นตัว มีค่ามากกว่าค่าเฉลี่ยของความเข้มข้นของระดับกรดแลคติกในกระแสเลือดก่อนการทดสอบครั้งที่ 1 แต่มีค่าน้อยกว่าค่าเฉลี่ยของความเข้มข้นของระดับกรดแลคติกในกระแสเลือดหลังการทดสอบครั้งที่ 1 ทันที, นาทีที่ 7 ของการฟื้นตัว และนาทีที่ 14 ของการฟื้นตัว อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ค่าเฉลี่ยของความเข้มข้นของระดับกรดแลคติกในกระแสเลือดหลังจากการฟื้นตัวนาทีที่ 10 มีมากกว่าค่าเฉลี่ยของความเข้มข้นของระดับกรดแลคติกในกระแสเลือดก่อนการทดสอบครั้งที่ 1 แต่มีค่าน้อยกว่าค่าเฉลี่ยของความเข้มข้นของระดับกรดแลคติกในกระแสเลือดหลังจากการทดสอบครั้งที่ 1 ทันที, นาทีที่ 7 ของการฟื้นตัว, นาทีที่ 14 ของการฟื้นตัว และนาทีที่ 20 ของการฟื้นตัว อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 10 วิเคราะห์ความแตกต่างของความเข้มข้นของระดับกรดแลคติกในกระแสเลือดในระหว่างเงื่อนไข

	การฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวร่วมกับการนวด	**การฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว**	**การฟื้นตัวด้วยการนวด**	**F**	**Sig**
ก่อนการทดสอบครั้งที่ 1	1.95 ± 1.45	1.84 ± 1.33	1.88 ± 1.21	.028	.973
หลังจากการทดสอบครั้งที่ 1 ทันที	10.86 ± 1.83	11.27 ± 1.46	10.45 ± 2.24	.753	.477
นาทีที่ 7 ของการฟื้นตัว	7.91 ± 3.31	8.57 ± 3.18	10.22 ± 2.14	2.489	0.95
นาทีที่ 14 ของการฟื้นตัว	4.87 ± 3.45 [b]	5.03 ± 3.13	7.69 ± 1.88 [a]	5.839	.006*
นาทีที่ 20 ของการฟื้นตัว	4.23 ± 2.23 [b]	3.42 ± 2.62	5.67 ± 1.41 [a]	5.073	.011*
หลังจากการฟื้นตัว 10 นาที	2.80 ± 1.17 [b]	2.47 ± 2.07	4.48 ± .95 [a]	7.953	.001*

*P < .05

[a]p < .05 เมื่อเปรียบกลุ่มการฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว

[b]p < .05 เมื่อเปรียบกับกลุ่มการฟื้นตัวด้วยการนวด

[c]p < .05 เมื่อเปรียบกับกลุ่มการฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวร่วมกับการนวด

Chulalongkorn University

จากตารางที่ 10 ในนาทีที่ 14, 20 ของการฟื้นตัว และหลังจากการฟื้นตัวนาทีที่ 10 พบว่าค่าเฉลี่ยของความเข้มข้นของระดับกรดแลคติกในกระแสเลือด ระหว่างรูปแบบการฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวกับการฟื้นตัวด้วยกันนวด และระหว่างรูปแบบการฟื้นด้วยการนวดกับการฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวร่วมกับการนวด แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 5 ผลการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของอัตราเต้นของหัวใจ ของการทดสอบในแต่ละรูปแบบ

ตารางที่ 11 วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวชนิดวัดซ้ำของอัตราการเต้นของหัวใจในแต่ละช่วงการทดสอบความเข้มข้นของระดับกรดแลคติกในกระแสเลือดเป็นรายคู่ด้วยวิธีบอนเฟอร์โรนี (Bonferroni)

	ก่อนการทดสอบครั้งที่ 1	หลังจากการทดสอบครั้งที่ 1 ทันที	นาทีที่ 7 ของการฟื้นตัว	นาทีที่ 14 ของการฟื้นตัว	นาทีที่ 20 ของการฟื้นตัว	หลังจากการฟื้นตัว 10 นาที	F	Sig.
การฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวร่วมกับการนวด	89.67 ± 16.81	149.47 ± 11.72 [a]	140.20 ± 9.70 [a]	88.40 ± 9.02 [bc]	88.40 ± 10.76 [bc]	90.60 ± 6.77 [bc]	4425.20	.000*
การฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว	89.87 ± 12.89	157.00 ± 3.96 [a]	142.27 ± 8.92[ab]	138.80 ± 9.24 [ab]	132.47 ± 3.05 [abc]	95.00 ± 2.30 [bcde]	5781.283	.000*
การฟื้นตัวด้วยการนวด	92.33 ± 3.03	154.33 ± 1.41 [a]	97.00 ± 1.91[b]	95.73 ± 2.17[b]	93.80 ± 2.33[b]	96.73 ± 2.64 [b]	3871.10	.000*

P < .05

[a]p < .05 เมื่อเปรียบกับก่อนการทดสอบครั้งที่ 1

[b]p< .05 เมื่อเปรียบกับหลังจากการทดสอบครังที่ 1 ทันที

[c]p< .05 เมื่อเปรียบกับนาทีที่ 7 ของการฟื้นตัว

[d]p< .05 เมื่อเปรียบกับนาทีที่ 14 ของการฟื้นตัว

[e]p< .05 เมื่อเปรียบกับนาทีที่ 20 ของการฟื้นตัว

จากตารางที่ 11 ในรูปแบบการฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวร่วมกับการนวด พบว่า อัตราการเต้นของหัวใจในแต่ละช่วงความเข้มข้นของระดับกรดแลคติกในกระแสเลือดหลังจากการทดสอบครั้งที่ 1 ทันที มีค่ามากกว่าอัตราการเต้นของหัวใจในแต่ละช่วงความเข้มข้นของระดับกรดแลคติกในกระแสเลือดก่อนการทดสอบครั้งที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

อัตราการเต้นของหัวใจในแต่ละช่วงความเข้มข้นของระดับกรดแลคติกในกระแสเลือดนาทีที่ 7 ของการฟื้นตัว มีค่ามากกว่าอัตราการเต้นของหัวใจในแต่ละช่วงความเข้มข้นของระดับกรดแลคติกในกระแสเลือดก่อนการทดสอบครั้งที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

อัตราการเต้นของหัวใจในแต่ละช่วงความเข้มข้นของระดับกรดแลคติกในกระแสเลือดนาทีที่ 14 ของการฟื้นตัว มีค่าน้อยกว่าอัตราการเต้นของหัวใจในแต่ละช่วงความเข้มข้นของระดับกรดแลคติกในกระแสเลือดหลังจากการทดสอบครั้งที่ 1 ทันที และนาทีที่ 7 ของการฟื้นตัว อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

อัตราการเต้นของหัวใจในแต่ละช่วงความเข้มข้นของระดับกรดแลคติกในกระแสเลือดนาทีที่ 20 ของการฟื้นตัวมีค่าน้อยกว่าอัตราการเต้นของหัวใจในแต่ละช่วงความเข้มข้นของระดับกรดแลคติกในกระแสเลือดหลังจากการทดสอบครั้งที่ 1 ทันที และนาทีที่ 7 ของการฟื้นตัว อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

อัตราการเต้นของหัวใจในแต่ละช่วงความเข้มข้นของระดับกรดแลคติกในกระแสเลือดก่อนการทดลองครั้งที่ 2 มีค่าน้อยกว่าอัตราการเต้นของหัวใจในแต่ละช่วงความเข้มข้นของระดับกรดแลคติกในกระแสเลือดหลังจากการทดสอบครั้งที่ 1 ทันที และนาทีที่ 7 ของการฟื้นตัว อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

Chulalongkorn University

ในการฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว พบว่าอัตราการเต้นของหัวใจในแต่ละช่วงความเข้มข้นของระดับกรดแลคติกในกระแสเลือดหลังจากการทดสอบครั้งที่ 1 ทันที มีค่ามากกว่าอัตราการเต้นของหัวใจในแต่ละช่วงความเข้มข้นของระดับกรดแลคติกในกระแสเลือดก่อนการทดสอบครั้งที่ 1 ทันที อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

อัตราการเต้นของหัวใจในแต่ละช่วงความเข้มข้นของระดับกรดแลคติกในกระแสเลือดนาทีที่ 7 ของการฟื้นตัว มีค่ามากกว่าอัตราการเต้นของหัวใจในแต่ละช่วงความเข้มข้นของระดับกรดแลคติกในกระแสเลือดก่อนการทดสอบครั้งที่ 1 แต่มีค่าน้อยกว่าอัตราการเต้นของหัวใจในแต่ละช่วงความเข้มข้นของระดับกรดแลคติกในกระแสเลือดหลังจากการทดสอบครั้งที่ 1 ทันที อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

อัตราการเต้นของหัวใจในแต่ละช่วงความเข้มข้นของระดับกรดแลคติกในกระแสเลือดนาทีที่ 14 ของการฟื้นตัว มีค่ามากกว่าอัตราการเต้นของหัวใจในแต่ละช่วงความเข้มข้นของระดับกรดแลคติกในกระแสเลือดก่อนการทดสอบครั้งที่ 1 แต่มีค่าน้อยกว่าอัตราการเต้นของหัวใจในแต่ละช่วงความเข้มข้นของระดับกรดแลคติกในกระแสเลือดหลังจากการทดสอบครั้งที่ 1 ทันที อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

อัตราการเต้นของหัวใจในแต่ละช่วงความเข้มข้นของระดับกรดแลคติกในการกระแสเลือดนาทีที่ 20 ของการฟื้นตัว มีค่ามากกว่าอัตราการเต้นของหัวใจในแต่ละช่วงความเข้มข้นของระดับกรดแลคติกในกระแสเลือดก่อนการทดสอบครั้งที่ 1 แต่มีค่าน้อยกว่าอัตราการเต้นของหัวใจในแต่ละช่วงความเข้มข้นของระดับกรดแลคติกในกระแสเลือดหลังจากการทดสอบครั้งที่ 1 ทันที และนาทีที่ 7 ของการฟื้นตัว อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

Chulalongkorn University

อัตราการเต้นของหัวใจในแต่ละช่วงความเข้มข้นของระดับกรดแลคติกในกระแสเลือดหลังจากการฟื้นตัว 10 นาที มีค่าน้อยกว่าอัตราการเต้นของหัวใจในแต่ละช่วงความเข้มข้นของระดับกรดแลคติกในกระแสเลือดหลังจากการทดสอบครั้งที่ 1 ทันที, นาทีที่ 7 ของการฟื้นตัว, นาทีที่ 14 ของการฟื้นตัว และนาทีที่ 20 ของการฟื้นตัว อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ในรูปแบบการฟื้นตัวด้วยการนวด พบว่าอัตราการเต้นของหัวใจในแต่ละช่วงความเข้มข้นของระดับกรดแลคติกในกระแสเลือดหลังจากการทดสอบครั้งที่ 1 ทันที มีค่ามากกว่าอัตราการเต้นของหัวใจในแต่ละช่วงความเข้มข้นของระดับกรดแลคติกในการกระแสเลือดหลังจากการฟื้นตัวนาทีที่ 10 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

อัตราการเต้นของหัวใจในแต่ละช่วงความเข้มข้นของระดับกรดแลคติกในการกระแสเลือดนาทีที่ 7 ของการฟื้นตัว มีค่าน้อยกว่าอัตราการเต้นของหัวใจในแต่ละช่วงความเข้มข้นของระดับกรดแลคติกในกระแสเลือดหลังจากการฟื้นตัว 10 นาที ทันทีอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

อัตราการเต้นของหัวใจในแต่ละช่วงความเข้มข้นของระดับกรดแลคติกในกระแสเลือดนาทีที่ 14 ของการฟื้นตัว มีค่าน้อยกว่าอัตราการเต้นของหัวใจในแต่ละช่วงความเข้มข้นของระดับกรดแลคติกในกระแสเลือดหลังจากการฟื้นตัว 10 นาที ทันทีอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

อัตราการเต้นของหัวใจในแต่ละช่วงความเข้มข้นของระดับกรดแลคติกในกระแสเลือดนาทีที่ 20 ของการฟื้นตัว มีค่าน้อยกว่าอัตราการเต้นของหัวใจในแต่ละช่วงความเข้มข้นของระดับกรดแลคติกในกระแสเลือดหลังจากการฟื้นตัว 10 นาที ทันทีอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

อัตราการเต้นของหัวใจในแต่ละช่วงความเข้มข้นของระดับกรดแลคติกในกระแสเลือดหลังจากการฟื้นตัว 10 นาที มีค่าน้อยกว่าอัตราการเต้นของหัวใจในแต่ละช่วงความเข้มข้นของระดับกรดแลคติกในกระแสเลือดหลังจากการทดสอบครั้งที่ 2 ทันทีอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 12 วิเคราะห์ความแตกต่างของอัตราการเต้นของหัวใจเฉลี่ยในแต่ละช่วงของการฟื้นตัวในแต่ละรูปแบบทดสอบ

	การฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวร่วมกับการนวด	**การฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว**	**การฟื้นตัวด้วยการนวด**	**F**	**Sig**
ช่วงอบอุ่นร่างกาย (30นาที)	133.99 ± 3.64	131.69 ± 5.81	132.70 ± 3.82	.965	.389
ช่วงนั่งพักครั้งที่ 1 (10นาที)	92.15 ± 17.16	95.60 ± 10.95	94.11 ± 11.82	.244	.785
หลังจากการทดสอบครั้งที่ 1	149.47 ± 11.72[a]	157.00 ± 3.96	154.33 ± 5.46	3.589*	.036
ช่วงการฟื้นตัว (20นาที)	117.49 ± 6.92 [ab]	141.24 ± 7.31	98.53 ± 7.10 [a]	135.69*	.000
ช่วงนั่งพักครั้งที่ 2 (10 นาที)	88.77 ± 7.08[ab]	105.96 ± 6.55	93.35 ± 8.22[a]	22.196*	.000
หลังจากการทดสอบครั้งที่ 2	155.93 ± 6.83	157.20 ± 2.56	157.80 ± 5.98	.448	.642

*P-value < 0.05

[a]P < .05 เมื่อเปรียบกลุ่มการฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว

[b]P < .05 เมื่อเปรียบกับกลุ่มการฟื้นตัวด้วยการนวด

[c]P < .05 เมื่อเปรียบกับกลุ่มการฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวร่วมกับการนวด

