



รูปแบบการพักระหว่างการฝึกที่มีผลต่อความสามารถในการเคลื่อนที่
หลายทิศทางของนักกีฬากาบัดดี้หญิงทีมชาติไทย

ติณณ์ ผลชู

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาพลศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตกระบี่

พ.ศ. 2564

รูปแบบการพักระหว่างการฝึกที่มีผลต่อความสามารถในการเคลื่อนที่
หลายทิศทางของนักกีฬาการบัดดี้หญิงทีมชาติไทย

ติณณ์ ผลชู

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาพลศึกษา คณะศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตกระบี่
พ.ศ. 2564
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ



THE RESTING MODELS DURING TRAINING THAT AFFECTS THE ABILITY
TO MOVE IN MULTIPLE MOVEMENTS OF THAI WOMEN'S
NATIONAL TEAM KABADDI ATHLETES

TIN PHONCHOO

THIS THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE REQUIREMENTS
FOR MASTER OF EDUCATION
IN PHYSICAL EDUCATION, FACULTY OF EDUCATION
THAILAND NATIONAL SPORTS UNIVERSITY KRABI CAMPUS

2021

THE RESTING MODELS DURING TRAINING THAT AFFECTS THE ABILITY
TO MOVE IN MULTIPLE MOVEMENTS OF THAI WOMEN'S
NATIONAL TEAM KABADDI ATHLETES

TIN PHONCHOO

THIS THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE REQUIREMENTS
FOR MASTER OF EDUCATION
IN PHYSICAL EDUCATION, FACULTY OF EDUCATION
THAILAND NATIONAL SPORTS UNIVERSITY KRABI CAMPUS
2021

ALL RIGHTS RESERVED BY THAILAND NATIONAL SPORTS UNIVERSITY


ชื่อวิทยานิพนธ์ รูปแบบการพักระหว่างการฝึกที่มีผลต่อความสามารถในการเคลื่อนที่หลายทิศทาง
ของนักกีฬาการบัดดี้หญิงทีมชาติไทย

ชื่อ สกุลผู้วิจัย นายดิณณ์ ผลชู

สาขาวิชา, คณะ พลศึกษา, ศึกษาศาสตร์

ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์


..... ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(รองศาสตราจารย์ ดร.รยาสิต เต็งกูสุลัยมาน)

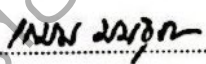

..... ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม
(อาจารย์ ดร.ภานุ ศรีวิสุทธิ์)


คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตกระบี่
อนุมัติให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาพลศึกษา


.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ก้องเกียรติ เขยชม)


รองคณบดีคณะศึกษาศาสตร์ ประจำวิทยาเขตกระบี่

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


..... ประธานกรรมการ
(อาจารย์ ดร.เกษม พันธุสะ)


..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.รยาสิต เต็งกูสุลัยมาน)


..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ก้องเกียรติ เขยชม)


..... กรรมการ
(อาจารย์ ดร.ภานุ ศรีวิสุทธิ์)

บทคัดย่อ

ชื่อวิทยานิพนธ์	รูปแบบการพักระหว่างการฝึกที่มีผลต่อความสามารถในการเคลื่อนที่หลายทิศทางของนักกีฬาการบัดดี้หญิงทีมชาติไทย
ชื่อ สกอลผู้วิจัย	ติณณ์ ผลชู
ชื่อปริญญา	ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชา, คณะ	พลศึกษา, ศึกษาศาสตร์
ปีที่ส่งวิทยานิพนธ์	2564
ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์	1. รองศาสตราจารย์ ดร.รายาศิต เต็งกุสุลย์มาน ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก 2. อาจารย์ ดร.ภานุ ศรีวิสุทธิ์ ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาความสัมพันธ์และเปรียบเทียบความสามารถในการเคลื่อนที่หลายทิศทางกับอัตราการเต้นของหัวใจคั้นสู่ภาวะปกติของนักกีฬาการบัดดี้หญิงทีมชาติไทย ภายหลังจากพักระหว่างการฝึกที่เข้มข้นเสมือนแข่งขันจริง โดยการใช้รูปแบบการพัก 3 วิธี ประกอบด้วย การนั่งพักปกติ การนั่งพักร่วมกับการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ และการนั่งพักร่วมกับการลูบตัวด้วยน้ำเย็น กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักกีฬาการบัดดี้หญิงทีมชาติไทยที่มีความสามารถใกล้เคียงกัน จากศูนย์ฝึกนักกีฬาการบัดดี้ทีมชาติไทยจังหวัดกระบี่ โดยที่กลุ่มตัวอย่างดังกล่าวได้มาด้วยการเลือกแบบเจาะจง แล้วทำการสุ่มอย่างง่ายเพื่อเป็นกลุ่มทดลองจำนวน 3 กลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ เครื่องวัดอัตราการเต้นของหัวใจ และแบบทดสอบความสามารถในการเคลื่อนที่หลายทิศทางที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ประกอบด้วย ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว และการเปรียบเทียบพหุคูณตามวิธีการของทูกีย์ โดยกำหนดความมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการเคลื่อนที่หลายทิศทางกับอัตราการเต้นของหัวใจพื้นตัวสู่ภาวะปกติเนื่องมาจากการใช้รูปแบบการพักระหว่างการฝึกเข้มข้นเสมือนการแข่งขันจริงทั้ง 3 รูปแบบมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 นอกจากนี้ยังพบอีกว่า การใช้รูปแบบการพักระหว่างฝึกด้วยการนั่งพักร่วมกับการลูบตัวด้วยน้ำเย็น มีผลทำให้นักกีฬาการบัดดี้หญิงทีมชาติไทยมีความสามารถในการเคลื่อนที่หลายทิศทาง และอัตราการเต้นของหัวใจคั้นสู่ภาวะปกติหลังจากการฝึกเข้มข้นเสมือนแข่งขันจริงดีที่สุด รองลงมาคือการนั่งพักร่วมกับการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ และการนั่งพักปกติ ตามลำดับ

คำสำคัญ: รูปแบบการพัก การเคลื่อนที่หลายทิศทาง อัตราพื้นฐานตัวการเต้นของหัวใจ การบัดดี้

ABSTRACT

Thesis Title The Resting Models during Training that affects the Ability to Move in Multiple Movements of Thai Women's National Team Kabaddi Athletes

Researcher's name Tin Phonchoo

Degree Master of Education

Disciplines, Faculty Physical Education, Faculty of Education

Year 2021

Advisor Committee

1. Assoc. Prof. Raja Syed Tengku Sulaiman, Ph.D.
2. Mr. Panu Sriwisut, Ed.D.

The purpose of this study was to study the relationship and compare the multi movements performance and heart recovery rate of the Thai women's national Kabaddi team athletes after the simulated competition training. The three resting models consisted of regular rest, rest with stretching, and rest with cold water stroking which were used in this study. The samples used in this study were the Thai women's national Kabaddi team athletes with similar abilities from Krabi National Kabaddi Team Center totaling 30 samples. The samples as mentioned were selected utilizing the purposive method. After that, the samples were randomly divided into 3 experimental groups. The instruments used to collect the data were a heart rate measurement and a multi movements performance tests. The statistics for the data analysis were mean, standard deviation, Pearson Product-Moment Correlation coefficient, one-way ANOVA and Bonferroni multiple comparison test (Bonferroni's test). The significance level was set at 0.05.

The results show that there are significant relationships between the multi movements performance and the heart recovery rate of all experimental groups at the .05 level. More Specifically, this study also found that the rest with cold water stroking is the most effective model to speed up the heart recovery rate of the Thai women's national kabaddi team athletes, followed by the rest with stretching and regular rest respectively.

Keywords: Resting models, Multi movements, Hearth recovery rate, Kabaddi

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จลุล่วงได้เป็นอย่างดี เพราะได้รับความเมตตากรุณาอย่างสูงยิ่งจาก รองศาสตราจารย์ ดร.รายาศิต เต็งกุสุลย์มาน อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก อาจารย์ ดร.ภาณุ ศรีวิสุทธิ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำ และปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ รวมไปถึงกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ อาจารย์ ดร.เกษม พันธุ์สะ จากมหาวิทยาลัยทักษิณผู้ทรงคุณวุฒิ และประธานในการสอบวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไขวิทยานิพนธ์ของผู้วิจัย ตลอดจนทำให้วิทยานิพนธ์เล่มนี้มีความถูกต้องอย่างสมบูรณ์ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณา จึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้ด้วย

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ นายสมปราชญ์ ผลชู ผู้ช่วยศาสตราจารย์ณรงค์ ช่วยเอื้อ และนายคมสัน ทองคำ ผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 3 ท่าน ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษาข้อเสนอแนะและแนวทาง ในการแก้ไขข้อบกพร่อง รวมทั้งขอขอบคุณประชากรครั้งนี้ทั้ง 37 คน ที่ได้สละเวลาอันมีค่ามาเข้าร่วม การทดสอบในงานวิจัยในครั้งนี้ และขอขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่านที่ได้ประสิทธิ์ประสาท วิชาความรู้ให้กับผู้วิจัย ตลอดจนเพื่อนร่วมงาน พี่ ๆ น้อง ๆ ในมหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตกระบี่ สาขาพลศึกษาและสาขาอื่น ๆ ที่กรุณาให้ความช่วยเหลือในการแนะนำการทำ วิทยานิพนธ์ครั้งนี้จนเสร็จสมบูรณ์ลุล่วงไปด้วยดี

สุดท้ายนี้ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ บิดา มารดา นายสมปราชญ์ ผลชู นางวันทนีย์ คุ่มปิยะผล ที่ได้เลี้ยงดู อบรมสั่งสอน คอยให้กำลังใจ และส่งเสริมเรื่องการศึกษามาโดยตลอด จนทำให้ วิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี คุณค่าและความดีงามทั้งหลายที่เกิดขึ้นในวิทยานิพนธ์เล่มนี้ ผู้วิจัยขอมอบแต่ผู้มีพระคุณทุกท่านตามที่ได้กล่าวมา

ดิฉันทน์ ผลชู

2564

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ก
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	ข
กิตติกรรมประกาศ.....	ค
สารบัญ.....	ง
สารบัญตาราง.....	ฉ
สารบัญภาพ.....	ณ
บทที่	
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	2
ขอบเขตของการวิจัย.....	2
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	3
สมมติฐานของการวิจัย.....	4
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	4
กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	4
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	5
แนวคิดและทฤษฎี.....	5
ประวัติความเป็นมาของกีฬากาบัดดี้.....	5
ทักษะพื้นฐานของกีฬากาบัดดี้.....	6
สมรรถภาพทางกายของนักกีฬากาบัดดี้.....	9
ระบบไหลเวียนโลหิต.....	11
ระบบกล้ามเนื้อ.....	14
การยืดเหยียดกล้ามเนื้อ.....	16
การฟื้นฟูโดยใช้ความเย็น.....	18
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	21
งานวิจัยในประเทศ.....	21
งานวิจัยต่างประเทศ.....	24

สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
3	26
วิธีดำเนินการวิจัย.....	26
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	26
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	26
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	28
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	28
4	30
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	30
ผลวิเคราะห์ข้อมูล.....	31
5	41
สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ.....	41
สรุปผลการวิจัย.....	41
อภิปรายผลการวิจัย.....	43
ข้อเสนอแนะ.....	44
บรรณานุกรม.....	46
ภาคผนวก.....	48
ภาคผนวก ก หนังสือขอความอนุเคราะห์ผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจสอบ เครื่องมือ.....	49
ภาคผนวก ข หนังสือขออนุญาตใช้ชื่อหน่วยงาน และเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัย..	53
ภาคผนวก ค แบบตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวิจัย เพื่อหา IOC.....	55
ภาคผนวก ง โปรแกรมการฝึกกีฬาการบิน แบบแบบการพักระหว่างการฝึก และการทดสอบความสามารถในการเคลื่อนที่หลายทิศทาง ของนักกีฬาการบินหญิงทีมชาติไทย.....	58
ภาคผนวก จ แบบทดสอบความสามารถในการเคลื่อนที่หลายทิศทาง.....	66
ภาคผนวก ฉ ใบบันทึกผลการทดสอบ.....	68
ภาคผนวก ช ตารางคะแนนดิบเป็นคะแนนมาตรฐานซีและค่ามาตรฐานที่ ตลอดจนค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน.....	75
ประวัติผู้วิจัย.....	100

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
4.1 แสดงค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของความสามารถในการเคลื่อนที่หลายทิศทางและอัตราการฟื้นตัวการเต้นของหัวใจของนักกีฬาอากาศบัดดี้หญิงทีมชาติไทย ก่อนและหลังจากการฝึกด้วยการนั่งพักปกติ.....	31
4.2 แสดงค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของความสามารถในการเคลื่อนที่หลายทิศทางและอัตราการฟื้นตัวการเต้นของหัวใจของนักกีฬาอากาศบัดดี้หญิงทีมชาติไทย ก่อนและหลังจากการฝึกด้วย การนั่งพักร่วมกับการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ.	32
4.3 แสดงค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของความสามารถในการเคลื่อนที่หลายทิศทางและอัตราการฟื้นตัวการเต้นของหัวใจของนักกีฬาอากาศบัดดี้หญิงทีมชาติไทย ก่อนและหลังจากการฝึกด้วย.....	33
4.4 แสดงการทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการเคลื่อนที่หลายทิศทางและอัตราการฟื้นตัวการเต้นของหัวใจของนักกีฬาอากาศบัดดี้หญิงทีมชาติไทย ด้วยรูปแบบการฟื้นฟูสภาพร่างกายโดยการนั่งพักปกติ.....	34
4.5 แสดงการทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการเคลื่อนที่หลายทิศทางและอัตราการฟื้นตัวการเต้นของหัวใจของนักกีฬาอากาศบัดดี้หญิงทีมชาติไทย ด้วยรูปแบบการฟื้นฟูสภาพร่างกายโดยการนั่งพักร่วมกับการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ.	35
4.6 แสดงการทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการเคลื่อนที่หลายทิศทางและอัตราการฟื้นตัวการเต้นของหัวใจของนักกีฬาอากาศบัดดี้หญิงทีมชาติไทย ด้วยรูปแบบการฟื้นฟูสภาพร่างกายโดยการนั่งพักร่วมกับการลูบตัวด้วยน้ำเย็น.	36
4.7 แสดงผลต่างค่าเฉลี่ยของความสามารถในการเคลื่อนที่หลายทิศทางของนักกีฬาอากาศบัดดี้หญิงทีมชาติไทย จากการฝึกเข้มข้นเสมือนการแข่งขันจริงด้วยรูปแบบการฟื้นฟูสภาพร่างกายในแต่ละรูปแบบ.....	37
4.8 แสดงผลต่างค่าเฉลี่ยของอัตราการฟื้นตัวการเต้นของหัวใจของนักกีฬาอากาศบัดดี้หญิงทีมชาติไทย จากการฝึกเข้มข้นเสมือนการแข่งขันจริงด้วยรูปแบบการฟื้นฟูสภาพร่างกายในแต่ละรูปแบบ.....	38
4.9 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความสามารถในการเคลื่อนที่หลายทิศทางของนักกีฬาอากาศบัดดี้หญิงทีมชาติไทย ภายหลังจากการฝึกเข้มข้นเสมือนการแข่งขันจริงระหว่างรูปแบบการพักที่กำหนด.....	39

สารบัญญัตราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
4.10 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความสามารถในการเคลื่อนที่หลายทิศทางของนักกีฬา กาบัดดี้หญิงทีมชาติไทย โดยการเปรียบเทียบพหุคูณ ระหว่างรูปแบบการพัก ที่กำหนด (หน่วยวัดเป็นวินาที).....	39
4.11 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยอัตราการฟื้นตัวการเต้นของหัวใจของนักกีฬา กาบัดดี้หญิงทีมชาติไทยภายหลังการฝึกเข้มข้นเสมือนการแข่งขันจริง ระหว่างรูปแบบการพักที่กำหนด.....	40
4.12 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยอัตราการฟื้นตัวการเต้นของหัวใจของนักกีฬา กาบัดดี้หญิงทีมชาติไทยโดยการเปรียบเทียบพหุคูณ ระหว่างรูปแบบการพัก ที่กำหนด (หน่วยวัดเป็นจำนวนครั้ง).....	40
ภาคผนวก 1 แบบตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวิจัย เพื่อหาค่า IOC.....	56
ภาคผนวก 2 โปรแกรมการฝึกกีฬากาบัดดี้ รูปแบบการพักระหว่างการฝึกและการทดสอบ ความสามารถในการเคลื่อนที่หลายทิศทางของนักกีฬากาบัดดี้หญิงทีมชาติไทย	60
ภาคผนวก 3 ใบบันทึกผลการทดสอบ.....	69
ภาคผนวก 4 แสดงการแปลงคะแนนมาตรฐานซีและค่ามาตรฐานที ตลอดจนค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน อัตราการฟื้นตัวการเต้นของหัวใจและความสามารถ ในการเคลื่อนที่หลายทิศทางของนักกีฬากาบัดดี้หญิงทีมชาติไทย ซึ่งเป็นผล จากการฟื้นฟูสภาพร่างกายระหว่างฝึกด้วยนั่งพักปกติ ครั้งที่ 1-16.....	76
ภาคผนวก 5 แสดงการแปลงคะแนนมาตรฐานซีและค่ามาตรฐานที ตลอดจนค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน อัตราการฟื้นตัวการเต้นของหัวใจและความสามารถ ในการเคลื่อนที่หลายทิศทางของนักกีฬากาบัดดี้หญิงทีมชาติไทย ซึ่งเป็นผล จากการฟื้นฟูสภาพร่างกายระหว่างฝึกด้วยการนั่งพักร่วมกับการยืดเหยียด กล้ามเนื้อ ครั้งที่ 1-16.....	84
ภาคผนวก 6 แสดงการแปลงคะแนนมาตรฐานซีและค่ามาตรฐานที ตลอดจนค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน อัตราการฟื้นตัวการเต้นของหัวใจและความสามารถ ในการเคลื่อนที่หลายทิศทางของนักกีฬากาบัดดี้หญิงทีมชาติไทย ซึ่งเป็นผล จากการฟื้นฟูสภาพร่างกายระหว่างฝึกด้วยการนั่งพักร่วมกับการลูบตัว ด้วยน้ำเย็น ครั้งที่ 1-16.....	92

สารบัญภาพ

ภาพ	หน้า
1.1 กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	4
2.1 แสดงผลการกระตุ้นด้วยความเย็น.....	19
2.2 แสดงผลการตอบสนองของความเย็นที่มีต่อร่างกาย.....	20
ภาคผนวก 1 ฝึกการวิ่งไปข้างหน้าแล้วพุ่งตัวออก.....	61
ภาคผนวก 2 ฝึกการวิ่งแตะด้วยมือ.....	62
ภาคผนวก 3 ฝึกการหันกลับแล้วพุ่งตัวออก.....	63
ภาคผนวก 4 ฝึกการหันกลับแล้วแตะด้วยมือ.....	64
ภาคผนวก 5 ฝึกวิ่ง ไป-กลับ ครึ่งวงกลม.....	65
ภาคผนวก 6 แบบทดสอบความว่องไวในการเคลื่อนที่หลายทิศทาง.....	67

มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

กบฏดี เป็นกีฬาที่เล่นโดยสองทีม ในสนามที่แบ่งด้วยเส้นบนพื้นสนาม จุดมุ่งหมายของการแข่งขันคือ การผลักดันรุกและรับของทีมแข่งขัน โดยทีมที่มีสิทธิ์รุกจะใช้ผู้เล่น 1 คน รุกเข้าไปยังแดนฝ่ายรับพร้อมเปล่งเสียง “กบฏดี ๆ ๆ ๆ” เพื่อใช้อวัยวะส่วนต่าง ๆ เช่น มือ เท้า หรือทุกส่วนของร่างกายให้สัมผัสผู้เล่นฝ่ายรับ ภายในเวลา 30 วินาที โดยฝ่ายรับต้องหลบหลีกจากการพยายามเข้าไปสัมผัสของผู้รุก และพยายามจับผู้รุกไว้เพื่อไม่ให้กลับไปยังแดนได้ เมื่อผู้รุกกลับไปยังแดนของตนเองหรือตายฝ่ายรับจะได้สิทธิ์ในการรุกแทน การแข่งขันกบฏดีนั้นแต่ละทีมจะได้คะแนน โดยการรุกของฝ่ายรุกจากการสัมผัสตัวหรือการต่อสู้แล้วกลับมายังแดนของตนเองของฝ่ายรุก แต่ฝ่ายรับได้คะแนนจากการที่สามารถจับฝ่ายรุกไม่ให้กลับไปยังแดนของฝ่ายรุก โดยคิดที่ 1 คน ต่อ 1 คะแนน ต่อการรุกและการตั้งรับแต่ละครั้ง และจากการได้คะแนนจะทำให้ผู้เล่นที่ตายอยู่ ลงกลับมาเล่นใหม่ตามจำนวนคะแนน อีกทั้งยังได้คะแนนจากการรุกที่ผู้รุกได้รุกรุกเข้าไปในเขตการได้คะแนนพิเศษของแดนฝ่ายรับที่มีผู้เล่นอยู่ 6-7 คน เมื่อหมดเวลาการแข่งขัน ทีมที่ได้คะแนนมากกว่าจะเป็นทีมที่ชนะการแข่งขัน เวลาในการแข่งขันสำหรับผู้หญิงแบ่งเป็น 2 ครั้ง ครั้งละ 15 นาที พักระหว่างครั้ง 5 นาที กีฬากบฏดี เป็นกีฬาที่เริ่มมีผู้นิยมเล่นกันอย่างแพร่หลายมากขึ้นในปัจจุบัน ในการแข่งขันกีฬาระดับสากล เช่น เอเชียนเกมส์ กีฬากบฏดี นับเป็นกีฬาระดับสากลอีกหนึ่งประเภทที่ได้รับการบรรจุเป็นกีฬาที่มีการแข่งขันเพื่อชิงเหรียญรางวัล และอีกทั้งยังมีการแข่งขันเป็นลีกอาชีพในประเทศอินเดียอีกด้วย กบฏดีเป็นกีฬาที่ผู้เล่นจะต้องมีสมรรถภาพทางกายที่ดี รู้จักคิดวางแผนในการเล่น และมีความสามารถในการแก้ไขปัญหาในสถานการณ์เฉพาะหน้าได้ดี และนักกีฬาควรมีความพร้อมด้านทักษะและองค์ประกอบด้านสมรรถภาพทางกายเข้ามาด้วย เช่น ความเร็ว (speed) ความคล่องแคล่วว่องไว (agility) ความอดทน (endurance) ความแข็งแรง (strength) ความอ่อนตัว (flexibility) และความอดทนของระบบหายใจและระบบไหลเวียนเลือด สิ่งเหล่านี้เป็นองค์ประกอบในการเล่นกีฬากบฏดีทั้งสิ้น (การกีฬาแห่งประเทศไทย. 2555: 1-2)

การถูกประกาศให้ผู้เล่นออกจากการแข่งขัน และกลับเข้ามาเล่นใหม่ตามกติกาของกีฬากบฏดี ซึ่งใช้เวลาออกและกลับเข้ามาใหม่โดยเฉลี่ยที่เร็วที่สุดประมาณ 1 นาที (รายาศิต เต็งกุสุลย์มาน. 2560: 232) มีผลทำให้ความสามารถของผู้เล่นและมาตรฐานของกีฬาดังกล่าวลดลง การอาศัยประโยชน์จากช่วงเวลาพักนั้น แม้เป็นช่วงเวลาที่ยากัด แต่ก็เป็นสิ่งไม่ควรมองข้าม ดังนั้นผู้ฝึกสอนและนักกีฬาจะต้องหาวิธีการฟื้นฟูสภาพร่างกาย (Recovery) ที่ดีและต้องรู้จักนำมาใช้อีกด้วยเพราะหากมีการฟื้นตัวที่ดี ย่อมจะส่งผลต่อการคงประสิทธิภาพและมาตรฐานในการเล่นให้ยาวนานได้ยิ่งขึ้น จากการศึกษาพบว่ามียู 2 วิธีที่มีความน่าสนใจอย่างมากที่สามารถนำมาประยุกต์ใช้สำหรับกีฬากบฏดีนั่นก็คือ การใช้ความเย็น และการยืดเหยียดกล้ามเนื้อเพื่อช่วยในการฟื้นฟูสภาพร่างกายระหว่างการฝึกซ้อมหรือระหว่างทำการแข่งขัน วิธีการใช้ความเย็นจะมีผลช่วยลดความเจ็บปวด ลดการเกร็งตัวของกล้ามเนื้อแล้ว ยังมีผลทำให้อัตราการไหลเวียนของเลือดบริเวณหลอดเลือดส่วนปลาย(peripheral blood flow) มีอัตราการลดลงเนื่องจากหลอดเลือดบริเวณชั้นผิวหนังมีการหดตัวแต่ด้วยเหตุนี้ทำให้อัตราการไหลเวียนโลหิตกลับเข้าสู่หัวใจ

(cardiac preload) เพิ่มขึ้น (เจษฎา ไตรเพิ่ม. 2554: 3) ทำให้มีปริมาณเลือดเพียงพอที่ส่งไปยังกล้ามเนื้อเพื่อแลกเปลี่ยนสารระหว่างภายนอกและภายในเซลล์ และเชื่อว่าจะมีผลดีต่อระดับความสามารถของร่างกายในการที่จะทำงานได้อย่างต่อเนื่อง ส่วนวิธีการยืดเหยียดกล้ามเนื้อนั้นเป็นวิธีการทำให้กล้ามเนื้อเกิดการคลายตัวเนื่องจากความตึงตัวลดลง ยังเพิ่มช่วงกว้างในการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อและข้อต่อ ช่วยให้มีการประสานงานกันระหว่างกล้ามเนื้อและระบบประสาทที่ขึ้นกล้ามเนื้อหดตัวได้เร็วและราบเรียบทำให้การเคลื่อนไหวเป็นไปอย่างสะดวกและคล่องตัวขึ้น ทำให้การไหลเวียนโลหิตดีขึ้นอีกด้วย (อิสริยา ทองหล่อ. 2559: 35)

กีฬาที่กักตุนเป็นกีฬาที่ต้องอาศัยความสามารถในการเคลื่อนที่และการเปลี่ยนแปลงทิศทาง การเคลื่อนที่อย่างรวดเร็ว ภายในพื้นที่จำกัดของขนาดสนาม ทั้งเกมรุกและเกมรับจึงต้องมีความคล่องแคล่ว ว่องไว มีความสัมพันธ์ของระบบกล้ามเนื้อ ระบบการหายใจ ความเฉื่อยฉวยลาดไหวพริบ ปฏิภาณ การแก้ปัญหาเฉพาะหน้า ผู้เล่นจะต้องเป็นผู้ที่มีสมรรถภาพทางกายที่ดี มีความสมบูรณ์ มีทักษะ และมีเทคนิคที่ดี มียุทธศาสตร์และยุทธวิธีการเล่นอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสมรรถภาพดังกล่าวยังเป็นประเด็นปัญหาสำคัญที่นักกีฬาที่กักตุนไทยควรพัฒนาการสร้างความพร้อมและขาดผู้ฝึกสอนที่มีความรู้ความสามารถในหลักการฝึกเพื่อสร้างศักยภาพดังกล่าวนอกจากนี้นักกีฬายังขาดวินัยและขาดความตั้งใจในการฝึกซ้อมอย่างจริงจัง ขาดเทคนิควิธีที่จะพัฒนาระดับความสามารถให้สูงขึ้นโดยเฉพาะการสร้าง ความคล่องตัวในการเคลื่อนไหว เนื่องจากการฝึกซ้อมแบบซ้ำซาก การฝึกซ้อมด้วยเทคนิควิธีใหม่ ๆ และมีโปรแกรมการฝึกซ้อมประจำจึงเป็นประเด็นสำคัญ (เจริญ กระบวนรัตน์. 2557: 54)

อย่างไรก็ตามเพื่อเป็นการแก้ปัญหาสถานการณ์อันเนื่องมาจากการถูกสั่งพักตามกติกา ดังกล่าว ตลอดจนพัฒนาขีดความสามารถของนักกีฬา และมาตรฐานการฝึกซ้อมและแข่งขันกีฬาที่กักตุน ของประเทศไทย ผู้วิจัยจึงเห็นความสำคัญว่าควรมีการศึกษาเพื่อหาวิธีการฟื้นตัวภายในช่วงการพัก ระยะสั้น ๆ และมีเวลาการพักที่จำกัด ซึ่งเหมือนกับระยะเวลาที่ใช้จริงสำหรับการพักในการแข่งขัน ของกีฬาที่กักตุน โดยการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยได้เลือกกิจกรรม 3 ชนิด มาใช้เป็นวิธีการฟื้นตัว ได้แก่ การนั่งพักปกติ การนั่งพักร่วมกับการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ และการนั่งพักร่วมกับวิธีการฟื้นตัว ด้วยการใช้น้ำเย็น ที่มีต่อการฟื้นตัวในระยะเวลาจำกัด ซึ่งผลของการวิจัยนี้จะประโยชน์ต่อผู้ฝึกสอน และนักกีฬา สามารถนำไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อการฝึกซ้อมและการแข่งขันต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของความสามารถในการเคลื่อนที่หลายทิศทาง และอัตราฟื้นตัว การเต้นของหัวใจของนักกีฬาที่กักตุนทีมชาติไทย ภายหลังจากพักจากการฝึกที่เข้มข้นเสมือน แข่งขันจริง และการใช้รูปแบบการพักทั้งวิธีการนั่งพักปกติ การนั่งพักร่วมกับการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ และการนั่งพักร่วมกับการลูบตัวด้วยน้ำเย็น

2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการเคลื่อนที่หลายทิศทาง และอัตราฟื้นตัวการเต้นของ หัวใจของนักกีฬาที่กักตุนทีมชาติไทย ภายหลังจากพักจากการฝึกที่เข้มข้นเสมือนแข่งขันจริง และ การใช้รูปแบบการพักทั้งวิธีการนั่งพักปกติ การนั่งพักร่วมกับการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ และการนั่งพักร่วมกับการลูบตัวด้วยน้ำเย็น

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 กลุ่มประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักกีฬาภาคบดตีหญิงทีมชาติไทย ในศูนย์ฝึกนักกีฬาภาคบดตีทีมชาติไทย จังหวัดกระบี่ จำนวน 37 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้หาคุณภาพเครื่องมือในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักกีฬาภาคบดตีหญิงทีมชาติไทย ในศูนย์ฝึกนักกีฬาภาคบดตีทีมชาติไทย จังหวัดกระบี่ จำนวน 30 คน ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (purposive selection sampling) โดยจะเลือกศึกษาจากนักกีฬาภาคบดตีหญิงทีมชาติไทยที่มีความสามารถใกล้เคียงกันแล้วทำการสุ่มอย่างง่าย (simple random sampling) แบ่งกลุ่มออกเป็น 3 กลุ่มทดลอง กลุ่มละ 10 คน

2. ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

2.1 ตัวแปรอิสระ

รูปแบบการพักระหว่างการฝึกที่เข้มข้นเสมือนแข่งขันจริงที่มีผลต่อความสามารถในการเคลื่อนที่หลายทิศทางของนักกีฬาภาคบดตีทีมชาติไทยหญิง ได้แก่ การนั่งพักปกติ การนั่งพักร่วมกับการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ และการนั่งพักร่วมกับการลูบตัวด้วยน้ำเย็น

2.2 ตัวแปรตาม

2.2.1 ความสามารถในการเคลื่อนที่หลายทิศทาง

2.2.2 อัตราการเต้นของหัวใจระหว่างการฝึกซ้อมกลับคืนสู่สภาวะปกติ

นิยามศัพท์เฉพาะ

รูปแบบการพักระหว่างการฝึกซ้อม หมายถึง ช่วงเวลาที่มีการปรับสภาพของกล้ามเนื้อและอัตราการเต้นของหัวใจระหว่างการฝึกด้วยวิธีการนั่งพัก การเดิน และการลูบตัวด้วยน้ำเย็น

การเคลื่อนที่หลายทิศทาง หมายถึง การเคลื่อนที่ที่สอดคล้องกับการเคลื่อนไหวในการแข่งขันกีฬาภาคบดตีประกอบด้วยการเคลื่อนที่ไปด้านหน้า ด้านหลัง ด้านข้าง และการหมุนกลับ

อัตราฟื้นตัวการเต้นของหัวใจ หมายถึง การลดลงกลับสู่ค่าปกติของชีพจรที่วัดทันทีหลังการออกกำลังกายอย่างหนัก

นักกีฬาหญิงทีมชาติไทย หมายถึง นักกีฬาที่ผ่านการคัดเลือกเข้าเก็บตัวเป็นตัวแทนของทีมชาติไทย ซึ่งเก็บตัวฝึกซ้อมที่ศูนย์ฝึกนักกีฬาภาคบดตีทีมชาติไทย จังหวัดกระบี่ โดยสมาคมกีฬาบดตีแห่งประเทศไทยรับรอง

สมมติฐานของการวิจัย

1. ความสามารถในการเคลื่อนที่หลายทิศทาง และอัตราพื้นตัวการเต้นของหัวใจของนักกีฬาอากาศบัดดี้หญิงทีมชาติไทย ภายหลังจากพักจากการฝึกที่เข้มข้นเสมือนแข่งขันจริง และการใช้รูปแบบการพักทั้งวิธีการนั่งพักปกติ การนั่งพักร่วมกับการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ และการนั่งพักร่วมกับการลูบตัวด้วยน้ำเย็น มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

2. ความสามารถในการเคลื่อนที่หลายทิศทาง และอัตราพื้นตัวการเต้นของหัวใจของนักกีฬาอากาศบัดดี้หญิงทีมชาติไทย ภายหลังจากพักจากการฝึกที่เข้มข้นเสมือนแข่งขันจริง และการใช้รูปแบบการพักทั้งการนั่งพักปกติ การนั่งพักร่วมกับการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ และการนั่งพักร่วมกับการลูบตัวด้วยน้ำเย็น มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

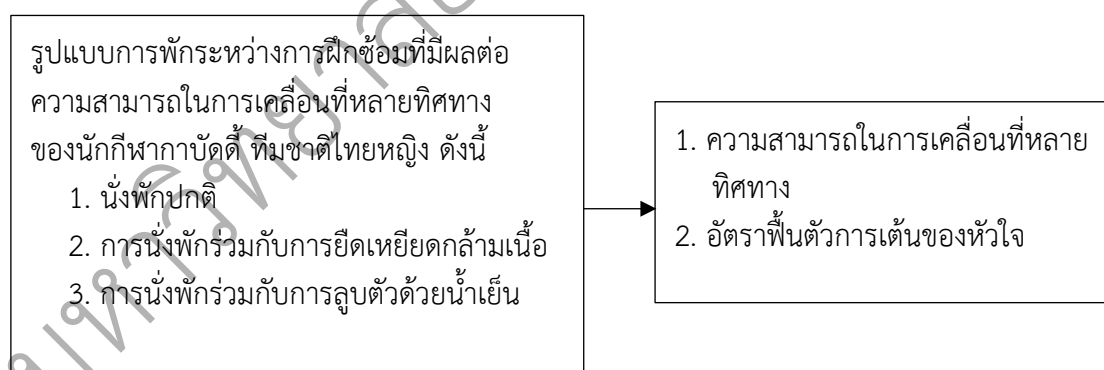
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทำให้ทราบถึงกระบวนการที่เหมาะสมในการทำให้ร่างกายฟื้นตัว ระหว่างการนั่งพักปกติ การนั่งพักร่วมกับการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ และการนั่งพักร่วมกับการลูบตัวด้วยน้ำเย็น

2. ผลของการวิจัยครั้งนี้เป็นประโยชน์ต่อนักกีฬาและผู้ฝึกสอน โดยสามารถนำไปใช้ให้เป็นประโยชน์ในการทำให้ร่างกายฟื้นตัวระหว่างการฝึกซ้อมหรือการแข่งขัน

3. เป็นแนวทางสำหรับผู้ที่จะศึกษา ค้นคว้า วิจัย และเป็นข้อมูลในการทำวิจัยเกี่ยวกับการฟื้นตัวของร่างกายด้วยวิธีการต่าง ๆ

กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพ 1.1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

ที่มา: จัดทำเมื่อวันที่ 15 พฤษภาคม 2564

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

แนวคิดและทฤษฎี

การดำเนินการวิจัยเรื่อง รูปแบบการพักระหว่างการฝึกที่มีผลต่อความสามารถในการเคลื่อนที่หลายทิศทางของนักกีฬาการบัดดี้หญิงทีมชาติไทย ในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

1. ประวัติความเป็นมาของกีฬาการบัดดี้
2. ทักษะพื้นฐานของกีฬาการบัดดี้
3. สมรรถภาพทางกายของนักกีฬาการบัดดี้
4. ระบบไหลเวียนโลหิต
5. ระบบกล้ามเนื้อ
6. การยืดเหยียดกล้ามเนื้อ
7. การฟื้นฟูโดยใช้ความเย็น
8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ประวัติความเป็นมาของกีฬาการบัดดี้

การกีฬาแห่งประเทศไทย (2550: 11-13) ได้อธิบายถึงความเป็นมาของกีฬาการบัดดี้ว่าเรารู้จักกีฬาการบัดดี้กันมานาน “กีฬาแห่งมวลชน” เนื่องมาจากความนิยมของประชาชนทั่วไป กฎกติกาที่เข้าใจง่ายไม่ซับซ้อนและความน่าดึงดูดใจต่อสาธารณชน กีฬาชนิดนี้ไม่จำเป็นต้องใช้อุปกรณ์มากนักจึงทำให้เป็นกีฬาที่ได้รับความนิยมในหมู่ประเทศกำลังพัฒนา ถึงแม้ว่าจะเป็นเพียงกีฬากลางแจ้งธรรมดาที่เล่นกันบนสนามดินก็ตาม ต่อมาก็ได้เปลี่ยนมาเล่นบนสนามที่สร้างขึ้นในร่มซึ่งก็ประสบผลสำเร็จอย่างมาก

การบัดดี้ได้เริ่มต้นการพัฒนาพร้อม ๆ กับโยคะเมื่อ 4,000 ปีที่แล้ว เพื่อใช้สำหรับการต่อสู้ป้องกันตัวและใช้ในกองทัพที่รบกัน “โยคะ” เป็นศาสตร์ของชาวอินเดียในการควบคุมร่างกายและจิตใจผ่านการทำสมาธิและการควบคุมตนเอง ซึ่งก็เป็นส่วนหนึ่งของกีฬาการบัดดี้ที่ผู้รุกต้องเข้าไปในแดนของฝ่ายตรงกันข้าม พร้อมกับเปล่งเสียงร้องว่า กาบดตี้ ในขณะที่กลั้นลมหายใจเอาไว้และต้องทำอย่างนั้นต่อไป จนกระทั่งกลับมายังแดนของตน การกระทำลักษณะนี้เรียกว่า Cant หมายถึงการเปล่งเสียงร้องว่า “กาบดตี้” ซึ่งมีลักษณะเดียวกับ “ปราน” ของโยคะ ขณะที่ปราน คือ การกลั้นลมหายใจเพื่อบริหารอวัยวะภายในร่างกาย Cant ก็เป็นวิธีการกลั้นลมหายใจไปพร้อมกับการเคลื่อนไหวร่างกายอย่างกระฉับกระเฉง กาบดตี้อาจเป็นเพียงกีฬาไม่กี่ประเภทที่เอาหลักการของโยคะและการเคลื่อนไหวร่างกายอย่างมีชีวิตชีวาเข้าด้วยกัน กาบดตี้เป็นกีฬาที่ต้องการความคล่องแคล่วว่องไว สภาพปอดที่แข็งแรง การทำงานประสานกันของกล้ามเนื้อ ความมั่นคงของจิตใจและการตอบสนองที่รวดเร็วฉับไว สำหรับผู้เล่นคนหนึ่งที่จะเอาชนะคู่ต่อสู้ทั้ง 7 คน นั้น ต้องอาศัยความกล้าหาญ ปฏิภาณไหวพริบ และรู้ที่จะคาดคะเนความเคลื่อนไหวของคู่ต่อสู้

กบัตดี เป็นกีฬาที่แข่งขันกันเป็นทีมโดยไม่ต้องมีอุปกรณ์การเล่นมากนัก ผู้เล่นจะเล่นกันในสนามรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้าในร่มหรือกลางแจ้งก็ได้ แต่ละฝ่ายมีผู้เล่น 7 คน ต่างฝ่ายต่างมีโอกาสที่จะเป็นทั้งฝ่ายรับและฝ่ายรุก แนวคิดพื้นฐานของกีฬากบัตดี คือกระทำคะแนนโดยการบุกเข้าไปยังแดนของฝ่ายตรงข้าม เพื่อเตะหรือสัมผัสผู้เล่นให้มากที่สุดเท่าที่จะมากได้ภายในเวลาเพียงชั่วลมหายใจเดียว โดยไม่ให้ฝ่ายตรงข้ามจับได้ระหว่างการเล่น ผู้เล่นเป็นฝ่ายที่ทำหน้าที่ป้องกันเรียกว่า ผู้รับ (anti) ส่วนผู้เล่นที่ทำหน้าที่บุกแดนของคู่ต่อสู้เรียกว่า ผู้รุก (raider) กบัตดีในเกมส์การต่อสู้ซึ่งการโจมตีเกิดจากความพยายามของคนเพียงคนเดียว ในขณะที่การป้องกันแดนเกิดจากความพยายามของคนทั้งกลุ่ม การโจมตีในกีฬากบัตดี เรียกว่า ผู้รุก (raider) ฝ่ายรับที่ถูกผู้รุกเตะได้ระหว่างการรุก จะถูกออกจากสนามหรือตาย (out) และสามารถที่จะกลับมาเล่นใหม่ได้ก็ต่อเมื่อฝ่ายของตนทำคะแนนได้ระหว่างที่พวกเขาเป็นฝ่ายรุก หรือหากกลุ่มผู้เล่นที่เหลืออยู่ประสบความสำเร็จในการจับตัวผู้รุกฝ่ายตรงข้ามเอาไว้ได้ การแข่งขันสำหรับผู้ชายและเยาวชน (junior) ใช้เวลาเพียง 45 นาที โดยพักครึ่งระหว่างการแข่งขัน 5 นาที เพื่อทำการเปลี่ยนแดน สำหรับสตรี/เด็กหญิงและเยาวชน (sub junior) ใช้เวลาแข่งขันทั้งสิ้น 35 นาทีแบ่งเป็น 2 ครั้ง ๆ ละ 15 นาที และพักครึ่งระหว่างการแข่งขัน 5 นาที

ทักษะพื้นฐานของกีฬากบัตดี

ทักษะการรุก

การกีฬาแห่งประเทศไทย (2550: 31-49) ได้อธิบายว่า กบัตดีเป็นเกมของการโจมตีฝ่ายตรงข้ามและปกป้องฝ่ายตนเอง การโจมตี หรือที่เรียกว่า การรุกและผู้โจมตีเรียกว่า ผู้รุก ในกีฬากบัตดี ลักษณะเฉพาะของกีฬากบัตดี คือ การโจมตีคู่ต่อสู้ซึ่งเป็นความพยายามของคนเพียงคนเดียว ในขณะที่การป้องกันแดนเป็นความพยายามของคนทั้งกลุ่ม การโจมตีของกีฬากบัตดีเป็นการสรุปรวบยอดของเทคนิคการรุก และการวางกลยุทธ์จังหวะการก้าวของผู้รุก การรุกเป็นการทำคะแนนให้กับทีมกีฬากบัตดี ผู้รุกจะเป็นจุดสนใจของผู้ชมซึ่งถ้าทำคะแนนได้ก็จะเป็นที่พอใจอย่างยิ่ง รูปแบบทักษะการรุก มีดังต่อไปนี้

