การเปรียบเทียบผลของการฝึกเด็พธ์จัมพ์ และการฝึกสควอทจัมพ์ด้วยน้ำหนัก ที่มีต่อการพัฒนาสมรรถภาพของกล้ามเนื้อในนักกีฬาบาสเกตบอลชายของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

นายเอกลักษณ์ แสนสุข

ศูนย์วิทยทรัพยากร

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา
สำนักวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2550

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A COMPARISON OF THE EFFECTS OF DEPTH JUMP TRAINING AND SQUAT JUMP TRAINING WITH WEIGHT ON MUSCULAR PERFORMANCE DEVELOPMENT AMONG MALE BASKETBALL PLAYERS OF CHULALONGKORN UNIVERSITY

Mr. Eakkalak Saensuk

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science Program in Sports Science
School of Sports Science
Chulalongkorn University
Academic Year 2007

Copyright of Chulalongkorn University

501440

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การเปรียบเทียบผลของการฝึกเด็พธ์จัมพ์ และการฝึกสควอทจัมพ์ด้วยน้ำหนักที่มีต่อการพัฒนาสมรรถภาพของกล้ามเนื้อ ในนักกีฬาบาสเกตบอลชายของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
โดย	นายเอกลักษณ์ แสนสุข
สาขาวิชา	วิทยาศาสตร์การกีฬา
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชนินทร์ชัย อินทิราภรณ์

สำนักวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

..... คณบดีสำนักวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ดร.เฉลิม ชัยวัชราภรณ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ดร.เฉลิม ชัยวัชราภรณ์)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชนินทร์ชัย อินทิราภรณ์)

.....กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
(ดร.ศุกล อริยสัจสี่สกุล)

.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.วิชิต คนึงสุขเกษม)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เอกลักษณ์ แสนสุข : การเปรียบเทียบผลของการฝึกเด็พธ์จัมพ์ และการฝึกสควอทจัมพ์ด้วยน้ำหนักที่มีต่อการพัฒนาสมรรถภาพของกล้ามเนื้อ ในนักกีฬาบาสเกตบอลชาย ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. (A COMPARISON OF THE EFFECTS OF DEPTH JUMP TRAINING AND SQUAT JUMP TRAINING WITH WEIGHT ON MUSCULAR PERFORMANCE DEVELOPMENT AMONG MALE BASKETBALL PLAYERS OF CHULALONGKORN UNIVERSITY) อ. ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก : ผศ. ดร.ชนินทร์ชัย อินทิราภรณ์, 111 หน้า.

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลของการฝึกเด็พธ์จัมพ์ และการฝึกสควอทจัมพ์ด้วยน้ำหนัก ที่มีต่อการพัฒนาสมรรถภาพของกล้ามเนื้อ ในนักกีฬาบาสเกตบอลชาย ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาบาสเกตบอลชายของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีการศึกษา 2550 จำนวน 20 คน โดยเลือกแบบเจาะจง และได้รับการฝึกเพื่อพัฒนาความแข็งแรงพื้นฐานเป็นเวลา 3 สัปดาห์ จากนั้นทำการสุ่มอย่างง่ายโดยการจับฉลากลงกลุ่มให้เท่ากัน ได้แก่ กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกเด็พธ์จัมพ์ และกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกสควอทจัมพ์ด้วยน้ำหนัก ทำการฝึกเป็นเวลา 6 สัปดาห์ ทำการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาต่อน้ำหนักตัว พลังระเบิดของกล้ามเนื้อ ความเร็ว และความคล่องแคล่วว่องไว ก่อนการทดลองและหลังการทดลอง 6 สัปดาห์ นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติ โดยหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และเปรียบเทียบความแตกต่างก่อนและหลังการทดลอง และระหว่างกลุ่มการทดลองโดยการทดสอบค่า"ที"

หลังการทดลอง 6 สัปดาห์ พบว่า

1. กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกสควอทจัมพ์ด้วยน้ำหนัก มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาต่อน้ำหนักตัว พลังระเบิดของกล้ามเนื้อขา ความเร็ว และความคล่องแคล่วว่องไว มากกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และพบว่ากลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกเด็พธ์จัมพ์ มีพลังระเบิดของกล้ามเนื้อขามากกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกสควอทจัมพ์ด้วยน้ำหนัก มีพลังระเบิดของกล้ามเนื้อขา ความเร็ว และความคล่องแคล่วว่องไว มากกว่ากลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกเด็พธ์จัมพ์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และพบว่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาต่อน้ำหนักตัว ของทั้งสองกลุ่มไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สาขาวิชา วิทยาศาสตร์การกีฬา ลายมือชื่อนิสิต.....

