ผลของการฝึกการเข้าทำด้วยท่าลันจ์ด้วยแรงต้านจากแรงดันอากาศที่มีต่อประสิทธิภาพในท่าลันจ์ของนักกีฬาดาบสากล

นางสาวศิรประภา พานทอง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของวิทยานิพนธ์ตั้งแต่ปีการศึกษา 2554 ที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)
เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของวิทยานิพนธ์ ที่ส่งผ่านทางบัณฑิตวิทยาลัย
The abstract and full text of theses from the academic year 2011 in Chulalongkorn University Intellectual Repository (CUIR)
are the thesis authors' files submitted through the University Graduate School.

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา
คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2560
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Effects of attack lunge training with pneumatic resistance on lunge performance in fencers

Miss Siraprapa Pantong

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science Program in Sports Science
Faculty of Sports Science
Chulalongkorn University
Academic Year 2017

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์	ผลของการฝึกการเข้าทำด้วยท่าลันจ์ด้วยแรงต้านจากแรงดันอากาศที่มีต่อประสิทธิภาพในท่าลันจ์ของนักกีฬาดาบสากล
โดย	นางสาวศิรประภา พานทอง
สาขาวิชา	วิทยาศาสตร์การกีฬา
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	อาจารย์ ดร.คนางค์ ศรีหิรัญ

คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

.....คณบดีคณะวิทยาศาสตร์การกีฬา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วันชัย บุญรอด)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชัยพัฒน์ หล่อศิริรัตน์)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(อาจารย์ ดร.คนางค์ ศรีหิรัญ)

.....กรรมการ

(อาจารย์ ดร.นงนภัส เจริญพานิช)

.....กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชนินทร์ชัย อินทิราภรณ์)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ศิรประภา พานทอง : ผลของการฝึกการเข้าทำด้วยท่าลันจ์ด้วยแรงต้านจากแรงดันอากาศที่มีต่อประสิทธิภาพในท่าลันจ์ของนักกีฬาดาบสากล (Effects of attack lunge training with pneumatic resistance on lunge performance in fencers) อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: อ. ดร.คนางค์ ศรีหิรัญ, 110 หน้า.

วัตถุประสงค์ การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการฝึกการเข้าทำด้วยท่าลันจ์ด้วยแรงต้านจากแรงดันอากาศที่มีต่อประสิทธิภาพในท่าลันจ์ของนักกีฬาดาบสากล

วิธีการดำเนินงานวิจัย นักกีฬาดาบสากล เพศชาย ชมรมดาบสากล จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อายุระหว่าง 18 – 22 ปี จำนวน 24 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มทดลองได้รับการฝึกการเข้าทำด้วยท่าลันจ์ด้วยแรงต้าน จำนวน 12 คน จากแรงดันอากาศที่ความหนัก 75% และกลุ่มควบคุมซึ่งได้รับการฝึกการเข้าทำด้วยท่าลันจ์แบบไม่มีแรงต้าน จำนวน 12 คน ฝึก 2 วันต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ ก่อนและหลังการฝึกทดสอบข้อมูลทั่วไป ความแข็งแรงสูงสุดของการเข้าทำด้วยท่าลันจ์ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา เวลาในการเปลี่ยนแปลงทิศทาง และเวลาในการเข้าทำด้วยท่าลันจ์แบบซ้ำ นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างก่อนและหลังการฝึกด้วยการทดสอบค่าทีแบบรายคู่ และทดสอบค่าทีแบบอิสระ ที่ระดับความมีนัยสำคัญทางสถิติ .05

ผลการวิจัย

กลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยความแข็งแรงสูงสุดของการเข้าทำด้วยท่าลันจ์ และค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ได้แก่ กลุ่มกล้ามเนื้อในการเหยียดเข่า ทั้ง 2 ข้าง กลุ่มกล้ามเนื้อในการกดปลายขาลงของขาตาม และกลุ่มกล้ามเนื้อในการกระดกปลายขาขึ้นของขานำเพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มควบคุมภายหลังการฝึก 6 สัปดาห์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .05 และยังพบว่ากลุ่มทดลองมีเวลาในการเปลี่ยนแปลงทิศทางและเวลาในการเข้าทำด้วยท่าลันจ์แบบซ้ำลดลงมากกว่ากลุ่มควบคุมภายหลังการฝึก 6 สัปดาห์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .05

สรุปผลการวิจัย

การฝึกการเข้าทำด้วยท่าลันจ์ด้วยแรงต้านจากแรงดันอากาศสามารถพัฒนาความแข็งแรงสูงสุดของการเข้าทำด้วยท่าลันจ์ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา เวลาในการเปลี่ยนแปลงทิศทางและเวลาในการเข้าทำด้วยท่าลันจ์แบบซ้ำได้มากกว่าการฝึกการเข้าทำด้วยท่าลันจ์แบบไม่มีแรงต้าน บ่งชี้ว่าการฝึกการเข้าทำด้วยท่าลันจ์ด้วยแรงต้านจากแรงดันอากาศน่าจะนำมาใช้ทำการฝึกเพื่อพัฒนาประสิทธิภาพในท่าลันจ์ของนักกีฬาดาบสากลได้เป็นอย่างดี

สาขาวิชา วิทยาศาสตร์การกีฬา ลายมือชื่อนิสิต .....

ปีการศึกษา 2560 ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาหลัก .....

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

5978328039 : MAJOR SPORTS SCIENCE
KEYWORDS: ATTACK LUNGE/PNEUMATIC RESISTANCE/LUNGE PERFORMANCE/FENCING

SIRAPRAPA PANTONG: Effects of attack lunge training with pneumatic resistance on lunge performance in fencers. ADVISOR: KANANG SRIHIRUN, Ph.D., 110 pp.

Purpose To study the effects of attack lunge training with pneumatic resistance on lunge performance in fencers.

Methods Twenty-four male fencers from Chulalongkorn University, aged range between 18-22 years, were recruited. They were divided into two groups: the experimental group (n = 12) including attack lunge training program with pneumatic resistance at 75% and Control group (n = 12) including attack lunge training program. Both groups were trained 2 days per week for 6 weeks. The measurements of general physical characteristics, maximum strength of lunge, leg muscle strength, time to change of directions, and time to repeat lunge ability. The dependent variables were analyzed using pair t-test and independent t-test. A significance level of .05 was considered the statistical significance.

Results The mean values of maximum strength of lunge and leg muscle strength such as knee extensor muscle both side, ankle plantar flexion muscle the rear leg and ankle dorsi flexion muscle the lead leg in experimental group was higher than in control group ($p < .05$). The mean values of time to change of directions and time to repeat lunge ability in experimental group were lower than in control group ($p < .05$).

Conclusion The attack lunge training with pneumatic resistance training program had positive effects on strength, time to change of directions and time to repeat lunge ability than attack lunge training program. This indicated that the attack lunge training with pneumatic resistance training can be used as a lunge training for fencers.

Field of Study: Sports Science Student's Signature .....

Academic Year: 2017 Advisor's Signature .....

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จได้ด้วยความกรุณาจาก อาจารย์ ดร. คนางค์ ศรีหิรัญ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ซึ่งได้ให้แนวคิดและคำปรึกษา รวมทั้งแก้ไข้ข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความเอาใจใส่ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งและขอกราบขอบพระคุณอย่างสูงมา ณ ที่นี้

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชัยพัฒน์ หล่อศิริรัตน์ ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ อาจารย์ ดร. นงนภัส เจริญพานิช และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชนินทร์ชัย อินทิราภรณ์ คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่ได้ให้ข้อคิด คำแนะนำ ปรับปรุงข้อบกพร่องต่าง ๆ ส่งผลให้วิทยานิพนธ์ฉบับบนี้มีความสมบูรณ์และถูกต้อง ตลอดจนคณาจารย์คณะวิทยาศาสตร์การกีฬาทุกท่านที่ได้อบรมสั่งสอน จนให้ความรู้แก่ผู้วิจัยมาโดยตลอด

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. ดรุณวรรณ สุขสม อาจารย์ที่ปรึกษาชมรมดาบสากล จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ได้ให้คำแนะนำ สนับสนุนกลุ่มตัวอย่างและอุปกรณ์ พร้อมทั้งให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยมาโดยตลอด อันส่งผลให้งานวิจัยนี้ประสบความสำเร็จ

ขอขอบคุณบุคลากร เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการ คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยและเจ้าหน้าที่ศูนย์กีฬา อาคารเฉลิมราชสุดากีฬาสถาน จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่เอื้อเฟื้อสถานที่ในการเก็บข้อมูลวิจัย อันส่งผลให้งานวิจัยนี้ประสบความสำเร็จ

ขอขอบคุณเพื่อน ๆ นิสิตบัณฑิตศึกษา สำหรับความช่วยเหลือ สนับสนุน ให้กำลังใจและให้คำแนะนำต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์แก่ผู้วิจัยเสมอมา

คุณประโยชน์ของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ขอมอบให้แด่นายชำนาญ พานทอง ผู้เป็นบิดาและนางเตือนใจ พลอยเพ็ชร์ ผู้เป็นมารดา รวมถึงครูบาอาจารย์และทุกท่านที่อบรมสั่งสอน เลี้ยงดูและให้ความรู้ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... จ

กิตติกรรมประกาศ ..... ฉ

สารบัญ ..... ช

สารบัญตาราง ..... ญ

สารบัญรูปภาพ ..... ฎ

บทที่ 1 บทนำ 1

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1

วัตถุประสงค์ของการวิจัย 5

คำถามในการวิจัย 5

สมมุติฐานของการวิจัย 5

ขอบเขตของการวิจัย 5

คำจำกัดความของการวิจัย 6

ประโยชน์ที่ได้รับ 7

บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 8

กีฬาดาบสากล 9

ประวัติและความเป็นมาของกีฬาดาบสากล 9

การแข่งขันกีฬาดาบสากล 12

ทักษะและสมรรถถาพของกีฬาดาบสากล 15

สมรรถภาพของกล้ามเนื้อขา 17

องค์ประกอบของสมรรถภาพกล้ามเนื้อ 17

กลไกการทำงานของกล้ามเนื้อ 20

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

หน้า

การทดสอบสมรรถภาพของกล้ามเนื้อ 21
การทดสอบความเร็วสูงสุด และความเร็วอดทน 22
กลไกการเคลื่อนไหวของนักกีฬาดาบสากล 23
กล้ามเนื้อที่ใช้ในกีฬาดาบสากล 23
หลักการฝึกด้วยน้ำหนัก 25
การฝึกด้วยแรงต้านจากแรงดันอากาศ 29
งานวิจัยในประเทศ 33
งานวิจัยต่างประเทศ 36
กรอบแนวความคิดในการวิจัย 41
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย 42
กลุ่มตัวอย่าง 42
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 43
ขั้นตอนการวิจัยและการเก็บรวบรวมข้อมูล 44
การวิเคราะห์ข้อมูล 53
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล 54
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ 60
สรุปผลการวิจัย 61
อภิปรายผล 63
ข้อเสนอแนะ 67
รายการอ้างอิง 68
ภาคผนวก 73
ภาคผนวก ก 74
ภาคผนวก ข 75

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

หน้า

ภาคผนวก ค 77
ภาคผนวก ง 79
ภาคผนวก จ 80
ภาคผนวก ฉ 81
ภาคผนวก ช 83
ภาคผนวก ซ 84
ภาคผนวก ฌ 85
ภาคผนวก ญ 86
ภาคผนวก ฏ 87
ภาคผนวก ฏ 88
ภาคผนวก ฐ 89
ภาคผนวก ฑ 98
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์ 110

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

สารบัญตาราง

ตารางที่ 1 แสดงรายละเอียดการฝึกซ้อมแบบสถานีทั้งนักกีฬาหัดใหม่และนักกีฬาที่มีประสบการณ์ 26

ตารางที่ 2 แสดงการเพิ่มความหนักของนักกีฬาหัดใหม่และนักกีฬาที่มีประสบการณ์ 26

ตารางที่ 3 แสดงรายละเอียดฝึกซ้อมเพื่อเพิ่มขนาดกล้ามเนื้อ 27

ตารางที่ 4 แสดงรายละเอียดการฝึกซ้อมพลังด้วยเครื่องออกกำลังกาย 27

ตารางที่ 5 การออกแบบโปรแกรมการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อสูงสุด 29

ตารางที่ 6 แสดงผลสรุปเปรียบเทียบระหว่างการฝึกแรงต้านด้วยน้ำหนักกับการฝึกแรงต้านด้วยแรงต้านจากแรงดันอากาศ 32

ตารางที่ 7 แสดงรายละเอียดการฝึกการเข้าทำท่าลันจ์แบบไม่มีแรงต้าน 48

ตารางที่ 8 แสดงรายละเอียดการฝึกการเข้าทำท่าลันจ์ด้วยแรงต้านจากแรงดันอากาศ 50

ตารางที่ 9 ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตราฐาน (SD) ของข้อมูลทั่วไปของผู้เข้าร่วมการวิจัย 55

ตารางที่ 10 ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตราฐาน (*SD*) ของตัวแปรความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา 4 กลุ่ม ช่วงก่อนการฝึก และหลังการฝึก 6 สัปดาห์ 56

ตารางที่ 11 ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตราฐาน (SD) ของตัวแปรความแข็งแรงสูงสุดของการเข้าทำด้วยท่าลันจ์ เวลาในการเปลี่ยนแปลงทิศทาง และเวลาในการเข้าทำด้วยท่าลันจ์แบบซ้ำ ช่วงก่อนการฝึก และหลังการฝึก 6 สัปดาห์ 58

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

สารบัญรูปภาพ

รูปที่ 1 เครื่องตัดสินไฟฟ้า 12

รูปที่ 2 สนามดาบสากล 13

รูปที่ 3 ท่าอังการ์ด 15

รูปที่ 4 ท่าลันจ์ 16

รูปที่ 5 แสดงการเคลื่อนไหวในท่าลันจ์ 23

รูปที่ 6 แสดงการเปรียบเทียบคิเนมาติก (Kinematic) และคิเนติก (Kinetic) ตามทฤษฎีของอุปกรณ์แรงต้านแบบอิสระ (Free weight) และแรงต้านจากแรงดันอากาศ (Pneumatic) โดยมีแรงต้านที่เท่ากัน 31

รูปที่ 7 กราฟแสดงความแตกต่างของการออกแรงขณะการฝึกแรงต้านด้วยน้ำหนัก และการฝึกแรงต้านด้วยแรงต้านจากแรงดันอากาศ 32

รูปที่ 8 กรอบแนวความคิดในการวิจัย 41

รูปที่ 9 แสดงการเคลื่อนไหวในการทดสอบความเร็วสูงสุดในการเปลี่ยนแปลงทิศทาง ในระยะทาง 4-2-2-4 เมตร 46

รูปที่ 10 แสดงการเคลื่อนไหวในการการทดสอบเวลาในการเข้าทำด้วยท่าลันจ์แบบซ้ำในระยะทาง 7-4-4-4-4-7เมตร 47

รูปที่ 11 เครื่องฝึกกล้ามเนื้อด้วยแรงต้านจากแรงดันอากาศ (Pneumatic training) 50

รูปที่ 12 ขั้นตอนการดำเนินงาน 52

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บทที่ 1
บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

กีฬาดาบสากลมีพัฒนาการมามากกว่าหลายร้อยปีจากการต่อสู้จนมาถึงปัจจุบันได้นำมาเป็นกีฬาที่ใช้ใน การแข่งขันตั้งแต่ระดับภายในประเทศไปจนถึงระดับโอลิมปิก ซึ่งการต่อสู้ในกีฬาชนิดนี้ใช้อาวุธ หรือดาบมีทั้งหมด 3 ประเภทได้แก่ ดาบฟอยล์ ดาบเอเป้ และดาบเซเบอร์ (Gresham-Fiegel, House, & Zupan, 2013) มีพื้นที่สนามทั้งหมด 14 × 2 เมตร โดยเริ่มทำการแข่งขันในรอบพบกันหมด (Pool round) มีคะแนนรอบละ 5 คะแนน ใช้เวลา 3 นาทีในแต่ละรอบของการแข่งขัน และรอบแพ้คัดออก (Elimination round) มีคะแนนรวม 15 คะแนน ประกอบด้วยการแข่งขันทั้งหมด 3 เซต ใช้เวลาในการแข่งขันเซตละ 3 นาที และพักระหว่างเซต 1 นาที การตัดสินในการแข่งขันจะใช้เครื่องไฟฟ้าในการแสดงผล และกรรมการที่มีความรู้ทั้งกฎ กติกา เนื่องจากทั้ง 3 ประเภทดาบ มีกฎและกติกาที่แตกต่างกัน โดยส่วนใหญ่จะมีความแตกต่างกันที่จังหวะในการเคลื่อนไหวและพื้นที่เป้าหมายในการสัมผัสคู่ต่อสู้ของแต่ละประเภทดาบ ซึ่งการทำแต้มที่สำเร็จของนักกีฬาจะถูกกำหนดด้วยความเร็ว (Speed) และความแข็งแรงแบบพลังระเบิด (Explosive force) แต่กีฬาดาบสากลเป็นกีฬาที่มีการเคลื่อนไหวด้วยท่าทางข้างซ้าย-ขวาที่ไม่สมมาตรกัน (Asymmetry) และมีการเคลื่อนไหวของร่างกายส่วนบน และส่วนล่างในรูปแบบที่แตกต่างกัน เพื่อส่งอาวุธไปยังคู่ต่อสู้ให้รวดเร็ว และตรงเป้าหมายมากที่สุดทั้งในช่วงแข่งขัน และช่วงการฝึกซ้อม ซึ่งการเคลื่อนไหวดังกล่าวต้องอาศัยการควบคุมทางระบบประสาทและประสิทธิภาพของกล้ามเนื้อที่ดีในการเคลื่อนที่ไปข้างหน้า ถอยหลัง วิ่ง และท่าลันจ์ (Trautmann, Martinelli, & Rosenbaum, 2011; C. Tsolakis, Bogdanis, & Vagenas, 2006) ท่าพื้นฐานของกีฬาดาบสากลที่ใช้ในการฝึกและแข่งขัน ได้แก่ อังการ์ด (On guard) เป็นท่าที่ใช้ในการเตรียมพร้อมการเคลื่อนไหว มีลักษณะการย่อเข่าลงทั้งสองข้าง ตามด้วยขานำจะชี้ไปทางคู่ต่อสู้ และขาตามจะชี้ออกไปทางด้านข้างของลำตัว (Outward turn) โดยระยะห่างของขานำ และขาตามมีความกว้างในระนาบเดียวกันกับไหล่ของนักกีฬา หรือในระยะที่ทำให้ร่างกายรักษาสมดุลได้ เพื่อไม่ให้เสียหลักได้ง่าย (Barth & Beck, 2007) สำหรับท่านี้ในการเคลื่อนไหวใช้เป็นท่าทางในการเตรียมความพร้อมเพื่อโจมตี หรือป้องกันคู่ต่อสู้ได้อย่างรวดเร็ว และเมื่อเกิดความได้เปรียบในการทำแต้มเพื่อให้ได้คะแนนในแต่ละรอบของการแข่งขันในจังหวะสุดท้ายของการเข้าโจมตีจะเกิดแรงระเบิดในท่าลันจ์ (Explosive lunge) จะมีลักษณะการก้าวที่กว้างขึ้นในทิศทางไปข้างหน้า ท่าลันจ์เป็นท่าที่เกิดขึ้นบ่อยในระหว่างการเข้าโจมตีเพื่อให้ดาบสัมผัสกับเป้าหมายของคู่ต่อสู้ (Turner et al., 2016) จึงมีปัจจัยในการออกแรงลันจ์ เช่น ระยะทาง ความถนัด ความ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

แข็งแรงของกล้ามเนื้อ และความยืดหยุ่น (Gholipour, Tabrizi, & Farahmand, 2008) ซึ่งเกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนทิศทางในการเคลื่อนที่ (Changes of direction) และการเข้าทำ หรือลันจ์ด้วยพลังระเบิด (Explosive lunges) ต้องอาศัยความว่องไว (Quickness) ในระหว่างเกมส์การแข่งขันจะเกิดช่วงพักระหว่างหยุดเกมส์ในระยะเวลาที่แตกต่างกัน ทำให้เกิดการใช้เผาผลาญพลังงานแบบแอนแอโรบิก (Anaerobic metabolism) ซึ่งเป็นความต้องการของผลฉับพลันในการเปลี่ยนแปลงทิศทางและการลันจ์หลาย ๆ ครั้ง ในแต่ละรอบของการแข่งขัน ส่งผลถึงความสามารถที่จะแสดงสมรรถภาพเหล่านี้ได้อย่างสูงสุด ถูกเรียกว่า ความสามารถในการแสดงประสิทธิภาพของท่าลันจ์ในแต่ละครั้ง หมายถึงผลลัพธ์จากการเข้าทำในการลันจ์หลาย ๆ ครั้งหลังจากการเคลื่อนไหวที่มีการเปลี่ยนแปลงทิศทาง (Turner, et al., 2016) เพื่อให้ดาบได้สัมผัสเป้าหมายคู่ต่อสู้ได้อย่างรวดเร็ว และไม่เกิดข้อผิดพลาด

การเคลื่อนไหวในกีฬาดาบสากลที่รวดเร็วและถูกต้องนั้น นอกจากการควบคุมจากระบบประสาทที่ผ่านการฝึกฝนมาแล้วนั้น ยังขึ้นอยู่กับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อที่สามารถหดตัวเข้า - ออกได้อย่างรวดเร็วร่วมกับมีพลังระเบิดของกล้ามเนื้อขา จากการวิเคราะห์การเคลื่อนไหวคิเนติกส์ของท่า “ลันจ์” ในระยางค์ส่วนล่างของกีฬาดาบสากลจะเกิดจากการเคลื่อนไหวของข้อต่อ (Joint motion) ได้แก่ ข้อสะโพก ข้อเข่า และข้อขา จึงทำให้เกิดการส่งแรงเคลื่อนไหวในท่าลันจ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Chen et al., 2017) โดยลันจ์จะเริ่มต้นจากการเหยียดเข่า (Knee extensors) ของขานำ จากนั้นเกิดแรงถีบตัวออกหรือการเคลื่อนที่แบบแรงระเบิด (Explosive movement) ไปข้างหน้าจากการเหยียดเข่า (Knee extensors) ของขาตาม ร่วมกับการงอสะโพก (Hip flexors) ของขานำ ในขณะนี้ขานำจะลอยเหนือพื้นและสิ้นสุดเมื่อการเหยียดสะโพก (Hip extensor muscle) ไปด้านหน้าทำให้ปลายขานำสัมผัสพื้น ส่วนมากพลังกล้ามเนื้อได้มาจากขาตาม โดยเริ่มจากการ การกดปลายขาลง (Plantar flexors) ตามด้วย การเหยียดเข่า (Knee extensors) และการกางสะโพก (Hip abductors) (Morris, M, & Robertson, 2011)

จากการเก็บข้อมูลในการแข่งขันดาบสากลระดับนานาชาติ (Roi & Bianchedi, 2008) ใน 1 เกมส์ ของรอบแพ้คัดออก มีจำนวนคะแนน 15 คะแนน พบว่า นักกีฬาต้องควบคุมพื้นที่ในระหว่าง 250 – 1,000 เมตร เกิดจำนวนในการเข้าโจมตีประมาณ 140 ครั้ง และเกิดการเปลี่ยนทิศทางในการเคลื่อนที่ประมาณ 400 ครั้ง ซึ่งประเภทที่เคลื่อนไหวมากที่สุดคือเอเป้หญิง รองลงมาคือเอเป้ชาย ฟอยล์ทั้งหญิงและชาย และดาบเซเบอร์ ตามลำดับ แสดงให้เห็นถึงอัตราส่วนระหว่างการทำงานกับเวลาในการพัก (Work-to-rest ratio) ระหว่างประเภทดาบที่แตกต่างกัน ได้แก่ เอเป้หญิง 2:1 รองลงมาคือเอเป้ชาย 1:1 ฟอยล์ทั้งหญิงและชาย 1:3 และเซเบอร์ทั้งหญิงและชาย 1:5 ตามลำดับ (Turner et al., 2013) แต่ความชัดเจนในการแข่งขันในรอบแพ้คัดออกทั้งความหนัก และการใช้

พลังงานแบบแอนแอโรบิกเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ซึ่งจะเกิดการใช้พลังกล้ามเนื้อขาในการลันจ์อย่างมาก จึงทำให้นักกีฬาเกิดการเคลื่อนไหวตลอดเกมส์การแข่งขัน โดยส่วนใหญ่การเข้าทำในจังหวะสุดท้ายจะจบลงที่ท่าลันจ์ในลักษณะแรงระเบิด (Explosive movement) และสามารถสัมผัสเป้าหมายของคู่ต่อสู้ได้อย่างสมบูรณ์มากที่สุด โดยใช้การเคลื่อนไหวที่สำคัญบนสมรรถนะร่างกายของนักกีฬาดาบสากลจะต้องมีความแข็งแรง (Strength) ความเร็ว (Speed) และพลังอดทน (Power endurance) ในการเคลื่อนที่ไปข้างหน้า ในการรับรู้การกระทำของคู่ต่อสู้ และระยะเวลาเคลื่อนที่ (Movement Time) (Turner et al., 2013) หรือการเปลี่ยนทิศทางในการเคลื่อนไหว (Change Of Direction) ได้อย่างรวดเร็ว (Charilaos Tsolakis, Douvis, Tsigganos, Zacharogiannis, & Smirniotou, 2010) รวมถึงการเร่งความเร็ว (Accerelation) จากตำแหน่งเริ่มต้นไปจนถึงตำแหน่งสิ้นสุดที่สามารถนำปลายดาบสัมผัสเป้าหมายของคู่ต่อสู้ได้อย่างรวดเร็ว และเกิดความผิดพลาดเพียงเล็กน้อยที่สุดในการเข้าโจมตีเป้าหมายของคู่ต่อสู้ทั้งในขณะการฝึกซ้อมและการแข่งขันได้ดีกว่าเดิม (Charilaos Tsolakis & Bogdanis, 2012)

การพัฒนาสมรรถภาพร่างกายของนักกีฬาดาบสากลมีความสำคัญ และมีรูปแบบการฝึกหลากหลายรูปแบบที่สามารถนำมาพัฒนาความแข็งแรง ความเร็ว และพลัง (Lim, Wee, Chan, & Ler, 2012) เพื่อนำไปสู่การเคลื่อนไหวที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดในนักกีฬาดาบสากลได้เป็นอย่างดี จากการศึกษาค้นคว้ารูปแบบการฝึกแรงต้านที่มีความหลากหลายในปัจจุบัน คือ การฝึกแรงต้านด้วยน้ำหนัก (Weight training) และการฝึกแรงต้านด้วยแรงดันอากาศ (Pneumatic training) โดยทั่วไปแรงต้านที่มาจากแรงดันอากาศจะให้สัดส่วนแรงตามการเคลื่อนไหว (Frost et al., 2010) เช่น แรงภายนอกจะเกิดช่วง แรงที่เกิดจะมีมวลน้อย การเร่งความเร็วสูง (F=ma) จึงทำให้มีความสม่ำเสมอในทุกช่วงของการออกแรง และยังสามารถเกิดความเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อได้เป็นอย่างดี จึงทำให้การฝึกด้วยแรงดันอากาศมีความเหมาะสมการฝึกความเร็วที่มีลักษณะพิเศษ (Frost, Bronson, Cronin, & Newton, 2016) ในทางกลับกัน แรงต้านที่ได้จากน้ำหนัก จะขึ้นอยู่กับแผ่นน้ำหนักทั้งหมด ดังนั้นจะทำให้เกิดแรงเฉื่อยในการเคลื่อนไหวที่ไม่สม่ำเสมอกัน ซึ่งทำให้น้ำหนักที่ได้รับนั้นไม่คงที่ในทุกช่วงของการเคลื่อนไหว (Peltonen, Häkkinen, & Avela, 2013) ในปี 2011 โพลีควิน (Poliquin, 2001) ได้ทำการศึกษารูปแบบการฝึกด้วยแรงต้านแบบมีการพักระหว่างการออกแรง (Cluster Resistance Training) ในระยะเวลา 10 – 30 นาที ส่งผลให้นักกีฬาสามารถออกแรงได้มากขึ้น ในรูปแบบการฝึกแรงแบบระเบิด และยังพบว่าเกิดความเมื่อยล้าน้อยกว่าการฝึกแรงต้านด้วยน้ำหนัก ต่อมาในปี 2013 ฮาร์ดี และคณะ (Hardee et al., 2013) ได้ศึกษาเพิ่มเติมเกี่ยวกับการฝึกแรงต้านแบบมีการพักระหว่างการออกแรงทำให้พลังโดยรวมของแต่ละเซตมีค่ามากกว่าการฝึกด้วยแรงต้านแบบดั้งเดิม นอกจากนี้ในปี 2008 ฟรอสต์ และคณะ (Frost, Cronin, & Newton, 2008)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ได้ทำการเปรียบเทียบการเคลื่อนไหวแบบคิเนมาติกส์ คิเนติกส์ และการทำงานของกล้ามเนื้อระหว่างการฝึกด้วยแรงดันอากาศและการฝึกด้วยน้ำหนัก พบว่าการฝึกด้วยแรงดันอากาศจะส่งผลดีกว่าการฝึกด้วยแรงต้าน หรือการฝึกด้วยบอลลิสติกเพียงการฝึกอย่างใดอย่างหนึ่ง เมื่อปี 2014 รีดอนโด้และคณะ (Redondo, J Alonso, Sedano Campo, & de Benito Trigueros, 2014) ได้ศึกษาผลของการฝึกความแข็งแรงเป็นเวลา 12 สัปดาห์ มีผลต่อเวลาเคลื่อนที่ของนักกีฬาดาบสากล โดยกลุ่มตัวอย่างได้รับการฝึกความแข็งแรงสูงสุด และฝึกความแข็งแรงแบบแรงระเบิด จำนวน 3 เซต 6 ครั้ง ที่ความหนัก 75% อาร์เอ็ม พักระหว่างเซต 3 นาที ทำการฝึก 2 วันต่อสัปดาห์ พบว่า ความแข็งแรงสูงสุดและความสามารถในการกระโดดเพิ่มขึ้นในสัปดาห์ที่ 6 และในสัปดาห์ที่ 12 เวลาการเคลื่อนที่ลดลงอย่างชัดเจน ต่อมาในปี 2015 สุทธิกร อาภานุกูล (2556) ได้ทำการศึกษาการฝึกแบบผสมผสานการฝึกด้วยน้ำหนักกับการฝึกด้วยแรงดันอากาศเพื่อเพิ่มพลังอดทนในนักกีฬาเทนนิส พบว่า การฝึกผสมผสานการฝึกด้วยน้ำหนักกับการฝึกด้วยแรงดันอากาศมีผลดีกว่าการฝึกด้วยน้ำหนักเพียงอย่างเดียว เนื่องจากแรงต้านจากแรงดันอากาศให้แรงสม่ำเสมอตลอดช่วงของการเคลื่อนไหว สำหรับการพัฒนาพลังอดทนและพลังสูงสุด จากที่กล่าวมาข้างต้น จะเห็นได้ว่าการฝึกด้วยแรงดันอากาศจะสามารถพัฒนาพลังกล้ามเนื้อ ความแข็งแรง และความเร็วในนักกีฬาได้ ซึ่งแรงดันอากาศ หมายถึงความสัมพันธ์กับอากาศหรือการใช้อากาศ โดยแรงต้านที่มาจากลมจะให้แรงต้านโดยไม่ขึ้นอยู่กับมวลของวัตถุ แต่จะขึ้นอยู่กับแรงดันของอากาศที่สร้างขึ้น และพื้นที่ที่แรงดันนั้นกดลดลงเป็นสมรรถภาพที่สำคัญที่นักกีฬาจำเป็นต้องมีรูปแบบการฝึกที่เฉพาะเจาะจงกับนักกีฬากีฬาดาบสากล

การพัฒนาประสิทธิภาพในการเข้าทำด้วยท่าลันจ์ของนักกีฬาดาบสากลจำเป็นที่จะต้องพัฒนากล้ามเนื้อส่วนล่างให้มีพลังสูงสุด (Peak power) พลังอดทน (Power endurance) ความแข็งแรงสูงสุด (Maximum strength) ความเร็วสูงสุด (Maximum speed) และความอดทนแบบแอนแอโรบิก (Anaerobic endurance) (Turner, et al., 2016) อีกทั้งยังทำให้ระบบประสาทกล้ามเนื้อทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด (Mihalik, J Libby, Battaglini, & G McMurray, 2008) ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจโดยนำรูปแบบการฝึกการเข้าทำด้วยท่าลันจ์ด้วยแรงต้านจากแรงดันอากาศที่มีต่อประสิทธิภาพในท่าลันจ์ในนักกีฬาดาบสากล โดยทำการศึกษาตัวแปรประสิทธิภาพในท่าลันจ์ ได้แก่ ความแข็งแรงสูงสุดของการเข้าทำด้วยท่าลันจ์ (Maximum strength of lunge) ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา (Leg muscle strength) เวลาในการเปลี่ยนแปลงทิศทาง (Time to Change of direction) และเวลาในการเข้าทำด้วยท่าลันจ์แบบซ้ำ (Time to Repeat lunge ability) ที่เป็นองค์ประกอบส่งผลต่อประสิทธิภาพในท่าลันจ์ของนักกีฬาดาบสากล ในการศึกษาที่ผ่านมานั้นยังไม่พบการศึกษาเกี่ยวกับการฝึกการเข้าทำด้วยท่าลันจ์ด้วยแรงต้านจากแรงดันอากาศที่มีต่อประสิทธิภาพในท่าลันจ์ในนักกีฬาดาบสากล ซึ่งผู้วิจัยหวังว่ารูปแบบการฝึกซ้อม

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ในศึกษาวิจัยครั้งนี้จะเป็นแนวทางในการพัฒนาความสามารถของนักกีฬาดาบสากลได้อย่างมีประสิทธิภาพ

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาผลของการฝึกการเข้าทำด้วยท่าลันจ์ด้วยแรงต้านจากแรงดันอากาศที่มีต่อประสิทธิภาพในท่าลันจ์ของนักกีฬาดาบสากล

คำถามในการวิจัย

การฝึกการเข้าทำด้วยท่าลันจ์ด้วยแรงต้านจากแรงดันอากาศส่งผลอย่างไรต่อประสิทธิภาพในท่าลันจ์ของนักกีฬาดาบสากล

สมมุติฐานของการวิจัย

การฝึกการเข้าทำด้วยท่าลันจ์ด้วยแรงต้านจากแรงดันอากาศส่งผลให้ประสิทธิภาพในท่าลันจ์ของนักกีฬาดาบสากลดีขึ้น

ขอบเขตของการวิจัย

1. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นนักกีฬาดาบสากล เพศชาย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ช่วงอายุตั้งแต่ 18 - 22 ปี ที่ฝึกซ้อมเพื่อแข่งขันและพัฒนาความเป็นเลิศ จำนวน 24 คน แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่

1.1 กลุ่มควบคุม ได้รับการฝึกการเข้าทำด้วยท่าลันจ์แบบไม่มีแรงต้าน จำนวน 12 คน

1.2 กลุ่มทดลอง ได้รับการฝึกการเข้าทำด้วยท่าลันจ์ด้วยแรงต้านจากแรงดันอากาศ จำนวน 12 คน

2. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

2.1 ตัวแปรอิสระ (Independent variables) คือ การฝึกการเข้าทำด้วยท่าลันจ์ด้วยแรงต้านจากแรงดันอากาศ

2.2 ตัวแปรตาม (Dependent variables) คือ ประสิทธิภาพในท่าลันจ์ (lunge performance) ได้แก่

- ความแข็งแรงสูงสุดของการเข้าทำด้วยท่าลันจ์ (Maximum strength of lunge)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

- ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา (Leg muscle strength)
- เวลาในการเปลี่ยนแปลงทิศทาง (Time to Change of direction)
- เวลาในการเข้าทำด้วยท่าลันจ์แบบซ้ำ (Time to Repeat lunge ability)

คำจำกัดความของการวิจัย

อังการ์ด (On guard) หมายถึง ท่าที่ใช้ในการเตรียมพร้อมการเคลื่อนไหว มีลักษณะการย่อเข่าลงทั้งสองข้าง ตามด้วยขานำจะชี้ไปทางคู่ต่อสู้ และขาตามจะชี้ออกไปทางด้านข้างของลำตัว เพื่อเตรียมความพร้อมสู่การเข้าทำด้วยท่าลันจ์ (โจมตี) และ/หรือป้องกันคู่ต่อสู้ได้อย่างรวดเร็ว

การเข้าทำด้วยท่าลันจ์ (Attacks lunge) หมายถึง รูปแบบการเดินขาต่อเนื่องด้วยการก้าวที่กว้างขึ้นในทิศทางไปข้างหน้าของกีฬาดาบสากล โดยในการวิจัยครั้งนี้ ให้ผู้เข้าร่วมวิจัยเตรียมความพร้อมด้วยท่าอังการ์ด จากนั้นแสดงท่าการเดิน 1 ก้าวไปข้างหน้า (Steps) หลังจากนั้นให้ออกท่าลันจ์ (Lunge) ทันที เตะขานำออกไปข้างหน้าพร้อมกับการส่งแรงช่วยของขาตาม ในขณะนี้ขานำจะลอยอยู่ในอากาศ และสิ้นสุดเมื่อปลายขานำสัมผัสกับพื้น

แรงดันอากาศ (Pneumatic resistance) หมายถึง แรงต้านจากลมที่ไม่ขึ้นอยู่กับมวลของวัตถุ แต่จะขึ้นอยู่กับแรงดันของอากาศที่สร้างขึ้น โดยในงานวิจัยครั้งนี้ ให้ผู้เข้าร่วมวิจัยทำการฝึกการเข้าทำด้วยท่าลันจ์ (Attacks lunge) โดยใช้รูปแบบการฝึกพลังสูงสุด (Power training) เป็นระยะเวลา 2 วันต่อสัปดาห์คือ วันอังคาร และวันพฤหัสบดี ทั้งหมด 6 สัปดาห์ ใช้เครื่องฝึกกล้ามเนื้อด้วยแรงต้านจากแรงดันอากาศ (Pneumatic) ยี่ห้อ Keiser รุ่น Infinity Series มีหน่วยเป็น กิโลกรัม (Kilogram; Kg)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ประสิทธิภาพในท่าลันจ์ (Lunge performance) หมายถึง การเข้าทำในจังหวะสุดท้ายจะจบลงที่ท่าลันจ์ในลักษณะแรงระเบิด และสามารถสัมผัสเป้าหมายของคู่ต่อสู้ได้อย่างสมบูรณ์มากที่สุด โดยใช้การเคลื่อนไหวที่สำคัญบนสมรรถนะร่างกายของนักกีฬาดาบสากลจะต้องมีความแข็งแรง ความเร็ว และพลัง ในการเคลื่อนที่ไปข้างหน้า โดยในงานวิจัยนี้ทำการศึกษาตัวแปรความแข็งแรงสูงสุดของการเข้าทำด้วยท่าลันจ์ (Maximum strength of lunge) ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา (Leg muscle strength) เวลาในการเปลี่ยนแปลงทิศทาง (Time to Change of direction) และเวลาในการเข้าทำด้วยท่าลันจ์แบบซ้ำ (Time to Repeat lunge ability) ที่เป็นองค์ประกอบที่ส่งผลต่อประสิทธิภาพในท่าลันจ์ของนักดาบสากล

ความแข็งแรงสูงสุดของการเข้าทำด้วยท่าลันจ์ (Maximum strength of lunge) หมายถึง ความสามารถในการเข้าด้วยทำลันจ์จากแรงต้านที่สร้างขึ้นจากลม หรือการแสดงท่าการเดิน

1 ก้าวไปข้างหน้า (Steps) หลังจากนั้นให้ออกท่าลันจ์ (Lunge) ทันที เพื่อให้ได้น้ำหนักที่สามารถออกแรงต้านได้เพียงครั้งเดียว หรือไม่สามารถออกแรงได้อีก

ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา (Leg muscle strength) หมายถึง ความสามารถในการออกแรงของกล้ามเนื้อรยางค์ส่วนล่าง โดยงานวิจัยครั้งนี้ ให้ผู้เข้าร่วมวิจัยทำการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา 4 กลุ่ม (กลุ่มกล้ามเนื้อในการเหยียดเข่า กลุ่มกล้ามเนื้อในการงอเข่า กลุ่มกล้ามเนื้อในการกดปลายขาลง และกลุ่มกล้ามเนื้อในการกระดกปลายเท้าขึ้น) ด้วยเครื่องไอโซไคเนติก (Isokinetic machine) ยี่ห้อ Physiomed รุ่น CON-TREX นำค่าที่ดีที่สุดมาบันทึกผล มีหน่วยเป็นนิวตันเมตร (Newton meter; Nm)