1. รูปแบบของการรุกโดยการใช้มือ

การเตะด้วยมือสามารถแบ่งออกอย่างกว้าง ๆ ได้ 5 รูปแบบ คือ การวิ่งเตะด้วยมือ การก้มตัวเตะด้วยมือ การหมุนเตะด้วยมือ การกระโดดเตะด้วยมือ การหลอกโล่โจมตีและเตะ

1.1 การวิ่งเตะด้วยมือ เป็นรูปแบบการเตะด้วยมือนี้จะประยุกต์ใช้ได้ต่อเมื่อผู้รุกอยู่ในขณะรุกด้วยการวิ่งแบบธรรมชาติ ผู้รุกผู้ซึ่งมีทักษะดีในการก้าว (cross step) หรือ การวิ่งรุกแบบธรรมชาติสามารถใช้รูปแบบการเตะด้วยมือ แนะนำว่าผู้รุกโจมตีส่วนใหญ่ของผู้รับและผู้รุกควรหันไปทิศทางไปยังเส้นกลาง (mid line) คนที่อยู่มุมและคนที่สองเป็นทางเลือกที่ดีที่สุดของเป้าหมาย และรูปแบบนี้จะมีประสิทธิภาพมากสำหรับผู้รุกผู้ซึ่งเล่นจาก 2 ต่อ 2 ขณะที่มีการโจมตีโดยการใช้มือเตะผู้รุกควรจะต้องปกป้องตัวเองไม่ให้เข้าไปในแดนผู้รับโดยไม่มีการโจมตีหรือวิ่งเข้าไปอย่างไม่มีเหตุผล เนื่องจากฝ่ายตรงข้ามอาจจะสามารถจับตัวของผู้รุกไว้ได้ เมื่อเสร็จสิ้นการโจมตีผู้รุกควรจะตรวจสอบความเร็วและเปลี่ยนทิศทางตรงไปยังเส้นกลาง

1.2 การก้มตัวแตะด้วยมือ การแตะด้วยมือรูปแบบนี้มีประสิทธิภาพตรงมุมหรือคลุมพื้นที่ โดยการโค้งลำตัวในทิศทางที่ต้องการเมื่อผู้รุกเด่นในบริเวณมุมและโจมตีพื้นที่ที่ใกล้ที่สุด แนะนำว่าให้ถลันไปข้างหน้าหรือด้านข้างเพื่อที่จะคลุมระยะทางการก้มตัวไปข้างหน้า ผู้รุกสามารถโจมตีได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้ผู้รับไม่มีโอกาสที่จะหลบหนี ทักษะนี้สามารถใช้กับด้านข้างด้วย เมื่อผู้รุกโจมตีมุมลึก ขณะที่มีการใช้ทักษะนี้ ผู้รุกควรระวังเส้นไหล่ของเขา (shoulder line) ตรงไปยังผู้รับอื่นและโค้งข้างลำตัวให้สูงขึ้น เนื่องจากมีโอกาสที่จะยึดขาอ่อนมากขึ้นขณะที่กำลังใช้มือแตะผู้รุกต้องสังเกตการณ์เคลื่อนไหวของผู้รับอย่างระมัดระวัง

1.3 การหันกลับแล้วแตะด้วยมือ ผู้รุกอาจจะใช้เทคนิคที่รู้โจมตีในแต่ละครั้งเพื่อแตะผู้รับให้ได้ สถานการณ์ที่แตกต่างที่เกิดขึ้นเสมอเมื่อผู้รุกกำลังเคลื่อนมายังทิศทางหนึ่งทันทีทันใดนั้นก็หันกลับและโจมตีผู้รับคนที่สองหรือผู้รับตรงมุมทันที ซึ่งเรียกว่าการหันกลับแล้วแตะด้วยมือ วิธีนี้มีประสิทธิภาพเนื่องจากสร้างความประหลาดใจในขณะที่โจมตีใช้รูปแบบนี้เน้นความเร็ว และความคล่องแคล่ว การโจมตีแบบนี้สามารถสร้างความเปลี่ยนแปลงในความสำเร็จของทีม ผู้รุกควรระวังความระมัดระวังและรอบคอบไม่ไปในแดนฝ่ายตรงข้ามจนลึกลงไปเพราะผู้รุกมีโอกาสสูงที่จะถูกฝ่ายรับจับตัวไว้ได้ ผู้รุกไม่ควรใช้วิธีการแตะแบบนี้บ่อยมากเกินไป เพราะจะทำให้ผู้รับตื่นตัวและรู้ทันเกมของผู้รุกและสามารถที่จะวางเกมการเล่นได้

1.4 การกระโดดแตะด้วยมือ เมื่อผู้รุกโจมตีไปบริเวณมุม การกระโดดแตะด้วยมือเป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพมาก การกระโดดแตะช่วยลดระยะห่างจากผู้รุกและผู้รับและหลีกเลี่ยงจังหวะก้าวที่ไม่จำเป็นในระหว่างการรุกในแต่ละครั้ง ผู้รุกอาจจะเข้าไปชิดล๊อบบี้ แล้วหลังจากนั้นก็โจมตีหลีกเลี่ยงการเข้าไปในล๊อบบี้และเปลี่ยนทิศทาง ผู้รุกสามารถใช้วิธีการกระโดดแตะด้วยมือหลังจากแตะผู้รับโดยวิธีนี้แล้ว ผู้รุกสามารถใช้ล๊อบบี้ในการกลับมายังแดนตัวเองได้อย่างปลอดภัย

1.5 การหลอกโจมตีและแตะ การแตะด้วยมือสามารถประยุกต์ใช้กับบริเวณไหนก็ได้ โดยสร้างสถานการณ์หลอกโจมตีและใช้เทคนิคต่าง ๆ มาช่วยด้วย ผู้รุกสามารถหลอกต่อโดยใช้ร่างกายส่วนบนและแขน เช่น ไหล่ ลำตัวและมือในการหลอกโจมตี ผู้รุกต้องมีความคล่องแคล่วและจังหวะก้าวที่ดีจะช่วยให้ผู้รุกประสบความสำเร็จ

2. รูปแบบของการรุกโดยใช้เท้า

การแตะแบบง่าย ๆ อาจจะไม่มีประสิทธิภาพเสมอไป เพราะว่าโดยปกติแล้วผู้รับจะเฝ้าระมัดระวังการโจมตีแบบนี้โดยผู้รุก การทำให้ทักษะนี้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ผู้รุกสามารถใช้ทักษะดังต่อไปนี้

2.1 การโจมตีในการแตะด้วยปลายเท้า 2 จังหวะ การโจมตีจะกระทำสองครั้งในท่าปฏิบัติแบบเดียวกัน ผู้รุกพยายามที่จะแตะผู้รับสองคน ทักษะนี้มีผลดีที่สุด เมื่อผู้รับกำลังเผลอ จุดที่ดีที่สุดสำหรับการโจมตีแบบนี้คือ ระหว่างที่ 2 และที่ 3 หรือระหว่างมุมและที่ 2 ในแต่ละครั้ง การโจมตี 2 จังหวะแบบนี้สามารถทำได้กับกลุ่มเป้าหมายเดียวกันแต่ควรระวังอย่างระมัดระวังการเคลื่อนไหวของผู้รับการปฏิบัติทักษะนี้โดยเคลื่อนไปข้างๆ แล้วหันกลับแล้วมุ่งไป

2.2 การหลอกโจมตีแล้วแตะด้วยปลายเท้า ทักษะนี้เป็นการหลอกโจมตีช่วยให้ผู้รุกสามารถลดระยะห่างจากผู้รับ ผู้รุกสามารถหลอกโจมตี โดยใช้มือขวา ร่างกายส่วนบนหรือขา ในขณะที่หลอกโจมตีผู้รุกควรระวังเปลี่ยนจากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่งหรือเปลี่ยนเป้าหมายจากคนหนึ่ง

ไปยังอีกคนหนึ่งอย่างรวดเร็ว จังหวะก้าวและความร่วมมือที่ดีเป็นส่วนหนึ่งที่ผู้รุกต้องนำมาใช้ในการพัฒนาทักษะนี้ให้มีประสิทธิภาพ

2.3 การกลับเข้ามาและเตะโดยใช้ปลายเท้า ระยะห่างระหว่างผู้รุกกับผู้รับ คำแนะนำสำหรับผู้รุกคือให้นำตัวเองกลับมาและประยุกต์ใช้การเตะโดยใช้ปลายเท้า โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อผู้รุกต้องการที่จะโจมตีมุมจากเส้นกลาง ควรหลีกเลี่ยงการกระโดดระหว่างโจมตีแบบนี้การเคลื่อนไหวโดยการกระโดดเหยาะ ๆ นำมาใช้ได้

2.4 การวิ่งเตะด้วยปลายเท้า ทักษะนี้เป็นทักษะที่ดีที่สุดในการนำมาประยุกต์ใช้กับผู้เล่นทับ (cover) ผู้เล่นคนที่สอง (seconds) และผู้เล่นมุม (corners) เป็นการเคลื่อนไหวการวิ่งแบบธรรมชาติ ผู้รุกสามารถประยุกต์ใช้ทักษะนี้สำหรับ Seconds. และ Covers. เมื่อกำลังเล่น 2 : 2 สามารถใช้ทักษะนี้เมื่อหมุนตัวกลับหันที่และโจมตีผู้รับตรงมุมทันที ทักษะนี้สามารถฝึกให้มีประสิทธิภาพโดยผู้รุกที่มีทักษะดีด้านการรุกแบบ shuffling leg raid หรือ cross step raid.

2.5 การก้าว 1 ก้าว และเตะด้วยปลายเท้าเมื่อผู้รุกรู้สึกว่กำลังรุกโดยใช้ก้าวผิดก็สามารถเปลี่ยนรูปแบบโดยถอยขากลับและเริ่มนำทักษะมาใช้

ทักษะการรับ

การกีฬาแห่งประเทศไทย (2550: 67-83) ได้อธิบายว่า การตั้งรับมีด้วยกัน 6 ทักษะ คือ การจับข้อเท้า การจับต้นขา การจับเข่า การจับเอวหรือลำตัว การจับข้อมือและการบล็อก (blocking) ดังรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. การจับข้อเท้า เป็นทักษะเฉพาะบุคคลในกีฬาการบิดดี เป็นทักษะโต้ตอบที่ใช้โดยผู้เล่นฝ่ายตั้งรับเพื่อต่อต้านการโจมตีด้วยขาและการเตะด้วยเท้าโดยผู้รุกซึ่งจะเกิดขึ้นในระหว่างการโจมตี ทักษะนี้มีประโยชน์มาก ๆ สำหรับผู้เล่นในมุม โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเกมเส้นโบนัส เนื่องจากผู้รุกทุกคนจะพยายามที่จะข้ามไปยังเส้นโบนัสในมุม โดยทั่วไปแล้วทักษะนี้ใช้เป็นทักษะสนับสนุนหรือเป็นทักษะที่นำไปผสมผสานรวมกับทักษะอื่น ๆ ตามกลยุทธ์ของทีม ทักษะนี้สามารถใช้เป็นทักษะสนับสนุน โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อผู้รุกถูกจับโดยการจับของทีมทักษะขั้นสูงอย่างหนึ่งคือการจับข้อเท้าและการตั้งรับจะไม่ประสบความสำเร็จถ้าไม่ใช้ทักษะนี้ การจับข้อเท้าต้องใช้กับผู้เล่นฝ่ายตั้งรับและเป็นสิ่งที่ต้องนำมาวางแผนเพื่อจะได้เทคนิคและกลยุทธ์ที่หลากหลาย เพราะว่าทักษะนี้เป็นทักษะที่สำคัญมาก ๆ ในการนำไปรวมกับการจับแบบอื่น ๆ

2. การจับต้นขา เป็นทักษะการตั้งรับเฉพาะบุคคลที่ผู้รับสามารถนำมาประยุกต์ใช้โดยที่ไม่ต้องคำนึงถึงตำแหน่งของตน ทักษะนี้เป็นข้อได้เปรียบของผู้เล่นฝ่ายตั้งรับ เนื่องจากระบบการเล่นถูกใช้โดยฝ่ายตั้งรับหรือตำแหน่งของผู้รับไม่ได้มีบทบาทสำคัญกับทักษะนี้ ทุก ๆ ทีมจะใช้วิธีการจับต้นขาซึ่งเป็นแผนที่เตรียมไว้หรือไม่ได้วางแผนว่าจะใช้วิธีนี้แต่สถานการณ์บังคับ ก็สามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้ ทักษะนี้ไม่เพียงแต่เหมาะสำหรับกับผู้เล่นมุม (corners) และผู้เล่นทับ (covers) แต่เหมาะสำหรับผู้เล่นสนับสนุนคนอื่น ๆ ด้วย เพื่อช่วยให้การจับผู้รุกประสบความสำเร็จทักษะเป็นที่นิยมมากทั้งในเกมเส้น bonus และเกมเส้น end line

3. การจับเข่า วิธีการจับเข่ามีความคล้ายคลึงกันมากกับวิธีการจับต้นขา สถานการณ์ส่วนใหญ่ที่จะต้องนำเอาวิธีการจับเข่ามาใช้เหมือนกับวิธีการจับต้นขา โดยทั่วไปวิธีการจับเข่าจะนำมาประยุกต์โดยผู้เล่นสนับสนุนคนที่สอง ความแตกต่างระหว่างการจับเข่าและการจับต้นขาก็คือการจับนี้

ผู้รับจับผู้รุกที่ข้อมือหรือข้อศอกของเขา จะจับโดยข้อมือหรือข้อศอกก็ได้ การจับโดยข้อศอกจะเป็นที่นิยมมากกว่า เนื่องจากจะแน่นและมั่นคงกว่ารูปแบบการจับเข้าและการจับต้นขาเหมือนกัน สิ่งที่แตกต่างกันระหว่างการจับ 2 แบบนี้คือ การจับต้นขาไม่เหมือนกับการจับเข้าเพราะสามารถใช้วิธีการจับที่หลากหลายเข้ามาช่วยจับแต่การจับเข้ามีวิธีไม่มาก

4. การจับเอวหรือลำตัว เป็นทักษะที่ใช้โดยผู้รับเพื่อที่จะจับตัวผู้รุกจากด้านหลัง ทักษะนี้เป็นหนึ่งในทักษะการตั้งรับที่ดีที่สุด เนื่องจากผู้รุกมีโอกาสน้อยที่สุดที่จะหลบหนี การยึดจับเอวเมื่อเปรียบเทียบกับทักษะอื่นๆ แล้วทักษะนี้มีพลังกำลังมากกว่า การจับก็จะเหนียวแน่น การเอื้อมครอบคลุมพื้นที่มากขึ้น ทำให้ผู้ตั้งรับอยู่ในตำแหน่งได้เปรียบ

5. การจับข้อมือ ไม่ใช่ส่วนหนึ่งของทักษะการตั้งรับที่พวกเราเห็นบ่อย ทักษะนี้เคยใช้เป็นทักษะตั้งรับหลักแต่ใช้กันน้อยมากในปัจจุบันนี้ เหตุผลก็คือว่าแต่ก่อนนั้น รูปแบบของเกมยกผู้เล่นตัวใหญ่มากและการเคลื่อนที่ช้ามากเมื่อเปรียบเทียบกับเกมการเล่นในปัจจุบัน ผู้รุกมีรูปแบบตัวอย่างการโจมตีโดยการยื่นแขนทั้งสองข้างและเล็งไปที่ทิศทางหนึ่งพร้อมกับเคลื่อนช้า ๆ จึงหะก้าวและรูปแบบการรุกในปัจจุบันนี้ได้มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมาก ซึ่งในปัจจุบันนี้ผู้รุกคล่องแคล่วมีความยืดหยุ่นและรวดเร็วในเกมการเล่นและผู้เล่นจะไม่ใช้การเคลื่อนที่ไม่จำเป็นหรือทำทางที่ไม่จำเป็นเนื่องจากแขนของผู้รุกได้ยื่นออกไปเพื่อเตะให้เร็วขึ้นทำให้ผู้รับแทบจะไม่มีโอกาส

6. การขัดขวางหรือการบล็อก (blocking) เมื่อการตั้งรับถูกสร้างให้เป็นเหมือนกำแพงอุปสรรคการป้องกันการจับผู้รุกและปกป้องตัวเองเพื่อการหลบหนีจำเป็นต้องใช้ทักษะการตั้งรับที่เรียกว่าการขัดขวาง/การบล็อก ถึงแม้ว่าโดยปกติแล้วผู้เล่นมุมและผู้เล่นทับจะประยุกต์ใช้ทักษะนี้ ซึ่งทักษะนี้ได้ถูกพิจารณาแล้วเห็นว่าจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับผู้เล่นทับ (cover) ผู้เล่นทับ เปรียบเสมือนสุนัขเฝ้าบ้านในระบบการตั้งรับ

สมรรถภาพทางกายของนักกีฬา กาบัตตี้

Caligiuri and Herbst (1997: 12) ได้ให้ความหมายไว้ว่า สมรรถภาพทางกายของนักกีฬา กาบัตตี้ จะต้องประกอบไปด้วย ความแข็งแรง ความคล่องตัว ความเร็ว กำลังกล้ามเนื้อ ความอดทน ความอ่อนตัว และความสัมพันธ์กล้ามเนื้อและระบบประสาท การเคลื่อนที่ในกีฬานั้น แบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือ การเคลื่อนที่ด้วยตัวเปล่า และการเคลื่อนที่พร้อมกับอุปกรณ์ โดยการเคลื่อนที่ทั้งสองรูปแบบ ต้องอาศัยความสามารถในการเร่งความเร็ว ชะลอความเร็วและการเปลี่ยนทิศทางอย่างรวดเร็ว นั่นคือ ความคล่องตัว นักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมายของความคล่องตัว (agility) ไว้หลายความหมาย ดังนี้

เจริญ กระบวนรัตน์ (2545: 48) ได้ให้ความหมายไว้ว่า ความคล่องตัว (agility) คือ ความสามารถในการเคลื่อนที่หรือการเคลื่อนไหวได้ในระยะเวลาที่สั้นที่สุด เป็นการทำงานที่ต้องการความสัมพันธ์ของระบบประสาทกล้ามเนื้อ ซึ่งทำหน้าที่ประสานงานกันได้อย่างมีประสิทธิภาพการรับรู้และการตอบสนองอย่างรวดเร็วสามารถเคลื่อนที่และเคลื่อนไหวเปลี่ยนทิศทางได้

Brown (2000: 56) ได้ให้ความหมายว่า ความคล่องตัว (agility) คือ ความสามารถในการเร่งความเร็ว การชะลอความเร็ว การเปลี่ยนแปลงทิศทางอย่างรวดเร็วที่ยังรักษาสมดุลของร่างกายโดยที่ความเร็วไม่ลดลง

วินยา สุนทรเสถณี (2542: 27) กล่าวว่า ความคล่องตัว หมายถึง ความสามารถของคนที่มีการเปลี่ยนตำแหน่งอย่างรวดเร็ว ในส่วนที่เป็นความเร็วและความแน่นอนที่ร่างกายเกิดการรับรู้สามารถที่จะควบคุมให้ร่างกายสามารถเคลื่อนไหวอิริยาบถได้โดยฉับพลัน ขณะที่เคลื่อนไหวไปในทิศทางหรืออิริยาบถที่ตรงกันข้าม การเคลื่อนไหวหรือการเปลี่ยนแปลงกริยาท่าทางของร่างกายโดยฉับพลันนั้นจะต้องมีอำนาจหรือแรงขับจากภายในร่างกายบังคับ

Michel Kent (1994: 78) ได้ให้ความหมายว่า ความคล่องตัว (agility) คือ ความสามารถของการเปลี่ยนทิศทางของร่างกายอย่างรวดเร็วโดยไม่เสียการทรงตัว ซึ่งขึ้นอยู่กับเวลาปฏิกริยาพลังกล้ามเนื้อ ความอ่อนตัวและการประสานกันของกล้ามเนื้อ

สรุปได้ว่า ความคล่องตัว (agility) คือ ความสามารถในการเคลื่อนที่หรือการเคลื่อนไหวได้อย่างอิสระ รวดเร็ว มีทิศทาง และใช้ระยะเวลาที่สั้นที่สุด เป็นองค์ประกอบพื้นฐานอย่างหนึ่งของการเคลื่อนไหว ที่ต้องการความสัมพันธ์ของระบบประสาท

กล้ามเนื้อ ซึ่งทำหน้าที่ประสานงานกันได้อย่างดีมีปฏิกริยาการรับรู้และการตอบสนองอย่างรวดเร็ว สามารถเปลี่ยนทิศทางได้อย่างรวดเร็ว การรักษาสสมดุลของร่างกายโดยที่ความเร็วไม่ลดลงและมีองค์ประกอบที่สำคัญ 3 ส่วนคือ

1. ความเร็ว (speed)
2. ความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อ (flexibility)
3. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (muscular strength)

ความคล่องตัวที่ดีนั้น จะสามารถส่งผลช่วยให้การเคลื่อนไหวในสถานการณ์กีฬาได้อย่างมีประสิทธิภาพ เป็นพื้นฐานของสมรรถภาพทางกายที่ดี มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตประจำวันและเป็นส่วนประกอบที่สำคัญในการเล่นกีฬาหลายชนิดกีฬา

ปัจจุบันความก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการกีฬาได้เข้ามามีส่วนในการพัฒนารูปแบบของการฝึกซ้อมของนักกีฬา ไม่ว่าจะเป็นการฝึกซ้อมหรือการแข่งขันก็ตาม โดยการเปลี่ยนแปลงนี้เป็นที่ยอมรับกันอย่างแพร่หลายในบรรดากลุ่มประเทศผู้นำทางการกีฬาทั่วโลก ซึ่งส่งผลให้กีฬาหลายๆ ประเภทถูกพัฒนาไปอย่างก้าวหน้ายิ่งขึ้นไปตามลำดับ การที่จะทำให้กีฬาที่มีความคล่องตัวที่ดีขึ้นนั้น สิ่งสำคัญที่จะขาดไม่ได้คือ การฝึกซ้อม (training) ซึ่งการที่จะฝึกซ้อมนักกีฬาให้ได้ผลที่ดีนั้นมิใช่การที่จะมุ่งฝึกแต่เฉพาะทักษะ เทคนิคหรือวิธีการเล่นเท่านั้น แต่จะต้องส่งเสริมให้ร่างกายมีความแข็งแรง อดทน มีกำลัง มีความเร็ว มีการประสานงานของระบบประสาทที่ดีและมีความคล่องตัวในการที่จะเล่นกีฬา ผู้ฝึกสอนจึงต้องทำการฝึกซ้อมอย่างหนักและจัดรูปแบบการฝึกซ้อมให้เหมาะกับกีฬากาบัดดี เพื่อให้ นักกีฬากาบัดดี ได้มีพัฒนาการไปอย่างต่อเนื่อง การที่จะสร้างความคล่องตัวเพิ่มขึ้น จะต้องประกอบไปด้วยการสร้างความสัมพันธ์ของกลุ่มกล้ามเนื้อ พลังงาน ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ปฏิกริยาการตอบสนอง ความอ่อนตัว ความเร็วในการเคลื่อนที่ ซึ่งองค์ประกอบเหล่านี้สามารถเพิ่มความคล่องตัวในกีฬากาบัดดีได้ ซึ่งลักษณะการเล่นเหล่านี้สามารถนำมาประยุกต์เป็นแบบฝึกความคล่องตัวในกีฬากาบัดดีได้เป็นอย่างดีอันเนื่องมาจากมีรูปแบบการเคลื่อนที่ที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน (ไกรสร คำพูล. 2561: 13)

ระบบไหลเวียนโลหิต

ระบบไหลเวียนโลหิตและการหายใจ คือ การทำงานที่มีความเกี่ยวข้องกันอย่างใกล้ชิด กล่าวคือ ระบบไหลเวียนโลหิตมีหน้าที่สำคัญ การนำเอาสาร ออกซิเจน และสารอาหารต่าง ๆ ไปยังส่วนต่าง ๆ ของเซลล์ รวมทั้งรับเอาของเสียออกมาจากเซลล์เพื่อส่งไปยังปอด

วรวิทย์ รัตนเสถียรกิจ (2552: 11) ได้อธิบายว่า ระบบการหายใจนั้นก็คือ การขนส่งออกซิเจนให้แก่ร่างกาย เพื่อนำไปใช้ในกระบวนการเมตาบอลิซึมและถ่ายคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งเป็นของเสียออกจากกระบวนการเมตาบอลิซึมออกจากร่างกาย และการขนส่งออกซิเจนจะอาศัยตอนหายใจเข้า ส่วนตอนถ่ายคาร์บอนไดออกไซด์จะอาศัยตอนหายใจออก จะเห็นได้ว่าทั้ง 2 ระบบ มีหน้าที่เกี่ยวข้องร่วมกันกล่าวโดยสรุปก็คือ การนำออกซิเจนไปเข้าสู่เซลล์ของร่างกาย และการนำคาร์บอนไดออกไซด์ออกมา

ความสำคัญของระบบไหลเวียนโลหิต

ระบบไหลเวียนโลหิตประกอบที่สำคัญ 3 องค์ประกอบ คือ หัวใจ หลอดเลือด และเลือด ซึ่งการทำงานประสานกันอย่างต่อเนื่องโดยหัวใจจะบีบตัวเพื่อให้เกิดแรงดันขึ้นภายในหลอดเลือด ทำให้เลือดซึ่งเป็นตัวกลางในการนำเอาสารอาหาร ออกซิเจน และฮอร์โมนผ่านหลอดเลือดแดงขนาดต่าง ๆ ไปยังเซลล์ทั้งร่างกายและนำของเสียซึ่งได้จากการเผาผลาญสารอาหารของเซลล์กลับเข้าสู่หัวใจทางหลอดเลือดดำ

การจัดระบบไหลเวียนโลหิต

วรวิทย์ รัตนเสถียรกิจ (2552: 11-13) ได้อธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับระบบไหลเวียนโลหิตว่า การไหลเวียนของโลหิตอาศัยแรงบีบตัวของหัวใจ (heart contraction) เป็นส่วนสำคัญส่วนน้อยอาศัยความตึงตัวของผนังหลอดเลือด แรงบีบตัวของกล้ามเนื้อลาย (muscle contraction) ความดันภายในช่องเยื่อหุ้มปอดและความดันภายในช่องท่าย ขณะที่โลหิตไหลเวียนอยู่นั้นจะมีความต้านอยู่ตลอดเวลา เกิดจากความหนืดของเลือด เส้นผ่านกลางของหลอดเลือดและระยะทางของการไหลเวียนโลหิต เป็นต้น การไหลเวียนโลหิตในร่างกายแบ่งได้ใหญ่ ๆ เป็น 2 ระบบ คือ การไหลเวียนโลหิตผ่านปอด เรียก พูลโมนารีย์ เซอร์คิวเลชัน (pulmonary circulation) และการไหลเวียนโลหิตส่วนกาย เรียก ซิสเต็มมิก เซอร์คิวเลชัน (systemic circulation)

การไหลเวียนโลหิตผ่านปอด บางครั้งอาจเรียกว่า การไหลเวียนส่วนกลาง (central circulation) เริ่มต้นจากโลหิตไหลจากหัวใจทางเวเนทริเคิลขวา (right ventricle) เข้าสู่ปอดโดยผ่านหลอดเลือดแดงพูลโมนารีย์ (pulmonary artery) ซึ่งบรรจบโลหิตดำ เมื่อเข้าสู่ปอดจะแตกแขนงหลายระดับมากมายจนกระทั่ง เป็นหลอดเลือดฝอยซึ่งกระจุกกระจายอยู่รอบ ๆ ถุงลมปอด (alveolus) ภายในปอด จะมีการแลกเปลี่ยนออกซิเจนและคาร์บอนไดออกไซด์ระหว่างเลือดกับถุงลมปอด ต่อจากนั้นโลหิตแดงจะไหลออกจากปอดทางหลอดเลือดดำพูลโมนารีย์ (pulmonary vein) เข้าเอเทรียมซ้าย (left atrium)

การไหลเวียนโลหิต ส่วนกาย เรียกว่า การไหลเวียนส่วนปลาย (peripheral circulation) เริ่มต้นจากโลหิตแดงไหลออกเวเนทริเคิลซ้าย (left ventricle) เข้าสู่หลอดเลือดเอออร์ตา (aorta) แยกไปเลี้ยงส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย เอออร์ตาแยกเป็น 2 แขนง ไปเลี้ยงบริเวณศีรษะและเนื้อเยื่อใกล้เคียงอีกแขนงหนึ่งลงมาสู่ส่วนล่างของร่างกายซึ่งเป็นเยื่อส่วนใหญ่

หลอดเลือด อวัยวะที่มีหน้าที่พิเศษทำให้กลไกการทำงานที่ของหลอดเลือดในแต่ละอวัยวะแตกต่างกันไปผนังของหลอดเลือดประกอบไปด้วยกล้ามเนื้อเรียบ เนื้อเยื่อยืดหยุ่นกลับ (elastic tissue) และเส้นใยคอลลาเจน (collagen fiber) หลอดเลือดเออร์ตามีขนาดใหญ่ที่สุด เส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 25 มิลลิเมตรหลอดเลือดที่แยกแขนงออกไปจะมีขนาดเล็กลงและมีจำนวนมากขึ้น

1. หลอดเลือดแดง นำเลือดที่มีออกซิเจนสูงไปเลี้ยงอวัยวะต่าง ๆ ผนังหลอดเลือดมีกล้ามเนื้อที่แข็งแรงสามารถรับแรงดันขณะหัวใจบีบตัวได้ มีเส้นผ่าศูนย์กลางค่อนข้างใหญ่ที่ระดับหลอดเลือดแดงแล้วค่อยๆ เล็กลงจนน้อยกว่า 1 มิลลิเมตร ผนังมีเนื้อเยื่อยืดหยุ่นกลับจำนวนมากขึ้นตามขนาดของหลอดเลือด หลอดเลือดระดับนี้ไวต่อการเกิดภาวะหลอดเลือดแดงแข็งตัว (arteriosclerosis) จากการที่มีไขมันไปเกาะที่ผนังหลอดเลือดทำให้ยืดขยายตัวได้ลดลง

2. หลอดเลือดแดงรอง เป็นแขนงเล็กของหลอดเลือดแดง ผนังหลอดเลือดส่วนนี้ค่อนข้างหนาเมื่อเทียบกับเส้นผ่านศูนย์กลาง เนื่องจากมีกล้ามเนื้ออยู่มากจึงมีหน้าที่คอยปรับความต้านทานของหลอดเลือด เพื่อช่วยให้เลือดเข้าสู่แต่ละอวัยวะได้การหดตัวหรือคลายตัวถูกควบคุมโดยหลายกลไก ทั้งระบบประสาท ฮอโมน และพวกลสารเมตาบอลิซึมของเนื้อ รวมทั้งกลไกทางฟิสิกส์ เช่น การเปลี่ยนแปลงความดันเลือดหรือความหนืดของเลือด เป็นต้น ความดันโลหิตสูง (hypertension) เกิดจากขณะหลอดเลือดหดตัวจะทำให้เกิดความต้านทานขึ้น หัวใจพยายามจะบีบโลหิตไปให้พอเพียงเมื่อหัวใจบีบตัวแรงขึ้นความดันจึงเพิ่มขึ้น

3. หลอดเลือดฝอย หลอดเลือดแดงรองที่เล็กลงเรื่อย ๆ จนกระทั่ง ส่วนที่เล็กสุด คือ หลอดเลือดฝอย ซึ่งไม่มีกล้ามเนื้อเรียบผนัง เป็นตำแหน่งที่ให้สารอาหาร ก๊าซ และสารน้ำผ่านเข้าออกผนังได้ โดยอาศัยวิธีการแพร่ผ่านหรือซึมผ่านหรือการกรอง ขึ้นอยู่กับชนิดของสารอาหาร และตำแหน่งของหลอดเลือดฝอย ปริมาตรโลหิตที่ไหลผ่านหลอดเลือดฝอยแต่ละส่วนถูกควบคุมโดยกล้ามเนื้อเรียบที่ผนัง ซึ่งทำหน้าที่เหมือนกล้ามเนื้อหูรูด เรียกว่า กล้ามเนื้อหูรูดก่อนหลอดเลือดฝอย (precapillary sphincter)

4. หลอดเลือดดำ เลือดจากหลอดเลือดดำฝอยหลายอันไหลมารวมกันเข้าหลอดเลือดดำ จนกระทั่งเข้าสู่หลอดเลือดดำ หลอดเลือดดำกล้ามเนื้อเรียบผนัง จึงมีความต้านทานการไหลเวียนเกิดขึ้น เรียกว่า ความต้านทานของหลอดเลือดดำ (venous resistance) หลอดเลือดดำขนาดใหญ่ขึ้นจะมีผนังบางลง นำเลือดกลับสู่หัวใจ หลอดเลือดดำจุเลือดได้ร้อยละ 50 ของปริมาตรเลือดในร่างกาย ทั้งหมดถือได้ว่าเป็นแหล่งเก็บเลือด (blood reservoir) ที่สามารถทดแทนเลือดให้แก่ร่างกายได้ จนทำให้ความดันเลือดไม่เปลี่ยนแปลงมากนัก ขณะที่ร่างกายเสียเลือดหรือต้องการโลหิตเวียนเพิ่มขึ้น

5. การเชื่อมประสานของหลอดเลือดแดงและหลอดเลือดดำ หลอดเลือดแดงและหลอดเลือดดำเชื่อมประสานกันได้โดย arteriovenous anastomosis หรือ a-v shunt ซึ่งเป็นช่องทางให้เลือดไหลจากหลอดเลือดแดงรองเข้าหลอดเลือดดำย่อยได้โดยไม่ต้องผ่านหลอดเลือดฝอย การจัดตั้งของหลอดเลือดนี้เพื่อประโยชน์บางอย่าง เช่น ให้โลหิตไปสู่ผิวหนังมากขึ้นขณะร่างกายอยู่ในบรรยากาศที่มีอุณหภูมิสูง เพื่อช่วยระบายความร้อนออกจากร่างกาย เป็นต้น

อัตราการเต้นของหัวใจในการเล่นกีฬา

อิสริยา ทองหล่อ (2559: 18) ได้อธิบายถึงอัตราการเต้นของหัวใจไว้ว่า อัตราการเต้นของหัวใจในสภาวะต่าง ๆ อาจอยู่ระหว่าง 30-200 ครั้งต่อนาที อัตราการเต้นของหัวใจจะเพิ่มขึ้นตามความเข้มข้นและปริมาณงานที่ทำอัตราการเพิ่มจะดำเนินไปอย่างรวดเร็วเมื่อการเล่นกีฬาได้เริ่มขึ้นหรือบางทีก็ก่อนที่จะเริ่มเสียอีก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกีฬาที่มีการแข่งขันระยะสั้น เช่น วิ่ง 100 เมตร หรือ 200 เมตรนักกีฬาเองในช่วงปล่อยตัวที่ผู้ปล่อยตัวบอกให้ “เข้าที่...ระวัง” ตัวนักกีฬาก็จะมีอัตราการเต้นของหัวใจที่สูงขึ้น พร้อมกับกล้ามเนื้อ เกร็งไปทั่วร่างกาย การที่อัตราการเต้นของหัวใจเพิ่มสูงขึ้นในระยะก่อนการเล่นกีฬาเชื่อกันว่าเป็นอิทธิพลของ cerebral cortex (ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของสมอง) ที่มีต่อศูนย์ควบคุมการเปลี่ยนแปลงอัตราการเต้นของหัวใจ (cardiac center) ที่ medulla การเพิ่มในระยะต้นมีแนวโน้มที่จะลดลงภายหลัง 2-3 วินาที ได้ผ่านไป แล้วติดตามด้วยการเพิ่มอย่างสม่ำเสมอจนถึงอัตราสูงสุด การเพิ่มถึงขีดสูงสุดจะแตกต่างกันไปในแต่ละคน บางคนอัตราการเต้นของหัวใจถึงขีดสูงสุดในเวลาประมาณ 1 นาที บางคนใช้เวลามากกว่า 1 ชั่วโมง แต่โดยทั่ว ๆ ไปแล้วขีดสูงสุดนี้จะถึงในช่วงเวลาประมาณ 4-5 นาที ชนิดของการเล่นกีฬามีอิทธิพลต่ออัตราการเต้นของหัวใจด้วย อัตราการเพิ่มจะเป็นไปอย่างรวดเร็วที่สุดในการเล่นกีฬาที่ต้องใช้ความเร็ว (speed) เช่น กีฬาวายน้ำหรือวิ่งระยะทางสั้น และช้าที่สุดในการเล่นกีฬาที่ใช้ความแข็งแรง (strength) เช่น กีฬายกน้ำหนักและกีฬาขว้างจักร เป็นต้น ส่วนกีฬาที่ต้องใช้ความอดทน (endurance) เช่น การวิ่งระยะทางไกลมีอิทธิพลต่อการเพิ่มอัตราการเต้นของหัวใจอยู่ระดับปานกลางเมื่อเทียบกับการเล่นกีฬา 2 ประเภทแรก

เมื่อให้คนที่มีความฟิตอยู่ในระดับต่าง ๆ กัน ออกกำลังกายแบบแอโรบิกในระดับหนึ่ง อัตราการเต้นของหัวใจในผู้ที่มีความฟิตน้อยกว่าผู้ที่มีความฟิตไม่ฟิต แสดงให้เห็นว่าหัวใจของผู้ที่มีความฟิตไม่ฟิตไม่ต้องทำงานหนักแต่ทำงานอย่างมีประสิทธิภาพดีกว่า เมื่อปล่อยให้คนกลุ่มนี้ออกกำลังกายไปจนถึงจุดที่เกิดความล้า จะพบว่าจุดที่แต่ละคนต้องหยุดจะแตกต่างกันไปสุดแต่ระดับความฟิตของร่างกาย หัวใจของผู้ที่มีความฟิตสูงกว่าจะแสดงความสามารถด้วยการเต้นด้วยอัตราที่สูงมากซึ่งอาจถึง 200 ครั้งต่อนาที ทำให้ผู้นั้นสามารถออกกำลังกายได้นานกว่าและมากกว่าหัวใจของผู้ที่มีความฟิตไม่ฟิต โดยสามารถที่จะเต้นด้วยอัตราดังกล่าวได้ ดังนั้น จุดที่ผู้ที่มีความฟิตไม่ฟิตที่ต้องหยุดออกกำลังกายอาจมีอัตราการเต้นของหัวใจเพียง 160-180 ครั้งต่อนาที เท่านั้น เป็นต้น ในคนที่ฟิตนั้นจะมีปริมาณเลือดที่ออกจากหัวใจขณะบีบตัว (stroke volume) สูง ทำให้หัวใจไม่ต้องเต้นบ่อยครั้งนักถึงแม้ว่ามีความสามารถจะเต้นได้ก็ตาม จึงทำให้สามารถสงวนกำลังสำรองไว้ใช้ได้เป็นเวลานานกว่า ส่วนอิทธิพลของอารมณ์แลสภาพแวดล้อมที่มีต่ออัตราการเต้นของหัวใจพอสรุปได้คือ องค์ประกอบของทั้งสองอาจทำให้อัตราการเต้นของหัวใจสูงขึ้นขณะพักผ่อน และการออกกำลังกายเบาแต่อาจไม่มีอิทธิพลต่อการออกกำลังกายที่เข้มข้น โดยการออกกำลังกายเบาที่ยาวนานในสภาพแวดล้อมที่ร้อนทำให้อัตราการเต้นของหัวใจสูงกว่าการออกกำลังกายชนิดเดียวกันในห้องที่มีอุณหภูมิปกติ

การกลับคืนสู่ระดับปกติของอัตราการเต้นของหัวใจภายหลังการฝึกซ้อม

การกลับคืนมาสู่อัตราการเต้นปกติของหัวใจภายหลังการฝึกซ้อมขึ้นอยู่กับความเข้มข้นของการฝึกซ้อม ระยะเวลาของการฝึกซ้อมตลอดจนระดับความสามารถทางกายของนักกีฬา ในนักกีฬาที่มีความฟิตอัตราการเต้นของหัวใจมักกลับคืนสู่อัตราปกติเร็วกว่านักกีฬาที่มีความฟิตไม่ฟิต เนื่องจากหัวใจมีประสิทธิภาพในการทำงานสูงและระบบการไหลเวียนของเลือดสามารถขนส่งออกซิเจน

และรับของเสียต่าง ๆ ไปสู่และออกจากกล้ามเนื้อ ได้ดีกว่า การกลับคืนสู่อัตราการเต้นปกติของหัวใจ เป็นไปอย่างเชื่องช้าในการฝึกซ้อมที่ยาวนานและต้องหยุดเพราะความล้า ซึ่งบางคนต้องใช้เวลาช้านานถึง 1-2 ชั่วโมง ก่อนการที่อัตราการเต้นของหัวใจจะคืนสู่อัตราการเต้นก่อนการออกกำลังกาย กระบวนการทางสรีรวิทยาที่จะเป็นสิ่งที่บอกเราได้แน่นอนเกี่ยวกับการกลับคืนสู่อัตราปกติของอัตราการเต้นของหัวใจยังเป็นสิ่งที่เราไม่ทราบอย่างเด่นชัดนัก แต่นักสรีรวิทยาคิดว่าสิ่งที่ยังคงทำให้อัตราการเต้นของหัวใจยังต้องสูงต่อไปน่าจะเกี่ยวข้องกับสิ่งต่อไปนี้

1. สิ่งที่เคยมีอิทธิพลทำให้อัตราการเต้นของหัวใจเพิ่มขึ้นขณะการฝึกซ้อมยังมีอิทธิพลอยู่ต่อไป ถึงแม้ว่าการฝึกซ้อมจะสิ้นสุดลงแล้วก็ตาม ตัวอย่างเช่น อุณหภูมิของร่างกายยังคงสูงอยู่ และอีกอย่างหนึ่ง คือ สภาวะของความเป็นกรดของเลือดยังสูงอยู่ ซึ่งสิ่งนี้ต่างก็มีอิทธิพลต่ออัตราการเต้นของหัวใจทั้งสิ้น

2. ปฏิกริยาสะท้อนอันเนื่องมาจากการที่การฝึกซ้อมสิ้นสุดลงซึ่งทำให้กล้ามเนื้อไม่ต้องหดตัวต่อไป จึงไม่ไปบีบหลอดเลือดเป็นผลทำให้เลือดไหลเวียนกลับเข้าสู่หัวใจไม่ค่อยได้ดี เพราะขาดเครื่องบีบ ส่งผลให้ปริมาณเลือดที่ไหลกลับเข้าสู่หัวใจ (venous return) มีน้อย ซึ่งส่งผลให้เลือดที่จะถูกฉีดออกไปจากหัวใจห้องล่างแต่ละครั้งมีน้อยลง ซึ่งในภาวะเช่นนี้หากหัวใจเต้นช้าลงจะเป็นผลให้เกิดความดันเลือดต่ำ อันอาจเป็นอันตรายต่อร่างกายในขณะนั้น

ดังนั้น หัวใจจึงยังคงต้องมีอัตราการเต้นที่สูงอยู่ต่อไป ถึงแม้ว่าการฝึกซ้อมนั้น ได้สิ้นสุดลงแล้วก็ตาม นี่อาจเป็นวิธีการป้องกันภัยทางธรรมชาติอีกอย่างหนึ่งของร่างกาย ในข้อนี้มีการทดลองสนับสนุน กล่าวคือ การเต้นของหัวใจจะกลับคืนสู่อัตราปกติเร็วขึ้น ถ้าหากแขนหรือขาใช้ในการฝึกซ้อมถูกรัดด้วยผ้าหรือยางเมื่อการออกกำลังกายสิ้นสุดลง