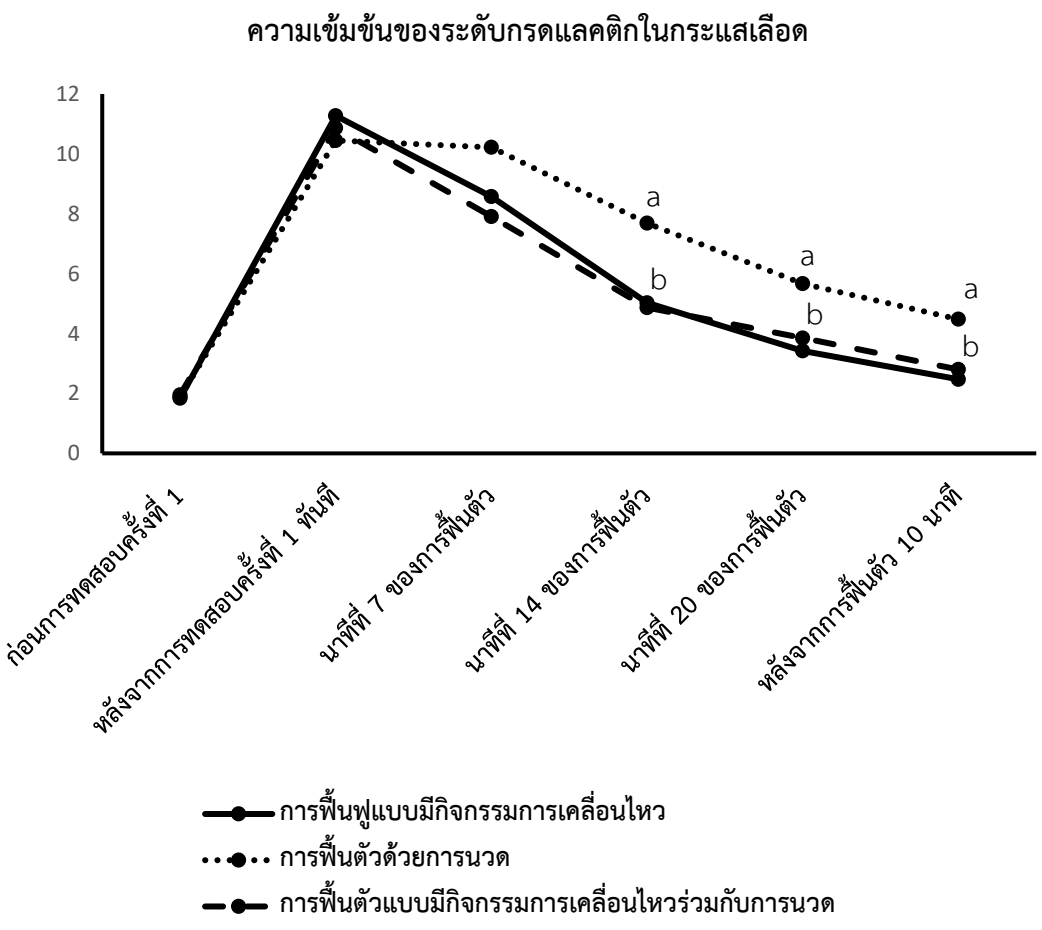
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

จากตารางที่ 12 พบว่าค่าเฉลี่ยของอัตราการเต้นของหัวใจภายหลังจากการทดสอบครั้งที่ 1 ทันที ระหว่างการฟื้นตัวมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวกับการฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวร่วมกับการนวด แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และค่าเฉลี่ยของอัตราการเต้นของหัวใจในช่วงของการฟื้นตัว ระหว่างการฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวกับการฟื้นตัวด้วยการนวด ระหว่างการฟื้นตัวมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวกับการฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวร่วมกับการ

นวด และระหว่างการฟื้นตัวด้วยการนวดกับการฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวร่วมกับการนวด แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และพบว่าค่าเฉลี่ยของอัตราการเต้นของหัวใจในช่วงนั่งพักครั้งที่ 2 ระหว่างการฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวกับการฟื้นตัวด้วยการนวด และระหว่างการฟื้นตัวมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวกับการฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวร่วมกับการนวด แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 6 กราฟแสดงค่าเฉลี่ยของความเข้มข้นของระดับกรดแลคเตทในกระแสเลือดและอัตราการเต้นของหัวใจในแต่ละช่วงของการฟื้นตัวในแต่ละรูปแบบทดสอบ

แผนภูมิที่ 1 เปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงของความเข้มข้นของระดับกรดแลคติกในกระแสเลือด ในระหว่างการทดสอบในแต่ละรูปแบบการฟื้นตัว



*P < .05

[a]p < .05 เมื่อเปรียบกลุ่มการฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว

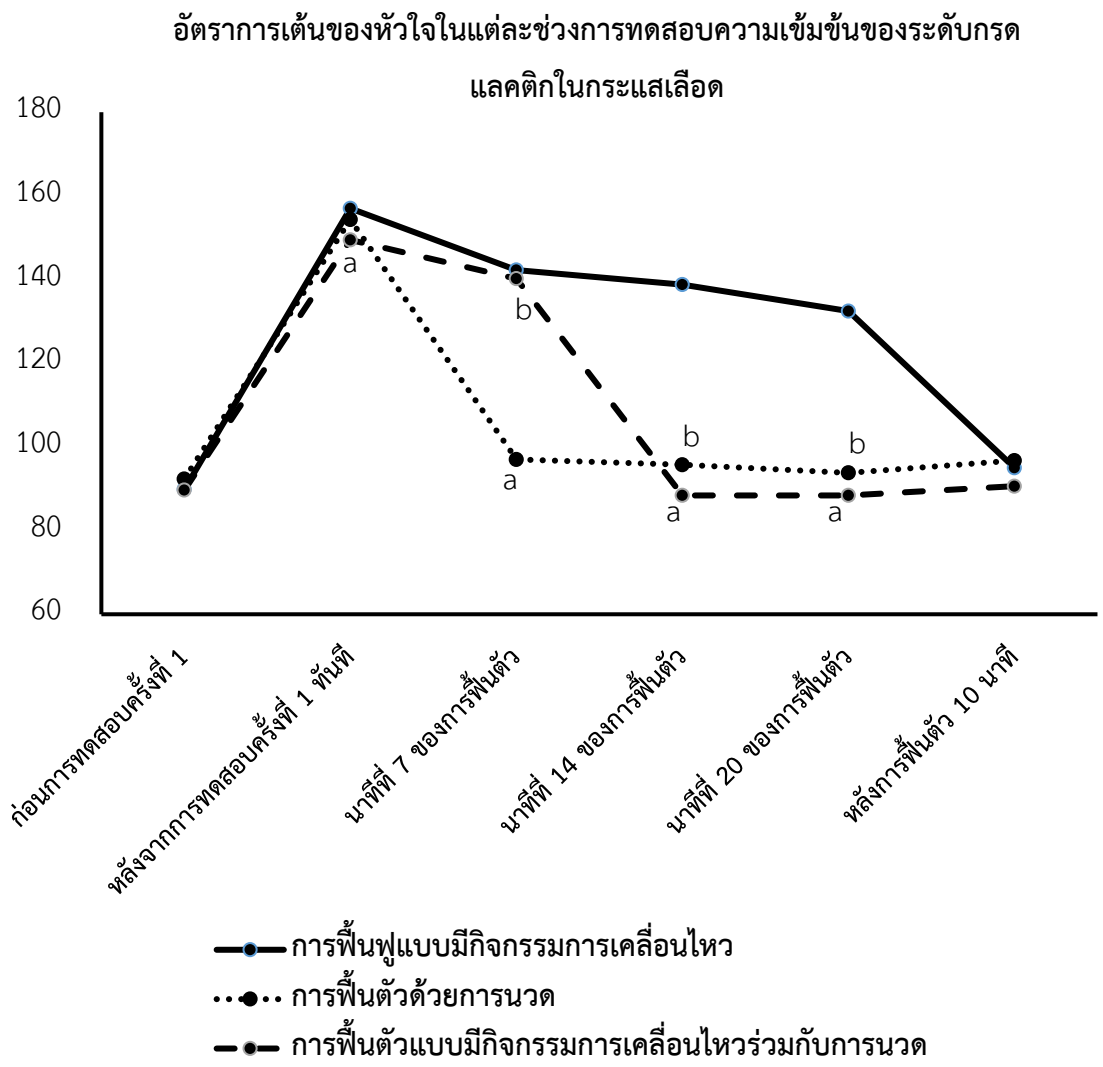
[b]p < .05 เมื่อเปรียบกับกลุ่มการฟื้นตัวด้วยการนวด

[c]p < .05 เมื่อเปรียบกับกลุ่มการฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวร่วมกับการนวด

จากแผนภูมิที่ 1 นาทีที่ 14, 20 ของการฟื้นตัว และหลังจากการฟื้นตัวนาทีที่ 10 พบว่าค่าเฉลี่ยของความเข้มข้นของระดับกรดแลคติกในกระแสเลือด ระหว่างรูปแบบการฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวกับการฟื้นตัวด้วยกันนวด และระหว่างรูปแบบการฟื้นด้วยการนวดกับการฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวร่วมกับการนวด แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

แผนภูมิที่ 2 เปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงของอัตราการเต้นของหัวใจในแต่ละช่วงการทดสอบความเข้มข้นของระดับกรดแลคติกในกระแสเลือดของการฟื้นตัวในแต่ละรูปแบบทดสอบ



*P < .05

[a]p < .05 เมื่อเปรียบกลุ่มการฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว

[b]p < .05 เมื่อเปรียบกับกลุ่มการฟื้นตัวด้วยการนวด

[c]p < .05 เมื่อเปรียบกับกลุ่มการฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวร่วมกับการนวด

จากแผนภูมิที่ 2 เมื่อเปรียบเทียบอัตราการเต้นของหัวใจในช่วงหลังจากการทดสอบครั้งที่ 1 ทันที พบว่าการฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวแตกต่างจากการฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวร่วมกับการนวด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เมื่อเปรียบเทียบอัตราการเต้นของหัวใจในแต่ละช่วงนาทีที่ 7 ของการฟื้นตัว พบว่าการฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวแตกต่างจากการฟื้นตัวด้วยการนวด และการฟื้นตัวด้วยการนวดแตกต่างจากการฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวร่วมกับการนวด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เมื่อเปรียบเทียบอัตราการเต้นของหัวใจในแต่ละช่วงนาทีที่ 14 ของการฟื้นตัว พบว่าการฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวแตกต่างจากการฟื้นตัวด้วยการนวด และการฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวแตกต่างจากการฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวร่วมกับการนวด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เมื่อเปรียบเทียบอัตราการเต้นของหัวใจในแต่ละช่วงนาทีที่ 20 ของการฟื้นตัว พบว่าการฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวแตกต่างจากการฟื้นตัวด้วยการนวด และการฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวแตกต่างจากการฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวร่วมกับการนวด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตอนที่ 7 การเปรียบเทียบร้อยละของการเปลี่ยนแปลงของค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของระดับกรดแลคติกในกระแสเลือดและอัตราการเต้นของหัวใจในแต่ละช่วงการทดสอบความเข้มข้นของระดับกรดแลคติกในกระแสเลือด ในแต่ละรูปแบบของการฟื้นตัว

ตารางที่ 13 การเปรียบเทียบร้อยละของการเปลี่ยนแปลงของค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของระดับกรดแลคติกในกระแสเลือด ในแต่ละรูปแบบของการฟื้นตัว

	นาทีที่ 7 ของการฟื้นตัว	**นาทีที่ 14 ของการฟื้นตัว**	**นาทีที่ 20 ของการฟื้นตัว**	**หลังจากการฟื้นตัว 10 นาที**
การฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวร่วมกับการนวด	-29.10%	-53.98%	-63.69%	-73.48%
การฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว	-24.77%	-56.00%	-70.35%	-78.34%
การฟื้นตัวด้วยการนวด	+2.46%	-22.65%	-42.56%	-55.26%

หมายเหตุ เปรียบเทียบร้อยละของการเปลี่ยนแปลง กับค่าเฉลี่ยภายหลังจากการทดสอบครั้งที่ 1 ทันที

จากตารางที่ 13 เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยภายหลังจากการทดสอบครั้งที่ 1 ทันทีในรูปแบบการฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวร่วมกับการนวด พบว่าค่าเฉลี่ยของระดับกรดแลคติกในกระแสเลือดในนาทีที่ 7, 14, 20 ของการฟื้นตัว และหลังจากการฟื้นตัว 10 นาทีลดลงร้อยละ 29.10, 53.98, 63.69 และ 73.48 ตามลำดับ

เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยภายหลังจากการทดสอบครั้งที่ 1 ทันทีในรูปแบบการฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวร่วม พบว่าค่าเฉลี่ยของระดับกรดแลคติกในกระแสเลือดในนาทีที่ 7, 14, 20 ของการฟื้นตัว และหลังจากการฟื้นตัว 10 นาทีลดลงร้อยละ 24.77, 56.00, 70.35 และ 78.34 ตามลำดับ

เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยภายหลังจากการทดสอบครั้งที่ 1 ทันทีในรูปแบบการฟื้นตัวด้วยการนวด พบว่าค่าเฉลี่ยของระดับกรดแลคติกในกระแสเลือดในนาทีที่ 7, 14, 20 ของการฟื้นตัว และหลังจากการฟื้นตัว 10 นาทีเพิ่มขึ้นร้อยละ 2.46, ลดลงร้อยละ 22.65, 42.56 และ 55.26 ตามลำดับ

ตารางที่ 14 การเปรียบเทียบร้อยละของการเปลี่ยนแปลงของค่าเฉลี่ยอัตราการเต้นของหัวใจในแต่ละช่วงการทดสอบความเข้มข้นของระดับกรดแลคติกในกระแสเลือด ในแต่ละรูปแบบของการฟื้นตัว

	นาทีที่ 7 ของการฟื้นตัว	**นาทีที่ 14 ของการฟื้นตัว**	**นาทีที่ 20 ของการฟื้นตัว**	**หลังจากการฟื้นตัว 10 นาที**
การฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวร่วมกับการนวด	-5.41%	-40.35%	-40.49%	-38.86%
การฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว	-9.39%	-11.59%	-15.57%	-39.51%
การฟื้นตัวด้วยการนวด	-37.17%	-37.96%	-39.19%	-37.37%

หมายเหตุ เปรียบเทียบร้อยละของการเปลี่ยนแปลง กับค่าเฉลี่ยภายหลังจากการทดสอบครั้งที่ 1 ทันที

จากตารางที่ 14 เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยภายหลังจากการทดสอบครั้งที่ 1 ทันทีในรูปแบบการฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวร่วมกับการนวด พบว่าค่าเฉลี่ยของระดับกรดแลคติกในกระแสเลือดในนาทีที่ 7, 14, 20 ของการฟื้นตัว และหลังจากการฟื้นตัว 10 นาทีลดลงร้อยละ 5.41, 40.35, 40.49 และ 38.86 ตามลำดับ

เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยภายหลังจากการทดสอบครั้งที่ 1 ทันทีในรูปแบบการฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวร่วม พบว่าค่าเฉลี่ยของระดับกรดแลคติกในกระแสเลือดในนาทีที่ 7, 14, 20 ของการฟื้นตัว และหลังจากการฟื้นตัว 10 นาทีลดลงร้อยละ 9.39, 11.59, 15.57 และ 39.51 ตามลำดับ

เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยภายหลังจากการทดสอบครั้งที่ 1 ทันทีในรูปแบบการฟื้นตัวด้วยการนวด พบว่าค่าเฉลี่ยของระดับกรดแลคติกในกระแสเลือดในนาทีที่ 7, 14, 20 ของการฟื้นตัว และหลังจากการฟื้นตัว 10 นาที ลดลงร้อยละ 37.17, 37.96, 39.19 และ 37.37 ตามลำดับ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล ข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental research) มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวร่วมกับการนวดทางกีฬาต่อการเคลื่อนย้ายกรดแลคติกและสมรรถภาพในการว่ายน้ำในนักกีฬาว่ายน้ำทีมชาติไทย กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นนักกีฬาว่ายน้ำทีมชาติไทย ช่วงอายุ 18 – 24 ปี เพศชาย จำนวน 15 คน ที่ฝึกซ้อมเพื่อแข่งขันและพัฒนาเพื่อความเป็นเลิศ เข้ารับการทดสอบทั้ง 3 รูปแบบ ได้แก่ การฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว การฟื้นด้วยการนวด และการฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวร่วมกับการนวด การทดสอบแต่ละครั้ง เว้นระยะห่างกันเป็นเวลา 1 สัปดาห์ ภายหลังการทดสอบแต่ละรูปแบบมีการเก็บข้อมูลตัวแปรทางสรีระวิทยา ได้แก่ อัตราการเต้นของหัวใจ ความเข้มข้นของระดับกรดแลคติกในกระแสเลือด และตัวแปรทางด้านสมรรถภาพในการว่ายน้ำ ได้แก่ ระยะเวลาในการว่ายท่าฟรอนท์ คอรล 100 เมตร และอัตราของรอบแขนใน 1 นาที นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติ หาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างและความแปรปรวนของค่าเฉลี่ยตัวตัวแปรต่าง ๆ ระหว่างกลุ่มและภายในกลุ่ม โดยใช้การทดสอบเปรียบเทียบความแปรปรวนแบบทางเดียวชนิดวัดซ้ำ (One way ANOVA with repeated measure) โดยวิธีของ Bonferroni กำหนดความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ผลการวิจัย

1. ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรด้วยข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่าง มีอายุเฉลี่ย 21 ± 1.24 ปี น้ำหนักเฉลี่ย 71.47 ± 5.92 กิโลกรัม ส่วนสูงเฉลี่ย 174.47 ± 5.87 เซนติเมตร ค่าเฉลี่ยของดัชนีมวลกาย 23.55 ± 2.15 และค่าเฉลี่ยของประสบการณ์การว่ายน้ำ 11.67 ± 1.95 ปี

2. ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของระยะเวลาในการว่ายท่าฟรอนท์ คอรล 100 เมตร ในการทดสอบครั้งที่ 1 และ 2 ทำการทดสอบค่าที (Paired-sample t-test) พบว่าค่าเฉลี่ยของระยะเวลาในการว่ายท่าฟรอนท์ คอรล 100 เมตร ในการทดสอบครั้งที่ 1 และ ครั้งที่ 2 ของรูปแบบการฟื้นตัวด้วยการนวดแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยค่าเฉลี่ยของการทดสอบครั้งที่ 2 สูงกว่าการทดสอบครั้งที่ 1

3. ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราเร็วของรอบแขนใน 1 นาที ในการทดสอบครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 ทำการทดสอบค่าที (Paired-sample t-test) พบว่าค่าเฉลี่ยอัตราเร็วของรอบแขนใน 1 นาที ในการทดสอบครั้งที่ 1 และ 2 ทั้ง 3 รูปแบบการฟื้นตัว แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ระดับ .05 โดยการทดสอบครั้งที่ 1 ทุกรูปแบบการฟื้นตัวมีค่าเฉลี่ยอัตราเร็วของรอบแขนใน 1 นาที สูงกว่าการทดสอบครั้งที่ 2

4. การเปรียบเทียบความแปรปรวนแบบทางเดียวชนิดวัดซ้ำของความเข้มข้นของระดับกรดแลคเตทในกระแสเลือดของการฟื้นตัวด้วยการนวด และการฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวร่วมกับการนวด พบว่าค่าเฉลี่ยของระดับกรดแลคติกในกระแสเลือดหลังจากการทดสอบครั้งที่ 1 ทันที, นาทีที่ 7 ของการฟื้นตัว, นาทีที่ 14 ของการฟื้นตัว, นาทีที่ 20 ของการฟื้นตัว และหลังจากการฟื้นตัว10 นาที แตกต่างจากก่อนการทดสอบครั้งที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของระดับกรดแลคติกในกระแสเลือด ของการฟื้นตัวทุกรูปแบบ พบว่าระดับความเข้มข้นของระดับกรดแลคติกในกระแสเลือดหลังจากการทดสอบครั้งที่ 1 มีค่าสูงสุด และระดับความเข้มข้นของระดับกรดแลคติกในกระแสเลือดนาทีที่ 7 ของการฟื้นตัว, นาทีที่ 14 ของการฟื้นตัว, นาทีที่ 20 ของการฟื้นตัว และหลังจากการฟื้นตัว 10 นาที ลดลงตามลำดับอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5. ค่าเฉลี่ยของอัตราการเต้นของหัวใจในแต่ละช่วงของการฟื้นตัวในแต่ละรูปแบบพบว่าค่าเฉลี่ยของอัตราการเต้นของหัวใจหลังจากการทดสอบครั้งที่ 1 ในรูปแบบการฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวร่วมกับการนวด แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถติที่ระดับ .05 และค่าเฉลี่ยของอัตราการเต้นของหัวใจในช่วงของการฟื้นตัว (20 นาที) ทั้ง 3 รูปแบบแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และพบว่าค่าเฉลี่ยของอัตราการเต้นของหัวใจในช่วงนั่งพักครั้งที่ 2 (10 นาที) ระหว่างการฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวกับการฟื้นตัวด้วยการนวด และระหว่างการฟื้นตัวมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวกับการฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวร่วมกับการนวด แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

อภิปรายผล

จากผลการวิจัยพบว่าสถิติในการทดสอบว่ายน้ำท่าฟรอนท์ คอรล 100 เมตร ภายหลังการฟื้นตัวด้วยการนวด พบว่าเวลาที่ใช้ในการว่ายน้ำของการทดสอบครั้งที่ 2 เพิ่มขึ้นจากการทดสอบครั้งที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนการฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวร่วมกับการนวดและการฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ของระยะเวลาในการว่ายน้ำของการทดสอบครั้งที่ 1 และ 2 แสดงให้เห็นว่าการฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวร่วมกับการนวดและการฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวนั้นช่วยให้นักกีฬาสามารถคงสถิติในการทดสอบไว้ได้ เนื่องจากการฟื้นตัวทั้ง 2 รูปแบบสามารถลดระดับของความเข้มข้นของกรดแลคติกในกระแสเลือดลงได้อย่างมีประสิทธิภาพ ค่าของระดับกรดแลคติกในกระแสเลือดลงใกล้เคียงกับขณะพัก) ซึ่งเป็นผลมาจากการฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวร่วมกับการนวดและการฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว ทั้งสองรูปแบบนี้ทำให้ร่างกายของนักกีฬาถูกกระตุ้นโดยให้ออกกำลังในระดับปานกลางถึงต่ำส่งผลให้กล้ามเนื้อเกิดการหดตัวและคลายตัว และทำให้เกิดการไหลเวียนโลหิตที่ดีขึ้น ส่งผลให้กรดแลคติกที่เกิดขึ้นถูกเคลื่อนย้ายออกจากบริเวณกล้ามเนื้อที่ถูกใช้งานและถูกเปลี่ยนไปเป็นน้ำตาลกลูโคสที่ตับ เพื่อเปลี่ยนเป็นพลังงานใหม่อีกครั้ง (Vaile, Halson, & Graham, 2010) จะช่วยลดความเป็นกรดในกล้ามเนื้อและส่งผลให้มีการสังเคราะห์สร้างฟอสโฟครีเอทีนขึ้นมาใหม่เพื่อให้กล้ามเนื้อมีสารพลังงานสูงสำรองไว้ได้ทันทีสำหรับกิจกรรมต่อไป (Larson et al., 2013) อย่างไรก็ตาม Ozturk และคณะ (Ozturk et al., 1998) กล่าวว่าการคงระดับสมรรถภาพทางกายเกิดจากการที่ร่างกายสามารถสร้างสารพลังงานสูงทดแทนของเดิมที่ถูกนำออกมาใช้ในการทดสอบครั้งแรก ร่วมกับการปรับสมดุลให้กล้ามเนื้อมีความเป็นกรดลดลงผ่านการไหลเวียนของโลหิตที่ดีขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Toubekis และคณะ (Toubekis et al., 2008) ที่ได้ศึกษารูปแบบการฟื้นตัวสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาว่ายน้ำ พบว่าสถิติในการทดสอบครั้งที่ 2 มีแนวโน้มคงที่ เมื่อเปรียบกับการทดสอบในครั้งที่ 1 ในการฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว 5 นาที นั่ง 10 นาที และสอดคล้องกับ Greenwood และคณะ (Greenwood et al., 2008) กล่าวว่า การฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวโดยให้ว่ายน้ำท่าฟรอนท์ คอรล ด้วยความเร็วที่ระดับแลคเตทเทรชโชล (Lactate threshold) สามารถช่วยให้สถิติในการทดสอบครั้งที่ 2 มีแนวโน้มคงที่กับสถิติในการทดสอบครั้งแรก

เมื่อพิจารณาอัตราเร็วของรอบแขนใน 1 นาที ผลการทดสอบพบว่าอัตราเร็วของรอบแขนใน 1 นาที ของการทดสอบครั้งที่ 2 มีอัตราเร็วของรอบแขนใน 1 นาที ลดลงเปรียบกับการทดสอบครั้งที่ 1 ของทุกรูปแบบการฟื้นตัว เนื่องจากในการทดสอบครั้งที่ 1 กลุ่มตัวอย่างได้ทำการทดสอบด้วยความพยายามสูงสุด อาจจะส่งผลให้กลุ่มตัวอย่างมีอาการความเมื่อยล้าของกล้ามเนื้อ Plowman และ Denise (Plowman and Denise., 1997) กล่าวว่า การล้าของกล้ามเนื้อสังเกตได้จากการลดลงของแรงและอัตราเร็วในการยืดหดตัวของกล้ามเนื้อ ซึ่งมีสาเหตุมาจากการยับยั้งของเอนไซม์แอคโทไมโอซิน เอทีพีเอส ซึ่งทำให้เอทีพีแตกตัวเพื่อใช้เป็นพลังงานในการหดตัวของกล้ามเนื้อ และอีกสาเหตุคือการที่ไฮโดรเจนไอออนส่งผลในการรบกวนการทำงานและการส่งถ่ายแคลเซียมไอออนที่ทำหน้าที่ในการกระตุ้นการหดตัวของกล้ามเนื้อ รวมไปถึงกระบวนการโปรตีนครอสบริดก์ในเส้นใยกล้ามเนื้อด้วย ซึ่งระดับของกรดแลคติกไอออนที่มีปริมาณสูงขึ้น ก็จะส่งผลรบกวนต่อกระบวนการของโปรตีนครอสบริดก์เช่นกันและจะส่งผลให้แรงและความเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อลดลง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Toubekis และคณะ (Toubekis et al., 2008) พบว่าภายหลังจากการทดสอบครั้งที่ 2 อัตราเร็วของรอบแขนใน 1 นาที ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อเปรียบกับการทดสอบในครั้งที่ 1 ทุกรูปแบบการฟื้นตัว

ค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของระดับกรดแลคติกในกระแสเลือด เมื่อเปรียบเทียบหลังจากการทดสอบครั้งที่ 1 ทันที (การทดสอบว่ายน้ำท่าฟรอนท์ คอรล 100 เมตร) และนาทีที่ 7 ของการฟื้นตัว ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แสดงให้เห็นว่าในช่วงนาทีที่ 7 ของการฟื้นตัว ในรูปแบบการฟื้นตัวด้วยการนวดไม่สามารถลดระดับของกรดแลคติกที่เกิดขึ้นได้ อาจเป็นได้ว่าการฟื้นตัวด้วยการนวด นั้นเป็นการที่กลุ่มตัวอย่างนอนเฉยๆ โดยที่ร่างกายไม่มีการเคลื่อนที่อาจจะส่งผลให้การเคลื่อนย้ายของกรดแลคติกนั้นทำงานได้ไม่เต็มศักยภาพ Foss และ Keteyian (Foss and Keteyian., 1998) กล่าวว่าจะต้องใช้เวลา 25 นาที สำหรับการฟื้นตัวโดยการพักหลังจากการออกกำลังที่มีความหนักสูงเพื่อเคลื่อนย้ายกรดแลคติกที่สะสมอยู่ออกไปครึ่งหนึ่ง และจะใช้เวลา 1 ชั่วโมง 15 นาที ในการที่จะเคลื่อนย้ายกรดแลคติกที่สะสมอยู่ออกประมาณร้อยละ 95 โดยการเคลื่อนย้ายกรดแลคติกออกจากเลือดและกล้ามเนื้อจะทำได้เร็วขึ้นในช่วงระหว่างการออกกำลังกายนั้น พบว่าหากมีการออกกำลังกายที่มีความหนักระดับต่ำ แทนที่จะพักอยู่เฉยๆ จะทำให้การเคลื่อนย้ายกรดแลคติกออกจากกล้ามเนื้อได้เร็วขึ้น แต่อย่างไรก็ตามค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของระดับกรดแลคติกในกระแสเลือด เมื่อเปรียบเทียบหลังจากการทดสอบครั้งที่ 1 ทันที และนาทีที่ 20 ของการฟื้นตัว แตกต่างกันอย่างมีสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้ว่าการฟื้นตัวด้วยการนวดสามารถลดระดับของกรดแลคติก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ได้ เพียงแต่ต้องใช้ระยะเวลาในการฟื้นตัว ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ อนุรัต มีเพชร (2539) พบว่า การนวดแบบลึกสามารถทำให้การเคลื่อนย้ายของกรดแลคติก การฟื้นตัวและความสามารถในการทำงานของร่างกายดีขึ้น อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ซึ่ง Hemming (Hemming, 2001) ได้กล่าวว่า การนวดส่งผลให้หลอดเลือดมีการขยายตัว (Vasodilation) ทำให้หลอดเลือดเกิดการขยายตัว เพิ่มจำนวนของเม็ดเลือดแดง ลดความดันโลหิตและเพิ่มปริมาณเลือดที่หัวใจส่งออก และยังมีส่วนช่วยการขนส่งสารอาหารเข้าสู่เซลล์ ช่วยขนส่งของเสียได้ดีขึ้น ลดความเจ็บปวดของกล้ามเนื้อ และช่วยลดภาวะความเมื่อยล้า และสอดคล้องการวิจัยของ Rasooli และคณะ (Rasooli et al., 2012) ได้ศึกษาผลการฟื้นตัวสมรรถภาพทางกายที่มีรูปแบบแตกต่างกันต่อศักยภาพของกีฬาว่ายน้ำในระดับชาติ โดยกลุ่มตัวอย่างเป็น นักกีฬาว่ายน้ำระดับชาติ เพศชาย จำนวน 17 คน ทำการทดสอบโดยการว่ายน้ำท่าฟรีสไตล์ 200 เมตร ด้วยความพยายามสูงสุด จากนั้นทำการฟื้นตัวแบบด้วยวิธีที่แตกต่างกัน 10 นาที คือ การฟื้นตัวแบบนั่งพักปกติข้างสระน้ำ การฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว และการฟื้นตัวด้วยการนวด ทำการทดสอบความเข้มข้นของระดับแลคติกก่อนการทดสอบ ระหว่างการทดสอบครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 และหลังการทดสอบทันที จากการศึกษาพบว่าระดับความเข้มข้นของกรดแลคติกต่างกันเมื่อเปรียบเทียบทั้ง 3 กลุ่มอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.01 จากผลการทดสอบพบว่าการฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวสามารถลดความเข้มข้นของระดับกรดแลคติกในกระแสเลือดได้ได้ดีที่สุด ตามด้วยการฟื้นตัวด้วยการนวดและการนั่งพักปกติ สอดคล้องกับเจริญ กระบวนรัตน์ (2538) กล่าวว่าการวิ่งเหยาะภายหลังจากการออกกำลังกายอย่างหนักหรือภายหลังจากการใช้ความเร็วสูงเป็นวิธีการหนึ่งจะช่วยระบายหรือกำจัดกรดแลกติกในร่างกายให้ลดน้อยลงเร็วขึ้น โดยเฉพาะ 10 นาทีแรกหลังจากเสร็จสิ้นการออกกำลังกายจะช่วยลดระดับของกรดแลกติกได้อย่างมาก

จากผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าการฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวร่วมกับการนวดมีค่าเฉลี่ยของอัตราการเต้นของหัวใจไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อเปรียบกับหลังจากการทดสอบครั้งที่ 1 ทันที และนาทีที่ 7 ของการฟื้นตัว แต่อย่างไรก็ตามพบว่านาทีที่ 14 ของการฟื้นตัว และนาทีที่ 20 ของการฟื้นตัว พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อเปรียบกับหลังจากการทดสอบครั้งที่ 1 ทันที เนื่องจากในช่วงระยะเวลาดังกล่าวกลุ่มตัวอย่างได้ทำการฟื้นตัวด้วยการนวด ส่งผลให้อัตราการเต้นของหัวใจลดลงและมีแนวโน้มคงที่ ในขณะที่การฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว มีค่าเฉลี่ยของอัตราการเต้นของหัวใจภายหลังจากการทดสอบครั้งที่ 1 ทันที (การทดสอบว่ายน้ำท่าฟรอนท์ คอรล 100 เมตร) 157.00 ± 3.96 จากนั้นค่าเฉลี่ยของอัตราการเต้นของหัวใจลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ตามลำดับ เนื่องจากการฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวยังกระตุ้นให้ร่างกายยังทำงานในระดับปานกลางถึงต่ำ ส่งผลให้อัตราการเต้น

ของหัวใจยังไม่ลดลงอย่างเห็นได้ชัด ส่วนการฟื้นตัวด้วยการนวดพบว่าค่าเฉลี่ยของอัตราการเต้นของหัวใจนาทีที่ 7 ของการฟื้นตัว, นาทีที่ 14 ของการ และนาทีที่ 20 ของการฟื้นตัว แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 เมื่อเปรียบกับหลังจากการทดสอบครั้งที่ 1 ทันที แต่ค่าเฉลี่ยของอัตราการเต้นของหัวใจนาทีที่ 7 ของการฟื้นตัว, นาทีที่ 14 ของการ และนาทีที่ 20 ของการฟื้นตัว ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แสดงให้เห็นว่าค่าเฉลี่ยของอัตราการเต้นของหัวใจในช่วง 20 นาทีของการฟื้นตัวมีแนวโน้มที่คงที่ เนื่องจากในการฟื้นตัวด้วยการนวด มีวิธีการคือให้กลุ่มตัวนอนพัก โดยร่างกายไม่ต้องเคลื่อนไหว ส่วน

จากเหตุที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่าการฟื้นตัวทั้ง 3 รูปแบบได้แก่ การฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวร่วมกับการนวด การฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว และการฟื้นตัวด้วยการนวด ในช่วงระยะเวลาของการฟื้นตัว 20 นาที สามารถลดระดับความเข้มข้นของกรดแลคติกในกระแสเลือดได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เพียงแต่ความเข้มข้นของระดับกรดแลคติกในกระแสเลือดในรูปแบบการฟื้นตัวด้วยการนวดมีแนวโน้มลดลงช้าที่สุด เมื่อเปรียบกับการฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวร่วมกับการนวด และการฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวตามลำดับ สังเกตุได้ว่าผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าการฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวนั้นมีประสิทธิภาพในการลดระดับความเข้มข้นของกรดแลคติกในกระแสเลือดได้ดีแต่ในขณะที่อยู่ในช่วงการฟื้นตัวอัตราการเต้นของหัวใจมีแนวโน้มคงที่ เนื่องจากร่างกายยังถูกกระตุ้นให้ทำกิจกรรมระดับเบา แต่อย่างไรก็ตามการฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหนร่วมกับการนวด สามารถลดระดับความเข้มข้นของกรดแลคติกในกระแสเลือดได้ ลดอัตราการเต้นของหัวใจ และช่วยให้นักกีฬาว่ายน้ำรู้สึกผ่อนคลายซึ่งได้สอดคล้องกับ ธนผล มีเดช (2562) กล่าวว่าการนวดมีผลต่อระบบประสาทมีการกระตุ้นที่ตัวรับประสาทส่วนปลาย (Peripheral receptor) ส่งผลให้มีการส่งกระแสประสาทไปยังประสาทไขสันหลังและต่อไปยังสมอง ช่วยให้รู้สึกผ่อนคลายและสบาย ผลจากการผ่อนคลายนี้จะช่วยให้กล้ามเนื้อผ่อนคลายไม่เกิดภาวะตึงเครียดและยังเพิ่มสมาธิมากขึ้น อย่างไรก็ตามการฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวร่วมกับการนวดเป็นอีกหนึ่งรูปแบบการฟื้นตัวน่าสนใจที่ผู้ฝึกสอนสามารถนำไปประยุกต์กับนักกีฬาได้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

สรุปผลการวิจัย

การฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวร่วมกับการนวด และการฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว เป็นวิธีการที่เหมาะสมสำหรับเคลื่อนย้ายกรดแลคติกและฟื้นฟูสมรรถภาพในการว่ายน้ำในนักกีฬาว่ายน้ำ แต่วิธีการที่น่าจะเหมาะสมและดีที่สุด คือ การฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว

ร่วมกับการนวดสามารถลดระดับกรดแลคติกในกระแสเลือดและอัตราการเต้นของหัวใจลดลงใกล้เคียงกับขณะพักมากที่สุด

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะการวิจัย

ในการแข่งขันว่ายน้ำ อาจจะมีการแข่งขันรอบต่อไปภายในวันเดียวกัน สามารถใช้วิธีการฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนและการฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวร่วมกับการนวดได้ แต่อาจจำเป็นต้องมีผู้ช่วยที่มีความรู้ความสามารถในการนวดเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการฟื้นตัวสูงสุด

ข้อจำกัดของการวิจัย

ในระหว่างการเก็บข้อมูล กลุ่มตัวอย่างอยู่ในช่วงเริ่มเตรียมตัวฝึกซ้อม (Pre-season) เพื่อแข่งขันชิงชนะเลิศแห่งประเทศไทย ดังนั้นกลุ่มตัวอย่างอาจจะไม่สามารถทำสถิติในการทดสอบได้ดีเท่ากับสถิติที่ดีที่สุดของตนเอง

ข้อเสนอแนะสำหรับงานวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบผลของการฟื้นตัวแบบกิจกรรมการเคลื่อนไหวร่วมกับการฟื้นตัวแบบอื่น ๆ เช่น การใส่ชุดรัดกล้ามเนื้อ (Compression garments), การใช้ปืนนวด (Massage gun)

2. ควรมีการศึกษาการใช้เทคนิคการนวดในรูปแบบอื่น ๆ ให้มีความหลากหลายมากขึ้น และนำไปพัฒนารูปแบบการฝึกต่อไป

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บรรณานุกรม

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาษาไทย

กันยา ปาละวิวัธน์. (2532). *คู่มือรักษาตนเองรักษาด้วยความร้อนและความเย็น*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ หมอ ชาวบ้าน.

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

คทาวุธ นาคสุทธิ์. (2553). *ผลของการพักฟื้นโดยการแช่น้ำร้อน การแช่น้ำเย็น และการแช่น้ำร้อนสลับการแช่น้ำเย็นหลังการออกกำลังกายแบบไม่ต่อเนื่อง ที่มีผลต่อกรดแลคติกในเลือดและความแคล่วคล่องว่องไว*. (ปริญญาวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์การกีฬา)), มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

เจษฎา ไตรเพิ่ม. (2554). *ผลของการใช้ความเย็นที่มีต่อการฟื้นตัวของนักกีฬามวยไทยสมัครเล่น.* (ปริญญานิพนธ์ วท. ม.(วิทยาศาสตร์การกีฬา)), มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.

ชัชรินทร์ อังศุภากร.(2540) *สรีรวิทยาของมนุษย์ สำหรับพยาบาลและวิทยาศาสตร์สุขภาพ*: คณะแพทยศาสตร์รามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล กรุงเทพมหานคร: พริ้นติ้งกราฟฟิก

ชูศักดิ์ เวชแพศย์; และ กันยา ปาละวิวัธน์. (2536). *สรีรวิทยาของการออกกำลังกาย*. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพมหานคร: ธรรมกมลการพิมพ์

ธีรวัฒน ยิวยิ้ม. (2547). *ผลของการนวดแบบไทยประยุกต การพักแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวและการพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหวที่มีตอกรดแลคติกในเลือดและอัตราการเตนของหัวใจภายหลังการวิ่ง 400 เมตร เต็มความสามารถ.* ปริญญาวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ธนพล มีเดช. กุมภาพันธ์ (2562). *นวดนักกีฬา Massage for Sport*. พิมพ์ครั้งที่ 1. บริษัท พิมพ์ดี จำกัด: สมุทรสาคร.

นิโลบล ปญญาสุทธากุล. (2554) *ผลฉับพลันของการยืดเหยียดกล้ามเนื้อร่วมกับการนวดกระตุนที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อในนักวิ่งระยะสั้น.* วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต, สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

พีระพงษ์ บุญศิริ. (2538). *สรีรวิทยาการออกกำลังกาย (วิทยาศาสตร์การกีฬา).* กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์.

พิชิต ภูติจันทร์. (2535). *สรีรวิทยาการออกกำลังกาย*. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ไพรัช เลิศเกียรติศักดิ์. (2526). *เปรียบเทียบการพักฟื้นตัวหลังการออกกำลังกายระหว่างการดื่มน้ำเย็น การชโลมตัวด้วยน้ำเย็นและการนั่งพักในห้องอุณหภูมิต่ำ.* วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพมหานคร.

เพ็ญนภา ทรัพย์เจริญและคณะ. (2547). *กระบวนการจัดหลักสูตรการศึกษาด้านการแพทย์แผนไทยในปจจุบัน*. กรุงเทพฯ: สถาบันการแพทย์แผนไทยกรมพัฒนาการแพทย์ไทยและการแพทย์ทางเลือกกระทรวงสาธารณสุข.

พัณณ์ชิตา จรัสยศวัฒน์.(2560). *การตอบสนองฉับพลันของตัวแปรทางสรีรวิทยาที่มีต่อการฝึกในอุโมงค์น้ำด้วยวิธีการฝึกความอดทนแบบแอนแอโรบิกระยะยาวโดยใช้อัตราส่วนระหว่างระยะเวลาฝึกต่อ ระยะเวลาพักที่แตกต่างกันในนักกีฬาว่ายน้ำระยะสั้นเยาวชนหญิง*. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, สาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

มาณพ โลหิตโยธิน. (2539). *ผลของความเย็นที่มีต่อระยะเวลาการฟื้นตัวภายหลังการออกกำลังกาย*. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ

มานพ พิทธไชย. (2540). อิทธิพลของการอบอุนร่างกาย 3 วิธีที่มีต่อแรงระเบิดของกล้ามเนื้อนักกีฬา. วิทยานิพนธปริญญาการศึกษาวิทยาศาตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การออกกำลังกายและการกีฬา มหาวิทยาลัยบูรพา.

รัชฎา แก่นสาร์, นงนุช โอบะ, ชุติมา จริตงาม และวิจิตรา ปัญญาชัย. (2557). *สรีรวิทยา 1*. พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพมหานคร: ธนาเพรส

อุทัย แก้ววยุทธ.(2543). *ผลของการฝึกพลัยโอเมตริกและการฝึกด้วยน้ำหนักที่มีต่อความเร็วในการออกตัวแบบจับแท่นของนักว่ายน้ำ*. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, ภาควิชาวิทยาศาสตร์การกีฬามหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

อำพร ศรียาภัย, สุพิตร สมาหิโต. (2544). *ผลของการพัก การยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบอยู่กับที่ และการซาวน่าที่มีต่อระดับกรดแลคติกในเลือด และอัตราการเต้นของหัวใจภายหลังการออกกำลังกาย.* วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการกีฬา 2 ฉบับที่ : 2 : 117-130

อนุรัต มีเพชร. (2539). *ผลของการนวดแบบลึกที่มีต่อการเคลื่อนย้ายกรดแลคติกและการฟื้นตัว*. วิทยานิพนธ์ ปริญญามหาบัณฑิต, สาขาวิชาพลศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ภาษาอังกฤษ

Benjamin, P. J., & Lamp, S. P. (2005). *Understanding sports massage*: Human Kinetics 10%.

Billhult, A., Bergbom, I., & Stener-Victorin, E. (2007). Massage relieves nausea in women with breast cancer who are undergoing chemotherapy. *The Journal of Alternative and Complementary Medicine*, 13(1), 53-58.

Brummitt, J. (2008). The role of massage in sports performance and rehabilitation: current evidence and future direction. *North American Journal of Sports Physical Therapy*: NAJSPT, 3(1), 7.

Casanelia, L., & Stelfox, D. (2010). *Foundations of massage*. VIC, Australia: Elsevier health sciences.

Chuang, L.-l., Lin, K.-c., Hsu, A.-l., Wu, C.-y., Chang, K.-c., Li, Y.-c., & Chen, Y.-l. (2015). Reliability and validity of a vertical numerical rating scale supplemented with a faces rating scale in measuring fatigue after stroke. *Health and Quality of Life Outcomes*, 13(1), 91.

Davies, G. J., Matheson, J., Ellenbecker, T. S., & Manske, R. C. (2009). *The shoulder in swimming. In the athlete's shoulder*. London, United Kingdom: Churchill Livingstone

Dave Salo, and Scott A. Riewald. (2008). *Complete conditioning for swimming*. lllinois: Human Kinetics.

CHULALONGKORN UNIVERSITY

Fletcher, I. M. (2010). The effects of pre competition massage on the kinematic parameters of 20-m sprint performance. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 24(5), 1179-1183.

Gladden, L. B. (2000). Muscle as a consumer of lactate. *Medicine and science in sports and exercise, 32*(4), 764-771.