ปีการศึกษา 2550 ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก.....

4978622239 : MAJOR SPORTS SCIENCE

KEY WORD: DEPTH JUMP / SQUAT JUMP TRAINING WITH WEIGHT / MUSCULAR PERFORMANCE

EAKKALAK SAENSUK : A COMPARISON OF THE EFFECTS OF DEPTH JUMP TRAINING AND SQUAT JUMP TRAINING WITH WEIGHT ON MUSCULAR PERFORMANCE DEVELOPMENT AMONG MALE BASKETBALL PLAYERS OF CHULALONGKORN UNIVERSITY. THESIS PRINCIPAL ADVISOR: ASST. PROF. CHANINCHAI INTIRAPORN, Ph.D., 111 pp.

The purpose of this research was to compare the effects of depth jump training and squat jump training with weight on muscular performance development among male basketball players of Chulalongkorn university. The subjects were 20 basketball players of Chulalongkorn university in academic year 2007 by purposive sampling. After three weeks of basic strength training, the subjects were randomly assigned into two groups, each group consisted of 10 basketball players: The first experimental group worked with depth jump training and the second experimental group did squat jump training with weight. Both groups trained two days a week for a period of six weeks. The data of leg muscular strength, leg muscular explosive power, speed and agility were taken before and after the experiment. The obtained data were analyzed in terms of means and standard deviations while t-test was also employed to determine the significant differences of the data before and after the experimental.

After six weeks of experiment, the results indicated that:

1. Leg muscular strength, leg muscular explosive power, speed and agility in squat jump training with weight group were significantly better than before training at the .05 level and leg muscular explosive power in depth jump training group was significantly better than before training at the .05 level.

2. Leg muscular explosive power, speed and agility in squat jump training with weight group were significantly better than depth jump training group at the .05 level and leg muscular strength in both groups were not significant difference at the .05 level

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

Academic Year 2007 Principal Advisor's Signature.....

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยความกรุณาอย่างยิ่งของผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชนินทร์ชัย อินทิราภรณ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ซึ่งได้สละเวลาช่วยชี้แนะให้คำปรึกษาตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ด้วยความเอาใจใส่ตั้งแต่เริ่มต้นการวิจัยจนสิ้นสุดการวิจัย

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ คุณจักรพันธ์ พงษ์ภัณฑารักษ์ ผู้ฝึกสอนทีมบาสเกตบอลชายจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ช่วยอำนวยความสะดวก ในการเก็บข้อมูลวิจัย และขอขอบคุณนักกีฬาบาสเกตบอลชายจุฬาลงกรณมหาวิทยาลัย ที่ได้สละเวลาเข้าร่วมการวิจัยด้วยความตั้งใจเป็นอย่างดีโดยตลอด

ผู้วิจัยขอขอบคุณศูนย์กีฬาแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ได้อำนวยความสะดวกในการใช้เครื่องมือและอุปกรณ์ยกน้ำหนักในการฝึกนักกีฬา เพื่อใช้ในการทำการวิจัยครั้งนี้

ด้วยคุณความดีและประโยชน์อันเกิดจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบแด่นางสาวี และนายสุชาติ แสนสุข ผู้เป็นบิดามารดาบังเกิดเกล้า ที่ได้ให้การอบรมสั่งสอน สนับสนุนผู้วิจัยจนสำเร็จการศึกษา ตลอดจนทุกคนในครอบครัวผู้ที่คอยเป็นกำลังใจและให้คำแนะนำตลอดเวลาจนผู้วิจัยสามารถทำวิทยานิพนธ์สำเร็จเป็นรูปเล่มได้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....จ
กิตติกรรมประกาศ.....ฉ
สารบัญ.....ช
สารบัญตาราง.....ฌ
สารบัญแผนภูมิ.....ฎ
บทที่
1 บทนำ
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา..... 1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....6
คำถามของการวิจัย..... 6
สมมุติฐานของการวิจัย.....6
ขอบเขตของการวิจัย..... 6
ข้อตกลงเบื้องต้นในการวิจัย.....7
คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย.....7
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ..... 8
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
ความรู้และความหมายเกี่ยวกับสมรรถภาพทางกาย.....9
ความสำคัญของสมรรถภาพของกล้ามเนื้อ..... 13
วิธีการพัฒนาสมรรถภาพของกล้ามเนื้อ.....13
- วิธีการพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ..... 14
- วิธีการพัฒนาพลังของกล้ามเนื้อ.....17
- วิธีการพัฒนาความเร็ว.....32
- วิธีการพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไว.....35
หลักการฝึกเด็พธ์จัมพ์..... 38
หลักการฝึกสควอทจัมพ์ด้วยน้ำหนัก..... 39
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการฝึกเด็พธ์จัมพ์และการฝึกสควอทจัมพ์ด้วยน้ำหนัก..... 42