ระบบกล้ามเนื้อ

วรวิทย์ รัตนเสถียรกิจ (2552: 15-16) ได้อธิบายว่า กล้ามเนื้อเป็นเนื้อเยื่อที่มีมากที่สุด ในร่างกาย คือมีประมาณ 40-50% ของน้ำหนักตัว เซลล์กล้ามเนื้อนั้นมีความไวต่อสิ่งเร้า และสามารถส่งสัญญาณไฟฟ้าไปตามส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย เป็นกลุ่มเซลล์ที่สามารถเปลี่ยนพลังงานเคมีให้เป็นพลังงานกล เพื่อทำให้เกิดแรงในการทำงานและมีการเคลื่อนไหวร่างกาย โดยการเคลื่อนไหวของร่างกายนั้นล้วนต้องอาศัยการทำงานของกล้ามเนื้อ ซึ่งกล้ามเนื้อนั้น ถือได้ว่าเป็นอวัยวะที่ใหญ่ที่สุดในร่างกาย โดยประมาณ 40% ของน้ำหนักร่างกายเป็นกล้ามเนื้อลาย อีก 10% เป็นกล้ามเนื้อเรียบและกล้ามเนื้อหัวใจ

ชนิดของกล้ามเนื้อ

กล้ามเนื้อในร่างกาย มี 3 ชนิด คือ

1. กล้ามเนื้อลาย (striated muscle) เรียกอีกชื่อหนึ่งว่า skeletal muscle เนื่องจากเป็นกล้ามเนื้อที่เกาะติดอยู่กับกระดูกโครงร่าง และทำให้เกิดการเคลื่อนไหวของร่างกายเมื่อกำลังกล้ามเนื้อ มีการหดตัว มีทั้ง สิ้น 792 มัด มีน้ำหนักประมาณ 40% ของน้ำหนักตัวในจำนวนนี้เป็นน้ำ 70% เป็นโปรตีน 25% และที่เหลือเป็นพวกเกลือแร่และพลังงาน

2. กล้ามเนื้อหัวใจ (cardiac หรือ heart muscle) ประกอบเป็นกล้ามเนื้อหัวใจ ไม่อยู่ภายใต้การควบคุมของอำนาจจิตใจ การหดตัวจะเกิดขึ้นเป็นจังหวะ และสามารถกำเนิดสัญญาณไฟฟ้าได้เอง

3. กล้ามเนื้อเรียบ (smooth muscle) พบอยู่ตามอวัยวะภายในที่กลวง เช่น หลอดเลือด กระเพาะอาหาร ลำไส้ ท่อทางเดินปัสสาวะ เป็นต้น

โดยทั่วไปกล้ามเนื้อมีคุณลักษณะสำคัญ 4 ประการ คือ

1. มีความไวต่อสิ่งกระตุ้น ซึ่งเป็นความสามารถของกล้ามเนื้อในการรับและตอบสนองต่อตัวกระตุ้น ซึ่งตัวกระตุ้นนั้นก็หมายถึงการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมภายนอกและภายในที่แรงพอจนเกิด “แอกชั่น โฟเทนเชียล” ได้

2. ความสามารถในการหดตัว เป็นความสามารถของกล้ามเนื้อในการทำให้เกิดแรงจากการหดตัว เมื่อได้รับตัวกระตุ้นที่เพียงพอ

3. ความสามารถในการยืด เป็นความสามารถของกล้ามเนื้อในการถูกยืดออก กล้ามเนื้อหลายส่วนมากมีการจัดวางไว้เป็นคู่ เมื่อกลุ่มหนึ่งหดตัวจะทำให้กล้ามเนื้ออีกกลุ่มหนึ่งซึ่งอยู่ตรงกันข้ามคลายตัว และถูกยืดออก

4. ความสามารถในการยืดหยุ่น เป็นความสามารถของกล้ามเนื้อในการหดกลับสู่สภาวะเดิมภายหลังการหดตัวหรือการถูกยืดออก

หน้าที่ของกล้ามเนื้อ

จากคุณสมบัติของกล้ามเนื้อ ทำให้กล้ามเนื้อสามารถทำหน้าที่สำคัญ 3 ประการ คือ

1. การเคลื่อนไหว การเคลื่อนไหวนั้นเป็นหน้าที่ซึ่งเห็นได้ชัดเจน เช่น การเดิน และการวิ่ง นอกจากนี้การทำงานของกล้ามเนื้อในการหุบจับสิ่งของ หรือการเคลื่อนไหวของทรงอกที่เกี่ยวข้องกับการหายใจ ส่วนการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อหัวใจซึ่งอยู่ภายในร่างกายที่ทำให้หัวใจสามารถสูบฉีดโลหิตได้ รวมถึงการเคลื่อนไหวของกระเพาะอาหารและลำไส้เพื่อบีบคลุกเคล้าอาหาร เป็นต้น

2. การรักษาท่าทางของร่างกาย กล้ามเนื้อหลายทำหน้าที่รักษาท่าทางของร่างกายไว้ให้คงอยู่ได้ เช่น การยืน และการนั่ง

3. การสร้างความร้อน เมื่อกำลังกล้ามเนื้อหลายหดตัวจะทำให้เกิดความร้อนขึ้นเพื่อช่วยให้อุณหภูมิในร่างกายคงสภาพอยู่ได้ ความร้อนที่เกิดขึ้นในร่างกายนั้น ส่วนใหญ่เกิดจากกล้ามเนื้อหลายซึ่งเป็นต้นกำเนิดของความร้อนถึง 85%

การหดตัวของกล้ามเนื้อ

กล้ามเนื้อหลายอยู่ใต้อำนาจจิตใจ สามารถควบคุมได้ซึ่งการหดตัวของกล้ามเนื้อหลายจะเกิดได้ก็ต่อเมื่อมี “แอกชั่น โฟเทนเชียล” ผ่านไปตามซาโครเลมมา ซึ่งปฏิกิริยานี้ต้องอาศัย การกระตุ้นจากเส้นประสาท

การทำงานของกล้ามเนื้อหลาย จะถูกควบคุมโดยระบบประสาทผ่านทางเส้นประสาทยอนต์ที่มาเลี้ยงยังกล้ามเนื้อนั้น เมื่อกระตุ้นเส้นประสาทยอนต์ มีผลทำให้เกิดการหลังสารสื่อประสาท อซีทิล โคลีน ออกจากถุง ซึ่งอยู่บริเวณปลายประสาท อซีทิล โคลีน จะมาจับกับตัวรับความรู้สึกซึ่งอยู่บนผิวเยื่อหุ้มเซลล์กล้ามเนื้อทำให้มีการเพิ่มแพร่ผ่านของโซเดียม ไอออน มีผลทำให้เกิด ดีโพลาไรเซชัน ที่บริเวณรอยต่อประสานระหว่างเส้นประสาทและกล้ามเนื้อ (neuromuscular junction) เนื่องจากเยื่อหุ้มเซลล์ของกล้ามเนื้อยื่นเป็นท่อตามขวาง (transverse tubule) เข้าไปในเซลล์ปฏิกิริยาขณะทำงานของกล้ามเนื้อจึงเคลื่อนที่มาตามท่อตามขวางมีผลให้เกิดดีโพลาไรเซชันของท่อตามขวาง และมีผลต่อ ซาร์โคพลาสมิกรีติคูลัม (sarcoplasmic reticulum) ซึ่งขนาบอยู่ทั้งสองข้างของท่อ

ตามขวาง ให้หลังแคลเซียมออกมาจากท่อเทอร์มินัลซิสเตอณา (terminal cisterna) ของซาร์โคพลาสมิค เรคติคูลัม และไปจับกับโทรโปนิน โทรโปนิน (troponin) ทำให้เปิดตำแหน่งที่จับของมายโอซินที่อยู่บนสายของแอ็คตินได้ 7 แห่ง หัวไมโอซินจึงสามารถจับกับแอ็คตินได้ เกิดสะพานเรียกว่าครอสบริดจ์ (crossbridge) ขณะเดียวกันที่หัวใจของ ไมโอซินมีเอ็นไซม์ (enzyme) ที่สำคัญคือไมโอซิน เอทีพีเอส (myosin ATPase) ซึ่งทำหน้าที่สลาย เอทีพี ให้ได้ เอดีพี ฟอสเฟต และพลังงานซึ่งพลังงานนี้ทำให้เกิดแรงกระชากในการงอหัวไมโอซิน เพื่อที่จะดึงสายแอ็คตินหรือใยฟิลาเมนต์ให้เคลื่อนที่เข้าสู่แกนกลางของซาร์โคเมียร์มีผลทำให้กล้ามเนื้อหดตัวพร้อมเพรียงกัน

ความเมื่อยล้าของกล้ามเนื้อ

ความเมื่อยล้ากล้ามเนื้อ หมายถึง กล้ามเนื้อไม่สามารถทำงานให้มีประสิทธิภาพ หรือกำลังได้เท่าเดิม ภายหลังจากการที่กล้ามเนื้อถูกกระตุ้นซ้ำ ๆ เป็นเวลานาน ๆ หรือถูกกระตุ้นด้วยความถี่สูง ซึ่งจะพบว่าเมื่อผลทำให้ความเร็วของการหดตัวลดลง ระยะเวลาคลายตัวช้าลงทั้ง ๆ ที่ยังถูกกระตุ้นอยู่

อิสริยา ทองหล่อ (2559: 61) ได้อธิบายว่า การล้าของกล้ามเนื้อ (muscular fatigue) เป็นผลรวมทางด้านจิตใจและร่างกายไว้ด้วยกัน มักเกิดขึ้นหลังจากการที่มีการออกกำลังกายอย่างหนัก หรือมีการใช้สมองมากเกินไป การล้าของกล้ามเนื้ออาจเกิดขึ้นในช่วงใดช่วงหนึ่งก็ได้ เช่น การล้าเนื่องจากระบบประสาทส่วนกลาง และการล้าที่เซลล์กล้ามเนื้อซึ่งเป็นผลทำให้การหดตัวของกล้ามเนื้อลดลง เชื่อว่าการล้าที่แท้จริงเกิดขึ้นที่เซลล์กล้ามเนื้อซึ่งอาจเกิดขึ้นจากการขาดออกซิเจนและ ATP การเพิ่มปริมาณของกรดแลคติกจะทำให้การทำงานของเอนไซม์ ATPase ในเซลล์กล้ามเนื้อเสียไป นอกจากนี้ H^+ ที่เกิดจากกรดจะแย่ง Ca^{++} ในการจับ โทรโปนิน ดังนั้น วงจรการหดตัวคลายตัวจึงไม่เกิดขึ้น และการลดลงของ pH ทำให้การหลั่ง Ca^{++} จาก SR น้อยลงถ้ากล้ามเนื้อหดตัวติดต่อกันเป็นเวลานาน จะทำให้เกิดความเจ็บปวดในกล้ามเนื้อ เพราะว่าขณะที่กล้ามเนื้อหดตัวแรงดันที่เกิดขึ้นภายในกล้ามเนื้อจะสูงมากกว่าความดันเลือด ทำให้การไหลของเลือดไปยังกล้ามเนื้อที่กำลังทำงานหยุดลง และการสะสมของสารที่เรียกว่า ป้างจี้ พี ซึ่งจะไปกระตุ้นตัวรับสัญญาณความเจ็บปวดทำให้เกิดความรู้สึกเจ็บปวดได้

การยืดเหยียดกล้ามเนื้อ

การยืดกล้ามเนื้อเป็นวิธีการทำให้กล้ามเนื้อ เนื้อเยื่อเกี่ยวพัน และกล้ามเนื้อเยื่ออื่น ๆ ที่บริเวณกล้ามเนื้อและข้อต่อมีการยืดยาวออก ส่งผลให้เพิ่มขึ้น เป็นการช่วยให้ข้อต่อ กล้ามเนื้อ และเอ็นมีการเคลื่อนไหวเป็นไปได้อย่างคล่องแคล่ว และสะดวก เพิ่มช่วงการเคลื่อนไหวของข้อต่อและป้องกันการบาดเจ็บที่อาจเกิดขึ้นได้

การยืดกล้ามเนื้อสามารถแบ่งออกได้เป็น 4 ประเภทดังนี้ (อิสริยา ทองหล่อ. 2559: 35)

1. การยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบอยู่กับที่ด้วยตนเอง (static stretching) เป็นการปฏิบัติโดยใช้หลักการท่าแบบเบา ๆ ยืดกล้ามเนื้ออย่างช้า ๆ และให้ยืดจนถึงช่วงสุดท้ายของการเคลื่อนไหว จนไม่สามารถเคลื่อนไหวต่อไปได้อีก หรือยืดจนถึงจุดที่มีอาการตึงของกล้ามเนื้อและค้างไว้ในท่านั้น ๆ ประมาณ 10-30 วินาที จึงกลับสู่ท่าเดิมแล้วผ่อนคลายกล้ามเนื้อ แล้วจึงปฏิบัติในครั้งต่อไปหลาย ๆ ครั้ง วิธีการยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบอยู่กับที่นี้เป็นวิธีที่นิยมใช้กันมากที่สุดเพราะสามารถทำได้ง่ายปลอดภัย ไม่จำกัดสถานที่ สามารถทำได้ด้วยตนเอง

2. การยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบเคลื่อนที่ (dynamic stretching, ballistic stretching) เป็นการยืดเหยียดกล้ามเนื้อที่ไม่มีการหยุดอยู่กับที่ เป็นการปฏิบัติโดยใช้หลักการซ้ำ ๆ กันเคลื่อนไหวเป็นจังหวะโดยให้มีการกระแทกแล้วกระดอนกลับ จังหวะการเคลื่อนไหวเร็ว ใช้แรงมากกว่าการยืดเหยียดแบบอยู่กับที่และทำในช่วงสั้น 1 ใช้การเคลื่อนไหวของลำตัวหรือแขนขาเพื่อเป็นแรงช่วยในการเพิ่มช่วงของการเคลื่อนไหว เช่น การกระโดดแยกขา การเหวี่ยงแขน เป็นต้น การยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบเคลื่อนที่นี้เป็นที่นิยมกันพอสมควรแต่มีข้อจำกัด คือ ผู้ปฏิบัติจะต้องมีพื้นฐานการเคลื่อนไหวที่ดี เพราะการปฏิบัติซ้ำ ๆ กันหลายครั้งอาจทำให้กล้ามเนื้อยืดมากเกินไปทำให้เกิดอาการบาดเจ็บได้ ดังนั้น ควรจะปฏิบัติหลังจากการยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบอยู่กับที่เพื่อให้ร่างกายได้รับการกระตุ้นเตรียมความพร้อมของกล้ามเนื้อและข้อต่อก่อน เป็นการป้องกันการบาดเจ็บที่อาจเกิดขึ้นได้

3. การยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบใช้แรงภายนอกกระทำ (passive stretching) เป็นวิธีการที่ผู้ถูกกระทำไม่ต้องเคลื่อนไหวด้วยตนเอง ใช้แรงภายนอกกระทำ หรืออาจเป็นเครื่องมืออุปกรณ์มาช่วยกระทำให้กล้ามเนื้อและข้อต่อยืดได้มากขึ้น เหมาะสำหรับผู้ป่วยที่ไม่ค่อยมีการเคลื่อนไหว เช่น อาการหัวไหล่ติด งอเข้าไม่ได้ เป็นต้น ในนักกีฬาจะใช้เมื่อต้องการยืดกล้ามเนื้อในช่วงการเคลื่อนไหวที่มากกว่าปกติแต่อาจเสี่ยงต่อการบาดเจ็บได้

4. การยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบกระตุ้นระบบประสาทกล้ามเนื้อ (proprioceptive neuromuscular facilitation) เป็นเทคนิคที่มีการกระตุ้นการทำงานของระบบประสาท โดยกระตุ้นผ่านทางระบบประสาทรับความรู้สึกของข้อต่อ สามารถเพิ่มช่วงของการเคลื่อนไหว นิยมใช้ในการรักษาผู้ป่วยที่มีปัญหาของระบบประสาทที่มากควบคุมการทำงานของกล้ามเนื้อผิดปกติ ถูกนำมาใช้ครั้งแรกโดยนักกายภาพบำบัดหรือแพทย์ผู้เชี่ยวชาญ

ประโยชน์ของการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ

แม้เทคนิคการยืดเหยียดกล้ามเนื้อจะมีรูปแบบที่แตกต่างกัน แต่วิธีที่เหมาะสมและนิยมใช้กันมากที่สุด คือ วิธีการยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบอยู่กับที่ ซึ่งมีผลต่อร่างกาย ดังนี้

1. กล้ามเนื้อเกิดการคลายตัวเนื่องจากความตึงตัวลดลง
2. เพิ่มช่วงกว้างในการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อและข้อต่อ
3. ช่วยให้มีการประสานงานกันระหว่างกล้ามเนื้อและระบบประสาทดีขึ้นกล้ามเนื้อหดตัวได้เร็วและราบเรียบทำให้การเคลื่อนไหวเป็นไปอย่างสะดวกและคล่องตัวขึ้น
4. ช่วยให้การไหลเวียนเลือดสะดวกขึ้น
5. เพิ่มการกระตุ้นปลายประสาทบริเวณข้อต่อต่าง ๆ ที่คอยบอกช่วงและทิศทางที่ข้อต่อเคลื่อนไหว โดยเฉพาะปลายประสาทที่พันอยู่รอบ ๆ ไยกกล้ามเนื้อ (spindle) และปลายประสาทที่อยู่บริเวณเอ็นที่ยึดระหว่างกล้ามเนื้อและกระดูก (golgitendon organ) ซึ่งจะมีผลในการเปลี่ยนแปลงความยาวและความตึงตัวของกล้ามเนื้อ ทำให้ประสาทสามารถควบคุมช่วงกว้างในการเคลื่อนไหวของข้อต่อได้ ทั้งนี้เพื่อป้องกันการบาดเจ็บที่จะเกิดขึ้น เนื่องจากการยืดเหยียดมากเกินไปของกล้ามเนื้อ

การฟื้นฟูโดยใช้ความเย็น

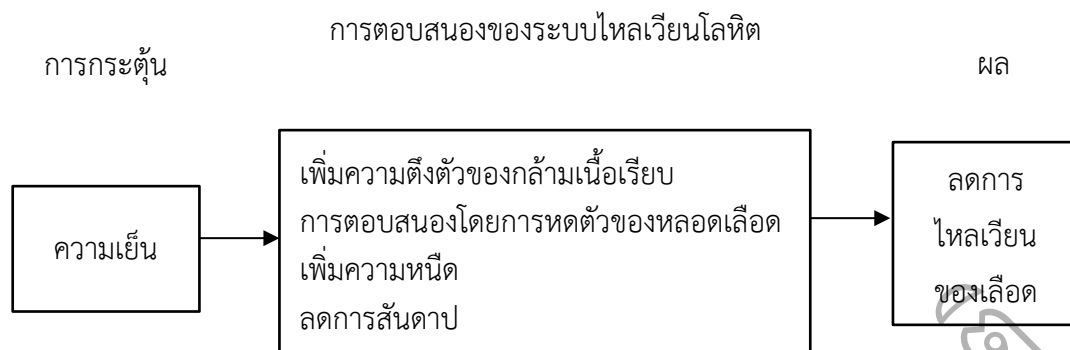
มนุษย์รู้จักการนำความเย็นมาใช้เพื่อการฟื้นฟูหรือบรรเทาอาการต่าง ๆ ของร่างกาย ตั้งแต่สมัยอดีตการ เช่น การอาบน้ำเย็นในแม่น้ำลำธาร เพื่อช่วยบรรเทาอาการปวดเมื่อยล้าจากการตรากตรำทำงานทั้งวัน หรือช่วยลดอาการที่เกิดจากการที่กล้ามเนื้อถูกใช้งานมากเกินไป ในสมัยโบราณนั้น ยังไม่ทราบเหตุผลที่แน่นอนของสิ่งต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นเมื่อพบว่าความเย็นนั้นช่วยบรรเทาอาการปวดเมื่อยหรือเจ็บปวดต่าง ๆ ได้

อิสริยา ทองห่อ (2559: 37) ได้อธิบายเกี่ยวกับการฟื้นฟูสภาพร่างกายด้วยการใช้ความเย็นไว้ว่า วิธีการฟื้นฟูด้วยการใช้ความเย็นนั้นสามารถทำได้ด้วยตนเอง ซึ่งนิยมใช้การประคบน้ำแข็ง เฉพาะที่หรืออาจใช้วิธีการแช่ในอ่างน้ำเย็น ที่อุณหภูมิประมาณ 10-14 องศาเซลเซียส หรือใช้ผ้าขนหนูชุบน้ำเย็นจัด ประคบหรือชโลม โดยระยะเวลาที่ใช้ควรอยู่ประมาณ 10-20 นาที เป็นอย่างน้อย (กันยา ปาละวีวโรจน์. 2532 อ้างถึงใน อิสริยา ทองห่อ. 2559: 38) การใช้ความเย็นเพื่อการฟื้นฟูสมรรถภาพร่างกาย ไม่เป็นเพียงการบรรเทาอาการเจ็บปวดที่ได้รับจากการบาดเจ็บจากการกีฬาเพียงอย่างเดียว การใช้ความเย็นนั้นยังสามารถเป็นการฟื้นฟูหรือคืนสภาพของกล้ามเนื้อจากการเมื่อยล้า ซึ่งอาจมีสาเหตุมาจากการทำงานของกล้ามเนื้อที่หนักหรือนานเกินไปจนทำให้มีกรดแลคติกคั่งค้างอยู่ในกล้ามเนื้อและในร่างกายจนทำให้มีอาการปวดเมื่อยและอักเสบบริเวณกล้ามเนื้อ

นอกจากนี้ วรวิทย์ รัตนเสถียรกิจ (2552: 13) ยังได้อธิบายเพิ่มเติมว่า การใช้ความเย็นเพื่อการฟื้นฟูหรือคืนสภาพของร่างกายหลังจากการออกกำลังกายหรือเล่นกีฬาอย่างหนักนั้น ได้มีการใช้ในวงการกีฬามานานและได้มีการนำมาประยุกต์ในการใช้ความเย็นด้วยวิธีต่าง ๆ เพื่อเป็นการค้นคว้าเพื่อหาวิธีที่ให้ประโยชน์ต่อการฟื้นฟูสภาพของร่างกายไม่ว่าก่อนหรือหลังจากการเล่นกีฬาหรือออกกำลังกายอย่างหนัก แต่ยังไม่นิยมและเป็นที่แพร่หลาย ซึ่งในบางประเทศก็ได้มีการนำมาประยุกต์ใช้แล้ว เช่น ในกีฬาซูโม่ของประเทศญี่ปุ่น ได้มีการนำน้ำแข็งแช่ในอ่างน้ำแข็งเพื่อคลายความเมื่อยล้าหลังการแข่งขัน และเพื่อให้พร้อมกับการแข่งขันในการแข่งขันในรอบต่อ ๆ ไปซึ่งมีการแข่งขันแบบเสร็จสิ้นในวันเดียว หรือในกีฬารักบี้ของบางประเทศ ก็ได้มีการแช่น้ำเย็นหลังการแข่งขันเช่นเดียวกัน แต่ในประเทศไทยยังไม่นิยมใช้วิธีนี้ในวงการกีฬายังใช้วิธีเพียงการรักษาหรือบรรเทาอาการเจ็บปวดซึ่งเกิดจากการบาดเจ็บเพียงเท่านั้น ยังไม่นำมาใช้ในการลดกรดแลคติกเพื่อคลายความเมื่อยล้าของกล้ามเนื้อ ซึ่งเกิดจากการทำงานของกล้ามเนื้ออย่างหนักหรือมีกรดแลคติกคั่งค้างอยู่

ผลของความเย็นที่มีต่อร่างกาย

สุภาพร โกเมนเอก (2551: 22) ได้อธิบายผลของความเย็นที่มีต่อร่างกายว่า เมื่อให้ความเย็นแก่ร่างกายการตอบสนองทันที คือ เกิดการตีบตัวของหลอดเลือดแดง (arterioles) และหลอดเลือดดำ (venules) ลดการไหลของเลือดที่ไปเลี้ยงบริเวณที่ได้รับความเย็นกลไกที่เกิดขึ้นเชื่อว่าเป็นผลโดยตรงของความเย็นที่มีต่อกล้ามเนื้อเรียบของหลอดเลือดและกลไกรีเฟล็กซ์ที่กระตุ้นให้เกิดการหดตัวของหลอดเลือดที่ผิวหนัง (reflex cutaneous vasoconstriction) ภายตันส์ เมื่ออุณหภูมิที่ผิวหนังลดต่ำลงตัวรับความเย็นที่ผิวหนังจะถูกระตุ้นเป็นสาเหตุให้เกิดการกระตุ้นรีเฟล็กซ์ของเส้นใยซิมพาเทติก อะดรีเนอร์จิก (sympathetic adrenergic fiber) การตีบตัวของหลอดเลือดจากรีเฟล็กซ์นี้เป็นผลให้เกิดการตีบตัวของหลอดเลือดในส่วนอื่นของร่างกายได้ ดังแผนภาพต่อไปนี้

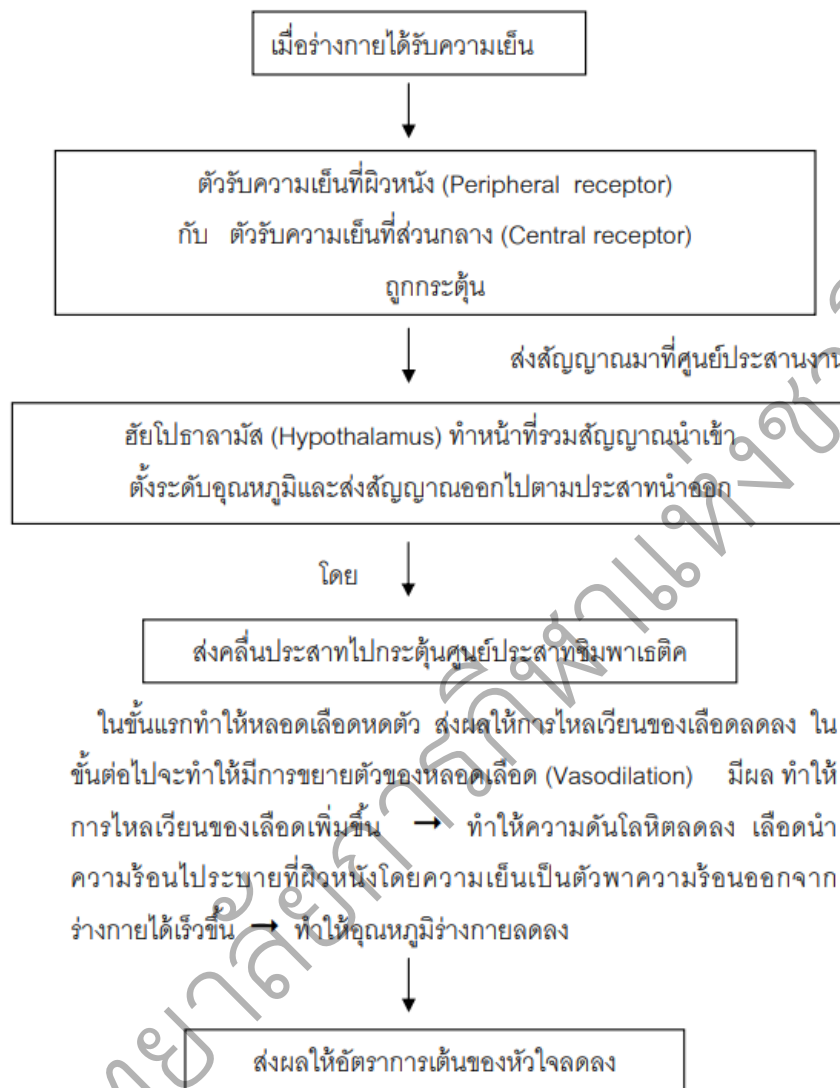


ภาพ 2.1 แสดงผลการกระตุ้นด้วยความเย็น
ที่มา: สุภาพร โภเมนเอก (2551: 23)

เมื่ออุณหภูมิของเนื้อเยื่อลดลงเป็นเวลานานหรือเมื่ออุณหภูมิต่ำกว่า 10 องศาเซลเซียส ความเย็นจะทำให้เกิดการขยายตัวของหลอดเลือดตามมาหลังจากในตอนแรกเกิดการตึงตัวของหลอดเลือดตึงตัวจนมีชื่อว่า ฮันติง เรสปอนซ์ (hunting response) และเลวิส (Lewis) เชื่อว่าวามจรันี้จะถูกควบคุมโดย แอคซอน รีเฟล็กซ์ (axon reflex) ขณะที่ผิวหนังถูกทำให้เย็นน้อยกว่า 10 องศาเซลเซียสเป็นสาเหตุให้พลังประสาทจากเส้นประสาทนำเข้าสู่ถูกนำโดย แอนติดริอ้อมมิค (antidromic) ย้อนกลับไปหลอดเลือดแดง (arteriole) ของผิวหนัง เลวิส (Lewis, 1930 อ้างถึงใน สุภาพร โภเมนเอก, 2551: 23) ตั้งสมมุติฐานว่า สารเอช (h substance) ซึ่งมีลักษณะคล้าย ฮีสตามีน (histamine) ถูกปล่อยออกมาจากเซลล์ประสาทมีผลทำให้หลอดเลือดแดง (arteriole) ขยายตัว ขณะที่เลือดอุ่นไหลกลับมาที่บริเวณนั้นแล้วทำให้อุณหภูมิสูงขึ้นเหนือกว่า 10 องศาเซลเซียส ความเย็นจะให้ผลอีกทำให้เกิดการตีตัวของหลอดเลือดกลับมาอีกครั้ง แต่ขณะนี้เชื่อกันว่าเป็นผลจากการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อมัยโอเจเนติก (myogenic activity) ของกล้ามเนื้อเรียบมากกว่า

เมื่อร่างกายได้รับความเย็นโดยอาศัยการทำงานของตัวรับความเย็นจะถูกกระตุ้นและส่งคลื่นประสาทไปยังศูนย์ควบคุมอุณหภูมิในสมองและจะมีผลมากระตุ้นศูนย์ประสาทซิมพาเทติกในฮัยโปธาลามัสส่วนหลังทำให้หลอดเลือดเกิดการหดตัว (vasoconstriction) ความร้อนจะถูกถ่ายเทจากเลือดที่อยู่ในหลอดเลือดแดงที่นำเลือดซึ่งอุ่นกว่าออกจากหัวใจไปสู่เลือดในหลอดเลือดดำที่มีอุณหภูมิต่ำกว่าเรียกปรากฏการณ์นี้ว่า เคาน์เตอร์เคอเรนซ์ ฮีท เอ็กซ์เชนจ์ (countercurrent heat exchange)

นอกจากนี้ จะพบปรากฏการณ์ที่ต่างออกไปที่เรียกว่าการขยายหลอดเลือดด้วยความเย็น (cold dilation) คือ หลอดเลือดจะขยายตัวเมื่อกระทบกับความเย็นจัดอยู่ยาวนานเพื่อเป็นการป้องกันการตายของเนื้อเยื่อที่จะเกิดขึ้น เนื่องจากการขาดเลือดไปเลี้ยง จะสังเกตเห็นว่าบริเวณดังกล่าวซึ่งเคยมีสีซีดจะกลับมีสีแดงเร็วๆ และอุ่นขึ้นเมื่อหลอดเลือดขยายตัวมีเลือดไปเลี้ยงบริเวณเหล่านั้นเพิ่มขึ้น ดังแผนภาพต่อไปนี้



ภาพ 2.2 แสดงผลการตอบสนองของความเย็นที่มีต่อร่างกาย

ที่มา: สุภาพร โภเมนเอก (2551: 24)

ประโยชน์จากการใช้ความเย็น

เจษฎา ไตรเพิ่ม (2554: 15) กล่าวว่า การจะนำความเย็นไปใช้ในการฟื้นตัว (recovery) นั้น ควรมีความเข้าใจเกี่ยวกับกายวิภาคศาสตร์ของผิวหนังก่อน เพราะในการใช้ความเย็นในการฟื้นฟูสภาพร่างกายเพื่อลดกรดแลคติกในเลือดเราใช้การให้ความเย็นผ่านทางผิวหนังทั้งหมด ให้ความหนาประมาณ 1-2 มิลลิเมตรแบ่งเป็น 2 ชั้น ชั้นนอกเรียกว่าชั้นหนังกำพวด (epidermis) และชั้นในเรียกว่าชั้นหนังแท้ (dermis) ชั้นหนังแท้มีความหนามากกว่าชั้นหนังกำพวด และเป็นที่อยู่ของหลอดเลือดและเส้นประสาทรับความรู้สึกต่างๆ เช่น เส้นประสาทรับสัมผัส เส้นประสาทรับอุณหภูมิ ต่อมเหงื่อ ต่อมไขมัน รากขน เมื่อมีความเย็นมาสัมผัสผิวหนังของเรา ร่างกายจะรู้สึกเย็น โดยอาศัยระบบประสาทรับความรู้สึกของร่างกาย โดยที่ตรงส่วนปลายของเส้นประสาทรับความรู้สึกบางเส้นเป็นตัวรับความรู้สึกร้อน

และบางเส้นทำหน้าที่รับความรู้สึกเย็นตัวรับความรู้สึกร้อนทำหน้าที่รับความรู้สึกร้อนที่คงระดับหรือเพิ่มขึ้นในระหว่างช่วงอุณหภูมิ 34 - 45 องศาเซลเซียส ส่วนตัวรับความรู้สึกเย็นจะทำหน้าที่รายงานความเย็นในช่วงอุณหภูมิ 12 ถึง 35 องศาเซลเซียสเมื่ออุณหภูมิสูงกว่า 45 องศาเซลเซียส พบว่าตัวรับความรู้สึกร้อนจะหยุดทำงาน แต่ตัวรับความรู้สึกเย็นและตัวรับความรู้สึกเจ็บปวดกลับถูกกระตุ้นให้ทำงานแทน ทำให้เกิดความรู้สึกร้อนเกิดขึ้น และเมื่ออุณหภูมิเย็นจัดมากๆ ตัวรับความรู้สึกเจ็บปวดเท่านั้นที่ถูกกระตุ้นทำให้รู้สึกเจ็บปวดแทนที่จะรู้สึกเย็นมีผู้ทำการศึกษาไว้ว่า ตัวรับความรู้สึกเย็นมีอยู่ประมาณ 6-23 จุดต่อตารางเซนติเมตร ตัวรับความรู้สึกร้อนมีอยู่ประมาณ 0-3 จุดต่อตารางเซนติเมตร และในร่างกายมีตัวรับความรู้สึกเย็นทั้งสิ้น 250,000 จุด ตัวรับความรู้สึกร้อน 30,000 จุด การกระจายตัวรับความรู้สึกเย็นและตัวรับความรู้สึกร้อนไม่เท่ากันบางแห่งมีน้อย บางแห่งมีมาก เช่น ที่แก้มมีตัวรับความรู้สึกร้อนมากกว่าที่ปลายนิ้วมือ ที่เยื่อหูและปากมีตัวรับความรู้สึกร้อนน้อยกว่าที่ปลายนิ้วมือ เป็นต้น เป็นเหตุให้บริเวณต่างๆ มีความรู้สึกต่ออุณหภูมิที่เท่ากันแตกต่างกัน และร่างกายจะรายงานความรู้สึกร้อนหรือเย็นตามอัตราการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิ ตามปริมาณตัวรับความรู้สึกร้อนหรือเย็นที่ถูกกระตุ้น และตามการถ่ายเทของความร้อน ไม่ใช่รายงานตามปริมาณความร้อนหรือความเย็นที่แท้จริง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยในประเทศ

วรวิทย์ รัตนเสถียรกิจ (2552: 59-63) ได้ทำการศึกษาและเปรียบเทียบผลของการแช่น้ำเย็นที่มีต่อการฟื้นฟูสภาพร่างกายและเปรียบเทียบผลของการฟื้นฟูสภาพของร่างกายที่มีต่อสมรรถภาพทางกาย กลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิตชาย สาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา คณะพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ จำนวน 12 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive Sampling) กลุ่มตัวอย่างทำการทดสอบค่าพลังความสามารถสูงสุดด้วยวิธีการวินเกตต่อด้วยการฟื้นฟูสภาพด้วยวิธีการแตกต่างกัน 3 วิธี คือ การนั่งอยู่กับที่ การแช่น้ำเย็น และการแช่เท้าในน้ำเย็น วิเคราะห์ค่ากรดแลคติกในเลือด ทุกช่วง 5 นาที ตั้งแต่เสร็จสิ้นการปั่นวินเกตครั้งแรกตลอดจนถึงก่อนเริ่มการปั่นวินเกตครั้งที่สอง รวมการวิเคราะห์ค่ากรดแลคติกในเลือด 6 ครั้ง ทำการเก็บข้อมูลการปั่นวินเกตครั้งที่ 2 เพื่อเปรียบเทียบความสามารถทางกายภายหลังการฟื้นฟูสภาพด้วยวิธีต่างกัน 3 แบบ นำผลที่ได้จากการวิเคราะห์ค่ากรดแลคติกในเลือดและค่าความสามารถทางกายที่ทำได้ สรุปได้ว่า การฟื้นฟูสภาพโดยการแช่น้ำเย็นมีประสิทธิภาพในการฟื้นฟูสภาพร่างกายภายหลังการออกกำลังกายอย่างหนักได้ดีทั้งยังช่วยในการลดกรดแลคติกในเลือดได้เร็วขึ้นด้วย

สุภาพร โกเมนเอก (2551: 131-142) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การเปรียบเทียบผลของการฟื้นฟูสภาพหลังการออกกำลังกายด้วยวิธีการต่าง ๆ ต่อประสิทธิภาพในการทำงานของร่างกายในนักกีฬา ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลของการทำให้ร่างกายฟื้นตัวหลังการออกกำลังกายด้วยวิธีการต่าง ๆ ได้แก่ การนั่งพัก การนั่งพักแล้วเช็ดตัวด้วยผ้าเย็น การออกกำลังกายแบบเบา และการนวดด้วยน้ำแข็งต่อประสิทธิภาพในการออกกำลังกายในนักกีฬา กลุ่มตัวอย่าง คือ นักกีฬาฟุตบอลของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เพศชาย อายุระหว่าง 18-25 ปี จำนวน 15 คน ผลการวิจัยพบว่า ในขณะที่พักหลังการออกกำลังกายครั้งแรก พบว่า การทำให้ร่างกายฟื้นตัวด้วยวิธีการนวดด้วยน้ำแข็ง

มีผลในการลดอัตราการเต้นของหัวใจได้มากที่สุดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย พบว่า การนั่งพักแล้วเช็ดตัวด้วยผ้าเย็นช่วยลดความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวและปริมาณกรดแลคติกในเลือดได้มากที่สุด นอกจากนี้ยังพบอีกว่าการออกกำลังกายแบบเบามีผลในการลดความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัวได้มากที่สุด ส่วนการนั่งพักมีผลในการลดอัตราการหายใจได้มากที่สุด และจากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของตัวแปรต่าง ๆ พบว่า หลังการทำให้ร่างกายฟื้นตัวด้วยวิธีการนั่งพักแล้วเช็ดตัวด้วยผ้าเย็นมีผลในการลดการเพิ่มขึ้น ของอัตราการเต้นของหัวใจและความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวขณะออกกำลังกายได้มากที่สุด การนวดด้วยน้ำแข็งมีผลในการลดค่าการใช้ออกซิเจนขณะออกกำลังกายได้มากที่สุด ส่วนการนั่งพักมีผลในการลดความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัวและระดับของการรับรู้ความเหนื่อยขณะออกกำลังกายได้มากที่สุด ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบความสามารถในการทำงานของร่างกายขณะออกกำลังกายระหว่างการออกกำลังกายก่อนพักและหลังพัก โดยการวิเคราะห์เปรียบเทียบค่าเฉลี่ย พบว่า หลังการทำให้ร่างกายฟื้นตัวด้วยวิธีการนวดด้วยน้ำแข็งมีผลในการเพิ่มอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุดและสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดได้มากที่สุด และการนั่งพักมีผลทำให้เวลาในการออกกำลังกายลดลงน้อยที่สุด

ชัชพล ชุมสาย ณ อยุธยา (2554: 61-69) ที่ศึกษารูปแบบของการฟื้นตัวที่มีผลต่อความเร็วในการวิ่งและความแม่นยำในการส่งบอลในนักกีฬาฟุตบอล กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาฟุตบอลที่เข้าร่วมโครงการพัฒนานักกีฬาฟุตบอลสู่ความเป็นเลิศของมหาวิทยาลัยราชภัฏจันทรเกษม จำนวน 12 คน โดยปฏิบัติรูปแบบการเล่นฟุตบอลจำลองครั้งที่ 1 จากนั้นทำการฟื้นตัวด้วยวิธีการดังต่อไปนี้

1. การนั่งพัก
2. การนั่งพักร่วมกับการให้ความเย็น
3. การนั่งพักร่วมกับการเคลื่อนไหวร่างกายพื้นฐาน
4. การนั่งพักร่วมกับการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ

แล้วปฏิบัติรูปแบบการเล่นฟุตบอลจำลองครั้งที่ 2 ทำการบันทึกความเร็วในการวิ่งและความแม่นยำในการส่งบอลขณะปฏิบัติรูปแบบการเล่นฟุตบอลจำลองทั้ง 2 ครั้ง ทำการทดลองโดยใช้วิธีการพักเพื่อฟื้นตัวจนครบทั้ง 4 วิธี ทำการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ กำหนดความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลการวิจัยพบว่า ความเร็วในการวิ่งและความแม่นยำในการส่งบอลไม่มีความแตกต่างกันเมื่อทำการพักเพื่อฟื้นตัวด้วยวิธีต่าง ๆ โดยพบการฟื้นสภาพความเร็วในการวิ่งได้มากที่สุด (ร้อยละ 95.5) เมื่อใช้วิธีนั่งพักร่วมกับการให้ความเย็นในขณะที่วิธีการนั่งพักทำให้ฟื้นสภาพความเร็วในการวิ่งได้น้อยที่สุด (ร้อยละ 93.0) ส่วนความแม่นยำในการส่งบอลเมื่อใช้วิธีการนั่งพักร่วมกับการเคลื่อนไหวร่างกายพื้นฐานสามารถช่วยให้ฟื้นสภาพความแม่นยำในการส่งบอลได้มากที่สุด (ร้อยละ 98.4) ส่วนวิธีการนั่งพักทำให้สามารถฟื้นสภาพกลับมาได้น้อยที่สุด (ร้อยละ 91.7)

มนต์ชัย อินทเรือง (2551: 77-80) ทำการศึกษาผลของการพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหว การพักแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว และการเดินจงกรมที่มีต่อกรดแลคติกในเลือดและอัตราการเต้นของหัวใจภายหลังการออกกำลังกาย กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชาย มหาวิทยาลัยทักษิณ อายุ 19-21 ปี จำนวน 12 คน ให้ออกกำลังกายจนถึงระดับความสามารถสูงสุด จากนั้น ทำการฟื้นสภาพภายหลังการออกกำลังกาย ผลการวิจัยพบว่า การเดินจงกรมมีค่าเฉลี่ยของปริมาณกรดแลคติก และอัตราการเต้นของหัวใจลดลงมากกว่าวิธีอื่น การวิ่งเหยาะเป็นการพักอย่างมีกิจกรรมหรือการออกกำลังกายเบา ๆ