เวลาในการเปลี่ยนแปลงทิศทาง (Time to Change of direction) หมายถึง ระยะทางในการเคลื่อนที่ต่อหนึ่งหน่วยเวลา หรือความสามารถในการเคลื่อนที่เร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้จากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งด้วยระยะเวลาที่สั้นที่สุดอย่างรวดเร็ว โดยงานวิจัยครั้งนี้ผู้เข้าร่วมวิจัยทำการทดสอบด้วยรูปแบบการเดินเท้าของนักกีฬาดาบสากล ในระยะทาง 4-2-2-4 เมตร บันทึกผลด้วยเครื่องมือเครื่องบันทึกเวลาสวีฟท์ เพอฟอร์มแมนซ์ (Swift Performance) มีหน่วยเป็น วินาที (Second; sec)

เวลาในการเข้าทำด้วยท่าลันจ์แบบซ้ำ (Time to Repeat lunge ability) หมายถึง ความสามารถในการใช้ความเร็วที่มีระยะเวลาสั้นที่สุด โดยการปฏิบัติแบบซ้ำที่สามารถคงสภาพเดิมได้ตลอดการเคลื่อนไหว โดยงานวิจัยครั้งนี้ผู้เข้าร่วมวิจัยทำการทดสอบด้วยรูปแบบการเดินเท้าและการเข้าทำด้วยท่าลันจ์ในจังหวะสุดท้าย ในระยะทาง 7-4-4-4-4-7 เมตร บันทึกผลด้วยเครื่องมือเครื่องบันทึกเวลาสวีฟท์ เพอฟอร์มแมนซ์ (Swift Performance) มีหน่วยเป็น วินาที (Second; sec)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ประโยชน์ที่ได้รับ

1. มีผลในการเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความเร็ว พลังอดทนของกล้ามเนื้อได้อย่างมีประสิทธิภาพมากกว่าการฝึกด้วยท่าลันจ์ปกติ
2. ได้ทราบถึงผลของการฝึกการเข้าทำด้วยท่าลันจ์ด้วยแรงต้านจากแรงดันอากาศที่มีต่อประสิทธิภาพในท่าลันจ์ของนักกีฬาดาบสากล
3. สามารถนำโปรแกรมการฝึกไปใช้ประกอบการฝึกซ้อมแก่กีฬาดาบสากลและกีฬาอื่น ๆ ที่มีทักษะใกล้เคียงกันให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น
4. งานวิจัยเป็นฐานข้อมูลในการศึกษาเกี่ยวกับรูปแบบการฝึกเพื่อพัฒนาสมรรถภาพนักกีฬาดาบสากลในการศึกษาต่อยอดให้มีรูปแบบการฝึกใหม่ ๆ ต่อไป

บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเรื่อง ผลของการฝึกการเข้าทำด้วยท่าลันจ์ด้วยแรงต้านจากแรงดันอากาศที่มีต่อประสิทธิภาพในท่าลันจ์ (Lunge performance) ของนักกีฬาดาบสากล ผู้วิจัยจึงได้รวบรวมเอกสารวิชาการที่มีเนื้อหาครอบคลุมไว้ดังหัวข้อต่อไปนี้

1. กีฬาดาบสากล
    1.1. ประวัติและความเป็นมาของกีฬาดาบสากล
    1.2. การแข่งขันกีฬาดาบสากล
    1.3. ทักษะและสมรรถภาพของนักกีฬาดาบสากล
2. สมรรถภาพของกล้ามเนื้อ
    2.1. องค์ประกอบของสมรรถภาพกล้ามเนื้อขา
    2.2. กลไกการทำงานของกล้ามเนื้อ
    2.3. การทดสอบสมรรถภาพของกล้ามเนื้อ
    2.4. การทดสอบความเร็วสูงสุด และความเร็วอดทน
    2.5. กลไกการเคลื่อนไหวของนักกีฬาดาบสากล
    2.6. กล้ามเนื้อที่ใช้ในกีฬาดาบสากล
3. หลักการฝึกด้วยน้ำหนัก
4. การฝึกด้วยแรงต้านจากแรงดันอากาศ
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
    5.1. งานวิจัยในประเทศ
    5.2. งานวิจัยต่างประเทศ
6. กรอบแนวคิดในการวิจัย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

กีฬาดาบสากล

ประวัติและความเป็นมาของกีฬาดาบสากล

กีฬาดาบสากลมีพัฒนาการมาหลายร้อยปี ในสมัยใหม่จะพัฒนามาจากการแข่งขันกีฬาแถบยุโรปและในปัจจุบันได้เป็นที่รู้จักกันอย่างแพร่หลาย ซึ่งได้รับการบรรจุลงในกีฬาโอลิมปิก และมีสมาชิกถึง 150 สมาคมทั่วโลก จึงทำให้ทั้งกีฬาและวัฒนาธรรมของกีฬาดาบสากลมีการพัฒนาผ่านมาแล้วหลายทศวรรษ ในประเทศอังกฤษ ปี 2006 มีผู้เข้าร่วมการแข่งขันประมาณ 20,200 คน และในปี 2008 มีผู้เข้าร่วมแข่งขันประมาณ 20,500 คน ซึ่งความเป็นเอกลักษณ์ของชุดและการต่อสู้แบบดั้งเดิมทำให้มีการสนับสนุนจึงเกิดความแพร่หลายในศตวรรษที่ 19 ในประเภทกีฬาต่อสู้ (Chen et al., 2017) โดยประวัติเริ่มปรากฏขึ้นในยุคสมัยศตวรรษที่ 5 - 15 ในช่วงนี้เกิดการพัฒนาการของดาบอย่างต่อเนื่องทั้งทวีปยุโรปและเอเชีย ในศตวรรษที่ 16 - 18 ทำให้ศิลปะการใช้ดาบเริ่มแพร่หลายอย่างรวดเร็ว และเป็นเครื่องมือพิสูจน์ความกล้า โดยไม่ให้คู่ต่อสู้ถึงแก่ชีวิต ดาบในช่วงยุคนั้นจึงมีความยาวและน้ำหนักที่ถูกปรับแต่งจนจับถือได้สะดวกขึ้น จนเริ่มมีความชัดเจนเกี่ยวกับดาบ และดาบเอเป้ได้ถูกสร้างขึ้นเป็นให้ในประเทศอิตาลีใช้ดาบชนิดเรียวตรงในการแสดงความกล้าหาญ การใช้เสียง และท่าทางที่ดูเข้มแข็ง ส่วนในประเทศฝรั่งเศสใช้ดาบเอเป้ในลักษณะที่เป็นทางการมาก ๆ การควบคุมการเคลื่อนไหวอย่างดี จึงทำให้รูปแบบดาบของประเทศฝรั่งเศสเริ่มที่จะมีชื่อเสียงมากขึ้น โดยกฎที่เป็นทางการของยุคสมัยนั้นส่วนใหญ่นำมาปรับใช้กับการแข่งขันในยุคสมัยใหม่ และคำศัพท์ในรูปแบบต่าง ๆ ของดาบสากลส่วนใหญ่จะใช้ภาษาฝรั่งเศส เช่น คำว่า “En Garde” (อังการ์ด) เป็นคำบอกเพื่อในทั้งสองฝ่ายเตรียมพร้อมในการประลองเพื่อสร้างความตื่นตัวสำหรับนักฟันดาบสมัยกลางที่ต่อเนื่องเป็นประเพณีจนถึงยุคปัจจุบัน ต่อมาในศตวรรษที่ 19 การต่อสู้โดยทั่วไปเป็นสิ่งที่ผิดกฎหมาย และโรงเรียนสอนฟันดาบเริ่มเปลี่ยนมาเป็นการสอนฟันดาบเพื่อการกีฬา อุปกรณ์ส่วนใหญ่ยังคงใช้และถูกพัฒนาในตอนนี้ด้วย เช่น ถุงมือที่สวมในข้างที่ถือดาบ ปลาสตอง เกราะอก และหน้ากากที่ถักด้วยเส้นตาข่ายเหล็ก และนักกีฬาจะเล่นไปตามแผ่นพื้นที่กำหนด (สนามประลองดาบ) ต่อสายไฟไปยังเครื่องให้คะแนน และสวมเสื้อผ้าป้องกันอันตราย โดยมีดาบสามประเภทในการประลอง (จักราวุธ โสมภีร์, 2552) ได้แก่

1. ดาบฟอยล์ เป็นดาบที่ยืดหยุ่นและเบา เหมาะสำหรับการเริ่มต้นเล่นก่อนจะตัดสินใจเปลี่ยนประเภทดาบ เนื่องจากมีทั้งการแทงที่บริเวณลำตัว และการใช้สิทธิในการทำแต้มที่เป็นพื้นฐานของ 2 ประเภทที่เหลือ
2. ดาบเอเป้ เป็นดาบแทงคล้ายกับดาบฟอยล์ที่ใช้การแทงเช่นเดียวกัน แต่สามารถทำแต้มได้ทั่วร่างกาย และไม่มีสิทธิในการทำแต้ม

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

3. ดาบเซเบอร์ เป็นดาบที่ใช้ความเร็วสูง เป้าหมายคือครึ่งตัวด้านบนของลำตัว และมีสิทธิในการทำแต้ม

ประวัติกีฬาดาบสากลในประเทศไทย

ประวัติการเล่นกีฬาดาบสากลในประเทศไทยในลักษณะเป็นการแข่งขันกีฬานั้น สันนิษฐานโดยพิจารณาจากหลักฐานต่าง ๆ คาดว่าเข้ามาสู่ประเทศไทยในสมัยรัชกาลที่ 4 โดยเข้ามากับชาติตะวันตกที่มาเจริญสัมพันธไมตรีกับประเทศไทยในครั้งนั้น คนไทยเราเรียกดาบสากลนี้ว่า “ดาบฝรั่ง” ซึ่งนำติดตัวเป็นเครื่องประดับการแต่งกายเพื่อบ่งบอกยศฐานันดร แต่ไม่ได้มีไว้ป้องกันเหมือนที่ผ่านมา ซึ่งก็ยังไม่เกิดความนิยมในประเทศไทย เพราะจุดประสงค์ก็เพียงเป็นเครื่องประดับฐานะเท่านั้น ในวันที่ 28 พฤศจิกายน พ.ศ. 2438 พระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าฯ ได้เสด็จพระราชดำเนินมาพระราชทานประกาศนียบัตรและรางวัลแก่คะเด็ด ที่สอบไล่ได้ในการนี้ได้พระราชทานเป็นตุ๊กตาฟันดาบฝรั่ง ให้โรงเรียนนายร้อยไว้ 1 คู่ เพื่อเป็นเกียรติยศสำหรับโรงเรียนต่อไป มีคำจารึกที่ฐานรูปว่า “พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว พระราชทาน แก่โรงเรียนทหารบกเป็นที่ระลึกในการเสด็จพระราชดำเนิน เมื่อวันที่ 28 พฤศจิกายน พ.ศ.2438” นับเป็นครั้งแรกที่เราได้ทราบประวัติที่มีความเกี่ยวข้องกับกีฬาดาบสากลในประเทศไทย และในปัจจุบันตุ๊กตาคู่นี้อยู่ที่พิพิธภัณฑ์โรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้าฯ จังหวัดนครนายก จากครั้งนั้นการฝึกดาบสากลจึงเกิดอยู่ในหลักสูตรของโรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้ามาเป็นเวลานานก่อนปี พ.ศ. 2475 และยังพบหลักฐานอีกว่าการพลศึกษายุคนั้นปรับปรุงให้เป็นระบบสากลมีทั้งยิมนาสติก ยูโด มวยไทย มวยฝรั่ง ตลอดจนการต่อสู้ ป้องกันตัวแบบไทยคือกระบี่กระบอง ได้ฝึกกันอย่างจริงจังเป็นยุคแรก โดยมี “หม่อมพุด” หรือหม่อมหลวงพุฒิ สนิทวงศ์ เป็นนักดาบสากลในสมัยนั้นและยังเป็นครูสอนดาบฝรั่งในเวลาต่อมา ประมาณปี พ.ศ. 2500 - 2503 ที่โรงเรียนเทพศิรินทร์มีการสอนดาบสากล และได้มีการระบุถึงดาบเอเป้ ดาบฟอยล์และดาบเซเบอร์อย่างชัดเจน โดยมีรูปแบบการสอนอย่างจริงจังและเป็นแบบแผน

พ.ศ. 2508 - 2510 เกิดการริเริ่มก่อตั้งสมาคมฟันดาบสมัครเล่นแห่งประเทศไทย โดยท่านอาจารย์มนูญ ไตรรัตน์ อาจารย์ทองหล่อ ไตรรัตน์ และร.อ.เสน่ห์ วงศ์ชะอุ่ม เนื่องจากสมัยนั้นในกีฬามหาวิทยาลัยมีการแข่งขันดาบไทย ทางสมาคมจึงเห็นว่ากีฬาดาบเป็นกีฬาสากล ที่มีการจัดการแข่งขันในกีฬาโอลิมปิคหรือระดับนานาชาติ จากลักษณะการเล่นดาบสากลโดยเฉพาะดาบเซเบอร์มีความคล้ายคลึงกับดาบไทย น่าที่จะสามารถพัฒนานักกีฬาของไทยเข้าสู่ความเป็นสากลได้ จึงริเริ่มก่อตั้งสมาคมฟันดาบสมัครเล่นขึ้นโดยเชิญ หลวงสุขุม นัยประดิษฐ์ ซึ่งเป็นผู้อำนวยการองค์การ

ส่งเสริมกีฬาแห่งประเทศไทยในขณะนั้น ขึ้นเป็นนายกสมาคมฟันดาบฯ โดยมี ร.อ.เสน่ห์ วงศ์ชะอุ่ม เป็นเลขาธิการฯ และได้รวบรวมนักกีฬาฟันดาบไทยที่สนใจตามมหาวิทยาลัยต่างๆ มาพัฒนาปรับปรุง ทักษะการเล่นให้เป็นสากล โดยใช้สถานที่ในการฝึกซ้อมบริเวณใต้อัฒจรรย์รอบสนามศุภชลาศัย ซึ่งขณะนั้นชาวต่างประเทศที่อาศัยอยู่ในประเทศไทยก็ได้เข้ามาร่วมเล่นกันเป็นจำนวนมากและได้ช่วยแนะนำทั้งด้านทักษะการเล่น กติกาการ แข่งขัน (จักราวุธ โสมภีร์, 2552) นับเป็นยุคเริ่มก่อตั้ง มีการยกร่างระเบียบข้อบังคับสมาคม โดยใช้ชื่อ “สมาคมดาบสากลแห่งประเทศไทย”

พ.ศ. 2510 - 2531 พลอากาศเอกทวี จุลทรัพย์ เป็นนายกสมาคมฟันดาบฯคนต่อมา โดยมี น.อ.ภูมิ หุราพันธ์ เป็นเลขาธิการฯ ใช้ที่ฝึกซ้อมบริเวณสโมสรศิษย์เก่าวชิราวุธ ในบริเวณวังสราญรมย์ และได้เปลี่ยนชื่อเป็นสมาคมฟันดาบสมัครเล่นแห่งประเทศไทย ในปี 2510 ประเทศไทยได้เข้าร่วมเป็นสมาชิกสหพันธ์กีฬาฟันดาบระหว่างประเทศ (FIE) ซึ่งขณะนั้นมีสำนักงานใหญ่อยู่ที่กรุงปารีส ประเทศฝรั่งเศส ต่อมาในวันที่ 12 มกราคม 2514 พระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช ทรงพระกรุณาโปรดเกล้าฯ พระราชทาน พระบรมราชานุญาตให้สมเด็จพระเจ้าลูกยาเธอ เจ้าฟ้าวชิราลงกรณ์ ทรงเป็นองค์อุปถัมภ์ของสมาคมฟันดาบสมัครเล่นแห่งประเทศไทย จึงมีชื่อที่สมบูรณ์ว่า “สมาคมฟันดาบสมัครเล่นแห่งประเทศไทย ในพระราชูปถัมภ์ของสมเด็จพระบรมโอรสาธิราชฯ สยามกุฎราชกุมาร ” และสมาคมฟันดาบฯ ยังได้ส่งนักกีฬาเข้าร่วมการแข่งขันทั้งภายในประเทศและระดับนานาชาติ จนเกิดผลงานเป็นประวัติศาสตร์แรกของนักกีฬาดาบสากลทีมชาติไทยได้อันดับที่ 4 ของเอเชีย ในการแข่งขันเอเซี่ยนเกมส์ ครั้งที่ 8 ที่กรุงเทพมหานคร ใน พ.ศ. 2521 และมีผลงานอีกมากมายจนถึงปัจจุบัน (สมาคมฟันดาบแห่งประเทศไทยฯ, 2554)

ปัจจุบันกีฬาดาบสากลมีการแข่งขันทั้งในระดับเยาวชน และสถาบันอุดมศึกษา เกิดความแพร่หลายมากขึ้นมากขึ้น จนมีรายการเยาวชนแห่งชาติ และกีฬาแห่งชาติ อีกทั้งยังมีการบรรจุไว้ในระดับภูมิภาคเอเชีย รวมถึงโอลิมปิคเกมส์มีประเทศสมาชิกประมาณ 120 ประเทศทั่วโลก การแข่งขันมีประเภทดาบอยู่ 3 ประเภท คือ ฟอยล์ (Foil) เอเป้ (Epee) และเซเบอร์ (Sabre) โดยแต่ละดาบมีความแตกต่างกันในลักษณะของดาบแยกได้ (ชมรมดาบสากล มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2552) ดังนี้

- ลักษณะของดาบฟอยล์ และดาบเอเป้ เป็นดาบที่เล่นโดยการแทงโกร่งดาบ (ที่บังมือ) มีลักษณะกลมแต่โกร่งดาบของฟอยล์จะเล็กกว่าของเอเป้เล็กน้อย บนใบดาบมีสายไฟฟ้าเส้นเล็ก ๆ เดินทอดตามไปด้วยจากปลายหัวดาบที่เป็นสวิตช์ไปยังด้ามดาบ จากด้ามดาบจะมีสายต่อผ่านข้อมือสอดไปตามเสื้อไปออกที่บริเวณเอวต่อไปยังเครื่องตัดสินไฟฟ้า เมื่อผู้แทงดาบให้หัวดาบกระทบเป้าสวิตช์ที่หัวดาบจะทำงานทำให้ไฟที่เครื่องตัดสินไฟฟ้าสว่างขึ้น

- ส่วนลักษณะของดาบเซเบอร์ เป็นดาบที่เล่นโดยการฟันแต่สามารถแทงได้บางจังหวะของการเล่น โกร่งดาบจะมีแถบคลุมด้านหลังมือคล้ายกระบี่ ใบดาบของดาบชนิดนี้ตลอดทั้งเล่มเป็นสื่อไฟฟ้า เมื่อส่วนของดาบกระทบเป้าฝ่ายตรงกันข้ามจะทำให้ไฟที่เครื่องตัดสินสว่างขึ้น

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

การแข่งขันกีฬาดาบสากล

องค์ประกอบของการจัดการแข่งขัน (ชมรมดาบสากล มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 2552) ประกอบด้วย

รูปที่ 1 เครื่องตัดสินไฟฟ้า

1. เครื่องตัดสินไฟฟ้า ดังรูปที่ 1 เป็นอุปกรณ์ที่ต่อจากสายใบดาบของนักกีฬา ถ้าฝ่ายแดงฟันหรือแทงฝ่ายตรงข้ามสีเขียวถูกเป้าจะทำให้ไฟเขียวสว่างขึ้น ถ้าถูกนอกเหนือเป้าจะทำให้ไฟสีเขียวสว่างขึ้น ถ้าต่างคนต่างฟันหรือแทงเข้าเป้าไฟก็จะสว่างขึ้นพร้อมกัน ใช้เป็นเครื่องช่วยพิจารณาเท่านั้น ทั้งนี้การให้คะแนนขึ้นอยู่ที่ผู้ตัดสิน

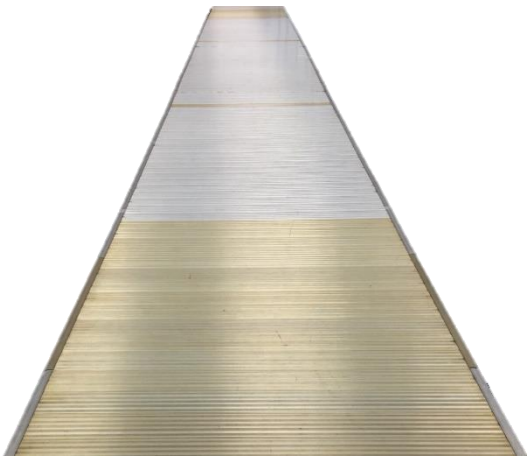
2. การตัดสิน และการได้คะแนนขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของกรรมการเป็นผู้พิจารณาสิทธิ์ของผู้เล่นทั้งสองฝ่าย ส่วนการใช้เครื่องไฟฟ้านั้นเป็นเพียงเครื่องช่วยในการพิจารณาของผู้ตัดสินเท่านั้น

2.1. กรรมการตัดสิน ประกอบด้วย

1) ประธานการแข่งขันทำหน้าที่ควบคุมการแข่งขัน
2) กรรมการให้คะแนน 4 คน ถ้าใช้อุปกรณ์แจ้งคะแนนไฟฟ้า จะใช้กรรมการให้คะแนน 2 คน
3) กรรมการบันทึกคะแนน
4) กรรมการหยุดเวลา

2.2. กรรมการตัดสินจะขานหยุด เพื่อหยุดชะงักการแข่งขัน เมื่อ

1) เกิดอาการบาดเจ็บในระหว่างการแข่งขัน
2) ผู้เข้าแข่งขันออกนอกพื้นที่เข้าแข่งขัน
3) การฟันก่อนที่กรรมการจะสั่งให้เริ่มแข่งขัน



รูปที่ 2 สนามดาบสากล

3. สนาม ปูด้วยพื้นโลหะยาว 14 เมตร ดังรูปที่ 2 จากสนามจะมีสายไฟฟ้าต่อไปยังเครื่องตัดสินเพื่อใช้ตัดสัญญาณไฟไม่ให้สว่างขึ้น ในกรณีที่ใบดาบของนักกีฬาแทงถูกพื้นสนาม ที่ขอบเส้นสายสนามด้านหลังของนักกีฬาแต่ละคนจะเป็นพื้นที่ของการเล่น ผู้เล่นคนใดถอยออกจากเส้นหลังของตนเองจะเสีย 1 คะแนน

4. ลักษณะการสัมผัสเป้าหมายของคู่ต่อสู้ของแต่ละประเภทดาบ ดังนี้

4.1. ดาบฟอยล์ เป้าหมายของดาบประเภทนี้ คือ เฉพาะลำตัวส่วนบน บริเวณลักษณะเหมือนกับสวมเสื้อกั๊ก ไม่มีแขน และช่วงคอ เสื้อทอด้วยโลหะซึ่งเป็นสื่อไฟที่สวมทับชุดขาว ถ้าแทงออกนอกเสื้อตัวนี้ไฟสีขาวก็จะสว่างขึ้น ผู้เล่นจะต้องขอสิทธิ์เข้าทำโดยเหยียดแขนออกไป และเคลื่อนตัวออกไปข้างหน้าแล้วแทง ซึ่งฝ่ายตรงข้ามจะต้องรับ คือปัดดาบคู่ต่อสู้และแทงสวนกลับให้โดนคู่ต่อสู้ หากฝ่ายรับแทงสวนกลับโดยไม่ปัดดาบของฝ่ายเข้าทำก่อนจะไม่ได้คะแนนยกเว้นฝ่ายรุกแทงไม่โดนฝ่ายรับ ถ้าหากว่าฝ่ายรุกแทงโดนนอกเป้าฝ่ายรับกรรมการจะสั่งยุติแล้วให้เริ่มเล่นใหม่ ถ้าหากเข้าแทงพร้อมกันต่างคนต่างแทงถูกเป้าจะไม่ได้คะแนนทั้งคู่ ยกเว้น ฝ่ายใดฝ่ายหนึ่งแทงไม่ถูกเป้า

4.2. ดาบเอเป้ เป้าหมายดาบประเภทนี้คือ ทุกส่วนของร่างกายตั้งแต่รองขาถึงหน้ากาก (หัวจรดขา) ดาบประเภทนี้ใช้การตัดสินจากการขึ้นไฟสีแดงและไฟสีเขียวบนเครื่องตัดสิน โดยที่ไม่ต้องมีกฎ กติกาเหมือนดาบอื่น ซึ่งผู้เล่นจะต้องพยายามแทงให้ถูกคู่ต่อสู้ ในขณะเดียวกันนั้นก็ไม่ให้คู่ต่อสู้แทงถูกตนเองด้วย ในกรณีที่แทงถูกเป้าพร้อมกันก็จะได้คะแนนทั้งสองฝ่าย หากแทงช้ากว่ากันเพียงเสี้ยววินาที ไฟของคนที่แทงภายหลังจะถูกตัดสัญญาณไฟ ส่วนไฟของฝ่ายที่แทงถูกเป้าก่อนเท่านั้นที่จะสว่างขึ้น

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

4.3. ดาบเซเบอร์ เป็นดาบที่ใช้ฟันเป็นส่วนใหญ่แต่สามารถใช้แทงได้ในบางจังหวะของการเล่น เป้าหมายของดาบเซเบอร์คือส่วนบนของผู้เล่นทั้งหมดตั้งแต่เอวขึ้นไป (แขนและหน้ากาก) ผู้เล่นจะต้องแสดงขอสิทธิ์เข้าทำและฝ่ายรับต้องรับก่อนตอบโต้

<u>การเริ่มต้นการแข่งขัน</u>

ผู้แข่งขันทั้ง 2 ฝ่ายจะยืนหันข้างให้กับกรรมการผู้ตัดสินการแข่งขัน โดยทั้งคู่จะยืนห่างจากเส้นแบ่งแดน 2 เมตร ก่อนเริ่มการแข่งขันนักกีฬาทั้งสองฝ่ายต้องทำความเคารพ และตรวจอุปกรณ์ให้อยู่ในสภาพพร้อมทำการแข่งขัน กรรมการจะสั่งเป็นภาษาฝรั่งเศษให้นักกีฬาอังการ์ด (En garde) หมายถึงให้นักกีฬาเตรียมพร้อมในท่าอังการ์ด หลังจากนั้นกรรมการจะสั่งเอส-วูอ์-เป้ (Etes-vous prets) และเมื่อผู้เข้าแข่งขันเตรียมพร้อมแล้วจะขานเริ่มทำการแข่งขันอาล์ เล่ (Allez) โดยรอบการแข่งขันจะแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

1. รอบคัดเลือก (Pool round) การแข่งขันดาบฟอยล์และดาบเอเป้มีระยะเวลา 3 นาที ทำการแข่งขันทั้งหมด 3 ชุด พักระหว่างชุด 1 นาที ยกเว้นดาบเซเบอร์จะทำการแข่งขันโดยไม่จับเวลาและไม่มีเวลาพักระหว่างเกมส์ ผู้ชนะคือผู้ทำแต้มได้ก่อน 5 คะแนน ผู้ที่มีสิทธิ์แข่งในรอบต่อไปต้องมีคะแนนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ของผู้เข้าร่วมการแข่งขันทั้งหมด และจัดอันดับนักกีฬาจากแต้มได้-เสีย เพื่อทำการจับสายในรอบต่อไป

2. รอบแพ้คัดออก (Elimination round) ในรอบนี้มีแต้มรวมทั้งหมด 15 แต้ม โดยที่ดาบฟอยล์และดาบเอเป้จะทำการแข่งขันในระยะเวลา 3 นาที 3 ชุด พักระหว่างชุด 1 นาที ส่วนดาบเซเบอร์ไม่มีจับเวลาในระหว่างการแข่งขัน โดยจะทำการแข่งเป็น 2 ช่วง ช่วงแรกจะจบที่ 8 แต้ม จากนั้นทำการพักระหว่างเกมส์ 1 นาที และทำการแข่งต่อจนถึงแต้มที่ 15 ผู้แพ้ตกรอบทันที โดยที่ผู้ชนะจะผ่านเข้ารอบต่อไปเรื่อย ๆ จนกว่าจะได้ผู้ชนะเพียงคนเดียว

<u>เมื่อสิ้นสุดการแข่งขัน</u>

นักกีฬาต้องทำความเคารพ และจับมือกันถือว่าเป็นที่สิ้นสุดการแข่งขัน

ทักษะและสมรรถภาพของกีฬาดาบสากล

จากการศึกษาการวิเคราะห์การเคลื่อนไหวและคิเนเมติกส์ในกีฬาดาบสากลของทัลเนอร์ (Turner et al., 2013) ได้ทำการแบ่งลักษณะท่าทางตามทักษะของดาบสากลเป็น 2 รูปแบบ ดังนี้

รูปที่ 3 ท่าอังการ์ด

- ท่าอังการ์ด (On guard) ดังรูปที่ 3 เป็นท่าทางที่ใช้ในการเตรียมตัวเพื่อการเข้าทำ ซึ่งช่วยให้สามารถเคลื่อนไหวได้อย่างรวดเร็วในการส่งเสริมความสัมพันธ์ของจุดศูนย์กลางมวล (Center of mass) ร่างกาย โดยนักกีฬาสามารถเคลื่อนไหวได้อย่างรวดเร็วในการเข้าทำและกลับมาป้องกันตัว หรือสามารถเป็นในทางกลับกัน คือป้องกันตัวและกลับมาเข้าทำ นั้นคือความสามารถพื้นฐานเพื่อเตรียมการรับมือกับการเข้าทำของฝ่ายตรงข้าม โดยที่นักกีฬาสามารถคลื่อนไหวได้อย่างรวดเร็วจากตำแหน่งปัจจุบัน หรือตั้งใจในการเข้าทำอีกครั้งก็สามารถรองรับการเข้าทำของฝ่ายตรงข้ามได้ แม้ว่าส่วนใหญ่จะขึ้นอยู่กับการรับรู้ (Perceptual) และทักษะการเคลื่อนไหวทางด้านจิตวิทยา (Psychomotor) ของนักกีฬา ซึ่งแสดงให้เห็นถึงความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ จึงจำเป็นเป็นต้องมีสองปัจจัยสำคัญในท่าอังการ์ดได้แก่ อัตราการพัฒนาแรง (Rate of force development) และวงจรเหยียดตัวออก-หดตัวสั้นเข้า (Stretch-shortening cycle) ของกล้ามเนื้อส่วนล่าง (Turner et al., 2013)

รูปที่ 4 ท่าลันจ์

- ท่าลันจ์ (Lunge) ดังรูปที่ 4 เป็นท่าที่เกิดขึ้นบ่อยที่สุดจากการเข้าทำในจังหวะสุดท้าย โดยจะประกอบด้วยการเคลื่อนไหวภายในระยะทางของการเตรียมการเข้าทำ ตามด้วยการก้าวออกไปข้างหน้าที่มากกว่าระยะก้าวปกติพร้อมกับแขนที่ยืนออกมาแทง หลังจากนั้นนักกีฬาจะต้องเตรียมพร้อมด้วยการรับ-ตอบดาบ หรือการป้องกันตัว จากข้อมูลสถิติของผู้ที่ได้รับรางวัลอันดับที่ 1 ของการแข่งขันระดับนานาชาติ การเข้าทำในรอบแพ้คัดออกจะอยู่ในช่วง 140 ครั้ง ภายในการแข่งขันเพียงรอบเดียว ความต้องการที่เหมาะสมของท่าลันจ์คือเกิดการทำซ้ำในหลาย ๆ ครั้ง โดยที่คุณภาพการลันจ์จะเกิดจากพลังของกล้ามเนื้อที่ของขาตาม สามารถเกร็งกล้ามเนื้อแบบหดตัวสั้น (Concentric action) ได้มากที่สุดในการสร้างพลังกล้ามเนื้อ ในขณะที่ขานำเคลื่อนไหวไปข้างหน้าและต้องมีความสามารถในการหยุดแรง (Braking forces) ด้วยขานำเช่นด้วยกัน เพราะเนื่องจากการลันจ์เกิดจากความได้เปรียบในเรื่องของระยะทางด้วยความเร็วของการกระทำ ซึ่งจะทำให้เกิดอัตราการพัฒนาแรงและความสามารถในการออกแรงสูงสุด (Maximum effort) ดังนั้นการเคลื่อนไหวในทางลันจ์เริ่มจากการกระโดด (Bounce) เพื่อเคลื่อนไหวในท่าอังการ์ดทำให้กล้ามเนื้อเกิดวงจรเหยียดตัวออก-หดตัวสั้นเข้าในการเคลื่อนไหว และการออกแรงลันจ์อย่างเต็มที่เพื่อไปให้ถึงเป้าหมายของคู่ต่อสู้ (Turner et al., 2013)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

สมรรถภาพของกล้ามเนื้อขา

องค์ประกอบของสมรรถภาพกล้ามเนื้อ ประกอบด้วย

1. ความแข็งแรง (Strength) หมายถึง องค์ประกอบที่สำคัญที่สุดของทุก ๆ กีฬา การฝึกความแข็งแรงจึงมีเป้าหมายที่จะเพิ่มสมรรถภาพในการแข่งขันของนักกีฬา เพื่อช่วยให้กล้ามเนื้อสามารถหดตัวได้ดีขึ้น และเพิ่มขนาดของมัดกล้ามเนื้อให้สามารถออกแรงต้านทานได้ ในช่วงการหดตัว 1 ครั้ง

จากการศึกษาของ รอย และไบอัน ในปี 2008 พบว่า ได้ประเมินด้วยไอโซไคเนติก (Isokinetic) ทอร์กสูงสุดของขามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างการเดินหน้า และถอยหลัง ในขานำทั้งการเหยียดต้นขาออก (Quadriceps eccentric action) และการหดตัวเข้าสั้นของต้นขา (Quadriceps concentric action) การเดินหน้าในท่าอังการ์ดจะมีค่าสูงสุดที่ 60 องศา และ 80 องศา และต่ำกว่าที่ 30 องศา (Roi & Bianchedi, 2008)

จากการศึกษาของ รีดอนโด้ ในปี 2014 ผลของการฝึกความแข็งแรงของนักกีฬาดาบสากลในระยะเวลา 12 สัปดาห์ที่มีผลต่อเวลาการเคลื่อนที่ พบว่า ทุกตัวแปรมีการพัฒนา อีกทั้งค่าเวลาปฏิกิริยา และเวลาเคลื่อนที่ลดลง ซึ่งสามารถสรุปได้ว่าผลของการฝึกความแข็งแรงในระยะเวลา 12 สัปดาห์ สามารถพัฒนาความแข็งแรงสูงสุด ความแข็งแรงแบบแรงระเบิด และพัฒนาเวลาเคลื่อนที่ได้ (Redondo et al., 2014)

2. พลัง (Power) หมายถึง ความสามารถของกล้ามเนื้อส่วนหนึ่งส่วนใดหรือหลายๆ ส่วนของร่างกายในการหดตัวเพื่อทำงานด้วยระยะเวลาที่สั้นที่สุด แรงหรืองานที่ได้เป็นผลรวมของความแข็งแรงและความเร็วที่ใช้ในช่วงระยะเวลาสั้นๆ เช่น การยืนอยู่กับที่ กระโดดไกล การทุ่มน้ำหนัก เป็นต้น

ดังนั้น $\text{Power} = \text{Force} \times \text{Velocity}$

$= \text{Force} \times \frac{\text{Distance}}{\text{Time}}$

$= \frac{\text{Work}}{\text{Time}}$

จากการศึกษาของ ฟิกเจอร์ ในปี 2012 พบว่า ตำแหน่งของขาตามที่มีผลต่อพลังและความเร็วในท่าลันจ์ของนักกีฬาดาบสากล พบว่า มุมที่ทำให้เกิดพลังและความเร็วดีที่สุดในมุม 90 องศา (N. Gresham-Fiegel, House, & Zupan, 2012)

3. ความอดทน (Endurance) หมายถึง กลุ่มกล้ามเนื้อนั้น ๆ มีความสามารถที่จะหดตัวได้อย่างต่อเนื่อง แบบซ้ำ ๆ โดยการให้น้ำหนักในช่วงเวลาหนึ่ง หรือให้จำนวนครั้ง หรือความอดทนจะสามารถรับน้ำหนักได้ เพื่อต้านแรงหรือความสามารถในการหดตัวครั้งเดียวได้เป็นระยะเวลายาวนาน

จากการศึกษาผลสถิติของ ทัลเนอร์ และคณะ ในปี 2013 พบว่า การเข้าทำในรอบแพ้คัดออกจะอยู่ในช่วง 140 ครั้งของการแข่งขันเพียงรอบเดียว ความต้องการที่เหมาะสมของท่าลันจ์คือเกิดการทำซ้ำในหลาย ๆ ครั้ง ซึ่งต้องอาศัยพลังอดทนในการพุ่งออกไปข้างหน้าได้อย่างเร็วและแรงที่สุดในทุก ๆ การลันจ์ (Turner et al., 2013)

จากการศึกษาผลสถิติของ ทัลเนอร์ และคณะ ในปี 2016 พบว่า การเข้าทำ หรือลันจ์ด้วยพลังระเบิด (Explosive lunges) ต้องอาศัยความว่องไว (Quickness) ในระหว่างเกมส์การแข่งขันจะเกิดช่วงพักระหว่างหยุดเกมส์ในระยะเวลาที่แตกต่างกัน ทำให้เกิดการเผาผลาญพลังงานแบบแอนแอโรบิก (Anaerobic metabolism) ซึ่งเป็นความต้องการของผลฉับพลันในการเปลี่ยนแปลงทิศทางและการลันจ์หลาย ๆ ครั้ง หมายถึงผลลัพธ์ในการเข้าทำที่ดีที่สุดในการลันจ์หลาย ๆ ครั้งหลังจากการเคลื่อนไหวที่มีการเปลี่ยนแปลงทิศทาง ในการหลอกล่อคู่ต่อสู้เพื่อใช้ในการหลบหลีก และการแกล้งเข้าทำ ควรที่พิจารณาประสิทธิภาพพื้นฐานของร่างกายเป็นสำคัญ (Turner, et al., 2016)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

4. ความเร็ว (Speed) หมายถึง ระยะทางในการเคลื่อนที่ต่อหนึ่งหน่วยเวลา หรือความสามารถในการเคลื่อนที่เร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้ จากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งได้อย่างรวดเร็ว

จากการศึกษาของ ทัลเนอร์ และคณะ ในปี 2013 พบว่านักกีฬาดาบสากลสามารถเคลื่อนไหวในการเข้าทำ หรือสัมผัสเป้าหมายได้อย่างเร็ว ทำให้นักกีฬามีข้อได้เปรียบคือ นักกีฬาสามารถเคลื่อนที่เพื่อทำแต้มได้อย่างรวดเร็ว และไม่เกิดข้อผิดพลาดในการเข้าทำ อีกทั้งยังสามารถกลับมารอตั้งรับ และทำได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Turner et al., 2013)

5. ความว่องไว (Quickness) หมายถึง ความสามารถในการเปลี่ยนทิศทาง หรือเปลี่ยนตำแหน่งการเคลื่อนไหวของร่างกายได้อย่างรวดเร็ว และตรงเป้าหมายตามที่ต้องการ

จากการศึกษาของ ฟิกเจอร์ ในปี 2012 พบว่า นักกีฬาดาบสากลจะต้องอาศัยความว่องไว (Quickness) เคลื่อนที่จากจุดปัจจุบัน หรือหาโอกาสขึ้นมาใหม่ไปที่นักกีฬาจะสามารถเข้าโจมตีได้อีกครั้งในการเคลื่อนไหว เพื่อเข้าถึงจุดเป้าหมายได้อย่างรวดเร็วและเหมาะสม (N. Gresham-Fiegel et al., 2012)

จากการศึกษาของ มิฮาลิก และคณะ ในปี 2008 พบว่านักกีฬาดาบสากลจำเป็นที่จะต้องพัฒนากล้ามเนื้อส่วนล่างให้มีความแข็งแรง และพลังระเบิดที่มีส่วนสำคัญในการออกแรงท่าลันจ์ หรือการเข้าทำแต้มตามเป้าหมายของนักกีฬาได้อย่างรวดเร็ว (Speed) และมีความว่องไว (Quickness) จะส่งผลให้เกิดการพัฒนาความแข็งแรง และพลังของกล้ามเนื้อที่มีความเฉพาะเจาะจงในการเคลื่อนไหวของนักกีฬาดาบสากล (Mihalik et al., 2008)