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หน้า

บทที่

3 วิธีดำเนินการวิจัย

กลุ่มตัวอย่าง.....51

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....51

รูปแบบของการวิจัย.....53

การวิเคราะห์สถิติ.....54

4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล..... 56

5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย.....78

อภิปรายผลการวิจัย.....79

ข้อเสนอแนะ.....82

รายการอ้างอิง.....83

ภาคผนวก ก.ท่าการฝึกเด็พธ์จัมพ์..... 89

ภาคผนวก ข.ท่าการฝึกสควอทจัมพ์ด้วยน้ำหนัก..... 92

ภาคผนวก ค.วิธีทดสอบสมรรถภาพของกล้ามเนื้อ.....94

ภาคผนวก ง.โปรแกรมฝึกซ้อมบาสเกตบอลของ ทีมชาย จุฬาลงกรณ์มหาวิทลัย.....101

ภาคผนวก จ. เอกสารรับรองโครงการวิจัย คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน.....103

ภาคผนวก ฉ.ข้อมูลการทดสอบของกลุ่มตัวอย่าง.....105

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์.....111

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย..... ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ..... จ
กิตติกรรมประกาศ..... ฉ
สารบัญ..... ช
สารบัญตาราง..... ฌ
สารบัญแผนภูมิ..... ฎ
บทที่
1 บทนำ
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา..... 1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย..... 6
คำถามของการวิจัย..... 6
สมมุติฐานของการวิจัย..... 6
ขอบเขตของการวิจัย..... 6
ข้อตกลงเบื้องต้นในการวิจัย..... 7
คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย..... 7
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ..... 8
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
ความรู้และความหมายเกี่ยวกับสมรรถภาพทางกาย..... 9
ความสำคัญของสมรรถภาพของกล้ามเนื้อ..... 13
วิธีการพัฒนาสมรรถภาพของกล้ามเนื้อ..... 13
- วิธีการพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ..... 14
- วิธีการพัฒนาพลังของกล้ามเนื้อ..... 17
- วิธีการพัฒนาความเร็ว..... 32
- วิธีการพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไว..... 35
หลักการฝึกเด็พธ์จัมพ์..... 38
หลักการฝึกสควอทจัมพ์ด้วยน้ำหนัก..... 39
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการฝึกเด็พธ์จัมพ์และการฝึกสควอทจัมพ์ด้วยน้ำหนัก..... 42

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หน้า

บทที่

3 วิธีดำเนินการวิจัย

กลุ่มตัวอย่าง....51

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย....51

รูปแบบของการวิจัย....53

การวิเคราะห์สถิติ....54

4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล....56

5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย....78

อภิปรายผลการวิจัย....79

ข้อเสนอแนะ....82

รายการอ้างอิง....83

ภาคผนวก ก.ท่าการฝึกเด็พธ์จัมพ์....89

ภาคผนวก ข.ท่าการฝึกสควอทจัมพ์ด้วยน้ำหนัก....92

ภาคผนวก ค.วิธีทดสอบสมรรถภาพของกล้ามเนื้อ....94

ภาคผนวก ง.โปรแกรมฝึกซ้อมบาสเกตบอลของ ทีมชาย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย....101

ภาคผนวก จ. เอกสารรับรองโครงการวิจัย คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน....103