ซึ่งเป็นอีกกิจกรรมหนึ่งที่ผู้ฝึกสอนนิยมนำมาให้ นักกีฬาปฏิบัติหลังจากการฝึกซ้อม เป็นกิจกรรมที่มีการเคลื่อนไหวของร่างกายเบา ๆ ต่อเนื่องทำให้ระบบหัวใจและไหลเวียนเลือดมีการทำงานอยู่ตลอดเวลา ร่างกายสามารถนำออกซิเจนเข้าไปสู่กล้ามเนื้อเพื่อผลิตเป็นพลังงานในการทำงาน และยังช่วยขจัดของเสียต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจากการทำงานของกล้ามเนื้อออกไป

माणพ โลหิตโยธิน (2539: 151-154) ได้ศึกษาผลของความเย็นที่มีต่อระยะเวลาในการฟื้นตัวของร่างกายภายหลังการออกกำลังกาย มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลของความเย็นที่มีต่อระยะเวลาในการฟื้นตัวของร่างกายภายหลังการออกกำลังกาย โดยใช้ระดับความเข้มข้นของกรดแลคติกในเลือดและอัตราการเต้นของหัวใจที่เปลี่ยนแปลงเป็นตัวแปรในการวิจัย กระบวนการลดอุณหภูมิของร่างกายประกอบด้วย การนั่งพักเฉยๆ การนั่งพักพร้อมกับดื่มน้ำเย็น การนั่งพักพร้อมกับเช็ดตัวด้วยผ้าเย็น และการนั่งพักพร้อมกับดื่มน้ำเย็นควบคู่กับการเช็ดตัวด้วยผ้าเย็น ผลการวิจัยพบว่า กระบวนการที่ทำให้ระดับความเข้มข้นของกรดแลคติกในเลือดและอัตราการเต้นของหัวใจระยะฟื้นตัวลดลงทุกช่วง 5 นาที ของช่วงเวลาที่ทำการศึกษา 1 ชั่วโมง ระดับความเข้มข้นของกรดแลคติกในเลือดระหว่างกลุ่มมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในนาทีที่ 55 และอัตราการเต้นของหัวใจระหว่างแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ในนาทีที่ 25 30 35 40 และ 50 ตามลำดับ

ณชนพล ทองธนภัทร (2553: 35) ที่ศึกษาผลของกิจกรรมสี่แบบที่มีต่อการฟื้นตัวในระยะเวลาจำกัด โดยเปรียบเทียบผลของกิจกรรมสี่แบบที่มีต่อการฟื้นตัวในระยะเวลาจำกัดกลุ่มตัวอย่าง เป็นนักกีฬาฟุตบอลของทีม สพล.กรุงเทพฯ - สนั่นรัชช เพศชาย จำนวน 20 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive sampling) ทำการทดลองทั้งสิ้น 4 วันซึ่งแต่ละวันมีระยะเวลาห่างกัน 48 ชั่วโมงก่อนทำการทดลองให้กลุ่มตัวอย่างทำการชั่งน้ำหนักตัวก่อนร่างกาย 15 นาที นั่งพัก 5 นาที จากนั้นทำการทดสอบ Running based anaerobic sprint test (RAST) ครั้งที่ 1 เพื่อหาค่าพลังงานอากาศนิยมนและค่าสมรรถภาพอากาศนิยมนภายหลังการทดสอบทำการแบ่งกลุ่มตัวอย่างเพื่อทำการฟื้นตัวเป็นเวลา 60 วินาที ด้วยวิธีการที่แตกต่างกันทั้ง 4 แบบคือการนั่งการเดินการยืดเหยียดกล้ามเนื้อและการประคบด้วยความเย็น จากนั้นทำการทดสอบ Running based anaerobic sprint test (RAST) ครั้งที่ 2 นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวัดมิติเดียว (One-way ANOVA with repeated measure) โดยมีค่ามีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทำการเปรียบเทียบรายคู่ด้วยวิธีของ บอนเฟอโรนี (Bonferroni) ผลการวิจัยพบว่า การฟื้นตัวโดยวิธีการเดินมีแนวโน้มการฟื้นตัวดีที่สุดในการลดลงของอัตราการเต้นของหัวใจและการเพิ่มขึ้นของสมรรถภาพอากาศนิยมน ดังนั้นนักกีฬาหรือผู้ฝึกสอนจึงควรนำวิธีการดังกล่าวไปประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมต่อการฟื้นตัวขณะฝึกซ้อมหรือแข่งขันที่มีช่วงพักสั้น ๆ โดยเฉพาะในกีฬาที่ต้องใช้ความสามารถในด้านพลังระเบิดหรือความเร็วแบบอดทน

บุญสิตา สายวุฒิกุล (2554: 68-70) ที่ทำการศึกษาผลของการฟื้นตัวด้วยการให้ออกซิเจนและการมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวต่อความอึดตัวของออกซิเจนในเลือดกรดแลคติกในเลือด และความสามารถของนักกีฬาฟุตบอลกลุ่มตัวอย่าง เป็นนักฟุตบอลชายมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จำนวน 12 คน มีอายุระหว่าง 18-22 ปีโดยใช้รูปแบบการทดลองแบบ Random order cross over design ให้กลุ่มตัวอย่างออกกำลังกายโดยปฏิบัติรูปแบบการเล่นฟุตบอลจำลองช่วงละ 5.30 นาที ครั้งละ 3 ช่วง

พักระหว่างช่วง 5.30 นาที รวมทั้งหมด 4 ครั้ง ขณะพักระหว่างช่วงให้ทำการฟื้นตัวด้วยวิธีใดวิธีหนึ่งใน 4 วิธีโดยสุ่มเลือกดังนี้

1. การให้ออกซิเจนร่วมกับการเคลื่อนไหวร่างกายพื้นฐาน
2. การให้ออกซิเจน
3. การเคลื่อนไหวร่างกายพื้นฐาน
4. การนั่งพัก

ทั้งนี้เว้นระยะเวลาสำหรับทำการทดลองแต่ละครั้งอย่างน้อย 2 วัน ทำการบันทึกค่าความอึดตัวของออกซิเจนในเลือดกรดแลคติกในเลือดปริมาตรหายใจใน 1 นาที ปริมาตรหายใจใน 1 ครั้ง อัตราการหายใจอัตราการเต้นของหัวใจความเร็วในการวิ่งและความแม่นยำในการส่งบอลภายหลังปฏิบัติรูปแบบการเล่นฟุตบอลจำลองทั้ง 3 ช่วงและภายหลังการพักระหว่างช่วงเพื่อฟื้นตัวคำนวณค่าเฉลี่ยความคลาดเคลื่อนมาตรฐานและวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำของตัวแปรต่าง ๆ กำหนดความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 ผลการวิจัยพบว่าภายหลังการพักเพื่อการฟื้นตัวด้วยวิธีการทั้ง 4 วิธีค่าความอึดตัวของออกซิเจนในเลือดปริมาตรหายใจใน 1 นาที ปริมาตรหายใจใน 1 ครั้งและอัตราการเต้นของหัวใจมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และกรดแลคติกในเลือดภายหลังปฏิบัติรูปแบบการเล่นฟุตบอลจำลองช่วงที่ 3 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ความสามารถในการฟื้นสภาพของความเร็วในการวิ่งภายหลังการฟื้นตัวด้วยการให้ออกซิเจนมีค่ามากที่สุดและความสามารถในการฟื้นสภาพของความแม่นยำในการส่งบอลภายหลังการฟื้นตัวด้วยการให้ออกซิเจนร่วมกับการเคลื่อนไหวร่างกายพื้นฐานมีค่ามากที่สุด

งานวิจัยต่างประเทศ

Ingram et. al. (2007: 417-421) ทำการศึกษาวิจัยเรื่องผลของการแช่น้ำแบบต่าง ๆ ที่มีผลต่อการฟื้นสภาพหลังการออกกำลังกายในรูปแบบทีมกีฬา เพื่อศึกษาเปรียบเทียบการใช้การแช่น้ำร้อนสลับเย็นการแช่น้ำเย็นและพักเฉย ๆ โดยการพักให้หลังจากการออกกำลังกายแบบทีมจนหมดแรงทดสอบการวิ่งระยะสั้นแบบซ้ำ ๆ ความแข็งแรงวัดความรู้สึกล้าของกล้ามเนื้อภายหลัง 48 ชั่วโมงวิเคราะห์ค่าของกรดแลคติกในเลือดและวัดระดับความรู้สึกล้าก่อนและระหว่างการออกกำลังกาย ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มแช่น้ำร้อนสลับเย็นกับกลุ่มควบคุมกลุ่มแช่น้ำเย็นให้ผลค่าความแตกต่างของความรู้สึกล้าที่นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ตลอดจนไม่มีการเปลี่ยนแปลงของค่าความแข็งแรงของขาภายหลังชั่วโมงที่ 48 การแช่น้ำเย็นส่งผลทำให้ความสามารถการวิ่งระยะสั้นแบบซ้ำ ๆ กลับสู่สภาวะเดิมได้เร็วขึ้น ประโยชน์ที่ได้จากการแช่น้ำร้อนสลับเย็นมีเพียงค่าของค่าความล้าที่ชั่วโมงที่ 24 ที่แตกต่างจากกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การศึกษานี้ชี้ให้เห็นว่าการแช่น้ำเย็นให้ผลดีที่สุดภายหลังจากการออกกำลังกายจนเกิดความล้า ซึ่งเป็นวิธีที่ดีกว่าการแช่น้ำร้อนสลับเย็นและการพักเฉย ๆ

Sellwood et. al. (2007: 392-397) ได้ทำการศึกษาเรื่องการแช่น้ำแข็ง และการรู้สึกถึงความล้าของกล้ามเนื้อ เพื่อศึกษาอธิบายถึงการใช้ความเย็นด้วยการแช่น้ำแข็งในการฟื้นสภาพหลังการออกกำลังกายแบบการเหี่ยยดขา (eccentric quadriceps) ที่ส่งผลให้ภาวะการเกิดความล้าลดลง (deleyed-onset muscle soreness: DOMs) โดยกลุ่มตัวอย่างได้มาจากการสุ่มแบบ double blind จากอาสาสมัคร 40 คน ที่ไม่เคยผ่านการฝึกให้ออกกำลังกายแบบ eccentric ในชาดด้านที่ไม่ถนัด กลุ่มตัวอย่างแบ่งเป็นสามกลุ่ม แช่น้ำ 1 นาที ที่อุณหภูมิ $5 \pm 1^{\circ}\text{C}$ ที่อุณหภูมิน้ำอุ่นปกติ (24°C) และ

กลุ่มควบคุม วัดผลดูจากการรู้สึกถึงความล้าของกล้ามเนื้อ ความนุ่มของเนื้อเยื่อ ขนาดเส้นรอบวงต้นขา กลไกการทำงานกล้ามเนื้อโดยการกระโดดขาเดียวเพื่อดูค่าความแข็งแรงสูงสุด บันทึกข้อมูลระดับ creatine kinase (CK) เป็นข้อมูลพื้นฐาน และภายหลังการออกกำลังกายที่ 24 48 และ 72 ชั่วโมง ผลการทดลองปรากฏว่า ระดับค่า CK ความรู้สึกถึงความล้าที่สังเกตได้จากกราฟ ความนุ่มของเนื้อเยื่อ ความแข็งแรง เส้นรอบวงต้นขา นั้นไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ มีเพียงค่าที่บ่งบอกถึงการบาดเจ็บเพิ่มขึ้นจากการทำย่อและยืดขา (sit to stand) ที่ช่วง 24 ชั่วโมง กับชั่วโมงหลัง จากการทำการออกกำลังกายในกลุ่มแช่น้ำเย็น วิธีการในแบบการฟื้นฟูสภาพโดยการใช้น้ำแช่น้ำเย็นนี้ไม่ค่อยมีผลในกลุ่มนักกีฬาที่ไม่มีการฝึกฝน แต่จะใช้การศึกษานี้ได้ผลดีกับช่วงการพักของนักกีฬา

Crowe et. al. (2006: 994-998) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่องการฟื้นฟูสภาพโดยใช้น้ำเย็น ให้ผลในการลดความสามารถของระบบแอนแอโรบิก โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาผลของการแช่น้ำเย็น ในการฟื้นฟูสภาพหลังจากการปั่นจักรยานแบบแอนแอโรบิก โดยมีกลุ่มตัวอย่างเป็นชาย 13 คน และหญิง 4 คน โดยแบ่งเป็นสองกลุ่มเพื่อสลับทำการทดลอง ให้กลุ่มตัวอย่างปั่นจักรยานที่ความสามารถสูงสุด 30 วินาที และวอร์มดาวน์ปั่นจักรยาน 10 นาที พักฟื้นฟูสภาพเป็นเวลา 1 ชั่วโมง กลุ่มหนึ่ง นิ่งพักปกติ อีกกลุ่มหนึ่งแช่น้ำเย็น 15 นาที (ที่อุณหภูมิ 13-14 องศาเซลเซียส) หลังจากครบ 1 ชั่วโมง ให้กลุ่มตัวอย่างปั่นจักรยานที่ความสามารถสูงสุด 30 วินาที อีกครั้ง ผลการศึกษาพบว่า ค่าความสามารถสูงสุดของการปั่น ครั้งที่ 2 และค่ากรดแลคติกในเลือดของกลุ่มแช่น้ำเย็นมีค่าลดลง เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มนิ่งพักปกติ พบว่า มีความแตกต่างกัน อัตราการเต้นหัวใจของกลุ่มแช่น้ำเย็นลดลงเร็วกว่ากลุ่ม นิ่งพักปกติ แต่ค่าระดับของการรับรู้ความเหนื่อย (RPE) และค่า pH ในเลือดไม่มีความแตกต่างกัน ใดๆก็ตามตามช่วงการพัก 1 ชั่วโมง โดยใช้วิธีการแช่น้ำเย็นนั้น ส่งผลต่อการลดลงของสมรรถภาพ ในการปั่นจักรยานของกลุ่มตัวอย่างอย่างเห็นได้ชัดเจน

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง สามารถสรุปเป็นองค์ความรู้ที่สามารถนำไป ประยุกต์ใช้กับการวิจัยเรื่องรูปแบบการพักระหว่างการฝึกที่มีผลต่อความสามารถในการเคลื่อนที่ หลายทิศทางของนักกีฬากาบัดดี้หญิงทีมชาติไทย ดังรายละเอียดต่อไปนี้

การฟื้นฟูสภาพร่างกายด้วยการใช้ความเย็น จะมีประสิทธิภาพในการฟื้นฟูสภาพร่างกายหลัง ออกกำลังกายอย่างหนักได้เป็นอย่างดี ทั้งยังช่วยในการลดอัตราการเต้นของหัวใจได้ดีอีกด้วย และ ยังมีกิจกรรมรูปแบบอื่น ๆ เช่น การนึ่งพัก การนึ่งพักร่วมกับการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ และการเคลื่อนไหว ร่างกายเบา ๆ เป็นต้น หลักการเหล่านี้สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการฟื้นฟูสภาพร่างกายระหว่าง การฝึกซ้อมหรือระหว่างการแข่งขันในกีฬากาบัดดี้ได้ ซึ่งรูปแบบการพักเหล่านี้จะทำให้ระบบไหลเวียน เลือดมีการทำงานอยู่ตลอดเวลา ร่างกายสามารถนำออกซิเจนเข้าไปสู่กล้ามเนื้อ เพื่อผลิตเป็นพลังงาน ในการทำงานและยังช่วยขจัดของเสียต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นจากการทำงานของกล้ามเนื้อออกไป ซึ่งการศึกษาค้นคว้าจากตำรา เอกสารงานวิจัยทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศ รวมไปถึงการสอบถามผู้เชี่ยวชาญ เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างรูปแบบการพักระหว่างการฝึกที่มีผลต่อความสามารถในการเคลื่อนที่ หลายทิศทางของนักกีฬากาบัดดี้หญิงทีมชาติไทย

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษารูปแบบการพักระหว่างการฝึกที่มีผลต่อความสามารถในการเคลื่อนที่หลายทิศทางของนักกีฬาบดตีหญิงทีมชาติไทย ซึ่งผู้วิจัยได้เสนอขั้นตอนในการวิจัย ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

กลุ่มประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักกีฬาบดตีหญิงทีมชาติไทย ในศูนย์ฝึกนักกีฬาบดตีทีมชาติไทย จังหวัดกระบี่ จำนวน 37 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้หาคุณภาพเครื่องมือในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักกีฬาบดตีหญิงทีมชาติไทย ในศูนย์ฝึกนักกีฬาบดตีทีมชาติไทย จังหวัดกระบี่ จำนวน 30 คน ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (purposive selection sampling) โดยจะเลือกศึกษาจากนักกีฬาบดตีหญิงทีมชาติไทยที่มีความสามารถใกล้เคียงกัน แล้วทำการสุ่มอย่างง่าย (simple random sampling) แบ่งกลุ่มออกเป็น 3 กลุ่มทดลอง กลุ่มละ 10 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ประกอบด้วย

1. แบบทดสอบความสามารถในการเคลื่อนที่หลายทิศทาง
2. การจับอัตราพ่นตัวการเต้นของหัวใจ โดยใช้เครื่องมือวัดอัตราการเต้นของหัวใจ (heart rate monitor) sigma germany pc 15.11
3. รูปแบบการพัก 3 รูปแบบ ประกอบด้วย การนั่งพักปกติ การนั่งพักร่วมกับการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ และการนั่งพักร่วมกับการลูบตัวด้วยน้ำเย็น

การหาคุณภาพของแบบทดสอบความสามารถในการเคลื่อนที่หลายทิศทาง ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. ศึกษาเอกสาร วารสาร ตำราแนวคิดทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับการพักระหว่างฝึกซ้อมกีฬา เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาเป็นแนวทางสร้างแบบทดสอบ
2. ศึกษาหลักเกณฑ์และวิธีการสร้างแบบทดสอบจากเอกสาร วารสาร ตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3. สร้างแบบทดสอบการเคลื่อนที่หลายทิศทางฉบับร่าง

4. นำแบบทดสอบฉบับร่างดังกล่าวไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบโดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างรายการทดสอบกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย (IOC: Index of Item-Objective Congruence) ปรากฏว่าได้ค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของแบบทดสอบทั้งฉบับ เท่ากับ 0.93

5. นำแบบทดสอบที่ผ่านการพิจารณาของผู้ทรงคุณวุฒิไปทดลองใช้ (try - out) กับนักกีฬา กายบัดดี้หญิงที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 7 คน แล้วทำการทดสอบซ้ำห่างกัน 7 วัน และหาค่าความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบ โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน (Pearson Product Moment Correlation Coefficient) จากนั้นผู้วิจัยเสนอผลการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลักพิจารณาอีกครั้งแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์จึงจะนำแบบทดสอบที่สมบูรณ์แล้วไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป ปรากฏว่าได้ค่าความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบทั้งฉบับ เท่ากับ 0.89

การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

นำแบบทดสอบที่ผ่านการเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาแล้ว เสนอให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความสอดคล้องเชิงโครงสร้างระหว่างข้อความกับวัตถุประสงค์ (IOC: index of item-objective congruence) ผลการให้คะแนนของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน แล้วนำดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อความกับวัตถุประสงค์เปรียบเทียบกับเกณฑ์การพิจารณาของ Rovinelli และ Hambleton (บุญชม ศรีสะอาด. 2554: 70)

1. การตรวจสอบความเที่ยงตรง (validity) ของแบบทดสอบ

โดยให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน (ภาคผนวก ก) พิจารณาตรวจสอบข้อความ ตรงตามวัตถุประสงค์หรือไม่ โดยกาเครื่องหมาย/ลงในช่องคะแนนการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ ดังนี้
 กาเครื่องหมาย / ในช่อง +1 ถ้าแน่ใจว่าข้อความนั้นวัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์
 กาเครื่องหมาย / ในช่อง 0 ถ้าไม่แน่ใจว่าข้อความนั้นวัดได้ตรงตามวัตถุประสงค์
 กาเครื่องหมาย / ในช่อง -1 ถ้าแน่ใจว่าข้อความนั้นไม่ได้วัดตรงตามวัตถุประสงค์
 กรณีที่ผู้เชี่ยวชาญกาเครื่องหมาย / ลงในช่อง 0 และ -1 ให้ผู้เชี่ยวชาญเขียนข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุงและแก้ไข ลงในช่องข้อเสนอแนะ

ค่าเฉลี่ยมากกว่าหรือเท่ากับ 0.50 หมายความว่า เป็นข้อความที่มีความเที่ยงตรงตามเนื้อหาเพราะวัดได้ตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการจริง

ค่าเฉลี่ยน้อยกว่า 0.50 หมายความว่า เป็นข้อความที่ต้องตัดทิ้งหรือแก้ไขเพราะไม่ได้วัดตามวัตถุประสงค์ที่ต้องการจริง

ปรากฏว่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบการเคลื่อนที่หลายทิศทาง มีค่าเท่ากับ 0.93

2. การตรวจสอบความเชื่อถือได้ (reliability) ของแบบทดสอบ

ผู้วิจัยได้นำเอาข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิมาปรับปรุงแก้ไข เพื่อให้ได้แบบทดสอบที่ครอบคลุมทุกประเด็น และนำแบบทดสอบไปใช้ (try-out) กับนักกีฬากายบัดดี้หญิงที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 7 คน แล้วทำการทดสอบซ้ำห่างกัน 7 วัน และหาค่าความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบ โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน (Pearson Product Moment Correlation Coefficient) จากนั้นผู้วิจัยเสนอผลการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

พิจารณาอีกครั้งแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์จึงจะนำแบบทดสอบที่สมบูรณ์แล้วไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป

ปรากฏว่าความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบความสามารถในการเคลื่อนที่หลายทิศทาง มีค่าเท่ากับ 0.89

3. นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปเก็บข้อมูลกับตัวอย่างที่กำหนด

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยรูปแบบทดลองหลายกลุ่ม เก็บข้อมูลหลายครั้ง (multiple time series design) ซึ่งจะแบ่งกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน ออกเป็น 3 กลุ่ม จะทำการทดสอบจำนวน 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 2 ครั้ง รวมทั้งสิ้น 16 ครั้ง มีขั้นตอนดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังต่อไปนี้

1. กำหนดวัน เวลา อุปกรณ์ สถานที่ และกลุ่มตัวอย่างในการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล
2. จัดเตรียมสถานที่ อุปกรณ์ ใบบันทึกผลการทดสอบ เพื่อใช้ในการเก็บข้อมูลในการดำเนินการ
3. ประชุม อธิบาย ชี้แจงขั้นตอนวิธีการฝึก และวิธีการทดสอบที่ผ่านการรับรองจริยธรรมการวิจัย โดยละเอียดแก่ผู้ช่วยในการฝึกซ้อม และกลุ่มตัวอย่าง คือ กลุ่มทดลอง

4. เก็บรวบรวมข้อมูลตามวันเวลาที่กำหนด

4.1 อบอุ่นร่างกายและยืดเหยียดกล้ามเนื้อ ระยะเวลา 15 นาที

4.2 ทดสอบการเคลื่อนที่หลายทิศทาง

4.3 เข้าร่วมโปรแกรมพัฒนาความสามารถในการเล่นกีฬาภาคตัดตีเข้มข้นเสมือนการแข่งขันจริงของสมาคมกีฬาภาคตัดตีแห่งประเทศไทย

4.4 ทำการวัดอัตราการเต้นของหัวใจหลังการฝึกซ้อมโดยปกติ

4.5 ใช้รูปแบบการฝึกตามที่กำหนด

4.5.1 กลุ่มทดลองที่ 1 ใช้วิธีการนั่งพักปกติ เป็นเวลา 1 นาที

4.5.2 กลุ่มทดลองที่ 2 การนั่งพักร่วมกับการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ เป็นเวลา 1 นาที

4.5.3 กลุ่มทดลองที่ 3 การนั่งพักร่วมกับการลูบตัวด้วยน้ำเย็น เป็นเวลา 1 นาที

4.6 ทำการวัดอัตราการเต้นของหัวใจหลังการใช้รูปแบบการฝึก

4.7 ทำการทดสอบการเคลื่อนที่หลายทิศทาง

4.8 คลายอุ่นและยืดเหยียดกล้ามเนื้อ ระยะเวลา 15 นาที

5. บันทึกผลการทดสอบ และนำผลการทดสอบมาวิเคราะห์ผลทางสถิติ

6. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ ความคิดเห็นที่ได้จากการศึกษาในครั้งนี้

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติสำหรับวิเคราะห์ข้อมูล

1.1 วิเคราะห์ความสามารถในการเคลื่อนที่หลายทิศทาง และอัตราฟื้นตัวการเต้นของหัวใจ โดยการหาค่าเฉลี่ย (mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation)

1.2 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของความสามารถในการเคลื่อนที่หลายทิศทาง และอัตราฟื้นตัวการเต้นของหัวใจโดยการการใช้สูตรสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน (Pearson Product Moment Correlation Coefficient) และทดสอบความสัมพันธ์ดังกล่าวโดยการทดสอบค่าที (t-test)

1.3 วิเคราะห์ความแตกต่างค่าเฉลี่ยของความสามารถในการเคลื่อนที่หลายทิศทาง และอัตราฟื้นตัวการเดินของหัวใจโดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว หรือ One-way ANOVA (One-way Analysis of Variance)

1.4 ทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยความสามารถในการเคลื่อนที่หลายทิศทาง และอัตราฟื้นตัวการเดินของหัวใจโดยการเปรียบเทียบพหุคูณ (Multiple Comparison) ตามวิธีการของทูกีย์ (Tukey)

2. สถิติสำหรับหาคุณภาพของเครื่องมือ

2.1 วิเคราะห์หาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของแบบทดสอบความสามารถในการเคลื่อนที่หลายทิศทาง โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบกับวัตถุประสงค์ของการวัด (IOC: Index of item objective congruence) ปรากฏว่าแบบทดสอบ มีค่าดัชนีความสอดคล้องดังกล่าวทั้งฉบับ เท่ากับ 0.93

2.2 วิเคราะห์หาค่าความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบความสามารถในการเคลื่อนที่หลายทิศทางโดยการทดสอบซ้ำ (test-retest) ห่างกัน 7 วัน แล้วนำค่าที่ได้จากการทดสอบครั้งที่ 1 และ ครั้งที่ 2 ไปคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน (Pearson Product Moment Correlation Coefficient) และการทดสอบค่าที (t-test) ปรากฏว่าได้ค่าความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบทั้งฉบับ เท่ากับ 0.89 โดยที่ผลการวัดทั้ง 2 ครั้ง มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษารูปแบบการพักระหว่างการฝึกที่มีผลต่อความสามารถในการเคลื่อนที่หลายทิศทางของนักกีฬาภาคตัดไม้หญิงทีมชาติไทย ประกอบด้วยการศึกษาความสัมพันธ์ของความสามารถในการเคลื่อนที่หลายทิศทางกับอัตราการฟื้นตัวการเต้นของหัวใจ ตลอดจนเปรียบเทียบความสามารถในการเคลื่อนที่หลายทิศทาง และอัตราการฟื้นตัวการเต้นของหัวใจของนักกีฬาภาคตัดไม้หญิงทีมชาติไทย ภายหลังจากพักระหว่างการฝึกเข้มข้นเสมือนแข่งขันจริง ระหว่างวิธีการนั่งพักปกติ การนั่งพักร่วมกับการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ และการนั่งพักร่วมกับการลูบตัวด้วยน้ำเย็น ดังรายละเอียดต่อไปนี้

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

n	แทน	ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง
\bar{X}	แทน	ค่าคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง (mean)
S.D.	แทน	ค่าเยี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation)
t	แทน	ค่าที่ใช้พิจารณาใน t-distribution
F	แทน	ค่าที่ใช้พิจารณาใน F-distribution
SS	แทน	ผลบวกกำลังสองของคะแนน (sum of squares)
MS	แทน	ค่าคะแนนเฉลี่ยของผลบวกกำลังสองของคะแนน (mean of squares)
df	แทน	ระดับชั้นแห่งความเป็นอิสระ (degree of freedom)
r	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (correlation coefficient)
P	แทน	ค่าระดับนัยสำคัญ (P-value)
F	แทน	ค่าการทดสอบเอฟ (F-test)
*	แทน	มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

ผลวิเคราะห์ข้อมูล

ตาราง 4.1 แสดงค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของความสามารถในการเคลื่อนที่หลายทิศทาง และอัตราการฟื้นตัวการเต้นของหัวใจของนักกีฬาภาคใต้หญิงทีมชาติไทย ก่อนและหลังจากการฝึกด้วยการนั่งพักปกติ

ครั้ง	การเคลื่อนที่หลายทิศทาง (หน่วย : วินาที)				อัตราการเต้นของหัวใจ (หน่วย : ครั้ง/นาที)			
	ก่อนการทดสอบ (n=10)		หลังการทดสอบ (n=10)		ก่อนการทดสอบ (n=10)		หลังการทดสอบ (n=10)	
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.
1	42.81	0.22	43.86	0.52	171.10	0.99	136.70	1.16
2	42.77	0.21	43.86	0.42	171.50	1.27	136.60	1.07
3	42.74	0.11	43.66	0.13	170.70	1.06	136.40	0.52
4	42.67	0.09	43.66	0.13	169.90	0.74	136.00	0.47
5	42.62	0.13	43.67	0.12	170.40	1.43	136.20	0.79
6	42.61	0.10	43.64	0.13	170.30	0.67	136.10	0.74
7	42.57	0.09	43.70	0.18	169.50	0.71	135.90	0.88
8	42.50	0.07	43.70	0.12	170.20	0.92	136.00	1.15
9	42.42	0.12	43.66	0.12	170.10	0.74	135.20	1.03
10	42.33	0.11	43.30	0.09	169.80	0.63	133.70	0.48
11	42.17	0.16	43.36	0.15	170.10	0.74	133.80	0.92
12	42.08	0.16	43.12	0.29	170.00	0.67	133.20	0.92
13	42.08	0.17	42.89	0.08	170.00	0.67	133.10	0.74
14	41.86	0.05	42.82	0.23	170.00	0.67	132.90	0.57
15	41.69	0.14	42.76	0.17	170.00	0.67	133.90	0.99
16	41.66	0.12	42.46	0.23	170.20	0.79	132.10	0.88
รวม	42.35	0.39	43.38	0.48	170.24	0.95	134.86	1.72

จากตารางที่ 4.1 แสดงว่าค่าเฉลี่ยความสามารถในการเคลื่อนที่หลายทิศทางของนักกีฬาภาคใต้หญิงทีมชาติไทย ก่อนปฏิบัติการฟื้นฟูสภาพร่างกายด้วยการนั่งพักปกติ คือ 42.35 โดยมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.39 และหลังปฏิบัติการฟื้นฟูสภาพร่างกายด้วยการนั่งพักปกติ คือ 43.38 โดยมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.48

ขณะที่ค่าเฉลี่ยอัตราการฟื้นตัวการเต้นของหัวใจ ก่อนปฏิบัติการฟื้นฟูสภาพร่างกายด้วยการนั่งพักปกติ คือ 170.24 โดยมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.95 และหลังปฏิบัติการฟื้นฟูสภาพร่างกายด้วยการนั่งพักปกติ คือ 134.86 โดยมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.72

ตาราง 4.2 แสดงค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของความสามารถในการเคลื่อนที่หลายทิศทาง และอัตราการฟื้นตัวการเต้นของหัวใจของนักกีฬาอากาศบัดดี้หญิงทีมชาติไทย ก่อนและหลัง จากการฝึกด้วย การนั่งพักร่วมกับการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ

ครั้ง	การเคลื่อนที่หลายทิศทาง (หน่วย : วินาที)				อัตราการเต้นของหัวใจ (หน่วย : ครั้ง/นาที)			
	ก่อนการทดสอบ (n=10)		หลังการทดสอบ (n=10)		ก่อนการทดสอบ (n=10)		หลังการทดสอบ (n=10)	
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.
1	42.76	0.21	43.93	0.46	171.40	1.51	136.70	1.06
2	42.65	0.22	43.76	0.29	171.00	1.25	136.10	1.20
3	42.64	0.14	43.62	0.15	171.20	0.79	135.60	1.17
4	42.63	0.12	43.60	0.17	170.80	1.14	135.60	1.17
5	42.64	0.16	43.64	0.17	171.10	0.99	135.50	1.58
6	42.63	0.10	43.62	0.13	170.70	0.95	135.40	1.26
7	42.59	0.06	43.51	0.16	170.80	0.92	134.60	0.97
8	42.53	0.11	43.47	0.16	170.20	1.03	134.10	0.88
9	42.45	0.10	43.45	0.15	170.60	1.26	133.50	0.97
10	42.29	0.08	43.25	0.15	170.90	0.88	132.60	0.52
11	42.15	0.18	43.33	0.18	170.60	1.07	133.20	0.92
12	42.05	0.13	43.05	0.20	170.40	0.97	132.40	1.07
13	41.96	0.12	42.88	0.07	170.30	0.82	131.70	0.67
14	41.87	0.07	42.81	0.19	171.20	0.92	132.40	0.70
15	41.81	0.05	42.76	0.14	170.80	0.63	131.50	0.71
16	41.77	0.06	42.62	0.42	171.10	0.74	131.60	0.97
รวม	42.34	0.36	43.33	0.44	170.82	1.02	133.91	1.97

จากตารางที่ 4.2 แสดงว่าค่าเฉลี่ยความสามารถในการเคลื่อนที่หลายทิศทางของนักกีฬาอากาศบัดดี้หญิงทีมชาติไทย ก่อนปฏิบัติการฟื้นฟูสภาพร่างกายด้วยการนั่งพักร่วมกับการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ คือ 42.34 โดยมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.36 และหลังการปฏิบัติการฟื้นฟูสภาพร่างกายด้วยการนั่งพักร่วมกับการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ คือ 43.33 โดยมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.44

ขณะที่ค่าเฉลี่ยอัตราการฟื้นตัวการเต้นของหัวใจ ก่อนปฏิบัติการฟื้นฟูสภาพร่างกายด้วยการนั่งพักร่วมกับการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ คือ 170.82 โดยมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.02 และหลังปฏิบัติการฟื้นฟูสภาพร่างกายด้วยการนั่งพักร่วมกับการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ คือ 133.91 โดยมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.97

ตาราง 4.3 แสดงค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของความสามารถในการเคลื่อนที่หลายทิศทาง และอัตราการฟื้นตัวการเต้นของหัวใจของนักกีฬาอากาศบัดดี้หญิงทีมชาติไทย ก่อนและหลังจากการฝึกด้วย การนั่งพักร่วมกับการลูบตัวด้วยน้ำเย็น

ครั้ง	การเคลื่อนที่หลายทิศทาง (หน่วย : วินาที)				อัตราการเต้นของหัวใจ (หน่วย : ครั้ง/นาที)			
	ก่อนการทดสอบ (n=10)		หลังการทดสอบ (n=10)		ก่อนการทดสอบ (n=10)		หลังการทดสอบ (n=10)	
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.
1	42.79	0.21	42.58	0.14	171.20	0.79	130.80	0.63
2	42.77	0.23	42.67	0.32	171.10	1.29	130.70	0.82
3	42.74	0.10	42.55	0.12	171.40	0.70	130.40	0.70
4	42.71	0.15	42.55	0.12	170.80	0.79	130.50	0.85
5	42.66	0.09	42.64	0.35	170.60	0.52	130.90	1.20
6	42.72	0.08	42.54	0.10	170.90	0.57	130.60	0.52
7	42.68	0.06	42.48	0.18	170.60	0.70	130.00	0.82
8	42.63	0.11	42.49	0.16	170.30	0.82	129.90	0.57
9	42.53	0.09	42.45	0.13	170.40	1.07	129.90	0.74
10	42.41	0.11	42.21	0.12	169.70	0.67	130.20	0.63
11	42.22	0.18	42.28	0.15	170.10	0.74	130.50	0.53
12	42.13	0.13	42.47	0.39	170.00	0.47	130.30	0.67
13	42.10	0.16	42.60	0.43	170.00	0.67	130.10	0.74
14	42.01	0.09	42.31	0.50	170.40	1.07	130.00	0.82
15	41.89	0.13	41.76	0.35	170.90	0.57	129.20	0.92
16	41.79	0.12	41.53	0.19	170.30	0.67	128.50	0.53
รวม	42.42	0.36	42.38	0.40	170.54	0.88	130.16	0.93

จากตารางที่ 4.3 แสดงว่าค่าเฉลี่ยความสามารถในการเคลื่อนที่หลายทิศทางของนักกีฬาอากาศบัดดี้หญิงทีมชาติไทย ก่อนปฏิบัติการฟื้นฟูสภาพร่างกายด้วยการนั่งพักร่วมกับการลูบตัวด้วยน้ำเย็น คือ 42.42 โดยมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.36 และหลังปฏิบัติการฟื้นฟูสภาพร่างกายด้วยการนั่งพักร่วมกับการลูบตัวด้วยน้ำเย็น คือ 42.38 โดยมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.40

ขณะที่ค่าเฉลี่ยอัตราการฟื้นตัวการเต้นของหัวใจ ก่อนปฏิบัติการฟื้นฟูสภาพร่างกายด้วยการนั่งพักร่วมกับการลูบตัวด้วยน้ำเย็น คือ 170.54 โดยมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.88 และหลังปฏิบัติการฟื้นฟูสภาพร่างกายด้วยการนั่งพักร่วมกับการลูบตัวด้วยน้ำเย็น คือ 130.16 โดยมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.93

ตาราง 4.4 แสดงการทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการเคลื่อนที่หลายทิศทาง และอัตราการฟื้นตัวการเต้นของหัวใจของนักกีฬาอากาศบัดดี้หญิงทีมชาติไทย ด้วยรูปแบบการฟื้นฟูสภาพร่างกายโดยการนั่งพักปกติ

สัปดาห์ที่	ครั้งที่ 1 (วันอังคาร)				ครั้งที่ 2 (วันพฤหัสบดี)			
	ก่อน		หลัง		ก่อน		หลัง	
	r	P	r	P	r	P	r	P
1	.681*	.030	.847*	.002	.895*	.000	.871*	.001
2	.711*	.021	.814*	.004	.795*	.006	.731*	.016
3	.863*	.001	.860*	.001	.735*	.015	.729*	.017
4	.868*	.001	.851*	.002	.876*	.001	.845*	.002
5	.878*	.001	.813*	.004	.887*	.001	.749*	.013
6	.772*	.009	.751*	.012	.697*	.025	.757*	.011
7	.813*	.004	.794*	.006	.803*	.005	.888*	.001
8	.891*	.001	.882*	.001	.770*	.009	.888*	.001

*P<.05

จากตาราง 4.4 แสดงให้เห็นว่าความสามารถในการเคลื่อนที่หลายทิศทางกับอัตราการฟื้นตัวการเต้นของหัวใจด้วยรูปแบบการฟื้นฟูสภาพร่างกายโดยการนั่งพักปกติ มีความสัมพันธ์กันเชิงบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งก่อนและหลังการฝึกตลอด 8 สัปดาห์ แสดงให้เห็นว่าการนั่งพักปกติมีผลเชิงบวกต่อการฟื้นฟูสภาพร่างกายภายหลังการฝึกกีฬาอากาศบัดดี้

ตาราง 4.5 แสดงการทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการเคลื่อนที่หลายทิศทาง และอัตราการฟื้นตัวการเต้นของหัวใจของนักกีฬาภาคตัดทุญิงทีมชาติไทย ด้วยรูปแบบการฟื้นฟูสภาพร่างกายโดยการนั่งพักร่วมกับการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ

สัปดาห์ที่	ครั้งที่ 1 (วันอังคาร)				ครั้งที่ 2 (วันพฤหัสบดี)			
	ก่อน		หลัง		ก่อน		หลัง	
	r	P	r	P	r	P	r	P
1	.733*	.016	.827*	.003	.807*	.005	.645*	.044
2	.661*	.038	.889*	.001	.780*	.008	.837*	.003
3	.885*	.001	.908*	.000	.728*	.017	.886*	.001
4	.781*	.008	.703*	.023	.716*	.020	.900*	.000
5	.853*	.002	.800*	.005	.636*	.048	.876*	.001
6	.638*	.047	.810*	.005	.742*	.014	.860*	.001
7	.768*	.009	.775*	.008	.684*	.029	.829*	.003
8	.881*	.001	.715*	.020	.864*	.001	.901*	.000

*P<.05

จากตาราง 4.5 แสดงให้เห็นว่าความสามารถในการเคลื่อนที่หลายทิศทางกับอัตราการฟื้นตัวการเต้นของหัวใจด้วยรูปแบบการฟื้นฟูสภาพร่างกายโดยการนั่งพักร่วมกับการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ มีความสัมพันธ์กันเชิงบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งก่อนและหลังการฝึกตลอด 8 สัปดาห์ แสดงให้เห็นว่าการนั่งพักร่วมกับการยืดเหยียดกล้ามเนื้อมีผลเชิงบวกต่อการฟื้นฟูสภาพร่างกายภายหลังการฝึกกีฬาภาคตัดทุญิง

ตาราง 4.6 แสดงการทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการเคลื่อนที่หลายทิศทาง และอัตราการฟื้นตัวการเต้นของหัวใจของนักกีฬาอากาศบัดดี้หญิงทีมชาติไทย ด้วยรูปแบบการฟื้นฟูสภาพร่างกายโดยการนั่งพักร่วมกับการลูบตัวด้วยน้ำเย็น

สัปดาห์ที่	ครั้งที่ 1 (วันอังคาร)				ครั้งที่ 2 (วันพฤหัสบดี)			
	ก่อน		หลัง		ก่อน		หลัง	
	r	P	r	P	r	P	r	P
1	.832*	.003	.844*	.002	.902*	.000	.821*	.004
2	.882*	.001	.887*	.001	.894*	.000	.804*	.005
3	.734*	.016	.817*	.004	.762*	.010	.815*	.004
4	.826*	.003	.709*	.022	.813*	.004	.769*	.009
5	.819*	.004	.838*	.002	.801*	.005	.826*	.003
6	.716*	.020	.839*	.002	.716*	.020	.772*	.009
7	.863*	.001	.871*	.001	.866*	.001	.898*	.000
8	.895*	.000	.907*	.000	.739*	.015	.805*	.005

*P<.05

จากตาราง 4.6 แสดงให้เห็นว่าความสามารถในการเคลื่อนที่หลายทิศทางกับอัตราการฟื้นตัวการเต้นของหัวใจด้วยรูปแบบการฟื้นฟูสภาพร่างกายโดยการนั่งพักร่วมกับการลูบตัวด้วยน้ำเย็นมีความสัมพันธ์กันเชิงบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งก่อนและหลังการฝึกตลอด 8 สัปดาห์ แสดงให้เห็นว่าการนั่งพักร่วมกับการลูบตัวด้วยน้ำเย็นมีผลเชิงบวกต่อการฟื้นฟูสภาพร่างกายหลังการฝึกกีฬาอากาศบัดดี้

ตาราง 4.7 แสดงผลต่างค่าเฉลี่ยของความสามารถในการเคลื่อนที่หลายทิศทางของนักกีฬาบดด้หึงทีมชาติไทย จากการฝึกเข้มข้นเสมือนการแข่งขันจริงด้วยรูปแบบการฟื้นฟูสภาพร่างกายในแต่ละรูปแบบ