6. การประสานสัมพันธ์ (Co-ordination) หมายถึง ความสามารถในการเคลื่อนไหวได้อย่างราบรื่น กลมกลืน และ มีประสิทธิภาพ ซึ่งเป็นการทำงานประสานสัมพันธ์สอดคล้องระหว่างตา มือ และขา

จากการวิเคราะห์ท่าลันจ์ทางชีวกลศาสตร์ของ โกลิพูล ในปี 2008 พบว่าการลันจ์จะเริ่มจากสิ่งเร้าที่มองเห็นจากคู่ต่อสู้แล้วทำให้เกิดการเคลื่อนไหวที่ข้อสะโพก ข้อเข่า ข้อขา และแขนที่ต้องการเปลี่ยนจุดศูนย์กลางมวลให้เคลื่อนที่ออกไปข้างหน้าในการเข้าทำเพื่อนำปลายดาบสัมผัสเป้าหมายของคู่ต่อสู้ (M. Gholipour, 2008)

7. ความเร็วอดทน (Speed endurance) หมายถึง ความสามารถในการใช้ความเร็ว ที่มีระยะเวลาสั้นที่สุด โดยการปฏิบัติแบบซ้ำที่สามารถคงสภาพเดิมได้ตลอดการเคลื่อนไหว ด้วยจำนวนเซตน้อย ความหนักมากกว่า 85% และระยะทางที่ 60 – 120% ของพื้นที่สนามแข่ง

จากการศึกษาของ โซลากิส และคณะ ในปี 2012 พบว่า การเคลื่อนไหวที่สำคัญบนสมรรถนะของร่างกายของนักกีฬาดาบสากล รวมถึงการรับรู้การกระทำของคู่ต่อสู้ และระยะเวลาเคลื่อนที่ (Movement Time) หรือการเปลี่ยนทิศทางในการเคลื่อนไหว (Change Of Direction) ได้อย่างรวดเร็ว รวมถึงการเร่งความเร็ว (Acceleration) จากตำแหน่งเริ่มต้นไปจนถึงตำแหน่งสิ้นสุดที่สามารถนำปลายดาบสัมผัสเป้าหมายของคู่ต่อสู้ได้อย่างรวดเร็ว และเกิดความผิดพลาดเพียงเล็กน้อยที่สุดในการเข้าโจมตีเป้าหมายของคู่ต่อสู้ทั้งในขณะการฝึกซ้อมและการแข่งขันได้ดีกว่าเดิม (Charilaos Tsolakis & Bogdanis, 2012)

8. พลังอดทน (Power endurance) หมายถึง ความสามารถในการเคลื่อนไหวได้ ในระยะเวลาที่สั้นที่สุดด้วยความเร็ว เช่น จำนวนครั้งที่นักกีฬาทำได้ในเวลาที่จำกัด และกีฬาที่ใช้ความหนักในระดับเบา – ปานกลาง ในระยะเวลาที่จำกัด เป็นต้น

จากการศึกษาของ ทัลเนอร์ และคณะ ในปี 2016 พบว่า นักกีฬาดาบสากลต้องควบคุมพื้นที่ในระหว่าง 250 – 1,000 เมตร เกิดจำนวนในการเข้าโจมตีประมาณ 140 ครั้ง และเกิดการเปลี่ยนทิศทางในการเคลื่อนที่ประมาณ 400 ครั้ง ทำให้ความหนัก และการใช้พลังงานแบบแอนแอโรบิกเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ซึ่งจะเกิดการใช้พลังกล้ามเนื้อขาในการลันจ์อย่างมาก จึงทำให้นักกีฬาเกิดการเคลื่อนไหวตลอดเกมส์การแข่งขัน โดยส่วนใหญ่การเข้าทำในจังหวะสุดท้ายจะจบลงที่ท่าลันจ์ในลักษณะแรงระเบิด (Explosive movement) ซึ่งเกิดขึ้นซ้ำ ๆ อย่างหนักจึงจำเป็นต้องอาศัยพลังอดทน (Power endurance) ที่มีประสิทธิภาพในการแสดงการเคลื่อนไหว (Turner, et al., 2016)

กลไกการทำงานของกล้ามเนื้อ

การทำงานของกล้ามเนื้อ (สนธยา สีละมาด) จะมีอยู่ 2 ลักษณะ คือ การหดตัวและการคลายตัว ซึ่งการหดตัวของกล้ามเนื้อแบ่งออกเป็น 2 ชนิดใหญ่ ๆ ได้แก่

1. การหดตัวของกล้ามเนื้อแบบไอโซโทนิก (Isotonic contraction) หมายถึง การหดตัวของกล้ามเนื้อแบบมีการเคลื่อนที่ เพราะมีระดับความตึงของกล้ามเนื้อมากน้อยแตกต่างกันเป็นสาเหตุให้มุมข้อต่อมีการเปลี่ยนแปลง แบ่งออกเป็น 2 ประเภท

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

- การหดตัวแบบคอนเซนทริก เป็นการหดตัวสั้นเข้าของกล้ามเนื้อและเกิดขึ้นเมื่อมีการหดตัวสร้างแรง

- การหดตัวแบบเอกเซนทริก เป็นการหดตัวของกล้ามเนื้อขณะที่กล้ามเนื้อมีการเหยียดยาวออก ภายใต้ความตึง

จากการศึกษาของ ทัลเนอร์ และคณะ ในปี 2013 พบว่า ได้วิเคราะห์ทางด้านชีวกลศาสตร์ในองค์รวมของท่าลันจ์ จำเป็นต้องมีทั้งความแข็งแรงในการหดตัวของกล้ามเนื้อแบบคอนเซนทริก และมีความแข็งแรงในการหยุด (ความแข็งแรงในการหดตัวของกล้ามเนื้อแบบเอกเซนทริก และความแข็งแรงในการหดตัวของกล้ามเนื้อแบบไอโซเมทริก) (Turner et al., 2013)

2. การหดตัวของกล้ามเนื้อแบบไอโซเมทริก (Isometric contraction) หมายถึง การหดตัวของกล้ามเนื้อมีการพัฒนาความตึง แต่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงของมุมข้อต่อเป็นการหดเกร็งอยู่กับที่

จากการศึกษาของ ทัลเนอร์ และคณะ ในปี 2013 พบว่า ท่าอังการ์ด เป็นท่าที่มีลักษณะของขาทั้งสองข้างย่อลงเล็กน้อยเพื่อให้เกิดการหดตัวของกล้ามเนื้อแบบไอโซเมทริก ซึ่งจะอยู่ในช่วงก่อนการเริ่มทำการแข่งขัน นักกีฬาจำเป็นต้องทำการเตรียมพร้อมโดยการยืนอยู่กับที่ในท่าอังการ์ดด้วยความนิ่งเพื่อรอฟังเสียงสัญญาณจากกรรมการ หลังจากนั้นจึงจะสามารถทำการออกตัวหรือเข้าจู่โจมได้ (Turner et al., 2013)

3. การทำงานของกล้ามเนื้อแบบไอโซไคเนติก (Isokinetic contraction) จากผู้เชี่ยวชาญบางท่านกล่าวว่าไม่จัดเป็นชนิดของการหดตัวของกล้ามเนื้อ เนื่องจากเป็นการใช้เทคนิคที่พิเศษ การทำงานแบบไอโซไคเนติกมีการเคลื่อนที่ปกติที่ใช้การหดตัวของกล้ามเนื้อแบบหดสั้นเข้า หรือแบบยืดยาวออก ซึ่งความเร็วในการเคลื่อนไหวคงที่ และการหดตัวของกล้ามเนื้อเกิดขึ้นตลอดการเคลื่อนไหว

การทดสอบสมรรถภาพของกล้ามเนื้อ

การทดสอบด้วยเครื่องมือไอโซไคเนติก (Isokinetic)

การฝึกการหดตัวของกล้ามเนื้อที่ทำการวัดผลโดยเครื่องไอโซไคเนติกนั้น มีการแบ่งความความเร็วที่แน่นอนจากการทบทวนวรรณกรรมจึงกำหนดให้ช่วงความเร็วที่ 60°/วินาที เป็นค่าตัวแปรของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Muscular strength) และกำหนดให้ช่วงความเร็วที่ 240°/วินาที ค่าตัวแปรของพลังอดทน (Power endurance) เป็นผลมาจากการหดตัวของกล้ามเนื้อตลอดการเคลื่อนไหว ที่มุมข้อต่อใดข้อต่อหนึ่งของช่วงการเคลื่อนไหว ซึ่งมีหน่วยเป็น นิวตันเมตร (Newton meter; Nm) ทั้งนี้การพัฒนาของสมรรถภาพร่างกาย จะส่งผลให้ค่าทุกค่าเพิ่มขึ้น

จากการศึกษาของ พูลลิส และคณะ ปี 2009 ได้ศึกษาความแข็งแรงในรูปแบบของไอโซไคนิติกในระหว่างการเหยียดเข่า และงอเข่าในนักกีฬาดาบสากล ทำการทดสอบความสัมพันธ์ของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาในนักกีฬาดาบสากล กล้ามเนื้อที่ใช้ในการเหยียดเข่า และงอของขานำ และขาตาม จากกลุ่มตัวอย่างนักกีฬาดาบสากล จำนวน 30 คน โดยการวัดผลจากเครื่องไอโซไคเนติก ที่ความเร็วเชิงมุม 30–60 °/s และ 240 °/s พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างกลุ่มในการเหยียดเข่า และงอเข่า มุมของเข่าในการเหยียดเข่า และงอเข่า และอัตราของแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อที่ใช้ในการเหยียดเข่า และงอเข่า แต่ไม่พบความแตกต่างอย่างมีในนัยสำคัญของ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ขานำ และขาตาม อัตราของแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อ และมีข้อเสนอแนะว่าควรมีเวลาในการฝึกความแข็งแรงของนักกีฬาดาบสากลที่มากขึ้น เพื่อที่จะพัฒนารยางค์ส่วนล่าง (I. Poulis, S. Chatzis, K. Christopoulou, & Ch Tsolakis, 2009)

การทดสอบความเร็วสูงสุด และความเร็วอดทน

รูปแบบการทดสอบความเร็ว คือ ความสามารถของการใช้ความเร็ว และความเร็วอดทน คือ ความสามารถของการใช้ความเร็วแบบซ้ำ ที่มีจำนวนครั้งต่อเซต ความหนัก 85% ขึ้นไป ด้วยระยะทาง 60 – 120% ของสนามจริง

จากการศึกษาของ ทัลเนอร์ และคณะ ปี 2016 ได้ศึกษาความต้องการในการพัฒนาความแข็งแรง และโปรแกรมการฝึกของแต่ละประเภทดาบในนักกีฬาดาบสากลมีความแตกต่างกันหรือไม่ ได้ทำการฝึกในรูปแบบการเดินขาของดาบสากล ในระยะทาง 4-2-2-4 เมตร ด้วยเครื่องมือเครื่องบันทึกเวลา สวีฟท์ เพอฟอร์มแมนซ์ (Swift performance) ที่ระดับความสูงข้อต่อสะโพก (Greater trochanter) เริ่มทำการทดสอบจากเส้นเริ่ม 4 เมตร เมื่อสิ้นสุดระยะทางขานำจะต้องเหยียบเส้น แล้วถอยกลับมาให้ขาข้ามเส้น 2 เมตร ในระยะทางนี้ทำต่อไปอีก 2 รอบ และในรอบสุดท้ายให้ถอยหลังด้วยระยะทาง 4 เมตร เป็นที่สิ้นสุดการทดสอบ (ในทุกครั้งที่ได้เคลื่อนที่ไปจนสิ้นสุดระยะทางขานำต้องเหยียบที่เส้น) มีหน่วยเป็น วินาที (Second; sec) และทำการฝึกด้วยรูปแบบการเดินเท้าและการเข้าทำด้วยท่าลันจ์แบบซ้ำในจังหวะสุดท้ายพร้อมกับปลายดาบสัมผัสพื้นที่เป้าหมายของหุ่นจำลอง ในระยะทาง 7-4-4-4-4-7 เมตร ทดสอบด้วยเครื่องมือเครื่องบันทึกเวลา สวีฟท์ เพอฟอร์มแมนซ์ (Swift performance) ที่ระดับความสูงข้อต่อสะโพก (Greater trochanter) เมื่อเริ่มเคลื่อนไหวในครั้งแรกไปจนถึงเส้น 7 เมตรผู้เข้าร่วมวิจัยต้องทำการเข้าทำด้วยท่าลันจ์ จากนั้นถอยกลับจนปลายขานำอยู่หลังเส้น 4 เมตร จุดนี้ให้ผู้เข้าร่วมงานวิจัย ทำการเข้าทำด้วยท่าลันจ์อย่างต่อเนื่อง 4 ครั้ง และในครั้งสุดท้ายต้องถอยกลับมาที่เส้นเริ่มต้นที่ห่างจากเส้น 7 เมตร (ในทุกครั้งที่ได้เคลื่อนที่ไปจนสิ้นสุดระยะทางขานำต้องเหยียบที่เส้น) และพัก 10 วินาที มีหน่วยเป็น วินาที (Second; sec) (Turner et al., 2016)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

กลไกการเคลื่อนไหวของนักกีฬาดาบสากล

รูปที่ 5 แสดงการเคลื่อนไหวในท่าลันจ์

การเคลื่อนไหวในกีฬาดาบสากลที่รวดเร็วและถูกต้องนั้น ขึ้นอยู่กับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อที่สามารถหดตัวเข้า - ออกได้อย่างรวดเร็วร่วมกับมีพลังระเบิดของกล้ามเนื้อขา จากการวิเคราะห์การเคลื่อนไหวคิเนติกส์ของท่า “ลันจ์” ในระยางค์ส่วนล่างของกีฬาดาบสากลจะเกิดจากการเคลื่อนไหวของข้อต่อ (Joint motion) ได้แก่ ข้อสะโพก ข้อเข่า และข้อขา จึงทำให้เกิดการส่งแรงเคลื่อนไหวในท่าลันจ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Chen et al., 2017) โดยลันจ์จะเริ่มต้นจากการเหยียดเข่า (Knee extension) ของขานำ จากนั้นเกิดแรงถีบตัวออกหรือการเคลื่อนที่แบบแรงระเบิด (Explosive movement) ไปข้างหน้าจากการเหยียดเข่า (Knee extension) ของขาตาม ร่วมกับการงอสะโพก (Hip flexors) ของขานำ ในขณะนี้ขานำจะลอยเหนือพื้นและสิ้นสุดเมื่อการเหยียดสะโพก (Hip extensor muscle) ไปด้านหน้าทำให้ปลายขานำสัมผัสพื้นส่วนมากพลังกล้ามเนื้อได้มาจากขาตาม โดยเริ่มจากการการกดปลายขาลง (Plantar flexors) ตามด้วยการเหยียดเข่า (Knee extension) และการกางสะโพก (Hip abductors) (Morris et al., 2011)

กล้ามเนื้อที่ใช้ในกีฬาดาบสากล

นักกีฬาดาบสากลจะแสดงศักยภาพท่าลันจ์ที่ดีโดยใช้กล้ามเนื้อขาประกอบด้วยกล้ามเนื้อ (Roi & Bianchedi, 2008) (Morris et al., 2011) ดังนี้

1. กลุ่มกล้ามเนื้อในการกดปลายขาลง (Ankle plantar flexion muscle)
    - Gastrocnemius
    - Plantaris
    - Soleus
    - Tibialis Posterior
2. กลุ่มกล้ามเนื้อในการกระดกปลายเท้าขึ้น (Ankle dorsi flexion muscle)
    - Tibialis Anterior
    - Extensor Hallucis Longus
    - Extensor Digitorum Longus
    - Fibularis / Peroneus Terius
3. กลุ่มกล้ามเนื้อในการเหยียดเข่า (Knee extension muscle)
    - Rectus Femoris
    - Vastus Medialis
    - Vastus Lateralis
    - Vastus Intermedialis
    - Sartorius
4. กลุ่มกล้ามเนื้อในการงอเข่า (Knee flexion muscle)
    - Biceps Femoris
    - Semitendinosus
    - Semimembranosus
    - Gastrocnemius
    - Plantaris
    - Sartorius
5. กลุ่มกล้ามเนื้อในการกางสะโพก (Hip abduction muscle)
    - Gluteus Medius
    - Gluteus Maximus
    - Tensor Fasciae Latae
    - Gluteus Minimus
6. กลุ่มกล้ามเนื้อในการหุบสะโพก (Hip adduction muscle)
    - Gracilis
    - Adductor Magnus

มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

- Adductor Longus
- Adductor Brevis
- Pectineus

7. กลุ่มกล้ามเนื้อในการเหยียดสะโพก (Hip extensor muscle)
    - Gluteus Maximus
    - Biceps Femoris
    - Semimembranosus
    - Semitendinosus
8. กลุ่มกล้ามเนื้อในการงอสะโพก (Hip flexor muscle)
    - Psas Major
    - Iliacus
    - Psoas Minor
    - Rectus Femoris
    - Sartorius

หลักการฝึกด้วยน้ำหนัก

การฝึกด้วยน้ำหนัก (Bompa, 1999)

การพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Muscle strength development) ประกอบด้วย

1. การฝึกซ้อมเพื่อพัฒนาโครงสร้างร่างกาย (Anatomically adaptation training) คือ การฝึกซ้อมเพื่อก่อให้เกิดการพัฒนาของกล้ามเนื้อ เนื้อเยื่อเกี่ยวพัน และกระดูก ทำให้เกิดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อในขณะที่ความหนักสูงขึ้นด้วยวิธีการฝึกซ้อมแบบสถานี (Circuit training) ที่จะช่วยพัฒนาทั้งความแข็งแรง และพัฒนาความอดทนของระบบหัวใจไหลเวียนเลือด และเป็นวิธีการที่ดีในการจัดระบบฝึกซ้อม ดังตารางที่ 1

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 1 แสดงรายละเอียดการฝึกซ้อมแบบสถานีทั้งนักกีฬาหัดใหม่และนักกีฬาที่มีประสบการณ์ (สนธยา สีละมาด)

ตัวแปรของการฝึกซ้อม	นักกีฬาหัดใหม่	นักกีฬาที่มีประสบการณ์
ระยะเวลา	8 – 10 สัปดาห์	3 – 5 สัปดาห์
ความหนัก	30 – 40 %	40 – 60 %
จำนวนสถานี/รอบการฝึก	9 – 12	6 – 9
ระยะเวลาพักในสถานี	90 วินาที	60 วินาที
ระยะเวลาพักระหว่างรอบ	2 – 4 นาที	1 – 3 นาที
ความบ่อย/ครั้ง	2 - 3	3 - 4

เมื่อถึงระยะสุดท้ายของการฝึกซ้อมเพื่อพัฒนาโครงสร้างร่างกายเปอร์เซ็นความหนักจะสามารถยอมให้ฝึกซ้อมเพื่อพัฒนาความแข็งแรงสูงสุดได้ ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงการเพิ่มความหนักของนักกีฬาหัดใหม่และนักกีฬาที่มีประสบการณ์ (สนธยา สีละมาด)

การฝึกซ้อมรายสัปดาห์	1	2	3	4	5	6
นักกีฬาหัดใหม่	30%		35%		40%	
นักกีฬาที่มีประสบการณ์	40%	50%	60%	50%	60%	70%

2. การฝึกซ้อมเพื่อเพิ่มขนาดกล้ามเนื้อ (Muscle hypertrophy training) คือ การฝึกเพื่อเพิ่มขนาดทางการกีฬาและการแข่งขัน มีจุดมุ่งเน้นไปที่การเพิ่มขนาดกล้ามเนื้อที่เฉพาะเจาะจงยกเว้นกีฬาที่ต้องการเพิ่มขนาดกล้ามเนื้อ เช่น นักกีฬาทุ่มน้ำหนัก และนักกีฬารักบี้ ดังตารางที่ 3

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 3 แสดงรายละเอียดฝึกซ้อมเพื่อเพิ่มขนาดกล้ามเนื้อ
(สนธยา สีละมาด)

ตัวแปรของการฝึกซ้อม	งาน
ระยะเวลาการฝึกซ้อม	4 – 6 สัปดาห์
ความหนัก	70 – 80 %
จำนวนครั้ง/เซต	4 – 6
ระยะเวลาพักระหว่างเซต	3 – 5 นาที
จังหวะ/ความเร็วในการยก	ช้า – ปานกลาง
ความบ่อย/สัปดาห์	2 - 4

สำหรับกีฬาที่ต้องการพลัง พลังระเบิด จำนวนครั้งของการปฏิบัติไม่มีความจำเป็นต้องปฏิบัติอย่างต่อเนื่อง หรือพักระหว่างการปฏิบัติ ซึ่งจะทำให้นักกีฬาสามารถออกแรงในแต่ละครั้งด้วยความมุ่งมั่นสูง และสามารถปฏิบัติในแต่ละครั้งด้วยพลังระเบิดจากการระดมหน่วยยนต์ของเส้นใยกล้ามเนื้อชนิดหดตัวเร็วสูงสุด ดังนั้น จำนวนการออกกำลังกายที่เลือกมาใช้ควรอยู่ระหว่าง 2-4 ครั้ง โดยในแต่ละครั้งจำนวนเซตควรอยู่ระหว่าง 3-6 เซต ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แสดงรายละเอียดการฝึกซ้อมพลังด้วยเครื่องออกกำลังกาย
(สนธยา สีละมาด)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตัวแปรของการฝึกซ้อม	งาน
ความหนัก : ใช้พลังต่อเนื่อง	30-50%
ใช้พลังไม่ต่อเนื่อง	50-80%
จำนวนการออกกำลังกาย	2-4
จำนวนครั้ง/เซต	4-10
จำนวนเซต/การฝึกซ้อมในแต่ละครั้ง	3-6
ระยะเวลาการพัก/เซต	2-6 นาที
จังหวะ/ความเร็วของการปฏิบัติ	ต่อเนื่อง/เร็ว
ความบ่อย/สัปดาห์	2-3

3. การฝึกซ้อมความแข็งแรงสูงสุด (Maximum strength training) คือ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อมีความสำคัญอย่างมากในเกือบทุกชนิดกีฬา จะแตกต่างกันเพราะรูปแบบในการแข่งขันที่ไม่มีเหมือนกัน ซึ่งปัจจัยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ประกอบด้วย

3.1 เส้นผ่าศูนย์กลาง (Diameter) หรือหน้าตัดของกล้ามเนื้อ (Cross-section) โดยเฉพาะการเพิ่มของเส้นผ่าศูนย์กลางของเส้นใยไมโอซิน (Myosin filaments) หมายถึง การเพิ่มขึ้นของความเข้มข้นของโปรตีน (Protein centent) ในรูปของคลอสบริดส์ (Cross bridges) จะขึ้นอยู่กับปริมาณและระยะเวลาการฝึกซ้อมความแข็งแรงสูงสุด

3.2 ความสามารถในการระดมเส้นใยกล้ามเนื้อชนิดหดตัวเร็ว จะขึ้นอยู่กับความหนักของการฝึกซ้อม ประกอบด้วยความหนักสูงสุดและพลังระเบิด (Explosive power) ทำให้เกิดพลังอย่างเต็มที่ของหน่วยยนต์ (Motor Units) ของเส้นใยกล้ามเนื้อชนิดหดตัวเร็ว

3.3 ความสามารถประสานสัมพันธ์ (Synchronize) กันอย่างมีประสิทธิภาพของกลุ่มกล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้องกับการทำงาน จะขึ้นอยู่กับจำนวนครั้งของการปฏิบัติการออกกำลังกายที่มีความหนักสูง และการพัฒนาองค์ความรู้ (Learning component)

ทั้งนี้กีฬาส่วนใหญ่ที่เน้นการฝึกความแข็งแรงสูงสุดจะเกิดการใช้อย่างรวดเร็วระหว่าง 100 – 200 มิลลิวินาที ซึ่งเกิดจากการฝึกซ้อมความแข็งแรงสูงสุด และพลังที่มีการกระตุ้นในการออกแรงได้อย่างรวดเร็ว แต่ทั้งนี้ความรวดเร็วก็ไม่มีการความต้องการอย่างแท้จริงของการแข่งขันกีฬา

จากการศึกษางานวิจัยของ เบิร์ด และคณะ (Bird, M Tarpenning, & Marino, 2005) ได้กำหนดการออกแบบโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยแรงต้านกล่าวถึงการฝึกแบบเฉพาะเจาะจงที่ได้รับผลจากการออกแบบโปรแกรมการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อสูงสุด (Maximal strength) ในตารางที่ 5 ดังนี้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

- ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อสูงสุด (Maximal strength) ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 การออกแบบโปรแกรมการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อสูงสุด (Bird et al., 2005)

ลักษณะการทำงานของกล้ามเนื้อ	คอนเซนทริก : ไอโซเมตริก : เอกเซนทริก
จังหวะในการยก	1 : 1 : 1
จำนวนชุด และจำนวนครั้ง	3 – 5 ชุด และ 3 – 8 ครั้ง
ลำดับการฝึกข้อต่อ (ก่อน - หลัง)	ข้อต่อเดียว - หลายข้อต่อ
ลำดับการฝึกกล้ามเนื้อ (ก่อน - หลัง)	กล้ามเนื้อมัดใหญ่ - กล้ามเนื้อมัดเล็ก
ระยะเวลาพักระหว่างชุด	3 – 5 นาที
จำนวนวันในการฝึกต่อสัปดาห์	3 – 5 วันต่อสัปดาห์

การฝึกด้วยแรงต้านจากแรงดันอากาศ

แนวคิดการฝึกแรงต้านจากแรงดันอากาศ

การคิดค้นอุปกรณ์การฝึกด้วยแรงต้านจากแรงดันอากาศถูกพัฒนาขึ้นโดยเดนนิส ไกเซอร์ (Dennis keiser) เนื่องจากเนื่องคิดเพื่อลดข้อบกพร่องของการฝึกด้วยแรงต้านจากรูปแบบดั้งเดิมที่ใช้น้ำหนักเหล็กเป็นแรงต้าน (Keiser corporation, 2011) การฝึกด้วยอุปกรณ์รูปแบบเดิมนั้นไม่สามารถทำให้กล้ามเนื้อออกแรงได้เต็มที่ได้ตลอดช่วงการเคลื่อนไหว เนื่องจากร่างกายประกอบด้วยโครงสร้างกระดูกต่อเข้ากันเป็นข้อต่อในส่วนต่าง ๆ ของร่างกายและเคลื่อนไหวโดยผ่านการออกแรงพยายามของกล้ามเนื้อเพื่อขยับข้อต่อให้เคลื่อนที่ในมุมองศาที่ต้องการ แต่เหตุนี้ทำให้ การเคลื่อนไหวของร่างกายและการออกแรงพยายามของกล้ามเนื้อเป็นไปตามกฎและทฤษฎีคาน (Lever) ประกอบกับขณะกล้ามเนื้อออกแรงพยายามทั้งรูปแบบที่กล้ามเนื้อหดตัวแบบความยาวกล้ามเนื้อสั้นลง (Concentric contraction) และกล้ามเนื้อหดตัวแบบความยาวกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น (Eccentric contraction) ทำให้เกิดการเปลี่ยนตำแหน่งระยะห่างจุดเกาะกล้ามเนื้อจากจุดหมุนของข้อข่อ จากสมการของโมเมนต์ (Moment) ที่เกิดจากผลคูณระหว่างแรงพยายาม และระยะทางจากจุดหมุนใน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

แนวตั้งฉาก เป็นผลให้กล้ามเนื้อไม่สามารถออกแรงได้เท่ากันตลอดช่วงการเคลื่อนไหว (Baechle & Earle, 2000)

แรงดันอากาศ (Pneumatic)

แรงดันอากาศ หมายถึง ความสัมพันธ์กับอากาศหรือการใช้อากาศ โดยแรงต้านที่มาจากลม (Pneumatic devices) จะให้แรงต้านโดยไม่ขึ้นอยู่กับมวลของวัตถุ (Frost et al., 2008) แต่จะขึ้นอยู่กับแรงดันของอากาศที่สร้างขึ้น และพื้นที่ที่แรงดันนั้นกดลดลง ดังสมการที่ 1 โดยเดนนิส ไกเซอร์ ผู้ก่อตั้งเทคโนโลยีนิวแมททิค เรียกว่า เครื่องไกเซอร์ ได้ออกแบบเครื่องมือนี้ขึ้นทำให้ผู้ฝึกไม่ต้องออกแรงเอาชนะความเฉื่อยจากน้ำหนักของวัตถุที่ใช้ยก เป็นผลให้มีความเร็วในการเคลื่อนไหวมากกว่าการใช้แรงต้านด้วยน้ำหนักเมื่อแรงต้านที่เท่ากัน (Applied force)

สมการที่ 1

$$P = \frac{F}{A}$$

โดยกำหนด P = ความดันอากาศ (Air pressure)

F = แรงลัพธ์ทั้งหมด

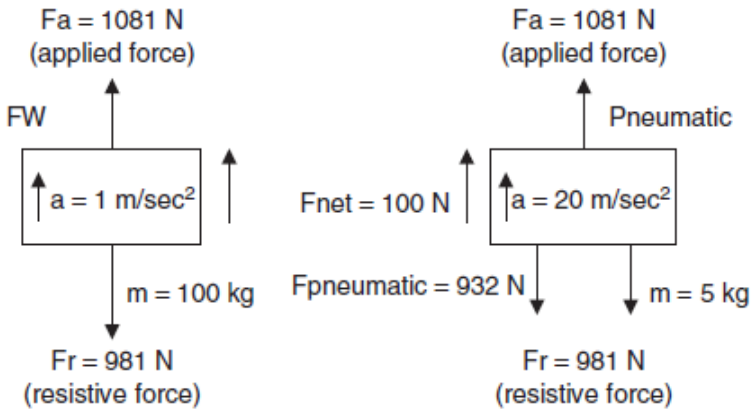
A = พื้นที่ที่อากาศลดลง มีหน่วยเป็นตารางเมตร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ความเร่ง และแรง (Acceleration and Force)

ฟรอสต์ และคณะ กล่าวว่านอกจากนี้ข้อดีของนิวแมททิคยังถูกคิดมาจากกฎของนิวตันข้อที่สอง ดังสมการที่ 2 ซึ่งความเร่งจะแปรผันตรงกับแรงลัพธ์ที่กระทำกับวัตถุ และแปรผกผันกับมวลของวัตถุ เครื่องฝึกแรงดันอากาศจะใช้ความดันของอากาศเป็นแรงดัน ดังนั้น มวลของวัตถุแถบจะเป็นศูนย์ เป็นผลให้นักกีฬาสามารถที่จะสร้างความเร่งได้มากกว่าการฝึกด้วยอุปกรณ์ออกกำลังกายแบบฟรีเวท โดยที่แรงที่ใช้ในการออกแรงเท่ากัน (Applied force) ดังรูปที่ 6 (Frost, Cronin, & Newton, 2010)

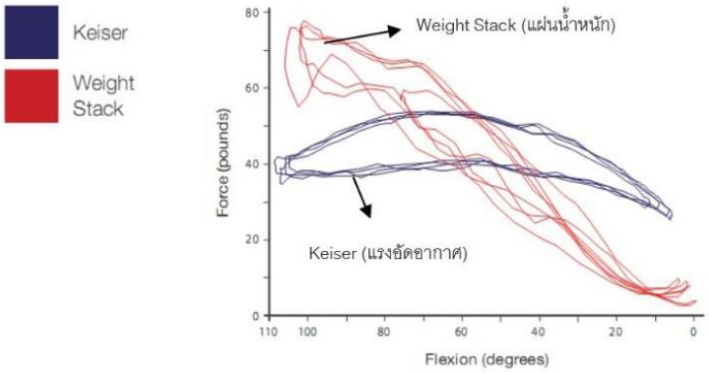
สมการที่ 2 F (Net) = M (Mass) × A (Acceleration)



รูปที่ 6 แสดงการเปรียบเทียบคิเนมาติก (Kinematic) และคิเนติก (Kinetic) ตามทฤษฎีของอุปกรณ์แรงต้านแบบอิสระ (Free weight) และแรงต้านจากแรงดันอากาศ (Pneumatic) โดยมีแรงต้านที่เท่ากัน (Frost et al., 2008)

ไกเซอร์ คอร์โปเรชั่น (Keiser corporation, 2011) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบค่าแรงในการออกกำลังกายด้วยท่าเตะขาไปด้านหน้า (Leg extension) ระหว่างการใช้แผ่นน้ำหนักกับการใช้เครื่องที่ใช้แรงดันอากาศของไกเซอร์ (Keiser) ด้วยการเตะขาขึ้นด้วยความเร็ว 0.5 , 1 , 2 และ 4 วินาที และเตะขาลงด้วยความเร็ว 0.5 , 1 , 2 และ 4 วินาที พบว่าการออกแรงต้านด้วยแผ่นน้ำหนักในแต่ละความเร็ว มีความแปรปรวนไม่คงที่ตลอดช่วงการเคลื่อนไหว ขณะที่การออกแรงต้านด้วยเครื่องที่ใช้แรงดันอากาศสามารถออกแรงได้สม่ำเสมอ คงที่ตลอดช่วงการเคลื่อนไหว ดังรูปที่ 7 ทั้งนี้ อธิวัฒน์ สายทอง (2558) ได้ทำการสรุปเปรียบเทียบระหว่างการฝึกด้วยแรงต้านด้วยน้ำหนักกับการฝึกด้วย แรงต้านจากแรงดันอากาศ ดังนี้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University



ที่มา: (Keiser corporation, 2011)

รูปที่ 7 กราฟแสดงความแตกต่างของการออกแรงขณะการฝึกแรงต้านด้วยน้ำหนัก และการฝึกแรงต้านด้วยแรงต้านจากแรงดันอากาศ

ตารางที่ 6 แสดงผลสรุปเปรียบเทียบระหว่างการฝึกแรงต้านด้วยน้ำหนักกับการฝึกแรงต้านด้วยแรงต้านจากแรงดันอากาศ

องค์ประกอบ	การฝึกแรงต้านด้วยน้ำหนัก	การฝึกแรงต้านด้วยแรงดันอากาศ
ความเร่งในการยก	เกิดความเร่งได้น้อยกว่า เมื่อใช้น้ำหนักในการยกเท่ากัน	เกิดความเร่งได้มากกว่า เมื่อใช้น้ำหนักในการยกเท่ากัน
แรงที่ใช้ในการยก	การออกแรงตลอดช่วงการเคลื่อนไหวไม่สม่ำเสมอกัน	การออกแรงตลอดช่วงการเคลื่อนไหวมีความสม่ำเสมอในทุกช่วงของการออกแรง

ที่มา: (อธิวัฒน์ สายทอง, 2558)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยในประเทศ

เกียรติขจร ก่อเกียรติพิทักษ์ (2559) ได้ทำการศึกษาผลของการฝึกสมาธิแบบไท้เก๊กที่ส่งต่อความแม่นยำในการแทงเป้าดาบฟอยล์และดาบเอเป้ โดยทำการทดลองเป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ โดยมีกลุ่มควบคุมที่ฝึกความแม่นยำเพียงอย่างเดียว และกลุ่มทดลองที่ฝึกสมาธิแบบไท้เก๊กควบคู่กับการฝึกความแม่นยำ พบว่า การเปรียบเทียบหลังการฝึก กลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยความแม่นยำในการแทงเป้าดาบฟอยล์และดาบเอเป้สูงกว่ากลุ่มควบคุม

อธิวัฒน์ สายทอง (2558) ได้ทำการศึกษาผลของการสั่นสะเทือนทั้งร่างกายด้วยระยะเวลาแตกต่างกันร่วมกับการฝึกแรงต้านจากแรงดันอากาศที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลของการสั่นสะเทือนทั้งร่างกายด้วยระยะเวลาแตกต่างกันร่วมกับการฝึกแรงต้านจากแรงดันอากาศที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อโดยแบ่งเป็น 2 การศึกษา ได้แก่การศึกษาที่ 1 ศึกษาผลฉับพลันขณะฝึกด้วยแรงต้านจากแรงดันอากาศด้วยความหนักที่แตกต่างกัน กลุ่มตัวอย่างเป็นอาสาสมัครนิสิตเพศหญิงคณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยจำนวน 16 คน ทำการฝึกด้วยท่าสควอทที่มุมเข่า 90 องศา 11 ความหนัก ได้แก่ ความหนักที่ 0%, 15%, 20%, 25%, 30%, 35%, 40%,45%, 50%, และ60% ของหนึ่งอาร์เอ็ม บันทึกค่าความเร็ว แรง และพลังโดยนำค่าสูงสุดใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า ความที่ 35% ของหนึ่งอาร์เอ็มมีแนวโน้มเพิ่มพลังกล้ามเนื้อได้ดีที่สุดจึงเหมาะสมที่ใช้เป็นความหนักในการฝึกเพื่อพัฒนาพลังกล้ามเนื้อในเพศหญิงการศึกษาที่ 2 ทำการศึกษาผลของการสั่นสะเทือนทั้งร่างกายด้วยระยะวลาแตกต่างกันร่วมกับการฝึกแรงต้านจากแรงดันอากาศที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อกลุ่มตัวอย่างเป็นอาสาสมัครนิสิตเพศหญิงคณะวิทยาศาสตร์การกีฬาจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยจำนวน 52 คน แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มละ 13 คน ได้แก่ กลุ่มที่ฝึกแรงต้านจากแรงดันอากาศเพียงอย่างเดียว กลุ่มที่ฝึกด้วยการสั่นสะเทือนทั้งร่างกายระยะเวลา 15 วินาทีร่วมกับการฝึกแรงต้านจากแรงดันอากาศ กลุ่มที่ฝึกด้วยการสั่นสะเทือนทั้งร่างกายระยะเวลา 30 วินาทีร่วมกับการฝึกแรงต้านจากแรงดันอากาศ และกลุ่มที่ฝึกด้วยการสั่นสะเทือนทั้งร่างกายระยะเวลา 45 วินาทีร่วมกับการฝึกแรงต้านจากแรงดันอากาศ ทำการฝึกแรงต้านด้วยท่าสควอทที่มุมเข่า 90 องศา สัปดาห์ละ 2 ครั้ง ระยะเวลา 6 สัปดาห์พบว่า ทั้ง 4 กลุ่มทดลองมีการพัฒนาพลังสูงสุดและพลังอดทนหลังจากการฝึกไม่แตกต่างกัน นอกจากนี้พบว่า กลุ่มที่ฝึกด้วยการสั่นสะเทือนทั้งร่างกายระยะเวลา 30 วินาทีร่วมกับการฝึกแรงต้านจากแรงดันอากาศ มี

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

การเพิ่มขึ้นของค่าพลังสูงสุดและพลังอดทนในการกระโดดด้วยท่า Counter movement jump สูงที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มทดลองอื่นดังนั้นจึงสรุปได้ว่า การสั่นสะเทือนทั้งร่างกายร่วมกับการฝึกแรงต้านจากแรงดันอากาศและการฝึกแรงต้านจากแรงดันอากาศเพียงอย่างเดียวสามารถพัฒนาพลังกล้ามเนื้อได้ไม่แตกต่างกัน แต่การสั่นสะเทือนทั้งร่างกายร่วมกับการฝึกแรงต้านจากแรงดันอากาศมีแนวโน้มพัฒนาพลังกล้ามเนื้อได้สูงกว่าการฝึกแรงต้านจากแรงดันอากาศเพียงอย่างเดียว

นภัส สังข์ทอง (2557) ได้ทำการศึกษาผลฉับพลันขณะฝึกด้วยแรงต้านจากแรงดันอากาศด้วยความหนักที่ต่างกันที่มีต่อพลังสูงสุด แรงสูงสุดและความเร็วสูงสุด กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนิสิตคณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เพศชาย ช่วงอายุ 18-2**2** ปีจำนวน 13 คนและกลุ่มตัวอย่างจะต้องมีอัตราส่วนความแข็งแรงต่อน้ำหนักตัวมากกว่า 1.5 เท่า โดยผู้วิจัยใช้วิธีเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง ในการทดลองใช้วิธีถ่วงดุลลำดับโดยจะต้องทำการฝึก Squat ด้วยแรงต้านจากแรงดันอากาศ ทั้ง 6 การทดลอง ได้แก่ ความหนักที่ 15% 30% 45% 60% 75% และ 90 % ของ 1 RM จำนวน 3 ครั้ง 1 เซต ใช้ระยะเวลาในการทดสอบทั้งหมด 6 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 1 ครั้ง มาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของพลังสูงสุด แรงสูงสุดและความเร็วสูงสุดขณะฝึกแรงต้านจากแรงดันอากาศด้วยความหนักต่างกัน โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวชนิดวัดซ้ำ (One way analysis of variance with repeated measure) หากพบ ว่ามีความแตกต่างกันจะทำการเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่ด้วยวิธีของบอนเฟอโรนี (Bonferroni) ผลการวิจัย 1.ค่าพลังสูงสุดในขณะทำท่า Squat ที่ความหนัก 15% มีค่าพลังมากกว่า ความหนักที่ 60% 75% และ 90%อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2.ค่าแรงสูงสุดในขณะทำท่า Squat ที่ความหนัก 90% มีค่าแรงมากกว่า ความหนักที่ 15% 30% และ 45% อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3.ค่าความเร็วสูงสุดในขณะทำท่า Squat ที่ความหนัก 15% มีค่าความเร็วมากกว่า ความหนักที่ 30% 45% 60%75% และ 90% อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สรุปผลการวิจัย ในการฝึกด้วยแรงต้านจากแรงดันอากาศในขณะทำท่า Squat ความหนักที่ 15% มีความเหมาะสมที่จะฝึกเพื่อพัฒนาพลังกล้ามเนื้อ ความหนักที่ 90% มีความเหมาะสมที่จะฝึกเพื่อพัฒนาแรงกล้ามเนื้อ และความหนักที่ 15% มีความเหมาะสมที่จะฝึกเพื่อพัฒนาความเร็ว