ภาคผนวก ฉ.ข้อมูลการทดสอบของกลุ่มตัวอย่าง....105

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์....111

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ หน้า

1 ตารางแสดงจุดมุ่งหมายและเกณฑ์การพิจารณาความหนักในการฝึก..... 21
2 ตารางแสดงวิธีการหาน้ำหนักในการฝึกสควอทจัมพ์ตามแบบของสโตน..... 40
3 ตารางแสดงโปรแกรมการฝึกเพื่อพัฒนาความแข็งแรงพื้นฐานของ
กล้ามเนื้อ 3 สัปดาห์..... 52
4 ตารางแสดงโปรแกรมฝึกเด็พจัมพ์.....53
5 ตารางแสดงโปรแกรมฝึกสควอทจัมพ์ด้วยน้ำหนัก.....53
6 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของข้อมูลทั่วไปก่อนการทดลองของกลุ่มตัวอย่าง.... 56
7 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าทีจากการเปรียบเทียบผลการทดสอบ
ของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาต่อน้ำหนักตัว ก่อนการทดลองของ
กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2..... 57
8 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าทีจากการเปรียบเทียบผลการทดสอบ
ของพลังระเบิดของกล้ามเนื้อขา ก่อนการทดลองของ กลุ่ม ที่ 1 และกลุ่มที่ 2..... 58
9 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าทีจากการเปรียบเทียบผลการทดสอบ
ของความเร็วในการวิ่งเลี้ยงลูกบาสเกตบอล ก่อนการทดลองของ กลุ่ม ที่ 1
และกลุ่มที่ 2..... 59
10 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าทีจากการเปรียบเทียบผลการทดสอบ
ของความคล่องแคล่วว่องไว ก่อนการทดลองของ กลุ่ม ที่ 1 และกลุ่มที่ 2.....60
11 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าทีจากการเปรียบเทียบผลการทดสอบ
ของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาต่อน้ำหนักตัว หลังการทดลองของกลุ่ม ที่ 1
และกลุ่มที่ 2.....61
12 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าทีจากการเปรียบเทียบผลการทดสอบ
ของพลังระเบิดของกล้ามเนื้อขา หลังการทดลองของ กลุ่ม ที่ 1 และกลุ่มที่ 2.....62
13 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าทีจากการเปรียบเทียบผลการทดสอบ
ของความเร็วในการวิ่งเลี้ยงลูกบาสเกตบอลหลังการทดลองของกลุ่ม ที่ 1
และกลุ่มที่ 2.....63
14 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าทีจากการเปรียบเทียบผลการทดสอบ
ของความคล่องแคล่วว่องไว หลังการทดลองของ กลุ่ม ที่ 1 และกลุ่มที่ 2..... 64

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ หน้า

15 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าทีจากการเปรียบเทียบผลการทดสอบของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 6 สัปดาห์ ของกลุ่มที่ 1 ฝึกเด็พธ์จัมพ์..... 65

16 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าทีจากการเปรียบเทียบผลการทดสอบของพลังระเบิดของกล้ามเนื้อขา ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 6 สัปดาห์ ของกลุ่มที่ 1 ฝึกเด็พธ์จัมพ์..... 66

17 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าทีจากการเปรียบเทียบผลการทดสอบของความเร็วในการวิ่งเลี้ยงลูกบาสเกตบอล ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 6 สัปดาห์ ของกลุ่มที่ 1 ฝึกเด็พธ์จัมพ์.....67

18 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าทีจากการเปรียบเทียบผลการทดสอบของความคล่องแคล่วว่องไว ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 6 สัปดาห์ ของกลุ่มที่ 1 ฝึกเด็พธ์จัมพ์..... 68

19 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าทีจากการเปรียบเทียบผลการทดสอบของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 6 สัปดาห์ ของกลุ่มที่ 2 ฝึกสควอทจัมพ์ด้วยน้ำหนัก.....69

20 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าทีจากการเปรียบเทียบผลการทดสอบของพลังระเบิดของกล้ามเนื้อขา ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 6 สัปดาห์ ของกลุ่มที่ 2 ฝึกสควอทจัมพ์ด้วยน้ำหนัก.....70

21 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าทีจากการเปรียบเทียบผลการทดสอบของความเร็วในการวิ่งเลี้ยงลูกบาสเกตบอล ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 6 สัปดาห์ ของกลุ่มที่ 2 ฝึกสควอทจัมพ์ด้วยน้ำหนัก.....71