ครั้ง	นั่งพักปกติ (หน่วย : วินาที)			การนั่งพักร่วมกับ การยืดเหยียดกล้ามเนื้อ (หน่วย : วินาที)			การนั่งพักร่วมกับ การลูบตัวด้วยน้ำเย็น (หน่วย : วินาที)		
	ก่อน	หลัง	ผลต่าง	ก่อน	หลัง	ผลต่าง	ก่อน	หลัง	ผลต่าง
1	42.81	43.86	1.06	42.76	43.93	1.17	42.79	42.58	0.21
2	42.77	43.86	1.09	42.65	43.76	1.11	42.77	42.67	0.10
3	42.74	43.66	0.92	42.64	43.62	0.98	42.74	42.55	0.19
4	42.67	43.66	0.99	42.63	43.60	0.98	42.71	42.55	0.17
5	42.62	43.67	1.05	42.64	43.64	1.00	42.66	42.64	0.02
6	42.61	43.64	1.03	42.63	43.62	0.99	42.72	42.54	0.18
7	42.57	43.70	1.13	42.59	43.51	0.92	42.68	42.48	0.20
8	42.50	43.70	1.19	42.53	43.47	0.93	42.63	42.49	0.14
9	42.42	43.66	1.23	42.45	43.45	1.00	42.53	42.45	0.08
10	42.33	43.30	0.97	42.29	43.25	0.95	42.41	42.21	0.20
11	42.17	43.36	1.19	42.15	43.33	1.18	42.22	42.28	-0.06
12	42.08	43.12	1.04	42.05	43.05	1.00	42.13	42.47	-0.34
13	42.08	42.89	0.81	41.96	42.88	0.92	42.10	42.60	-0.51
14	41.86	42.82	0.96	41.87	42.81	0.95	42.01	42.31	-0.30
15	41.69	42.76	1.07	41.81	42.76	0.95	41.89	41.76	0.13
16	41.66	42.46	0.79	41.77	42.62	0.85	41.79	41.53	0.26
ค่าเฉลี่ย	42.35	43.38	1.03	42.34	43.33	0.99	42.42	42.38	0.04

จากตารางที่ 4.7 แสดงผลต่างค่าเฉลี่ยของความสามารถในการเคลื่อนที่หลายทิศทางของนักกีฬาบดด้หึงทีมชาติไทย จากการฝึกเข้มข้นเสมือนการแข่งขันจริงด้วยรูปแบบการฟื้นฟูสภาพร่างกายจำนวน 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 2 ครั้ง รวมทั้งสิ้น 16 ครั้ง ทั้ง 3 รูปแบบ โดยการนั่งพักปกติ คือ 1.03 การนั่งพักร่วมกับการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ คือ 0.99 และการนั่งพักร่วมกับการลูบตัวด้วยน้ำเย็น คือ 0.04

ตาราง 4.8 แสดงผลต่างค่าเฉลี่ยของอัตราการฟื้นตัวการเดินของหัวใจของนักกีฬา กายาบัดดี้หญิงทีมชาติไทย จากการฝึกเข้มข้นเสมือนการแข่งขันจริงด้วยรูปแบบการฟื้นฟูสภาพร่างกายในแต่ละรูปแบบ

ครั้ง	นั่งพักปกติ (หน่วย : ครั้ง)			การนั่งพักพร้อมกับ การยืดเหยียดกล้ามเนื้อ (หน่วย : ครั้ง/นาทีก)			การนั่งพักพร้อมกับ การลูบตัวด้วยน้ำเย็น (หน่วย : ครั้ง/นาทีก)		
	ก่อน	หลัง	ผลต่าง	ก่อน	หลัง	ผลต่าง	ก่อน	หลัง	ผลต่าง
1	171.10	136.70	34.40	171.40	136.70	34.70	171.20	130.80	40.40
2	171.50	136.60	34.90	171.00	136.10	34.90	171.10	130.70	40.40
3	170.70	136.40	34.30	171.20	135.60	35.60	171.40	130.40	41.00
4	169.90	136.00	33.90	170.80	135.60	35.20	170.80	130.50	40.30
5	170.40	136.20	34.20	171.10	135.50	35.60	170.60	130.90	39.70
6	170.30	136.10	34.20	170.70	135.40	35.30	170.90	130.60	40.30
7	169.50	135.90	33.60	170.80	134.60	36.20	170.60	130.00	40.60
8	170.20	136.00	34.20	170.20	134.10	36.10	170.30	129.90	40.40
9	170.10	135.20	34.90	170.60	133.50	37.10	170.40	129.90	40.50
10	169.80	133.70	36.10	170.90	132.60	38.30	169.70	130.20	39.50
11	170.10	133.80	36.30	170.60	133.20	37.40	170.10	130.50	39.60
12	170.00	133.20	36.80	170.40	132.40	38.00	170.00	130.30	39.70
13	170.00	133.10	36.90	170.30	131.70	38.60	170.00	130.10	39.90
14	170.00	132.90	37.10	171.20	132.40	38.80	170.40	130.00	40.40
15	170.00	133.90	36.10	170.80	131.50	39.30	170.90	129.20	41.70
16	170.20	132.10	38.10	171.10	131.60	39.50	170.30	128.50	41.80
ค่าเฉลี่ย	170.24	134.86	35.38	170.82	133.91	36.91	170.54	130.16	40.39

จากตารางที่ 4.8 แสดงผลต่างค่าเฉลี่ยของอัตราการฟื้นตัวการเดินของหัวใจของนักกีฬา กายาบัดดี้หญิงทีมชาติไทย จากการฝึกเข้มข้นเสมือนการแข่งขันจริงด้วยรูปแบบการฟื้นฟูสภาพร่างกายจำนวน 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 2 ครั้ง รวมทั้งสิ้น 16 ครั้ง ทั้ง 3 รูปแบบ โดยการนั่งพักปกติ คือ 35.38 การนั่งพักพร้อมกับการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ คือ 36.91 และการนั่งพักพร้อมกับการลูบตัวด้วยน้ำเย็น คือ 40.39

ตาราง 4.9 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความสามารถในการเคลื่อนที่หลายทิศทางของนักกีฬาภาคบัตตี้หญิงทีมชาติไทย ภายหลังจากฝึกซ้อมขึ้นเสมือนการแข่งขันจริง ระหว่างรูปแบบการพักที่กำหนด

แหล่งการแปรปรวน	SS	df	MS	F	P
ระหว่างกลุ่ม	10.16	2	5.08	33.84	.000*
ภายในกลุ่ม	6.76	45	.150		
รวม	16.92	47			

*P<.05

จากตารางที่ 4.9 แสดงว่าค่าเฉลี่ยความสามารถในการเคลื่อนที่หลายทิศทาง อันเนื่องมาจากการพักภายหลังจากฝึกซ้อมขึ้นเสมือนการแข่งขันจริง ของนักกีฬาภาคบัตตี้หญิงทีมชาติไทยทั้ง 3 รูปแบบ ประกอบด้วย การนั่งพักปกติ การนั่งพักร่วมกับการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ และการนั่งพักร่วมกับการลูบตัวด้วยน้ำเย็น มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 4.10 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความสามารถในการเคลื่อนที่หลายทิศทางของนักกีฬาภาคบัตตี้หญิงทีมชาติไทย โดยการเปรียบเทียบพหุคูณ ระหว่างรูปแบบการพักที่กำหนด (หน่วยวัดเป็นวินาที)

รูปแบบการพัก	ค่าเฉลี่ย	การนั่งพัก	การนั่งพัก
		นั่งพักปกติ	ร่วมกับลูบตัวด้วยน้ำเย็น
		43.38	42.38
นั่งพักปกติ	43.38	-	1.00*
การนั่งพักร่วมกับการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ	43.33	.05	0.94*
การนั่งพักร่วมกับการลูบตัวด้วยน้ำเย็น	42.38	-	-

*P<.05

จากตารางที่ 4.10 แสดงว่า การนั่งพักร่วมกับการลูบตัวด้วยน้ำเย็นภายหลังจากฝึกซ้อมขึ้นเสมือนการแข่งขันจริง มีผลทำให้ความสามารถในการเคลื่อนที่หลายทิศทางของนักกีฬาภาคบัตตี้หญิงทีมชาติไทยดีที่สุด ใช้เวลาเฉลี่ยเพียง 42.38 วินาที รองลงมาคือการนั่งพักร่วมกับการยืดเหยียดกล้ามเนื้อใช้เวลาเฉลี่ย 43.33 วินาที ขณะที่การนั่งพักปกติใช้เวลาเฉลี่ย 43.38 วินาที ตามลำดับ

ตาราง 4.11 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยอัตราการฟื้นตัวการเต้นของหัวใจของนักกีฬาอากาศบัดดี้หญิง ทีมชาติไทยภายหลังการฝึกเข้มข้นเสมือนการแข่งขันจริง ระหว่างรูปแบบการพักที่กำหนด

แหล่งการแปรผัน	SS	df	MS	F	Sig.
ระหว่างกลุ่ม	198.00	2	99.00	50.19	.000*
ภายในกลุ่ม	88.77	45	1.97		
รวม	286.77	47			

*P<.05

จากตารางที่ 4.11 ค่าเฉลี่ยอัตราการฟื้นตัวการเต้นของหัวใจ อันเนื่องมาจากการพักภายหลังการฝึกเข้มข้นเสมือนการแข่งขันจริง ของนักกีฬาอากาศบัดดี้หญิงทีมชาติไทยทั้ง 3 รูปแบบ ประกอบด้วย การนั่งพักปกติ การนั่งพักร่วมกับการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ และการนั่งพักร่วมกับการลูบตัวด้วยน้ำเย็น มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 4.12 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยอัตราการฟื้นตัวการเต้นของหัวใจของนักกีฬาอากาศบัดดี้หญิง ทีมชาติไทยโดยการเปรียบเทียบพหุคูณ ระหว่างรูปแบบการพักที่กำหนด (หน่วยวัดเป็นจำนวนครั้ง)

รูปแบบการพัก	ค่าเฉลี่ย	การนั่งพัก	การนั่งพัก
		นั่งพักปกติ	ร่วมกับลูบตัวด้วยน้ำเย็น
		35.38	40.39
นั่งพักปกติ	35.38	-	5.01*
การนั่งพักร่วมกับการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ	36.91	-	3.48*
การนั่งพักร่วมกับการลูบตัวด้วยน้ำเย็น	40.39	-	-

*P<.05

จากตารางที่ 4.12 แสดงว่า การนั่งพักร่วมกับการลูบตัวด้วยน้ำเย็นภายหลังการฝึกเข้มข้นเสมือนการแข่งขันจริง มีผลทำให้อัตราการฟื้นตัวการเต้นของหัวใจของนักกีฬาอากาศบัดดี้หญิงทีมชาติไทยดีที่สุด อัตราฟื้นตัวการเต้นของหัวใจเฉลี่ยเพียง 40.39 ครั้ง รองลงมาคือการนั่งพักร่วมกับการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ อัตราฟื้นตัวการเต้นของหัวใจเฉลี่ย 36.91 ครั้ง ขณะที่การนั่งพักปกติ อัตราฟื้นตัวการเต้นของหัวใจเฉลี่ย 35.38 ครั้ง ตามลำดับ

บทที่ 5

สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้ เป็นวิจัยเชิงทดลอง มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์และเปรียบเทียบความสามารถในการเคลื่อนที่หลายทิศทาง และอัตราการฟื้นตัวการเต้นของหัวใจของนักกีฬาบดด้หึงทีมชาติไทย ภายหลังจากพักจากการฝึกที่เข้มข้นเสมือนแข่งขันจริง และการใช้รูปแบบการพักทั้งวิธีการนั่งพักปกติ การนั่งพักร่วมกับการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ และการนั่งพักร่วมกับการลูบตัวด้วยน้ำเย็น จำนวนประชากร 37 คน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ จำนวน 30 ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (purposive selection sampling) โดยจะเลือกศึกษาจากนักกีฬาบดด้หึงทีมชาติไทยที่มีความสามารถใกล้เคียงกันแล้วทำการสุ่มอย่างง่าย (simple random sampling) แบ่งกลุ่มออกเป็น 3 กลุ่มทดลอง กลุ่มละ 10 คน โดยจะทำการทดสอบ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 2 วัน คือ วันอังคารและวันพฤหัสบดี การเก็บรวบรวมข้อมูลจะเก็บกลุ่มละ 16 ครั้ง โดยนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ความสามารถในการเคลื่อนที่หลายทิศทาง และอัตราการเต้นของหัวใจ โดยการหาค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว หรือ One-way ANOVA (One-way Analysis of Variance) กรณีที่มีความแตกต่างกันจะทดสอบความแตกต่าง ๆ ของค่าเฉลี่ยโดยการเปรียบเทียบพหุคูณ (Multiple Comparison)

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์และเปรียบเทียบความสามารถในการเคลื่อนที่หลายทิศทางและอัตราการฟื้นตัวการเต้นของหัวใจของนักกีฬาบดด้หึงทีมชาติไทย ภายหลังจากพักจากการฝึกที่เข้มข้นเสมือนแข่งขันจริง โดยใช้รูปแบบการพักที่แตกต่างกัน สามารถสรุปผลดังนี้

1. ค่าเฉลี่ยความสามารถในการเคลื่อนที่หลายทิศทาง และอัตราการฟื้นตัวการเต้นของหัวใจของนักกีฬาบดด้หึงทีมชาติไทย ก่อนและหลังจากการฝึกเข้มข้นเสมือนการแข่งขันจริงด้วยรูปแบบการฟื้นฟูสภาพร่างกายโดยการนั่งพักปกติ การนั่งพักร่วมกับการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ และการนั่งพักร่วมกับการลูบตัวด้วยน้ำเย็น จำนวน 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 2 ครั้ง รวมทั้งสิ้น 16 ครั้ง

1.1 การฟื้นฟูสภาพร่างกายด้วยการนั่งพักปกติ มีค่าเฉลี่ยความสามารถในการเคลื่อนที่หลายทิศทาง ก่อนปฏิบัติการฟื้นฟูสภาพร่างกายด้วยการนั่งพักปกติ คือ 42.35 วินาที โดยมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.39 และหลังปฏิบัติการฟื้นฟูสภาพร่างกายด้วยการนั่งพักปกติ คือ 43.38 วินาที โดยมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.48 ขณะที่ค่าเฉลี่ยอัตราการฟื้นตัวการเต้นของหัวใจ ก่อนปฏิบัติการฟื้นฟูสภาพร่างกายด้วยการนั่งพักปกติ คือ 170.24 ครั้งต่อนาที โดยมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.95 และหลังปฏิบัติการฟื้นฟูสภาพร่างกายด้วยการนั่งพักปกติ คือ 134.86 ครั้งต่อนาที โดยมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.72

1.2 การฟื้นฟูสภาพร่างกายด้วยการนั่งพักร่วมกับการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ มีค่าเฉลี่ยความสามารถในการเคลื่อนที่หลายทิศทาง ก่อนปฏิบัติการฟื้นฟูสภาพร่างกายด้วยการนั่งพักร่วมกับการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ คือ 42.34 วินาที โดยมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.36 และหลังปฏิบัติการฟื้นฟูสภาพร่างกายด้วยการนั่งพักร่วมกับการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ คือ 43.33 วินาที โดยมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.44 ขณะที่ค่าเฉลี่ยอัตราการฟื้นตัวการเต้นของหัวใจ ก่อนปฏิบัติการฟื้นฟูสภาพร่างกายด้วยการนั่งพักร่วมกับการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ คือ 170.82 ครั้งต่อนาที โดยมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.02 และหลังปฏิบัติการฟื้นฟูสภาพร่างกายด้วยการนั่งพักร่วมกับการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ คือ 133.91 ครั้งต่อนาที โดยมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.97

1.3 การฟื้นฟูสภาพร่างกายด้วยการนั่งพักร่วมกับการลูบตัวด้วยน้ำเย็น มีค่าเฉลี่ยความสามารถในการเคลื่อนที่หลายทิศทาง ก่อนปฏิบัติการฟื้นฟูสภาพร่างกายด้วยการนั่งพักร่วมกับการลูบตัวด้วยน้ำเย็น คือ 42.42 วินาที โดยมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.36 และหลังปฏิบัติการฟื้นฟูสภาพร่างกายด้วยการนั่งพักร่วมกับการลูบตัวด้วยน้ำเย็น คือ 42.38 วินาที โดยมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.40 ขณะที่ค่าเฉลี่ยอัตราการฟื้นตัวการเต้นของหัวใจ ก่อนปฏิบัติการฟื้นฟูสภาพร่างกายด้วยการนั่งพักร่วมกับการลูบตัวด้วยน้ำเย็น คือ 170.54 ครั้งต่อนาที โดยมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.88 และหลังปฏิบัติการฟื้นฟูสภาพร่างกายด้วยการนั่งพักร่วมกับการลูบตัวด้วยน้ำเย็น คือ 130.16 ครั้งต่อนาที โดยมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.93

2. การทดสอบระดับนัยสำคัญของความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการเคลื่อนที่หลายทิศทาง และอัตราการฟื้นตัวการเต้นของหัวใจของนักกีฬาภาคใต้หญิงทีมชาติไทย ทั้งก่อนและหลังจากการฝึกเข้มข้นเหมือนการแข่งขันจริง ตลอด 8 สัปดาห์ ด้วยรูปแบบการฟื้นฟูสภาพร่างกายด้วยการนั่งพักปกติ การนั่งพักร่วมกับการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ และการนั่งพักร่วมกับการลูบตัวด้วยน้ำเย็นปรากฏว่าทั้ง 3 รูปแบบ มีผลเชิงบวกต่อการฟื้นฟูสภาพร่างกายภายหลังการฝึกกีฬาภาคใต้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ค่าเฉลี่ยความสามารถในการเคลื่อนที่หลายทิศทาง อันเนื่องมาจากการพักภายหลังการฝึกเข้มข้นเหมือนการแข่งขันจริง ของนักกีฬาภาคใต้หญิงทีมชาติไทยทั้ง 3 รูปแบบ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยที่การนั่งพักร่วมกับลูบตัวด้วยน้ำเย็นภายหลังการฝึกเข้มข้นเหมือนการแข่งขันจริง มีผลทำให้ความสามารถในการเคลื่อนที่หลายทิศทางของนักกีฬาภาคใต้หญิงทีมชาติไทยดีที่สุด รองลงมาคือนั่งพักร่วมกับการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ และนั่งพักปกติ ตามลำดับ

4. ค่าเฉลี่ยอัตราการฟื้นตัวการเต้นของหัวใจอันเนื่องมาจากการพักภายหลังการฝึกเข้มข้นเหมือนการแข่งขันจริง ของนักกีฬาภาคใต้หญิงทีมชาติไทยทั้ง 3 รูปแบบ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยที่การนั่งพักร่วมกับลูบตัวด้วยน้ำเย็นภายหลังการฝึกเข้มข้นเหมือนการแข่งขันจริง มีผลทำให้อัตราฟื้นตัวการเต้นของหัวใจของนักกีฬาภาคใต้หญิงทีมชาติไทยดีที่สุด รองลงมาคือนั่งพักร่วมกับการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ และนั่งพักปกติ ตามลำดับ

5. จากการวิเคราะห์ความแตกต่างค่าเฉลี่ยของความสามารถในการเคลื่อนที่หลายทิศทาง และอัตราการฟื้นตัวการเต้นของหัวใจ โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว หรือ One-way ANOVA (One-way Analysis of Variance) หลังจากการฝึกเข้มข้นเหมือนการแข่งขันจริงทั้ง 3 รูปแบบ ประกอบด้วยการนั่งพักปกติ การนั่งพักร่วมกับการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ และการนั่งพักร่วมกับการลูบตัว

ด้วยน้ำเย็น ส่งผลให้นักกีฬาภาคตัดหัวทีมชาติไทยมีค่าเฉลี่ยของความสามารถในการเคลื่อนที่หลายทิศทาง และอัตราการเต้นของหัวใจหลังคืนสู่สภาวะปกติ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

6. จากการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของความสามารถในการเคลื่อนที่หลายทิศทาง และอัตราการฟื้นตัวการเต้นของหัวใจหลังจากการใช้รูปแบบการฟื้นฟูสภาพร่างกายจากการฝึกเข้มข้นเสมือนการแข่งขันจริงทั้ง 3 รูปแบบ ตลอด 8 สัปดาห์ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ดังนั้นจึงสามารถสรุปได้ว่า การใช้รูปแบบการฟื้นฟูสภาพร่างกายด้วยการนั่งพักร่วมกับลูบตัวด้วยน้ำเย็น มีผลให้นักกีฬาภาคตัดหัวทีมชาติไทยมีความสามารถในการเคลื่อนที่หลายทิศทาง และอัตราการฟื้นตัวการเต้นของหัวใจหลังจากการฝึกเข้มข้นเสมือนการแข่งขันจริงที่ดีที่สุด รองลงมาคือ การนั่งพักร่วมกับการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ และการนั่งพักปกติ ตามลำดับ

อภิปรายผลการวิจัย

จากสมมติฐานข้อที่ 1 กำหนดไว้ว่า ความสามารถในการเคลื่อนที่หลายทิศทางและอัตราการฟื้นตัวการเต้นของหัวใจของนักกีฬาภาคตัดหัวทีมชาติไทย ภายหลังจากพักจากการฝึกที่เข้มข้นเสมือนการแข่งขันจริง ทั้งการใช้รูปแบบการพักด้วยวิธีการนั่งพักปกติ การนั่งพักร่วมกับการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ และการนั่งพักร่วมกับการลูบตัวด้วยน้ำเย็น มีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 จึงเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าการใช้รูปแบบการพักทั้ง 3 รูปแบบมีผล ในการกระตุ้นให้ระบบไหลเวียนโลหิตดีขึ้น จึงช่วยลดความเข้มข้นของกรดแลคติกในเลือดมีผลทำให้การฟื้นฟูสภาพร่างกายภายหลังการฝึกกีฬาภาคตัดหัวได้อย่างรวดเร็ว กล่าวคือ อัตราการเต้นของหัวใจลดลงและส่งผลทำให้ร่างกายทำงานหนักได้อย่างต่อเนื่อง ส่วนจะสามารถทำงานต่อได้อย่างมีประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใดนั้น จะขึ้นอยู่กับกระบวนการวิธีการฟื้นฟูสภาพร่างกาย (วิทยา ปัทมะรางกุล และ ยูภาพรณฺ์ สิงห์ลำพอง. 2561: 99)

ดังนั้น การนั่งพักร่วมกับการนำกิจกรรมอื่นมาผสมผสานเพื่อช่วยในการฟื้นฟูสภาพร่างกาย อาจทำให้กรดแลคติกถูกเคลื่อนย้ายจากกล้ามเนื้อได้มากกว่า จึงทำให้การฟื้นฟูสภาพความเร็วในการวิ่งได้ดีกว่าการพักเพื่อฟื้นตัวด้วยวิธีนั่งพักเพียงอย่างเดียว เนื่องจากผลของความเย็นทำให้เกิดการหดตัวของหลอดเลือดบริเวณผิวหนังที่สัมผัสกับความเย็นในขณะเดียวกันเป็นการเพิ่มการไหลเวียนเลือดไปยังกล้ามเนื้อ จึงเป็นการกระตุ้นให้เกิดการเคลื่อนย้ายของกรดแลคติกได้มากขึ้น สอดคล้องกับ วิทยา ปัทมะรางกุล และ ยูภาพรณฺ์ สิงห์ลำพอง (2561: 99) ที่กล่าวไว้ว่า การฟื้นฟูสมรรถภาพทางกาย โดยใช้เทคนิคการแช่น้ำเย็นและการฟื้นฟูสมรรถภาพทางกายโดยใช้เทคนิคการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ ช่วยลดความเข้มข้นของกรดแลคติกในเลือดได้เร็วกว่าการฟื้นฟูสมรรถภาพทางกายโดยการนั่งพัก และไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในการฟื้นฟูสมรรถภาพทางกายโดยใช้เทคนิคการแช่น้ำเย็นและการฟื้นฟูสมรรถภาพทางกายโดยใช้เทคนิคการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ การลดลงของความเข้มข้นของกรดแลคติกในเลือดภายหลังการฟื้นฟูสมรรถภาพทางกาย อาจเกิดจากการเพิ่มการไหลเวียนเลือด ซึ่งจะช่วยส่งเสริมการเคลื่อนย้ายกรดแลคติกได้เร็วขึ้น

จากสมมติฐานข้อที่ 2 กำหนดไว้ว่า ความสามารถในการเคลื่อนที่หลายทิศทาง และอัตราฟื้นตัวการเต้นของหัวใจของนักกีฬาอาชีพทีมชาติไทย ภายหลังจากพักจากการฝึกที่เข้มข้นเสมือนแข่งขันจริง ทั้งการใช้รูปแบบการพักทั้งการนั่งพักปกติ การนั่งพักร่วมกับการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ และการนั่งพักร่วมกับการลูบตัวด้วยน้ำเย็น มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 จึงเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ซึ่งจะขออธิบาย ดังนี้

1. ความสามารถในการเคลื่อนที่หลายทิศทางเนื่องมาจากรูปแบบการฟื้นฟูสภาพร่างกายจากการฝึกเข้มข้นเสมือนการแข่งขันจริงทั้ง 3 รูปแบบ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 การนั่งพักปกติ ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 43.38 วินาที รูปแบบการนั่งพักร่วมกับการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 43.33 วินาที และรูปแบบการนั่งพักร่วมกับการลูบตัวด้วยน้ำเย็น ค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 42.38 วินาที ดังนั้น จึงสามารถโดยการใช้รูปแบบการฟื้นฟูสภาพร่างกายด้วยการนั่งพักร่วมกับลูบตัวด้วยน้ำเย็น มีผลทำให้นักกีฬาอาชีพทีมชาติไทยมีความสามารถในการเคลื่อนที่หลายทิศทางหลังจากการฝึกเข้มข้นเสมือนแข่งขันจริงดีที่สุด รองลงมา คือ การนั่งพักร่วมกับการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ และการนั่งพักปกติ ตามลำดับ ซึ่งตรงกับข้อค้นพบของ ชัชพล ชุมสาย ณ อยุธยา (2554: 61-69) ที่ว่าการฟื้นฟูสภาพความเร็วในการวิ่งของวิธีนั่งพักร่วมกับการให้ความเย็นสามารถทำให้ความเร็วในการวิ่งฟื้นฟูได้มากที่สุด (95.5%) ในขณะที่การนั่งพักร่วมกับการเคลื่อนไหวร่างกายพื้นฐาน การนั่งพักร่วมกับการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ และวิธีการนั่งพัก ทำให้ความเร็วในการวิ่ง ฟื้นสภาพได้ 95.1%, 94.9% และ 93% ตามลำดับ

2. อัตราการเต้นของหัวใจอันเนื่องมาจากรูปแบบการพักระหว่างการฝึกเข้มข้นเสมือนการแข่งขันจริงทั้ง 3 รูปแบบ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยการใช้รูปแบบการฟื้นฟูสภาพร่างกายด้วยการนั่งพักร่วมกับลูบตัวด้วยน้ำเย็น มีผลทำให้นักกีฬาอาชีพทีมชาติไทยมีอัตราการเต้นของหัวใจหลังจากการฝึกเข้มข้นเสมือนแข่งขันจริงดีที่สุด รองลงมาคือการนั่งพักร่วมกับการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ และการนั่งพักปกติ ตามลำดับ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าการใช้ความเย็นส่งผลทำให้การฟื้นฟูสภาพร่างกายเร็วและดีที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับ ข้อค้นพบของ เฉษฐา ไตรเพิ่ม (2554: 43) ที่ว่าการฟื้นตัวด้วยการใช้น้ำเย็นสามารถลดอัตราการเต้นของหัวใจได้ดีกว่าการพักแบบนั่งปกติ อัตราการเต้นของหัวใจ เมื่อเปรียบเทียบระหว่างการฟื้นตัวแบบปกติและการฟื้นตัวแบบใช้ความเย็น โดยพบว่าอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักเฉลี่ยมีค่าเท่ากับ 69.0 และ 68.8 ครั้งต่อนาทีตามลำดับ

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัย

1. การเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างซึ่งเป็นนักกีฬาทีมชาติ ผู้วิจัยจะต้องนัดหมายและเลือกช่วงเวลาให้เหมาะสม โดยเฉพาะอย่างยิ่งกลุ่มตัวอย่างจะต้องอยู่ในช่วงการเก็บตัวฝึกซ้อมตามแผนเพื่อเตรียมทีมเข้าแข่งขันรายการนานาชาติต่างๆของสมาคมกีฬาอาชีพแห่งประเทศไทย
2. การเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง ควรอธิบายเป้าหมายและจุดประสงค์ในการทดสอบและการฝึกให้นักกีฬาทราบอย่างชัดเจน ตลอดจนแจ้งผลข้างเคียงที่อาจเกิดขึ้นได้ เช่น ความเมื่อยล้า เป็นต้น

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. การนำแบบฝึกที่เข้มข้นเสมือนแข่งขันจริงไปใช้ในการฝึกซ้อมนักกีฬา จะต้องคำนึงถึงสมรรถภาพทางกายและความพร้อมของนักกีฬาเป็นอันดับแรก เพราะในแบบฝึกที่เข้มข้นเสมือนแข่งขันจริง ผู้เข้าร่วมการฝึกต้องมีความแข็งแรงพื้นฐานและเข้าใจรูปแบบของกีฬากาบัดดี มิฉะนั้นอาจจะทำให้เกิดอาการบาดเจ็บหรืออันตรายได้

2. ผู้ฝึกสอนหรือผู้ที่สนใจสามารถนำรูปแบบการพักและแบบฝึกที่เข้มข้นเสมือนแข่งขันจริงนี้ไปประยุกต์ใช้ในการฝึกกีฬาประเภทอื่นที่มีเกมการแข่งขันในลักษณะเดียวกัน เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพที่ดีต่อนักกีฬามากยิ่งขึ้น

3. ในการฟื้นฟูสภาพร่างกายของนักกีฬาระหว่างการพักการแข่งขันกีฬาเป็นเรื่องสำคัญที่ผู้ฝึกสอนจะต้องใส่ใจและถ้าเป็นไปได้ควรผสมผสานกิจกรรม เช่น การลูบตัวด้วยน้ำเย็น และการยืดเหยียดกล้ามเนื้อเข้าไปด้วย ทั้งนี้เพื่อให้การปรับสภาพร่างกายเป็นไปอย่างรวดเร็วและมีประสิทธิภาพ

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการศึกษาผลรูปแบบการพักระหว่างการฝึกที่มีผลต่อความสามารถในการเคลื่อนที่หลายทิศทางในกีฬาประเภทอื่น ๆ ที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน

2. ควรมีการศึกษารูปแบบการพักเพื่อฟื้นฟูสภาพร่างกายระหว่างการแข่งขันกีฬากาบัดดีที่หลากหลาย เพื่อเป็นทางเลือกสำหรับผู้ฝึกสอนและนักกีฬาในการนำไปใช้ประโยชน์

บรรณานุกรม

- กันยา ปาละวีรัตน์. (2532). **คู่มือรักษาตนเองด้วยความร้อนและความเย็น**. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์หมอชาวบ้าน.
- การกีฬาแห่งประเทศไทย. (2550). **หลักสูตรผู้ฝึกสอนกีฬาภาคบังคับระดับชาติ ชั้นสูง**. กรุงเทพฯ: กองพัฒนาบุคลากรกีฬา ฝ่ายพัฒนาบุคลากรกีฬาและการทะเบียน การกีฬาแห่งประเทศไทย.
- การกีฬาแห่งประเทศไทย. (2555). **หลักสูตรผู้ฝึกสอนกีฬาภาคบังคับระดับชาติ ชั้นต้น**. กรุงเทพฯ: กองพัฒนาบุคลากรกีฬา ฝ่ายพัฒนาบุคลากรกีฬาและการทะเบียนการกีฬาแห่งประเทศไทย
- ไกรสร คำพูล. (2561). **ผลของการฝึกโดยใช้น้ำหนักช่วยที่มีต่อการพัฒนาความคล่องตัวของนักกีฬาภาคบังคับเยาวชนจังหวัดเชียงใหม่**. ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตเชียงใหม่.
- เจริญ กระบวนรัตน์. (2545). **หลักการฝึกซ้อมกีฬา**. กรุงเทพฯ: ภาควิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- เจริญ กระบวนรัตน์. (2557). **วิทยาศาสตร์การฝึกสอนกีฬา**. กรุงเทพฯ: บริษัท สินธนาโก้ปี่.
- เจษฎา ไตรเพิ่ม. (2554). **ผลของการใช้ความเย็นที่มีต่อการฟื้นตัวของนักกีฬามวยไทยสมัครเล่น**. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต, สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ซัชพล ชุมสาย ณ อยุธยา. (2554). **รูปแบบของการฟื้นตัวที่มีผลต่อความเร็วในการวิ่งและความแม่นยำในการส่งบอลในนักกีฬาฟุตบอล**. วารสารวิทยาสารกำแพงแสน, 9(1), 61-69.
- ณธนพล ทองธนภัทร. (2553). **ผลของกิจกรรมสี่แบบที่มีต่อการฟื้นตัวในระยะเวลาจำกัด**. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2554). **การวิจัยเบื้องต้น**. พิมพ์ครั้งที่ 9 กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- บุญสิตา สายอุดมกุล. (2554). **ผลของการฟื้นตัวด้วยการให้ออกซิเจนและการมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวต่อความอึดตัวของออกซิเจนในเลือด กรดแลคติกในเลือด และความสามารถของนักกีฬาฟุตบอล**. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต, สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา, บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- มนต์ชัย อินทเรือง. (2551). **ผลของการพักแบบไม่มีกิจกรรมการเคลื่อนไหว และการพักแบบมีกิจกรรมการเคลื่อนไหว และการเดินจงกรมที่มีต่อกรดแลคติกในเลือดและอัตราการเต้นของหัวใจภายหลังการออกกำลังกาย**. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา โครงการสหวิทยาการระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- รายาศิต เต็งกุศลย์มาน. (2560). **ทักษะและการสอนกีฬาภาคบังคับ**. ระเบียบ: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตกระบี่

- วรวิทย์ รัตนเสถียรกิจ. (2552). **ผลของการแช่น้ำเย็นที่มีผลต่อการฟื้นฟูสภาพและความสามารถทางกาย.** บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. ปรินญาวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิตสาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา.
- วิทยา ปัทมะรางกุล และ ยุภาพรณ์ สิงห์ลำพอง. (2561). การศึกษาเปรียบเทียบการฟื้นฟูสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาโดยใช้เทคนิคในการฟื้นฟูที่แตกต่างกัน. **วารสารวิชาการ สถาบันการพลศึกษา**, 10(1), 89–102.
- วินยา สุนทรเสถียร. (2542). **การทดสอบสมรรถภาพทางกาย.** กรุงเทพฯ: โปรแกรมวิทยาศาสตร์การกีฬา สถาบันราชภัฏสวนดุสิต.
- สุภาพร โภเมนเอก. (2551). **การเปรียบเทียบผลของการฟื้นตัวหลังการออกกำลังกายด้วยวิธีการต่าง ๆ ต่อประสิทธิภาพในการทำงานของร่างกายในนักกีฬา.** ปรินญาพนธ์ วท.ม. (วิทยาศาสตร์การกีฬา). สำนักวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อิสริยา ทองห่อ. (2559). **ผลของวิธีการฟื้นตัวภายหลังการออกกำลังกายที่มีต่อกรดแลคติกในเลือด อัตราการเต้นของหัวใจและสมรรถภาพเชิงแอนแอโรบิกในนักกีฬา.** ชลบุรี: หลักสูตรวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การออกกำลังกายและการกีฬา คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยบูรพา.
- Brown, L., Ferrigno, V., & Santana, J. (2000). **Training for speed, agility, and quickness.** Champaign, IL: Human Kinetics.
- Caligiuri, P. & Herbst., D. (1997). **High-Performance Soccer.** Champaign, IL: Human Kinetics.
- Crowe, M.J., O'Connor, D. & Rudd, D. (2006). Cold water recovery reduces anaerobic performance. **International Journal of Sports Medicine.** 28: 994–998.
- Ingram, J., Dawson, B., Goodman, C., Wallman, K., & Beilby, J. (2007). Effect of water immersion methods on post-exercise recovery from simulated team sport exercise. **Journal of science and medicine in sport**, 12: 417-421.
- Michel, K. (1994) **The Oxford Dictionary Of Sport and Medicine.** New York.
- Sellwood, K.L., Brunkner, P., William, D., Nicol, A., & Hinman, R. (2007). Ice water immersion and delayed-onset muscle soreness: a randomized controlled trial. **British Journal of Sports Medicine**, 41(6): 329–397.

ภาคผนวก

มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ

ภาคผนวก ก
หนังสือขอความอนุเคราะห์ผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจสอบเครื่องมือ

มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ



ที่ กก ๐๕๐๕.๐๔/ว๔๔๗

มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตกระบี่
ถนนศรีตรัง อำเภอเมือง จังหวัดกระบี่ ๘๑๐๐๐

๑๔ มิถุนายน ๒๕๖๔

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบวิทยานิพนธ์
เรียน นายสมปราษฎ์ ผลชู เลขานุการสมาคมกีฬาการบดดีแห่งประเทศไทย

สิ่งที่ส่งมาด้วย	๑. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	จำนวน ๑ ชุด
	๒. แบบประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา	จำนวน ๑ ชุด
	๓. ใบตอบรับการเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ	จำนวน ๑ ชุด

ด้วยมหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตกระบี่ คณะศึกษาศาสตร์ มีความ
ประสงค์ใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา
ของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบวิทยานิพนธ์ของ นายติณณ์ ผลชู นักศึกษาหลักสูตรศึกษาศาสตร
มหาบัณฑิต สาขาวิชาพลศึกษา ซึ่งได้รับอนุมัติให้ทำวิจัยในหัวข้อเรื่อง “รูปแบบการพักระหว่างการฝึก
ที่มีผลต่อความสามารถในการเคลื่อนที่หลายทิศทางของนักกีฬาการบดดีหญิงทีมชาติไทย” ภายใต้
การกำกับดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษาหลัก คือ รองศาสตราจารย์ ดร.รายาศิต เต็งกุสุลย์มาน

ในการนี้ มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตกระบี่ ใคร่ขอความอนุเคราะห์
จากท่านพิจารณาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ตลอดจนให้ข้อเสนอแนะ และตรวจสอบความถูกต้อง
เหมาะสมของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ซึ่งเป็นเครื่องมือในการทำวิจัยครั้งนี้ แล้วกรุณาส่งกลับไป
ที่ นายติณณ์ ผลชู สำนักงานโครงการจัดการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย
การกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตกระบี่ อำเภอเมือง จังหวัดกระบี่ ๘๑๐๐๐

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาดำเนินการต่อไป

ขอแสดงความนับถือ

(นายปรีชา จันทรประดิษฐ์)

รองอธิการบดีมหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ ประจำวิทยาเขตกระบี่

สำนักงานโครงการจัดการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา
โทรศัพท์/โทรสาร ๐ ๗๕๖๖ ๔๔๐๘



ที่ กก ๐๕๐๕.๐๔/ว๔๔๗

มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตกระบี่
ถนนศรีตรัง อำเภอเมือง จังหวัดกระบี่ ๘๑๐๐๐

๑๔ มิถุนายน ๒๕๖๔

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบวิทยานิพนธ์
เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ณรงค์ ช่วยเอื้อ

สิ่งที่ส่งมาด้วย	๑. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	จำนวน ๑ ชุด
	๒. แบบประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา	จำนวน ๑ ชุด
	๓. ใบตอบรับการเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ	จำนวน ๑ ชุด

ด้วยมหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตกระบี่ คณะศึกษาศาสตร์ มีความประสงค์ใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบวิทยานิพนธ์ของ นายติณณ์ ผลชู นักศึกษาหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพลศึกษา ซึ่งได้รับอนุมัติให้ทำวิจัยในหัวข้อเรื่อง “รูปแบบการพักระหว่างการฝึกที่มีผลต่อความสามารถในการเคลื่อนที่หลายทิศทางของนักกีฬาการบัดดี้หญิงทีมชาติไทย” ภายใต้การกำกับดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษาหลัก คือ รองศาสตราจารย์ ดร.รายาศิต เต็งกุสุลย์มาน

ในการนี้ มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตกระบี่ ใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านพิจารณาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ตลอดจนให้ข้อเสนอแนะ และตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ซึ่งเป็นเครื่องมือในการทำวิจัยครั้งนี้ แล้วกรุณาส่งกลับไป ที่ นายติณณ์ ผลชู สำนักงานโครงการจัดการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตกระบี่ อำเภอเมือง จังหวัดกระบี่ ๘๑๐๐๐

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาดำเนินการต่อไป

ขอแสดงความนับถือ

(นายปรีชา จันทรประดิษฐ์)

รองอธิการบดีมหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ ประจำวิทยาเขตกระบี่

สำนักงานโครงการจัดการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา

โทรศัพท์/โทรสาร ๐ ๗๕๖๖ ๔๔๐๘



ที่ กก ๐๕๐๕.๐๔/ว๔๔๗

มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตกระบี่
ถนนศรีตรัง อำเภอเมือง จังหวัดกระบี่ ๘๑๐๐๐

๑๔ มิถุนายน ๒๕๖๔

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบวิทยานิพนธ์
เรียน นายคมสัน ทองคำ (ผู้ฝึกสอนกีฬากาบัดดี้ทีมชาติไทย)

สิ่งที่ส่งมาด้วย	๑. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	จำนวน ๑ ชุด
	๒. แบบประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา	จำนวน ๑ ชุด
	๓. ใบตอบรับการเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ	จำนวน ๑ ชุด

ด้วยมหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตกระบี่ คณะศึกษาศาสตร์ มีความประสงค์ใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิ ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบวิทยานิพนธ์ของ นายติณณ์ ผลชู นักศึกษาหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพลศึกษา ซึ่งได้รับอนุมัติให้ทำวิจัยในหัวข้อเรื่อง “รูปแบบการพักระหว่างการฝึกที่มีผลต่อความสามารถในการเคลื่อนที่หลายทิศทางของนักกีฬากาบัดดี้หญิงทีมชาติไทย” ภายใต้การกำกับดูแลของอาจารย์ที่ปรึกษาหลัก คือ รองศาสตราจารย์ ดร.รายาศิต เต็งกุสุลย์มาน

ในการนี้ มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตกระบี่ ใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านพิจารณาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ตลอดจนให้ข้อเสนอแนะ และตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ซึ่งเป็นเครื่องมือในการทำวิจัยครั้งนี้ แล้วกรุณาส่งกลับไป ที่ นายติณณ์ ผลชู สำนักงานโครงการจัดการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตกระบี่ อำเภอเมือง จังหวัดกระบี่ ๘๑๐๐๐

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาดำเนินการต่อไป

ขอแสดงความนับถือ

(นายปรีชา จันทระประดิษฐ์)

รองอธิการบดีมหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ ประจำวิทยาเขตกระบี่

สำนักงานโครงการจัดการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา

โทรศัพท์/โทรสาร ๐ ๗๕๖๖ ๔๔๐๘

มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์
ภาควิชาการไฟฟ้าแห่งชาติ

ภาคผนวก ข

หนังสือขออนุญาตใช้ชื่อหน่วยงาน และเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัย



ที่ กก ๐๕๐๕.๐๔/ว๔๔๘

มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตกระบี่
ถนนศรีตรัง อำเภอเมือง จังหวัดกระบี่ ๘๑๐๐๐

๑๔ มิถุนายน ๒๕๖๔

เรื่อง ขออนุญาตใช้ชื่อหน่วยงาน และเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการศูนย์ฝึกนักกีฬาภาคใต้ทีมชาติไทย จังหวัดกระบี่

สิ่งที่ส่งมาด้วย ใบยินยอมให้ใช้ชื่อหน่วยงาน และเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัย จำนวน ๑ ฉบับ