สุทธิกร อาภานุกูล (2556) ได้ทำการศึกษาการพัฒนารูปแบบการผสมผสานการฝึกด้วยน้ำหนักกับการฝึกด้วยแรงดันอากาศเพื่อเพิ่มพลังอดทนในนักกีฬาเทนนิส โดยมีวัตถุประสงค์ของงานวิจัย คือ เพื่อพัฒนารูปแบบการผสมผสานการฝึกด้วยน้ำหนัก กับการฝึกด้วยแรงดันอากาศเพื่อ

เพิ่มพลังอดทนในนักกีฬาเทนนิสจากกลุ่มตัวอย่างนักกีฬาเทนนิสชาย 15 คน แบ่งออกเป็น 2 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ทำการฝึกษาสัดส่วนของแรงต้านระหว่างการฝึกด้วยน้ำหนักกับการฝึกด้วยแรงดันอากาศที่มีต่อผลพลังสูงสุด โดยให้ผู้เข้าร่วมวิจัยทำท่าซูโม่สคอวท 3 เซต เซตละ 6 ครั้ง ความหนัก 30%ของน้ำหนักสูงสุดที่สามารถยกได้ ทำการวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยตัวแปรที่ได้จากรูปแบบของแรงต้าน

ขั้นตอนที่ 2 ได้ทำการศึกษาและเปรียบเทียบการฝึกแบบผสมผสานการฝึกด้วยน้ำหนักกับการฝึกด้วยแรงดันอากาศเป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 10 คน กลุ่มที่ 1 ฝึกด้วยน้ำหนัก + การฝึกปกติ กลุ่มที่ 2 ฝึกผสมผสานการฝึกด้วยน้ำหนักกับการฝึกด้วยแรงดันอากาศ + การฝึกปกติและกลุ่มควบคุมได้รับการฝึกปกติ

พบว่า การฝึกผสมผสานการฝึกด้วยน้ำหนักกับการฝึกด้วยแรงดันอากาศเป็นรูปแบบการฝึกที่ช่วยเพิ่มพลังอดทนในนักกีฬาเทนนิสได้เนื่องจากรูปแบบการฝึกนี้สามารถพัฒนาทั้งพลังอดทน พลังสูงสุด และสามารถเพิ่มพลังอดทนได้ดีกว่า การฝึกด้วยน้ำหนักอย่างเดียว

กฤตมุข หล่าบรรเทา (2554) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลการฝึกด้วยเครื่องออกกาลังกายแบบฟรีเวทที่ใช้แรงต้านจากแรงดันอากาศผสมกับแรงต้านด้วยน้ำหนักในสัดส่วนที่แตกต่างกันต่อความแข็งแรงและพลังของกล้ามเนื้อ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในงานวิจัยเป็นอาสาสมัครนิสิตชายคณะวิทยาศาสตร์การกีฬาจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยจำนวน 51 คน ทำการฝึก 8 สัปดาห์สัปดาห์ละ 3 ครั้ง กลุ่มตัวอย่างทำการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อส่วนบนของร่างกายและพลังกล้ามเนื้อส่วนบนของร่างกาย ก่อนการแบ่งเข้ากลุ่มการทดลอง ด้วยวิธีการสุ่มตัวอย่างแบบง่ายออกเป็น 3 กลุ่ม ทั้ง 3 กลุ่มฝึกที่ความหนัก 85% ของ 1RM กลุ่มที่1 ใช้แรงต้านจากแรงดันอากาศที่ 60% แรงต้านด้วยน้ำหนัก 40% กลุ่มที่2 ใช้แรงต้านจากแรงดันอากาศที่ 70% แรงต้านด้วยน้ำหนัก 30% กลุ่มที่ 3 ใช้แรงต้านจากแรงดันอากาศที่ 80% แรงต้านด้วยน้ำหนัก 20% ทำการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อส่วนบนของร่างกายต่อน้ำหนักตัวและพลังกล้ามเนื้อส่วนบนของร่างกายต่อน้ำหนักตัว ก่อนการทดลอง หลังการทดลองในสัปดาห์ที่4 หลังการทดลองในสัปดาห์ที่8 นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่มโดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way analysis of variance) และเปรียบเทียบความแตกต่างภายในกลุ่มโดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวชนิดวัดซ้ำ (One-way analysis of

variance with repeated measures) และเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่ตามวิธีการของ LSD มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลการวิจัยพบว่า หลังการทดลองในสัปดาห์ที่4 และหลังการทดลองสัปดาห์ที่ 8 พบว่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อส่วนบนของร่างกายต่อน้ำหนักตัวและพลังกล้ามเนื้อส่วนบนของร่างกายต่อน้ำหนักตัวระหว่าง กลุ่มที่1 กลุ่มที่2และกลุ่มที่3 ไม่แตกต่างกัน แต่พบความแตกต่างภายในกลุ่มที่ 1 กลุ่มที่ 2 และกลุ่มที่ 3 หลังการทดลองในสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 สรุปผลงานวิจัย การฝึกด้วยเครื่องออกกาลังการแบบฟรีเวทที่ใช้แรงต้านจากแรงดันอากาศผสมกับแรงต้านด้วยน้ำหนักในสัดส่วนที่แตกต่างกัน 3 รูปแบบนี้สามารถพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อส่วนบนต่อน้ำหนักตัวตลอดจนพลังกล้ามเนื้อส่วนบนของร่างกายได้ไม่แตกต่างกัน

ศิริธิดา ชูโชคกุล (2552) ได้ทำการศึกษาผลของการฝึกจินตภาพที่มีต่อความแม่นยำในการโถมแทงในกีฬาฟันดาบ เป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ โดยกลุ่มควบคุมฝึกตามโปรแกรมฝึกท่าโถมแทง สัปดาห์ละ 3 วัน ส่วนกลุ่มทดลองได้รับการฝึกจินตภาพท่าโถมแทงด้วยวีดีทัศน์ และฝึกตามโปรแกรมการฝึกท่าโถมแทง สัปดาห์ละ 3 วัน จากนั้นทดสอบความแม่นยำในกลุ่มตัวอย่าง พบว่า กลุ่มทดลองที่รับฝึกจินตภาพ แสดงผลความแม่นยำที่มีมากกว่ากลุ่มควบคุมที่รับฝึกท่าโถมแทงเพียงอย่างเดียว สรุปว่าการฝึกจินตภาพส่งผลให้เกิดการพัฒนาของท่าโถมแทงในกีฬาฟันดาบอย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

งานวิจัยต่างประเทศ

ทัลเนอร์ และคณะ (Turner, et al., 2016) ได้ศึกษาความต้องการในการพัฒนาความแข็งแรง และโปรแกรมการฝึกของแต่ละประเภทดาบในนักกีฬาดาบสากลมีความแตกต่างกันหรือไม่ จุดประสงค์ของงานวิจัยนี้เพื่อที่จะทดสอบว่า ประภทดาบแต่ละชนิดมีความแตกต่างการทางด้านสรีรวิทยาหรือไม่ จากกลุ่มตัวอย่าง 79 คน แบ่งเป็นผู้ชาย 46 คน และผู้หญิง 33 คน ในระดับนานาชาติ ประเภทดาบเอเป้ 29 คน (ชาย 19 คน ผู้หญิง 10 คน) ประเภทดาบฟอยล์ 36 คน (ชาย 22 คน ผู้หญิง 14 คน) และประเภทดาบเซเบอร์ 23 คน (ชาย 13 คน ผู้หญิง 10 คน) ทั้งหมดจะทำการฝึก 4 ครั้งต่อสัปดาห์ และทำการทดสอบพลังของรยางค์กล้ามเนื้อส่วนล่าง ความแข็งแรง ความเร็วของการเปลี่ยนทิศทาง และเวลาในการเข้าทำด้วยท่าลันจ์แบบซ้ำ พบว่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ จากผลของแต่ละประเภทดาบในนักกีฬาดาบสากลชาย หรือหญิง แต่มีความแต่ต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างเพศ จากการเปรียบเทียบนักกีฬาดาบสากลชาย จะมีค่า การกระโดดสูง (Countermovement jump) ความเร็วในการเปลี่ยนทิศทาง และความสามารถในการเข้าทำด้วยท่า

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ลันจ์ดีกว่านักกีฬาเพศหญิง ผลจากงานวิจัยเดิมอาจจะมีความคล้ายกันในความหนักในแต่ละครั้งและเวลาในการแข่งขัน รูปแบบการเคลื่อนไหว (การลันจ์ และการเปลี่ยนทิศทาง และต้องการแรงระเบิดเท่าที่จะทำได้ จากงานวิจัยในปัจจุบันประเภทของดาบทั้ง 3 ประเภท ไม่จำเป็นต้องมีความเฉพาะเจาะจงในวิธีการฝึกความแข็งแรง แต่จะเป็นวิธีการกำหนดพื้นที่เป้าหมายมากกว่า)

ทัลเนอร์ และคณะ (Turner, et al., 2016) ได้ทำการศึกษาลักษณะทางสรีรวิทยา ที่สนับสนุนในการลันจ์แต่ละครั้งของนักกีฬาดาบสากล วัตถุประสงค์ของงานวิจัยในครั้งนี้ คือ การวัดค่าตัวแปรมีส่งผลถึงความสามารถในการลันจ์ กำหนดลักษณะทางสรีรวิทยาที่ช่วยสนับสนุนการลันจ์และการประมาณความสัมพันธ์ระหว่างสาเหตุและผลกระทบโดยการฝึกด้านสรีรวิทยา มีการวัดผลประเมิน กำลังของรยางค์ส่วนล่าง ความแข็งแรงของปฏิกิริยา ความเร็ว การเปลี่ยนทิศทาง และลักษณะเฉพาะของกีฬาดาบสากล จากกลุ่มตัวอย่าง 36 คน อายุระหว่าง 15 – 22 ปี ผลของงานวิจัยนี้พบว่า การที่จะพัฒนาความสามารถในการลันจ์ให้แข็งแรง และควรที่จะเน้นการพัฒนากำลังของรยางค์ส่วนล่างและความแข็งแรงของปฏิกิริยา มีการแนะนำว่า การฝึกกระโดดและการฝึกพลัยโอเมตริกสามารถช่วยเสริมแรงพลักในระนาบขนาน และส่งผลต่อในการพัฒนาการเปลี่ยนทิศทางได้ด้วย

ฟรอสต์ และคณะ (Frost et al., 2016) ได้ทำการศึกษาการเปลี่ยนแปลงความแข็งแรงสูงสุด ความเร็ว และพลังของกล้ามเนื้อ หลังจาก 8 สัปดาห์ ของการฝึกแรงต้านจากแรงดันอากาศหรือน้ำหนักจากแรงต้าน เนื่องจากน้ำหนักจากแรงต้านและแรงต้านจากแรงดันอากาศมีคุณสมบัติของแรงเฉื่อยที่แตกต่างกัน โดยการฝึกด้วยน้ำหนักจากแรงต้านจะสามารถส่งผลให้ความแข็งแรง ความเร็ว การปรับเปลี่ยนของพลังกล้ามเนื้อ จากผู้เข้าร่วม 18 คน เพศชาย ในการฝึกน้ำหนักจากแรงต้าน และการฝึกด้วยแรงต้านจากแรงดันอากาศ จากการทดสอบค่า 1 อาร์เอ็มในท่า Bench press ในการฝึกด้วยน้ำหนักจากแรงต้าน จากทำการฝึก 15 30 45 60 75 และ 90% ของ 1 อาร์เอ็ม และประเมินผลของแรง ความเร็ว และพลังกล้ามเนื้อ ผู้เข้าร่วมการฝึกน้ำหนักด้วยแรงต้านหรือน้ำหนักจากแรงดันอากาศ ทำการฝึก 8 สัปดาห์ พบว่า มีการเพิ่มขึ้นของค่า 1 อาร์เอ็ม และการออกแรงสูงสุด และความเร็วของทั้ง 2 กลุ่ม ในกลุ่มของแรงต้านจากแรงดันอากาศมีค่าเพิ่มขึ้นทั้ง 1 อาร์เอ็ม การออกแรงสูงสุด ความเร็ว และ พลังกล้ามเนื้อ ทั้งกลุ่มน้ำหนักจากแรงต้านและแรงต้านจากแรงดันอากาศ ทั้ง 2 การฝึกสามารถพัฒนาความเร็วของบาร์เบลล์ที่ 15 และ 30% ของ 1 อาร์เอ็ม แต่อย่างไรก็ตามในกลุ่มของการฝึกแรงดันอากาศที่จะสามารถพัฒนาแรงสูงสุด และพลังกล้ามเนื้อสูงสุด ที่น้ำหนักเดียวกันได้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

รีดอนโด้ และคณะ (Redondo et al., 2014) ได้ทำการศึกษาโปรแกรมการฝึกความแข็งแรงที่มีผลต่อเวลาเคลื่อนที่ของนักดาบสากล มีวัตถุประสงค์ที่จะศึกษาผลของการฝึกในระยะเวลา 12 สัปดาห์ของการฝึกความแข็งแรง ที่มีต่อเวลาเคลื่อนที่ จากกลุ่มตัวอย่างจำนวน 12 คน แบ่งเป็นกลุ่มควบคุม 6 คนได้รับการฝึกด้านสรีรวิทยาเหมือนฝึกปกติ กลุ่มทดลอง 6 คน ได้รับการฝึก 2 ช่วง คือ ฝึกความแข็งแรงสูงสุด โดยการฝึกด้วยน้ำหนัก ฝึก 2 วันต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 6 สัปดาห์ และฝึกความแข็งแรงแบบแรงระเบิด โดยการฝึกร่วมกันระหว่างฝึกด้วยน้ำหนักและฝึกด้วยพลัยโอเมตตริก มีการวัดตัวแปรก่อนและหลังการฝึก ได้แก่ การกระโดด (Squat jump), การกระโดดสูง (Countermovement jump high), ความแข็งแรงสูงสุด (Maximal strength) พบว่า ทุกตัวแปรมีการพัฒนาที่ดีขึ้น อีกทั้งค่าเวลาปฏิกิริยา และเวลาเคลื่อนที่เริ่มลดลง ซึ่งสามารถสรุปได้ว่าผลของการฝึกความแข็งแรงในระยะเวลา 12 สัปดาห์ สามารถพัฒนาความแข็งแรงสูงสุด ความแข็งแรงแบบแรงระเบิด และพัฒนาเวลาเคลื่อนที่ได้

บอททอมส์ และคณะ (Bottoms, Greenhalgh, & Sinclair, 2013) ได้ศึกษาคิเนมาติกของความเร็วดาบในระหว่างท่าลันจ์ในนักกีฬาดาบสากล มีจุดประสงค์ที่จะศึกษาคิเนมาติกในระหว่างท่าลันจ์ที่จะส่งผลต่อความเร็วดาบในขณะที่สัมผัสเป้าหมาย และความเร็วสูงสุด จากกลุ่มตัวอย่าง 14 คน ที่ใช้มือขวาจับดาบ โดยใช้กล้อง 3D เพื่อที่จะบันทึกในขณะทำท่าลันจ์ ผลการทดสอบแสดงให้ว่า การหดตัวของข้อสะโพกของขาตามและการหดตัวของข้อสะโพกในขานำ เป็นตัวบ่งชี้ของความเร็วดาบ และได้แนะนำว่าการเคลื่อนที่ของขานำควรที่จะพิจารณาในประสิทธิภาพของท่าลันจ์

มอริส และคณะ (Morris et al., 2011) ได้ทำการศึกษาการวิเคราะห์คิเนติกการเข้าทำทั้ง 2 รูปแบบในกีฬาดาบสากล คือท่าลันจ์และท่าเฟลช โดยมีวัตถุประสงค์ในงานวิจัยคือ การศึกษาการเคลื่อนที่และกำลังข้อต่อได้แก่ ข้อสะโพก ข้อเข่า และข้อขาของรยางค์ส่วนล่างมีการบันทึกข้อมูลโดยใช้กล้องระบบ Vicon MX ในช่วงการเคลื่อนที่ และใช้ฟอทร์เพท (Force platforms) 4 แผ่นในการบันทึกแรงปฏิกิริยาจากพื้น การเคลื่อนที่จะใช้การคำนวณจากการเคลื่อนที่และกำลังจากข้อสะโพก ข้อเข่า และข้อขาของขาทั้ง 2 ข้าง ผลการศึกษาพบว่าในระหว่างท่าลันจ์ การเข้าทำจะเป็นการเหยียดตัวออกของขาตาม และการกางออกที่ข้อสะโพก มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญต่อการเข้าทำ หรือท่าลันจ์ ในทางกลับกันการเคลื่อนไหว หรือการเฟลช จะเป็นการเหยียดตัวออกที่ข้อเข่า และสะโพกจะทำการกางออกของขาทั้งขาข้างจึงมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

พูลลิส และคณะ (Poulis et al., 2009) ได้ทำการทดสอบความสัมพันธ์ของความแข็งแรงกล้ามเนื้อขาในนักกีฬาดาบสากล กล้ามเนื้อที่ใช้ในการเหยียดเข่า และงอเข่าของขานำ และขาตาม จากกลุ่มตัวอย่างนักกีฬาดาบสากล จำนวน 30 คน โดยการวัดผลจากเครื่องไอโซไคเนติก ที่ความเร็วเชิงมุม 30–60 °/s และ 240 °/s พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างกลุ่มในการเหยียดงอเข่า และมุมของเข่าในการเหยียดเข่า และงอเข่า และอัตราของแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อที่ใช้ในการเหยียดเข่า และงอเข่า แต่ไม่พบความแตกต่างอย่างมีในนัยสำคัญของขานำ และขาตาม ในอัตราของแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อ และมีข้อเสนอแนะว่าควรมีเวลาในการฝึกความแข็งแรงของนักกีฬาดาบสากลที่มากขึ้น เพื่อที่จะพัฒนารยางค์ส่วนล่าง

โซลากิส (I Poulis, S Chatzis, K Christopoulou, & CH Tsolakis, 2009) ได้ศึกษาความแข็งแรงด้วยเครื่องไอโซไคเนติกในระหว่างการทดสอบท่าการเหยียดเข่า และการงอเข่า ในนักกีฬายอดฝีมือของดาบสากล โดยความสัมพันธ์ของขาและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อในนักกีฬายอดฝีมือของดาบสากล จากผู้เข้าร่วมเป็นนักกีฬา 30 คน และผู้ที่มีสุขภาพดี 14 คน ทำการทดสอบขานำและขาตามด้วยท่าการเหยียดเข่า และการงอเข่า ได้ทดสอบการหดตัวของกล้ามเนื้อด้วยเครื่องไอโซไคเนติก ที่ความเร็วเชิงมุมที่ 30 – 60 องศาต่อวินาที และ 240 องศาต่อวินาที พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในระหว่าง 2 กลุ่มการทดลองของการเหยียดเข่า มุมของการเหยียดเข่า การงอเข่า ทอล์กสูงสุด อัตราส่วนของทอล์กสูงสุดระหว่างกล้ามเนื้อการเหยียดเข่าและการงอเข่า แต่ไม่พบความแตกต่างของขานำและขาตาม ผลการศึกษาแนะนำว่าการฝึกในระยะยาวของนักกีฬาดาบสากลจะมีผลต่อความแข็งแรงของยางค์ส่วนล่างได้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

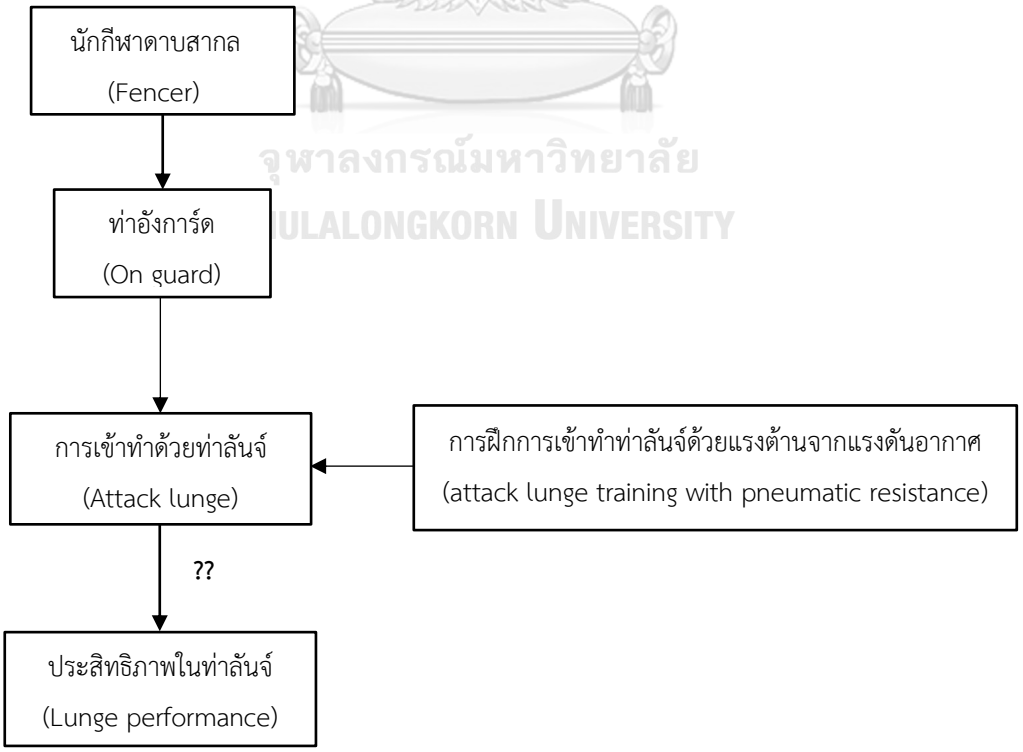
คริสโต้ และคณะ (Christou et al., 2006) ได้ศึกษาผลของการฝึกด้วยแรงต้านที่มีผลต่อความสามารถทางกายในนักฟุตบอล ด้วยรูปแบบการทดลองของความก้าวหน้าในการฝึกด้วยแรงต้านจากการฝึกปกติในนักกีฬาฟุตบอล ระดับเยาชนชาย อายุ 12 – 15 ปี จากผู้เข้าร่วมเป็นนักกีฬา 18 คน แบ่งเป็นการฝึกฟุตบอล 9 คน และกลุ่มฝึกฟุตบอลร่วมกับฝึกความแข็งแรง 9 คน โดยในการฝึกฟุตบอล พัฒนาส่วนของเทคนิคและแท็คติก 5 ครั้งต่อสัปดาห์ และกลุ่มฝึกฟุตบอลร่วมกับความแข็งแรง เป็นการฝึกเสริมจากปกติ 2 ครั้งต่อสัปดาห์ ทั้งหมด 16 สัปดาห์ ท่าที่ใช้ทั้งหมด 10 ท่า ฝึก 2-3 เซต 8-15 ครั้ง ที่ความหนัก 55-80% 1 อาร์เอ็ม ตัวแปรที่ใช้ประเมิน ได้แก่ ความแข็งแรงสูงสุดในท่าดันขา (Leg press) และ ผลักแขน (Bence-press) ความสามารถในการกระโดด (Squat jump, Countermovement jump) กระโดดซ้ำ ๆ ภายใน 30 วินาที วิ่งด้วยความเร็วแบบสลับที่ 30 เมตร แบ่งเป็น 10 × 5 เมตร ความอ่อนตัว (Seat and reach) และเทคนิคฟุตบอลจะเริ่มวัดครั้งที่ 8

สัปดาห์ และหลังจากจบการฝึก 16 สัปดาห์ พบว่ากลุ่มฝึกฟุตบอลร่วมกับกลุ่มฝึกความแข็งแรง และกลุ่มฝึกฟุตบอลมีค่าตัวแปรที่ดีกว่ากลุ่มควบคุม ค่า 1 อาร์เอ็ม ความสามารถในการกระโดด และวิ่งด้วยความเร็วแบบสลับที่ 30 เมตร มีค่าตัวแปรเพิ่มมากขึ้นในกลุ่มฝึกฟุตบอลร่วมกับฝึกความแข็งแรง เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มฝึกฟุตบอล และกลุ่มควบคุม ส่งผลให้กลุ่มที่ฝึกแบบดั้งเดิมมีการพัฒนาความแข็งแรงสูงสุดในกล้ามเนื้อส่วนล่างและความคล่องแคล่ว ส่วนผลของกลุ่มที่ฝึกน้ำหนักเสริมมีค่าเพิ่มขึ้นทั้งกล้ามเนื้อส่วนบนและส่วงล่างของร่างกาย การกระโดดสูง และการวิ่งด้วยความเร็ว 30 เมตร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

กรอบแนวความคิดในการวิจัย

กีฬาดาบสากลเป็นกีฬาที่มีการเคลื่อนไหวในการเปลี่ยนทิศทาง (Changes of direction) และการเข้าทำ หรือลันจ์ด้วยพลังระเบิด (Explosive lunges) โดยส่วนใหญ่การเข้าทำในจังหวะสุดท้ายจะจบลงที่ท่าลันจ์แบบซ้ำ นักกีฬาดาบสากลจึงจำเป็นที่จะต้องมีความแข็งแรง (Strength) ความเร็ว (Speed) และพลังอดทน (Power endurance) ในการเคลื่อนที่ไปข้างหน้า รวมถึงการรับรู้การกระทำของคู่ต่อสู้ และเวลาการเคลื่อนที่ (Movement time) หรือการเปลี่ยนทิศทางในการเคลื่อนไหว (Change of direction) ได้อย่างรวดเร็ว และกลไกลการทำงานของระบบประสาทกล้ามเนื้อ (Neuromuscular function) ของกระดูกรยางค์ (Lower extremities) ซึ่งในระหว่างเกมส์การแข่งขันจะเกิดช่วงพักระหว่างเกมส์ในระยะเวลาที่แตกต่างกัน ทำให้เกิดการเผาผลาญพลังงานแบบแอนแอโรบิก (Anaerobic metabolism) ในแต่ละรอบของการแข่งขัน ความสามารถที่จะแสดงสมรรถภาพเหล่านี้ได้อย่างสูงสุด เรียกว่า ความสามารถในการแสดงประสิทธิภาพของท่าลันจ์ได้จำนวนหลาย ๆ ครั้ง (Time to Repeat lunge ability) จึงได้ออกแบบการฝึกการเข้าทำท่าลันจ์ด้วยแรงดันอากาศ (Pneumatic resistance) เพื่อเพิ่มพลังกล้ามเนื้อรยางค์ส่วนล่างให้มีสมรรถภาพในการเข้าทำด้วยท่าลันจ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด งานวิจัยครั้งนี้สนใจที่จะศึกษาผลของการฝึกการเข้าทำด้วยท่าลันจ์ด้วยแรงต้านจากแรงดันอากาศที่มีต่อประสิทธิภาพในท่าลันจ์ของนักกีฬาดาบสากล ระยะเวลา 6 สัปดาห์ แสดงดังรูปที่ 8



รูปที่ 8 กรอบแนวความคิดในการวิจัย

บทที่ 3
วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental research design) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลของการฝึกการเข้าทำด้วยท่าลันจ์ด้วยแรงต้านจากแรงดันอากาศที่มีต่อประสิทธิภาพในท่าลันจ์ของนักกีฬาดาบสากล โดยมีระเบียบวิธีวิจัยดังนี้

ประชากร

นักกีฬาดาบสากล เพศชาย อายุระหว่าง 18-22 ปี

กลุ่มตัวอย่าง

นักกีฬาดาบสากล เพศชาย ชมรมดาบสากล จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อายุระหว่าง 18 – 22 ปี แบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มควบคุมได้รับการฝึกการเข้าทำด้วยท่าลันจ์แบบไม่มีแรงต้าน และกลุ่มทดลองได้รับการฝึกการเข้าทำด้วยท่าลันจ์ด้วยแรงต้านจากแรงดันอากาศ กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยการใช้โปรแกรมจี-พาวเจอร์ (G*Power) เวอร์ชั่น 3.0.10 กำหนดค่าอำนาจการทดสอบ (Power of the test) ที่ 0.8 (Badaam Khaled, Munibuddin, Khan, Choudhari, & Doiphode, 2013) และขนาดของผลกระทบ (Effect size) ที่ 0.6 กำหนดความมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ได้ขนาดกลุ่มตัวอย่างกลุ่มละ 12 คน รวม 24 คน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย CHULALONGKORN UNIVERSITY

การสุ่มกลุ่มตัวอย่าง

การสุ่มกลุ่มตัวอย่างโดยใช้วิธีจับคู่ (Matching group) เรียงลำดับตามความสามารถโดยใช้ค่าทดสอบ เพื่อหาค่า 1 อาร์เอ็ม ในท่าลันจ์ด้วยเครื่องฝึกกล้ามเนื้อด้วยแรงต้านจากแรงดันอากาศ ยี่ห้อ Keiser รุ่น Infinity series มาเรียงลำดับจากน้อยไปมาก และจัดกลุ่มสลับกันตามผลการทดสอบ เช่น ลำดับ 1, 4, 5, 8, ..., 24 เป็นกลุ่มควบคุม และ 2, 3, 6, 7, ..., 23 เป็นกลุ่มทดลอง เป็นต้น

กลุ่มควบคุม	กลุ่มทดลอง
1	2
4	3
5	6
8	7
...	...
...	...
24	23

เกณฑ์การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างเข้าร่วมงานวิจัย (Inclusion criteria)

1. นักกีฬาดาบสากล เพศชาย ชมรมดาบสากล จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่มีอายุระหว่าง 18 – 22 ปี ทำการฝึกซ้อมเพื่อการแข่งขันและพัฒนาทักษะของนักกีฬา
2. มีประวัติการฝึกและแข่งขันต่อเนื่องมานานอย่างน้อย 1 ปี
3. รับการฝึกดาบสากลตามปกติในช่วง 2 เดือนก่อนทำการวิจัย
4. มีความสมัครใจในการเข้าร่วมในการวิจัย และยินดีลงนามในใบยินยอมเข้าร่วมการวิจัย

เกณฑ์การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างออกจากงานวิจัย (Exclusion criteria)

1. เกิดเหตุสุดวิสัยที่ทำให้ไม่สามารถเข้าร่วมการวิจัยต่อได้ เช่น การบาดเจ็บจากอุบัติเหตุ หรือ มีอาการป่วย เป็นต้น
2. มีอาการบาดเจ็บหรือประวัติการบาดเจ็บที่ขา สะโพก หรือข้อขา จะไม่สามารถเข้ามร่วมการวิจัยได้
3. ไม่สมัครใจในการเข้าร่วมการทดลองต่อ
4. เข้าร่วมการฝึกไม่ถึง 80% หรือเข้าร่วมฝึกไม่ถึง 10 ครั้ง จากทั้งหมด 12 ครั้ง ตลอดช่วงระยะเวลาในการฝึก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

<u>เครื่องมือที่ใช้ในการบันทึกข้อมูล</u> (ภาคผนวก ก)

1. แบบบันทึกข้อมูลทั่วไป
2. แบบบันทึกข้อมูลการทดสอบตัวแปรประสิทธิภาพในท่าลันจ์

<u>เครื่องมือสำหรับวัดข้อมูลทั่วไป</u> (ภาคผนวก ง)

- เครื่องวัดองค์ประกอบของร่างกาย (Body composition analyzer) รุ่น Body composition analyzer ioi 353 ผลิตโดยบริษัท Omron healthcare ประเทศเนเธอร์แลนด์

<u>เครื่องมือสำหรับการฝึกตามโปรแกรม</u> (ภาคผนวก ฎ)

1. เครื่องฝึกกล้ามเนื้อด้วยแรงต้านจากแรงดันอากาศ ยี่ห้อ Keiser รุ่น Infinity series ผลิตโดยบริษัท Keiser corporation ประเทศสหรัฐอเมริกา
2. เข็มขัดรัดเอว ยี่ห้อ Okura รุ่น NP737 ผลิตโดยบริษัท Okura corporation ประเทศไทย
3. พื้นสนามดาบสากล ยี่ห้อ Green apple ผลิตโดยบริษัท Godaddy.com, LLC ประเทศสหรัฐอเมริกา

<u>เครื่องมือสำหรับวัดตัวแปรประสิทธิภาพในท่าลันจ์</u> (ภาคผนวก ฎ)

1. เครื่องไอโซไคเนติก (Isokinetic machine) ยี่ห้อ Physiomed รุ่น CON-TREX ผลิตโดยบริษัท Monark ประเทศสวีเดน
2. เครื่องมือเครื่องมือเครื่องบันทึกเวลาสวิฟท์ เพอฟอร์มแมนซ์ (Swift performance) ประเทศออสเตเลีย
3. พื้นสนามดาบสากล ยี่ห้อ Green apple ผลิตโดยบริษัท Godaddy.com, LLC ประเทศสหรัฐอเมริกา
4. เทปกาว
5. ตลับเมตร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ขั้นตอนการวิจัยและการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ทบทวนวรรณกรรมและศึกษาค้นคว้าเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับ การฝึกด้วยแรงต้านจากแรงดันอากาศ ประสิทธิภาพในท่าลันจ์ การเคลื่อนไหวในนักกีฬาดาบสากล และกีฬาดาบสากล
2. ดำเนินการติดต่อนักกีฬาดาบสากล เพศชายของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อายุระหว่าง 18 – 22 ปี จำนวน 28 คน โดยกลุ่มตัวอย่างที่ได้รับการคัดเลือกเข้าร่วมการวิจัยจะได้รับทราบรายละเอียดทุกขั้นตอนของการดำเนินการวิจัย พร้อมทั้งลงชื่อในใบยินยอมเข้าร่วมการวิจัย
3. กำหนดการฝึกการเข้าทำท่าลันจ์ด้วยแรงต้านจากแรงดันอากาศ แสดงต่อผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อพิจารณาความเหมาะสมของโปรแกรมที่ใช้ โดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Item Objective Congruence; IOC) (ภาคผนวก ฐ)

4. ทำการศึกษานำร่อง (Try out) ทดลองโปรแกรมการฝึกกับกลุ่มตัวอย่างที่มีคุณสมบัติใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างที่จะดำเนินการวิจัย เพื่อทดสอบความหนักของโปรแกรมการฝึกและปรับให้มีความเหมาะสมสำหรับนำไปใช้ฝึกกับกลุ่มทดลองในขณะดำเนินการวิจัย

5. ผู้วิจัยดำเนินการทดสอบเพื่อหาค่าความแข็งแรงสูงสุดของการเข้าทำด้วยท่าลันจ์ด้วยเครื่องฝึกกล้ามเนื้อด้วยแรงต้านจากแรงดันอากาศ ยี่ห้อ Keiser รุ่น Infinity series แล้วนำมาเรียงลำดับตั้งแต่ 1-24 จากนั้นแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 12 คนโดยวิธีการจับคู่ ดังนี้

5.1. กลุ่มควบคุม ได้รับการฝึกการเข้าทำด้วยท่าลันจ์แบบไม่มีแรงต้าน ทำการฝึกทั้งหมดจำนวน 4 เซต 6 ครั้ง และพักระหว่างเซต 3 นาที

5.2. กลุ่มทดลอง ได้รับการฝึกการเข้าทำด้วยท่าลันจ์ด้วยแรงต้านจากแรงดันอากาศใช้ความหนักที่ 75% อาร์เอ็ม จำนวน 4 เซต 6 ครั้ง และพักระหว่างเซต 3 นาที

6. ทำการทดสอบก่อน และหลังการฝึก โดยกลุ่มตัวอย่างจะได้รับการทดสอบค่าตัวแปรต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

6.1. การทดสอบข้อมูลทั่วไป (Physiological data) (ภาคผนวก ง) ได้แก่ น้ำหนัก ส่วนสูง ดัชนีมวลกาย และเปอร์เซ็นไขมันใต้ผิวหนัง โดยให้ผู้ร่วมวิจัยถอดรองขาและถุงขา ยืนตัวตรงบนเครื่องวัดองค์ประกอบของร่างกาย (Body composition analyzer) มือจับที่แขนของเครื่องชั่งหน้ามองตรง โดยชั่งน้ำหนักหน่วยเป็นกิโลกรัม และส่วนสูงหน่วยเป็นเซนติเมตร ดัชนีมวลกาย และไขมันใต้ผิวหนัง มีหน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์

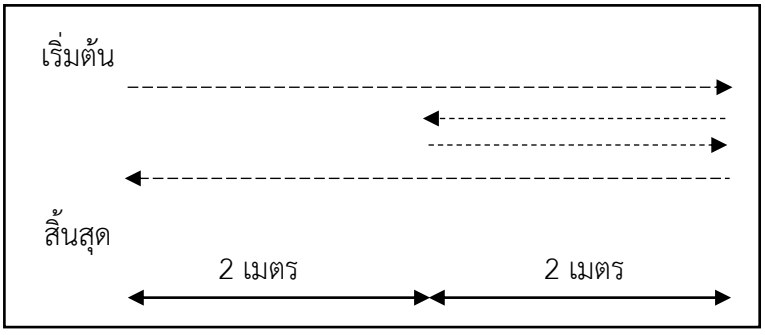
6.2 การทดสอบตัวแปรความแข็งแรงสูงสุดของการเข้าทำด้วยท่าลันจ์ (Maximum strength of lunge) (ภาคผนวก จ) (Redondo et al., 2014) กำหนดให้ผู้เข้าร่วมงานวิจัยทดสอบการเข้าทำด้วยท่าลันจ์ด้วยเครื่องฝึกกล้ามเนื้อด้วยแรงต้านจากแรงดันอากาศ ยี่ห้อ Keiser รุ่น Infinity series และทำการเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์ให้อยู่ในระดับเดียวกับกระดูกเชิงกราน (Anterior superior iliac) จากนั้นให้ผู้เข้าร่วมวิจัยเตรียมตัวในท่าอังการ์ดบนพื้นสนามดาบสากล ให้ทำการอบอุ่นร่างกายการเข้าทำด้วยท่าลันจ์ ใช้แรงต้านแบบเบา ๆ จำนวน 5 – 10 ครั้ง พัก 1 นาที และเริ่มทำการทดสอบความแข็งแรงสูงสุดของการเข้าทำด้วยท่าลันจ์ในจังหวะการออกแรงด้วยความเร็วและแรงที่สุดที่สามารถทำได้ ด้วยการเพิ่มน้ำหนักขึ้นเป็น 10 – 20% จากการอบอุ่นร่างกาย ทำจำนวน 3 – 5 ครั้ง พัก 2 นาที จากนั้นทำการเพิ่มน้ำหนักขึ้นอีก 10 – 20% จากน้ำหนักที่ได้ เพื่อคำนวณหาน้ำหนักที่ใกล้กับจุดสูงสุด โดยทำจำนวน 2 – 3 ครั้ง พัก 3 นาที และเพิ่มน้ำหนักขึ้นเรื่อย ๆ ครั้งละ 10 – 20% จนกว่าผู้เข้าร่วมวิจัยจะทำได้เพียงครั้งเดียว และไม่สามารถทำได้อีก ค่านั้นคือ น้ำหนักที่สามารถเข้าทำด้วยท่าลันจ์ได้จำนวน 1 ครั้ง ก็จะถูกนำไปคำนวณเพื่อกำหนดความหนักของโปรแกรมการฝึกได้

6.3 การทดสอบตัวแปรความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา (Leg muscular strength) (ภาคผนวก ฉ) 4 กลุ่ม ด้วยเครื่องไอโซไคเนติก (Isokinetic machine) ยี่ห้อ Physiomed รุ่น CON-TREX โดยกำหนดความเร็ว 60 องศาต่อวินาที จำนวน 3 ครั้ง พักระหว่างข้อต่อ 3 นาที และพักระหว่างขา 5 นาที (Poulis et al., 2009) นำค่าที่ดีที่สุดมาบันทึกค่าตัวแปร มีหน่วยเป็น นิวตันเมตร (Newton meter; Nm) ดังนี้