22 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าทีจากการเปรียบเทียบผลการทดสอบของความคล่องแคล่วว่องไว ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 6 สัปดาห์ ของกลุ่มที่ 2 ฝึกสควอทจัมพ์ด้วยน้ำหนัก..... 72

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนภูมิที่ หน้า

1 แสดงขั้นตอนการวิจัย.....55
2 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาต่อน้ำหนักตัว ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกเด็พธ์จัมพ์ และกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกสควอทจัมพ์ด้วยน้ำหนัก ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 6 สัปดาห์.....73
3 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพลังระเบิดของกล้ามเนื้อขาระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกเด็พธ์จัมพ์ และกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกสควอทจัมพ์ด้วยน้ำหนัก ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 6 สัปดาห์..... 74
4 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความเร็วในการวิ่งเลี้ยงลูกบาสเกตบอล ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกเด็พธ์จัมพ์ และกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกสควอทจัมพ์ด้วยน้ำหนัก ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 6 สัปดาห์.....75
5 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความคล่องแคล่วว่องไวระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกเด็พธ์จัมพ์ และกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกสควอทจัมพ์ด้วยน้ำหนัก ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 6 สัปดาห์..... 76

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ความสามารถสูงสุดของนักกีฬา (Peak performance) เป็นสิ่งที่ผู้ฝึกสอนและนักกีฬาทุกคน ตลอดจนผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทุกฝ่ายปรารถนาจะให้เกิดขึ้นกับนักกีฬาในขณะแข่งขัน จึงมีความพยายาม ที่จะนำความรู้ในศาสตร์สาขาต่างๆ มาประยุกต์ใช้เพื่อให้บรรลุถึงเป้าหมายดังกล่าว สมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับทักษะกีฬาเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของการแสดงความสามารถทางกีฬา ซึ่งพัฒนามาจากการเรียนรู้และฝึกซ้อม อย่างมีระบบที่ถูกต้อง นักกีฬาที่มีสมรรถภาพทางกายอยู่ในระดับสูง อาจจะไม่สามารถแสดงความสามารถทางกีฬาออกมาได้มาก ถ้าสมรรถภาพทางกายนั้น ไม่สัมพันธ์กับลักษณะของการเคลื่อนที่ ทิศทาง และความเร็วของการเคลื่อนที่ ตลอดจนระบบพลังงานที่ใช้ในการเคลื่อนที่ในกีฬาชนิดนั้นๆ

สมรรถภาพทางกายเป็นสิ่งสำคัญในการออกกำลังกาย การแข่งขันกีฬาหลายประเภท รวมทั้งในการดำรงชีวิตของมนุษย์ การฝึกสมรรถภาพทางกายมีหลายรูปแบบเพื่อที่จะช่วยพัฒนาความแข็งแรง และพลังกล้ามเนื้อ ซึ่งเป็นพื้นฐานเบื้องต้นที่สำคัญในการออกกำลังกายหรือเล่นกีฬา เพื่อที่จะทำให้สมรรถภาพทางกายเกิดการพัฒนา และสามารถทำให้มนุษย์ประกอบกิจกรรมในชีวิตประจำวันสำเร็จได้อย่างดี และมีประสิทธิภาพมากขึ้น โฮเจอร์ (Hoeger, 1989) ได้แบ่งสมรรถภาพทางกายออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้คือ

1. สมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพ (Health - related physical fitness) ประกอบไปด้วยความอดทนของหัวใจและหลอดเลือด (Cardiovascular endurance) ความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อ (Muscular strength and endurance) ความอ่อนตัว (Flexibility) ความสมส่วนของร่างกาย (Body composition)

2.สมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับทักษะ (Skill- related physical fitness) ประกอบไปด้วย ความอดทนของหัวใจและหลอดเลือด (Cardiovascular endurance) ความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อ (Muscular strength and endurance) ความอ่อนตัว (Flexibility) ความสมส่วนของร่างกาย (Body composition) ความคล่องแคล่วว่องไว (Agility) การทรงตัว (Balance) การทำงานประสานกันของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ (Neuromuscular coordination) พลังกล้ามเนื้อ (Muscular power) เวลาปฏิกิริยา (Reaction time) และความเร็ว (Speed)