ด้วยนายดิณณ์ ผลชู นักศึกษาหลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพลศึกษา รหัสนักศึกษา M๖๐๐๑๓๓๐๑๐๐๔ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตกระบี่ ขณะนี้อยู่ระหว่างการทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง “รูปแบบการพักระหว่างการฝึกที่มีผลต่อความสามารถในการเคลื่อนที่หลายทิศทางของนักกีฬาภาคใต้ทีมชาติไทย” โดยมี รองศาสตราจารย์ ดร.รยาจิต เต็งกุสุลย์มาน เป็นประธานกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ และอาจารย์ ดร.ภานุ ศรีวิสุทธิ เป็นกรรมการร่วมควบคุมวิทยานิพนธ์ เพื่อให้การวิจัยดังกล่าวเป็นไปด้วยความเรียบร้อย และมีประสิทธิภาพ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตกระบี่ จึงมีความประสงค์ขออนุญาตให้ใช้ชื่อ ศูนย์ฝึกนักกีฬาภาคใต้ทีมชาติไทย จังหวัดกระบี่ และเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัยกับบุคคลากรในหน่วยงานของท่าน

ทั้งนี้ เพื่อนำไปประกอบการอนุมัติพิจารณาจริยธรรมการวิจัย มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติและเพื่อให้นักศึกษาได้ขออนุญาตสถานที่ก่อนที่จะเก็บข้อมูลจริงกับกลุ่มตัวอย่าง

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาดำเนินการต่อไป

ขอแสดงความนับถือ

(นายปรีชา จันทระประดิษฐ์)

รองอธิการบดีมหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ ประจำวิทยาเขตกระบี่

สำนักงานโครงการจัดการศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา

โทรศัพท์/โทรสาร ๐ ๗๕๖๖ ๔๔๐๘

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี

ภาคผนวก ค

แบบตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวิจัย เพื่อหา IOC

แบบตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวิจัย เพื่อหาค่า IOC

เรื่อง รูปแบบการพักระหว่างการฝึกที่มีผลต่อความสามารถในการเคลื่อนที่หลายทิศทางของนักกีฬา กายบำบัดหญิงทีมชาติไทย

คำชี้แจง ขอความกรุณาให้ผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาว่าข้อคำถามในแบบทดสอบสามารถวัดได้ตรงตาม วัตถุประสงค์ของการวิจัยหรือไม่ โดยเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านดังนี้

ทำเครื่องหมาย ✓	ในช่อง +1	ถ้าคิดว่าแบบทดสอบนั้นวัดได้ตรงตามจุดประสงค์ที่ระบุไว้จริง
ทำเครื่องหมาย ✓	ในช่อง 0	ถ้าไม่คิดว่าแบบทดสอบนั้นวัดได้ตรงตามจุดประสงค์ที่ระบุไว้จริง
ทำเครื่องหมาย ✓	ในช่อง -1	ถ้าคิดว่าแบบทดสอบนั้นไม่ได้วัดตรงตามจุดประสงค์ที่ระบุไว้จริง

กรณีผู้เชี่ยวชาญเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง 0 และ -1 ขอให้ผู้เชี่ยวชาญเขียนข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุงลงในช่องข้อเสนอแนะ

ตารางภาคผนวก 1 แบบตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวิจัย เพื่อหาค่า IOC

ข้อที่	รายการขอความคิดเห็น	+1	0	-1	ข้อเสนอแนะ
1	วัตถุประสงค์ : วัดความว่องไวในการเคลื่อนที่หลายทิศทาง				
2	อุปกรณ์ : กรวยมาร์คเกอร์, นาฬิกาจับเวลา, เครื่องวัดอัตราการเต้นของหัวใจดิจิตอล และใบบันทึกผลการทดสอบ				
3	วิธีการปฏิบัติ :				
3.1	ผู้เข้ารับการทดสอบยืนเตรียมท่าพร้อมที่จุดเริ่มต้น				
3.2	เมื่อได้ยินสัญญาณให้ผู้เข้ารับการทดสอบวิ่งไปที่จุด A แล้วหยิบมาร์คเกอร์ 1 อัน				
3.3	เมื่อหยิบมาร์คเกอร์ที่จุด A แล้ว วิ่งกลับตัวไปสลับมาร์คเกอร์ที่วางอยู่ที่จุด B				
3.4	เมื่อสลับมาร์คเกอร์ที่จุด B แล้ว วิ่งกลับตัวไปสลับมาร์คเกอร์ที่จุด A อีกครั้ง ให้นับเป็น 1 รอบ ทำทั้งหมด 10 รอบ				
4	การบันทึก : เมื่อผู้เข้ารับการทดสอบทำครบ 10 รอบแล้วให้หยุดเวลา นำเวลาที่ได้มาบันทึกในใบบันทึกผลการทดสอบ				

ข้อที่	รายการขอความคิดเห็น	+1	0	-1	ข้อเสนอแนะ
5	รูปแบบการพักระหว่างการฝึกซ้อม สัปดาห์ที่ 1-8 สัปดาห์ละ 2 ครั้ง รวมทั้งสิ้น 16 ครั้ง				
5.1	กลุ่มทดลองที่ 1 ใช้วิธีการนั่งพักปกติ				
5.2	กลุ่มทดลองที่ 2 ใช้วิธีการนั่งพักร่วมกับการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ				
5.3	กลุ่มทดลองที่ 3 ใช้วิธีการนั่งพักร่วมกับการลูบตัวด้วยน้ำเย็น				

ขอขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญทุกท่านที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวิจัย
ในครั้งนี้เป็นอย่างสูง

นายติณณ์ ผลชู
ผู้วิจัย

ภาคผนวก ง
โปรแกรมการฝึกกีฬาการบินดี รูปแบบการพักระหว่างการฝึก และการทดสอบความสามารถ
ในการเคลื่อนที่หลายทิศทางของนักกีฬาการบินดีหญิงทีมชาติไทย

มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์

โปรแกรมการฝึกกีฬาการบัดดี้ รูปแบบการพักระหว่างการฝึก และการทดสอบความสามารถในการเคลื่อนที่หลายทิศทางของนักกีฬาการบัดดี้หญิงทีมชาติไทย

เป็นโปรแกรมฝึกที่มีผลต่อความสามารถในการเคลื่อนที่หลายทิศทาง ใช้เวลา 8 สัปดาห์สำหรับการฝึก โดยมีการทดสอบอัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก และจับเวลาที่ใช้ในการทดสอบการเคลื่อนที่หลายทิศทางทุกครั้งเมื่อการฝึกความสามารถในการเล่นกีฬาการบัดดี้ปกติของสมาคมกีฬาการบัดดี้แห่งประเทศไทย ซึ่งจะทำการฝึก 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 2 ครั้ง (รวมทั้งสิ้น 16 ครั้ง) และเมื่อครบ 8 สัปดาห์แล้วจะนำค่าอัตราการเต้นของหัวใจ และความว่องไวในการเคลื่อนที่หลายทิศทางที่บันทึกได้มาหาค่าเฉลี่ย จากนั้นนำค่าเฉลี่ยของทั้ง 3 กลุ่มทดลองมาเปรียบเทียบความแตกต่างอีกครั้งหนึ่ง

ช่วงที่ 1 อบอุ่นร่างกาย (Warm-up) ด้วยการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ (Stretching) เป็นการบริหารกล้ามเนื้อ เอ็น และข้อต่อส่วนต่าง ๆ ก่อนเริ่มการประจำวันทุกครั้ง เพื่อให้ร่างกายปรับสภาพให้พร้อมที่จะออกกำลังกายอีกทั้งยังช่วยป้องกันอันตรายและบาดเจ็บที่อาจเกิดขึ้นกับกล้ามเนื้อ เอ็น และข้อต่อที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนไหวได้เป็นอย่างดี โดยจะเน้นกลุ่มกล้ามเนื้อส่วนล่างของร่างกายเนื่องจากในโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกจะใช้กลุ่มกล้ามเนื้อส่วนล่างของร่างกายในการเคลื่อนไหว ช่วงอบอุ่นร่างกายนี้ใช้เวลาประมาณ 15 นาที ประกอบด้วยท่าฝึก

ช่วงที่ 2 ทดสอบความว่องไวในการเคลื่อนที่หลายทิศทาง

ช่วงที่ 3 เข้าร่วมโปรแกรมฝึกที่เข้มข้นเสมือนแข่งขันจริงของสมาคมกีฬาการบัดดี้แห่งประเทศไทย โดยใช้แบบฝึก 5 ท่าฝึก ดังนี้

- 2.1 ฝึกการหันกลับแล้วแตะด้วยมือ
- 2.2 ฝึกการวิ่งไปข้างหน้าแล้วพุ่งตัวออก
- 2.3 ฝึกการวิ่งแตะด้วยมือ
- 2.4 ฝึกการหันกลับแล้วพุ่งตัวออก
- 2.5 ฝึกวิ่ง ไป-กลับ ครึ่งวงกลม

ช่วงที่ 4 ทำการวัดอัตราการเต้นของหัวใจหลังการฝึกซ้อมโดยปกติ

ช่วงที่ 5 ใช้รูปแบบการพัก ระยะเวลา 1 นาที

- 5.1 กลุ่มทดลองที่ 1 ใช้วิธีการนั่งพักปกติ
- 5.2 กลุ่มทดลองที่ 2 ใช้วิธีการนั่งพักร่วมกับการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ
- 5.3 กลุ่มทดลองที่ 3 ใช้วิธีการนั่งพักร่วมกับการลูบตัวด้วยน้ำเย็น

ช่วงที่ 6 ทำการวัดอัตราการเต้นของหัวใจหลังการใช้รูปแบบการพัก

ช่วงที่ 7 ทำการทดสอบความว่องไวในการเคลื่อนที่หลายทิศทาง

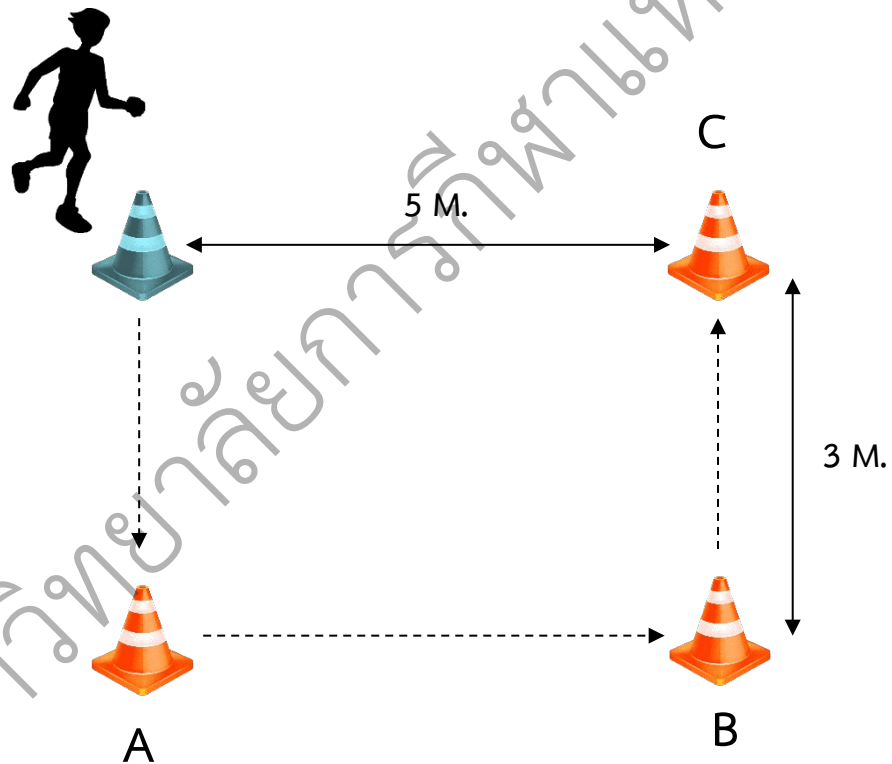
ช่วงที่ 8 คลายอุ่นและยืดเหยียดกล้ามเนื้อ (cool down) เป็นการบริหารและยืดเหยียดกล้ามเนื้อส่วนต่าง ๆ หลังการฝึกประจำวันทุกครั้ง เพื่อปรับสภาพร่างกายทุกส่วนให้กลับคืนสู่ภาวะปกติใช้เวลาประมาณ 15 นาที

โปรแกรมการฝึกกีฬาการบัดดี้ รูปแบบการพักระหว่างการฝึก และการทดสอบความสามารถ
ในการเคลื่อนที่หลายทิศทางของนักกีฬาการบัดดี้หญิงทีมชาติไทย

ตารางภาคผนวก 2 โปรแกรมการฝึกกีฬาการบัดดี้ รูปแบบการพักระหว่างการฝึก และการทดสอบ
ความสามารถในการเคลื่อนที่หลายทิศทางของนักกีฬาการบัดดี้หญิงทีมชาติไทย

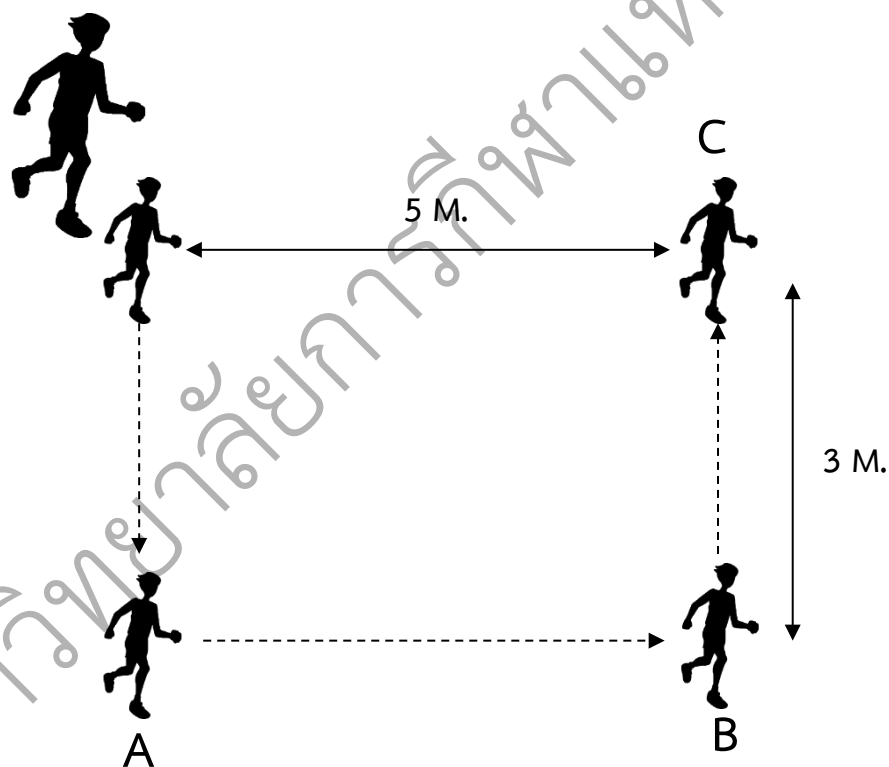
สัปดาห์ที่	รายการ	เซต/ครั้ง	พักระหว่างเซต
1-8	1. อบอุ่นร่างกาย (Warm-up) 15 นาที		
	2. ทดสอบความว่องไวในการเคลื่อนที่หลายทิศทาง		
	3. เข้าร่วมโปรแกรมฝึกที่เข้มข้นเสมือนแข่งขันจริง ในการเล่นกีฬาการบัดดี้		1 นาที
	3.1 ฝึกการหันกลับแล้วแตะด้วยมือ	2x10	
	3.2 ฝึกการวิ่งไปข้างหน้าแล้วพุ่งตัวออก	2x10	
	3.3 ฝึกการวิ่งแตะด้วยมือ	2x10	
	3.4 ฝึกการหันกลับแล้วพุ่งตัวออก	2x10	
	3.5 ฝึกวิ่ง ไป-กลับ ครึ่งวงกลม	3x3	
4. ทำการวัดอัตราการเต้นของหัวใจหลังการฝึกซ้อม โดยปกติ			
5. ใช้รูปแบบการพัก ระยะเวลา 1 นาที			
5.1 กลุ่มทดลองที่ 1 ใช้วิธีการนั่งพักปกติ			
5.2 กลุ่มทดลองที่ 2 ใช้วิธีการนั่งพักร่วมกับการ ยืดเหยียดกล้ามเนื้อ			
5.3 กลุ่มทดลองที่ 3 ใช้วิธีการนั่งพักร่วมกับการ ลูบตัวด้วยน้ำเย็น			
6. ทำการวัดอัตราการเต้นของหัวใจหลังการใช้ รูปแบบการพัก			
7. ทำการทดสอบความว่องไวในการเคลื่อนที่หลาย ทิศทาง			
8. คลายอุ่นและยืดเหยียดกล้ามเนื้อ (cool down)			

ท่าที่ใช้ในการฝึก	ฝึกการวิ่งไปข้างหน้าแล้วพุ่งตัวออก
อุปกรณ์	กรวยจราจรขนาดกลาง
วิธีการปฏิบัติ	<ol style="list-style-type: none"> 1. ยืนรอที่จุดเริ่มต้น 2. เดินเข้ามาเตรียมวิ่งที่จุด A 3. วิ่งด้วยความเร็วไปหาจุด B 4. พอถึงจุด B ให้เปลี่ยนทิศทางพุ่งตัวออกไปที่จุด C นับเป็น 1 รอบ 5. ทำต่อเนื่องจนครบตามจำนวนที่กำหนด นับเป็น 1 เซต
ระยะเวลาพัก	1 นาที ระหว่างเซต



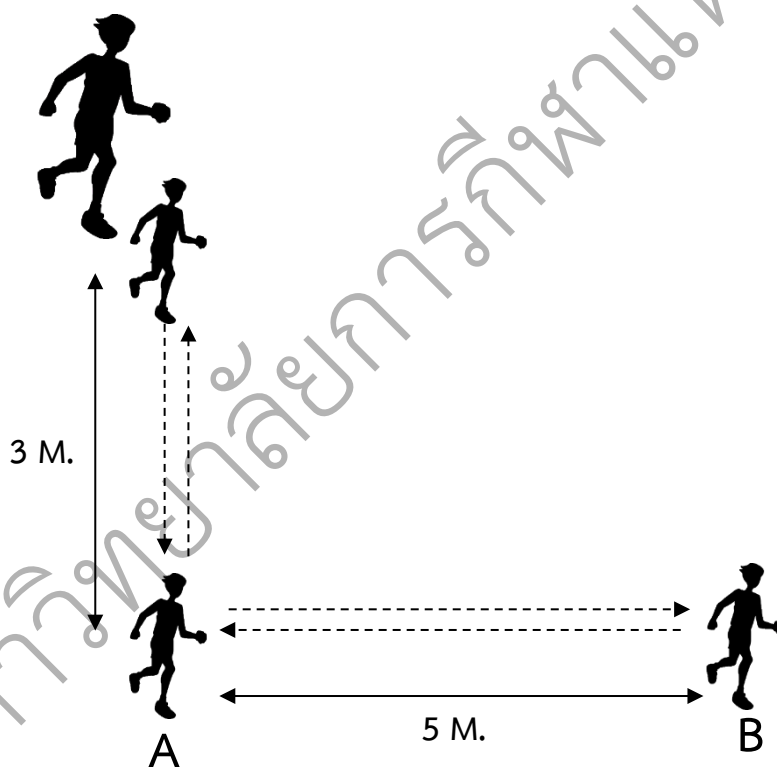
ภาพภาคผนวก 1 ฝึกการวิ่งไปข้างหน้าแล้วพุ่งตัวออก
 ที่มา: 25 พฤษภาคม 2564

ท่าที่ใช้ในการฝึก	ฝึกการวิ่งแตะด้วยมือ
อุปกรณ์	กรวยจราจรขนาดกลาง
วิธีการปฏิบัติ	<ol style="list-style-type: none"> 1. ยืนรอที่จุดเริ่มต้น 2. เดินเข้ามาเตรียมวิ่งที่จุด A 3. วิ่งด้วยความเร็วไปแตะกรวยที่จุด B 4. พอแตะกรวยจุด B ให้เปลี่ยนทิศทางพุ่งตัวออกไปที่จุด C นับเป็น 1 รอบ 5. ทำต่อเนื่องจนครบตามจำนวนที่กำหนด นับเป็น 1 เซต
ระยะเวลาพัก	1 นาที ระหว่างเซต



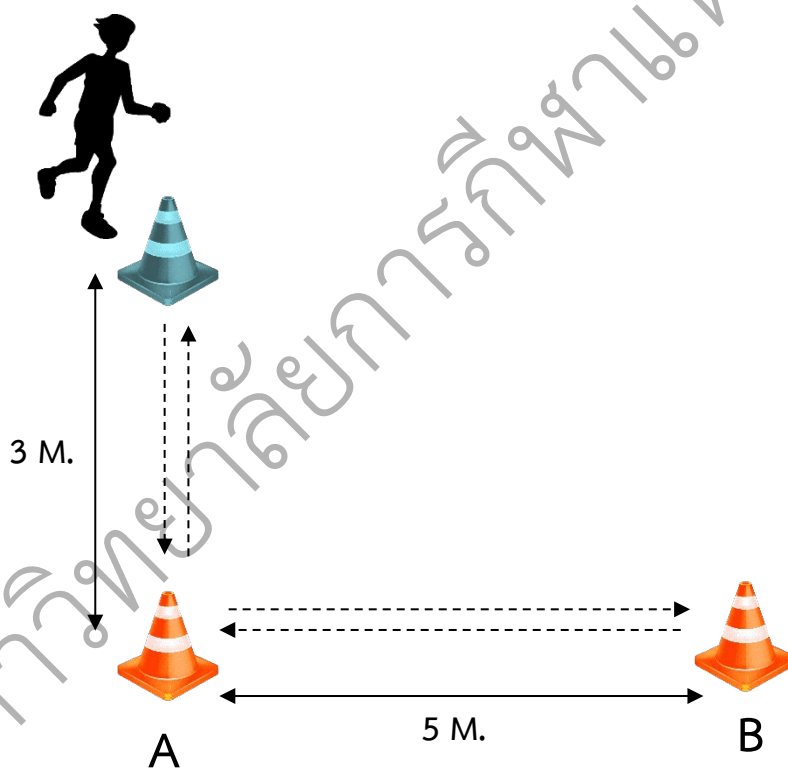
ภาพภาคผนวก 2 ฝึกการวิ่งแตะด้วยมือ
 ที่มา: 25 พฤษภาคม 2564

ท่าที่ใช้ในการฝึก	ฝึกการหันกลับแล้วพุ่งตัวออก
อุปกรณ์	กรวยจราจรขนาดกลาง
วิธีการปฏิบัติ	<ol style="list-style-type: none"> 1. ยืนรอที่จุดเริ่มต้น 2. เดินเข้ามาเตรียมวงที่จุด A 3. วิ่งด้วยความเร็วไปหาจุด B 4. พอถึงจุด B แล้ววิ่งกลับตัวไปที่จุด A 5. พอถึงจุด A ให้พุ่งตัวกลับไปจุดเริ่มต้น นับเป็น 1 รอบ 6. ทำต่อเนื่องจนครบตามจำนวนที่กำหนด นับเป็น 1 เซต
ระยะเวลาพัก	1 นาที ระหว่างเซต



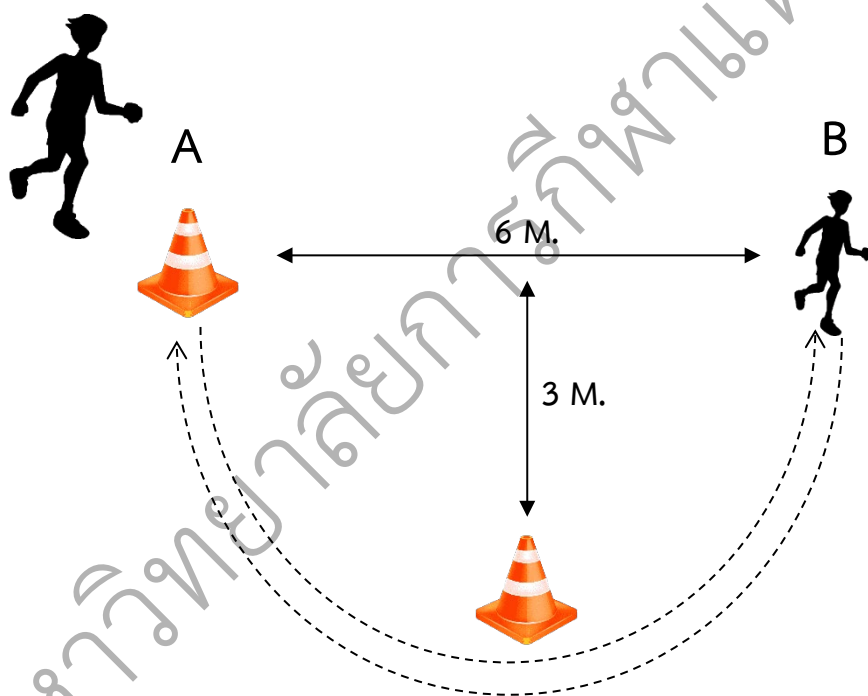
ภาพภาคผนวก 3 ฝึกการหันกลับแล้วพุ่งตัวออก
ที่มา: 25 พฤษภาคม 2564

ท่าที่ใช้ในการฝึก	ฝึกการหันกลับแล้วแตะด้วยมือ
อุปกรณ์	กรวยจราจรขนาดกลาง
วิธีการปฏิบัติ	<ol style="list-style-type: none"> 1. ยืนรอที่จุดเริ่มต้น 2. เดินเข้ามาเตรียมวิ่งที่จุด A 3. วิ่งด้วยความเร็วไปหาจุด B 4. พอถึงจุด B แล้ววิ่งกลับตัวไปแตะกรวยที่อยู่จุด A 5. เมื่อแตะกรวยที่จุด A แล้วให้พุ่งตัวกลับไปจุดเริ่มต้น นับเป็น 1 รอบ 6. ทำต่อเนื่องจนครบตามจำนวนที่กำหนด นับเป็น 1 เซต
ระยะเวลาพัก	1 นาที ระหว่างเซต



ภาพภาคผนวก 4 ฝึกการหันกลับแล้วแตะด้วยมือ
ที่มา: 25 พฤษภาคม 2564

ท่าที่ใช้ในการฝึก	ฝึกวิ่ง ไป-กลับ ครึ่งวงกลม
อุปกรณ์	กรวยจราจรขนาดกลาง
วิธีการปฏิบัติ	1. ยืนท่าเตรียมวิ่งที่จุด A 2. วิ่งอ้อมกรวยที่อยู่กึ่งกลางไปแตะกรวยที่จุด B 3. พอแตะกรวยที่จุด B ให้กลับตัว วิ่งอ้อมกรวยที่อยู่กึ่งกลางกลับไปแตะกรวยที่จุด A นับเป็น 1 รอบ 4. ทำต่อเนื่องจนครบตามจำนวนที่กำหนด นับเป็น 1 เซต
ระยะเวลาพัก	1 นาที ระหว่างเซต



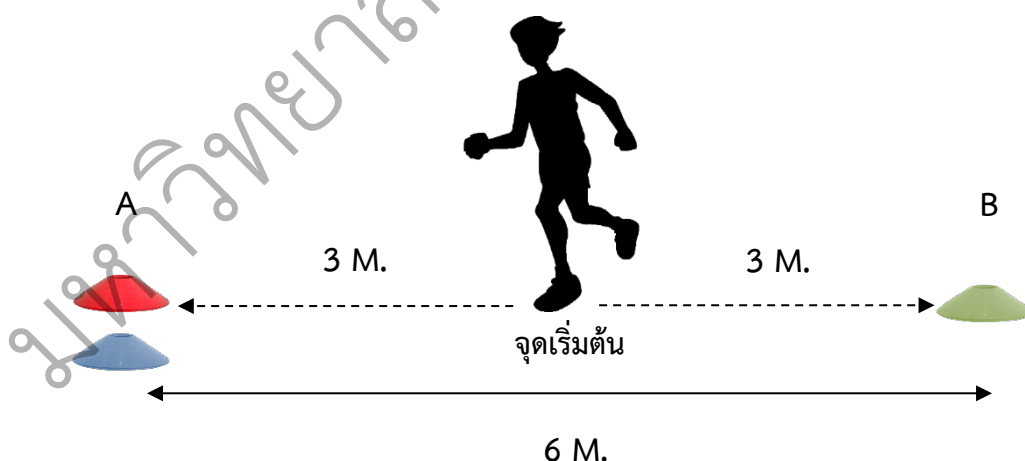
ภาพภาคผนวก 5 ฝึกวิ่ง ไป-กลับ ครึ่งวงกลม
ที่มา: 25 พฤษภาคม 2564

ภาคผนวก จ
แบบทดสอบความว่องไวในการเคลื่อนที่หลายทิศทาง

มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ

แบบทดสอบความว่องไวในการเคลื่อนที่หลายทิศทาง

วัตถุประสงค์	วัดความว่องไวในการเคลื่อนที่หลายทิศทาง
อุปกรณ์	<ol style="list-style-type: none"> 1. กรวยมาร์คเกอร์ 2. นาฬิกาจับเวลา 3. เครื่องวัดอัตราการเต้นของหัวใจดิจิตอล 4. ใบบันทึกผลการทดสอบ
วิธีการปฏิบัติ	<ol style="list-style-type: none"> 1. ผู้เข้ารับการทดสอบยืนเตรียมท่าพร้อมที่จุดเริ่มต้น 2. เมื่อได้ยินสัญญาณให้ผู้เข้ารับการทดสอบวิ่งไปที่จุด A แล้วหยิบมาร์คเกอร์ 1 อัน 3. เมื่อหยิบมาร์คเกอร์ที่จุด A แล้ว วิ่งกลับตัวไปสลับมาร์คเกอร์ที่วางอยู่ที่จุด B 4. เมื่อสลับมาร์คเกอร์ที่จุด B แล้ว วิ่งกลับตัวไปสลับมาร์คเกอร์ที่จุด A อีกครั้ง ให้นับเป็น 1 รอบ ทำทั้งหมด 10 รอบ
การบันทึก	เมื่อผู้เข้ารับการทดสอบทำครบ 10 รอบแล้วให้หยุดเวลา นำเวลาที่ได้อ่านบันทึกในใบบันทึกผลการทดสอบ



ภาพภาคผนวก 6 แบบทดสอบความว่องไวในการเคลื่อนที่หลายทิศทาง

ที่มา: 25 พฤษภาคม 2564

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
บัณฑิตวิทยาลัย

ภาคผนวก จ

ใบบันทึกผลการทดสอบ

ใบบันทึกผลการทดสอบ

ชื่อ - สกุล.....

- รูปแบบการพัก 1. นิ่งพักปกติ (กลุ่มทดลองที่ 1)
 2. การนั่งพักร่วมกับการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ (กลุ่มทดลองที่ 2)
 3. การนั่งพักร่วมกับการลูบตัวด้วยน้ำเย็น (กลุ่มทดลองที่ 3)

ตารางภาคผนวก 3 ใบบันทึกผลการทดสอบ

ทดสอบครั้งที่ 1 วันที่.....

ความว่องไวในการเคลื่อนที่หลายทิศทาง (วินาที)		ค่าเฉลี่ย	หมายเหตุ
Test 1	Test 2		
อัตราการเต้นของหัวใจ (ครั้ง)		ค่าเฉลี่ย	หมายเหตุ
Test 1	Test 2		

ทดสอบครั้งที่ 2 วันที่.....

ความว่องไวในการเคลื่อนที่หลายทิศทาง (วินาที)		ค่าเฉลี่ย	หมายเหตุ
Test 1	Test 2		
อัตราการเต้นของหัวใจ (ครั้ง)		ค่าเฉลี่ย	หมายเหตุ
Test 1	Test 2		

ทดสอบครั้งที่ 3 วันที่.....

ความว่องไวในการเคลื่อนที่หลายทิศทาง (วินาที)		ค่าเฉลี่ย	หมายเหตุ
Test 1	Test 2		
อัตราการเต้นของหัวใจ (ครั้ง)		ค่าเฉลี่ย	หมายเหตุ
Test 1	Test 2		

ทดสอบครั้งที่ 4 วันที่.....

ความว่องไวในการเคลื่อนที่หลายทิศทาง (วินาที)		ค่าเฉลี่ย	หมายเหตุ
Test 1	Test 2		
อัตราการเต้นของหัวใจ (ครั้ง)		ค่าเฉลี่ย	หมายเหตุ
Test 1	Test 2		

ทดสอบครั้งที่ 5 วันที่.....

ความว่องไวในการเคลื่อนที่หลายทิศทาง (วินาที)		ค่าเฉลี่ย	หมายเหตุ
Test 1	Test 2		
อัตราการเต้นของหัวใจ (ครั้ง)		ค่าเฉลี่ย	หมายเหตุ
Test 1	Test 2		

ทดสอบครั้งที่ 6 วันที่.....

ความว่องไวในการเคลื่อนที่หลายทิศทาง (วินาที)		ค่าเฉลี่ย	หมายเหตุ
Test 1	Test 2		
อัตราการเต้นของหัวใจ (ครั้ง)		ค่าเฉลี่ย	หมายเหตุ
Test 1	Test 2		

ทดสอบครั้งที่ 7 วันที่.....

ความว่องไวในการเคลื่อนที่หลายทิศทาง (วินาที)		ค่าเฉลี่ย	หมายเหตุ
Test 1	Test 2		
อัตราการเต้นของหัวใจ (ครั้ง)		ค่าเฉลี่ย	หมายเหตุ
Test 1	Test 2		

ทดสอบครั้งที่ 8 วันที่.....

ความว่องไวในการเคลื่อนที่หลายทิศทาง (วินาที)		ค่าเฉลี่ย	หมายเหตุ
Test 1	Test 2		
อัตราการเต้นของหัวใจ (ครั้ง)		ค่าเฉลี่ย	หมายเหตุ
Test 1	Test 2		

ทดสอบครั้งที่ 9 วันที่.....

ความว่องไวในการเคลื่อนที่หลายทิศทาง (วินาที)		ค่าเฉลี่ย	หมายเหตุ
Test 1	Test 2		
อัตราการเต้นของหัวใจ (ครั้ง)		ค่าเฉลี่ย	หมายเหตุ
Test 1	Test 2		

ทดสอบครั้งที่ 10 วันที่.....

ความว่องไวในการเคลื่อนที่หลายทิศทาง (วินาที)		ค่าเฉลี่ย	หมายเหตุ
Test 1	Test 2		
อัตราการเต้นของหัวใจ (ครั้ง)		ค่าเฉลี่ย	หมายเหตุ
Test 1	Test 2		

ทดสอบครั้งที่ 11 วันที่.....

ความว่องไวในการเคลื่อนที่หลายทิศทาง (วินาที)		ค่าเฉลี่ย	หมายเหตุ
Test 1	Test 2		
อัตราการเต้นของหัวใจ (ครั้ง)		ค่าเฉลี่ย	หมายเหตุ
Test 1	Test 2		

ทดสอบครั้งที่ 12 วันที่.....

ความว่องไวในการเคลื่อนที่หลายทิศทาง (วินาที)		ค่าเฉลี่ย	หมายเหตุ
Test 1	Test 2		
อัตราการเต้นของหัวใจ (ครั้ง)		ค่าเฉลี่ย	หมายเหตุ
Test 1	Test 2		

ทดสอบครั้งที่ 13 วันที่.....

ความว่องไวในการเคลื่อนที่หลายทิศทาง (วินาที)		ค่าเฉลี่ย	หมายเหตุ
Test 1	Test 2		
อัตราการเต้นของหัวใจ (ครั้ง)		ค่าเฉลี่ย	หมายเหตุ
Test 1	Test 2		

ทดสอบครั้งที่ 14 วันที่.....

ความว่องไวในการเคลื่อนที่หลายทิศทาง (วินาที)		ค่าเฉลี่ย	หมายเหตุ
Test 1	Test 2		
อัตราการเต้นของหัวใจ (ครั้ง)		ค่าเฉลี่ย	หมายเหตุ
Test 1	Test 2		

ทดสอบครั้งที่ 15 วันที่.....

ความว่องไวในการเคลื่อนที่หลายทิศทาง (วินาที)		ค่าเฉลี่ย	หมายเหตุ
Test 1	Test 2		
อัตราการเต้นของหัวใจ (ครั้ง)		ค่าเฉลี่ย	หมายเหตุ
Test 1	Test 2		

ทดสอบครั้งที่ 16 วันที่.....

ความว่องไวในการเคลื่อนที่หลายทิศทาง (วินาที)		ค่าเฉลี่ย	หมายเหตุ
Test 1	Test 2		
อัตราการเต้นของหัวใจ (ครั้ง)		ค่าเฉลี่ย	หมายเหตุ
Test 1	Test 2		

มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ

ภาคผนวก ข
ตารางคะแนนดิบเป็นคะแนนมาตรฐานซีและค่ามาตรฐานที
ตลอดจนค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ตารางภาคผนวก 4 แสดงการแปลงคะแนนมาตรฐานซีและค่ามาตรฐานที ตลอดจนค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน อัตราการฟื้นตัวการเต้นของหัวใจ และความสามารถในการเคลื่อนที่หลายทิศทางของนักกีฬาภาคตัดหัวหญิงทีมชาติไทย ซึ่งเป็นผลจากการฟื้นฟูสภาพร่างกายระหว่างฝึกด้วยนั่งพักปกติ ครั้งที่ 1-16

ครั้งที่ 1

นักกีฬา	การเคลื่อนที่หลายทิศทาง						อัตราการเต้นของหัวใจ					
	ก่อนการทดสอบ			หลังการทดสอบ			ก่อนการทดสอบ			หลังการทดสอบ		
	R	Z	T	R	Z	T	R	Z	T	R	Z	T
คนที่ 1	42.74	-0.18	48.15	43.54	1.00	59.97	171	1.04	60.38	171	-0.93	40.69
คนที่ 2	42.88	0.02	50.22	43.65	1.16	61.60	171	1.04	60.38	171	-0.88	41.25
คนที่ 3	43.10	0.35	53.47	44.82	2.89	78.88	171	1.04	60.38	171	-0.82	41.81
คนที่ 4	42.47	-0.58	44.16	43.60	1.09	60.86	169	0.93	59.26	169	-0.88	41.25
คนที่ 5	43.13	0.39	53.91	43.73	1.28	62.78	172	1.09	60.95	172	-0.88	41.25
คนที่ 6	42.80	-0.10	49.04	44.61	2.58	75.78	172	1.09	60.95	172	-0.82	41.81
คนที่ 7	42.98	0.17	51.70	43.39	0.78	57.76	172	1.09	60.95	172	-0.99	40.12
คนที่ 8	42.58	-0.42	45.79	44.30	2.12	71.20	170	0.98	59.82	170	-0.82	41.81
คนที่ 9	42.74	-0.18	48.15	43.56	1.03	60.27	172	1.09	60.95	172	-0.93	40.69
คนที่ 10	42.65	-0.32	46.82	43.44	0.85	58.49	171	1.04	60.38	171	-0.99	40.12
ค่า \bar{X}	42.81	-0.09	49.14	43.86	1.48	64.76	171.10	1.04	60.44	171.10	-0.89	41.08
ค่า S.D.	0.22	0.32	3.21	0.52	0.76	7.62	0.99	0.06	0.56	0.99	0.07	0.65

ครั้งที่ 2

นักกีฬา	การเคลื่อนที่หลายทิศทาง						อัตราการเต้นของหัวใจ					
	ก่อนการทดสอบ			หลังการทดสอบ			ก่อนการทดสอบ			หลังการทดสอบ		
	R	Z	T	R	Z	T	R	Z	T	R	Z	T
คนที่ 1	42.80	-0.10	49.04	43.40	0.79	57.90	172	1.09	60.95	172	-0.99	40.12
คนที่ 2	43.03	0.24	52.44	43.66	1.17	61.74	172	1.09	60.95	172	-0.88	41.25
คนที่ 3	42.91	0.07	50.66	44.27	2.08	70.76	173	1.15	61.51	173	-0.88	41.25
คนที่ 4	42.63	-0.35	46.53	43.94	1.59	65.88	171	1.04	60.38	171	-0.88	41.25
คนที่ 5	42.78	-0.13	48.74	43.75	1.31	63.07	172	1.09	60.95	172	-0.93	40.69
คนที่ 6	42.65	-0.32	46.82	44.47	2.37	73.71	171	1.04	60.38	171	-0.82	41.81
คนที่ 7	43.10	0.35	53.47	43.42	0.82	58.20	173	1.15	61.51	173	-0.99	40.12
คนที่ 8	42.49	-0.55	44.46	44.50	2.42	74.15	169	0.93	59.26	169	-0.82	41.81
คนที่ 9	42.82	-0.07	49.33	43.48	0.91	59.09	172	1.09	60.95	172	-0.93	40.69
คนที่ 10	42.49	-0.55	44.46	43.70	1.23	62.34	170	0.98	59.82	170	-0.88	41.25
ค่า \bar{X}	42.77	-0.14	48.60	43.86	1.47	64.68	171.50	1.07	60.66	171.50	-0.90	41.02
ค่า S.D.	0.21	0.31	3.08	0.42	0.62	6.20	1.27	0.07	0.71	1.27	0.06	0.60

ครั้งที่ 3

นักกีฬา	การเคลื่อนที่หลายทิศทาง						อัตราการเต้นของหัวใจ					
	ก่อนการทดสอบ			หลังการทดสอบ			ก่อนการทดสอบ			หลังการทดสอบ		
	R	Z	T	R	Z	T	R	Z	T	R	Z	T
คนที่ 1	42.70	-0.24	47.56	43.50	0.94	59.38	171	1.04	60.38	171	-0.93	40.69
คนที่ 2	42.83	-0.05	49.48	43.55	1.01	60.12	172	1.09	60.95	172	-0.93	40.69
คนที่ 3	42.83	-0.05	49.48	43.70	1.23	62.34	172	1.09	60.95	172	-0.88	41.25
คนที่ 4	42.56	-0.45	45.49	43.93	1.57	65.73	169	0.93	59.26	169	-0.88	41.25
คนที่ 5	42.87	0.01	50.07	43.57	1.04	60.42	170	0.98	59.82	170	-0.93	40.69
คนที่ 6	42.73	-0.20	48.01	43.78	1.35	63.52	170	0.98	59.82	170	-0.88	41.25
คนที่ 7	42.77	-0.14	48.60	43.60	1.09	60.86	171	1.04	60.38	171	-0.93	40.69
คนที่ 8	42.62	-0.36	46.38	43.70	1.23	62.34	170	0.98	59.82	170	-0.88	41.25
คนที่ 9	42.82	-0.07	49.33	43.66	1.17	61.74	172	1.09	60.95	172	-0.93	40.69
คนที่ 10	42.62	-0.36	46.38	43.58	1.06	60.56	170	0.98	59.82	170	-0.93	40.69
ค่า \bar{X}	42.74	-0.19	48.08	43.66	1.17	61.70	170.70	1.02	60.21	170.70	-0.91	40.91
ค่า S.D.	0.11	0.16	1.58	0.13	0.19	1.88	1.06	0.06	0.60	1.06	0.03	0.29