Goats, G., & Keir, K. (1991). Connective tissue massage. *British Journal of Sports Medicine,* 25(3), 131-133.

Greenwood, J. D., Moses, G. E., Bernardino, F. M., Gaesser, G. A., & Weltman, A. (2008). Intensity of exercise recovery, blood lactate disappearance, and subsequent swimming performance. *Journal of Sports Sciences*, 26(1), 29-34.

Hemmings, B. J. (2001). Physiological, psychological and performance effects of massage therapy in sport: a review of the literature. *Physical therapy in sport*, 2(4), 165-170.

Karvonen, M. J. (1957). The effects of training on heart rate; a longitudinal study. Paper presented at the Annales *Medicinae Experimentalis et Biologiae Fenniae.*

Laddawong, T., Silapabanleng, S., Boonyalitipun, K., Lertjankhajor, K., & Nimprasansup, N. (2017). Comparative study of effect between cold water immersion and massage on recovery from repeated rock climbing in climbers*. Thammasat Medical Journal*, 17(4), 530-539.

Larson LM, Smeltzer Rm, Petrella Jk, and Jung AP. (2013). The effect of active vs. supine recovery on heart rate, power out, and recovery time. *International Journal of Exercise Science* ;6(3):180-87.

Maglischo, E., Maglischo, C., & Bishop, R. (1982). Lactate testing for training pace. *Swimming techn*, 19, 31-37.

McArdle, W. D., Katch, F. I., & Katch, V. L. (2006). *Essentials of exercise physiology*. Philadelphia, United States: Lippincott Williams & Wilkins.

McGillicuddy, M. (2011). *Massage for sport performance*. Lllinois: Human Kinetics.

Monedero, J., & Donne, B. (2000). Effect of recovery interventions on lactate removal and subsequent performance. *International Journal of Sports Medicine*, 21(08), 593-597.

Neric, F. B., Beam, W. C., Brown, L. E., & Wiersma, L. D. (2009). Comparison of swim recovery and muscle stimulation on lactate removal after sprint swimming. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 23(9), 2560-2567.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Öztürk M, Özer K, Gökce E. (1998). Evaluation of blood lactate in young men after wingate anaerobic power test. *Eastern Journal of Medicine*, 3(1), 13-16.

Plowman, s. A., and Smith, D. L. (1997). *Exercise physiology for health, fitness, and performance.* Boston, MA: Allyn and Bacon.

Rasooli, S. A., Jahromi, M. K., Asadmanesh, A., & Salesi, M. (2012). Influence of massage, active and passive recovery on swimming performance and blood lactate. *Journal of Sport Medicine and Physical Fitness*, 52, 122-127.

Rodríguez, F. A., & Mader, A. (2011). Energy systems in swimming. *World book of swimming from science to performance.* New York: Nova science, 225-240.

Suwannimit, P. Yoomuang, K. Srijaroonputong, S. Wongwilatnurak.S, and Kitsuksan, T. (2018). Effects of active recovery on physical performance and heart rate in healthy male aged 18-25 years. *Thammasat Medical Journal*. 18(3). 330-338.

Szabo, A., Rendi, M., Szabó, T., Velenczei, A., & Kovács, Á. (2008). Psychological effects of massage on running. *Journal of Social, Behavioral, and Health Sciences*, 2(1), 1.

Taoutaou, Z., Granier, P., Mercier, B., Mercier, J., Ahmaidi, S., & Prefaut, C. (1996). Lactate kinetics during passive and partially active recovery in endurance and sprint athletes. *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology*, 73(5), 465-470.

Thiriet, P., Gozal, D., Wouassi, D., Oumarou, T., Gelas, H., & Lacour, J. (1993). The effect of various recovery modalities on subsequent performance, in consecutive supramaximal exercise. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 33(2), 118-129.

Toubekis, A. G., Tsolaki, A., Smilios, I., Douda, H. T., Kourtesis, T., & S. P. Tokmakidis, (2008). Swimming performance after passive and active recovery of various durations. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 3(3), 375-386.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Toubekis, A. G., Tsolaki, A., Smilios, I., Douda, H. T., Kourtesis, T., & Tokmakidis, S. P. (2005). Influence of different rest intervals during active or passive recovery on repeated sprint swimming performance. *European Journal of Applied Physiology*, 93(5-6), 694-700.

Troup, J. P. (1991). *International center for aquatic research annual: studies by the international center for aquatic research*. Colorado: United States Swimming Press.

Tiidus, P. M., & Shoemaker, J. K. (1995). Effleurage massage, muscle blood flow and long-term post-exercise strength recovery. *International Journal of Sports Medicine*, 16(07), 478-483.

Vaile, J., Halson, S., & Graham, S. (2010). Recovery review: science vs. practice. *The Journal of Australian Strength and Conditioning, 18*(Suppl 2), 5-21.

Weerapong, P., Hume, P. A., & Kolt, G. S. (2005). The mechanisms of massage and effects on performance, muscle recovery and injury prevention. *Sports Medicine*, 35(3), 235-256.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

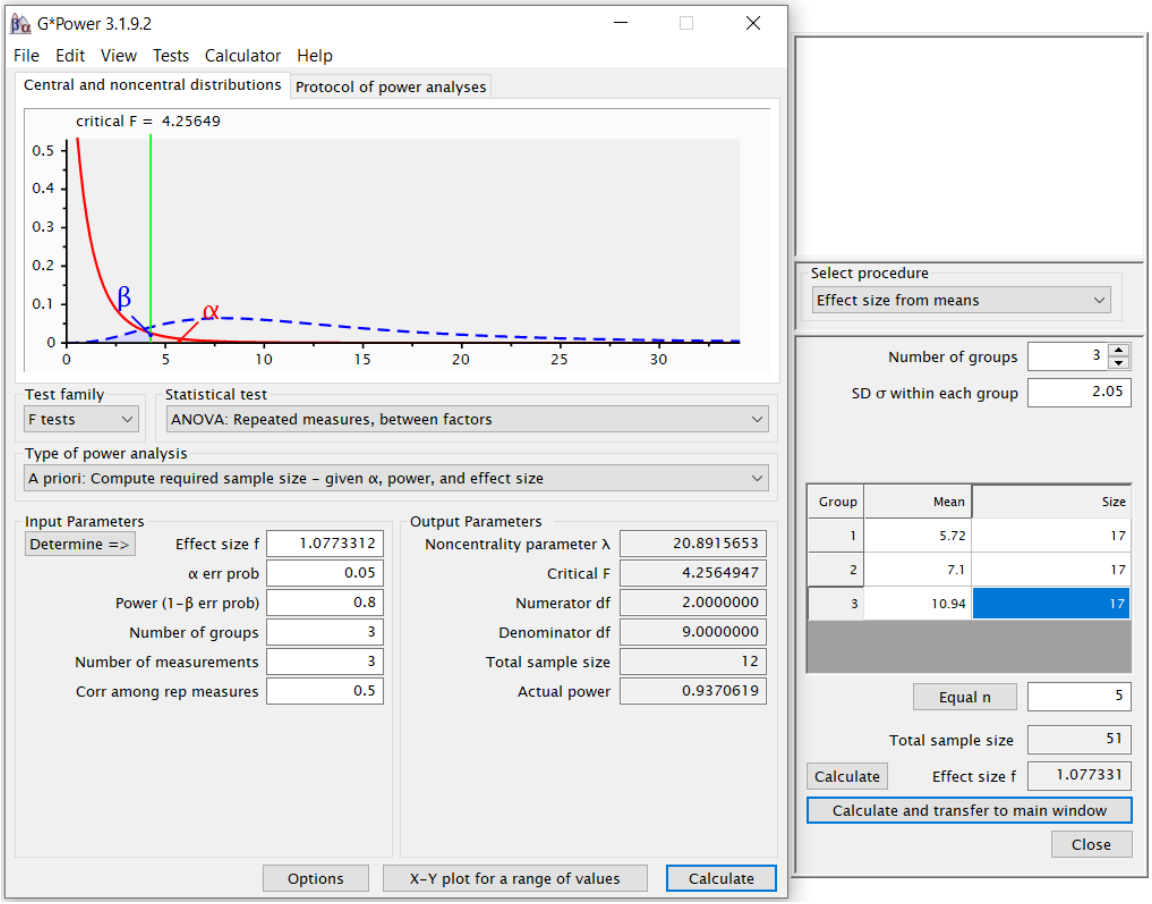
ภาคผนวก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาคผนวก ก

การคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้โปรแกรมจีพาวเวอร์ (G*Power)

คำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้โปรแกรมจีพาวเวอร์ (G*Power) และใช้ข้อมูลของ S. ALI RASOOLI และคณะ (S. ALI RASOOLI et al., 2012) กำหนดค่าอำนาจการทดสอบ (Power of the test; β) ที่ 0.8 ค่าความคลาดเคลื่อนที่ยอมรับได้ (Probable Error; α) ที่ 0.05 ได้ขนาดของผลกระทบ (Effect size; f) ที่ 1.07



รหัสของกลุ่มตัวอย่าง.....

ภาคผนวก ข

แบบคัดกรองผู้เข้าร่วมการวิจัย

<u>คำชี้แจง</u> โปรดกรอกข้อมูลและตอบคำถามต่อไปนี้นี้ตามความจริงเท่านั้น ข้อมูลทั้งหมดในแบบสอบถามต่อไปนี้จะเป็นความลับและใช้ในงานวิจัยเท่านั้น

<u>ตอนที่ 1</u> ข้อมูลทั่วของผู้เข้าร่วมการวิจัย

เพศ ..... อายุ ..... ปี

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

เคยเป็นตัวแทนประเทศไทยเข้าร่วมการแข่งขัน ซีเอจกรุ๊ป (Sea age group), กีฬานักเรียนอาเซียน (Asian school game), ซีเกมส์ (SEA game)

☐ ไม่เคย ☐ เคย (โปรดระบุ).....

เมื่อใด(วัน/เดือน/ปี).....

จำนวนเดือนในการฝึกซ้อมติดต่อกันก่อนเข้าร่วมการวิจัย.....เดือน

มีสถิติที่ดีที่สุดในท่าฟรอนท์ ครอล 100 เมตร.....วินาที

<u>ตอนที่ 2</u> ข้อมูลด้านสุขภาพของผู้เข้าร่วมงานวิจัย (มีผลต่อการเข้าร่วมงานวิจัย)

2.1 ท่านป่วยเป็นโรคหัวใจ

☐ ไม่เป็น ☐ เป็น

2.2 ท่านป่วยเป็นโรคของหลอดเลือด

☐ ไม่เป็น ☐ เป็น

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

สรุปผลแบบสอบถามสุขภาพ ☐ สามารถเข้าร่วมงานวิจัยได้ ☐ ไม่สามารถเข้าร่วมงานวิจัยได้

หมายเหตุ : สำหรับผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์คัดเข้าของงานวิจัย ทางผู้วิจัยจะมอบของที่ระลึกให้

.....

(นายพีรภาส จั่นจำรัส)

ผู้ดำเนินการคัดเลือก

รหัสของกลุ่มตัวอย่าง.....

ภาคผนวก ค

แบบบันทึกข้อมูลการทดสอบสมรรภาพทางกาย

สถิติในการทดสอบ Performance time

	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2
เวลา		

ค่าความเข้มข้นของกรดแลคติก Lactate concentration

	ก่อนการทดสอบครั้งที่ 1	หลังการทดสอบทันที	นาทีที่ 7 ของการฟื้นตัว	นาทีที่ 14 ของการฟื้นตัว	นาทีที่ 20 ของการฟื้นตัว	หลังจากการฟื้นตัว 10 นาที
Mmol/L						

อัตราการเต้นของหัวใจ Heart rate

นาทีที่	BPM
2	
4	
6	
8	
10	
12	
14	
16	
18	
20	

นาทีที่	BPM
22	
24	
26	
28	
30	
32	
34	
36	
38	
40	

นาทีที่	BPM
42	
44	
46	
48	
50	
52	
54	
56	
58	
60	

นาทีที่	BPM
62	
64	
66	
68	
70	
72	
73	

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

อัตราเร็วของรอบแขนใน 1 นาที Stoke rate

	การทดสอบครั้งที่ 1		การทดสอบครั้งที่ 2	
ระยะทาง	50	100	50	100
รอบแขนต่อ1นาที				

ภาคผนวก ง

เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

1. สระว่ายน้ำมาตราฐานขนาด 50 x 25 เมตร ณ อาคารเฉลิมราชสุดากีฬาสถาน (Sport complex) ชั้น M

รูปที่ 19 แสดงสระว่ายน้ำมาตราฐานขนาด 50 x 25 เมตร อาคารเฉลิมราชสุดากีฬาสถาน ชั้น M ที่มา : http://www.cusc.chula.ac.th/wordpress/jubilee-building-ratchasuda-stadium-cu-sports-complex/

2. กล้องวีดิโอบันทึกภาพการทดสอบ 2 มิติ กล้อง Action camera ยี่ห้อ Go pro รุ่น Hero 7 ผลิตจากประเทศสหรัฐอเมริกา

รูปที่ 20 แสดงกล้องวีดิโอบันทึกภาพการทดสอบ 2 มิติ
ที่มา : https://gopro.com/en/th/shop/cameras/hero7-black/CHDHX-701-master.html

3. เครื่องตรวจความเข้มข้นของแลคติกในเลือด ยี่ห้อ NOVA biomedical รุ่น Lactate plus ผลิตจากประเทศ สหรัฐอเมริกา

รูปที่ 21 แสดงเครื่องตรวจความเข้มข้นของแลคติกในเลือด
ที่มา : https://www.novabio.us/uk/lactate-plus/index.php

4. แผ่นวิเคราะห์ระดับความเข้มข้นของกรดแลคติกในเลือด ยี่ห้อ Lactate plus

รูปที่ 22 แสดงแผ่นวิเคราะห์ระดับความเข้มข้นของกรดแลคติกในเลือด

ที่มา : https://novabiomedical.com/lactateplusmeterstore/lactate-meter

5. เข็มเจาะเลือด ยี่ห้อ Accu Chek Safe-T-Pro Plus

รูปที่ 23 แสดงเข็มเจาะเลือด

ที่มา : https://www.accu-chek.co.th/accu-chek-safe-t-pro-plus

6. เครื่องแสดงอัตราการเต้นของหัวใจ (Heart rate monitor) ยี่ห้อ Polar รุ่น H10 ผลิตจากประเทศฟินแลนด์

รูปที่ 24 แสดงเครื่องแสดงอัตราการเต้นของหัวใจ (Heart rate monitor)
ที่มา **:** https://www.polar.com/en/products/accessories/H10_heart_rate_sensor

6. นาฬิกาจับเวลา ยี่ห้อ CASIO STOP-WATCH รุ่น HS-30W ผลิตจากประเทศสหรัฐอเมริกา

รูปที่ 25 แสดงนาฬิกาจับเวลา ยี่ห้อ *CASIO STOP-WATCH* รุ่น *HS-30W*
ที่มา : https://support.casio.com/pdf/002/HS30W.pdf