เมื่อพิจารณาจากองค์ประกอบของสมรรถภาพทางกายทั้งหมด จะเห็นได้ว่ามีอยู่หลายองค์ประกอบที่สัมพันธ์กับสมรรถภาพของกล้ามเนื้อเช่น ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความคล่องแคล่วว่องไว พลังกล้ามเนื้อ ความเร็วเป็นต้น ซึ่งองค์ประกอบเหล่านี้ยังเชื่อมโยงไปถึงการแสดงทักษะทางกีฬา ซึ่งสอดคล้องกับสมศักดิ์ เผือกพันธ์(2526) ที่ได้ทำการศึกษาในนักกีฬาบาสเกตบอลพบว่าสมรรถภาพทางกายของนักกีฬานั้นมีความสัมพันธ์กับความสามารถทางกีฬาในระดับสูงทั้ง ความเร็ว ความคล่องแคล่วว่องไว การทรงตัวและปฏิกิริยาตอบสนอง ซึ่งแสดงให้เห็นได้ว่าการฝึกเพื่อเพิ่มสมรรถภาพทางกายนั้นสามารถทำให้นักกีฬาได้แสดงความสามารถทางกีฬาออกมาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้น สมรรถภาพของกล้ามเนื้อจึงเป็นสิ่งสำคัญในการแข่งขันกีฬา จึงมีการศึกษาเพื่อคิดค้นวิธีการพัฒนาเกี่ยวกับสมรรถภาพของกล้ามเนื้อในส่วนต่างๆ ดังนี้

ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Muscular strength) เป็นองค์ประกอบพื้นฐานที่สำคัญในการพัฒนาสมรรถภาพทางกายและการแสดงความสามารถทางกีฬา ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเป็นความสามารถของกล้ามเนื้อจะทำให้ร่างกายได้เคลื่อนไหวและออกแรงกระทำต่อแรงภายนอก ซึ่ง ไวพจน์ จันทร์เสม (2545) ได้กล่าวว่า วิธีที่นิยมฝึกเพื่อพัฒนาความแข็งแรง คือการฝึกด้วยน้ำหนัก(Weight training) เป็นการพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อได้ดีที่สุด นอกจากนี้ยังช่วยพัฒนาสมรรถภาพทางกายในด้านอื่นอีกด้วย วิธีการฝึกด้วยน้ำหนักก็คือการทำให้กล้ามเนื้อได้รับภาวะต้านทาน โดยกำหนดแรงต้านสูงสุดหรือน้ำหนักที่ยกได้สูงสุดใน 1 ครั้ง เรียกว่า " 1 RM " (One-repetition maximum) จากการสรุปของถนอมวงศ์ กฤษณ์เพ็ชร์ (2532) กล่าวว่าได้มีนักวิจัยหลายท่านได้ให้คำแนะนำเกี่ยวกับการฝึกด้วยน้ำหนักโดยทั่วๆไป ว่าการฝึกด้วยน้ำหนักแบบไดนามิก ควรฝึกอย่างน้อย 2-3 ครั้งต่อสัปดาห์ ระยะเวลาอย่างน้อยที่สุด 5 สัปดาห์หรือ 10 สัปดาห์ ความหนัก 70-100 % ของ 1 RM โดยทำ 2-10 ครั้งต่อ 1 ชุด

เมื่อนักกีฬามีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อมาก ก็จะทำให้สามารถพัฒนาพลังกล้ามเนื้อได้ดี เนื่องจากโอ'เช (O'Shea, 2000) ได้ให้ความหมายไว้ว่า เป็นความสามารถของกล้ามเนื้อที่ออกแรงเต็มที่ด้วยความเร็วสูงสุด โดยสร้างขึ้นจากองค์ประกอบทางด้านความแข็งแรงกับความเร็ว สอดคล้องกับวิลสัน (Wilson, 1994) ที่สรุปว่า ความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อ มีความสำคัญต่อพลังกล้ามเนื้อเป็นอย่างยิ่ง และจะต้องมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อมาก เพราะถ้าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อน้อย ก็จะไม่มีประโยชน์มากนักในการจะพัฒนากล้ามเนื้อนั้นให้ออกแรงได้รวดเร็ว

บลูมฟิลด์ แอคแลนด์ และเอลเลียทท์ (Bloomfield, Ackland and Elliott, 1994) ได้สรุปการศึกษาของนักวิทยาศาสตร์การกีฬาหลายท่าน พบว่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและพลังกล้ามเนื้อมีความสัมพันธ์ในระดับสูงกับระดับความสามารถของนักกีฬา