ครั้งที่ 4

นักกีฬา	การเคลื่อนที่หลายทิศทาง						อัตราการเต้นของหัวใจ					
	ก่อนการทดสอบ			หลังการทดสอบ			ก่อนการทดสอบ			หลังการทดสอบ		
	R	Z	T	R	Z	T	R	Z	T	R	Z	T
คนที่ 1	42.64	-0.33	46.68	43.57	1.04	60.42	170	0.98	59.82	170	-0.93	40.69
คนที่ 2	42.80	-0.10	49.04	43.48	0.91	59.09	170	0.98	59.82	170	-0.99	40.12
คนที่ 3	42.80	-0.10	49.04	43.59	1.07	60.71	171	1.04	60.38	171	-0.93	40.69
คนที่ 4	42.59	-0.41	45.94	43.88	1.50	64.99	169	0.93	59.26	169	-0.88	41.25
คนที่ 5	42.69	-0.26	47.41	43.60	1.09	60.86	170	0.98	59.82	170	-0.93	40.69
คนที่ 6	42.66	-0.30	46.97	43.87	1.48	64.85	170	0.98	59.82	170	-0.93	40.69
คนที่ 7	42.68	-0.27	47.27	43.58	1.06	60.56	170	0.98	59.82	170	-0.93	40.69
คนที่ 8	42.55	-0.47	45.35	43.65	1.16	61.60	169	0.93	59.26	169	-0.93	40.69
คนที่ 9	42.70	-0.24	47.56	43.70	1.23	62.34	171	1.04	60.38	171	-0.93	40.69
คนที่ 10	42.58	-0.42	45.79	43.65	1.16	61.60	169	0.93	59.26	169	-0.93	40.69
ค่า \bar{X}	42.67	-0.29	47.10	43.66	1.17	61.70	169.90	0.98	59.76	169.90	-0.93	40.69
ค่า S.D.	0.09	0.13	1.26	0.13	0.19	1.90	0.74	0.04	0.42	0.74	0.03	0.27

ครั้งที่ 5

นักกีฬา	การเคลื่อนที่หลายทิศทาง						อัตราการเต้นของหัวใจ					
	ก่อนการทดสอบ			หลังการทดสอบ			ก่อนการทดสอบ			หลังการทดสอบ		
	R	Z	T	R	Z	T	R	Z	T	R	Z	T
คนที่ 1	42.39	-0.70	42.98	43.53	0.98	59.82	169	0.93	59.26	169	-0.99	40.12
คนที่ 2	42.48	-0.57	44.31	43.53	0.98	59.82	169	0.93	59.26	169	-0.99	40.12
คนที่ 3	42.83	-0.05	49.48	43.68	1.20	62.04	172	1.09	60.95	172	-0.93	40.69
คนที่ 4	42.57	-0.44	45.64	43.70	1.23	62.34	169	0.93	59.26	169	-0.88	41.25
คนที่ 5	42.61	-0.38	46.23	43.58	1.06	60.56	170	0.98	59.82	170	-0.93	40.69
คนที่ 6	42.77	-0.14	48.60	43.90	1.53	65.29	172	1.09	60.95	172	-0.88	41.25
คนที่ 7	42.60	-0.39	46.08	43.65	1.16	61.60	170	0.98	59.82	170	-0.93	40.69
คนที่ 8	42.69	-0.26	47.41	43.60	1.09	60.86	172	1.09	60.95	172	-0.93	40.69
คนที่ 9	42.55	-0.47	45.35	43.80	1.38	63.81	169	0.93	59.26	169	-0.88	41.25
คนที่ 10	42.66	-0.30	46.97	43.72	1.26	62.63	172	1.09	60.95	172	-0.88	41.25
ค่า \bar{X}	42.62	-0.37	46.31	43.67	1.19	61.88	170.40	1.00	60.05	170.40	-0.92	40.80
ค่า S.D.	0.13	0.19	1.93	0.12	0.17	1.75	1.43	0.08	0.80	1.43	0.04	0.44

ครั้งที่ 6

นักกีฬา	การเคลื่อนที่หลายทิศทาง						อัตราการเต้นของหัวใจ					
	ก่อนการทดสอบ			หลังการทดสอบ			ก่อนการทดสอบ			หลังการทดสอบ		
	R	Z	T	R	Z	T	R	Z	T	R	Z	T
คนที่ 1	42.44	-0.63	43.72	43.40	0.79	57.90	169	0.93	59.26	135	-0.99	40.12
คนที่ 2	42.56	-0.45	45.49	43.49	0.92	59.23	170	0.98	59.82	135	-0.99	40.12
คนที่ 3	42.70	-0.24	47.56	43.80	1.38	63.81	171	1.04	60.38	136	-0.93	40.69
คนที่ 4	42.61	-0.38	46.23	43.60	1.09	60.86	170	0.98	59.82	136	-0.93	40.69
คนที่ 5	42.58	-0.42	45.79	43.65	1.16	61.60	170	0.98	59.82	136	-0.93	40.69
คนที่ 6	42.70	-0.24	47.56	43.80	1.38	63.81	171	1.04	60.38	137	-0.88	41.25
คนที่ 7	42.68	-0.27	47.27	43.59	1.07	60.71	171	1.04	60.38	137	-0.88	41.25
คนที่ 8	42.74	-0.18	48.15	43.66	1.17	61.74	170	0.98	59.82	136	-0.93	40.69
คนที่ 9	42.63	-0.35	46.53	43.63	1.13	61.30	171	1.04	60.38	136	-0.93	40.69
คนที่ 10	42.50	-0.54	44.61	43.77	1.34	63.37	170	0.98	59.82	137	-0.88	41.25
ค่า \bar{X}	42.61	-0.37	46.29	43.64	1.14	61.43	170.30	1.00	59.99	136.10	-0.93	40.74
ค่า S.D.	0.10	0.14	1.42	0.13	0.19	1.93	0.67	0.04	0.38	0.74	0.04	0.42

ครั้งที่ 7

นักกีฬา	การเคลื่อนที่หลายทิศทาง						อัตราการเต้นของหัวใจ					
	ก่อนการทดสอบ			หลังการทดสอบ			ก่อนการทดสอบ			หลังการทดสอบ		
	R	Z	T	R	Z	T	R	Z	T	R	Z	T
คนที่ 1	42.50	-0.54	44.61	43.50	0.94	59.38	169	0.93	59.26	135	-0.99	40.12
คนที่ 2	42.50	-0.54	44.61	43.56	1.03	60.27	169	0.93	59.26	135	-0.99	40.12
คนที่ 3	42.72	-0.21	47.86	43.82	1.41	64.11	171	1.04	60.38	137	-0.88	41.25
คนที่ 4	42.58	-0.42	45.79	43.58	1.06	60.56	169	0.93	59.26	136	-0.93	40.69
คนที่ 5	42.48	-0.57	44.31	43.60	1.09	60.86	169	0.93	59.26	136	-0.93	40.69
คนที่ 6	42.63	-0.35	46.53	43.91	1.54	65.44	170	0.98	59.82	137	-0.88	41.25
คนที่ 7	42.70	-0.24	47.56	43.63	1.13	61.30	170	0.98	59.82	135	-0.99	40.12
คนที่ 8	42.53	-0.49	45.05	43.70	1.23	62.34	169	0.93	59.26	136	-0.93	40.69
คนที่ 9	42.48	-0.57	44.31	43.58	1.06	60.56	169	0.93	59.26	135	-0.99	40.12
คนที่ 10	42.56	-0.45	45.49	44.08	1.79	67.95	170	0.98	59.82	137	-0.88	41.25
ค่า \bar{X}	42.57	-0.44	45.61	43.70	1.23	62.28	169.50	0.95	59.54	135.90	-0.94	40.63
ค่า S.D.	0.09	0.13	1.31	0.18	0.27	2.72	0.71	0.04	0.40	0.88	0.05	0.49

ครั้งที่ 8

นักกีฬา	การเคลื่อนที่หลายทิศทาง						อัตราการเต้นของหัวใจ					
	ก่อนการทดสอบ			หลังการทดสอบ			ก่อนการทดสอบ			หลังการทดสอบ		
	R	Z	T	R	Z	T	R	Z	T	R	Z	T
คนที่ 1	42.39	-0.70	42.98	43.44	0.85	58.49	169	0.93	59.26	134	-1.04	39.56
คนที่ 2	42.44	-0.63	43.72	43.60	1.09	60.86	170	0.98	59.82	135	-0.99	40.12
คนที่ 3	42.60	-0.39	46.08	43.69	1.22	62.19	172	1.09	60.95	136	-0.93	40.69
คนที่ 4	42.49	-0.55	44.46	43.67	1.19	61.89	170	0.98	59.82	135	-0.99	40.12
คนที่ 5	42.50	-0.54	44.61	43.71	1.25	62.48	170	0.98	59.82	137	-0.88	41.25
คนที่ 6	42.50	-0.54	44.61	43.70	1.23	62.34	170	0.98	59.82	137	-0.88	41.25
คนที่ 7	42.54	-0.48	45.20	43.82	1.41	64.11	171	1.04	60.38	137	-0.88	41.25
คนที่ 8	42.60	-0.39	46.08	43.77	1.34	63.37	171	1.04	60.38	137	-0.88	41.25
คนที่ 9	42.51	-0.52	44.75	43.67	1.19	61.89	170	0.98	59.82	135	-0.99	40.12
คนที่ 10	42.47	-0.58	44.16	43.88	1.50	64.99	169	0.93	59.26	137	-0.88	41.25
ค่า \bar{X}	42.50	-0.53	44.67	43.70	1.23	62.26	170.20	0.99	59.93	136.00	-0.93	40.69
ค่า S.D.	0.07	0.10	0.96	0.12	0.18	1.78	0.92	0.05	0.52	1.15	0.06	0.65

ครั้งที่ 9

นักกีฬา	การเคลื่อนที่หลายทิศทาง						อัตราการเต้นของหัวใจ					
	ก่อนการทดสอบ			หลังการทดสอบ			ก่อนการทดสอบ			หลังการทดสอบ		
	R	Z	T	R	Z	T	R	Z	T	R	Z	T
คนที่ 1	42.25	-0.91	40.91	43.50	0.94	59.38	169	0.93	59.26	134	-1.04	39.56
คนที่ 2	42.40	-0.69	43.13	43.65	1.16	61.60	170	0.98	59.82	135	-0.99	40.12
คนที่ 3	42.52	-0.51	44.90	43.70	1.23	62.34	171	1.04	60.38	137	-0.88	41.25
คนที่ 4	42.29	-0.85	41.50	43.44	0.85	58.49	169	0.93	59.26	134	-1.04	39.56
คนที่ 5	42.31	-0.82	41.80	43.68	1.20	62.04	170	0.98	59.82	135	-0.99	40.12
คนที่ 6	42.63	-0.35	46.53	43.59	1.07	60.71	171	1.04	60.38	134	-1.04	39.56
คนที่ 7	42.41	-0.67	43.28	43.74	1.29	62.93	170	0.98	59.82	136	-0.93	40.69
คนที่ 8	42.50	-0.54	44.61	43.80	1.38	63.81	171	1.04	60.38	136	-0.93	40.69
คนที่ 9	42.41	-0.67	43.28	43.77	1.34	63.37	170	0.98	59.82	136	-0.93	40.69
คนที่ 10	42.50	-0.54	44.61	43.68	1.20	62.04	170	0.98	59.82	135	-0.99	40.12
ค่า \bar{X}	42.42	-0.65	43.45	43.66	1.17	61.67	170.10	0.99	59.88	135.20	-0.98	40.24
ค่า S.D.	0.12	0.17	1.74	0.12	0.17	1.70	0.74	0.04	0.42	1.03	0.06	0.58

ครั้งที่ 10

นักกีฬา	การเคลื่อนที่หลายทิศทาง						อัตราการเต้นของหัวใจ					
	ก่อนการทดสอบ			หลังการทดสอบ			ก่อนการทดสอบ			หลังการทดสอบ		
	R	Z	T	R	Z	T	R	Z	T	R	Z	T
คนที่ 1	42.30	-0.83	41.65	43.22	0.52	55.24	170	0.98	59.82	133	-1.10	39.00
คนที่ 2	42.32	-0.81	41.95	43.30	0.64	56.43	170	0.98	59.82	134	-1.04	39.56
คนที่ 3	42.41	-0.67	43.28	43.20	0.49	54.95	170	0.98	59.82	133	-1.10	39.00
คนที่ 4	42.32	-0.81	41.95	43.27	0.60	55.98	170	0.98	59.82	134	-1.04	39.56
คนที่ 5	42.20	-0.98	40.17	43.40	0.79	57.90	169	0.93	59.26	134	-1.04	39.56
คนที่ 6	42.59	-0.41	45.94	43.48	0.91	59.09	171	1.04	60.38	134	-1.04	39.56
คนที่ 7	42.28	-0.86	41.36	43.19	0.48	54.80	169	0.93	59.26	133	-1.10	39.00
คนที่ 8	42.38	-0.72	42.83	43.31	0.66	56.57	170	0.98	59.82	134	-1.04	39.56
คนที่ 9	42.20	-0.98	40.17	43.31	0.66	56.57	169	0.93	59.26	134	-1.04	39.56
คนที่ 10	42.30	-0.83	41.65	43.33	0.69	56.87	170	0.98	59.82	134	-1.04	39.56
ค่า \bar{X}	42.33	-0.79	42.10	43.30	0.64	56.44	169.80	0.97	59.71	133.70	-1.06	39.39
ค่า S.D.	0.11	0.17	1.67	0.09	0.13	1.33	0.63	0.04	0.36	0.48	0.03	0.27

ครั้งที่ 11

นักกีฬา	การเคลื่อนที่หลายทิศทาง						อัตราการเต้นของหัวใจ					
	ก่อนการทดสอบ			หลังการทดสอบ			ก่อนการทดสอบ			หลังการทดสอบ		
	R	Z	T	R	Z	T	R	Z	T	R	Z	T
คนที่ 1	42.23	-0.94	40.62	43.17	0.45	54.51	170	0.98	59.82	133	-1.10	39.00
คนที่ 2	42.33	-0.79	42.10	43.17	0.45	54.51	171	1.04	60.38	133	-1.10	39.00
คนที่ 3	42.33	-0.79	42.10	43.30	0.64	56.43	171	1.04	60.38	134	-1.04	39.56
คนที่ 4	42.20	-0.98	40.17	43.22	0.52	55.24	170	0.98	59.82	133	-1.10	39.00
คนที่ 5	41.97	-1.32	36.78	43.48	0.91	59.09	169	0.93	59.26	135	-0.99	40.12
คนที่ 6	42.28	-0.86	41.36	43.50	0.94	59.38	170	0.98	59.82	135	-0.99	40.12
คนที่ 7	41.99	-1.29	37.07	43.28	0.61	56.13	169	0.93	59.26	133	-1.10	39.00
คนที่ 8	42.30	-0.83	41.65	43.57	1.04	60.42	171	1.04	60.38	135	-0.99	40.12
คนที่ 9	41.89	-1.44	35.60	43.41	0.81	58.05	170	0.98	59.82	134	-1.04	39.56
คนที่ 10	42.18	-1.01	39.88	43.50	0.94	59.38	170	0.98	59.82	133	-1.10	39.00
ค่า \bar{X}	42.17	-1.03	39.73	43.36	0.73	57.31	170.10	0.99	59.88	133.80	-1.06	39.45
ค่า S.D.	0.16	0.24	2.39	0.15	0.22	2.21	0.74	0.04	0.42	0.92	0.05	0.52

ครั้งที่ 12

นักกีฬา	การเคลื่อนที่หลายทิศทาง						อัตราการเต้นของหัวใจ					
	ก่อนการทดสอบ			หลังการทดสอบ			ก่อนการทดสอบ			หลังการทดสอบ		
	R	Z	T	R	Z	T	R	Z	T	R	Z	T
คนที่ 1	41.93	-1.38	36.19	42.91	0.07	50.66	169	0.93	59.26	133	-1.10	39.00
คนที่ 2	42.28	-0.86	41.36	43.30	0.64	56.43	170	0.98	59.82	134	-1.04	39.56
คนที่ 3	42.21	-0.97	40.32	42.69	-0.26	47.41	170	0.98	59.82	132	-1.16	38.44
คนที่ 4	41.88	-1.46	35.45	43.11	0.36	53.62	169	0.93	59.26	134	-1.04	39.56
คนที่ 5	42.07	-1.17	38.25	43.33	0.69	56.87	170	0.98	59.82	134	-1.04	39.56
คนที่ 6	42.31	-0.82	41.80	42.71	-0.23	47.71	171	1.04	60.38	132	-1.16	38.44
คนที่ 7	42.11	-1.12	38.85	43.23	0.54	55.39	170	0.98	59.82	132	-1.16	38.44
คนที่ 8	41.95	-1.35	36.48	43.44	0.85	58.49	170	0.98	59.82	134	-1.04	39.56
คนที่ 9	42.17	-1.03	39.73	42.98	0.17	51.70	171	1.04	60.38	133	-1.10	39.00
คนที่ 10	41.90	-1.43	35.74	43.50	0.94	59.38	170	0.98	59.82	134	-1.04	39.56
ค่า \bar{X}	42.08	-1.16	38.42	43.12	0.38	53.77	170.00	0.98	59.82	133.20	-1.09	39.11
ค่า S.D.	0.16	0.24	2.37	0.29	0.43	4.27	0.67	0.04	0.38	0.92	0.05	0.52

ครั้งที่ 13

นักกีฬา	การเคลื่อนที่หลายทิศทาง						อัตราการเต้นของหัวใจ					
	ก่อนการทดสอบ			หลังการทดสอบ			ก่อนการทดสอบ			หลังการทดสอบ		
	R	Z	T	R	Z	T	R	Z	T	R	Z	T
คนที่ 1	42.18	-1.01	39.88	42.80	-0.10	49.04	170	0.98	59.82	133	-1.10	39.00
คนที่ 2	42.20	-0.98	40.17	42.75	-0.17	48.30	171	1.04	60.38	132	-1.16	38.44
คนที่ 3	42.13	-1.09	39.14	42.87	0.01	50.07	170	0.98	59.82	133	-1.10	39.00
คนที่ 4	41.92	-1.40	36.04	42.98	0.17	51.70	170	0.98	59.82	134	-1.04	39.56
คนที่ 5	42.23	-0.94	40.62	42.98	0.17	51.70	171	1.04	60.38	133	-1.10	39.00
คนที่ 6	42.17	-1.03	39.73	42.95	0.13	51.26	170	0.98	59.82	134	-1.04	39.56
คนที่ 7	42.15	-1.06	39.44	42.89	0.04	50.37	170	0.98	59.82	133	-1.10	39.00
คนที่ 8	41.79	-1.59	34.12	42.79	-0.11	48.89	169	0.93	59.26	132	-1.16	38.44
คนที่ 9	42.21	-0.97	40.32	42.94	0.11	51.11	170	0.98	59.82	133	-1.10	39.00
คนที่ 10	41.79	-1.59	34.12	42.94	0.11	51.11	169	0.93	59.26	134	-1.04	39.56
ค่า \bar{X}	42.08	-1.16	38.36	42.89	0.04	50.35	170.00	0.98	59.82	133.10	-1.09	39.05
ค่า S.D.	0.17	0.26	2.57	0.08	0.12	1.23	0.67	0.04	0.38	0.74	0.04	0.42

ครั้งที่ 14

นักกีฬา	การเคลื่อนที่หลายทิศทาง						อัตราการเต้นของหัวใจ					
	ก่อนการทดสอบ			หลังการทดสอบ			ก่อนการทดสอบ			หลังการทดสอบ		
	R	Z	T	R	Z	T	R	Z	T	R	Z	T
คนที่ 1	41.83	-1.53	34.71	42.28	-0.86	41.36	169	0.93	59.26	132	-1.16	38.44
คนที่ 2	41.91	-1.41	35.89	42.91	0.07	50.66	170	0.98	59.82	133	-1.10	39.00
คนที่ 3	41.88	-1.46	35.45	42.87	0.01	50.07	170	0.98	59.82	133	-1.10	39.00
คนที่ 4	41.87	-1.47	35.30	42.84	-0.04	49.63	170	0.98	59.82	133	-1.10	39.00
คนที่ 5	41.90	-1.43	35.74	42.87	0.01	50.07	171	1.04	60.38	133	-1.10	39.00
คนที่ 6	41.93	-1.38	36.19	42.97	0.16	51.55	171	1.04	60.38	133	-1.10	39.00
คนที่ 7	41.84	-1.51	34.86	42.98	0.17	51.70	170	0.98	59.82	133	-1.10	39.00
คนที่ 8	41.86	-1.48	35.15	42.57	-0.44	45.64	170	0.98	59.82	132	-1.16	38.44
คนที่ 9	41.77	-1.62	33.82	42.86	-0.01	49.93	169	0.93	59.26	133	-1.10	39.00
คนที่ 10	41.82	-1.54	34.56	43.08	0.32	53.18	170	0.98	59.82	134	-1.04	39.56
ค่า \bar{X}	41.86	-1.48	35.17	42.82	-0.06	49.38	170.00	0.98	59.82	132.90	-1.11	38.94
ค่า S.D.	0.05	0.07	0.70	0.23	0.34	3.43	0.67	0.04	0.38	0.57	0.03	0.32

ครั้งที่ 15

นักกีฬา	การเคลื่อนที่หลายทิศทาง						อัตราการเต้นของหัวใจ					
	ก่อนการทดสอบ			หลังการทดสอบ			ก่อนการทดสอบ			หลังการทดสอบ		
	R	Z	T	R	Z	T	R	Z	T	R	Z	T
คนที่ 1	41.57	-1.91	30.87	42.33	-0.79	42.10	169	0.93	59.26	132	-1.16	38.44
คนที่ 2	41.77	-1.62	33.82	42.66	-0.30	46.97	170	0.98	59.82	133	-1.10	39.00
คนที่ 3	41.95	-1.35	36.48	42.78	-0.13	48.74	171	1.04	60.38	134	-1.04	39.56
คนที่ 4	41.47	-2.06	29.39	42.73	-0.20	48.01	169	0.93	59.26	133	-1.10	39.00
คนที่ 5	41.65	-1.80	32.05	42.90	0.05	50.52	170	0.98	59.82	135	-0.99	40.12
คนที่ 6	41.69	-1.74	32.64	42.80	-0.10	49.04	170	0.98	59.82	134	-1.04	39.56
คนที่ 7	41.86	-1.48	35.15	42.87	0.01	50.07	171	1.04	60.38	135	-0.99	40.12
คนที่ 8	41.56	-1.93	30.72	42.91	0.07	50.66	170	0.98	59.82	134	-1.04	39.56
คนที่ 9	41.74	-1.66	33.38	42.87	0.01	50.07	170	0.98	59.82	135	-0.99	40.12
คนที่ 10	41.68	-1.75	32.49	42.77	-0.14	48.60	170	0.98	59.82	134	-1.04	39.56
ค่า \bar{X}	41.69	-1.73	32.70	42.76	-0.15	48.48	170.00	0.98	59.82	133.90	-1.05	39.50
ค่า S.D.	0.14	0.21	2.13	0.17	0.25	2.53	0.67	0.04	0.38	0.99	0.06	0.56

ครั้งที่ 16

นักกีฬา	การเคลื่อนที่หลายทิศทาง						อัตราการเต้นของหัวใจ					
	ก่อนการทดสอบ			หลังการทดสอบ			ก่อนการทดสอบ			หลังการทดสอบ		
	R	Z	T	R	Z	T	R	Z	T	R	Z	T
คนที่ 1	41.53	-1.97	30.28	42.07	-1.17	38.25	169	0.93	59.26	131	-1.21	37.87
คนที่ 2	41.70	-1.72	32.79	42.58	-0.42	45.79	170	0.98	59.82	132	-1.16	38.44
คนที่ 3	41.87	-1.47	35.30	42.64	-0.33	46.68	171	1.04	60.38	133	-1.10	39.00
คนที่ 4	41.50	-2.02	29.83	42.44	-0.63	43.72	170	0.98	59.82	132	-1.16	38.44
คนที่ 5	41.68	-1.75	32.49	42.78	-0.13	48.74	170	0.98	59.82	133	-1.10	39.00
คนที่ 6	41.58	-1.90	31.02	42.18	-1.01	39.88	170	0.98	59.82	131	-1.21	37.87
คนที่ 7	41.81	-1.56	34.41	42.22	-0.95	40.47	172	1.09	60.95	131	-1.21	37.87
คนที่ 8	41.60	-1.87	31.31	42.63	-0.35	46.53	170	0.98	59.82	133	-1.10	39.00
คนที่ 9	41.66	-1.78	32.20	42.54	-0.48	45.20	170	0.98	59.82	132	-1.16	38.44
คนที่ 10	41.69	-1.74	32.64	42.48	-0.57	44.31	170	0.98	59.82	133	-1.10	39.00
ค่า \bar{X}	41.66	-1.78	32.23	42.46	-0.60	43.96	170.20	0.99	59.93	132.10	-1.15	38.49
ค่า S.D.	0.12	0.17	1.72	0.23	0.34	3.39	0.79	0.04	0.44	0.88	0.05	0.49

ตารางภาคผนวก 5 แสดงการแปลงคะแนนมาตรฐานซีและค่ามาตรฐานที่ ตลอดจนค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน อัตราการฟื้นตัวการเต้นของหัวใจ และความสามารถในการเคลื่อนที่หลายทิศทางของนักกีฬาภาคตัดหัวหญิงทีมชาติไทย ซึ่งเป็นผลจากการฟื้นฟูสภาพร่างกายระหว่างฝึกด้วยการนั่งพัก ร่วมกับการยืดเหยียดกล้ามเนื้อ ครั้งที่ 1-16

ครั้งที่ 1

นักกีฬา	การเคลื่อนที่หลายทิศทาง						อัตราการเต้นของหัวใจ					
	ก่อนการทดสอบ			หลังการทดสอบ			ก่อนการทดสอบ			หลังการทดสอบ		
	R	Z	T	R	Z	T	R	Z	T	R	Z	T
คนที่ 1	42.65	-0.29	47.12	43.44	0.95	59.49	171	1.00	60.05	135	-0.94	40.64
คนที่ 2	42.97	0.21	52.13	43.65	1.28	62.78	173	1.11	61.12	136	-0.88	41.18
คนที่ 3	42.47	-0.57	44.30	44.99	3.38	83.77	171	1.00	60.05	138	-0.77	42.26
คนที่ 4	42.80	-0.05	49.47	43.85	1.59	65.91	172	1.06	60.59	137	-0.83	41.72
คนที่ 5	42.65	-0.29	47.12	43.78	1.48	64.82	171	1.00	60.05	136	-0.88	41.18
คนที่ 6	42.79	-0.07	49.31	44.41	2.47	74.68	169	0.90	58.97	138	-0.77	42.26
คนที่ 7	42.44	-0.62	43.83	43.62	1.23	62.31	169	0.90	58.97	136	-0.88	41.18
คนที่ 8	43.06	0.35	53.54	44.01	1.84	68.42	173	1.11	61.12	138	-0.77	42.26
คนที่ 9	42.99	0.24	52.45	43.65	1.28	62.78	173	1.11	61.12	136	-0.88	41.18
คนที่ 10	42.74	-0.15	48.53	43.87	1.62	66.23	172	1.06	60.59	137	-0.83	41.72
ค่า \bar{X}	42.76	-0.12	48.78	43.93	1.71	67.12	171.40	1.03	60.26	136.70	-0.84	41.56
ค่า S.D.	0.21	0.33	3.30	0.46	0.72	7.17	1.51	0.08	0.81	1.06	0.06	0.57

ครั้งที่ 2

นักกีฬา	การเคลื่อนที่หลายทิศทาง						อัตราการเต้นของหัวใจ					
	ก่อนการทดสอบ			หลังการทดสอบ			ก่อนการทดสอบ			หลังการทดสอบ		
	R	Z	T	R	Z	T	R	Z	T	R	Z	T
คนที่ 1	42.45	-0.60	43.99	43.38	0.86	58.55	171	1.00	60.05	135	-0.94	40.64
คนที่ 2	43.02	0.29	52.92	43.63	1.25	62.47	173	1.11	61.12	136	-0.88	41.18
คนที่ 3	42.70	-0.21	47.90	44.31	2.31	73.12	172	1.06	60.59	137	-0.83	41.72
คนที่ 4	42.92	0.13	51.35	43.99	1.81	68.11	171	1.00	60.05	138	-0.77	42.26
คนที่ 5	42.34	-0.77	42.27	43.65	1.28	62.78	169	0.90	58.97	136	-0.88	41.18
คนที่ 6	42.65	-0.29	47.12	44.08	1.95	69.52	171	1.00	60.05	137	-0.83	41.72
คนที่ 7	42.68	-0.24	47.59	43.40	0.89	58.87	171	1.00	60.05	135	-0.94	40.64
คนที่ 8	42.82	-0.02	49.78	43.78	1.48	64.82	172	1.06	60.59	134	-0.99	40.10
คนที่ 9	42.52	-0.49	45.09	43.62	1.23	62.31	171	1.00	60.05	136	-0.88	41.18
คนที่ 10	42.44	-0.62	43.83	43.78	1.48	64.82	169	0.90	58.97	137	-0.83	41.72
ค่า \bar{X}	42.65	-0.28	47.18	43.76	1.45	64.54	171.00	1.00	60.05	136.10	-0.88	41.23
ค่า S.D.	0.22	0.35	3.46	0.29	0.46	4.61	1.25	0.07	0.67	1.20	0.06	0.65

ครั้งที่ 3

นักกีฬา	การเคลื่อนที่หลายทิศทาง						อัตราการเต้นของหัวใจ					
	ก่อนการทดสอบ			หลังการทดสอบ			ก่อนการทดสอบ			หลังการทดสอบ		
	R	Z	T	R	Z	T	R	Z	T	R	Z	T
คนที่ 1	42.52	-0.49	45.09	43.47	1.00	59.96	171	1.00	60.05	134	-0.99	40.10
คนที่ 2	42.70	-0.21	47.90	43.40	0.89	58.87	170	0.95	59.51	134	-0.99	40.10
คนที่ 3	42.82	-0.02	49.78	43.65	1.28	62.78	172	1.06	60.59	137	-0.83	41.72
คนที่ 4	42.50	-0.52	44.77	43.84	1.58	65.76	171	1.00	60.05	137	-0.83	41.72
คนที่ 5	42.70	-0.21	47.90	43.49	1.03	60.28	172	1.06	60.59	135	-0.94	40.64
คนที่ 6	42.63	-0.32	46.81	43.86	1.61	66.07	171	1.00	60.05	137	-0.83	41.72
คนที่ 7	42.47	-0.57	44.30	43.51	1.06	60.59	170	0.95	59.51	135	-0.94	40.64
คนที่ 8	42.83	-0.01	49.94	43.69	1.34	63.41	172	1.06	60.59	136	-0.88	41.18
คนที่ 9	42.74	-0.15	48.53	43.65	1.28	62.78	172	1.06	60.59	135	-0.94	40.64
คนที่ 10	42.51	-0.51	44.93	43.66	1.29	62.94	171	1.00	60.05	136	-0.88	41.18
ค่า \bar{X}	42.64	-0.30	47.00	43.62	1.23	62.34	171.20	1.02	60.15	135.60	-0.90	40.96
ค่า S.D.	0.14	0.21	2.12	0.15	0.24	2.42	0.79	0.04	0.43	1.17	0.06	0.63

ครั้งที่ 4

นักกีฬา	การเคลื่อนที่หลายทิศทาง						อัตราการเต้นของหัวใจ					
	ก่อนการทดสอบ			หลังการทดสอบ			ก่อนการทดสอบ			หลังการทดสอบ		
	R	Z	T	R	Z	T	R	Z	T	R	Z	T
คนที่ 1	42.55	-0.44	45.56	43.48	1.01	60.12	170	0.95	59.51	134	-0.99	40.10
คนที่ 2	42.81	-0.04	49.63	43.41	0.90	59.02	172	1.06	60.59	135	-0.94	40.64
คนที่ 3	42.68	-0.24	47.59	43.62	1.23	62.31	171	1.00	60.05	135	-0.94	40.64
คนที่ 4	42.72	-0.18	48.22	43.81	1.53	65.29	173	1.11	61.12	136	-0.88	41.18
คนที่ 5	42.46	-0.59	44.15	43.37	0.84	58.40	170	0.95	59.51	134	-0.99	40.10
คนที่ 6	42.66	-0.27	47.28	43.91	1.69	66.85	171	1.00	60.05	138	-0.77	42.26
คนที่ 7	42.52	-0.49	45.09	43.50	1.04	60.43	169	0.90	58.97	136	-0.88	41.18
คนที่ 8	42.77	-0.10	49.00	43.65	1.28	62.78	171	1.00	60.05	136	-0.88	41.18
คนที่ 9	42.60	-0.37	46.34	43.63	1.25	62.47	171	1.00	60.05	136	-0.88	41.18
คนที่ 10	42.49	-0.54	44.62	43.66	1.29	62.94	170	0.95	59.51	136	-0.88	41.18
ค่า \bar{X}	42.63	-0.33	46.75	43.60	1.21	62.06	170.80	0.99	59.94	135.60	-0.90	40.96
ค่า S.D.	0.12	0.19	1.89	0.17	0.27	2.67	1.14	0.06	0.61	1.17	0.06	0.63

ครั้งที่ 5

นักกีฬา	การเคลื่อนที่หลายทิศทาง						อัตราการเต้นของหัวใจ					
	ก่อนการทดสอบ			หลังการทดสอบ			ก่อนการทดสอบ			หลังการทดสอบ		
	R	Z	T	R	Z	T	R	Z	T	R	Z	T
คนที่ 1	42.60	-0.37	46.34	43.46	0.98	59.81	171	1.00	60.05	134	-0.99	40.10
คนที่ 2	42.69	-0.23	47.75	43.51	1.06	60.59	171	1.00	60.05	134	-0.99	40.10
คนที่ 3	42.50	-0.52	44.77	43.73	1.40	64.03	171	1.00	60.05	136	-0.88	41.18
คนที่ 4	42.68	-0.24	47.59	43.77	1.47	64.66	171	1.00	60.05	138	-0.77	42.26
คนที่ 5	42.42	-0.65	43.52	43.38	0.86	58.55	169	0.90	58.97	134	-0.99	40.10
คนที่ 6	42.72	-0.18	48.22	43.96	1.76	67.64	172	1.06	60.59	138	-0.77	42.26
คนที่ 7	42.59	-0.38	46.18	43.51	1.06	60.59	171	1.00	60.05	134	-0.99	40.10
คนที่ 8	43.01	0.28	52.76	43.70	1.36	63.57	173	1.11	61.12	135	-0.94	40.64
คนที่ 9	42.55	-0.44	45.56	43.67	1.31	63.10	171	1.00	60.05	136	-0.88	41.18
คนที่ 10	42.60	-0.37	46.34	43.70	1.36	63.57	171	1.00	60.05	136	-0.88	41.18
ค่า \bar{X}	42.64	-0.31	46.90	43.64	1.26	62.61	171.10	1.01	60.10	135.50	-0.91	40.91
ค่า S.D.	0.16	0.25	2.50	0.17	0.27	2.71	0.99	0.05	0.54	1.58	0.09	0.85

ครั้งที่ 6

นักกีฬา	การเคลื่อนที่หลายทิศทาง						อัตราการเต้นของหัวใจ					
	ก่อนการทดสอบ			หลังการทดสอบ			ก่อนการทดสอบ			หลังการทดสอบ		
	R	Z	T	R	Z	T	R	Z	T	R	Z	T
คนที่ 1	42.71	-0.19	48.06	43.39	0.87	58.71	172	1.06	60.59	133	-1.04	39.56
คนที่ 2	42.53	-0.48	45.24	43.48	1.01	60.12	169	0.90	58.97	134	-0.99	40.10
คนที่ 3	42.58	-0.40	46.03	43.83	1.56	65.60	171	1.00	60.05	137	-0.83	41.72
คนที่ 4	42.71	-0.19	48.06	43.57	1.15	61.53	170	0.95	59.51	136	-0.88	41.18
คนที่ 5	42.50	-0.52	44.77	43.61	1.22	62.16	170	0.95	59.51	135	-0.94	40.64
คนที่ 6	42.67	-0.26	47.43	43.77	1.47	64.66	171	1.00	60.05	136	-0.88	41.18
คนที่ 7	42.63	-0.32	46.81	43.61	1.22	62.16	171	1.00	60.05	135	-0.94	40.64
คนที่ 8	42.80	-0.05	49.47	43.69	1.34	63.41	172	1.06	60.59	137	-0.83	41.72
คนที่ 9	42.63	-0.32	46.81	43.55	1.12	61.22	171	1.00	60.05	135	-0.94	40.64
คนที่ 10	42.51	-0.51	44.93	43.66	1.29	62.94	170	0.95	59.51	136	-0.88	41.18
ค่า \bar{X}	42.63	-0.32	46.76	43.62	1.22	62.25	170.70	0.99	59.88	135.40	-0.91	40.86
ค่า S.D.	0.10	0.15	1.54	0.13	0.20	2.04	0.95	0.05	0.51	1.26	0.07	0.68

ครั้งที่ 7

นักกีฬา	การเคลื่อนที่หลายทิศทาง						อัตราการเต้นของหัวใจ					
	ก่อนการทดสอบ			หลังการทดสอบ			ก่อนการทดสอบ			หลังการทดสอบ		
	R	Z	T	R	Z	T	R	Z	T	R	Z	T
คนที่ 1	42.52	-0.49	45.09	43.21	0.59	55.89	171	1.00	60.05	133	-1.04	39.56
คนที่ 2	42.60	-0.37	46.34	43.27	0.68	56.83	171	1.00	60.05	134	-0.99	40.10
คนที่ 3	42.60	-0.37	46.34	43.68	1.33	63.25	171	1.00	60.05	134	-0.99	40.10
คนที่ 4	42.58	-0.40	46.03	43.55	1.12	61.22	171	1.00	60.05	134	-0.99	40.10
คนที่ 5	42.58	-0.40	46.03	43.53	1.09	60.90	170	0.95	59.51	135	-0.94	40.64
คนที่ 6	42.70	-0.21	47.90	43.70	1.36	63.57	172	1.06	60.59	136	-0.88	41.18
คนที่ 7	42.58	-0.40	46.03	43.57	1.15	61.53	171	1.00	60.05	135	-0.94	40.64
คนที่ 8	42.68	-0.24	47.59	43.60	1.20	62.00	172	1.06	60.59	136	-0.88	41.18
คนที่ 9	42.51	-0.51	44.93	43.42	0.92	59.18	170	0.95	59.51	134	-0.99	40.10
คนที่ 10	42.53	-0.48	45.24	43.54	1.11	61.06	169	0.90	58.97	135	-0.94	40.64
ค่า \bar{X}	42.59	-0.38	46.15	43.51	1.05	60.54	170.80	0.99	59.94	134.60	-0.96	40.43
ค่า S.D.	0.06	0.10	0.98	0.16	0.25	2.53	0.92	0.05	0.50	0.97	0.05	0.52

ครั้งที่ 8

นักกีฬา	การเคลื่อนที่หลายทิศทาง						อัตราการเต้นของหัวใจ					
	ก่อนการทดสอบ			หลังการทดสอบ			ก่อนการทดสอบ			หลังการทดสอบ		
	R	Z	T	R	Z	T	R	Z	T	R	Z	T
คนที่ 1	42.63	-0.32	46.81	43.30	0.73	57.30	170	0.95	59.51	133	-1.04	39.56
คนที่ 2	42.44	-0.62	43.83	43.33	0.78	57.77	169	0.90	58.97	133	-1.04	39.56
คนที่ 3	42.48	-0.55	44.46	43.61	1.22	62.16	171	1.00	60.05	134	-0.99	40.10
คนที่ 4	42.50	-0.52	44.77	43.19	0.56	55.58	171	1.00	60.05	133	-1.04	39.56
คนที่ 5	42.44	-0.62	43.83	43.37	0.84	58.40	169	0.90	58.97	134	-0.99	40.10
คนที่ 6	42.47	-0.57	44.30	43.62	1.23	62.31	170	0.95	59.51	135	-0.94	40.64
คนที่ 7	42.71	-0.19	48.06	43.60	1.20	62.00	171	1.00	60.05	135	-0.94	40.64
คนที่ 8	42.71	-0.19	48.06	43.63	1.25	62.47	172	1.06	60.59	135	-0.94	40.64
คนที่ 9	42.49	-0.54	44.62	43.40	0.89	58.87	170	0.95	59.51	134	-0.99	40.10
คนที่ 10	42.44	-0.62	43.83	43.60	1.20	62.00	169	0.90	58.97	135	-0.94	40.64
ค่า \bar{X}	42.53	-0.47	45.26	43.47	0.99	59.88	170.20	0.96	59.62	134.10	-0.98	40.16
ค่า S.D.	0.11	0.17	1.71	0.16	0.26	2.57	1.03	0.06	0.56	0.88	0.05	0.47

ครั้งที่ 9

นักกีฬา	การเคลื่อนที่หลายทิศทาง						อัตราการเต้นของหัวใจ					
	ก่อนการทดสอบ			หลังการทดสอบ			ก่อนการทดสอบ			หลังการทดสอบ		
	R	Z	T	R	Z	T	R	Z	T	R	Z	T
คนที่ 1	42.47	-0.57	44.30	43.31	0.75	57.46	171	1.00	60.05	132	-1.10	39.02
คนที่ 2	42.34	-0.77	42.27	43.30	0.73	57.30	169	0.90	58.97	132	-1.10	39.02
คนที่ 3	42.41	-0.66	43.36	43.58	1.17	61.69	170	0.95	59.51	134	-0.99	40.10
คนที่ 4	42.44	-0.62	43.83	43.25	0.65	56.52	172	1.06	60.59	133	-1.04	39.56
คนที่ 5	42.48	-0.55	44.46	43.35	0.81	58.08	171	1.00	60.05	133	-1.04	39.56
คนที่ 6	42.50	-0.52	44.77	43.65	1.28	62.78	170	0.95	59.51	134	-0.99	40.10
คนที่ 7	42.48	-0.55	44.46	43.59	1.18	61.84	171	1.00	60.05	134	-0.99	40.10
คนที่ 8	42.68	-0.24	47.59	43.63	1.25	62.47	173	1.11	61.12	135	-0.94	40.64
คนที่ 9	42.32	-0.80	41.95	43.39	0.87	58.71	169	0.90	58.97	134	-0.99	40.10
คนที่ 10	42.37	-0.73	42.74	43.44	0.95	59.49	170	0.95	59.51	134	-0.99	40.10
ค่า \bar{X}	42.45	-0.60	43.97	43.45	0.96	59.63	170.60	0.98	59.83	133.50	-1.02	39.83
ค่า S.D.	0.10	0.16	1.61	0.15	0.24	2.36	1.26	0.07	0.68	0.97	0.05	0.52

ครั้งที่ 10

นักกีฬา	การเคลื่อนที่หลายทิศทาง						อัตราการเต้นของหัวใจ					
	ก่อนการทดสอบ			หลังการทดสอบ			ก่อนการทดสอบ			หลังการทดสอบ		
	R	Z	T	R	Z	T	R	Z	T	R	Z	T
คนที่ 1	42.38	-0.71	42.89	43.02	0.29	52.92	171	1.00	60.05	132	-1.10	39.02
คนที่ 2	42.37	-0.73	42.74	43.37	0.84	58.40	172	1.06	60.59	133	-1.04	39.56
คนที่ 3	42.28	-0.87	41.33	43.18	0.54	55.42	172	1.06	60.59	132	-1.10	39.02
คนที่ 4	42.34	-0.77	42.27	43.07	0.37	53.70	171	1.00	60.05	132	-1.10	39.02
คนที่ 5	42.31	-0.82	41.80	43.40	0.89	58.87	171	1.00	60.05	133	-1.04	39.56
คนที่ 6	42.34	-0.77	42.27	43.48	1.01	60.12	171	1.00	60.05	133	-1.04	39.56
คนที่ 7	42.25	-0.91	40.86	43.11	0.43	54.33	170	0.95	59.51	132	-1.10	39.02
คนที่ 8	42.34	-0.77	42.27	43.29	0.71	57.14	171	1.00	60.05	133	-1.04	39.56
คนที่ 9	42.15	-1.07	39.29	43.27	0.68	56.83	169	0.90	58.97	133	-1.04	39.56
คนที่ 10	42.18	-1.02	39.76	43.29	0.71	57.14	171	1.00	60.05	133	-1.04	39.56
ค่า \bar{X}	42.29	-0.85	41.55	43.25	0.65	56.49	170.90	1.00	59.99	132.60	-1.07	39.35
ค่า S.D.	0.08	0.12	1.23	0.15	0.24	2.35	0.88	0.05	0.47	0.52	0.03	0.28