7. เตียงนวดมาตรฐานขนาด 185 x 70 เซนติเมตร

รูปที่ 26 แสดงเตียงนวดมาตรฐานขนาด 185 *x* 70 เซนติเมตร
ที่มา : https://www.spafur.com/product/เตียงนวดสปาพับได้/

8. โลชั่นทาผิวยี่ห้อ Vaseline

รูปที่ 27 แสดงโลชั่นทาผิวยี่ห้อ *Vaseline*
ที่มา : https://www.watsons.co.th/

9. ลำสี แอลกอฮอล์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

รูปที่ 28 แสดงสำลี แอลกอฮอล์

ที่มา : https://www.siribuncha.com/product-page/

ภาคผนวก จ

ประกาศนียบัตรทางด้านการนวดของผู้วิจัย

- สมาคมแพทย์แผนไทยแห่งประเทศไทย: หลักสูตร นวดสปอร์ต (60 ชั่วโมง)

- สมาคมแพทย์แผนไทยแห่งประเทศไทย: หลักการนวดสวีดิช (60 ชั่วโมง)

รูปที่ 29 แสดงประกาศนียบัตร (หลักสูตรนวดสปอร์ต)
สมาคมแพทย์แผนไทยแห่งประเทศไทย: หลักสูตร นวดสปอร์ต (60 ชั่วโมง)

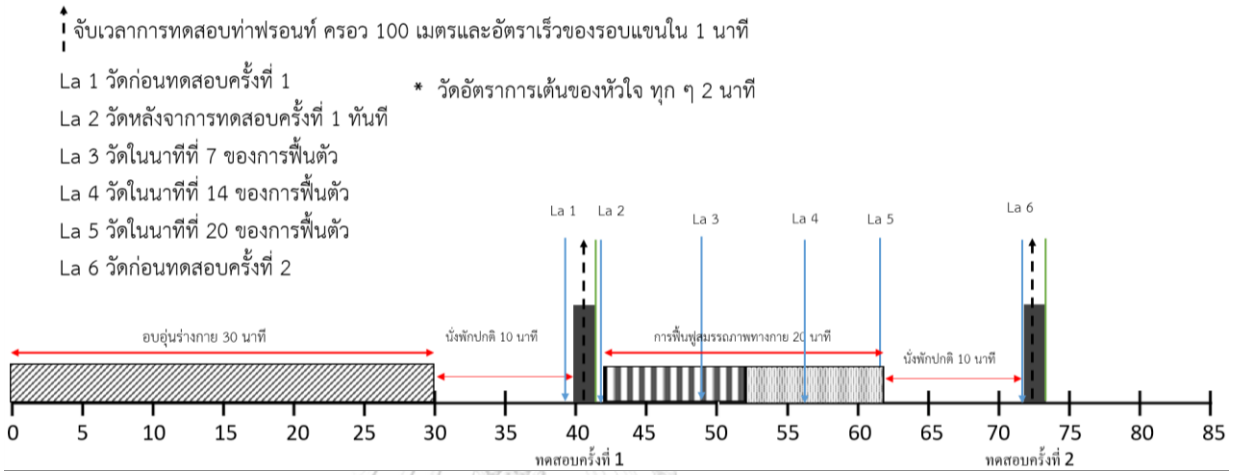
รูปที่ 30 แสดงประกาศนียบัตร (หลักสูตร การนวดสวีดิช)
สมาคมแพทย์แผนไทยแห่งประเทศไทย: หลักสูตร การนวดสวีดิช (60 ชั่วโมง)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ภาคผนวก ฉ

ขั้นตอนการเก็บข้อมูลรูปแบบที่ 1

การฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวร่วมกับการนวด 20 นาที (Combined recovery)



รูปที่ 31 แสดงขั้นตอนการเก็บข้อมูลรูปแบบที่ 1

1. ผู้วิจัยอธิบายประโยชน์ของงานวิจัยและขั้นตอนในการดำเนินการวิจัยต่อผู้เข้าร่วมการวิจัย
2. ให้ผู้เข้าร่วมการวิจัยเปลี่ยนชุดว่ายน้ำ สวมหมวกให้เรียบร้อย และติดเครื่องวัดอัตราการเต้นของหัวใจ โดยวัดอัตราการเต้นของหัวใจทุก ๆ 2 นาที ตลอดการทดสอบ
3. ผู้เข้าร่วมการวิจัยทำการอบอุ่นร่างกาย (Warm up) ในสระว่ายน้ำ เป็นเวลา 30 นาที
4. ให้ผู้เข้าร่วมการวิจัยนั่งพักเป็นเวลา 10 นาที ในระหว่างการนั่งพักจะทำการเจาะเลือดในนาทีที่ 9 ที่ปลายนิ้วของผู้เข้าร่วมวิจัยเพื่อวัดระดับแลคเตทในเลือด (LA_1)
5. ทำการทดสอบครั้งที่ 1 โดยผู้เข้าร่วมวิจัยว่ายท่า ฟรอนท์ ครอล 100 เมตร ด้วยความพยายามสูงสุด วัดสถิติในการทดสอบและวัดอัตรารอบแขนใน 1 นาที อ้างอิงรูปแบบการทดสอบของ Toubekis และคณะฯ (Toubekis et al. 2008)
6. ภายหลังจากที่ผู้เข้าร่วมวิจัยแตะขอบสระ จะมีการเจาะเลือดทันทีเพื่อวัดระดับแลคเตทในเลือด (LA_2)
7. ให้ผู้เข้าร่วมวิจัยทำการฟื้นตัว โดยว่ายท่า ฟรอนท์ ครอล ติดต่อกันเป็นระยะเวลา 10 นาที ด้วยความเร็วคงที่ที่ 65% ของสถิติที่ดีที่สุดในท่าฟรอนท์ ครอล ระยะทาง 100 เมตร โดยให้คุมระยะเวลา

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ในการว่าย อยู่ในช่วง 1.25–1.37 นาที อ้างอิงจากงานวิจัยของ Neric และคณะ (Neric et al., 2009) ต่อด้วยการฟื้นตัวด้วยการนวด 10 นาที โดยเริ่มจากผู้เข้าร่วมวิจัยเช็ดตัวให้แห้ง จากนั้นนอนคว่ำบนเตียงที่เตรียมไว้บริเวณข้างสระน้ำ จะมีการทาโลชั่นทาผิวยี่ห้อ Vaseline เพื่อลดแรงเสียดสีระหว่างผู้นวดและผู้ถูกนวด โดยนวดกลุ่มกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง โดยใช้เทคนิค Rowing stroke (75 วินาที) → กลุ่มกล้ามเนื้อหลังและรยางค์บนด้านหลังโดยใช้เทคนิค Rowing stroke (75 วินาที) → ให้นอนหงาย นวดกลุ่มกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า โดยใช้เทคนิค Rowing stroke (75 วินาที) →กลุ่มกล้ามเนื้อออกและรยางค์บนด้านหน้า โดยใช้เทคนิค Rowing stroke (75 วินาที) → จากนั้นให้นอนคว่ำ นวดกลุ่มกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง โดยใช้เทคนิค Hacking (75 วินาที) → กลุ่มกล้ามเนื้อหลังและรยางค์บนด้านหลัง โดยใช้เทคนิค Hacking (75 วินาที) → ให้นอนหงาย นวดกลุ่มกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า โดยใช้เทคนิค Hacking (75 วินาที) → กลุ่มกล้ามเนื้อออกและรยางค์บนด้านหน้า โดยใช้เทคนิค Hacking (75 วินาที) ระยะเวลาทั้งสิ้น 20 นาที ในระหว่างที่ทำการฟื้นตัวทำการเจาะเลือดในนาทีที่ 7, 14 และ 20 ที่ปลายนิ้วของผู้เข้าร่วมวิจัยเพื่อวัดระดับแลคเตทในเลือด (LA_{3-5})

8. ให้ผู้เข้าร่วมการวิจัยนั่งพักเป็นเวลา 10 นาที ในระหว่างการนั่งพักจะทำการเจาะเลือดในนาทีที่ 9 ที่ปลายนิ้วของผู้เข้าร่วมวิจัยเพื่อวัดระดับแลคเตทในเลือด (LA_6) และในระหว่างนั่งพักจะเช็ดตัวเพื่อกำจัดโลชั่นก่อนทำการทดสอบอีกครั้ง

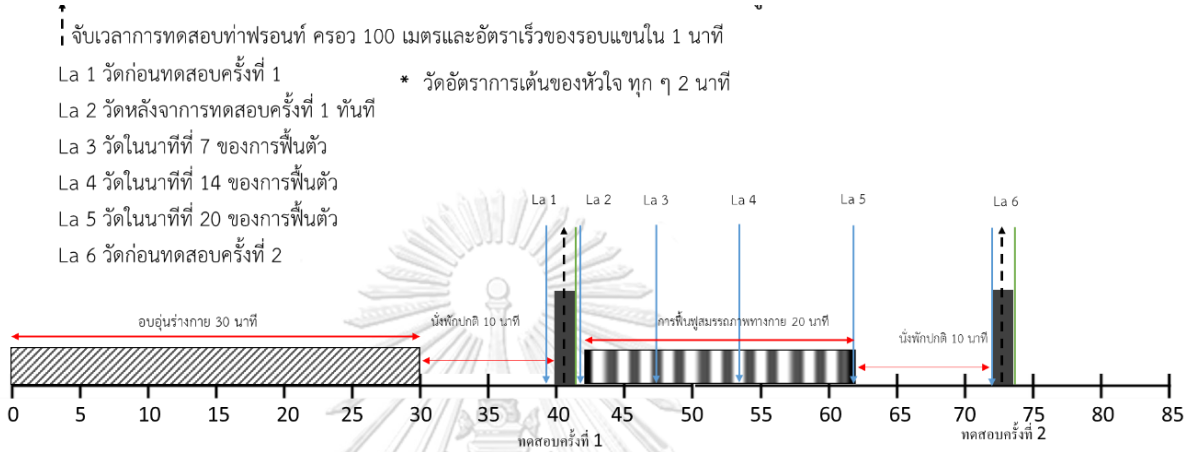
9. ทำการทดสอบครั้งที่ 2 โดยผู้เข้าร่วมวิจัยว่ายท่า ฟรอนท์ ครอล 100 เมตร ด้วยความพยายามสูงสุด วัดสถิติในการทดสอบและวัดอัตรารอบแขนใน 1 นาที อ้างอิงรูปแบบการทดสอบของ Toubekis และคณะฯ (Toubekis et al. 2008)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาคผนวก ช

ขั้นตอนการเก็บข้อมูลรูปแบบที่ 2

การฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว 20 นาที (Active recovery)



รูปที่ 32 แสดงขั้นตอนการเก็บข้อมูลรูปแบบที่ 2

1. ผู้วิจัยอธิบายประโยชน์ของงานวิจัยและขั้นตอนในการดำเนินการวิจัยต่อผู้เข้าร่วมการวิจัย
2. ให้ผู้เข้าร่วมการวิจัยเปลี่ยนชุดว่ายน้ำ สวมหมวกให้เรียบร้อย และติดเครื่องวัดอัตราการเต้นของหัวใจ โดยวัดอัตราการเต้นของหัวใจทุก ๆ 2 นาที ตลอดการทดสอบ
3. ผู้เข้าร่วมการวิจัยทำการอบอุ่นร่างกาย (Warm up) ในสระว่ายน้ำ เป็นเวลา 30 นาที
4. ให้ผู้เข้าร่วมการวิจัยนั่งพักเป็นเวลา 10 นาที ในระหว่างการนั่งพักจะทำการเจาะเลือดในนาทีที่ 9 ที่ปลายนิ้วของผู้เข้าร่วมวิจัยเพื่อวัดระดับแลคเตทในเลือด (LA_1)
5. ทำการทดสอบครั้งที่ 1 โดยผู้เข้าร่วมวิจัยว่ายท่า ฟรอนท์ ครอล 100 เมตร ด้วยความพยายามสูงสุด วัดสถิติในการทดสอบและวัดอัตรารอบแขนใน 1 นาที อ้างอิงรูปแบบการทดสอบของ Toubekis และคณะฯ (Toubekis et al. 2008)
6. ภายหลังจากที่ผู้เข้าร่วมวิจัยแตะขอบสระ จะมีการเจาะเลือดทันทีเพื่อวัดระดับแลคเตทในเลือด (LA_2)
7. ให้ผู้เข้าร่วมวิจัยทำการฟื้นตัว โดยว่ายท่า ฟรอนท์ ครอล ติดต่อกันเป็นระยะเวลา 20 นาที ด้วยความเร็วคงที่ที่ 65% ของสถิติที่ดีที่สุดในท่าฟรอนท์ ครอล ระยะทาง 100 เมตร โดยให้คุมระยะเวลาในการว่าย อยู่ในช่วง 1.25–1.37 นาที อ้างอิงจากงานวิจัยของ Neric และคณะ (Neric et al.,

2009) ในระหว่างที่ทำการฟื้นตัวทำการเจาะเลือดในนาทีที่ 7, 14 และ 20 ที่ปลายนิ้วของผู้เข้าร่วมวิจัยเพื่อวัดระดับแลคเตทในเลือด (LA_{3-5}) จากนั้นปิดแผลด้วยพลาสเตอร์กันน้ำเพื่อป้องกันการติดเชื้อ

8. ให้ผู้เข้าร่วมการวิจัยนั่งพักเป็นเวลา 10 นาที ในระหว่างการนั่งพักจะทำการเจาะเลือดในนาทีที่ 9 ที่ปลายนิ้วของผู้เข้าร่วมวิจัยเพื่อวัดระดับแลคเตทในเลือด (LA_6) และทำการปิดแผลด้วยพลาสเตอร์กันน้ำ

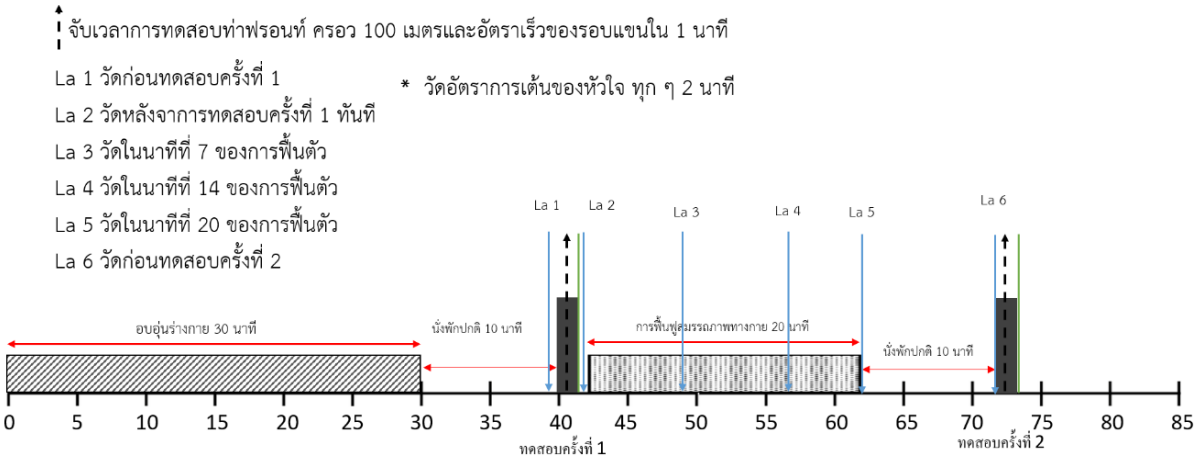
9. ทำการทดสอบครั้งที่ 2 โดยผู้เข้าร่วมวิจัยว่ายท่า ฟรอนท์ ครอล 100 เมตร ด้วยความพยายามสูงสุด วัดสถิติในการทดสอบและวัดอัตรารอบแขนใน 1 นาที อ้างอิงรูปแบบการทดสอบของ Toubekis และคณะฯ (Toubekis et al. 2008)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ภาคผนวก ซ