ดินติแมน วาร์ดและเทลเลซ (Dinitman, Ward and Tellez,1997) ได้สรุปว่า เป้าหมายของการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและพลังกล้ามเนื้อของนักกีฬาก็เพื่อพัฒนาความสามารถในการออกแรงที่กระทำต่อคู่ต่อสู้หรืออุปกรณ์กีฬาในจังหวะเวลาที่เหมาะสมในความเร็วที่ต้องการและใน

ทิศทางที่ถูกต้อง หัวใจสำคัญของการใช้ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและพลังของกล้ามเนื้อก็คือ จะต้องค้นพบให้ได้ว่า ต้องการออกแรงมากน้อยเพียงใดในช่วงเวลาต่างๆของเกมการแข่งขัน และจะต้องเรียนรู้การใช้แรงอย่างถูกต้องในกีฬาของตน เมื่อนักกีฬามีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและพลังกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นก็เปรียบเสมือนนักกีฬามีกำลังสำรองไว้ในตัว นั่นคือสามารถเล่นกีฬาได้โดยออกแรงน้อยลงในกิจกรรมปกติและยังมีกำลังเหลือที่จะใช้ในกิจกรรมที่ต้องออกแรงมากขึ้น เสมือนรถยนต์ที่มีกำลังม้าสูงจะได้เปรียบในการเพิ่มความเร็วขึ้นได้อย่างรวดเร็วฉันใด คนที่มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและพลังกล้ามเนื้อสูงย่อมเคลื่อนที่ด้วยความเร็วที่ต้องการได้อย่างรวดเร็วฉันนั้น สอดคล้องกับ นิวตันและเครเมอร์ (Newton and Kraemer, 1994) ได้ให้ความเห็นว่า การทำงานในลักษณะเป็นแรงระเบิดของกล้ามเนื้อนั้นเป็นสิ่งจำเป็นในกีฬาที่มีการเคลื่อนไหวต่างๆ ได้แก่ การทุ่ม การพุ่ง การขว้าง การกระโดด และการตี นอกจากนั้นยังเป็นสิ่งจำเป็นในขณะที่มีการเปลี่ยนทิศทางของการเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็วหรือในขณะที่มีการเร่งความเร็ว ในกีฬาต่างๆ เช่น บาสเกตบอล ฟุตบอล เบสบอล และยิมนาสติก เป็นต้น ซึ่งการเคลื่อนไหวต่างๆเหล่านี้จะมีประสิทธิภาพเพียงใดนั้นย่อมขึ้นอยู่กับพลังกล้ามเนื้อของนักกีฬาแต่ละคน โดยพลังกล้ามเนื้อเป็นผลของความแข็งแรง และความเร็ว ซึ่งเป็นคุณสมบัติเฉพาะที่สามารถบอกถึงความเปลี่ยนแปลงได้ค่อนข้างชัดเจนมากที่สุดด้านหนึ่ง พลังสูงสุดของกล้ามเนื้อเป็นผลมาจากการประสมประสานกันที่เหมาะสมของแรงสูงสุดที่แสดงออกมาด้วยความเร็วสูงสุดเท่าที่จะทำได้ สอดคล้องกับโอ'เช (O'Shea, 2000) ที่กล่าวว่า ความสามารถในการเร่งความเร็ว เป็นความสามารถในการเปลี่ยนความเร็วได้อย่างรวดเร็ว ดังนั้นในการแข่งขันกีฬา เมื่อนักกีฬามีองค์ประกอบทางด้านความสามารถอื่นเท่ากันหมด พลังกล้ามเนื้อจะเป็นตัวตัดสินว่าใครจะเป็นผู้ชนะ พลังกล้ามเนื้อเป็นความสามารถของกล้ามเนื้อ ที่ทำให้เกิดงานในระดับสูงได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งเป็นผลมาจากความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ และความเร็วในการออกแรงของกล้ามเนื้อ

พลังกล้ามเนื้อไม่สามารถแยกออกจากความแข็งแรงของกล้ามเนื้อได้ โดยมีความสัมพันธ์กันตามสมการ ดังนี้

พลังกล้ามเนื้อ(Muscular power) = ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Muscular strength) x ความเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อ (Speed of muscular contraction)