- กลุ่มกล้ามเนื้อในการงอเข่า (Knee flexor muscle)
- กลุ่มกล้ามเนื้อในการเหยียดเข่า (Knee extensor muscle)
- กลุ่มกล้ามเนื้อในการกระดกปลายเท้าขึ้น (Ankle dorsi flexion muscle)
- กลุ่มกล้ามเนื้อในการกดปลายขาลง (Ankle plantar flexion muscle)

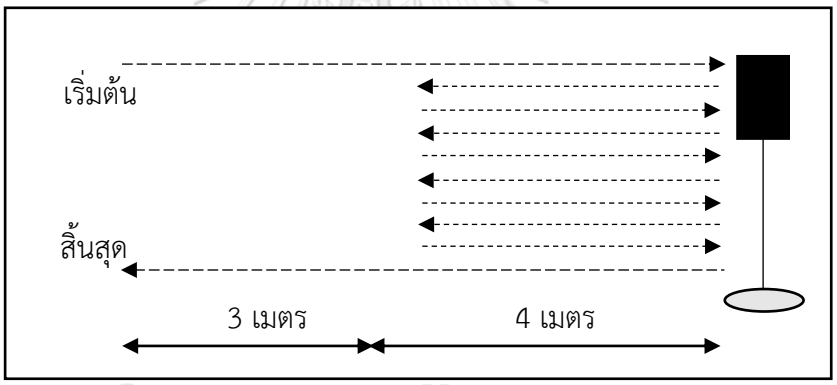
6.5 การทดสอบตัวแปรเวลาในการเปลี่ยนแปลงทิศทาง (Change of directions speed) (ภาคผนวก ช) กำหนดให้ผู้เข้าร่วมวิจัยทำการทดสอบด้วยเครื่องมือเครื่องบันทึกเวลาสวีฟท์ เพอฟอร์มแมนซ์ (Swift Performance) ที่ระดับความสูงบริเวณกระดูกเชิงกราน (Anterior superior iliac) ทำการทดสอบในรูปแบบการเดินขาของดาบสากล ในระยะทาง 4-2-2-4 เมตร (Turner, et al., 2016) เริ่มทำการทดสอบจากเส้นเริ่ม 4 เมตร เมื่อสิ้นสุดระยะทางขานำจะต้องเหยียบเส้น แล้วถอยกลับมาให้ขาข้ามเส้น 2 เมตร ในระยะทางนี้ทำต่อไปอีก 2 รอบ และในรอบสุดท้ายให้ถอยหลังด้วยระยะทาง 4 เมตร เป็นที่สิ้นสุดการทดสอบ (ในทุกครั้งที่ได้เคลื่อนที่ไปจนสิ้นสุดระยะทางขานำต้องเหยียบที่เส้น) หากผู้เข้าร่วมวิจัย ได้ใช้ส่วนอื่น ๆ ของร่างกายที่ไม่ใช่บริเวณกระดูกเชิงกราน ในการผ่านเซ็นเซอร์ของเครื่องบันทึกเวลาสวีฟท์ เพอฟอร์มแมนซ์ของจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุด ผู้วิจัยจะทำการสังเกต พร้อมทั้งให้คำแนะนำในการทดสอบ และเริ่มทำการทดสอบใหม่หลังจากนั้น 3 นาที นำค่าที่ดีที่สุดมาบันทึกผล มีหน่วยเป็น วินาที (Second; sec)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY



รูปที่ 9 แสดงการเคลื่อนไหวในการทดสอบความเร็วสูงสุดในการเปลี่ยนแปลงทิศทาง ในระยะทาง 4-2-2-4 เมตร

6.6 การทดสอบตัวแปรเวลาในการเข้าทำด้วยท่าลันจ์แบบซ้ำ (Time to Repeat lunge ability) (ภาคผนวก ซ) กำหนดให้ผู้เข้าร่วมวิจัยทำการทดสอบด้วยเครื่องมือเครื่องบันทึกเวลาสวีฟท์ เพอฟอร์มแมนซ์ (Swift Performance) ที่ระดับความสูงบริเวณกระดูกเชิงกราน (Anterior superior iliac) ด้วยรูปแบบการเดินเท้าและการเข้าทำด้วยท่าลันจ์แบบซ้ำในจังหวะสุดท้ายในระยะทาง 7-4-4-4-4-7 เมตร (Turner, et al., 2016) เมื่อเริ่มเคลื่อนไหวในครั้งแรกไปจนถึงเส้น 7 เมตร ผู้เข้าร่วมวิจัยต้องทำการเข้าทำด้วยท่าลันจ์ จากนั้นถอยกลับจนปลายขานำอยู่หลังเส้น 4 เมตร จุดนี้ให้ผู้เข้าร่วมงานวิจัย ทำการเข้าทำด้วยท่าลันจ์อย่างต่อเนื่อง 4 ครั้ง และในครั้งสุดท้ายต้องถอยกลับมายังเส้นเริ่มต้น (ในทุกครั้งที่ได้เคลื่อนที่ไปจนสิ้นสุดระยะทางขานำต้องเหยียบที่เส้น) นำค่าที่ดีที่สุดมาบันทึกผล หากผู้เข้าร่วมวิจัย ได้ใช้ส่วนอื่น ๆ ของร่างกายที่ไม่ใช่บริเวณกระดูกเชิงกราน ในการผ่านเซ็นเซอร์ของเครื่องบันทึกเวลาสวีฟท์ เพอฟอร์มแมนซ์ของจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุด ผู้วิจัยจะทำการสังเกต พร้อมทั้งให้คำแนะนำในการทดสอบ และเริ่มทำการทดสอบใหม่หลังจากนั้น 3 นาที มีหน่วยเป็น วินาที (Second; sec)



CHULALONGKORN UNIVERSITY

รูปที่ 10 แสดงการเคลื่อนไหวในการการทดสอบเวลาในการเข้าทำด้วยท่าลันจ์แบบซ้ำในระยะทาง 7-4-4-4-4-7เมตร

7. กำหนดการฝึกการเข้าทำด้วยท่าลันจ์ด้วยแรงต้านจากแรงดันอากาศ

7.1. อบอุ่นร่างกาย (Warm-up) ใช้เวลา 12 นาที ประกอบด้วย การวิ่งเหยาะๆ (Jogging) 2 นาที ยืดเหยียดแบบค้างนิ่ง (Static stretching) (ภาคผนวก ข) 5 นาที และยืดเหยียดแบบเคลื่อนไหว (Dynamic stretching) (ภาคผนวก ค) 5 นาที

7.2. รูปแบบการฝึกการเข้าทำด้วยท่าลันจ์ด้วยแรงต้านจากแรงดันอากาศ (ภาคผนวก ฌ)

- กลุ่มควบคุม รับการฝึกการเข้าทำด้วยท่าลันจ์แบบไม่มีแรงต้าน

ผู้วิจัยให้ผู้เข้าร่วมวิจัยทำการฝึกการเข้าทำด้วยท่าลันจ์แบบไม่มีแรงต้าน โดยทำการฝึกตามรายละเอียด ดังตารางที่ 8 จำนวน 4 เซต ในการฝึก 1 เซต ประกอบด้วย การเข้าทำด้วยท่าลันจ์ จำนวน 6 ครั้ง และพักระหว่างเซต 3 นาที โดยทำการฝึกทั้งหมด 2 วัน ได้แก่วันจันทร์ และวันพุธ ใช้เวลาฝึกประมาณ 1 ชั่วโมง ในเวลา 16.00 น. – 17.00 น. ก่อนการฝึกซ้อมปกติ ณ อาคารเฉลิมราชสุดากีฬาสถาน (Cu sport complex) เป็นสถานที่ทำการฝึก ตลอด 6 สัปดาห์

วิธีการฝึกการเข้าทำด้วยท่าลันจ์แบบไม่มีแรงต้าน

1. จัดเตรียมท่าอังการ์ดให้เหมาะสมและสามารถออกแรงได้อย่างเต็มที่ที่สุดบนพื้นสนามดาบสากล (Piste)

2. ทำการฝึกด้วยท่าการเข้าทำด้วยท่าลันจ์ (สเต็ป 1 ก้าว และลันจ์) แบบไม่มีแรงต้าน จำนวน 3 ครั้ง และพัก 1 นาที ก่อนได้รับการฝึกจริง

3. เริ่มทำการฝึกการเข้าทำด้วยท่าลันจ์ในจังหวะการออกแรงด้วยความเร็วและแรงที่สุดที่สามารถทำได้จากเส้นเริ่ม และถอยกลับมาจนขานำอยู่ใต้เส้นเริ่ม นับเป็น 1 ครั้ง จำนวน 4 เซต ในการฝึก 1 เซต ทำการฝึกจำนวน 6 ครั้ง และพักระหว่างเซต 3 นาที

4. ทำการฝึก 2 วันต่อสัปดาห์ คือ วันจันทร์ และวันพุธ เป็นการฝึกการเข้าทำด้วยท่าลันจ์แบบไม่มีแรงต้านก่อนรับการฝึกดาบสากลปกติ ในระยะเวลาทั้งหมด 6 สัปดาห์ ดังตารางที่ 8

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 7 แสดงรายละเอียดการฝึกการเข้าทำท่าลันจ์แบบไม่มีแรงต้าน

รายละเอียดโปรแกรมการฝึก	6 สัปดาห์
ท่าที่ใช้ในการฝึกกล้ามเนื้อ	การเข้าทำด้วยท่าลันจ์
ฝึกทั้งหมดจำนวนเซต	4 เซต
จำนวนครั้งของการฝึก 1 เซต	6 ครั้ง
พักระหว่างเซต	3 นาที

การฝึกดาบสากลปกติ

การฝึกดาบสากลปกติ เริ่มจากการอบอุ่นร่างกาย ดังข้อ 7.1 หลักจากนั้นทำการฝึกทักษะดาบสากลทั้งแบบเดี่ยว (ฝึกกับเป้านิ่ง หรือผู้ฝึกสอน) และแบบเข้าคู่ (นักกีฬาฝึกกับนักกีฬา) ณ อาคารเฉลิมราชสุดากีฬาสถาน (Cu sport complex) โดยทำการฝึกวันจันทร์ และวันพุธ ใช้เวลาในการฝึก 2 ชั่วโมง โดยเริ่มตั้งแต่เวลา 17.00 – 19.00 น. ส่วนในวันศุกร์ และวันเสาร์จะเป็นการฝึกแบบประลอง หรือเสมือนการแข่งขันจริง ใช้เวลาในการฝึก 3 ชั่วโมง โดยเริ่มตั้งแต่เวลา17.00 – 20.00 น. และเวลา 09.00 – 12.00 น. ตามลำดับและสิ้นสุดด้วยการคลายอุ่นร่างกาย ดังข้อ 7.3 ควบคุมการฝึกโดย นายจักรพันธ์ เชี่ยวพานิช เป็นผู้ฝึกสอน

- กลุ่มทดลอง รับการฝึกการเข้าทำด้วยท่าลันจ์ด้วยแรงต้านจากแรงดันอากาศ (Pneumatic training)

ผู้วิจัยให้ผู้เข้าร่วมวิจัยทำการฝึกการเข้าทำด้วยท่าลันจ์ด้วยแรงต้านจากแรงดันอากาศ โดยทำการฝึกตามรายละเอียด ดังตารางที่ 7 ใช้ความหนักที่ 75% อาร์เอ็ม จำนวน 4 เซต ในการฝึก 1 เซต ประกอบด้วย การเข้าทำด้วยท่าลันจ์ จำนวน 6 ครั้ง และพักระหว่างเซต 3 นาที โดยทำการฝึกทั้งหมด 2 วัน ได้แก่วันอังคาร และวันพฤหัสบดี ใช้เวลาฝึกประมาณ 1 ชั่วโมง ในเวลา 16.00 น. – 17.00 น. ก่อนการฝึกซ้อมปกติ ณ อาคารศูนย์ทดสอบวิจัย วัสดุ อุปกรณ์ทางการกีฬา (Testing research center for sport material and equipment) คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เป็นสถานที่ทำการฝึก ตลอด 6 สัปดาห์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

วิธีการฝึกการเข้าทำด้วยท่าลันจ์ด้วยแรงต้านจากแรงดันอากาศ

1. ผู้เข้าร่วมวิจัยติดตั้งอุปกรณ์บริเวณเอว และทำการเชื่อมต่ออุปกรณ์กับเครื่องฝึกกล้ามเนื้อด้วยแรงต้านจากแรงดันอากาศ ยี่ห้อ Keiser รุ่น Infinity series โดยวัดจากจุดกระดูกเชิงกราน (Anterior superior iliac) เพื่อเป็นการวัดระยะความสูงของเครื่องที่ใช้ทำการทดสอบจากระดับของเครื่อง จากนั้นยืนบนพื้นสนามดาบสากล (Piste)

2. ผู้เข้าร่วมวิจัยจัดเตรียมท่าอังการ์ดให้เหมาะสมและสามารถออกแรงได้อย่างเต็มที่ที่สุด ทำการฝึกด้วยท่าการเข้าทำด้วยท่าลันจ์ (สเต็ป 1 ก้าว และลันจ์) แบบไม่มีแรงต้าน จำนวน 3 ครั้ง และพัก 1 นาที ก่อนได้รับการฝึกจริง

3. ผู้เข้าร่วมวิจัยเริ่มทำการฝึกการเข้าทำด้วยท่าลันจ์ในจังหวะการออกแรงด้วยความเร็วและแรงที่สุดที่สามารถทำได้จากเส้นเริ่ม และถอยกลับมาจนขานำอยู่ใต้เส้นเริ่ม นับเป็น 1 ครั้ง ใช้ความ

หนักที่ 75% อาร์เอ็ม จำนวน 4 เซต ในการฝึก 1 เซต ทำการฝึกจำนวน 6 ครั้ง และพักระหว่างเซต 3 นาที

4. ทำการฝึก 2 วันต่อสัปดาห์ คือ วันอังคาร และวันพฤหัสบดี เป็นการฝึกการเข้าทำด้วยท่าลันจ์ด้วยแรงต้านจากแรงดันอากาศ เป็นระยะเวลาทั้งหมด 6 สัปดาห์ ดังตารางที่ 7

รูปที่ 11 เครื่องฝึกกล้ามเนื้อด้วยแรงต้านจากแรงดันอากาศ (Pneumatic training)

ตารางที่ 8 แสดงรายละเอียดการฝึกการเข้าทำท่าลันจ์ด้วยแรงต้านจากแรงดันอากาศ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

รายละเอียดโปรแกรมการฝึก	6 สัปดาห์
เครื่องมือฝึกกล้ามเนื้อ	แรงดันอากาศ
ท่าที่ใช้ในการฝึกกล้ามเนื้อ	การเข้าทำด้วยท่าลันจ์
ความหนัก (% 1 อาร์เอ็ม)	75% อาร์เอ็ม
ฝึกทั้งหมดจำนวนเซต	4 เซต
จำนวนครั้งของการฝึก 1 เซต	6 ครั้ง
พักระหว่างเซต	3 นาที

7.3. คลายอุ่นร่างกาย (Cool-down) ใช้เวลา 13 นาที ประกอบด้วย การวิ่งเหยาะ ๆ (Jogging) 3 นาที และยืดเหยียดแบบค้างนิ่ง (Static stretching) 10 นาที (ภาคผนวก ข)

8. นักกีฬาทั้ง 2 กลุ่ม ทำการฝึก 6 สัปดาห์ โดยกลุ่มทดลองฝึกที่ อาคารศูนย์ทดสอบวิจัยวัสดุ อุปกรณ์ทางการกีฬา (Testing research center for sport material and equipment) คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และกลุ่มควบคุมฝึกที่ อาคารเฉลิมราชสุดากีฬาสถาน (Cu sport complex) เป็นสถานที่ทำการฝึก

9. หลังจากการฝึกครบ 6 สัปดาห์ ผู้วิจัยจะทำการทดสอบหลังการฝึก (Post-test) เพื่อตรวจสอบผลของโปรแกรม โดยกลุ่มตัวอย่างจะได้รับการทดสอบค่าตัวแปรต่าง ๆ ตามการทดสอบก่อนการฝึก แสดงดังรูปที่ 12 ขั้นตอนการดำเนินงาน

10. เมื่อสิ้นสุดการทดลองนำข้อมูลที่ได้จากการทดสอบมาวิเคราะห์ผลทางสถิติ และแจ้งผลการวิเคราะห์ต่าง ๆ หรือให้คำแนะนำแก่ผู้มีส่วนร่วมการวิจัย

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยเป็นผู้เก็บข้อมูลด้วยตนเอง โดยมีผู้ช่วยวิจัยเป็นนิสิตปริญญาตรี จำนวน 2 คน ทำหน้าที่ช่วยจับเวลา และบันทึกข้อมูล ซึ่งผู้วิจัยจะอธิบายรูปแบบการฝึกและการเก็บข้อมูลรวมถึงขั้นตอนการดำเนินการวิจัย ให้ผู้ช่วยวิจัยเข้าใจอย่างชัดเจน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

รูปที่ 12 ขั้นตอนการดำเนินงาน

การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติดังนี้

1. ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

2. วิเคราะห์ผลของการทดสอบภายในกลุ่มโดยการทดสอบค่าที (Paired t-test) เพื่อเปรียบเทียบก่อนการทดลองและหลังการทดลอง 6 สัปดาห์ ภายในกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

3. วิเคราะห์ผลของการทดลองความแตกต่างของค่าเฉลี่ยค่าทีอิสระ (Independent t-test) เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของทั้งสองกลุ่มการทดลอง ทั้งก่อนการฝึกและหลังการฝึก 6 สัปดาห์ ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

4. กำหนดความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บทที่ 4
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental research) มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการฝึกการเข้าทำด้วยท่าลันจ์ด้วยแรงต้านจากแรงดันอากาศที่มีต่อประสิทธิภาพในท่าลันจ์ของนักกีฬาดาบสากล ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลของนักกีฬาดาบสากล เพศชาย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จำนวน 24 คน และนำมาวิเคราะห์ผลตามระเบียบวิธีทางสถิติ แล้วจึงนำผลมาวิเคราะห์ข้อมูลในรูปแบบตารางประกอบความเรียงและแผนภูมิ โดยการแบ่งนำเสนอเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตราฐานของข้อมูลทั่วไปของผู้เข้าร่วมการวิจัย

ตอนที่ 2 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตราฐานของตัวแปรความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา 4 กลุ่ม ช่วงก่อนการฝึก และหลังการฝึก 6 สัปดาห์

ตอนที่ 3 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตราฐานของตัวแปรความแข็งแรงสูงสุดของการเข้าทำด้วยท่าลันจ์ เวลาในการเปลี่ยนแปลงทิศทาง และเวลาในการเข้าทำด้วยท่าลันจ์แบบซ้ำ ช่วงก่อนการฝึก และหลังการฝึก 6 สัปดาห์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตอนที่ 1 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตราฐานของข้อมูลทั่วไปของผู้เข้าร่วมการวิจัย

ตารางที่ 9 ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตราฐาน (*SD*) ของข้อมูลทั่วไปของผู้เข้าร่วมการวิจัย

ตัวแปร	กลุ่มควบคุม (n=12)		กลุ่มทดลอง (n=12)	
	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก 6 สัปดาห์	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก 6 สัปดาห์
อายุ (ปี)	20.83 ± 2.52	20.83 ± 2.52	20.25 ± 2.05	20.25 ± 2.05
ส่วนสูง (เซนติเมตร)	173.05 ± 6.98	173.05 ± 6.98	175.41 ± 6.17	175.41 ± 6.17
น้ำหนัก (กิโลกรัม)	71.45 ± 10.16	70.87 ± 11.07	72.82 ± 11.22	73.16 ± 11.27
ดัชนีมวลกาย (กิโลกรัม/เมตร^2)	23.54 ± 2.93	23.40 ± 3.09	23.67 ± 3.46	23.96 ± 3.50
ไขมันใต้ผิวหนัง (เปอร์เซ็นต์)	19.38 ± 6.94	18.61 ± 7.62	17.49 ± 4.79	16.18 ± 5.19

P> .05

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

จากตารางที่ 9 แสดงให้เห็นว่า ข้อมูลทั่วไป ได้แก่ อายุ ส่วนสูง น้ำหนัก ดัชนีมวลกาย และไขมันใต้ผิวหนัง ของนักกีฬาดาบสากล ทั้งกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และเมื่อเปรียบเทียบทั้งภายในกลุ่มและระหว่างกลุ่มหลังจากการฝึก 6 สัปดาห์

ตอนที่ 2 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตราฐานของตัวแปรความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา 4 กลุ่ม ช่วงก่อนการฝึก และหลังการฝึก 6 สัปดาห์

ตารางที่ 10 ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตราฐาน (*SD*) ของตัวแปรความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา 4 กลุ่ม ช่วงก่อนการฝึก และหลังการฝึก 6 สัปดาห์

ตัวแปร	กลุ่มควบคุม (n=12)		กลุ่มทดลอง (n=12)	
	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก 6 สัปดาห์	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก 6 สัปดาห์
ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา (นิวตันเมตร)				
- กลุ่มกล้ามเนื้อในการเหยียดเข่า (Knee Extensor Muscle) ขานำ	170.42 ± 10.80	177.68 ± 11.27*	169.32 ± 8.38	192.51 ± 6.43*†
- กลุ่มกล้ามเนื้อในการเหยียดเข่า (Knee Extensor Muscle) ขาตาม	156.44 ± 10.17	160.34 ± 9.04	155.48 ± 9.32	177.74 ± 9.32*†
- กลุ่มกล้ามเนื้อในการงอเข่า (Knee Flexor Muscle) ขานำ	107.93 ± 6.96	103.68 ± 6.16	106.43 ± 6.9	101.12 ± 10.81
- กลุ่มกล้ามเนื้อในการงอเข่า (Knee Flexor Muscle) ขาตาม	99.77 ± 9.65	102.69 ± 11.45	97.67 ± 9.26	104.28 ± 10.42
- กลุ่มกล้ามเนื้อในการกดปลายเท้าลง (Ankle Plantar Flexion Muscle) ขานำ	36.54 ± 5.27	39.74 ± 7.45	36.87 ± 5.00	40.86 ± 5.45
- กลุ่มกล้ามเนื้อในการกดปลายเท้าลง (Ankle Plantar Flexion Muscle) ขาตาม	68.11 ± 10.52	74.34 ± 6.57*	66.27 ± 10.55	70.28 ± 13.00*
- กลุ่มกล้ามเนื้อในการกระดกปลายเท้าขึ้น (Ankle dorsi flexion muscle) ขานำ	87.72 ± 6.74	92.95 ± 6.21*	86.66 ± 8.20	96.39 ± 7.87*
- กลุ่มกล้ามเนื้อในการกระดกปลายเท้าขึ้น (Ankle dorsi flexion muscle) ขาตาม	96.02 ± 8.59	99.42 ± 4.68	92.64 ± 8.18	95.98 ± 6.58

*$p < .05$ แตกต่างกับก่อนการทดลองภายในกลุ่ม

†$p < .05$ แตกต่างกันระหว่างกลุ่ม ภายหลังการฝึก 6 สัปดาห์

จากตารางที่ 10 แสดงให้เห็นว่า กลุ่มควบคุมที่ได้รับการฝึกการเข้าทำด้วยท่าลันจ์แบบไม่มีแรงต้าน พบว่า กลุ่มกล้ามเนื้อในการเหยียดเข่า (Knee Extensor Muscle) ของขานำ กลุ่มกล้ามเนื้อในการกดปลายขาลง (Ankle Plantar Flexion Muscle) ของขาตาม และกลุ่มกล้ามเนื้อในการกระดกปลายเท้าขึ้น (Ankle dorsi flexion muscle) ของขานำ เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .05 แต่กลุ่มกล้ามเนื้อในการเหยียดเข่า (Knee Extensor Muscle) ของขาตาม กลุ่มกล้ามเนื้อในการเหยียดเข่า (Knee Flexion Muscle) ของขานำและขาตาม กลุ่มกล้ามเนื้อในการกดปลายขาลง (Ankle Plantar Flexion Muscle) ของขานำ กลุ่มกล้ามเนื้อในการกระดกปลายเท้าขึ้น (Ankle Dorsi Flexion Muscle) ของขาตาม ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .05 เมื่อเปรียบเทียบภายในกลุ่มหลังจากการฝึก 6 สัปดาห์ สำหรับกลุ่มทดลองที่ได้รับการฝึกการเข้าทำด้วยท่าลันจ์ด้วยแรงต้านจากแรงดันอากาศ พบว่า มีค่าเฉลี่ยตัวแปรความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาในกลุ่มกล้ามเนื้อในการเหยียดเข่า (Knee Extensor Muscle) ของขานำและขาตาม กลุ่มกล้ามเนื้อในการกดปลายขาลง (Ankle Plantar Flexion Muscle) ของขาตาม และกลุ่มกล้ามเนื้อในการกระดกปลายเท้าขึ้น (Ankle Dorsi Flexion Muscle) ของขานำ เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .05 แต่กลุ่มกล้ามเนื้อในการเหยียดเข่า (Knee Flexion Muscle) ของขานำและขาตาม กลุ่มกล้ามเนื้อในการกดปลายขาลง (Ankle Plantar Flexion Muscle) ของขานำ กลุ่มกล้ามเนื้อในการกระดกปลายเท้าขึ้น (Ankle Dorsi Flexion Muscle) ของขาตาม ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .05 เมื่อเปรียบเทียบภายในกลุ่มหลังจากการฝึก 6 สัปดาห์

นอกจากนี้ กลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง เมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มหลังการฝึก 6 สัปดาห์ พบว่า มีค่าเฉลี่ยตัวแปรความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาในกลุ่มกล้ามเนื้อในการเหยียดเข่า (Knee Extensor Muscle) ของขานำ และขาตาม กลุ่มกล้ามเนื้อในการกดปลายเท้าลง (Ankle Plantar Flexion Muscle) ขาตาม พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .05 แต่กลุ่มกล้ามเนื้อในการงอเข่า (Knee Flexor Muscle) ขานำ และขาตาม กลุ่มกล้ามเนื้อในการกดปลายเท้าลง (Ankle Plantar Flexion Muscle) ขานำ กลุ่มกล้ามเนื้อในการกระดกปลายเท้าขึ้น (Ankle dorsi flexion muscle) ขานำ และขาตาม ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .05

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตอนที่ 3 การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตราฐานของตัวแปรความแข็งแรงสูงสุดของการเข้าทำด้วยท่าลันจ์ เวลาในการเปลี่ยนแปลงทิศทาง และเวลาในการเข้าทำด้วยท่าลันจ์แบบซ้ำ ช่วงก่อนการฝึก และหลังการฝึก 6 สัปดาห์

ตารางที่ 11 ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตราฐาน (*SD*) ของตัวแปรความแข็งแรงสูงสุดของการเข้าทำด้วยท่าลันจ์ เวลาในการเปลี่ยนแปลงทิศทาง และเวลาในการเข้าทำด้วยท่าลันจ์แบบซ้ำ ช่วงก่อนการฝึก และหลังการฝึก 6 สัปดาห์

ตัวแปร	กลุ่มควบคุม (n=12)		กลุ่มทดลอง (n=12)	
	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก 6 สัปดาห์	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก 6 สัปดาห์
ความแข็งแรงสูงสุดของการเข้าทำด้วยท่าลันจ์ (กิโลกรัม)	22.79 ± 5.05	28.13 ± 7.08*	24.17 ± 2.92	37.58 ± 9.49* †
เวลาในการเปลี่ยนแปลงทิศทาง (วินาที)	6.84 ± 0.68	6.73 ± 0.71	6.35 ± 0.48	5.76 ± 0.50* †
เวลาในการเข้าทำด้วยท่าลันจ์แบบซ้ำ (วินาที)	29.64 ± 6.38	28.75 ± 5.63	26.03 ± 2.92	23.15 ± 1.89* †

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

*p < .05 แตกต่างกับก่อนการทดลองภายในกลุ่ม

†p < .05 แตกต่างกันระหว่างกลุ่ม ภายหลังการฝึก 6 สัปดาห์

จากตารางที่ 11 แสดงให้เห็นว่า กลุ่มควบคุมที่ได้รับการฝึกการเข้าทำด้วยท่าลันจ์แบบไม่มีแรงต้าน พบค่าเฉลี่ยความแข็งแรงสูงสุดของการเข้าทำด้วยท่าลันจ์ เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .05 และค่าเวลาในการเปลี่ยนแปลงทิศทางและเวลาในการเข้าทำด้วยท่าลันจ์แบบซ้ำไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .05 หลังการฝึก 6 สัปดาห์ สำหรับกลุ่มทดลองที่ได้รับการฝึกการเข้าทำด้วยท่าลันจ์ด้วยแรงต้านจากแรงดันอากาศ เมื่อเปรียบเทียบภายในกลุ่ม พบว่า มีค่าเฉลี่ยความแข็งแรงสูงสุดของการเข้าทำด้วยท่าลันจ์ เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .05 และมีค่าเฉลี่ยเวลาในการเปลี่ยนแปลงทิศทางและเวลาในการเข้าทำด้วยท่าลันจ์แบบซ้ำลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .05 หลังการฝึก 6 สัปดาห์

นอกจากนี้ กลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง เมื่อเปรียบเทียบหลังการฝึก 6 สัปดาห์ พบว่า มีค่าเฉลี่ยความแข็งแรงสูงสุดของการเข้าทำด้วยท่าลันจ์ เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .05 และค่าเวลาในการเปลี่ยนแปลงทิศทางและเวลาในการเข้าทำด้วยท่าลันจ์แบบซ้ำไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระดับ .05

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บทที่ 5
สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาวิจัยเป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental research) มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการฝึกการเข้าทำด้วยท่าลันจ์ด้วยแรงต้านจากแรงดันอากาศที่มีต่อประสิทธิภาพในท่าลันจ์ของนักกีฬาดาบสากล กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาดาบสากล เพศชาย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อายุ 18 – 22 ปี จำนวน 24 คน ทำการแบ่งกลุ่มออกเป็น 2 กลุ่ม ด้วยวิธีจับคู่ (Matching group) โดยทดสอบความแข็งแรงสูงสุดของการเข้าทำด้วยท่าลันจ์ ด้วยเครื่องฝึกกล้ามเนื้อด้วยแรงต้านจากแรงดันอากาศ ยี่ห้อ Keiser รุ่น Infinity series มาเรียงลำดับจากน้อยไปมาก และจัดกลุ่มสลับกันตามผลการทดสอบกำหนดให้ กลุ่มควบคุมได้รับการฝึกการเข้าทำด้วยท่าลันจ์แบบไม่มีแรงต้าน จำนวน 12 คน ทำการฝึกการเข้าทำด้วยท่าลันจ์ และกลุ่มทดลองได้รับการฝึกการเข้าทำด้วยท่าลันจ์ด้วยแรงต้านจากแรงดันอากาศ ใช้ความหนักที่ 75% อาร์เอ็ม จำนวน 12 คน จำนวน 6 ครั้ง 4 เซต พักระหว่างเซต 3 นาที โดยทำการฝึกสัปดาห์ละ 2 วัน รวมระยะเวลาทั้งหมด 6 สัปดาห์ ก่อนการฝึกและหลังการฝึก 6 สัปดาห์ ทำการทดสอบข้อมูลทั่วไป ได้แก่ อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง ดัชนีมวลกาย และไขมันใต้ผิวหนัง ทดสอบตัวแปรประสิทธิภาพในท่าลันจ์ ได้แก่ ความแข็งแรงสูงสุดของการเข้าทำด้วยท่าลันจ์ (Maximum strength of lunge) ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา (Leg muscle strength) เวลาในการเปลี่ยนแปลงทิศทาง (Time to change of direction) และเวลาในการเข้าทำด้วยท่าลันจ์แบบซ้ำ (Time to repeat lunge ability) ในช่วงก่อนการฝึก หลังการฝึก 6 สัปดาห์ ทำการวิเคราะห์ผลด้วยการทดสอบภายในกลุ่มโดยการทดสอบค่าที (Paired t-test) เพื่อเปรียบเทียบก่อนการฝึกและหลังการฝึก 6 สัปดาห์ ภายในกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง และทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยค่าทีอิสระ (Independent t-test) เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของทั้งสองกลุ่มการฝึก ทั้งก่อนการฝึกและหลังการฝึก 6 สัปดาห์ ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง กำหนดความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

สรุปผลการวิจัย

1. ผลของการฝึกการเข้าทำด้วยท่าลันจ์ด้วยแรงต้านจากแรงดันอากาศที่มีต่อข้อมูลทั่วไป ได้แก่ อายุ ส่วนสูง น้ำหนัก ดัชนีมวลกาย และไขมันใต้ผิวหนัง พบว่า กลุ่มควบคุมที่ได้รับการฝึกการเข้าทำด้วยท่าลันจ์แบบไม่มีแรงต้าน และกลุ่มทดลองที่ได้รับการฝึกการเข้าทำด้วยท่าลันจ์ด้วยแรงต้านจากแรงดันอากาศ มีอายุ ส่วนสูง น้ำหนัก ดัชนีมวลกาย และไขมันใต้ผิวหนัง ไม่มีความแตกต่างภายในกลุ่ม และภายหลังการฝึก 6 สัปดาห์ ไม่มีความแตกต่างระหว่างกลุ่มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

2. ผลของการฝึกการเข้าทำด้วยท่าลันจ์ด้วยแรงต้านจากแรงดันอากาศที่มีต่อตัวแปรความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา 4 กลุ่ม (กลุ่มกล้ามเนื้อในการเหยียดเข่า กลุ่มกล้ามเนื้อในการงอเข่า กลุ่มกล้ามเนื้อในการกดปลายขาลง และกลุ่มกล้ามเนื้อในการกระดกปลายเท้าขึ้น) มีดังนี้

2.1. กลุ่มกล้ามเนื้อในการเหยียดเข่า (Knee Extensor Muscle)

2.1.1. ขานำ เมื่อเทียบภายในกลุ่ม พบว่า มีค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาเพิ่มขึ้นทั้งกลุ่มควบคุมที่ได้รับการฝึกการเข้าทำด้วยท่าลันจ์แบบไม่มีแรงต้าน และกลุ่มทดลองที่ได้รับการฝึกการเข้าทำด้วยท่าลันจ์ด้วยแรงต้านจากแรงดันอากาศ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ภายหลังการฝึก 6 สัปดาห์ เมื่อทำการเปรียบเทียบระหว่างกลุ่ม พบว่า กลุ่มทดลองที่ได้รับการฝึกการเข้าทำด้วยท่าลันจ์ด้วยแรงต้านจากแรงดันอากาศ มีค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาสูงกว่ากลุ่มควบคุมที่ได้รับการฝึกการเข้าทำด้วยท่าลันจ์แบบไม่มีแรงต้าน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05ภายหลังการฝึก 6 สัปดาห์

2.1.2. ขาตาม เมื่อเทียบภายในกลุ่ม พบว่า มีค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาเพิ่มขึ้นในกลุ่มทดลองที่ได้รับการฝึกการเข้าทำด้วยท่าลันจ์ด้วยแรงต้านจากแรงดันอากาศ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ภายหลังการฝึก 6 สัปดาห์ เมื่อทำการเปรียบเทียบระหว่างกลุ่ม พบว่า กลุ่มทดลองที่ได้รับการฝึกการเข้าทำด้วยท่าลันจ์ด้วยแรงต้านจากแรงดันอากาศ มีค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาสูงกว่ากลุ่มควบคุมที่ได้รับการฝึกการเข้าทำด้วยท่าลันจ์แบบไม่มีแรงต้าน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ภายหลังการฝึก 6 สัปดาห์

2.2. กลุ่มกล้ามเนื้อในการงอเข่า (Knee Flexor Muscle)

2.2.1. ขานำ เมื่อเทียบภายในกลุ่ม พบว่า ค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 ทั้งกลุ่มควบคุมที่ได้รับการฝึกการเข้าทำด้วยท่าลันจ์แบบไม่มีแรงต้าน และกลุ่มทดลองที่ได้รับการฝึกการเข้าทำด้วยท่าลันจ์ด้วยแรงต้านจากแรงดันอากาศที่ภายหลังการฝึก 6 สัปดาห์ แต่ไม่พบความแตกต่างระหว่างกลุ่ม

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

2.2.2. ขาตาม เมื่อเทียบภายในกลุ่ม พบว่า ค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 ทั้งกลุ่มควบคุมที่ได้รับการฝึกการเข้าทำด้วยท่าลันจ์แบบไม่มีแรงต้าน และกลุ่มทดลองที่ได้รับการฝึกการเข้าทำด้วยท่าลันจ์ด้วยแรงต้านจากแรงดันอากาศที่ภายหลังการฝึก 6 สัปดาห์ แต่ไม่พบความแตกต่างระหว่างกลุ่ม

2.3. กลุ่มกล้ามเนื้อในการกดปลายขาลง (Ankle Plantar Flexion Muscle)

2.3.1. ขานำ เมื่อเทียบภายในกลุ่ม พบว่า ค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 ทั้งกลุ่มควบคุมที่ได้รับการฝึกการเข้าทำด้วยท่าลันจ์แบบไม่มีแรงต้าน และกลุ่มทดลองที่ได้รับการฝึกการเข้าทำด้วยท่าลันจ์ด้วยแรงต้านจากแรงดันอากาศที่ภายหลังการฝึก 6 สัปดาห์ แต่ไม่พบความแตกต่างระหว่างกลุ่ม

2.3.2. ขาตาม เมื่อเทียบภายในกลุ่ม พบว่า มีค่าเฉลี่ยค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งกลุ่มควบคุมที่ได้รับการฝึกการเข้าทำด้วยท่าลันจ์แบบไม่มีแรงต้าน และกลุ่มทดลองที่ได้รับการฝึกการเข้าทำด้วยท่าลันจ์ด้วยแรงต้านจากแรงดันอากาศ ที่ภายหลังการฝึก 6 สัปดาห์ แต่ไม่พบความแตกต่างระหว่างกลุ่ม

2.4. กลุ่มกล้ามเนื้อในการกระดกปลายเท้าขึ้น (Ankle dorsi flexion muscle)

2.4.1. ขานำ เมื่อเทียบภายในกลุ่ม พบว่า มีค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งกลุ่มควบคุมที่ได้รับการฝึกการเข้าทำด้วยท่าลันจ์แบบไม่มีแรงต้าน และกลุ่มทดลองที่ได้รับการฝึกการเข้าทำด้วยท่าลันจ์ด้วยแรงต้านจากแรงดันอากาศที่ภายหลังการฝึก 6 สัปดาห์ แต่ไม่พบความแตกต่างระหว่างกลุ่ม

2.4.2. ขาตาม เมื่อเทียบภายในกลุ่ม พบว่า ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 ทั้งกลุ่มควบคุมที่ได้รับการฝึกการเข้าทำด้วยท่าลันจ์แบบไม่มีแรงต้าน และกลุ่มทดลองที่ได้รับการฝึกการเข้าทำด้วยท่าลันจ์ด้วยแรงต้านจากแรงดันอากาศ ที่ภายหลังการฝึก 6 สัปดาห์ แต่ไม่พบความแตกต่างระหว่างกลุ่ม