ครั้งที่ 11

นักกีฬา	การเคลื่อนที่หลายทิศทาง						อัตราการเต้นของหัวใจ					
	ก่อนการทดสอบ			หลังการทดสอบ			ก่อนการทดสอบ			หลังการทดสอบ		
	R	Z	T	R	Z	T	R	Z	T	R	Z	T
คนที่ 1	42.22	-0.96	40.39	43.03	0.31	53.07	170	0.95	59.51	132	-1.10	39.02
คนที่ 2	42.33	-0.79	42.11	43.12	0.45	54.48	172	1.06	60.59	132	-1.10	39.02
คนที่ 3	42.31	-0.82	41.80	43.27	0.68	56.83	170	0.95	59.51	134	-0.99	40.10
คนที่ 4	42.30	-0.84	41.64	43.21	0.59	55.89	171	1.00	60.05	133	-1.04	39.56
คนที่ 5	42.19	-1.01	39.92	43.42	0.92	59.18	170	0.95	59.51	133	-1.04	39.56
คนที่ 6	42.27	-0.88	41.17	43.50	1.04	60.43	172	1.06	60.59	134	-0.99	40.10
คนที่ 7	41.87	-1.51	34.91	43.27	0.68	56.83	170	0.95	59.51	133	-1.04	39.56
คนที่ 8	42.21	-0.98	40.23	43.63	1.25	62.47	172	1.06	60.59	135	-0.94	40.64
คนที่ 9	41.94	-1.40	36.00	43.44	0.95	59.49	170	0.95	59.51	133	-1.04	39.56
คนที่ 10	41.88	-1.49	35.06	43.40	0.89	58.87	169	0.90	58.97	133	-1.04	39.56
ค่า \bar{X}	42.15	-1.07	39.32	43.33	0.78	57.76	170.60	0.98	59.83	133.20	-1.03	39.67
ค่า S.D.	0.18	0.29	2.86	0.18	0.29	2.86	1.07	0.06	0.58	0.92	0.05	0.50

ครั้งที่ 12

นักกีฬา	การเคลื่อนที่หลายทิศทาง						อัตราการเต้นของหัวใจ					
	ก่อนการทดสอบ			หลังการทดสอบ			ก่อนการทดสอบ			หลังการทดสอบ		
	R	Z	T	R	Z	T	R	Z	T	R	Z	T
คนที่ 1	41.89	-1.48	35.22	42.87	0.06	50.57	170	0.95	59.51	131	-1.15	38.48
คนที่ 2	42.20	-0.99	40.07	43.27	0.68	56.83	171	1.00	60.05	133	-1.04	39.56
คนที่ 3	42.25	-0.91	40.86	42.79	-0.07	49.31	172	1.06	60.59	131	-1.15	38.48
คนที่ 4	42.09	-1.16	38.35	43.09	0.40	54.01	171	1.00	60.05	134	-0.99	40.10
คนที่ 5	41.90	-1.46	35.38	43.21	0.59	55.89	170	0.95	59.51	133	-1.04	39.56
คนที่ 6	41.92	-1.43	35.69	42.75	-0.13	48.69	169	0.90	58.97	131	-1.15	38.48
คนที่ 7	42.11	-1.13	38.66	43.13	0.46	54.64	171	1.00	60.05	133	-1.04	39.56
คนที่ 8	41.93	-1.42	35.85	43.21	0.59	55.89	170	0.95	59.51	133	-1.04	39.56
คนที่ 9	42.07	-1.20	38.04	42.93	0.15	51.51	169	0.90	58.97	132	-1.10	39.02
คนที่ 10	42.13	-1.10	38.98	43.23	0.62	56.20	171	1.00	60.05	133	-1.04	39.56
ค่า \bar{X}	42.05	-1.23	37.71	43.05	0.34	53.35	170.40	0.97	59.72	132.40	-1.08	39.24
ค่า S.D.	0.13	0.20	2.05	0.20	0.31	3.06	0.97	0.05	0.52	1.07	0.06	0.58

ครั้งที่ 13

นักกีฬา	การเคลื่อนที่หลายทิศทาง						อัตราการเต้นของหัวใจ					
	ก่อนการทดสอบ			หลังการทดสอบ			ก่อนการทดสอบ			หลังการทดสอบ		
	R	Z	T	R	Z	T	R	Z	T	R	Z	T
คนที่ 1	42.12	-1.12	38.82	42.77	-0.10	49.00	171	1.00	60.05	131	-1.15	38.48
คนที่ 2	41.79	-1.63	33.65	42.85	0.03	50.25	170	0.95	59.51	131	-1.15	38.48
คนที่ 3	41.93	-1.42	35.85	42.98	0.23	52.29	171	1.00	60.05	132	-1.10	39.02
คนที่ 4	42.13	-1.10	38.98	42.81	-0.04	49.63	171	1.00	60.05	131	-1.15	38.48
คนที่ 5	42.01	-1.29	37.10	42.93	0.15	51.51	171	1.00	60.05	132	-1.10	39.02
คนที่ 6	41.93	-1.42	35.85	42.87	0.06	50.57	170	0.95	59.51	132	-1.10	39.02
คนที่ 7	41.84	-1.56	34.44	42.93	0.15	51.51	169	0.90	58.97	132	-1.10	39.02
คนที่ 8	42.03	-1.26	37.41	42.81	-0.04	49.63	171	1.00	60.05	131	-1.15	38.48
คนที่ 9	41.91	-1.45	35.53	42.87	0.06	50.57	170	0.95	59.51	132	-1.10	39.02
คนที่ 10	41.86	-1.53	34.75	42.93	0.15	51.51	169	0.90	58.97	133	-1.04	39.56
ค่า \bar{X}	41.96	-1.38	36.24	42.88	0.06	50.65	170.30	0.97	59.67	131.70	-1.11	38.86
ค่า S.D.	0.12	0.18	1.80	0.07	0.10	1.05	0.82	0.04	0.44	0.67	0.04	0.36

ครั้งที่ 14

นักกีฬา	การเคลื่อนที่หลายทิศทาง						อัตราการเต้นของหัวใจ					
	ก่อนการทดสอบ			หลังการทดสอบ			ก่อนการทดสอบ			หลังการทดสอบ		
	R	Z	T	R	Z	T	R	Z	T	R	Z	T
คนที่ 1	41.90	-1.46	35.38	42.32	-0.80	41.95	171	1.00	60.05	131	-1.15	38.48
คนที่ 2	41.87	-1.51	34.91	42.87	0.06	50.57	171	1.00	60.05	132	-1.10	39.02
คนที่ 3	41.78	-1.65	33.50	42.99	0.24	52.45	169	0.90	58.97	133	-1.04	39.56
คนที่ 4	41.88	-1.49	35.06	42.84	0.01	50.10	171	1.00	60.05	132	-1.10	39.02
คนที่ 5	41.91	-1.45	35.53	42.87	0.06	50.57	172	1.06	60.59	133	-1.04	39.56
คนที่ 6	41.76	-1.68	33.18	42.76	-0.12	48.84	171	1.00	60.05	132	-1.10	39.02
คนที่ 7	41.97	-1.35	36.47	42.98	0.23	52.29	172	1.06	60.59	133	-1.04	39.56
คนที่ 8	41.88	-1.49	35.06	42.77	-0.10	49.00	172	1.06	60.59	132	-1.10	39.02
คนที่ 9	41.79	-1.63	33.65	42.81	-0.04	49.63	171	1.00	60.05	133	-1.04	39.56
คนที่ 10	41.91	-1.45	35.53	42.90	0.10	51.04	172	1.06	60.59	133	-1.04	39.56
ค่า \bar{X}	41.87	-1.52	34.83	42.81	-0.04	49.64	171.20	1.02	60.15	132.40	-1.08	39.24
ค่า S.D.	0.07	0.11	1.05	0.19	0.30	2.96	0.92	0.05	0.50	0.70	0.04	0.38

ครั้งที่ 15

นักกีฬา	การเคลื่อนที่หลายทิศทาง						อัตราการเต้นของหัวใจ					
	ก่อนการทดสอบ			หลังการทดสอบ			ก่อนการทดสอบ			หลังการทดสอบ		
	R	Z	T	R	Z	T	R	Z	T	R	Z	T
คนที่ 1	41.81	-1.60	33.97	42.44	-0.62	43.83	171	1.00	60.05	131	-1.15	38.48
คนที่ 2	41.82	-1.59	34.12	42.69	-0.23	47.75	171	1.00	60.05	131	-1.15	38.48
คนที่ 3	41.83	-1.57	34.28	42.87	0.06	50.57	171	1.00	60.05	132	-1.10	39.02
คนที่ 4	41.74	-1.71	32.87	42.70	-0.21	47.90	170	0.95	59.51	131	-1.15	38.48
คนที่ 5	41.79	-1.63	33.65	42.77	-0.10	49.00	170	0.95	59.51	131	-1.15	38.48
คนที่ 6	41.84	-1.56	34.44	42.71	-0.19	48.06	171	1.00	60.05	131	-1.15	38.48
คนที่ 7	41.77	-1.67	33.34	42.87	0.06	50.57	170	0.95	59.51	132	-1.10	39.02
คนที่ 8	41.93	-1.42	35.85	42.91	0.12	51.19	172	1.06	60.59	133	-1.04	39.56
คนที่ 9	41.83	-1.57	34.28	42.87	0.06	50.57	171	1.00	60.05	132	-1.10	39.02
คนที่ 10	41.78	-1.65	33.50	42.77	-0.10	49.00	171	1.00	60.05	131	-1.15	38.48
ค่า \bar{X}	41.81	-1.60	34.03	42.76	-0.12	48.84	170.80	0.99	59.94	131.50	-1.12	38.75
ค่า S.D.	0.05	0.08	0.81	0.14	0.22	2.17	0.63	0.03	0.34	0.71	0.04	0.38

ครั้งที่ 16

นักกีฬา	การเคลื่อนที่หลายทิศทาง						อัตราการเต้นของหัวใจ					
	ก่อนการทดสอบ			หลังการทดสอบ			ก่อนการทดสอบ			หลังการทดสอบ		
	R	Z	T	R	Z	T	R	Z	T	R	Z	T
คนที่ 1	41.76	-1.68	33.18	41.74	-1.71	32.87	171	1.00	60.05	130	-1.21	37.95
คนที่ 2	41.85	-1.54	34.59	42.78	-0.08	49.16	172	1.06	60.59	132	-1.10	39.02
คนที่ 3	41.68	-1.81	31.93	42.90	0.10	51.04	171	1.00	60.05	133	-1.04	39.56
คนที่ 4	41.76	-1.68	33.18	42.81	-0.04	49.63	171	1.00	60.05	132	-1.10	39.02
คนที่ 5	41.83	-1.57	34.28	42.80	-0.05	49.47	172	1.06	60.59	132	-1.10	39.02
คนที่ 6	41.67	-1.82	31.77	41.90	-1.46	35.38	170	0.95	59.51	130	-1.21	37.95
คนที่ 7	41.83	-1.57	34.28	42.77	-0.10	49.00	172	1.06	60.59	131	-1.15	38.48
คนที่ 8	41.79	-1.63	33.65	42.85	0.03	50.25	171	1.00	60.05	132	-1.10	39.02
คนที่ 9	41.70	-1.78	32.24	42.80	-0.05	49.47	170	0.95	59.51	132	-1.10	39.02
คนที่ 10	41.80	-1.62	33.81	42.80	-0.05	49.47	171	1.00	60.05	132	-1.10	39.02
ค่า \bar{X}	41.77	-1.67	33.29	42.62	-0.34	46.57	171.10	1.01	60.10	131.60	-1.12	38.81
ค่า S.D.	0.06	0.10	1.02	0.42	0.66	6.61	0.74	0.04	0.40	0.97	0.05	0.52

ตารางภาคผนวก 6 แสดงการแปลงคะแนนมาตรฐานซีและค่ามาตรฐานที ตลอดจนค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน อัตราการฟื้นตัวการเต้นของหัวใจและความสามารถในการเคลื่อนที่หลายทิศทางของนักกีฬาภาคตัดหัวหญิงทีมชาติไทย ซึ่งเป็นผลจากการฟื้นฟูสภาพร่างกายระหว่างฝึกด้วยการนั่งพัก ร่วมกับการลูบตัวด้วยน้ำเย็น ครั้งที่ 1-16

ครั้งที่ 1

นักกีฬา	การเคลื่อนที่หลายทิศทาง						อัตราการเต้นของหัวใจ					
	ก่อนการทดสอบ			หลังการทดสอบ			ก่อนการทดสอบ			หลังการทดสอบ		
	R	Z	T	R	Z	T	R	Z	T	R	Z	T
คนที่ 1	42.47	0.18	51.78	42.43	0.07	50.73	170	0.97	59.71	130	-1.01	39.95
คนที่ 2	42.80	1.05	60.46	42.53	0.34	53.36	172	1.07	60.69	131	-0.96	40.44
คนที่ 3	42.73	0.86	58.62	42.40	-0.01	49.94	171	1.02	60.20	130	-1.01	39.95
คนที่ 4	42.94	1.41	64.14	42.53	0.34	53.36	171	1.02	60.20	131	-0.96	40.44
คนที่ 5	42.84	1.15	61.51	42.77	0.97	59.67	172	1.07	60.69	132	-0.91	40.94
คนที่ 6	42.73	0.86	58.62	42.77	0.97	59.67	171	1.02	60.20	131	-0.96	40.44
คนที่ 7	42.70	0.78	57.83	42.42	0.05	50.46	171	1.02	60.20	130	-1.01	39.95
คนที่ 8	42.54	0.36	53.62	42.72	0.84	58.36	170	0.97	59.71	131	-0.96	40.44
คนที่ 9	43.08	1.78	67.83	42.60	0.52	55.20	172	1.07	60.69	131	-0.96	40.44
คนที่ 10	43.11	1.86	68.62	42.65	0.65	56.51	172	1.07	60.69	131	-0.96	40.44
ค่า X	42.79	1.03	60.30	42.58	0.47	54.73	171.20	1.03	60.30	130.80	-0.97	40.34
ค่า S.D.	0.21	0.55	5.49	0.14	0.37	3.75	0.79	0.04	0.39	0.63	0.03	0.31

ครั้งที่ 2

นักกีฬา	การเคลื่อนที่หลายทิศทาง						อัตราการเต้นของหัวใจ					
	ก่อนการทดสอบ			หลังการทดสอบ			ก่อนการทดสอบ			หลังการทดสอบ		
	R	Z	T	R	Z	T	R	Z	T	R	Z	T
คนที่ 1	42.70	0.78	57.83	42.84	1.15	61.51	171	1.02	60.20	132	-0.91	40.94
คนที่ 2	42.91	1.34	63.36	43.43	2.70	77.04	171	1.02	60.20	132	-0.91	40.94
คนที่ 3	42.81	1.07	60.72	42.70	0.78	57.83	172	1.07	60.69	131	-0.96	40.44
คนที่ 4	43.03	1.65	66.51	42.40	-0.01	49.94	173	1.12	61.19	130	-1.01	39.95
คนที่ 5	42.57	0.44	54.41	42.78	0.99	59.94	170	0.97	59.71	131	-0.96	40.44
คนที่ 6	42.55	0.39	53.88	42.32	-0.22	47.83	170	0.97	59.71	130	-1.01	39.95
คนที่ 7	42.47	0.18	51.78	42.61	0.55	55.46	169	0.92	59.21	131	-0.96	40.44
คนที่ 8	42.88	1.26	62.57	42.40	-0.01	49.94	171	1.02	60.20	130	-1.01	39.95
คนที่ 9	42.62	0.57	55.73	42.62	0.57	55.73	171	1.02	60.20	130	-1.01	39.95
คนที่ 10	43.18	2.05	70.46	42.63	0.60	55.99	173	1.12	61.19	130	-1.01	39.95
ค่า X	42.77	0.97	59.72	42.67	0.71	57.12	171.10	1.02	60.25	130.70	-0.97	40.29
ค่า S.D.	0.23	0.60	6.04	0.32	0.83	8.30	1.29	0.06	0.64	0.82	0.04	0.41

ครั้งที่ 3

นักกีฬา	การเคลื่อนที่หลายทิศทาง						อัตราการเต้นของหัวใจ					
	ก่อนการทดสอบ			หลังการทดสอบ			ก่อนการทดสอบ			หลังการทดสอบ		
	R	Z	T	R	Z	T	R	Z	T	R	Z	T
คนที่ 1	42.68	0.73	57.30	42.78	0.99	59.94	171	1.02	60.20	132	-0.91	40.94
คนที่ 2	42.82	1.10	60.99	42.56	0.41	54.15	172	1.07	60.69	130	-1.01	39.95
คนที่ 3	42.77	0.97	59.67	42.58	0.47	54.67	171	1.02	60.20	130	-1.01	39.95
คนที่ 4	42.81	1.07	60.72	42.47	0.18	51.78	172	1.07	60.69	130	-1.01	39.95
คนที่ 5	42.63	0.60	55.99	42.66	0.68	56.78	171	1.02	60.20	131	-0.96	40.44
คนที่ 6	42.66	0.68	56.78	42.44	0.10	50.99	171	1.02	60.20	130	-1.01	39.95
คนที่ 7	42.76	0.94	59.41	42.47	0.18	51.78	172	1.07	60.69	130	-1.01	39.95
คนที่ 8	42.57	0.44	54.41	42.51	0.28	52.83	170	0.97	59.71	130	-1.01	39.95
คนที่ 9	42.89	1.28	62.83	42.62	0.57	55.73	172	1.07	60.69	131	-0.96	40.44
คนที่ 10	42.80	1.05	60.46	42.40	-0.01	49.94	172	1.07	60.69	130	-1.01	39.95
ค่า X	42.74	0.89	58.86	42.55	0.39	53.86	171.40	1.04	60.40	130.40	-0.99	40.15
ค่า S.D.	0.10	0.26	2.63	0.12	0.30	3.04	0.70	0.03	0.35	0.70	0.03	0.35

ครั้งที่ 4

นักกีฬา	การเคลื่อนที่หลายทิศทาง						อัตราการเต้นของหัวใจ					
	ก่อนการทดสอบ			หลังการทดสอบ			ก่อนการทดสอบ			หลังการทดสอบ		
	R	Z	T	R	Z	T	R	Z	T	R	Z	T
คนที่ 1	42.59	0.49	54.94	42.74	0.89	58.88	170	0.97	59.71	132	-0.91	40.94
คนที่ 2	42.88	1.26	62.57	42.63	0.60	55.99	172	1.07	60.69	131	-0.96	40.44
คนที่ 3	42.69	0.76	57.57	42.63	0.60	55.99	171	1.02	60.20	131	-0.96	40.44
คนที่ 4	42.77	0.97	59.67	42.51	0.28	52.83	171	1.02	60.20	130	-1.01	39.95
คนที่ 5	42.59	0.49	54.94	42.61	0.55	55.46	170	0.97	59.71	131	-0.96	40.44
คนที่ 6	42.68	0.73	57.30	42.48	0.20	52.04	171	1.02	60.20	130	-1.01	39.95
คนที่ 7	42.54	0.36	53.62	42.35	-0.14	48.62	170	0.97	59.71	130	-1.01	39.95
คนที่ 8	42.68	0.73	57.30	42.50	0.26	52.57	170	0.97	59.71	129	-1.05	39.45
คนที่ 9	42.68	0.73	57.30	42.60	0.52	55.20	171	1.02	60.20	131	-0.96	40.44
คนที่ 10	43.03	1.65	66.51	42.41	0.02	50.20	172	1.07	60.69	130	-1.01	39.95
ค่า X	42.71	0.82	58.17	42.55	0.38	53.78	170.80	1.01	60.10	130.50	-0.98	40.20
ค่า S.D.	0.15	0.39	3.88	0.12	0.31	3.08	0.79	0.04	0.39	0.85	0.04	0.42

ครั้งที่ 5

นักกีฬา	การเคลื่อนที่หลายทิศทาง						อัตราการเต้นของหัวใจ					
	ก่อนการทดสอบ			หลังการทดสอบ			ก่อนการทดสอบ			หลังการทดสอบ		
	R	Z	T	R	Z	T	R	Z	T	R	Z	T
คนที่ 1	42.57	0.44	54.41	42.48	0.20	52.04	170	0.97	59.71	130	-1.01	39.95
คนที่ 2	42.68	0.73	57.30	43.58	3.10	80.98	171	1.02	60.20	133	-0.86	41.43
คนที่ 3	42.76	0.94	59.41	42.70	0.78	57.83	171	1.02	60.20	132	-0.91	40.94
คนที่ 4	42.56	0.41	54.15	42.51	0.28	52.83	170	0.97	59.71	131	-0.96	40.44
คนที่ 5	42.73	0.86	58.62	42.70	0.78	57.83	171	1.02	60.20	132	-0.91	40.94
คนที่ 6	42.71	0.81	58.09	42.46	0.15	51.52	170	0.97	59.71	130	-1.01	39.95
คนที่ 7	42.50	0.26	52.57	42.35	-0.14	48.62	170	0.97	59.71	129	-1.05	39.45
คนที่ 8	42.70	0.78	57.83	42.51	0.28	52.83	171	1.02	60.20	131	-0.96	40.44
คนที่ 9	42.65	0.65	56.51	42.64	0.63	56.25	171	1.02	60.20	131	-0.96	40.44
คนที่ 10	42.74	0.89	58.88	42.51	0.28	52.83	171	1.02	60.20	130	-1.01	39.95
ค่า X	42.66	0.68	56.78	42.64	0.64	56.36	170.60	1.00	60.00	130.90	-0.96	40.39
ค่า S.D.	0.09	0.23	2.31	0.35	0.91	9.13	0.52	0.03	0.26	1.20	0.06	0.59

ครั้งที่ 6

นักกีฬา	การเคลื่อนที่หลายทิศทาง						อัตราการเต้นของหัวใจ					
	ก่อนการทดสอบ			หลังการทดสอบ			ก่อนการทดสอบ			หลังการทดสอบ		
	R	Z	T	R	Z	T	R	Z	T	R	Z	T
คนที่ 1	42.78	0.99	59.94	42.60	0.52	55.20	171	1.02	60.20	131	-0.96	40.44
คนที่ 2	42.70	0.78	57.83	42.53	0.34	53.36	171	1.02	60.20	131	-0.96	40.44
คนที่ 3	42.63	0.60	55.99	42.68	0.73	57.30	170	0.97	59.71	131	-0.96	40.44
คนที่ 4	42.60	0.52	55.20	42.40	-0.01	49.94	170	0.97	59.71	130	-1.01	39.95
คนที่ 5	42.68	0.73	57.30	42.57	0.44	54.41	171	1.02	60.20	131	-0.96	40.44
คนที่ 6	42.81	1.07	60.72	42.36	-0.11	48.89	172	1.07	60.69	130	-1.01	39.95
คนที่ 7	42.70	0.78	57.83	42.61	0.55	55.46	171	1.02	60.20	131	-0.96	40.44
คนที่ 8	42.83	1.13	61.25	42.61	0.55	55.46	171	1.02	60.20	131	-0.96	40.44
คนที่ 9	42.77	0.97	59.67	42.53	0.34	53.36	171	1.02	60.20	130	-1.01	39.95
คนที่ 10	42.68	0.73	57.30	42.48	0.20	52.04	171	1.02	60.20	130	-1.01	39.95
ค่า X	42.72	0.83	58.30	42.54	0.35	53.54	170.90	1.02	60.15	130.60	-0.98	40.24
ค่า S.D.	0.08	0.20	2.01	0.10	0.26	2.63	0.57	0.03	0.28	0.52	0.03	0.26

ครั้งที่ 7

นักกีฬา	การเคลื่อนที่หลายทิศทาง						อัตราการเต้นของหัวใจ					
	ก่อนการทดสอบ			หลังการทดสอบ			ก่อนการทดสอบ			หลังการทดสอบ		
	R	Z	T	R	Z	T	R	Z	T	R	Z	T
คนที่ 1	42.62	0.57	55.73	42.50	0.26	52.57	170	0.97	59.71	130	-1.01	39.95
คนที่ 2	42.58	0.47	54.67	42.41	0.02	50.20	170	0.97	59.71	130	-1.01	39.95
คนที่ 3	42.68	0.73	57.30	42.86	1.20	62.04	170	0.97	59.71	132	-0.91	40.94
คนที่ 4	42.71	0.81	58.09	42.52	0.31	53.09	171	1.02	60.20	130	-1.01	39.95
คนที่ 5	42.63	0.60	55.99	42.53	0.34	53.36	170	0.97	59.71	130	-1.01	39.95
คนที่ 6	42.69	0.76	57.57	42.21	-0.51	44.94	171	1.02	60.20	130	-1.01	39.95
คนที่ 7	42.73	0.86	58.62	42.53	0.34	53.36	171	1.02	60.20	129	-1.05	39.45
คนที่ 8	42.68	0.73	57.30	42.54	0.36	53.62	171	1.02	60.20	130	-1.01	39.95
คนที่ 9	42.68	0.73	57.30	42.42	0.05	50.46	170	0.97	59.71	130	-1.01	39.95
คนที่ 10	42.77	0.97	59.67	42.27	-0.35	46.52	172	1.07	60.69	129	-1.05	39.45
ค่า X	42.68	0.72	57.23	42.48	0.20	52.02	170.60	1.00	60.00	130.00	-1.01	39.95
ค่า S.D.	0.06	0.15	1.46	0.18	0.46	4.64	0.70	0.03	0.35	0.82	0.04	0.40

ครั้งที่ 8

นักกีฬา	การเคลื่อนที่หลายทิศทาง						อัตราการเต้นของหัวใจ					
	ก่อนการทดสอบ			หลังการทดสอบ			ก่อนการทดสอบ			หลังการทดสอบ		
	R	Z	T	R	Z	T	R	Z	T	R	Z	T
คนที่ 1	42.56	0.41	54.15	42.51	0.28	52.83	170	0.97	59.71	130	-1.01	39.95
คนที่ 2	42.60	0.52	55.20	42.57	0.44	54.41	170	0.97	59.71	130	-1.01	39.95
คนที่ 3	42.55	0.39	53.88	42.84	1.15	61.51	170	0.97	59.71	131	-0.96	40.44
คนที่ 4	42.49	0.23	52.31	42.38	-0.06	49.41	169	0.92	59.21	129	-1.05	39.45
คนที่ 5	42.64	0.63	56.25	42.57	0.44	54.41	171	1.02	60.20	130	-1.01	39.95
คนที่ 6	42.73	0.86	58.62	42.30	-0.27	47.31	170	0.97	59.71	129	-1.05	39.45
คนที่ 7	42.64	0.63	56.25	42.37	-0.09	49.15	171	1.02	60.20	130	-1.01	39.95
คนที่ 8	42.88	1.26	62.57	42.60	0.52	55.20	172	1.07	60.69	130	-1.01	39.95
คนที่ 9	42.64	0.63	56.25	42.40	-0.01	49.94	170	0.97	59.71	130	-1.01	39.95
คนที่ 10	42.59	0.49	54.94	42.33	-0.19	48.10	170	0.97	59.71	130	-1.01	39.95
ค่า X	42.63	0.60	56.04	42.49	0.22	52.23	170.30	0.99	59.85	129.90	-1.01	39.90
ค่า S.D.	0.11	0.29	2.86	0.16	0.43	4.33	0.82	0.04	0.41	0.57	0.03	0.28

ครั้งที่ 9

นักกีฬา	การเคลื่อนที่หลายทิศทาง						อัตราการเต้นของหัวใจ					
	ก่อนการทดสอบ			หลังการทดสอบ			ก่อนการทดสอบ			หลังการทดสอบ		
	R	Z	T	R	Z	T	R	Z	T	R	Z	T
คนที่ 1	42.38	-0.06	49.41	42.40	-0.01	49.94	169	0.92	59.21	129	-1.05	39.45
คนที่ 2	42.50	0.26	52.57	42.67	0.70	57.04	170	0.97	59.71	131	-0.96	40.44
คนที่ 3	42.58	0.47	54.67	42.61	0.55	55.46	171	1.02	60.20	131	-0.96	40.44
คนที่ 4	42.55	0.39	53.88	42.50	0.26	52.57	172	1.07	60.69	130	-1.01	39.95
คนที่ 5	42.64	0.63	56.25	42.44	0.10	50.99	171	1.02	60.20	130	-1.01	39.95
คนที่ 6	42.53	0.34	53.36	42.31	-0.24	47.57	171	1.02	60.20	129	-1.05	39.45
คนที่ 7	42.63	0.60	55.99	42.35	-0.14	48.62	171	1.02	60.20	130	-1.01	39.95
คนที่ 8	42.57	0.44	54.41	42.55	0.39	53.88	171	1.02	60.20	130	-1.01	39.95
คนที่ 9	42.40	-0.01	49.94	42.35	-0.14	48.62	169	0.92	59.21	130	-1.01	39.95
คนที่ 10	42.47	0.18	51.78	42.28	-0.32	46.78	169	0.92	59.21	129	-1.05	39.45
ค่า \bar{X}	42.53	0.32	53.23	42.45	0.11	51.15	170.40	0.99	59.90	129.90	-1.01	39.90
ค่า S.D.	0.09	0.23	2.32	0.13	0.35	3.48	1.07	0.05	0.53	0.74	0.04	0.36

ครั้งที่ 10

นักกีฬา	การเคลื่อนที่หลายทิศทาง						อัตราการเต้นของหัวใจ					
	ก่อนการทดสอบ			หลังการทดสอบ			ก่อนการทดสอบ			หลังการทดสอบ		
	R	Z	T	R	Z	T	R	Z	T	R	Z	T
คนที่ 1	42.42	0.05	50.46	42.07	-0.87	41.26	170	0.97	59.71	129	-1.05	39.45
คนที่ 2	42.28	-0.32	46.78	42.18	-0.59	44.15	169	0.92	59.21	130	-1.01	39.95
คนที่ 3	42.42	0.05	50.46	42.30	-0.27	47.31	169	0.92	59.21	131	-0.96	40.44
คนที่ 4	42.60	0.52	55.20	42.22	-0.48	45.20	171	1.02	60.20	130	-1.01	39.95
คนที่ 5	42.27	-0.35	46.52	42.20	-0.53	44.68	169	0.92	59.21	130	-1.01	39.95
คนที่ 6	42.44	0.10	50.99	42.02	-1.01	39.94	170	0.97	59.71	130	-1.01	39.95
คนที่ 7	42.53	0.34	53.36	42.40	-0.01	49.94	170	0.97	59.71	131	-0.96	40.44
คนที่ 8	42.32	-0.22	47.83	42.11	-0.77	42.31	169	0.92	59.21	130	-1.01	39.95
คนที่ 9	42.33	-0.19	48.10	42.23	-0.45	45.46	170	0.97	59.71	130	-1.01	39.95
คนที่ 10	42.52	0.31	53.09	42.37	-0.09	49.15	170	0.97	59.71	131	-0.96	40.44
ค่า \bar{X}	42.41	0.03	50.28	42.21	-0.51	44.94	169.70	0.96	59.56	130.20	-1.00	40.05
ค่า S.D.	0.11	0.30	2.97	0.12	0.32	3.25	0.67	0.03	0.33	0.63	0.03	0.31

ครั้งที่ 11

นักกีฬา	การเคลื่อนที่หลายทิศทาง						อัตราการเต้นของหัวใจ					
	ก่อนการทดสอบ			หลังการทดสอบ			ก่อนการทดสอบ			หลังการทดสอบ		
	R	Z	T	R	Z	T	R	Z	T	R	Z	T
คนที่ 1	42.33	-0.19	48.10	42.18	-0.59	44.15	170	0.97	59.71	130	-1.01	39.95
คนที่ 2	41.98	-1.11	38.89	42.30	-0.27	47.31	170	0.97	59.71	130	-1.01	39.95
คนที่ 3	42.23	-0.45	45.46	42.48	0.20	52.04	170	0.97	59.71	131	-0.96	40.44
คนที่ 4	42.44	0.10	50.99	42.15	-0.66	43.36	171	1.02	60.20	130	-1.01	39.95
คนที่ 5	42.08	-0.85	41.52	42.40	-0.01	49.94	169	0.92	59.21	131	-0.96	40.44
คนที่ 6	42.32	-0.22	47.83	42.04	-0.95	40.47	171	1.02	60.20	130	-1.01	39.95
คนที่ 7	42.28	-0.32	46.78	42.42	0.05	50.46	170	0.97	59.71	131	-0.96	40.44
คนที่ 8	41.98	-1.11	38.89	42.27	-0.35	46.52	170	0.97	59.71	131	-0.96	40.44
คนที่ 9	42.08	-0.85	41.52	42.41	0.02	50.20	169	0.92	59.21	131	-0.96	40.44
คนที่ 10	42.50	0.26	52.57	42.12	-0.74	42.57	171	1.02	60.20	130	-1.01	39.95
ค่า X	42.22	-0.47	45.25	42.28	-0.33	46.70	170.10	0.98	59.76	130.50	-0.98	40.20
ค่า S.D.	0.18	0.49	4.86	0.15	0.39	3.94	0.74	0.04	0.36	0.53	0.03	0.26

ครั้งที่ 12

นักกีฬา	การเคลื่อนที่หลายทิศทาง						อัตราการเต้นของหัวใจ					
	ก่อนการทดสอบ			หลังการทดสอบ			ก่อนการทดสอบ			หลังการทดสอบ		
	R	Z	T	R	Z	T	R	Z	T	R	Z	T
คนที่ 1	41.90	-1.32	36.78	41.93	-1.24	37.57	169	0.92	59.21	129	-1.05	39.45
คนที่ 2	42.21	-0.51	44.94	42.88	1.26	62.57	170	0.97	59.71	131	-0.96	40.44
คนที่ 3	42.09	-0.82	41.78	42.50	0.26	52.57	170	0.97	59.71	131	-0.96	40.44
คนที่ 4	42.13	-0.72	42.83	42.89	1.28	62.83	170	0.97	59.71	130	-1.01	39.95
คนที่ 5	42.13	-0.72	42.83	42.07	-0.87	41.26	170	0.97	59.71	130	-1.01	39.95
คนที่ 6	41.98	-1.11	38.89	42.86	1.20	62.04	170	0.97	59.71	131	-0.96	40.44
คนที่ 7	42.07	-0.87	41.26	42.21	-0.51	44.94	170	0.97	59.71	130	-1.01	39.95
คนที่ 8	42.30	-0.27	47.31	42.13	-0.72	42.83	171	1.02	60.20	130	-1.01	39.95
คนที่ 9	42.14	-0.69	43.10	42.93	1.39	63.88	170	0.97	59.71	131	-0.96	40.44
คนที่ 10	42.33	-0.19	48.10	42.27	-0.35	46.52	170	0.97	59.71	130	-1.01	39.95
ค่า X	42.13	-0.72	42.78	42.47	0.17	51.70	170.00	0.97	59.71	130.30	-0.99	40.10
ค่า S.D.	0.13	0.35	3.46	0.39	1.03	10.32	0.47	0.02	0.23	0.67	0.03	0.33

ครั้งที่ 13

นักกีฬา	การเคลื่อนที่หลายทิศทาง						อัตราการเต้นของหัวใจ					
	ก่อนการทดสอบ			หลังการทดสอบ			ก่อนการทดสอบ			หลังการทดสอบ		
	R	Z	T	R	Z	T	R	Z	T	R	Z	T
คนที่ 1	41.95	-1.19	38.10	41.78	-1.64	33.63	170	0.97	59.71	129	-1.05	39.45
คนที่ 2	42.21	-0.51	44.94	42.79	1.02	60.20	170	0.97	59.71	130	-1.01	39.95
คนที่ 3	41.89	-1.35	36.52	41.84	-1.48	35.20	169	0.92	59.21	129	-1.05	39.45
คนที่ 4	42.33	-0.19	48.10	42.60	0.52	55.20	171	1.02	60.20	130	-1.01	39.95
คนที่ 5	42.07	-0.87	41.26	42.93	1.39	63.88	170	0.97	59.71	131	-0.96	40.44
คนที่ 6	42.26	-0.37	46.25	42.70	0.78	57.83	171	1.02	60.20	130	-1.01	39.95
คนที่ 7	42.23	-0.45	45.46	42.87	1.23	62.30	170	0.97	59.71	131	-0.96	40.44
คนที่ 8	42.04	-0.95	40.47	42.90	1.31	63.09	170	0.97	59.71	131	-0.96	40.44
คนที่ 9	42.11	-0.77	42.31	42.80	1.05	60.46	170	0.97	59.71	130	-1.01	39.95
คนที่ 10	41.87	-1.40	35.99	42.81	1.07	60.72	169	0.92	59.21	130	-1.01	39.95
ค่า X	42.10	-0.81	41.94	42.60	0.53	55.25	170.00	0.97	59.71	130.10	-1.00	40.00
ค่า S.D.	0.16	0.42	4.22	0.43	1.13	11.27	0.67	0.03	0.33	0.74	0.04	0.36

ครั้งที่ 14

นักกีฬา	การเคลื่อนที่หลายทิศทาง						อัตราการเต้นของหัวใจ					
	ก่อนการทดสอบ			หลังการทดสอบ			ก่อนการทดสอบ			หลังการทดสอบ		
	R	Z	T	R	Z	T	R	Z	T	R	Z	T
คนที่ 1	41.90	-1.32	36.78	41.74	-1.74	32.57	169	0.92	59.21	129	-1.05	39.45
คนที่ 2	41.98	-1.11	38.89	41.80	-1.58	34.15	169	0.92	59.21	129	-1.05	39.45
คนที่ 3	41.89	-1.35	36.52	42.03	-0.98	40.20	170	0.97	59.71	130	-1.01	39.95
คนที่ 4	42.03	-0.98	40.20	42.09	-0.82	41.78	171	1.02	60.20	130	-1.01	39.95
คนที่ 5	42.11	-0.77	42.31	42.86	1.20	62.04	171	1.02	60.20	130	-1.01	39.95
คนที่ 6	42.05	-0.93	40.73	42.32	-0.22	47.83	171	1.02	60.20	130	-1.01	39.95
คนที่ 7	42.05	-0.93	40.73	42.84	1.15	61.51	171	1.02	60.20	131	-0.96	40.44
คนที่ 8	42.13	-0.72	42.83	42.88	1.26	62.57	172	1.07	60.69	131	-0.96	40.44
คนที่ 9	41.89	-1.35	36.52	41.71	-1.82	31.78	169	0.92	59.21	129	-1.05	39.45
คนที่ 10	42.04	-0.95	40.47	42.83	1.13	61.25	171	1.02	60.20	131	-0.96	40.44
ค่า X	42.01	-1.04	39.60	42.31	-0.24	47.57	170.40	0.99	59.90	130.00	-1.01	39.95
ค่า S.D.	0.09	0.23	2.33	0.50	1.32	13.16	1.07	0.05	0.53	0.82	0.04	0.40

ครั้งที่ 15

นักกีฬา	การเคลื่อนที่หลายทิศทาง						อัตราการเต้นของหัวใจ					
	ก่อนการทดสอบ			หลังการทดสอบ			ก่อนการทดสอบ			หลังการทดสอบ		
	R	Z	T	R	Z	T	R	Z	T	R	Z	T
คนที่ 1	41.61	-2.08	29.15	41.63	-2.03	29.68	170	0.97	59.71	129	-1.05	39.45
คนที่ 2	41.88	-1.37	36.26	41.76	-1.69	33.10	171	1.02	60.20	129	-1.05	39.45
คนที่ 3	41.83	-1.51	34.94	41.75	-1.72	32.84	171	1.02	60.20	129	-1.05	39.45
คนที่ 4	41.77	-1.66	33.36	41.33	-2.82	21.79	170	0.97	59.71	128	-1.10	38.96
คนที่ 5	41.97	-1.14	38.62	41.75	-1.72	32.84	171	1.02	60.20	129	-1.05	39.45
คนที่ 6	41.93	-1.24	37.57	41.44	-2.53	24.68	171	1.02	60.20	128	-1.10	38.96
คนที่ 7	41.86	-1.43	35.73	41.66	-1.95	30.47	171	1.02	60.20	129	-1.05	39.45
คนที่ 8	41.94	-1.22	37.84	41.81	-1.56	34.42	171	1.02	60.20	130	-1.01	39.95
คนที่ 9	41.97	-1.14	38.62	41.82	-1.53	34.68	171	1.02	60.20	130	-1.01	39.95
คนที่ 10	42.10	-0.80	42.04	42.66	0.68	56.78	172	1.07	60.69	131	-0.96	40.44
ค่า X	41.89	-1.36	36.41	41.76	-1.69	33.13	170.90	1.02	60.15	129.20	-1.04	39.55
ค่า S.D.	0.13	0.35	3.49	0.35	0.93	9.32	0.57	0.03	0.28	0.92	0.05	0.45

ครั้งที่ 16

นักกีฬา	การเคลื่อนที่หลายทิศทาง						อัตราการเต้นของหัวใจ					
	ก่อนการทดสอบ			หลังการทดสอบ			ก่อนการทดสอบ			หลังการทดสอบ		
	R	Z	T	R	Z	T	R	Z	T	R	Z	T
คนที่ 1	41.53	-2.30	27.05	41.31	-2.87	21.26	169	0.92	59.21	128	-1.10	38.96
คนที่ 2	41.71	-1.82	31.78	41.42	-2.58	24.15	170	0.97	59.71	128	-1.10	38.96
คนที่ 3	41.76	-1.69	33.10	41.48	-2.43	25.73	170	0.97	59.71	128	-1.10	38.96
คนที่ 4	41.83	-1.51	34.94	41.17	-3.24	17.58	171	1.02	60.20	128	-1.10	38.96
คนที่ 5	41.77	-1.66	33.36	41.61	-2.08	29.15	170	0.97	59.71	129	-1.05	39.45
คนที่ 6	41.83	-1.51	34.94	41.74	-1.74	32.57	171	1.02	60.20	129	-1.05	39.45
คนที่ 7	41.96	-1.16	38.36	41.74	-1.74	32.57	170	0.97	59.71	129	-1.05	39.45
คนที่ 8	41.88	-1.37	36.26	41.65	-1.98	30.21	171	1.02	60.20	129	-1.05	39.45
คนที่ 9	41.73	-1.77	32.31	41.64	-2.01	29.94	170	0.97	59.71	129	-1.05	39.45
คนที่ 10	41.91	-1.30	37.05	41.57	-2.19	28.10	171	1.02	60.20	128	-1.10	38.96
ค่า X	41.79	-1.61	33.92	41.53	-2.29	27.13	170.30	0.99	59.85	128.50	-1.08	39.21
ค่า S.D.	0.12	0.32	3.20	0.19	0.49	4.92	0.67	0.03	0.33	0.53	0.03	0.26

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ สกุล	นายดิณณ์ ผลชู
วัน เดือน ปี	10 มีนาคม 2535
สถานที่เกิด	จังหวัดนครศรีธรรมราช
ที่อยู่ปัจจุบัน	127/1 หมู่ที่ 6 ตำบลทับปรึก อำเภอเมืองกระบี่ จังหวัดกระบี่ 81000
ตำแหน่งหน้าที่การงานในปัจจุบัน	ผู้เชี่ยวชาญกีฬากาบัดดี และผู้ฝึกสอนกีฬากาบัดดีทีมชาติไทย
ประวัติการศึกษา	พ.ศ.2557 ศึกษาศาสตรบัณฑิต (ศษ.บ.) พลศึกษา สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตกระบี่ พ.ศ.2564 ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (ศษ.ม.) พลศึกษา มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตกระบี่

มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