ขั้นตอนการเก็บข้อมูลรูปแบบที่ 3

การฟื้นตัวด้วยการนวด 20 นาที (Massage recovery)



รูปที่ 33 แสดงขั้นตอนการเก็บข้อมูลรูปแบบที่ 3

1. ผู้วิจัยอธิบายประโยชน์ของงานวิจัยและขั้นตอนในการดำเนินการวิจัยต่อผู้เข้าร่วมการวิจัย
2. ให้ผู้เข้าร่วมการวิจัยเปลี่ยนชุดว่ายน้ำ สวมหมวกให้เรียบร้อย และติดเครื่องวัดอัตราการเต้นของหัวใจ โดยวัดอัตราการเต้นของหัวใจทุก ๆ 2 นาที ตลอดการทดสอบ
3. ผู้เข้าร่วมการวิจัยทำการอบอุ่นร่างกาย (Warm up) ในสระว่ายน้ำ เป็นเวลา 30 นาที
4. ให้ผู้เข้าร่วมการวิจัยนั่งพักเป็นเวลา 10 นาที ในระหว่างการนั่งพักจะทำการเจาะเลือดในนาทีที่ 9 ที่ปลายนิ้วของผู้เข้าร่วมวิจัยเพื่อวัดระดับแลคเตทในเลือด (LA_1)
5. ทำการทดสอบครั้งที่ 1 โดยผู้เข้าร่วมวิจัยว่ายท่า ฟรอนท์ ครอล 100 เมตร ด้วยความพยายามสูงสุด วัดสถิติในการทดสอบและวัดอัตรารอบแขนใน 1 นาที อ้างอิงรูปแบบการทดสอบของ Toubekis และคณะฯ (Toubekis et al. 2008)
6. ภายหลังจากที่ผู้เข้าร่วมวิจัยแตะขอบสระ จะมีการเจาะเลือดทันทีเพื่อวัดระดับแลคเตทในเลือด (LA_2)
7. ให้ผู้เข้าร่วมวิจัยทำการฟื้นตัวโดยวิธีการนวด โดยเริ่มจากผู้เข้าร่วมวิจัยเช็ดตัวให้แห้ง จากนั้นนอนคว่ำบนเตียงที่เตรียมไว้บริเวณข้างสระน้ำ จะมีการทาโลชั่นทาผิวยี่ห้อ Vaseline เพื่อลดแรงเสียดสี

ระหว่างผู้นวดและผู้ถูกนวด โดยนวดกลุ่มกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง โดยใช้เทคนิค Rowing stroke (150 วินาที) → กลุ่มกล้ามเนื้อหลังและรยางค์บนด้านหลังโดยใช้เทคนิค Rowing stroke (150 วินาที) → ให้นอนหงาย นวดกลุ่มกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า โดยใช้เทคนิค Rowing stroke (150 วินาที) →กลุ่มกล้ามเนื้ออกและรยางค์บนด้านหน้า โดยใช้เทคนิค Rowing stroke (150 วินาที) → จากนั้นให้นอนคว่ำ นวดกลุ่มกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง โดยใช้เทคนิค Hacking (150 วินาที) → กลุ่มกล้ามเนื้อหลังและรยางค์บนด้านหลัง โดยใช้เทคนิค Hacking (150 วินาที) → ให้นอนหงาย นวดกลุ่มกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า โดยใช้เทคนิค Hacking (150 วินาที) → กลุ่มกล้ามเนื้ออกและรยางค์บนด้านหน้า โดยใช้เทคนิค Hacking (150 วินาที) ระยะเวลาทั้งสิ้น 20 นาที ในระหว่างที่ทำการฟื้นตัวทำการเจาะเลือดในนาทีที่ 7, 14 และ 20 ที่ปลายนิ้วของผู้เข้าร่วมวิจัยเพื่อวัดระดับแลคเตทในเลือด (LA_{3-5}) หมายเหตุ: อ้างอิงเทคนิคการนวดจากงานวิจัยของ Szabo และคณะฯ (Szabo et al., 2008) และงานวิจัยของ Rasooli และคณะฯ (Rasooli et al ., 2012)

8. ให้ผู้เข้าร่วมการวิจัยนั่งพักเป็นเวลา 10 นาที ในระหว่างการนั่งพักจะทำการเจาะเลือดในนาทีที่ 9 ที่ปลายนิ้วของผู้เข้าร่วมวิจัยเพื่อวัดระดับแลคเตทในเลือด (LA_6) และในระหว่างนั่งพักจะเช็ดตัวเพื่อกำจัดโลชั่นก่อนทำการทดสอบอีกครั้ง

9. ทำการทดสอบครั้งที่ 2 โดยผู้เข้าร่วมวิจัยว่ายท่า ฟรอนท์ ครอล 100 เมตร ด้วยความพยายามสูงสุด วัดสถิติในการทดสอบและวัดอัตรารอบแขนใน 1 นาที อ้างอิงรูปแบบการทดสอบของ Toubekis และคณะฯ (Toubekis et al. 2008)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ภาคผนวก ฌ

การเจาะเลือดเพื่อวัดระดับแลคเตทในเลือด

1. ใช้เครื่องตรวจความเข้มข้นของแลคติกในเลือด ยี่ห้อ NOVA biomedical รุ่น Lactate plus ผลิตจากประเทศสหรัฐอเมริกา
2. การเจาะเลือดปฏิบัติโดยผู้ช่วยวิจัยที่เป็นเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการ
3. เจาะเลือดที่ปลายนิ้ว โดยทำการใช้ผ้าสะอาดเช็ดปลายนิ้วให้แห้ง และใช้แอลกอฮอล์เช็ดเพื่อทำความสะอาดอีกครั้งเมื่ออ่านค่าก็จะเปลี่ยนเข็มใหม่ทุกครั้ง
4. นำเลือดที่ได้มาใส่แผ่นวิเคราะห์ความเข้มข้นของกรดแลคติกในเลือด เพื่อวิเคราะห์ข้อมูล
4. ทำการเจาะเลือดทั้งหมด 6 ครั้ง ประกอบด้วย
    - ก่อนการทดทดสอบครั้งที่ 1 (LA_1)
    - ภายหลังการทดสอบครั้งที่ 1 ทันที (LA_2)
    - ในระหว่างการฟื้นตัว ในนาทีที่ 7, 14 และ 20 ของการฟื้นตัว (LA_{3-5})
    - หลังจากการฟื้นตัว10 นาทีที่ (LA_6)
5. เมื่อเจาะเลือดเสร็จ จะใช้ก้อนสำลีกดบริเวณแผลไว้จากนั้นจะปิดแผลด้วยพลาสเตอร์กันน้ำเพื่อป้องกันการติดเชื้อ

รูปที่ 34 แสดงเครื่องตรวจความเข้มข้นของแลคติกในเลือดและแผ่นวิเคราะห์ความเข้มข้นของเลือด

ภาคผนวก ญ

การประเมินคุณภาพ IOC

รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของการทดสอบ

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไวพจน์ จันทร์เสม	คณะวิทยาศาสตร์การกีฬาและสุขภาพ มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตสมุทรสาคร
2. อาจารย์ ดร. สุทธิกร อาภานุกูล	คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
3. นายธนาวิชญ์ โถสกุล	เลขาธิการสมาคมกีฬาว่ายน้ำแห่งประเทศไทย
4. นายศักดิ์ชัย สุริยวงศ์	ผู้ฝึกสอนนักกีฬาว่ายน้ำทีมชาติไทย
5. นายธนพล มีเดช	ผู้เชี่ยวชาญด้านการนวดสำหรับนักกีฬา

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

แบบประเมินคุณภาพ IOC สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ

ชื่อเรื่องภาษาไทย ผลของการฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวร่วมกับการนวดทางกีฬาต่อการเคลื่อนย้ายกรดแลคติกและสมรรถภาพในการว่ายน้ำในนักกีฬาว่ายน้ำทีมชาติไทย

ชื่อเรื่องภาษาอังกฤษ EFFECTS OF ACTIVE RECOVERY COMBINED WITH SPORT MASSAGE ON LACTATE REMOVAL AND SWIMMING PERFORMANCE IN THAILAND NATIONAL SWIMMER

ชื่อผู้วิจัย นายพีรภาส จั่นจำรัส

แขนงวิชา เสริมสร้างสมรรถนะทางการกีฬา

อาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ ดร. คนางค์ ศรีหิรัญ

ข้อมูลประกอบการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของเครื่องมือ

ข้อมูลประกอบการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของเครื่องมือประกอบด้วยวัตถุประสงค์ของการวิจัย และคำชี้แจงของการวิจัย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาผลของการฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวร่วมกับการนวดทางกีฬาต่อการเคลื่อนย้ายกรดแลคติกและสมรรถภาพในการว่ายน้ำในนักกีฬาว่ายน้ำทีมชาติไทย

คำชี้แจง

การประเมินนี้สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิในการพิจารณาถึงความเหมาะสมด้านองค์ประกอบของเครื่องมือ และวิธีดำเนินการวิจัยที่ใช้ในงานวิจัยโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการฟื้นตัวที่มีต่อการเคลื่อนย้ายกรดแลคติกและสมรรถภาพในการว่ายน้ำในนักกีฬาว่ายน้ำทีมชาติไทย โดยมีเกณฑ์การตรวจให้คะแนน ดังนี้

ทำเครื่องหมาย ✓ลงในช่อง +1 เมื่อท่านเห็นว่าเนื้อหาข้อนั้นสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการฟื้นตัวที่มีต่อการเคลื่อนย้ายกรดแลคติกและสมรรถภาพในการว่ายน้ำในนักกีฬาว่ายน้ำทีมชาติไทย

ทำเครื่องหมาย ✓ลงในช่อง 0 เมื่อท่านเห็นว่าเนื้อหาข้อนั้นไม่อาจตัดสินได้ว่าสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการฟื้นตัวที่มีต่อการเคลื่อนย้ายกรดแลคติกและสมรรถภาพในการว่ายน้ำในนักกีฬาว่ายน้ำทีมชาติไทย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ทำเครื่องหมาย ✓ลงในช่อง -1 เมื่อท่านเห็นว่าเนื้อหาข้อนั้นไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการฟื้นตัวที่มีต่อการเคลื่อนย้ายกรดแลคติกและสมรรถภาพในการว่ายน้ำในนักกีฬาว่ายน้ำทีมชาติไทย

ในกรณีที่ท่านมีความคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะในการปรับปรุงพัฒนาเนื้อหาแต่ละข้อ โปรดให้ความคิดเห็นนั้นในช่องข้อเสนอแนะ หรือให้ข้อเสนอแนะโดยตรงต่อผู้วิจัย จักเป็นพระคุณยิ่ง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

เนื้อหา	ผลพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
	+1	0	-1	
1. แบบประเมินคุณภาพ IOC ของการวัดความเข้มข้นของระดับกรดแลคติกในกระแสเลือดและอัตราการเต้นของหัวใจ				
1.1 การวัดความเข้มข้นของระดับกรดแลคติกในกระแสเลือดโดยใช้เครื่อง ยี่ห้อ NOVA biomedical รุ่น Lactate plus ผลิตจากประเทศ สหรัฐอเมริกา				
1.2 การวัดความเข้มข้นของระดับกรดแลคติกในกระแสเลือด จะวัดก่อนการทดสอบในครั้งแรกและหลังการทดสอบทันที และระหว่างฟื้นตัวสมรรถภาพทางกายในนาทีที่ 7, 14, 20 และหลังจากการฟื้นตัว10 นาที รวมทั้งสิ้น 6 ครั้งต่อคน				
1.3 การวัดอัตราการเต้นของหัวใจโดยใช้เครื่อง ใช้เครื่อง Heart Rate monitor ยี่ห้อ Polar รุ่น OH 1 ผลิตจากประเทศสหรัฐอเมริกา โดยใช้สายแว่นรัดที่บริเวณชมับ				
1.4 การวัดอัตราการเต้นของหัวใจ จะทำการวัดทุก ๆ 2 นาที ตลอดการทดสอบ				

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

เนื้อหา	ผลพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
	+1	0	-1	
2. แบบประเมินคุณภาพ IOC ของโปรแกรมทดสอบความเมื่อยล้า				
2.1 ระยะเวลาในแต่ละการทดสอบห่างกันอย่างน้อย 1 สัปดาห์				
2.2 การทำให้เกิดความเมื่อยล้าของกล้ามเนื้อโดยการให้ว่ายท่า ฟรอนท์ ครอล 100 เมตร ด้วยความพยายามสูงสุด โดยกระโดดออกจากแท่น ให้ทดสอบ 2 ครั้ง โดยมีระยะเวลาในการฟื้นตัว 20 นาที				
3. แบบประเมินคุณภาพ IOC ของการอบอุ่นร่างกาย Warm up				
3.1 ระยะเวลาในการอบอุ่นร่างกาย 30 นาที				
3.2 ระยะทางในการอบอุ่นร่างกาย 1600 เมตร				
3.3 ขั้นตอนในการอบอุ่นร่างกาย - ว่ายท่าฟรอนท์ ครอล 400 เมตร 7 นาที - ว่ายท่าฟรอนท์ ครอล 100 เมตร 4 เที่ยว ออกทุก ๆ 1.40 นาที รวมเป็น 6.40 นาที - เตะขาท่าฟรอนท์ ครอล 50 เมตร จำนวน 4 เที่ยว ออกทุก ๆ 1 นาที รวมเป็น 4 นาที - ทบทวนท่าฟรอนท์ ครอล 50 เมตร จำนวน 4 เที่ยว ออกทุก ๆ 1 นาที รวมเป็น 4 นาที - ว่ายท่าฟรอนท์ ครอล โดยให้เร่งความเร็วออกจากขอบสระและเร่งเข้าขอบสระ จำนวน 4 เที่ยว ออกทุก ๆ 1 นาที รวมเป็น 4 นาที - ว่ายท่าฟรอนท์ ครอล 50 เมตร จำนวน 2 เที่ยว โดยเร่งความเร็วขึ้นเรื่อย ๆ ออกทุก ๆ 1 นาที รวมเป็น 2 นาที - ว่ายท่าฟรอนท์ ครอล 100 เมตร 2 นาที				