3. ผลของการฝึกการเข้าทำด้วยท่าลันจ์ด้วยแรงต้านจากแรงดันอากาศที่มีต่อตัวแปรความแข็งแรงสูงสุดของการเข้าทำด้วยท่าลันจ์ เมื่อเทียบภายในกลุ่ม พบว่า มีค่าเฉลี่ยความแข็งแรงสูงสุดของการเข้าทำด้วยท่าลันจ์เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งกลุ่มควบคุมที่ได้รับการฝึกการเข้าทำด้วยท่าลันจ์แบบไม่มีแรงต้าน และกลุ่มทดลองที่ได้รับการฝึกการเข้าทำด้วยท่าลันจ์ด้วยแรงต้านจากแรงดันอากาศ ที่ภายหลังการฝึก 6 สัปดาห์ เมื่อทำการเปรียบเทียบระหว่างกลุ่ม พบว่า กลุ่มทดลองที่ได้รับการฝึกการเข้าทำด้วยท่าลันจ์ด้วยแรงต้านจากแรงดันอากาศ มีค่าเฉลี่ยสูงกว่ากลุ่มควบคุมที่ได้รับการฝึกการเข้าทำด้วยท่าลันจ์แบบไม่มีแรงต้าน ภายหลังการฝึก 6 สัปดาห์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ผลของการฝึกการเข้าทำด้วยท่าลันจ์ด้วยแรงต้านจากแรงดันอากาศที่มีต่อตัวแปรเวลาในการเปลี่ยนแปลงทิศทาง เมื่อเทียบภายในกลุ่ม พบว่า มีค่าเฉลี่ยเวลาในการเปลี่ยนแปลงทิศทาง ลดลงในกลุ่มทดลองที่ได้รับการฝึกการเข้าทำด้วยท่าลันจ์ด้วยแรงต้านจากแรงดันอากาศ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ที่ภายหลังการฝึก 6 สัปดาห์ เมื่อทำการเปรียบเทียบระหว่างกลุ่ม พบว่า กลุ่มทดลองที่ได้รับการฝึกการเข้าทำด้วยท่าลันจ์ด้วยแรงต้านจากแรงดันอากาศ มีค่าเฉลี่ยความเร็วในการเปลี่ยนแปลงทิศทางต่ำกว่ากลุ่มควบคุมที่ได้รับการฝึกการเข้าทำด้วยท่าลันจ์แบบไม่มีแรงต้าน ภายหลังการฝึก 6 สัปดาห์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5. ผลของการฝึกการเข้าทำด้วยท่าลันจ์ด้วยแรงต้านจากแรงดันอากาศที่มีต่อตัวแปรเวลาในการเข้าทำด้วยท่าลันจ์แบบซ้ำ เมื่อเทียบภายในกลุ่ม พบว่า มีค่าเฉลี่ยเวลาในการเข้าทำด้วยท่าลันจ์แบบซ้ำลดลงในกลุ่มที่ทดลองได้รับการฝึกการเข้าทำด้วยท่าลันจ์ด้วยแรงต้านจากแรงดันอากาศ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ที่ภายหลังการฝึก 6 สัปดาห์ เมื่อทำการเปรียบเทียบระหว่างกลุ่ม พบว่า กลุ่มทดลองที่ได้รับการฝึกการเข้าทำด้วยท่าลันจ์ด้วยแรงต้านจากแรงดันอากาศ มีค่าเฉลี่ยเวลาในการเข้าทำด้วยท่าลันจ์แบบซ้ำต่ำกว่ากลุ่มควบคุมที่ได้รับการฝึกการเข้าทำด้วยท่าลันจ์แบบไม่มีแรงต้าน ภายหลังการฝึก 6 สัปดาห์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผล

ผลของการฝึกการเข้าทำด้วยท่าลันจ์ด้วยแรงต้านจากแรงดันอากาศที่มีต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา 4 กลุ่ม (กลุ่มกล้ามเนื้อในการเหยียดเข่า กลุ่มกล้ามเนื้อในการงอเข่า กลุ่มกล้ามเนื้อในการกดปลายขาลง และกลุ่มกล้ามเนื้อในการกระดกปลายเท้าขึ้น) จากผลการศึกษาวิจัยพบว่า กลุ่มควบคุมที่ได้รับการฝึกการเข้าทำด้วยท่าลันจ์แบบไม่มีแรงต้าน มีค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ได้แก่ กลุ่มกล้ามเนื้อในการเหยียดเข่า (Knee extensor muscle) ของขานำ กลุ่มกล้ามเนื้อในการกดปลายขาลง (Ankle Plantar Flexion Muscle) ของขาตาม และกลุ่มกล้ามเนื้อในการกระดกปลายเท้าขึ้น (Ankle dorsi flexion muscle) ของขานำ เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความแตกต่างระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ภายหลังการฝึก 6 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ได้แก่ กลุ่มกล้ามเนื้อในการเหยียดเข่า (Knee Extensor Muscle) ของขานำและขาตาม และกลุ่มทดลองที่ได้รับการฝึกการเข้าทำด้วยท่าลันจ์ด้วยแรงต้านจากแรงดันอากาศ มีค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ได้แก่ กลุ่มกล้ามเนื้อในการเหยียดเข่า (Knee extensor muscle) ของขานำและขาตาม กลุ่มกล้ามเนื้อขณะที่มีการกดปลายขาลง (Ankle plantar flexion muscle) ของขาตาม และกลุ่มกล้ามเนื้อในการกระดกปลายเท้าขึ้น (Ankle dorsi flexion muscle) ของขานำ เพิ่มขึ้น

อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เนื่องจากการฝึกดาบสากลต้องการความแข็งแรง และพลังของกลุ่มกล้ามเนื้อต่าง ๆ ที่จำเป็นต่อการเคลื่อนไหวแบบซ้ำอย่างรวดเร็ว และใช้ระบบประสาทกล้ามเนื้อในการหดตัวอย่างมากในการเข้าทำด้วยท่าลันจ์ เพื่อให้ปลายดาบได้สัมพันธ์กับเป้าหมายได้ทันที สอดคล้องกับงานวิจัยในปี 2009 กล่าวว่า คิเนมาติกของความเร็วดาบในระหว่างท่าลันจ์ในนักกีฬาดาบสากล และความเร็วสูงสุดที่ใช้มือขวาจับดาบ โดยใช้กล้อง 3D เพื่อที่จะบันทึกในขณะทำท่าลันจ์ ผลการทดสอบแสดงให้ว่า การหดตัวของข้อสะโพกของขาตามและการหดตัวของข้อสะโพกในขานำ เป็นตัวบ่งชี้ของความเร็วดาบ ซึ่งการเคลื่อนไหวจะออกแรงแบบพลังระเบิดจากกล้ามเนื้อขาเป็นหลัก (Bottoms, Greenhalgh, & Gregory, 2013) โดยท่าลันจ์การเริ่มออกแรงจากกลุ่มกล้ามเนื้อในการงอเข่าของขาทั้ง 2 ข้าง จากนั้นกลุ่มกล้ามเนื้อในการกระดกปลายเท้าขึ้น ของขานำจะเริ่มทำงาน ตามด้วยการเหยียดเข่าของขานำและขาตาม ตามลำดับ พร้อมกับการกดปลายขาลงของขาตาม เพื่อเป็นแรงส่งตัวออกไปด้านหน้าให้ได้มากที่สุด และมีส่วนอื่น ๆ ที่เป็นองค์ประกอบในการช่วยออกแรง ซึ่งส่วนที่สำคัญในการช่วยออกแรงแบบพลังระเบิดในท่าลันจ์มาจากขาตามเป็นหลักในการเข้าทำด้วยท่าลันจ์ และยังส่งผลให้การออกดาบไปยังเป้าหมายได้อย่างเร็วตามไปด้วย สอดคล้องกับงานวิจัยในปี 2011 กล่าวว่า การเคลื่อนไหวในท่าลันจ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ เริ่มจากการการกดปลายขาลง (Plantar flexors) ตามด้วยการเหยียดเข่า (Knee extensors) และการกางสะโพก (Hip abductors) (Morris et al., 2011) และยังสอดคล้องกับงานวิจัยในปี 2009 (Poulis et al, 2009) พบว่า มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างกลุ่มในการเหยียดเข่า และงอเข่า แต่ไม่พบความแตกต่างอย่างมีในนัยสำคัญของขานำและขาตาม และมีข้อเสนอแนะว่าควรมีเวลาในการฝึกความแข็งแรงของนักกีฬาดาบสากลที่มากขึ้นเพื่อที่จะพัฒนารยางค์ส่วนล่าง ซึ่งการฝึกเพื่อให้เทคนิคการเคลื่อนไหวในท่าลันจ์ที่มีลักษณะเฉพาะเจาะจงให้ดีขึ้นนั้นจะต้องมีการพัฒนาร่างกายส่วนล่างให้กล้ามเนื้อของขาทั้ง 2 ข้าง ให้มีความสมมาตรกัน และยังเป็นปัจจัยสำคัญในการพัฒนาความเร็วและพลังระเบิดของกล้ามเนื้อ สอดคล้องกับงานวิจัยในปี 2011 กล่าวว่า นักกีฬาจะถูกกำหนดด้วยความเร็ว และความแข็งแรงแบบพลังระเบิด แต่กีฬาดาบสากลเป็นกีฬาที่มีการเคลื่อนไหวด้วยท่าทางข้างซ้าย-ขวาที่ไม่สมมาตรกัน และมีการเคลื่อนไหวของร่างกายส่วนบน และส่วนล่างในรูปแบบที่แตกต่างกัน เพื่อส่งอาวุธไปยังคู่ต่อสู้ได้อย่างเร็วที่สุด (Trautmann et al., 2011; C. Tsolakis et al., 2006) ดังนั้น กลุ่มทดลองที่ได้รับการฝึกการเข้าทำด้วยท่าลันจ์ด้วยแรงต้านจากแรงดันอากาศจึงมีความแข็งแรงมากกว่ากลุ่มควบคุมที่ได้รับการฝึกการเข้าทำแบบไม่มีแรงต้าน เนื่องจาก การออกแรงต้านด้วยน้ำหนักตัว ในแต่ละความเร็ว มีความแปรปรวนไม่คงที่ตลอดช่วงการเคลื่อนไหว แต่การฝึกเทคนิคการเคลื่อนไหวในท่าลันจ์ที่มีลักษณะเฉพาะเจาะจงเป็นประจำและสม่ำเสมอที่มีความเหมาะสม เพื่อที่จะพัฒนารยางค์ส่วนล่าง (Poulis et al., 2009) ให้มีความแข็งแรงได้ ส่วนการออกแรงต้านด้วยเครื่องที่ใช้แรงดันอากาศสามารถออกแรงได้สม่ำเสมอ คงที่ตลอดช่วงการเคลื่อนไหว (Keiser corporation, 2011) ส่งผลให้กล้ามเนื้อได้พัฒนาใน

ทุกช่วงของมุมการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อได้มากกว่าการฝึกด้วยน้ำหนักตัว และการฝึกปกติ เพราะแรงต้านจากแรงดันอากาศที่มีส่วนช่วยให้กล้ามเนื้อพัฒนาเพิ่มขึ้น ตั้งแต่การเริ่มออกแรงต้านกับแรงดันอากาศจนกระทั่งสิ้นสุดการเคลื่อนไหว

ผลของการฝึกการเข้าทำด้วยท่าลันจ์ด้วยแรงต้านจากแรงดันอากาศที่มีต่อความแข็งแรงสูงสุดของการเข้าทำด้วยท่าลันจ์ จากผลการศึกษาวิจัยพบว่า กลุ่มควบคุมที่ได้รับการฝึกการเข้าทำด้วยท่าลันจ์แบบไม่มีแรงต้าน และกลุ่มทดลองที่ได้รับการฝึกการเข้าทำด้วยท่าลันจ์ด้วยแรงต้านจากแรงดันอากาศ มีค่าเฉลี่ยความแข็งแรงสูงสุดของการเข้าทำด้วยท่าลันจ์เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เนื่องจากทั้ง 2 กลุ่ม ได้รับการฝึกการเข้าทำด้วยท่าลันจ์ 2 วันต่อสัปดาห์ รวมระยะเวลา 6 สัปดาห์ ตามโปรแกรมอย่างต่อเนื่อง โดยท่าลันจ์ที่ใช้ในการฝึกเป็นท่าที่ช่วยให้เกิดการพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อส่วนล่างของร่างกายจากการฝึกซ้ำอย่างต่อเนื่อง ซึ่งท่าที่ใช้ในการฝึกตามโปรแกรมสอดคล้องกับเทคนิคการเคลื่อนไหวในท่าลันจ์ที่มีลักษณะเฉพาะเจาะจง จึงทำให้เกิดการพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาที่เพิ่มขึ้นส่งผลให้การส่งแรงเคลื่อนไหวในท่าลันจ์มีประสิทธิภาพมากขึ้น ซึ่งเกิดจากการฝึกจนเกิดความเชี่ยวชาญที่ต้องอาศัยการควบคุมทางระบบประสาทกล้ามเนื้อ (Coordination) ในการทำงานของกล้ามเนื้อที่มีความแตกต่างกัน จึงมีความสำคัญในการฝึกความแข็งแรงร่วมกับความเชี่ยวชาญเฉพาะอย่าง ดังนั้นเมื่อได้รับการฝึกการเข้าทำด้วยท่าลันจ์แบบไม่มีแรงต้านเป็นประจำ จะสามารถเพิ่มประสิทธิภาพในท่าลันจ์ของนักกีฬาดาบสากลได้ (Turner et al., 2013) นอกจากนี้ยังพบว่า กลุ่มทดลองที่ได้รับการฝึกการเข้าทำด้วยท่าลันจ์ด้วยแรงต้านจากแรงดันอากาศมีค่าความแข็งแรงสูงสุดของการเข้าทำด้วยท่าลันจ์เพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มควบคุมที่ได้รับการฝึกการเข้าทำด้วยท่าลันจ์แบบไม่มีแรงต้าน เนื่องจากการฝึกแบบมีแรงต้านที่ความหนัก 75% ทำให้กล้ามเนื้อที่ใช้ในการฝึกออกแรงมากขึ้นจากแรงต้าน การเคลื่อนที่ในการฝึกต้องอาศัยพลังของกล้ามเนื้อที่ได้จากแรง (Force) และความเร็วของแรงดันอากาศ ทำให้การลันจ์นี้อาศัยพลังระเบิดตลอดการเคลื่อนที่ของการฝึกอย่างต่อเนื่องจากแรงต้านของแรงดันอากาศ สอดคล้องกับงานวิจัยในปี ค.ศ. 2014 (Redondo et al., 2014) กล่าวว่า การฝึกด้วยแรงต้านที่ความหนัก 75% หลังจากการฝึก 6 สัปดาห์ ความแข็งแรงสูงสุดมีค่าเพิ่มขึ้น และหลังการฝึก 12 สัปดาห์ความแข็งแรงสูงสุด ความแข็งแรงระเบิดมีค่าเพิ่มขึ้น และเวลาในการเคลื่อนที่ลดลง อย่างไรก็ตามการเข้าทำด้วยท่าลันจ์ได้ดีขึ้นนั้น ไม่ได้หมายความว่าจะสามารถทำแต้มได้ดีขึ้น เพราะองค์ประกอบของการทำแต้มจากการเข้าทำด้วยท่าลันจ์ ประกอบด้วย เวลา ระยะทาง และการเข้าทำอย่างเจตนา ที่แสดงให้เห็นถึงพลังของกล้ามเนื้อ และความเร็วเพื่อให้ไปถึงเป้าหมายได้โดยไม่เกิดข้อผิดพลาด (Gresham-Fiegel et al., 2013)

ผลของการฝึกการเข้าทำด้วยท่าลันจ์ด้วยแรงต้านจากแรงดันอากาศที่มีต่อเวลาในการเปลี่ยนแปลงทิศทาง และเวลาในการเข้าทำด้วยท่าลันจ์แบบซ้ำ จากผลการศึกษาวิจัยพบว่า

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

กลุ่มควบคุมที่ได้รับการฝึกการเข้าทำด้วยท่าลันจ์แบบไม่มีแรงต้าน ไม่พบความแตกต่างเวลาในการเปลี่ยนแปลงทิศทาง และเวลาในการเข้าทำด้วยท่าลันจ์แบบซ้ำ หลังการฝึก 6 สัปดาห์ แต่ค่าเฉลี่ยเวลาในการเปลี่ยนแปลงทิศทาง และเวลาในการเข้าทำด้วยท่าลันจ์แบบซ้ำ ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนเข้ารับการฝึกของกลุ่มทดลองที่ได้รับการฝึกการเข้าทำด้วยท่าลันจ์ด้วยแรงต้านจากแรงดันอากาศ อาจจะเป็นเพราะการฝึกด้วยแรงต้านจากแรงดันอากาศขณะเคลื่อนที่ในท่าลันจ์เป็นการฝึกการเคลื่อนที่ที่อาศัยพลังระเบิดของกล้ามเนื้อส่วนล่างของร่างกาย จากการมีแรงต้านจากแรงดันอากาศขณะเคลื่อนที่ในท่าลันจ์ สามารถพัฒนาพลังกล้ามเนื้อ ความแข็งแรง ความอดทน และความเร็วในนักกีฬา เนื่องจากการฝึกการเข้าทำด้วยท่าลันจ์ด้วยแรงต้านจากแรงดันอากาศช่วยเพิ่มความเมื่อยล้าให้กับกล้ามเนื้อได้มากกว่ากลุ่มควบคุมที่ได้รับการฝึกการเข้าทำด้วยท่าลันจ์แบบไม่มีแรงต้าน สอดคล้องกับงานวิจัยปี ค.ศ. 2013 (Peltonen et al., 2013) กล่าวว่า การฝึกด้วยแรงดันอากาศช่วยเพิ่มแรงพยายามในการฝึกได้มากขึ้น ซึ่งเกิดจากแรงพยายามที่มากขึ้นในขณะออกแรงของกล้ามเนื้อ ความสามารถในการเร่งความเร็วในขณะทำท่าลันจ์เพิ่มขึ้น เนื่องจากความสามารถในการเร่งความเร็วต้องอาศัยพลังระเบิดในการที่จะเอาชนะแรงต้านและแรงเฉื่อยในการเคลื่อนที่ ซึ่งการพัฒนาประสิทธิภาพในการเข้าทำด้วยท่าลันจ์ของนักกีฬาดาบสากลจำเป็นที่จะต้องพัฒนากล้ามเนื้อขาที่ใช้ในการทำท่าลันจ์ให้มีความแข็งแรง ความอดทน และพลัง รวมทั้งพัฒนาการเคลื่อนที่แบบซ้ำ โดยอาศัยการฝึกความอดทนแบบแอนแอโรบิก (Anaerobic endurance) (Turner, et al., 2016) ซึ่งรูปแบบของการฝึกที่มีการเคลื่อนที่อย่างรวดเร็วแบบซ้ำ ทำให้ระบบประสาทกล้ามเนื้อทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Mihalik et al., 2008) รวมถึงการเร่งความเร็ว (Accerelation) ในขณะทำท่าลันจ์เพิ่มขึ้น เนื่องจากความสามารถในการเร่งต้องอาศัยพลังระเบิดในการที่จะเอาชนะแรงต้านและแรงเฉื่อยในการเคลื่อนที่ จากตำแหน่งเริ่มต้นไปจนถึงตำแหน่งสิ้นสุดเพื่อออกอาวุธไปสู้เป้าหมายได้อย่างรวดเร็ว (Charilaos Tsolakis & Bogdanis, 2012)

สรุปผลการวิจัย

การฝึกการเข้าทำด้วยท่าลันจ์ด้วยแรงต้านจากแรงดันอากาศสามารถพัฒนาความแข็งแรงสูงสุดของการเข้าทำด้วยท่าลันจ์ เวลาในการเปลี่ยนแปลงทิศทาง และเวลาในการเข้าทำด้วยท่าลันจ์แบบซ้ำได้มากกว่าการฝึกการเข้าทำด้วยท่าลันจ์แบบไม่มีแรงต้าน บ่งชี้ว่าการฝึกการเข้าทำด้วยท่าลันจ์ด้วยแรงต้านจากแรงดันอากาศน่าจะนำมาใช้ทำการฝึกเพื่อพัฒนาประสิทธิภาพในท่าลันจ์ของนักกีฬาดาบสากลได้เป็นอย่างดี

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะจากงานวิจัย

การฝึกแรงต้านจากแรงดันอากาศ นักกีฬาควรมีประสบการณ์ในการทำท่าลันจ์พื้นฐาน และการฝึกด้วยแรงต้าน เพื่อให้การฝึกแรงต้านจากแรงดันอากาศ มีประสิทธิภาพมากขึ้น และเพื่อป้องกันการบาดเจ็บที่จะเกิดขึ้นได้

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

ควรหาสัดส่วนของการฝึกแรงต้านด้วยแรงดันอากาศที่พัฒนากล้ามเนื้อให้เพิ่มประสิทธิภาพสูงสุด

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

กฤตมุข หล่าบรรเทา. (2554). ผลการฝึกด้วยเครื่องออกกาลังกายแบบฟรีเวทที่ใช้แรงต้านจากแรงดันอากาศผสมกับแรงต้านด้วยน้ำหนักในสัดส่วนที่แตกต่างกันต่อความแข็งแรงและพลังของกล้ามเนื้อ. (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

เกียรติขจร ก่อเกียรติพิทักษ์, ประชา ฤาชุตกุล, & ชิดชนก เชิงเชาว์. (2559). ผลของการฝึกสมาธิแบบไท้เก๊กที่ส่งต่อความแม่นยำในการแทงเป้าดาบฟอยล์และดาบเอเป้. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี, 27(3), 132-141.

จักราวุธ โสมภีร์. [ออนไลน์]. 2552. ประวัติความเป็นมาของดาบสากล. แหล่งที่มา: http://www.thaifencing.org/2009-08-15-11-00-25/100-2009-08-28-00-50-50/121-2009-08-18-16-39-14.html [9 ธันวาคม 2560]

ชมรมดาบสากล มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. [ออนไลน์]. 2555. กติกาดาบสากล. แหล่งที่มา: http://www.bc.msu.ac.th/~std53010916577/Contact_us.php [9 ธันวาคม 2560]

นภัส สังข์ทอง. (2557). ผลฉับพลันขณะฝึกด้วยแรงต้านจากแรงดันอากาศด้วยความหนักที่ต่างกันที่มีต่อพลังสูงสุด แรงสูงสุดและความเร็วสูงสุด. (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ศิริธิดา ชูโชคกุล. (2552). ผลของการฝึกจินตภาพที่มีต่อความแม่นยำในการโถมแทงในกีฬาฟันดาบ. (วิทยานิพนธ์. วท. ม.), มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สนธยา สีละมาด. หลักการฝึกกีฬาสำหรับผู้ฝึกสอนกีฬา พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2551.

สนธยา สีละมาด. หลักการฝึกกีฬาสำหรับผู้ฝึกสอนกีฬา พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2555.

สมาคมฟันดาบแห่งประเทศไทยฯ [ออนไลน์]. 2554. ประวัติกีฬาดาบสากลในประเทศไทย. แหล่งที่มา: http://www.thaifencing.org/2009-08-15-11-00-25/100-2009-08-28-00-50-50/121-2009-08-18-16-39-14.html [9 ธันวามคม 2560]

สุทธิกร อาภานุกุล. (2556). การพัฒนารูปแบบการผสมผสานการฝึกด้วยน้ำหนักกับการฝึกด้วยแรงดันอากาศเพื่อเพิ่มพลังอดทนในนักกีฬาเทนนิส. (วิทยานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิต), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

อธิวัฒน์ สายทอง. (2558). ผลของการสั่นสะเทือนทั้งร่างกายด้วยระยะเวลาแตกต่างกันร่วมกับการฝึกแรงต้านจากแรงดันอากาศที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อ. (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ภาษาอังกฤษ

Badaam Khaled, M., Munibuddin, A., Khan, S., Choudhari, S., & Doiphode, R. (2013). Effect of traditional aerobic exercises versus sprint interval training on pulmonary function tests in young sedentary males: a randomised controlled trial. *Journal of clinical and diagnostic research: JCDR,* 7(9), 1890.

Baechle, & Earle. (2000). essentials of strength training and conditioning seconds edition.

Barth, B., & Beck, E. (2007). *The Complete Guide to Fencing*: Meyer & Meyer Sport.

Bird, S., M Tarpenning, K., & Marino, F. (2005). *Designing Resistance Training Programmes to Enhance Muscular Fitness* (Vol. 35).

Bompa, T. O. (1999). *Preiodization training for sport : Programs for peak strength in* 35 *sport.*: Toronto, Canada: Veritas.

Bottoms, L., Greenhalgh, A., & Gregory, K. (2013). The effect of caffeine ingestion on skill maintenance and fatigue in epee fencers. *Journal of sports sciences,* 31(10), 1091-1099.

Bottoms, L., Greenhalgh, A., & Sinclair, J. (2013). Kinematic determinants of weapon velocity during the fencing lunge in experienced épée fencers. *Acta of bioengineering and biomechanics,* 15(4), 109--113.

Chen, T. L., Wong, D. W., Wang, Y., Ren, S., Yan, F., & Zhang, M. (2017). Biomechanics of fencing sport: A scoping review. *PLoS One,* 12(2), e0171578. doi:10.1371/journal.pone.0171578

Christou, M., Smilios, I., Sotiropoulos, K., Volaklis, K., Pilianidis, T., & Tokmakidis, S. P. (2006). Effects of resistance training on the physical capacities of adolescent soccer players. *J Strength Cond Res,* 20(4), 783-791. doi:10.1519/R-17254.1

Corporation., K. (2011). when is a pound not a pound? keiser compares iron and air. From: www.keiser.com/medis/pound.pdf

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

Frost, D. M., Bronson, S., Cronin, J. B., & Newton, R. U. (2016). Changes in Maximal Strength, Velocity, and Power After 8 Weeks of Training With Pneumatic or Free Weight Resistance. *J Strength Cond Res,* 30(4), 934-944.

Frost, D. M., Cronin, J., & Newton, R. U. (2010). A biomechanical evaluation of resistance: fundamental concepts for training and sports performance. *Sports Med,* 40(4), 303-326.

Frost, D. M., Cronin, J. B., & Newton, R. U. (2008). A comparison of the kinematics, kinetics and muscle activity between pneumatic and free weight resistance. *Eur J Appl Physiol,* 104(6), 937-956. doi:10.1007/s00421-008-0821-8

Gholipour, M., Tabrizi, A., & Farahmand, F. (2008). *Kinematics analysis of lunge fencing using stereophotogrametry* (Vol. 1).

Gresham-Fiegel, C. N., House, P. D., & Zupan, M. F. (2013). The effect of nonleading foot placement on power and velocity in the fencing lunge. *The Journal of Strength & Conditioning Research,* 27(1), 57-63.

Hardee, J. P., Lawrence, M. M., Zwetsloot, K. A., Triplett, N. T., Utter, A. C., & McBride, J. M. (2013). Effect of cluster set configurations on power clean technique. *Journal of sports sciences,* 31(5), 488-496.

Lim, J. H., Wee, E. H., Chan, K. Q., & Ler, H. Y. (2012). *Effect of Plyometric Training on the Agility of Student Enrolled in Required College Badminton Programme* (Vol. 24).

M. Gholipour, A. t. a. F. (2008). Kinematics Analysis of Lunge Fencing Using Stereophotogrametry. *World Journal of Sport Sciences,* 1, 32-37.

Mihalik, J., J Libby, J., Battaglini, C., & G McMurray, R. (2008). *Comparing Short-Term Complex and Compound Training Programs on Vertical Jump Height and Power Output* (Vol. 22).

Morris, N., M, F., & Robertson, D. (2011). *Kinetic analyses of two fencing attacks–Lunge and fleche*.

N. Gresham-Fiegel, C., House, P., & Zupan, M. (2012). *The Effect of Non-Leading Foot Placement on Power and Velocity in the Fencing Lunge* (Vol. 27).

Peltonen, H., Häkkinen, K., & Avela, J. (2013). Neuromuscular responses to different resistance loading protocols using pneumatic and weight stack devices. *Journal of Electromyography and Kinesiology,* 23(1), 118-124.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Poliquin, C. (2001). *Modern Trends in Strength Training: Sets and Reps (Second Edition)* (4th ed. Vol. 1): CharlesPoliquin.net.

Poulis, I., Chatzis, S., Christopoulou, K., & Tsolakis, C. (2009). Isokinetic strength during knee flexion and extension in elite fencers. *Percept Mot Skills,* 108(3), 949-961.

Redondo, J. C., J Alonso, C., Sedano Campo, S., & de Benito Trigueros, A. (2014). *Effects of a 12-Week Strength Training Program on Experimented Fencers' Movement Time* (Vol. 28).

Roi, G., & Bianchedi, D. (2008). *The science of fencing: implications for performance and injury prevention* (Vol. 38).

Trautmann, C., Martinelli, N., & Rosenbaum, D. (2011). Foot loading characteristics during three fencing-specific movements. *J Sports Sci,* 29(15), 1585-1592.

Tsolakis, C., & Bogdanis, G. C. (2012). Acute Effects of Two Different Warm-Up Protocols on Flexibility and Lower Limb Explosive Performance in Male and Female High Level Athletes. *Journal of Sports Science & Medicine,* 11(4), 669-675.

Tsolakis, C., Bogdanis, G. C., & Vagenas, G. (2006). Anthropometric profile and limb asymmetries in young male and female fencers. *Journal of Human Movement Studies,* 50(3), 201-215.

Tsolakis, C., Douvis, A., Tsigganos, G., Zacharogiannis, E., & Smirniotou, A. (2010). Acute effects of stretching on flexibility, power and sport specific performance in fencers. *Journal of Human Kinetics,* 26, 105-114.

Turner, A., Bishop, C., Chavda, S., Edwards, M., Brazier, J., & Kilduff, L. P. (2016). Physical Characteristics Underpinning Lunging and Change of Direction Speed in Fencing. *J Strength Cond Res,* 30(8), 2235-2241.

Turner, A., Miller, S., Stewart, P., Cree, J., Ingram, R., Dimitriou, L., Kilduff, L. (2013). *Strength and Conditioning for Fencing* (Vol. 35).

Turner, A. N., Bishop, C., Cree, J., Edwards, M., Chavda, S., Read, P., & Kirby, D. (2016). Do Fencers Require A Weapon-Specific Approach To Strength And Conditioning Training? *J Strength Cond Res*.

Turner, A. N., Marshall, G., Phillips, J., Noto, A., Buttigieg, C., Chavda, S., Kilduff, L. (2016). Physical Characteristics Underpinning Repetitive Lunging in Fencing. *J Strength Cond Res,* 30(11), 3134-3139.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Poulis, I., Chatzis, S., Christopoulou, K., & Tsolakis, C. (2009). Isokinetic strength during knee flexion and extension in elite fencers. *Percept Mot Skills,* 108(3), 949-961.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาคผนวก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาคผนวก ก

แบบบันทึกข้อมูลทั่วไป

รหัสนักกีฬา.....

อายุ.....ปี

ตัวแปรที่วัด	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก 6 สัปดาห์
น้ำหนัก (กิโลกรัม)		
ส่วนสูง (เซนติเมตร)		
ดัชนีมวลกาย (กิโลกรัม/เมตร^2)		
ไขมันใต้ผิวหนัง (เปอร์เซ็นต์)		

แบบบันทึกข้อมูลการทดสอบประสิทธิภาพในท่าลันจ์

ประสิทธิภาพในท่าลันจ์	ก่อนการฝึก		หลังการฝึก 6 สัปดาห์	
ความแข็งแรงสูงสุดของการเข้าทำด้วยท่าลันจ์ (กิโลกรัม)				
ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา (นิวตันเมตร)	**ขานำ**	**ขาตาม**	**ขานำ**	**ขาตาม**
• กลุ่มกล้ามเนื้อในการงอเข่า (Knee Flexor Muscle)				
• กลุ่มกล้ามเนื้อในการเหยียดเข่า (Knee Extensor Muscle)				
• กลุ่มกล้ามเนื้อในการกดปลายขาลง (Ankle Plantar Flexion Muscle)				
• กลุ่มกล้ามเนื้อในการกระดกปลายเท้าขึ้น (Ankle dorsi flexion muscle)				
เวลาในการเปลี่ยนแปลงทิศทาง (วินาที)				
เวลาในการเข้าทำด้วยท่าลันจ์แบบซ้ำ (วินาที)				

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาคผนวก ข

ท่ายืดเหยียดแบบค้างนิ่ง

ท่าที่ 1 ยืดกล้ามเนื้อบริเวณต้นคอด้านข้าง

ท่าที่ 2 ยืดกล้ามเนื้อบริเวณต้นแขนด้านหลัง

ท่าที่ 3 ยืดกล้ามเนื้อบริเวณหลังด้านข้าง

ท่าที่ 4 ยืดกล้ามเนื้อบริเวณต้นขาด้านหน้า

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ท่าที่ 5 ยืดกล้ามเนื้อบริเวณหน่อง

ท่าที่ 6 ยืดกล้ามเนื้อบริเวณต้นขาด้านหลัง

ท่าที่ 7 ยืดกล้ามเนื้อบริเวณต้นขาด้านใน

ท่าที่ 8 ยืดกล้ามเนื้อบริเวณต้นขาด้านหลัง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ท่าที่ 9 ยืดกล้ามเนื้อบริเวณต้นขาด้านหลัง

ท่าที่ 10 ยืดกล้ามเนื้อบริเวณต้นขาด้านหลังและหลังส่วนบน

ภาคผนวก ค

ท่ายืดเหยียดแบบเคลื่อนไหว

ท่าที่ 1 การวิ่งไปข้างหน้าพร้อมหมุนแขนทั้งแขนเป็นวงกลม

ท่าที่ 2 การวิ่งไปข้างหน้าพร้อมเตะขาไปด้านหลังให้สุด (Butt kicks)

ท่าที่ 3 การวิ่งไปข้างหน้าพร้อมยกเข่าสูง (High knee)

ท่าที่ 4 การวิ่งไปข้างหน้ายกเข่าหมุนออกด้านข้างลำตัว (Open knee)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ท่าที่ 5 การวิ่งไปข้างหน้าแล้วกระโดดด้วยขาเดียว (Power skip)

ท่าที่ 6 การวิ่งไปข้างแล้วหยุดเพื่อย่อตัวลงพร้อมกระโดดขึ้นทันที (Countermovement jump)

ท่าที่ 7 การก้าวไปข้างหน้าและย่อลง (Lung stretch)

ท่าที่ 8 การวิ่งไปข้างหน้าพร้อมเตะแทยงมุมไปอีกด้าน (Shuffle Step)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาคผนวก ง

ทดสอบข้อมูลทั่วไป

เครื่องมือ: เครื่องวัดองค์ประกอบของร่างกาย (Body composition analyzer) รุ่น Body composition analyzer ioi 353

วิธีการทดสอบ

1. ให้ผู้เข้าร่วมวิจัยถอดรองขา และถุงขา ยืนตัวตรงบนเครื่องวัดองค์ประกอบของร่างกาย
2. มือจับที่แขนของเครื่องวัดองค์ประกอบของร่างกาย หน้ามองตรง
3. เมื่อได้ยินเสียงสัญญาณ และได้รับใบรายงานข้อมูล ถือเป็นอันเสร็จสิ้น
4. นำค่าที่ได้จากจากเครื่องทดสอบข้อมูลทั่วไป บันทึกผลก่อนและหลังการทดสอบ ได้แก่ น้ำหนัก มีหน่วยเป็นกิโลกรัม ส่วนสูง มีหน่วยเป็นเซนติเมตร ดัชนีมวลกาย มีหน่วยเป็นกิโลกรัม/เมตร^2 และไขมันใต้ผิวหนัง มีหน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์

ภาคผนวก จ

การทดสอบตัวแปรความแข็งแรงสูงสุดของการเข้าทำด้วยท่าลันจ์

(Maximum strength of lunge)

เครื่องมือ : เครื่องฝึกกล้ามเนื้อด้วยแรงต้านจากแรงดันอากาศ ยี่ห้อ Keiser รุ่น Infinity series ผลิตโดยบริษัท Keiser corporation ประเทศสหรัฐอเมริกา

วิธีการทดสอบ

1. ผู้เข้าร่วมวิจัยติดตั้งอุปกรณ์บริเวณเอว และทำการเชื่อมต่ออุปกรณ์กับเครื่องฝึกกล้ามเนื้อด้วยแรงต้านจากแรงดันอากาศ ยี่ห้อ Keiser รุ่น Infinity series โดยวัดจากจุดกระดูกเชิงกราน (Anterior superior iliac) เพื่อเป็นการวัดระยะความสูงของเครื่องที่ใช้ทำการทดสอบจากระดับของเครื่อง จากนั้นยืนบนพื้นสนามดาบสากล (Piste)

2. ทำการอบอุ่นร่างกายการเข้าทำด้วยท่าลันจ์ ใช้แรงต้านแบบเบา ๆ จำนวน 5 – 10 ครั้ง พัก 1 นาที

3. เริ่มทำการทดสอบความแข็งแรงสูงสุดของการเข้าทำด้วยท่าลันจ์ในจังหวะการออกแรงด้วยความเร็วและแรงที่สุดที่สามารถทำได้ ด้วยการเพิ่มน้ำหนักขึ้นเป็น 10 – 20% จากการอบอุ่นร่างกาย ทำจำนวน 3 – 5 ครั้ง พัก 2 นาที

4. เพิ่มน้ำหนักขึ้นอีก 10 – 20% จากน้ำหนักที่ได้ เพื่อคำนวณหาน้ำหนักที่ใกล้กับจุดสูงสุด โดยทำจำนวน 2 – 3 ครั้ง พัก 3 นาที

5. เพิ่มน้ำหนักขึ้นเรื่อย ๆ ครั้งละ 10 – 20% จนกว่าผู้เข้าร่วมวิจัยจะทำได้เพียงครั้งเดียว และไม่สามารถทำได้อีก ค่านั้นคือ น้ำหนักที่สามารถเข้าทำด้วยท่าลันจ์ได้จำนวน 1 ครั้ง

6. นำไปคำนวณ และบันทึกผล มีหน่วยเป็นกิโลกรัม

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาคผนวก ฉ

การทดสอบตัวแปรความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา (Leg muscular strength)

เครื่องมือ : เครื่องไอโซไคเนติก (Isokinetic machine) ยี่ห้อ Physiomed รุ่น CON-TREX ผลิตโดยบริษัท Monark ประเทศสวีเดน

วิธีการทดสอบ: การเหยียดเข่า (Knee Extensor Muscle) และกลุ่มกล้ามเนื้อในการงอเข่า (Knee Flexor Muscle)

1. ผู้เข้าร่วมวิจัยนั่งบนเครื่องทดสอบ และปรับตำแหน่งเบาะนั่ง พนักพิงให้เหมาะสมพร้อมกับรัดเข็มขัดนิรภัย

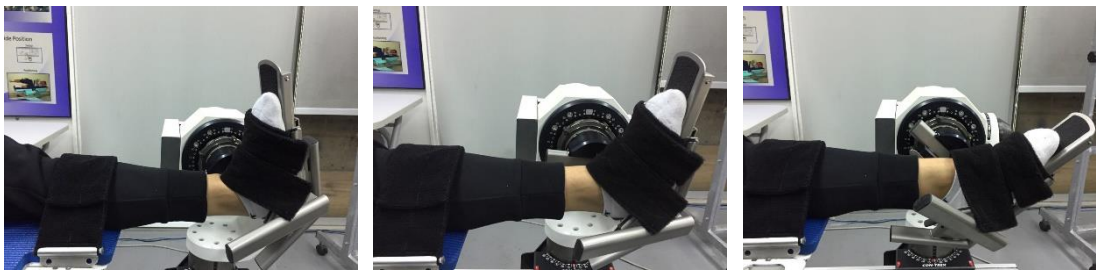
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

2. ติดตั้งอุปกรณ์ข้อต่อ (Adapter) ที่ใช้สำหรับการออกแรง และตั้งค่าเครื่องวัดการเคลื่อนไหว (Dynamometer) ให้ตรงกับแกนหมุนที่ปลายล่างของกระดูกต้นขา (Femoral condyles)

3. ปรับความเร็วของเครื่องทดสอบที่ 60 องศาต่อวินาที

4. ทำการทดสอบด้วยท่าการงอเข่าและเหยียดเข่าด้วยแรงพยายามสูงสุด จำนวน 3 ครั้ง พักระหว่างข้อต่อ 3 นาที และพักระหว่างขา 5 นาที

5. บันทึกตัวแปรประสิทธิภาพในท่าลันจ์ คือค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา และวิเคราะห์ผลมีหน่วยเป็น นิวตันเมตร



เครื่องมือ : เครื่องไอโซไคเนติก (Isokinetic machine) ยี่ห้อ Physiomed รุ่น CON-TREX ผลิตโดยบริษัท Monark ประเทศสวีเดน

วิธีการทดสอบ: กลุ่มกล้ามเนื้อขณะที่มีการกดปลายขาลง (Ankle Plantar Flexion Muscle) และกลุ่มกล้ามเนื้อขณะที่มีการกระดกปลายขาขึ้น (Ankle Dorsi Flexion Muscle)

1. ผู้เข้าร่วมวิจัยนอนหงายบนเครื่องทดสอบ จากนั้นจัดขาให้เลยนอกเบาะเพื่อวางขาบนที่รองรับ โดยเข่างอทำมุมที่ 45 องศา และรัดเข็มขัดนิรภัย

2. ตั้งค่าเครื่องวัดการเคลื่อนไหว (Dynamometer) ให้ตรงกับแกนหมุนที่ตาตุ่มด้านนอก (Lateral Malleolus)

3. ปรับความเร็วของเครื่องทดสอบที่ 60 องศาต่อวินาที

4. ทำการทดสอบด้วยท่าการกระดกปลายขาขึ้น และกดปลายขาลงด้วยแรงพยายามสูงสุด จำนวน 3 ครั้งพักระหว่างข้อต่อ 3 นาที และพักระหว่างขา 5 นาที

5. บันทึกตัวแปรประสิทธิภาพในท่าลันจ์ คือค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา และวิเคราะห์ผล มีหน่วยเป็น นิวตันเมตร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาคผนวก ช

การทดสอบตัวแปรเวลาในการเปลี่ยนแปลงทิศทาง (Change of directions speed)

เครื่องมือ : เครื่องมือบันทึกเวลาสวีฟท์ เพอฟอร์มแมนซ์ (Swift Performance) ประเทศออสเตเลีย

วิธีการทดสอบ :

1. ผู้เข้าร่วมวิจัยเตรียมความพร้อมด้วยท่าอังการ์ดบนพื้นสนาม

2. เริ่มทำการทดสอบจากเส้นเริ่ม ในการเคลื่อนไหวด้วยระยะทาง 4 เมตร เมื่อสิ้นสุดระยะทาง ขานำจะต้องเหยียบเส้น แล้วถอยกลับมาให้ขาข้ามเส้น 2 เมตร

3. จุดนี้ให้ผู้เข้าร่วมงานวิจัย เคลื่อนไหวในระยะทาง 2 เมตร ไปยังพื้นที่เป้าหมาย และถอยกลับจนปลายขานำอยู่หลังเส้น 2 เมตร อย่างต่อเนื่อง 2 ครั้ง (ไป-กลับ นับเป็น 1 ครั้ง)

4. การเคลื่อนที่ครั้งสุดท้ายให้ถอยกลับมาที่เส้นเริ่มต้น ในระยะทาง 4 เมตร

5. บันทึกตัวแปรประสิทธิภาพในท่าลันจ์ คือค่าเวลาในการเปลี่ยนแปลงทิศทาง และวิเคราะห์ผล มีหน่วยเป็น วินาที

CHULALONGKORN UNIVERSITY

ภาคผนวก ซ

การทดสอบตัวแปรเวลาในการเข้าทำด้วยท่าลันจ์แบบซ้ำ (Repeat lunge ability)

เครื่องมือ **:** เครื่องมือบันทึกเวลาสวิฟท์ เพอฟอร์มแมนซ์ (Swift Performance) ประเทศออสเตเลีย

วิธีการทดสอบ :

1. ให้ผู้เข้าร่วมวิจัยเตรียมความพร้อมด้วยท่าอังการ์ดบนพื้นสนาม

2. เริ่มทำการทดสอบทำการเคลื่อนไหวด้วยระยะทาง 7 เมตร ไปยังพื้นที่เป้าหมาย และถอยกลับจนปลายขานำอยู่หลังเส้น 4 เมตร

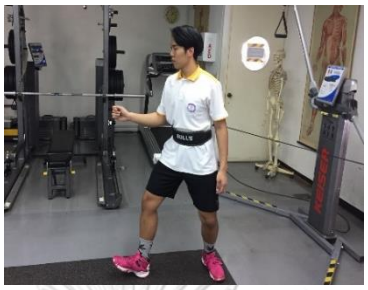
3. จุดนี้ให้ผู้เข้าร่วมงานวิจัย เคลื่อนไหวในระยะทาง 4 เมตร ไปยังพื้นที่เป้าหมาย และถอยกลับจนปลายขานำอยู่หลังเส้น 4 เมตร อย่างต่อเนื่อง 4 ครั้ง (ไป-กลับ นับเป็น 1 ครั้ง)

4. การเคลื่อนที่ครั้งสุดท้าย ต้องถอยกลับมาที่เส้นเริ่มต้น (ตำแหน่ง 7 เมตรห่างจากหุ่นจำลอง) และพัก 10 วินาที

5. บันทึกตัวแปรประสิทธิภาพในท่าลันจ์ คือค่าเวลาในการเข้าทำด้วยท่าลันจ์แบบซ้ำ และวิเคราะห์ผล มีหน่วยเป็น วินาที

ภาคผนวก ฌ

การฝึกการเข้าทำด้วยท่าลันจ์ด้วยแรงต้านจากแรงดันอากาศ



เครื่องมือ **:** เครื่องฝึกกล้ามเนื้อด้วยแรงต้านจากแรงดันอากาศ ยี่ห้อ Keiser รุ่น Infinity series ผลิตโดยบริษัท Keiser corporation ประเทศสหรัฐอเมริกา

วิธีการฝึกด้วยแรงต้านจากแรงดันอากาศ

1. ผู้เข้าร่วมวิจัยติดตั้งอุปกรณ์บริเวณเอว และทำการเชื่อมต่ออุปกรณ์กับเครื่องฝึกกล้ามเนื้อด้วยแรงต้านจากแรงดันอากาศ ยี่ห้อ Keiser รุ่น Infinity series โดยวัดจากจุดกระดูกเชิงกราน (Anterior superior iliac) เพื่อเป็นการวัดระยะความสูงของเครื่องที่ใช้ทำการทดสอบจากระดับของเครื่อง จากนั้นยืนบนพื้นสนามดาบสากล (Piste)

2. ผู้เข้าร่วมวิจัยจัดเตรียมท่าอังการ์ดให้เหมาะสมและสามารถออกแรงได้อย่างเต็มที่ที่สุด ทำการฝึกด้วยท่าการเข้าทำด้วยท่าลันจ์ (สเต็ป 1 ก้าว และลันจ์) แบบไม่มีแรงต้าน จำนวน 3 ครั้ง และพัก 1 นาที ก่อนได้รับการฝึกจริง

3. ผู้เข้าร่วมวิจัยเริ่มทำการฝึกการเข้าทำด้วยท่าลันจ์ในจังหวะการออกแรงด้วยความเร็วและแรงที่สุดที่สามารถทำได้จากเส้นเริ่ม และถอยกลับมาจนขานำอยู่ใต้เส้นเริ่ม นับเป็น 1 ครั้ง ใช้ความหนักที่ 75% อาร์เอ็ม จำนวน 4 เซต ในการฝึก 1 เซต ทำการฝึกจำนวน 6 ครั้ง และพักระหว่างเซต 3 นาที

4. ทำการฝึก 2 วันต่อสัปดาห์ คือ วันอังคาร และวันพฤหัสบดี เป็นการฝึกเสริมก่อนรับการฝึกดาบสากลปกติ ในระยะเวลาทั้งหมด 6 สัปดาห์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาคผนวก ญ

การฝึกการเข้าทำด้วยท่าลันจ์แบบไม่มีแรงต้าน

วิธีการฝึกการเข้าทำด้วยท่าลันจ์แบบไม่มีแรงต้าน

1. จัดเตรียมท่าอังการ์ดให้เหมาะสมและสามารถออกแรงได้อย่างเต็มที่ที่สุดบนพื้นสนามดาบสากล (Piste)

2. ทำการฝึกด้วยท่าการเข้าทำด้วยท่าลันจ์ (สเต็ป 1 ก้าว และลันจ์) แบบไม่มีแรงต้าน จำนวน 3 ครั้ง และพัก 1 นาที ก่อนได้รับการฝึกจริง

3. เริ่มทำการฝึกการเข้าทำด้วยท่าลันจ์ในจังหวะการออกแรงด้วยความเร็วและแรงที่สุดที่สามารถทำได้จากเส้นเริ่ม และถอยกลับมาจนขานำอยู่ใต้เส้นเริ่ม นับเป็น 1 ครั้ง จำนวน 4 เซต ในการฝึก 1 เซต ทำการฝึกจำนวน 6 ครั้ง และพักระหว่างเซต 3 นาที

4. ทำการฝึก 2 วันต่อสัปดาห์ คือ วันจันทร์ และวันพุธ เป็นการฝึกการเข้าทำด้วยท่าลันจ์แบบไม่มีแรงต้านก่อนรับการฝึกดาบสากลปกติ ในระยะเวลาทั้งหมด 6 สัปดาห์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ภาคผนวก ฏ

เครื่องมือสำหรับการฝึกตามโปรแกรม

1. เครื่องฝึกกล้ามเนื้อด้วยแรงต้านจากแรงดันอากาศ ยี่ห้อ Keiser รุ่น Infinity series ผลิตโดยบริษัท Keiser corporation ประเทศสหรัฐอเมริกา

2. เข็มขัดรัดเอว ยี่ห้อ Okura รุ่น Np737 ผลิตโดยบริษัท Okura corporation ประเทศไทย

3. พื้นสนามดาบสากล ยี่ห้อ Green apple ผลิตโดยบริษัท Godaddy.com, LLC ประเทศสหรัฐอเมริกา

ภาคผนวก ฏ

เครื่องมือสำหรับวัดตัวแปรประสิทธิภาพในท่าลันจ์

1. เครื่องไอโซไคเนติก (Isokinetic machince) ยี่ห้อ Physiomed รุ่น CON-TREX ผลิตโดยบริษัท Monark ประเทศสวีเดน

2. เครื่องมือเครื่องบันทึกเวลาสวิฟท์ เพอฟอร์มแมนซ์ (Swift Performace) ประเทศออสเตเลีย

3. พื้นสนามดาบสากล ยี่ห้อ Green apple ผลิตโดยบริษัท Godaddy.com, LLC ประเทศสหรัฐอเมริกา

4. เทปกาว

5. ตลับเมตร

ภาคผนวก ฐ

การทดสอบความตรงเชิงเนื้อหาของเครื่องมือวิจัย โดยวิธีหาค่าดัชนีความสอดคล้อง

(IOC: Item-Objective Congruence Index)

คำชี้แจงของการวิจัย

เกณฑ์การให้คะแนนของผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญในการพิจารณาถึงความเหมาะสมด้านองค์ประกอบของเนื้อหา โดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

+1 หมายถึง เห็นด้วยว่าเครื่องมือวิจัยสอดคล้องกับวัตถุประสงค์หรือตรงตามเนื้อหา

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าเครื่องมือวิจัยสอดคล้องกับวัตถุประสงค์หรือตรงตามเนื้อหา

-1 หมายถึง ไม่เห็นด้วยว่าเครื่องมือวิจัยสอดคล้องกับวัตถุประสงค์หรือตรงตามเนื้อหา

วิธีการคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง

$IOC = \sum R / N$ เมื่อ IOC หมายถึง ค่าดัชนีความสอดคล้อง

$\sum R$ หมายถึง ผลรวมคะแนนจากผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญ

N หมายถึง จำนวนผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญ

- เครื่องมือวิจัยจะต้องมีค่า IOC $\geq$ 0.6 จึงจะถือได้ว่ามีความตรงเชิงเนื้อหาในระดับดี สามารถนำไปใช้ในการเก็บข้อมูลวิจัยได้
- หากมีค่าต่ำกว่า 0.6 ผู้วิจัยจะต้องทำการปรับปรุงแก้ไขให้ถูกต้องตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ให้ผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญทำเครื่องหมาย ✓ ในช่อง +1 เมื่อท่านเห็นด้วยว่าเครื่องมือวิจัยสอดคล้องกับวัตถุประสงค์หรือตรงตามเนื้อหาเพื่อศึกษาผลของการฝึกการเข้าทำด้วยท่าลันจ์ด้วยแรงต้านจากแรงดันอากาศที่มีต่อประสิทธิภาพในท่าลันจ์ของนักกีฬาดาบสากล

ให้ผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญทำเครื่องหมาย ✓ ในช่อง 0 เมื่อท่านไม่แน่ใจว่าเครื่องมือวิจัยสอดคล้องกับวัตถุประสงค์หรือตรงตามเนื้อหาเพื่อศึกษาผลของการฝึกการเข้าทำด้วยท่าลันจ์ด้วยแรงต้านจากแรงดันอากาศที่มีต่อประสิทธิภาพในท่าลันจ์ของนักกีฬาดาบสากล

ให้ผู้ทรงคุณวุฒิและผู้เชี่ยวชาญทำเครื่องหมาย ✓ ในช่อง -1 เมื่อท่านไม่เห็นด้วยว่าเครื่องมือวิจัยสอดคล้องกับวัตถุประสงค์หรือตรงตามเนื้อหาเพื่อศึกษาผลของการฝึกการเข้าทำด้วยท่าลันจ์ด้วยแรงต้านจากแรงดันอากาศที่มีต่อประสิทธิภาพในท่าลันจ์ของนักกีฬาดาบสากล

หากท่านมีความคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะในการปรับปรุงพัฒนาเนื้อหาแต่ละข้อ โปรดแสดงความคิดเห็นช่องเสนอแนะเพิ่มเติม

แบบตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือของผู้เชี่ยวชาญ

การหาค่าดัชนีความสอดคล้องของวัตถุประสงค์ (Index of Item Objective Congruence; IOC)

คำชี้แจง ขอให้ท่านผู้เชี่ยวชาญได้กรุณาแสดงความคิดเห็นของท่านที่มีต่อโปรแกรมการฝึกการเข้าทำด้วยท่าลันจ์ด้วยแรงต้านจากแรงดันอากาศสำหรับนักกีฬาดาบสากล จากโครงการวิจัยเรื่องผลของการฝึกการเข้าทำด้วยท่าลันจ์ด้วยแรงต้านจากแรงดันอากาศที่มีต่อประสิทธิภาพในท่าลันจ์ของนักกีฬาดาบสากล

โดยใส่เครื่องหมาย (/) ลงในช่องความคิดเห็นของท่านพร้อมเขียนข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ในการนำไปพิจารณาปรับปรุงต่อไป

เนื้อหาโปรแกรมการฝึก	**ผลการพิจารณา**			
	เหมาะสม (1)	**ไม่แน่ใจ (0)**	**ไม่เหมาะสม (-1)**	**ข้อเสนอแนะ**
โปรแกรมการฝึกการเข้าทำด้วยท่าลันจ์ด้วยแรงต้านจากแรงดันอากาศ				
1. กลุ่มทดลอง ได้รับการฝึกการเข้าทำด้วยท่าลันจ์ด้วยแรงต้านจากแรงดันอากาศ				
2. กลุ่มควบคุม ได้รับการฝึกการเข้าทำด้วยท่าลันจ์แบบไม่มีแรงต้าน				
3. ท่าที่ใช้ในการฝึก การเข้าทำด้วยท่าลันจ์ (Step-lunge) โดยพิจารณาตามระยะความสามารถที่เหมาะ สมของนักกีฬาแต่ละคน				
4. ความหนักในการฝึกของกลุ่มทดลอง 75% อาร์เอ็ม				
5. จำนวนเซตในการฝึก 4 เซต				
6. จำนวนครั้งของการฝึกใน 1 เซต (6 ครั้ง)				

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

เนื้อหาโปรแกรมการฝึก	ผลการพิจารณา			
	เหมาะสม (1)	ไม่แน่ใจ (0)	ไม่เหมาะสม (-1)	ข้อเสนอแนะ
7. การพักระหว่างเซต 3 นาที				
8. ความถี่ในการฝึก (2 ครั้ง/สัปดาห์)				
9. ระยะเวลารวมของการฝึก (6 สัปดาห์)				
10. ทำการทดสอบตัวแปร 2 ครั้ง ได้แก่ - การทดสอบก่อนการฝึก (pre-test) - การทดสอบหลังการฝึกในสัปดาห์ที่ 6 (post-test)				
การฝึกการเข้าทำด้วยท่าลันจ์ด้วยแรงต้านจากแรงดันอากาศ				
 รูปแสดงการฝึกการเข้าทำด้วยท่าลันจ์ด้วยแรงต้านจากแรงดันอากาศ				
1.ผู้เข้าร่วมวิจัยเริ่มทำการฝึกการเข้าทำด้วยท่าลันจ์ด้วยความเต็มที่จากเส้นและถอยกลับมาจนขานำอยู่ใต้เส้นเริ่มนับเป็น 1 ครั้ง				
2. เครื่องฝึกกล้ามเนื้อด้วยแรงต้านจากแรงดันอากาศ ยี่ห้อ Keiser รุ่น Infinity series ผลิตโดยบริษัท				

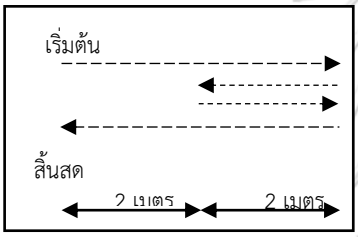
CHULALONGKORN UNIVERSITY

เนื้อหาโปรแกรมการฝึก	ผลการพิจารณา			
	เหมาะสม (1)	ไม่แน่ใจ (0)	ไม่เหมาะสม (-1)	ข้อเสนอแนะ
Keiser corporation ประเทศสหรัฐอเมริกา				
3. เข็มขัดรัดเอว ยี่ห้อ Okura รุ่น Np737 ผลิตโดยบริษัท Okura corporation ประเทศไทย				
4. พื้นสนามดาบสากล ยี่ห้อ Green apple ผลิตโดยบริษัท Godaddy. com, LLC ประเทศสหรัฐอเมริกา				
การทดสอบตัวแปรความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา (Leg muscle strength)				
การทดสอบตัวแปรความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาด้วยเครื่องไอโซไคเนติก (Isokinetic machine) ยี่ห้อ Physiomed รุ่น CON-TREX โดยกำหนดความเร็ว 60 องศาต่อวินาที จำนวน 3 ครั้ง พักระหว่างข้อต่อ 3 นาที และพักระหว่างขา 5 นาที (Poulis et al., 2009) นำค่าที่ดีที่สุดมาบันทึกค่าตัวแปร มีหน่วยเป็น นิวตันเมตร (Newton meter; Nm) ดังนี้ - กลุ่มกล้ามเนื้อในการงอเข่า (Knee flexor muscle) - กลุ่มกล้ามเนื้อในการเหยียดเข่า (Knee extensor muscle)				

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

เนื้อหาโปรแกรมการฝึก	ผลการพิจารณา			
	เหมาะสม (1)	ไม่แน่ใจ (0)	ไม่เหมาะสม (-1)	ข้อเสนอแนะ
- กลุ่มกล้ามเนื้อในการกระดกปลายขาขึ้น (Ankle dorsi flexion muscle) - กลุ่มกล้ามเนื้อในการกดปลายขาลง (Ankle plantar flexion muscle)				
การทดสอบตัวแปรเวลาในการเปลี่ยนแปลงทิศทาง (Change of directions speed)				
กำหนดให้ผู้เข้าร่วมวิจัยทำการทดสอบด้วยเครื่องมือเครื่องบันทึกเวลาสวีฟท์ เพอฟอร์มแมนซ์ (Swift Performance) ที่ระดับความสูงข้อต่อสะโพก (Greater trochanter) ทำการทดสอบในรูปแบบการเดินขาของดาบสากล ในระยะทาง 4-2-2-4 เมตร (Turner, et al., 2016) เริ่มทำการทดสอบจากเส้นเริ่ม 4 เมตร เมื่อสิ้นสุดระยะทางขานำจะต้องเหยียบเส้น แล้วถอยกลับมาให้ขาข้ามเส้น 2 เมตร ในระยะทางนี้ทำต่อไปอีก 2 รอบ และในรอบสุดท้ายให้ถอยหลังด้วยระยะทาง 4 เมตร เป็นที่สิ้นสุดการทดสอบ (ในทุกครั้งที่ได้เคลื่อนที่ไปจนสิ้นสุดระยะทางขานำต้องเหยียบที่เส้น) หากผู้เข้าร่วมวิจัย ได้ใช้ส่วนอื่น ๆ ของร่างกายที่ไม่ใช่บริเวณกระดูกเชิงกราน ในการผ่านเซ็นเซอร์ของ				

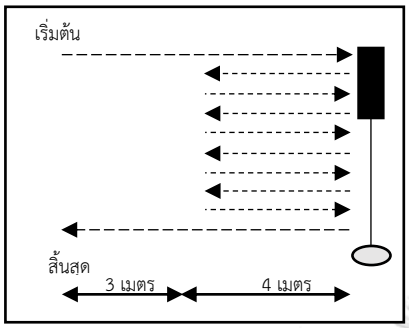
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

เนื้อหาโปรแกรมการฝึก	ผลการพิจารณา			
	เหมาะสม (1)	ไม่แน่ใจ (0)	ไม่เหมาะสม (-1)	ข้อเสนอแนะ
เครื่องบันทึกเวลาสวีฟท์ เพอฟอร์มแมนซ์ของจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุด ผู้วิจัยจะทำการสังเกต พร้อมทั้งให้คำแนะนำในการทดสอบ และเริ่มทำการทดสอบใหม่หลังจากนั้น 3 นาที นำค่าที่ได้ มาบันทึกค่าตัวแปรมีหน่วยเป็น วินาที (Second; sec)  รูปแสดงการเคลื่อนไหวในการทดสอบความเร็วสูงสุดในการเปลี่ยนแปลงทิศทาง ในระยะทาง 4-2-2-4 เมตร				
การทดสอบตัวแปรเวลาในการเข้าทำด้วยท่าลันจ์แบบซ้ำ (Repeat lunge ability)				
กำหนดให้ผู้เข้าร่วมวิจัยทำการทดสอบด้วยเครื่องมือเครื่องบันทึกเวลา สวีฟท์ เพอฟอร์มแมนซ์ (Swift Performance) ที่ระดับความสูงข้อต่อสะโพก (Greater trochanter) ด้วยรูปแบบการเดินเท้าและการเข้าทำด้วยท่าลันจ์แบบซ้ำในจังหวะ				

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

เนื้อหาโปรแกรมการฝึก	ผลการพิจารณา			
	เหมาะสม (1)	ไม่แน่ใจ (0)	ไม่เหมาะสม (-1)	ข้อเสนอแนะ
สุดท้าย ด้วยระยะทาง 7-4-4-4-4-7 เมตร (Turner, et al., 2016) เมื่อเริ่มเคลื่อนไหวในครั้งแรกจนถึงเส้น 7 เมตร ผู้เข้าร่วมวิจัยต้องทำการเข้าทำด้วยท่าลันจ์ไปยังพื้นที่เป้าหมาย จากนั้นถอยกลับจนปลายขานำอยู่หลังเส้น 4 เมตร จุดนี้ให้ผู้เข้าร่วมงานวิจัย ทำการเข้าทำด้วยท่าลันจ์อย่างต่อเนื่อง 4 ครั้ง และในครั้งสุดท้ายต้องถอยกลับมาที่เส้นเริ่มต้นระยะทาง 7 เมตร (ในทุกครั้งที่ได้เคลื่อนที่ไปจนสิ้นสุดระยะทางขานำต้องเหยียบที่เส้น) และพัก 10 วินาที หากผู้เข้าร่วมวิจัย ได้ใช้ส่วนอื่น ๆ ของร่างกายที่ไม่ใช่บริเวณกระดูกเชิงกราน ในการผ่านเซ็นเซอร์ของเครื่องบันทึกเวลาสวีฟท์ เพอฟอร์มแมนซ์ของจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุด ผู้วิจัยจะทำการสังเกต พร้อมทั้งให้คำแนะนำในการทดสอบ และเริ่มทำการทดสอบใหม่หลังจากนั้น 3 นาที นำค่าที่ได้แต่ละครั้งทำการเฉลี่ยในการบันทึกค่าตัวแปร มีหน่วยเป็นวินาที (Second; sec)				

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

เนื้อหาโปรแกรมการฝึก	ผลการพิจารณา			
	เหมาะสม (1)	ไม่แน่ใจ (0)	ไม่เหมาะสม (-1)	ข้อเสนอแนะ
 แสดงการเคลื่อนไหวในการการทดสอบเวลาในการเข้าทำด้วยท่าลันจ์แบบซ้ำ ในระยะทาง 7-4-4-4-4-7เมตร				

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

(ลงชื่อ).....ผู้ประเมิน

(.....)

ผลค่าดัชนีความสอดคล้องของวัตถุประสงค์

ผลพิจารณา	ค่าเฉลี่ย
รวม	**0.96**

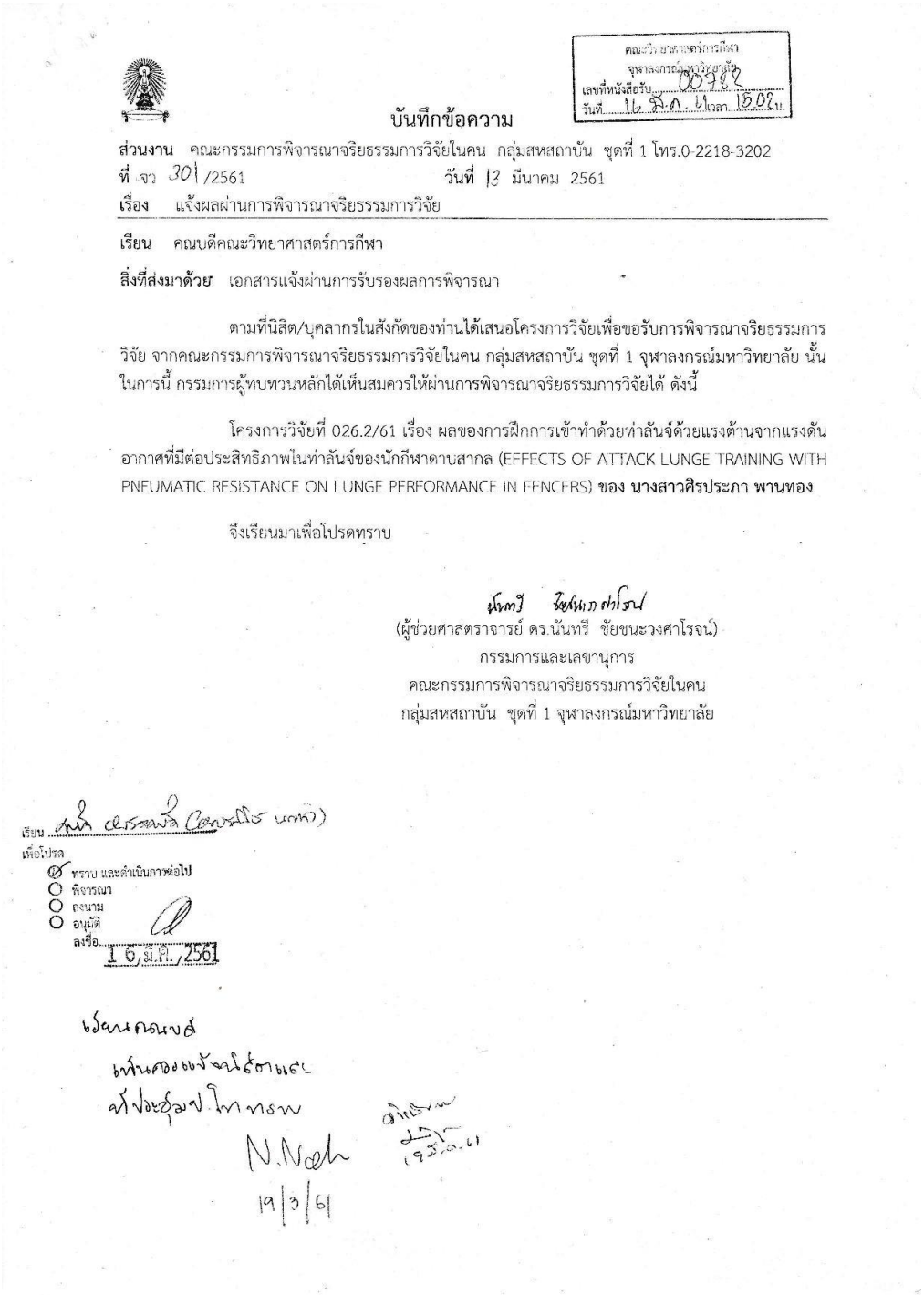
รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

1. รองศาสตราจารย์ ดร. ดรุณวรรณ สุขสม
   คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
2. รองศาสตราจารย์ ดร. อภิลักษณ์ เทียนทอง
   คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชนินทร์ชัย อินทิราภรณ์
   คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
4. นายสมคิด พงษ์อยู่
   ผู้ฝึกสอนกีฬาดาบสากล ทีมชาติไทย
5. นายสนั่น แสงสุวรรณ
   ผู้ช่วยผู้ฝึกสอนกีฬาดาบสากล ทีมชาติไทย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาคผนวก ฑ

หนังสือรับรองจริยธรรม



คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
เลขที่หนังสือรับ 00998
วันที่ 16 มี.ค. 61 เวลา 16.02 น.

บันทึกข้อความ

ส่วนงาน คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 1 โทร.0-2218-3202
ที่ จว 301/2561 **วันที่** 13 มีนาคม 2561
เรื่อง แจ้งผลผ่านการพิจารณาจริยธรรมการวิจัย

เรียน คณบดีคณะวิทยาศาสตร์การกีฬา

สิ่งที่ส่งมาด้วย เอกสารแจ้งผ่านการรับรองผลการพิจารณา

ตามที่นิสิต/บุคลากรในสังกัดของท่านได้เสนอโครงการวิจัยเพื่อขอรับการพิจารณาจริยธรรมการวิจัย จากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย นั้น ในการนี้ กรรมการผู้ทบทวนหลักได้เห็นสมควรให้ผ่านการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยได้ ดังนี้

โครงการวิจัยที่ 026.2/61 เรื่อง ผลของการฝึกการเข้าทำด้วยท่าลันจ์ด้วยแรงต้านจากแรงดันอากาศที่มีต่อประสิทธิภาพในท่าลันจ์ของนักกีฬาดาบสากล (EFFECTS OF ATTACK LUNGE TRAINING WITH PNEUMATIC RESISTANCE ON LUNGE PERFORMANCE IN FENCERS) **ของ นางสาวศิรประภา พานทอง**

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

นันทรี ชัยชนะวงศาโรจน์
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นันทรี ชัยชนะวงศาโรจน์)
กรรมการและเลขานุการ
คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน
กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เรียน ...
เพื่อโปรด
☑ ทราบ และดำเนินการต่อไป
○ พิจารณา
○ ลงนาม
○ อนุมัติ
ลงชื่อ...
16 มี.ค. 2561

...
...
19/3/61

AF 01-12

คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
254 อาคารจามจุรี 1 ชั้น 2 ถนนพญาไท เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330
โทรศัพท์/โทรสาร: 0-2218-3202 E-mail: eccu@chula.ac.th

COA No. 060/2561

ใบรับรองโครงการวิจัย

โครงการวิจัยที่ 026.2/60 : ผลของการฝึกการเข้าทำด้วยท่าสันจ์ด้วยแรงต้านจากแรงดันอากาศที่มีต่อประสิทธิภาพในท่าสันจ์ของนักกีฬาดาบสากล

ผู้วิจัยหลัก : นางสาวศิราประภา พานทอง

หน่วยงาน : คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้พิจารณา โดยใช้หลัก ของ The International Conference on Harmonization – Good Clinical Practice (ICH-GCP) อนุมัติให้ดำเนินการศึกษาวิจัยเรื่องดังกล่าวได้

ลงนาม.....
(รองศาสตราจารย์ นายแพทย์โรดา ทัศนประดิษฐ)
ประธาน

ลงนาม.....
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นันทรี ชัยชนะวงศาโรจน์)
กรรมการและเลขานุการ

วันที่รับรอง : 13 มีนาคม 2561 **วันหมดอายุ** : 12 มีนาคม 2562

เอกสารที่คณะกรรมการรับรอง

1) โครงการวิจัย
2) ข้อมูลสำหรับกลุ่มประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยและใบยินยอมของกลุ่มประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย
3) ผู้วิจัย

เลขที่โครงการวิจัย 026.2/61
วันที่รับรอง 13 มี.ค. 2561
วันหมดอายุ 12 มี.ค. 2562

เงื่อนไข

1. ข้าพเจ้ารับทราบว่าเป็นการผิดจริยธรรม หากดำเนินการเก็บข้อมูลการวิจัยก่อนได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยฯ
2. หากใบรับรองโครงการวิจัยหมดอายุ การดำเนินการวิจัยต้องยุติ เมื่อต้องการต่ออายุต้องขออนุมัติใหม่ล่วงหน้าไม่ต่ำกว่า 1 เดือน พร้อมส่งรายงานความก้าวหน้าการวิจัย
3. ต้องดำเนินการวิจัยตามที่ระบุไว้ในโครงการวิจัยอย่างเคร่งครัด
4. ใช้เอกสารข้อมูลสำหรับกลุ่มประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย ใบยินยอมของกลุ่มประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย และเอกสารเชิญเข้าร่วมวิจัย (ถ้ามี) เฉพาะที่ประทับตราคณะกรรมการเท่านั้น
5. หากเกิดเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์ร้ายแรงในสถานที่เก็บข้อมูลที่ขออนุมัติจากคณะกรรมการ ต้องรายงานคณะกรรมการภายใน 5 วันทำการ
6. หากมีการเปลี่ยนแปลงการดำเนินการวิจัย ให้ส่งคณะกรรมการพิจารณารับรองก่อนดำเนินการ
7. โครงการวิจัยไม่เกิน 1 ปี ส่งแบบรายงานสิ้นสุดโครงการวิจัย (AF 03-12) และบทคัดย่อผลการวิจัยภายใน 30 วัน เมื่อโครงการวิจัยเสร็จสิ้น สำหรับโครงการวิจัยที่เป็นวิทยานิพนธ์ให้ส่งบทคัดย่อผลการวิจัย ภายใน 30 วัน เมื่อโครงการวิจัยเสร็จสิ้น

AF 04-07

ข้อมูลสำหรับกลุ่มประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย (สำหรับกลุ่มทดลอง)

ชื่อโครงการวิจัย "ผลของการฝึกการเข้าทำด้วยท่าสันจ์ด้วยแรงต้านจากแรงดันอากาศที่มีต่อประสิทธิภาพในท่าสันจ์ของนักกีฬาดาบสากล"

ชื่อผู้วิจัย นางสาวศิรประภา พานทอง ตำแหน่ง นิสิตปริญญาโท

สถานที่ติดต่อ (ที่บ้าน) 32 หมู่ 8 ต.ธารเกษม อ.พระพุทธบาท จ.สระบุรี โทรศัพท์มือถือ 082-2328864
E-mail: Happy.maband@gmail.com

สถานที่ติดต่อ (ปัจจุบัน) คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1. ขอเรียนเชิญท่านเข้าร่วมในการวิจัยก่อนที่ท่านจะตัดสินใจเข้าร่วมในการวิจัย มีความจำเป็นที่ท่านควรทำความเข้าใจว่างานวิจัยนี้ทำเพราะเหตุใด และเกี่ยวข้องกับอะไร กรุณาใช้เวลาในการอ่านข้อมูลต่อไปนี้อย่างละเอียดรอบคอบ และสอบถามข้อมูลเพิ่มเติมหรือข้อมูลที่ไม่ชัดเจนได้ตลอดเวลา

2. โครงการนี้เกี่ยวข้องกับผลของการฝึกการเข้าทำด้วยท่าสันจ์ด้วยแรงต้านจากแรงดันอากาศที่มีต่อประสิทธิภาพในท่าสันจ์ของนักกีฬาดาบสากล โดยความรู้ที่เกิดขึ้นจากการศึกษาวิจัยนี้จะสามารถใช้เป็นแนวทางในการพัฒนารูปแบบการฝึกซ้อมเพื่อเพิ่มสมรรถนะของนักกีฬาดาบสากลในการแข่งขันได้

3. รายละเอียดของกลุ่มประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักกีฬาดาบสากล เพศชาย ชมรมดาบสากล จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อายุระหว่าง 18 – 25 ปี แบ่งกลุ่มตัวอย่าง เป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 14 คน โดยผู้สมัครใจเข้าร่วมต้องมีคุณสมบัติดังนี้

เกณฑ์การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างเข้าร่วมงานวิจัย

1. นักกีฬาดาบสากล เพศชาย ชมรมดาบสากล จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่มีอายุระหว่าง 18 - 25 ปี ทำการฝึกซ้อมเพื่อการแข่งขันและพัฒนาทักษะของนักกีฬา

2. มีประวัติการฝึกและแข่งขันต่อเนื่องมานานอย่างน้อย 1 ปี

3. มีความแข็งแรงพื้นฐานในระดับที่สามารถแบกน้ำหนักในท่าฮาร์ฟสควอท คือ ย่อตัวให้เข่าทำมุม 90 องศา แล้วเหยียดขาขึ้นมาอยู่ในท่ายืนตรงได้ไม่ต่ำกว่า 1.5 เท่าของน้ำหนักตัว

4. รับการฝึกดาบสากลตามปกติในช่วง 2 เดือนก่อนทำการวิจัย

5. มีความสมัครใจในการเข้าร่วมในการวิจัย และยินดีลงนามในใบยินยอมเข้าร่วมการวิจัย

เกณฑ์การคัดเลือกผู้เข้าร่วมการวิจัยออกจากการวิจัย

1. เกิดเหตุสุดวิสัยที่ทำให้ไม่สามารถเข้าร่วมการวิจัยต่อได้ เช่น การบาดเจ็บจากอุบัติเหตุ หรือมีอาการป่วย เป็นต้น

2. ไม่สมัครใจในการเข้าร่วมการทดลองต่อ

3. เข้าร่วมการฝึกไม่ถึง 80% หรือเข้าร่วมฝึกไม่ถึง 10 ครั้ง จากทั้งหมด 12 ครั้ง ตลอดช่วงระยะเวลาในการฝึก

หากท่านผ่านการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างตามเกณฑ์คัดเข้า ผู้วิจัยจะชี้แจงเกี่ยวกับโครงการวิจัยและขั้นตอนการดำเนินการวิจัย โดยให้ท่านลงนามในใบยินยอมการเข้าร่วมในงานวิจัย ซึ่งขั้นตอนการดำเนินการวิจัยประกอบด้วย

1. ขั้นการทดสอบก่อนการทดลอง โดยทำการทดสอบ ณ อาคารศูนย์ทดสอบวิจัย วัสดุ อุปกรณ์ทางการกีฬา คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา โดยท่านจะได้รับการทดสอบค่าตัวแปรต่างๆ ซึ่งใช้เวลาทั้งหมดประมาณ 30 นาที ดังรายละเอียดต่อไปนี้

026.2/61
13 มี.ค. 2561
12 มี.ค. 2562

1.1 ตัวแปรด้านสรีรวิทยา ได้แก่ น้ำหนัก ส่วนสูง ดัชนีมวลกาย และเปอร์เซ็นไขมัน โดยให้ผู้เข้าร่วมการวิจัยถอดรองเท้าและถุงเท้า โดยขณะทำการชั่งน้ำหนัก ให้ผู้เข้าร่วมการวิจัยยืนตัวตรง แขนแนบลำตัว และหน้ามองตรง ใช้เวลาประมาณ 5 นาที

1.2 การทดสอบค่า 1 อาร์เอ็ม ในการเข้าทำด้วยท่าสันจ์ โดยให้ผู้เข้าร่วมการวิจัยทดสอบการเข้าทำด้วยท่าสันจ์ด้วยเครื่องฝึกกล้ามเนื้อด้วยแรงต้านจากแรงดันอากาศ และทำการเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์ให้อยู่ในระดับเดียวกับกระดูกเชิงกราน (Anterior superior illiac) จากนั้นให้ผู้เข้าร่วมวิจัยเตรียมตัวในท่าอังการ์ดบนพื้นสนามตาบสากล ให้ทำการอบอุ่นร่างกายการเข้าทำด้วยท่าสันจ์ ใช้แรงต้านแบบเบา ๆ จำนวน 5 – 10 ครั้ง พัก 1 นาที และเริ่มทำการทดสอบโดยใช้แรงต้านจากแรงดันอากาศ โดยการเพิ่มน้ำหนักขึ้นเป็น 10 – 20% จากการอบอุ่นร่างกาย ทำจำนวน 3 – 5 ครั้ง พัก 2 นาที จากนั้นทำการเพิ่มน้ำหนักขึ้นอีก 10 – 20% จากน้ำหนักที่ได้ เพื่อคำนวณหาน้ำหนักที่ใกล้กับจุดสูงสุด โดยทำจำนวน 2 – 3 ครั้ง พัก 3 นาที และเพิ่มน้ำหนักขึ้นเรื่อย ๆ ครั้งละ 10 – 20% จนกว่าผู้เข้าร่วมวิจัยจะทำได้เพียงครั้งเดียว และไม่สามารถทำได้อีก ค่านั้นคือ น้ำหนักที่สามารถเข้าทำด้วยท่าสันจ์ได้จำนวน 1 ครั้ง ก็จะถูกนำไปคำนวณเพื่อกำหนดความหนักของโปรแกรมการฝึกได้

1.3 ตัวแปรพลังสูงสุด ของกลุ่มกล้ามเนื้อ 4 กลุ่มกล้ามเนื้อของขาทั้ง 2 ข้าง ใช้เวลาประมาณ 8 นาที ด้วยเครื่องไอโซไคเนติก (Isokinetic machine) โดยกำหนดความเร็ว 60 องศาต่อวินาที จำนวน 3 ครั้ง พักระหว่างข้อต่อ 3 นาที และพักระหว่างขา 5 นาที นำค่าที่ดีที่สุดมาบันทึกค่าตัวแปร มีหน่วยเป็น วัตต์ (Watt; W) ดังนี้