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

เนื้อหา	ผลพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
	+1	0	-1	
4. แบบประเมินคุณภาพ IOC ของวิธีการฟื้นตัวสมรรถภาพทางกายในรูปแบบที่ 2 (การฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว)				
4.1 ระยะเวลาในการฟื้นตัว 20 นาที				
4.2 ให้กลุ่มตัวอย่างว่ายท่าฟรอนท์ ครอล อย่างต่อเนื่องเป็นเวลา 20 นาที ด้วยความเร็วคงที่ที่ 65% ของสถิติที่ดีที่สุดในท่าฟรอนท์ ครอล ระยะทาง 100 เมตร โดยให้คุมระยะเวลาในการว่ายท่าฟรอนท์ ครอล 100 เมตร อยู่ในช่วง 1.25–1.37 นาที (Neric, Beam, Brown, & Wiersma, 2009)				
5. แบบประเมินคุณภาพ IOC ของวิธีการนวดในการฟื้นตัวสมรรถภาพทางกายในรูปแบบที่ 3 (การฟื้นตัวด้วยการนวด)				
5.1 ระยะเวลาในการนวด 20 นาที โดยใช้ท่านวดแบบ Rowing stroke และ Hacking				
5.2 ขั้นตอนในการนวด - ใช้ท่านวดแบบ Rowing stroke กลุ่มกล้ามเนื้อละ 150 วินาที รวมทั้งหมด 10 นาที - ต่อด้วยท่านวดแบบ Hacking กลุ่มกล้ามเนื้อละ 150 วินาที รวมทั้งหมด 10 นาที				

เนื้อหา	ผลพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
	+1	0	-1	
5.3 กลุ่มกล้ามเนื้อในการนวด - กลุ่มกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง - กลุ่มกล้ามเนื้อหลังและรยางค์บนด้านหลัง - กลุ่มกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า - กลุ่มกล้ามเนื้อออกและรยางค์บนด้านหน้า				
5.4 ใช้สารหล่อลื่นประเภท โลชั่นทาผิวยี่ห้อวาสลีน (Vaseline)				
6. แบบประเมินคุณภาพ IOC ของวิธีการฟื้นตัวสมรรถภาพทางกายในรูปแบบที่ 1 (การฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวร่วมกับการนวด)				
6.1 ระยะเวลาในการฟื้นตัว 20 นาที แบ่งเป็น การฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว 10 นาทีต่อด้วยการฟื้นตัวด้วยการนวด 10 นาที				
6.2 ให้กลุ่มตัวอย่างว่ายท่าฟรอนท์ ครอล อย่างต่อเนื่องเป็นเวลา 10 นาที ด้วยความเร็วคงที่ที่ 65% ของสถิติที่ดีที่สุดในท่าฟรอนท์ ครอล ระยะทาง 100 เมตร โดยให้คุมระยะเวลาในการว่ายท่าฟรอนท์ ครอล 100 เมตร อยู่ในช่วง 1.25–1.37 นาที (Neric, Beam, Brown, & Wiersma, 2009)				
6.3 ต่อด้วยการฟื้นตัวด้วยการนวดโดยใช้ท่านวดแบบ Rowing stroke และ Hacking 10 นาที 				

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

เนื้อหา	ผลพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
	+1	0	-1	
6.4 ขั้นตอนในการนวด - ใช้ท่านวดแบบ Rowing stroke กลุ่มกล้ามเนื้อละ 75 วินาที รวมทั้งหมด 5 นาที - ต่อด้วยท่านวดแบบ Hacking กลุ่มกล้ามเนื้อละ 75 วินาที รวมทั้งหมด 5 นาที				
6.5 กลุ่มกล้ามเนื้อในการนวด - กลุ่มกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง - กลุ่มกล้ามเนื้อหลังและรยางค์บนด้านหลัง - กลุ่มกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า - กลุ่มกล้ามเนื้อออกและรยางค์บนด้านหน้า				
6.6 ใช้สารหล่อลื่นประเภท โลชั่นทาผิวยี่ห้อวาสลีน (Vaseline)				

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

ผลประเมินความตรงเชิงเนื้อหาของรูปแบบการทดสอบ

แบบประเมินคุณภาพ IOC สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ						
เนื้อหา	**ผลการพิจารณา**					**เฉลี่ย**
	ท่านที่ 1	**ท่านที่ 2**	**ท่านที่ 3**	**ท่านที่ 4**	**ท่านที่ 5**	
1. แบบประเมินคุณภาพ IOC ของการวัดความเข้มข้นของระดับกรดแลคติกในกระแสเลือดและอัตราการเต้นของหัวใจ						
1.1 การวัดความเข้มข้นของระดับกรดแลคติกในกระแสเลือดโดยใช้เครื่อง Lactate analyzer ยี่ห้อ Analox Instrument รุ่น LM5	1	1	1	1	1	1
1.2 การวัดความเข้มข้นของระดับกรดแลคติกในกระแสเลือด จะวัดก่อนการทดสอบในครั้งแรกและหลังการทดสอบทันที และระหว่างฟื้นตัวสมรรถภาพทางกายในนาทีที่ 7, 14, 20 และหลังการฟื้นตัว10 นาที รวมทั้งสิ้น 6 ครั้งต่อคน	1	1	1	1	1	1
1.3 การวัดอัตราการเต้นของหัวใจโดยใช้เครื่อง ใช้เครื่อง Heart Rate monitor ยี่ห้อ Polar รุ่น H10 ผลิตจากประเทศสหรัฐอเมริกา โดยใช้สายรัดคาดที่หน้าอก	1	1	1	1	1	1
1.4 การวัดอัตราการเต้นของหัวใจ จะทำการวัดทุก ๆ 2 นาที ตลอดการทดสอบ	1	0	1	1	1	0.8
2. แบบประเมินคุณภาพ IOC ของโปรแกรมทดสอบความเมื่อยล้า						
2.1 ระยะเวลาในแต่ละการทดสอบห่างกันอย่างน้อย 1 สัปดาห์	1	1	1	1	1	1
2.2 การทำให้เกิดความเมื่อยล้าของกล้ามเนื้อโดยการให้ว่ายท่า ฟรอนท์ ครอล 100 เมตร ด้วยความพยายามสูงสุด โดยกระโดดออกจากแท่น ให้ทดสอบ 2 ครั้ง โดยมีระยะเวลาในการฟื้นตัว 20 นาที	1	1	1	1	1	1
3. แบบประเมินคุณภาพ IOC ของการอบอุ่นร่างกาย Warm up						
3.1 ระยะเวลาในการอบอุ่นร่างกาย 30 นาที	1	1	1	1	1	1
3.2 ระยะทางในการอบอุ่นร่างกาย 1600 เมตร	1	1	1	1	1	1
3.3 ขั้นตอนในการอบอุ่นร่างกาย	1	1	1	1	1	1

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

แบบประเมินคุณภาพ IOC สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ						
เนื้อหา	ผลการพิจารณา					เฉลี่ย
	ท่านที่ 1	ท่านที่ 2	ท่านที่ 3	ท่านที่ 4	ท่านที่ 5	
4. แบบประเมินคุณภาพ IOC ของวิธีการฟื้นตัวสมรรถภาพทางกายในรูปแบบที่ 1 (การฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว)						
4.1 ระยะเวลาในการฟื้นตัว 20 นาที	1	1	1	1	1	1
4.2 ให้กลุ่มตัวอย่างว่ายท่าฟรอนท์ ครอล อย่างต่อเนื่องเป็นเวลา 20 นาที ด้วยความเร็วคงที่ที่ 65% ของสถิติที่ดีที่สุดในท่าฟรอนท์ ครอล ระยะทาง 100 เมตร โดยให้คุมระยะเวลาในการว่ายท่าฟรอนท์ ครอล 100 เมตร อยู่ในช่วง 1.25–1.37 นาที (Neric, Beam, Brown, & Wiersma, 2009)	1	0	1	1	1	0.8
5. แบบประเมินคุณภาพ IOC ของวิธีการนวดในการฟื้นตัวสมรรถภาพทางกายในรูปแบบที่ 2 (การฟื้นตัวด้วยการนวด)						
5.1 ระยะเวลาในการนวด 20 นาที โดยใช้ท่านวดแบบ Rowing stroke และ Hacking	1	1	1	1	1	1
5.2 ขั้นตอนในการนวด - ใช้ท่านวดแบบ Rowing stroke กลุ่มกล้ามเนื้อละ 150 วินาที รวมทั้งหมด 10 นาที - ต่อด้วยท่านวดแบบ Hacking กลุ่มกล้ามเนื้อละ 150 วินาที รวมทั้งหมด 10 นาที	1	1	1	1	1	1
5.3 กลุ่มกล้ามเนื้อในการนวด - กลุ่มกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง - กลุ่มกล้ามเนื้อหลังและรยางค์บนด้านหลัง - กลุ่มกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า - กลุ่มกล้ามเนื้อออกและรยางค์บนด้านหน้า	1	1	1	1	1	1
5.4 ใช้สารหล่อลื่นประเภท โลชั่นทาผิวยี่ห้อวาสลีน (Vaseline)	1	1	1	1	1	1
6. แบบประเมินคุณภาพ IOC ของวิธีการฟื้นตัวสมรรถภาพทางกายในรูปแบบที่ 3 (การฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวร่วมกับการนวด)						
6.1 ระยะเวลาในการฟื้นตัว 20 นาที แบ่งเป็น การฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว 10 นาทีต่อด้วยการฟื้นตัวด้วยการนวด 10 นาที	1	1	1	1	1	1

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

แบบประเมินคุณภาพ IOC สำหรับผู้ทรงคุณวุฒิ						
เนื้อหา	**ผลการพิจารณา**					**เฉลี่ย**
	ท่านที่ 1	**ท่านที่ 2**	**ท่านที่ 3**	**ท่านที่ 4**	**ท่านที่ 5**	
6.2 ให้กลุ่มตัวอย่างว่ายท่าฟรอนท์ ครอล อย่างต่อเนื่องเป็นเวลา 10 นาที ด้วยความเร็วคงที่ที่ 65% ของสถิติที่ดีที่สุดในท่าฟรอนท์ ครอล ระยะทาง 100 เมตร	1	0	1	1	1	0.8
6.3 ต่อด้วยการฟื้นตัวด้วยการนวดโดยใช้ท่านวดแบบ Rowing stroke และ Hacking 10 นาที	1	1	1	1	1	1
6.4 ขั้นตอนในการนวด - ใช้ท่านวดแบบ Rowing stroke กลุ่มกล้ามเนื้อละ 75 วินาที รวมทั้งหมด 5 นาที - ต่อด้วยท่านวดแบบ Hacking กลุ่มกล้ามเนื้อละ 75 วินาที รวมทั้งหมด 5 นาที	1	1	1	1	1	1
6.5 กลุ่มกล้ามเนื้อในการนวด - กลุ่มกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง, กลุ่มกล้ามเนื้อหลังและรยางค์บนด้านหลัง, กลุ่มกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า, กลุ่มกล้ามเนื้อออกและรยางค์บนด้านหน้า	1	1	1	1	1	1
6.6 ใช้สารหล่อลื่นประเภท โลชั่นทาผิวยี่ห้อวาสลีน (Vaseline)	1	1	1	1	1	1
รวม	1	0.90	1	1	1	0.97

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ภาคผนวก ฎ

ใบรับรองโครงการวิจัยจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน

AF 04-07

เอกสารข้อมูลสำหรับผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย/ผู้อยู่ในปกครองและหนังสือแสดงเจตนายินยอมเข้าร่วมการวิจัย

ชื่อโครงการวิจัย ผลของการฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวร่วมกับการนวดทางกีฬาต่อการเคลื่อนย้ายกรดแลคติกและสมรรถภาพในการว่ายน้ำในนักกีฬาว่ายน้ำทีมชาติไทย

ชื่อผู้วิจัย นายพีรภาส จั่นจำรัส **ตำแหน่ง** นิสิตปริญญาโท

สถานที่ติดต่อผู้วิจัย

(ที่ทำงาน) คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ถนนพระราม 1 แขวงวังใหม่ เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330

(ที่บ้าน) 1058/3 ซอย เจริญสุข แขวงคลองเตย เขตคลองเตย กรุงเทพมหานคร 10110

โทรศัพท์ที่บ้าน 02-2590845

โทรศัพท์มือถือ 088-0903673 E-mail : Peerapart_spsc@hotmail.com

เรียน อาสาสมัครทุกท่าน

ขอเรียนเชิญเข้าร่วมการวิจัย ก่อนท่านจะตัดสินใจเข้าร่วมในการวิจัยนี้ โปรดทำความเข้าใจเกี่ยวกับรายละเอียดของการวิจัย กรุณาใช้เวลาในการอ่านข้อมูลต่อไปนี้อย่างละเอียดรอบคอบ และสามารถสอบถามข้อมูลเพิ่มเติมกับผู้วิจัยได้

1. งานวิจัยนี้ศึกษาเกี่ยวกับอะไรและทำเพื่อวัตถุประสงค์ใด

งานวิจัยนี้เป็นการวิจัยผลฉับพลันของการฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวร่วมกับการนวดทางกีฬาต่อการเคลื่อนย้ายกรดแลคติกและสมรรถภาพในการว่ายน้ำในนักกีฬาว่ายน้ำทีมชาติไทย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาผลของการฟื้นตัวแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวร่วมกับการนวดทางกีฬาต่อการเคลื่อนย้ายกรดแลคติกและสมรรถภาพในการว่ายน้ำในนักกีฬาว่ายน้ำทีมชาติไทย

2. รายละเอียดของผู้เข้าร่วมการวิจัยและคุณสมบัติ

กลุ่มตัวอย่าง

งานวิจัยนี้ทำการศึกษาในนักกีฬาว่ายน้ำทีมชาติไทย เพศชาย ที่อาสาสมัคร มีอายุระหว่าง 18 – 24 ปี จำนวน 15 คน โดยมีระยะเวลาในการดำเนินงานวิจัย 3 สัปดาห์

เกณฑ์ในการคัดกลุ่มตัวอย่างเข้าร่วมในการวิจัย

1. เป็นนักกีฬาว่ายน้ำ เพศชาย ที่มีอายุระหว่าง18 – 24 ปี
2. เป็นตัวแทนประเทศไทยเข้าร่วมกันแข่งขันในต่างประเทศอย่างน้อย 1 ครั้ง ดังรายการต่อไปนี้ ซีเอจกรุ๊ป (Sea age group), กีฬานักเรียนอาเซียน (Asian school game), ซีเกมส์ (SEA game)
3. มีสถิติที่ดีที่สุดในการว่ายท่า ฟรอนท์ ครอล 100 เมตร ไม่เกิน 58 วินาที ภายใน 2 ปีที่ผ่านมา (พ.ศ. 2561-2563)
4. มีการฝึกซ้อมติดต่อกันอย่างน้อย 3 เดือน

เลขที่โครงการวิจัย 094.1/63
วันที่รับรอง 23 มี.ค. 2563
วันหมดอายุ 22 มี.ค. 2564

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	พีรภาส จั่นจำรัส
วัน เดือน ปี เกิด	13 มกราคม 2539
สถานที่เกิด	กรุงเทพมหานคร
วุฒิการศึกษา	วิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์การกีฬาและการออกกำลังกาย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ที่อยู่ปัจจุบัน	1058/3 ซอยเจริญสุข ถนนพระราม 4 แขวงคลองเตย เขตคลองเตย 10110

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University