- กลุ่มกล้ามเนื้อในการงอเข่า (Knee flexor muscle)
- กลุ่มกล้ามเนื้อในการเหยียดเข่า (Knee extensor muscle)
- กลุ่มกล้ามเนื้อขณะที่มีการกระดกปลายเท้าขึ้น (Ankle dorsi flexion muscle)
- กลุ่มกล้ามเนื้อขณะที่มีการกดปลายเท้าลง (Ankle plantar flexion muscle)

1.4 ตัวแปรความเร็วในการเปลี่ยนแปลงทิศทาง ใช้เวลาประมาณ 1 นาที กำหนดให้ผู้เข้าร่วมวิจัยทำการทดสอบด้วยเครื่องมือเครื่องบันทึกเวลาสวิฟท์ เพอฟอร์มแมนซ์ (Swift Performance) ที่ระดับความสูงข้อต่อสะโพก (Greater trochanter) ทำการทดสอบในรูปแบบการเดินเท้าของดาบสากล ในระยะทาง 4-2-2-4 เมตร เริ่มทำการทดสอบจากเส้นเริ่ม 4 เมตร เมื่อสิ้นสุดระยะทางเท้าข้างที่ถนัดจะต้องเหยียบเส้น แล้วถอยกลับมาให้เท้าข้ามเส้น 2 เมตร ในระยะทางนี้ทำต่อไปอีก 2 รอบ และในรอบสุดท้ายให้ถอยหลังด้วยระยะทาง 4 เมตร เป็นที่สิ้นสุดการทดสอบ (ในทุกครั้งที่ได้เคลื่อนที่ไปจนสิ้นสุดระยะทางเท้าข้างที่ถนัดต้องเหยียบที่เส้น) นำค่าที่ได้ มาบันทึกค่าตัวแปรมีหน่วยเป็น เมตรต่อวินาที (Meter per second; m/s)

1.5 ตัวแปรความสามารถในการเข้าทำด้วยท่าสันจ์แบบซ้ำ ใช้เวลาประมาณ 2 นาที กำหนดให้ผู้เข้าร่วมวิจัยทำการทดสอบด้วยเครื่องมือเครื่องบันทึกเวลา สวิฟท์ เพอฟอร์มแมนซ์ (Swift performance) ที่ระดับความสูงข้อต่อสะโพก (Greater trochanter) ด้วยรูปแบบการเดินเท้าและการเข้าทำด้วยท่าสันจ์แบบซ้ำในจังหวะสุดท้ายพร้อมกับปลายดาบสัมผัสพื้นที่เป้าหมายของหุ่นจำลอง ในระยะทาง 7-4-4-4-4-7 เมตร เมื่อเริ่มเคลื่อนไหวในครั้งแรกไปจนถึงหุ่นจำลองผู้เข้าร่วมวิจัยต้องทำการเข้าทำด้วยท่าสันจ์ไปยังพื้นที่เป้าหมาย จากนั้นถอยกลับจนปลายเท้าข้างที่ถนัดอยู่หลังเส้น 4 เมตร จุดนี้ให้ผู้เข้าร่วมงานวิจัย ทำการเข้าทำด้วยท่าสันจ์อย่างต่อเนื่อง 4 ครั้ง และในครั้งสุดท้ายต้องถอยกลับมาที่เส้นเริ่มต้นที่ห่างจากหุ่นจำลองในระยะทาง 7 เมตร (ในทุกครั้งที่ได้เคลื่อนที่ไปจนสิ้นสุดระยะทางเท้าข้างที่ถนัดต้องเหยียบที่เส้น) และพัก 10 วินาที นำค่าที่ได้แต่ละครั้งทำการเฉลี่ยในการบันทึกค่าตัวแปร มีหน่วยเป็น เมตรต่อวินาที (Meter per second; m/s)

026-2/61

13 มี.ค. 2561

12 มี.ค. 2562

2. ขั้นตอนการฝึกการเข้าทำด้วยท่าลันจ์ด้วยแรงต้านจากแรงดันอากาศ ใช้เวลาฝึกประมาณ 15 นาที ณ อาคารศูนย์ทดสอบวิจัย วัสดุ อุปกรณ์ทางการกีฬา คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยวิธีการฝึกเข้าทำด้วยท่าลันจ์มีดังนี้

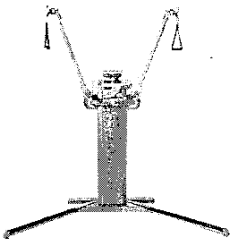
1) ติดตั้งอุปกรณ์บริเวณเอว และทำการเชื่อมต่ออุปกรณ์กับเครื่องฝึกกล้ามเนื้อด้วยแรงต้านจากแรงดันอากาศ โดยวัดจากจุดกระดูกเชิงกราน (Iliac crest) เพื่อเป็นการวัดระยะความสูงของเครื่องที่ใช้ทำการทดสอบจากระดับของเครื่อง จากนั้นยืนบนพื้นสนามดาบสากล (Piste)

2) จัดเตรียมท่าอังการ์ดให้เหมาะสมและสามารถออกแรงได้อย่างเต็มที่ที่สุด ทำการฝึกด้วยท่าการเข้าทำด้วยท่าลันจ์ (สเต็ป 1 ก้าว และลันจ์) แบบไม่มีแรงต้าน จำนวน 3 ครั้ง และพัก 1 นาที ก่อนได้รับการฝึกจริง

3) ผู้เข้าร่วมวิจัยเริ่มทำการฝึกการเข้าทำด้วยท่าลันจ์จากเส้นเริ่ม ในขณะที่ทำการลันจ์ออกไปแล้วเท้าข้างที่ถนัดต้องเหยียบเส้น และถอยกลับมาจนเท้าข้างที่ถนัดอยู่ใต้เส้นเริ่ม นับเป็น 1 ครั้ง ใช้ความหนักที่ 75% อาร์เอ็ม จำนวน 4 เซต ในการฝึก 1 เซต ทำการฝึกจำนวน 6 ครั้ง และพักระหว่างเซต 3 นาที

4) ทำการฝึก 2 วันต่อสัปดาห์ คือ วันอังคาร และวันพฤหัสบดี เป็นการฝึกเสริมก่อนรับการฝึกดาบสากลปกติ ในระยะเวลาทั้งหมด 6 สัปดาห์

เลขที่รับรองโครงการวิจัย 026.2/61
วันที่รับรอง 13 มี.ค. 2561
วันหมดอายุ 12 มี.ค. 2562



รูปแสดงเครื่องเครื่องฝึกกล้ามเนื้อด้วยแรงต้านจากแรงดันอากาศ (Pneumatic training)

รูปแสดงการฝึกการเข้าทำด้วยท่าลันจ์ด้วยแรงต้านจากแรงดันอากาศ

3. ขั้นการทดสอบหลังการทดลอง โดยทำการทดสอบเช่นเดียวกับขั้นการทดสอบก่อนการทดลอง ซึ่งทำการทดสอบ ณ อาคารศูนย์ทดสอบวิจัย วัสดุ อุปกรณ์ทางการกีฬา คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา โดยท่านจะได้รับการทดสอบค่าตัวแปรต่างๆ ใช้เวลาทั้งหมดประมาณ 30 นาที

4. กระบวนการให้ข้อมูลแก่กลุ่มประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย ผู้วิจัยจะเป็นผู้อธิบายให้ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยทราบถึงวัตถุประสงค์ ขั้นตอนที่เกี่ยวข้องกับผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย รวมทั้งเหตุผลที่ได้เชิญเข้าร่วมวิจัยครั้งนี้ และเปิดโอกาสให้ซักถามข้อสงสัยได้ภายหลังการอธิบายรายละเอียด

5. ในการคัดกรองผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยด้วยวิธีใดๆ ก็ตาม หากพบว่าผู้นั้นไม่อยู่ในเกณฑ์คัดเข้าและอยู่ในสภาวะที่สมควรได้รับความช่วยเหลือ/แนะนำ ผู้วิจัยจะให้คำแนะนำเบื้องต้นเกี่ยวกับการฝึกเพิ่มเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการสันจ์

6. การวิจัยครั้งนี้ ไม่ก่อให้เกิดอันตรายแต่อย่างใดแต่อาจมีความเสี่ยงเล็กน้อย ในการปวดเมื่อยร่างกายจากการออกแรงเข้าทำด้วยท่าสันจ์ด้วยแรงต้านจากแรงดันอากาศ แต่อย่างไรก็ตามผู้วิจัยจะให้ผู้เข้าร่วมวิจัยทำการอบอุ่นและคลายอุ่นร่างกายก่อน เพื่อป้องกันการบาดเจ็บที่อาจเกิดขึ้น ทั้งนี้ หากมีการบาดเจ็บเกิดขึ้นทั้งในขณะทดสอบและขณะฝึก กลุ่มตัวอย่างต้องรีบแจ้งผู้วิจัยทราบทันที ผู้วิจัยจะเป็นผู้รับผิดชอบในการส่งต่อ ณ สถานพยาบาลและค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการดูแลรักษา และหากกลุ่มตัวอย่างได้รับความผิดปกติเนื่องจากการเข้าร่วมการวิจัย และแพทย์ผู้เชี่ยวชาญพิสูจน์ได้ว่าเป็นผลจากการเข้าร่วมวิจัย กลุ่มตัวอย่างจะได้รับการคุ้มครองตามกฎหมาย และรับการรักษาจนกว่าจะหาย โดยผู้วิจัยจะเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมด

7. ประโยชน์ในการเข้าร่วมวิจัย

งานวิจัยนี้จะทำให้ท่านได้รับทราบข้อมูลเบื้องต้น ได้แก่ องค์ประกอบของร่างกาย พลังสูงสุด พลังอดทน ความเร็วในการเปลี่ยนแปลงทิศทาง ความสามารถในการเข้าทำด้วยท่าสันจ์แบบซ้ำของท่าน ซึ่งผู้วิจัยจะนำผลจากข้อมูลดังกล่าว เพื่อให้คำแนะนำในการฝึกซ้อมและแข่งขันของนักกีฬาตาบสากล

8. การเข้าร่วมในการวิจัยของท่านเป็นโดยสมัครใจ และสามารถปฏิเสธที่จะเข้าร่วมหรือถอนตัวจากการวิจัยได้ทุกขณะ โดยไม่ต้องให้เหตุผลและไม่สูญเสียประโยชน์ที่พึงได้รับ

9. หากท่านมีข้อสงสัยให้สอบถามเพิ่มเติมได้โดยสามารถติดต่อผู้วิจัยได้ตลอดเวลา และหากผู้วิจัยมีข้อมูลเพิ่มเติมที่เป็นประโยชน์หรือโทษเกี่ยวกับการวิจัย ผู้วิจัยจะแจ้งให้ท่านทราบอย่างรวดเร็ว

10. ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับท่านจะเก็บเป็นความลับ หากมีการเสนอผลการวิจัยจะเสนอเป็นภาพรวม ข้อมูลใดที่สามารถระบุถึงตัวท่านได้จะไม่ปรากฏในรายงาน ผู้วิจัยจะบันทึกข้อมูลเป็นรหัสโดยเมื่อเสร็จสิ้นการวิจัยแล้วข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยจะถูกลบ

11. *การวิจัยครั้งนี้มีค่าชดเชยการเสียเวลาเป็นจำนวนเงิน 50 บาท/ครั้ง พร้อมกับของที่ระลึกเป็นเสื้อซ้อมกีฬา จำนวน 1 ตัวให้แก่ผู้เข้าร่วมการวิจัย*

12. หากท่านไม่ได้รับการปฏิบัติตามข้อมูลดังกล่าวสามารถร้องเรียนได้ที่ คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 254 อาคารจามจุรี 1 ชั้น 2 ถนนพญาไท เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330 โทรศัพท์/โทรสาร 0-2218-3202 E-mail: eccu@chula.ac.th

คณะกรรมการวิจัย 026.2/61
พ.ศ.รับรอง 13 มี.ค. 2561
วันหมดอายุ 12 มี.ค. 2562

AF 04-07

ข้อมูลสำหรับกลุ่มประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย (สำหรับกลุ่มควบคุม)

ชื่อโครงการวิจัย "ผลของการฝึกการเข้าทำด้วยท่าลันจ์ด้วยแรงต้านจากแรงดันอากาศที่มีต่อประสิทธิภาพในท่าลันจ์ของนักกีฬาดาบสากล"
ชื่อผู้วิจัย นางสาวศิรประภา พานทอง ตำแหน่ง นิสิตปริญญาโท
สถานที่ติดต่อ (ที่บ้าน) 32 หมู่ 8 ต.ธารเกษม อ.พระพุทธบาท จ.สระบุรี โทรศัพท์มือถือ 082-2328864
E-mail: Happy.maband@gmail.com
สถานที่ติดต่อ (ปัจจุบัน) คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1. ขอเรียนเชิญท่านเข้าร่วมในการวิจัยก่อนที่ท่านจะตัดสินใจเข้าร่วมในการวิจัย มีความจำเป็นที่ท่านควรทำความเข้าใจว่างานวิจัยนี้ทำเพราะเหตุใด และเกี่ยวข้องกับอะไร กรุณาใช้เวลาในการอ่านข้อมูลต่อไปนี้อย่างละเอียดรอบคอบ และสอบถามข้อมูลเพิ่มเติมหรือข้อมูลที่ไม่ชัดเจนได้ตลอดเวลา

2. โครงการนี้เกี่ยวข้องกับผลของการฝึกการเข้าทำด้วยท่าลันจ์ด้วยแรงต้านจากแรงดันอากาศที่มีต่อประสิทธิภาพในท่าลันจ์ของนักกีฬาดาบสากล โดยความรู้ที่เกิดขึ้นจากการศึกษาวิจัยนี้จะสามารถใช้เป็นแนวทางในการพัฒนารูปแบบการฝึกซ้อมเพื่อเพิ่มสมรรถนะของนักกีฬาดาบสากลในการแข่งขันได้

3. รายละเอียดของกลุ่มประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักกีฬาดาบสากล เพศชาย ชมรมดาบสากล จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อายุระหว่าง 18 – 25 ปี แบ่งกลุ่มตัวอย่าง เป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 14 คน โดยผู้สมัครใจเข้าร่วมต้องมีคุณสมบัติดังนี้

<u>เกณฑ์การคัดเลือกผู้เข้าร่วมการวิจัย</u>

1. นักกีฬาดาบสากล เพศชาย ชมรมดาบสากล จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่มีอายุระหว่าง 18 - 25 ปี ทำการฝึกซ้อมเพื่อการแข่งขันและพัฒนาทักษะของนักกีฬา
2. มีประวัติการฝึกและแข่งขันต่อเนื่องมานานอย่างน้อย 1 ปี
3. มีความแข็งแรงพื้นฐานในระดับที่สามารถแบกน้ำหนักในท่าฮาร์ฟสควอท คือ ย่อตัวให้เข่าทำมุม 90 องศา แล้วเหยียดขาขึ้นมาอยู่ในท่ายืนตรงได้ไม่ต่ำกว่า 1.5 เท่าของน้ำหนักตัว
4. รับการฝึกดาบสากลตามปกติในช่วง 2 เดือนก่อนทำการวิจัย
5. มีความสมัครใจในการเข้าร่วมในการวิจัย และยินดีลงนามในใบยินยอมเข้าร่วมการวิจัย

<u>เกณฑ์การคัดเลือกผู้เข้าร่วมการวิจัยออกจากการวิจัย</u>

1. เกิดเหตุสุดวิสัยที่ทำให้ไม่สามารถเข้าร่วมการวิจัยต่อได้ เช่น การบาดเจ็บจากอุบัติเหตุ หรือมีอาการป่วย เป็นต้น
2. ไม่สมัครใจในการเข้าร่วมการทดลองต่อ
3. เข้าร่วมการฝึกไม่ถึง 80% หรือเข้าร่วมฝึกไม่ถึง 10 ครั้ง จากทั้งหมด 12 ครั้ง ตลอดช่วงระยะเวลาในการฝึก

หากท่านผ่านการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างตามเกณฑ์คัดเข้า ผู้วิจัยจะชี้แจงเกี่ยวกับโครงการวิจัยและขั้นตอนการดำเนินการวิจัย โดยให้ท่านลงนามในใบยินยอมการเข้าร่วมในงานวิจัย ซึ่งขั้นตอนการดำเนินการวิจัยประกอบด้วย

1. ขั้นการทดสอบก่อนการทดลอง โดยทำการทดสอบ ณ อาคารศูนย์ทดสอบวิจัย วัสดุ อุปกรณ์ทางการกีฬา คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา โดยท่านจะได้รับการทดสอบค่าตัวแปรต่างๆ ซึ่งใช้เวลาทั้งหมดประมาณ 1 ชั่วโมง ดังรายละเอียดต่อไปนี้

026-2/61
13 มี.ค. 2561
12 มี.ค. 2562
V.2.4/2558

1.1 ตัวแปรด้านสรีรวิทยา ได้แก่ น้ำหนัก ส่วนสูง ดัชนีมวลกาย และเปอร์เซ็นไขมัน โดยให้ผู้เข้าร่วมการวิจัยถอดรองเท้าและถุงเท้า โดยขณะทำการชั่งน้ำหนัก ให้ผู้เข้าร่วมการวิจัยยืนตัวตรง แขนแนบลำตัว และหน้ามองตรง ใช้เวลาประมาณ 5 นาที

1.2 การทดสอบค่า 1 อาร์เอ็ม ในการเข้าทำด้วยท่าสันจ์ โดยให้ผู้เข้าร่วมการวิจัยทดสอบการเข้าทำด้วยท่าสันจ์ด้วยเครื่องฝึกกล้ามเนื้อด้วยแรงต้านจากแรงดันอากาศ และทำการเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์ให้อยู่ในระดับเดียวกับกระดูกเชิงกราน (Anterior superior illiac) จากนั้นให้ผู้เข้าร่วมวิจัยเตรียมตัวในท่าอังการ์ดบนพื้นสนามตาบสากล ให้ทำการอบอุ่นร่างกายการเข้าทำด้วยท่าสันจ์ ใช้แรงต้านแบบเบา ๆ จำนวน 5 – 10 ครั้ง พัก 1 นาที และเริ่มทำการทดสอบโดยใช้แรงต้านจากแรงดันอากาศ โดยการเพิ่มน้ำหนักขึ้นเป็น 10 – 20% จากการอบอุ่นร่างกาย ทำจำนวน 3 – 5 ครั้ง พัก 2 นาที จากนั้นทำการเพิ่มน้ำหนักขึ้นอีก 10 – 20% จากน้ำหนักที่ได้ เพื่อคำนวณหาน้ำหนักที่ใกล้กับจุดสูงสุด โดยทำจำนวน 2 – 3 ครั้ง พัก 3 นาที และเพิ่มน้ำหนักขึ้นเรื่อย ๆ ครั้งละ 10 – 20% จนกว่าผู้เข้าร่วมวิจัยจะทำได้เพียงครั้งเดียว และไม่สามารถทำได้อีก ค่านั้นคือ น้ำหนักที่สามารถเข้าทำด้วยท่าสันจ์ได้จำนวน 1 ครั้ง ก็จะถูกนำไปคำนวณเพื่อกำหนดความหนักของโปรแกรมการฝึกได้

1.3 ตัวแปรพลังสูงสุด ของกลุ่มกล้ามเนื้อ 4 กลุ่มกล้ามเนื้อของขาทั้ง 2 ข้าง ใช้เวลาประมาณ 8 นาที ด้วยเครื่องไอโซไคเนติก (Isokinetic machine) โดยกำหนดความเร็ว 60 องศาต่อวินาที จำนวน 3 ครั้ง พักระหว่างข้อต่อ 3 นาที และพักระหว่างขา 5 นาที นำค่าที่ดีที่สุดมาบันทึกค่าตัวแปร มีหน่วยเป็น วัตต์ (Watt; W) ดังนี้

- กลุ่มกล้ามเนื้อในการงอเข่า (Knee flexor muscle)
- กลุ่มกล้ามเนื้อในการเหยียดเข่า (Knee extensor muscle)
- กลุ่มกล้ามเนื้อขณะที่มีการกระดกปลายเท้าขึ้น (Ankle dorsi flexion muscle)
- กลุ่มกล้ามเนื้อขณะที่มีการกดปลายเท้าลง (Ankle plantar flexion muscle)

1.4 ตัวแปรความเร็วในการเปลี่ยนแปลงทิศทาง ใช้เวลาประมาณ 1 นาที กำหนดให้ผู้เข้าร่วมวิจัยทำการทดสอบด้วยเครื่องมือเครื่องบันทึกเวลาสวีฟท์ เพอฟอร์มแมนซ์ (Swift Performance) ที่ระดับความสูงข้อต่อสะโพก (Greater trochanter) ทำการทดสอบในรูปแบบการเดินเท้าของตาบสากล ในระยะทาง 4-2-2-4 เมตร เริ่มทำการทดสอบจากเส้นเริ่ม 4 เมตร เมื่อสิ้นสุดระยะทางเท้าข้างที่ถนัดจะต้องเหยียบเส้น แล้วถอยกลับมาให้เท้าข้ามเส้น 2 เมตร ในระยะทางนี้ทำต่อไปอีก 2 รอบ และในรอบสุดท้ายให้ถอยหลังด้วยระยะทาง 4 เมตร เป็นที่สิ้นสุดการทดสอบ (ในทุกครั้งที่ได้เคลื่อนที่ไปจนสิ้นสุดระยะทางเท้าข้างที่ถนัดต้องเหยียบที่เส้น) นำค่าที่ได้ มาบันทึกค่าตัวแปรมีหน่วยเป็น เมตรต่อวินาที (Meter per second; m/s)

1.5 ตัวแปรความสามารถในการเข้าทำด้วยท่าสันจ์แบบซ้ำ ใช้เวลาประมาณ 2 นาที กำหนดให้ผู้เข้าร่วมวิจัยทำการทดสอบด้วยเครื่องมือเครื่องบันทึกเวลา สวีฟท์ เพอฟอร์มแมนซ์ (Swift performance) ที่ระดับความสูงข้อต่อสะโพก (Greater trochanter) ด้วยรูปแบบการเดินเท้าและการเข้าทำด้วยท่าสันจ์แบบซ้ำในจังหวะสุดท้ายพร้อมกับปลายตาบสัมผัสพื้นที่เป้าหมายของหุ่นจำลอง ในระยะทาง 7-4-4-4-4-7 เมตร เมื่อเริ่มเคลื่อนไหวในครั้งแรกไปจนถึงหุ่นจำลองผู้เข้าร่วมวิจัยต้องทำการเข้าทำด้วยท่าสันจ์ไปยังพื้นที่เป้าหมาย จากนั้นถอยกลับจนปลายเท้าข้างที่ถนัดอยู่หลังเส้น 4 เมตร จุดนี้ให้ผู้เข้าร่วมงานวิจัย ทำการเข้าทำด้วยท่าสันจ์อย่างต่อเนื่อง 4 ครั้ง และในครั้งสุดท้ายต้องถอยกลับมาที่เส้นเริ่มต้นที่ห่างจากหุ่นจำลองในระยะทาง 7 เมตร (ในทุกครั้งที่ได้เคลื่อนที่ไปจนสิ้นสุดระยะทางเท้าข้างที่ถนัดต้องเหยียบที่เส้น) และพัก 10 วินาที นำค่าที่ได้แต่ละครั้งทำการเฉลี่ยในการบันทึกค่าตัวแปร มีหน่วยเป็น เมตรต่อวินาที (Meter per second; m/s)

026.2/61
13 มี.ค. 2561
17 มี.ค. 2562

2. ขั้นตอนการฝึกการเข้าทำด้วยท่าลันจ์แบบไม่มีแรงต้าน ณ อาคารเฉลิมราชสุดากีฬาสถาน (Cu sport complex) ใช้เวลาฝึกประมาณ 1 ชั่วโมง โดยวิธีการฝึกเข้าทำด้วยท่าลันจ์มีดังนี้

1) จัดเตรียมท่าอังการ์ดให้เหมาะสมและสามารถออกแรงได้อย่างเต็มที่ที่สุด บนพื้นสนามดาบสากล (Piste)

2) ทำการฝึกด้วยท่าการเข้าทำด้วยท่าลันจ์ (สเต็ป 1 ก้าว และลันจ์) แบบไม่มีแรงต้าน จำนวน 3 ครั้ง และพัก 1 นาที ก่อนได้รับการฝึกจริง

3) เริ่มทำการฝึกการเข้าทำด้วยท่าลันจ์จากเส้นเริ่ม ในขณะที่ทำการลันจ์ออกไปแล้วเท้าข้างที่ถนัดต้องเหยียบเส้น และถอยกลับมาจนเท้าข้างที่ถนัดอยู่ใต้เส้นเริ่ม นับเป็น 1 ครั้ง จำนวน 4 เซต ในการฝึก 1 เซต ทำการฝึกจำนวน 6 ครั้ง และพักระหว่างเซต 3 นาที

4) ทำการฝึก 3 วันต่อสัปดาห์ คือ วันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ เป็นการฝึกเสริมก่อนรับการฝึกดาบสากลปกติ ในระยะเวลาทั้งหมด 6 สัปดาห์

รูปแสดงการฝึกการเข้าทำด้วยท่าลันจ์แบบไม่มีแรงต้าน

3. ขั้นการทดสอบหลังการทดลอง โดยทำการทดสอบเช่นเดียวกับขั้นการทดสอบก่อนการทดลอง ซึ่งทำการทดสอบ ณ ห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์การกีฬาและสุขภาพ อาคารจุฬาพัฒน์ 8 คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา โดยท่านจะได้รับการทดสอบค่าตัวแปรต่างๆ ใช้เวลาทั้งหมดประมาณ 30 นาที

4. กระบวนการให้ข้อมูลแก่กลุ่มประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย ผู้วิจัยจะเป็นผู้อธิบายให้ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยทราบถึงวัตถุประสงค์ ขั้นตอนที่เกี่ยวข้องกับผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย รวมทั้งเหตุผลที่ได้เชิญเข้าร่วมวิจัยครั้งนี้ และเปิดโอกาสให้ซักถามข้อสงสัยได้ภายหลังการอธิบายรายละเอียด

5. ในการคัดกรองผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยด้วยวิธีใดๆ ก็ตาม หากพบว่าผู้นั้นไม่อยู่ในเกณฑ์คัดเข้า และอยู่ในสภาวะที่สมควรได้รับความช่วยเหลือ/แนะนำ ผู้วิจัยจะให้คำแนะนำเบื้องต้นเกี่ยวกับการฝึกเพิ่มเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจและสมรรถภาพปอด

6. การวิจัยครั้งนี้ ไม่ก่อให้เกิดอันตรายแต่อย่างใดแต่อาจมีความเสี่ยงเล็กน้อยในการปวดเมื่อยร่างกายจากการฝึกการเข้าทำด้วยท่าลันจ์แบบไม่มีแรงต้าน แต่อย่างไรก็ตามผู้วิจัยจะให้ผู้เข้าร่วมวิจัยทำการอบอุ่นและคลายอุ่นร่างกายก่อน เพื่อป้องกันการบาดเจ็บที่อาจเกิดขึ้น ทั้งนี้ หากมีการบาดเจ็บเกิดขึ้นทั้งในขณะทดสอบและขณะฝึก กลุ่มตัวอย่างต้องรีบแจ้งผู้วิจัยทราบทันที ผู้วิจัยจะเป็นผู้รับผิดชอบในการส่งต่อ ณ สถานพยาบาลและค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการดูแลรักษา และหากกลุ่มตัวอย่างได้รับความผิดปกติเนื่องจากการเข้าร่วมการวิจัย และแพทย์ผู้เชี่ยวชาญพิสูจน์ได้ว่าเป็นผลจากการเข้าร่วมวิจัย กลุ่มตัวอย่างจะได้รับการคุ้มครองตามกฎหมาย และรับการรักษาจนกว่าจะหาย โดยผู้วิจัยจะเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมด

7. ประโยชน์ในการเข้าร่วมวิจัย

งานวิจัยนี้จะทำให้ท่านได้รับทราบข้อมูลเบื้องต้น ได้แก่ องค์ประกอบของร่างกาย พลังสูงสุด พลังอดทน ความเร็วในการเปลี่ยนแปลงทิศทาง ความสามารถในการเข้าทำด้วยท่าลันจ์แบบซ้ำของท่าน

รับที่โครงการวิจัย 024.2/61
13 มี.ค. 2561
12 มี.ค. 2562

ซึ่งผู้วิจัยจะนำผลจากข้อมูลดังกล่าว เพื่อให้คำแนะนำในการฝึกซ้อมและแข่งขันของนักกีฬาตาบสากล นอกจากนั้น หากหลังจากวิจัยเสร็จสิ้นและพบว่ากลุ่มทดลองที่ได้รับการฝึกการเข้าทำด้วยท่าลันจ์ด้วยแรงต้านจากแรงดันอากาศมีค่าตัวแปรต่างๆ ดีขึ้น ผู้วิจัยจะนำมาแนะนำให้กลุ่มควบคุมใช้ในการฝึกซ้อมและแข่งขันเพื่อประโยชน์ต่อไป

8. การเข้าร่วมในการวิจัยของท่านเป็นโดยสมัครใจ และสามารถปฏิเสธที่จะเข้าร่วมหรือถอนตัวจากการวิจัยได้ทุกขณะ โดยไม่ต้องให้เหตุผลและไม่สูญเสียประโยชน์ที่พึงได้รับ

9. หากท่านมีข้อสงสัยให้สอบถามเพิ่มเติมได้โดยสามารถติดต่อผู้วิจัยได้ตลอดเวลา และหากผู้วิจัยมีข้อมูลเพิ่มเติมที่เป็นประโยชน์หรือโทษเกี่ยวกับการวิจัย ผู้วิจัยจะแจ้งให้ท่านทราบอย่างรวดเร็ว

10. ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับท่านจะเก็บเป็นความลับ หากมีการเสนอผลการวิจัยจะเสนอเป็นภาพรวม ข้อมูลใดที่สามารถระบุถึงตัวท่านได้จะไม่ปรากฏในรายงาน ผู้วิจัยจะบันทึกข้อมูลเป็นรหัสโดยเมื่อเสร็จสิ้นการวิจัยแล้วข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยจะถูกลบ

11. *การวิจัยครั้งนี้มีค่าชดเชยการเสียเวลาเป็นจำนวนเงิน 50 บาท/ครั้ง พร้อมกับของที่ระลึกเป็นเสื้อซ้อมกีฬา จำนวน 1 ตัวให้แก่ผู้เข้าร่วมการวิจัย*

12. หากท่านไม่ได้รับการปฏิบัติตามข้อมูลดังกล่าวสามารถร้องเรียนได้ที่ คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 254 อาคารจามจุรี 1 ชั้น 2 ถนนพญาไท เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330 โทรศัพท์/โทรสาร 0-2218-3202 E-mail: eccu@chula.ac.th

เลขที่โครงการวิจัย 026.2/61

วันที่รับรอง 13 มี.ค. 2561

วันหมดอายุ 12 มี.ค. 2562

AF05-07

หนังสือแสดงความยินยอมเข้าร่วมการวิจัย (สำหรับกลุ่มทดลอง)

ทำที่ คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วันที่.....เดือน.....พ.ศ. .....

เลขที่ ประชากรตัวอย่างหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย.....

ข้าพเจ้า ซึ่งได้ลงนามท้ายหนังสือนี้ ขอแสดงความยินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัย ชื่อโครงการวิจัย ผลของการฝึกการเข้าทำด้วยท่าลันจ์ด้วยแรงต้านจากแรงดันอากาศที่มีต่อประสิทธิภาพในท่าลันจ์ของนักกีฬาตาบสากล

ชื่อผู้วิจัย นางสาวศิรประภา พานทอง

(ที่บ้าน) 32 หมู่ 8 ต.ธารเกษม อ.พระพุทธบาท จ.สระบุรี โทรศัพท์มือถือ 082-2328864

E-mail: Happy.maband@gmail.com

ข้าพเจ้า ได้รับทราบรายละเอียดเกี่ยวกับที่มาและวัตถุประสงค์ในการทำวิจัย รายละเอียดขั้นตอนต่างๆ ที่จะต้องปฏิบัติหรือได้รับการปฏิบัติ ความเสี่ยง/อันตราย และประโยชน์ซึ่งจะเกิดขึ้นจากการวิจัยเรื่องนี้ โดยได้อ่านรายละเอียดในเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัยโดยตลอด และได้รับคำอธิบายจากผู้วิจัย จนเข้าใจเป็นอย่างดีแล้ว

ข้าพเจ้า*จึงสมัครใจเข้าร่วมในโครงการวิจัยนี้* ตามที่ระบุไว้ในเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัย โดยข้าพเจ้ายินยอมเข้ารับการฝึกการเข้าทำด้วยท่าลันจ์ด้วยแรงต้านจากแรงดันอากาศ 2 ครั้ง/สัปดาห์ เป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ อีกทั้งเข้าร่วมการทดสอบค่าตัวแปรต่างๆ ได้แก่ ตัวแปรด้านสรีรวิทยา ประกอบด้วย น้ำหนัก ส่วนสูง ดัชนีมวลกาย และเปอร์เซ็นไขมัน ตัวแปรพลังสูงสุด ตัวแปรความเร็วในการเปลี่ยนแปลงทิศทาง และตัวแปรความสามารถในการเข้าทำด้วยท่าลันจ์แบบซ้ำ

ข้าพเจ้ามีสิทธิถอนตัวออกจากการวิจัยเมื่อใดก็ได้ตามความประสงค์โดยไม่ต้องแจ้งเหตุผล ซึ่งการถอนตัวออกจากการวิจัยนั้น จะไม่สูญเสียประโยชน์ที่พึงได้รับ หรือในทางใดๆ ของข้าพเจ้าทั้งสิ้น

ข้าพเจ้าได้รับคำรับรองว่า ผู้วิจัยจะปฏิบัติต่อข้าพเจ้าตามข้อมูลที่ระบุไว้ในเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัย และข้อมูลใดๆ ที่เกี่ยวข้องกับข้าพเจ้า ผู้วิจัยจะเก็บรักษาเป็นความลับ โดยจะนำเสนอข้อมูลการวิจัยเป็นภาพรวมเท่านั้น ไม่มีข้อมูลใดในการรายงานที่จะนำไปสู่การระบุตัวข้าพเจ้า

หากข้าพเจ้าไม่ได้รับการปฏิบัติตรงตามที่ได้ระบุไว้ในเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัย ข้าพเจ้าสามารถร้องเรียนได้ที่คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 254 อาคารจามจุรี 1 ชั้น 2 ถนนพญาไท เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330 โทรศัพท์/โทรสาร 0-2218-3202 E-mail: eccu@chula.ac.th

ข้าพเจ้าได้ลงลายมือชื่อไว้เป็นสำคัญต่อหน้าพยาน ทั้งนี้ข้าพเจ้าได้รับสำเนาเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัย และสำเนาหนังสือแสดงความยินยอมไว้แล้ว

ลงชื่อ.....
(.....)
ผู้วิจัยหลัก

ลงชื่อ.....
(.....)
ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย

ลงชื่อ.....
(.....)
พยาน

เลขที่โครงการวิจัย 026.2/61
วันที่โครงการ 13 มี.ค. 2561
12 มี.ค. 2562

V.2.4/2558

AF05-07

หนังสือแสดงความยินยอมเข้าร่วมการวิจัย (กลุ่มควบคุม)

ทำที่ คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
วันที่.....เดือน.....พ.ศ. .....

เลขที่ ประชากรตัวอย่างหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย.....

ข้าพเจ้า ซึ่งได้ลงนามท้ายหนังสือนี้ ขอแสดงความยินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัย
ชื่อโครงการวิจัย ผลของการฝึกการเข้าทำด้วยท่าลันจ์ด้วยแรงต้านจากแรงดันอากาศที่มีต่อประสิทธิภาพในท่าลันจ์ของนักกีฬาตาบสากล

ชื่อผู้วิจัย นางสาวศิรประภา พานทอง
(ที่บ้าน) 32 หมู่ 8 ต.ธารเกษม อ.พระพุทธบาท จ.สระบุรี โทรศัพท์มือถือ 082-2328864
E-mail: Happy.maband@gmail.com m

ข้าพเจ้า ได้รับทราบรายละเอียดเกี่ยวกับที่มาและวัตถุประสงค์ในการทำวิจัย รายละเอียดขั้นตอนต่างๆ ที่จะต้องปฏิบัติหรือได้รับการปฏิบัติ ความเสี่ยง/อันตราย และประโยชน์ซึ่งจะเกิดขึ้นจากการวิจัยเรื่องนี้ โดยได้อ่านรายละเอียดในเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัยโดยตลอด และได้รับคำอธิบายจากผู้วิจัย จนเข้าใจเป็นอย่างดีแล้ว

ข้าพเจ้าจึงสมัครใจเข้าร่วมในโครงการวิจัยนี้ ตามที่ระบุไว้ในเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัย โดยข้าพเจ้ายินยอมเข้ารับการฝึกการเข้าทำด้วยท่าลันจ์แบบไม่มีแรงต้าน 3 ครั้ง/สัปดาห์ เป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ อีกทั้งเข้าร่วมการทดสอบค่าตัวแปรต่างๆ ได้แก่ ตัวแปรด้านสรีรวิทยา ประกอบด้วยน้ำหนักส่วนสูง ดัชนีมวลกาย และเปอร์เซ็นไขมัน ตัวแปรพลังสูงสุด ตัวแปรความเร็วในการเปลี่ยนแปลงทิศทาง และตัวแปรความสามารถในการเข้าทำด้วยท่าลันจ์แบบซ้ำ

ข้าพเจ้ามีสิทธิถอนตัวออกจากการวิจัยเมื่อใดก็ได้ตามความประสงค์โดยไม่ต้องแจ้งเหตุผล ซึ่งการถอนตัวออกจากการวิจัยนั้น จะไม่มีผลกระทบต่อการดูแลรักษา หรือในทางใดๆ ของข้าพเจ้าทั้งสิ้น

ข้าพเจ้าได้รับคำรับรองว่า ผู้วิจัยจะปฏิบัติต่อข้าพเจ้าตามข้อมูลที่ระบุไว้ในเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัย และข้อมูลใดๆ ที่เกี่ยวข้องกับข้าพเจ้า ผู้วิจัยจะเก็บรักษาเป็นความลับ โดยจะนำเสนอข้อมูลการวิจัยเป็นภาพรวมเท่านั้น ไม่มีข้อมูลใดในการรายงานที่จะนำไปสู่การระบุตัวข้าพเจ้า

หากข้าพเจ้าไม่ได้รับการปฏิบัติตรงตามที่ได้ระบุไว้ในเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัย ข้าพเจ้าสามารถร้องเรียนได้ที่คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 254 อาคารจามจุรี 1 ชั้น 2 ถนนพญาไท เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330 โทรศัพท์/โทรสาร 0-2218-3202 E-mail: eccu@chula.ac.th

ข้าพเจ้าได้ลงลายมือชื่อไว้เป็นสำคัญต่อหน้าพยาน ทั้งนี้ข้าพเจ้าได้รับสำเนาเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัย และสำเนาหนังสือแสดงความยินยอมไว้แล้ว

ลงชื่อ.....
(.....)
ผู้วิจัยหลัก

ลงชื่อ.....
(.....)
ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย

ลงชื่อ.....
(.....)
พยาน

เลขที่โครงการวิจัย 026.2/61
วันที่รับรอง 13 มี.ค. 2561
วันหมดอายุ 12 มี.ค. 2562

V.2.4/2558

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

ประวัติผู้ทำวิจัย

ชื่อ – สกุล : นางสาวศิรประภา พานทอง

วันเกิด : 21 ตุลาคม 2536

สถานที่เกิด : จังหวัดสระบุรี

ที่อยู่ปัจจุบัน : 32 หมู่ 8 ต.ธารเกษม อ.พระพุทธบาท จ.สระบุรี

ประวัติการศึกษา :

- สำเร็จการศึกษาปริญญาตรีคณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีการศึกษา 2558
- เข้าศึกษาต่อหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีการศึกษา 2559

ทุนการศึกษา/ทุนอุดหนุนการศึกษา :

- ทุนอุดหนุนการศึกษา สำหรับนิสิตที่มีความสามารถด้านกีฬา “โครงการพัฒนากีฬาชาติ” ปีการศึกษา 2559

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University