จากความสัมพันธ์ดังกล่าว จึงมีการคิดค้นวิธีพัฒนาพลังกล้ามเนื้อ ดังนี้

วิธีที่ 1 การเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ(Muscular strength) ให้มากที่สุด และไม่ให้ผลคูณในสมการลดลง โดยใช้การฝึกด้วยน้ำหนัก (Weight training) ซึ่งเป็นการฝึกกล้ามเนื้อให้หดตัวแบบความยาวเพิ่มขึ้น (Eccentric contraction) และหดตัวแบบความยาวลดลง (Concentric contraction) ด้วยความเร็วที่กำหนดโดยใช้น้ำหนักจากภายนอก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิธีที่ 2 การเพิ่มความเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อ (Speed of muscular contraction) ให้มากที่สุด และไม่ให้ผลคูณในสมการลดลง โดยใช้การฝึกพลัยโอเมตริก (Plyometric training) ซึ่งเป็นการฝึกกล้ามเนื้อให้หดตัวแบบความยาวเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว และตามด้วยหดตัวแบบความยาวลดลงในทันที โดยไม่ใช้น้ำหนักจากภายนอก ในการฝึกพลัยโอเมตริกนั้นสามารถฝึกได้หลายวิธีตามลำดับของความหนัก ดังนี้ กระโดดอยู่กับที่(Jump-in-place) ยืนกระโดด(Standing jump) เขย่งและกระโดดรูปแบบต่างๆ(Multiple hops and jumps) กระโดดรูปแบบต่างๆ โดยใช้แท่นกระโดด (Box drills) และเด็พธ์จัมพ์ (Depth jump)ซึ่ง จากการศึกษาของเวอโรเชนกี (Verhoshanski, 1969) พบว่าการฝึกเด็พธ์จัมพ์ (Depth jump training) นั้นนับได้ว่าเป็นขั้นสูงของการฝึกพลัยโอเมตริก ที่สามารถเพิ่มทั้งความเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อและความแข็งแรง จึงทำให้พลังของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น

องค์ประกอบสำคัญในการพัฒนาความเร็วในการเคลื่อนไหวหรือการวิ่งคือ การเสริมสร้างความแข็งแรงและพลังของกล้ามเนื้อ ซึ่งมีผลทำให้แรงถีบยันเท้าส่งตัวในแต่ละก้าวของการวิ่งเพิ่มขึ้น ทำให้ช่วงก้าวในการวิ่งยาวขึ้น ขณะเดียวกันช่วยเพิ่มอัตราความเร็วในการก้าวเท้าและการชิ่งให้มีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น การฝึกด้วยน้ำหนักหรือการออกแรงกระทำกับความต้านทานในรูปแบบต่างๆ จึงเป็นพื้นฐานสำคัญที่จะช่วยพัฒนาเสริมสร้างความแข็งแรงและพลังให้กับกล้ามเนื้อ เพื่อเพิ่มขีดความสามารถทางด้านความเร็วในการเคลื่อนไหวในนักกีฬา(เนตร ทองธาระ, 2545) นอกจากนี้ เจริญ กระบวนรัตน์ (2541) ยังได้กล่าวถึงความสัมพันธ์ของความแข็งแรง พลังระเบิดของกล้ามเนื้อ และความเร็ว ว่านักกีฬาที่มีแต่ความแข็งแรงเพียงอย่างเดียวแต่ขาดพลังระเบิดของกล้ามเนื้อ ที่จำเป็นต้องใช้ในการออกตัวหรือเร่งความเร็วในการเคลื่อนไหว ทำให้ความเร็วในการวิ่งไม่ดีเท่าที่ควร จึงจำเป็นต้องฝึกทั้งในด้านความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อควบคู่กันไป

ไมเคิล เคนท์ (Kent M., 1994) ได้ให้ความหมายของความคล่องแคล่วว่องไว ว่าเป็นความสามารถในการเปลี่ยนทิศทางของร่างกายอย่างรวดเร็ว โดยไม่เสียการทรงตัว ซึ่งขึ้นอยู่กับพลังกล้ามเนื้อ เวลาปฏิกิริยา การทำงานประสานกันของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ และความอ่อนตัวของร่างกาย ในส่วนของการพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไวนั้นเกษา พูลสวัสดิ์ (2548) ได้กล่าวว่าจำเป็นต้องพัฒนาในหลายส่วนด้วยกันทั้งพลังกล้ามเนื้อและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ โดยทั้งสองส่วนนี้จะทำงานควบคู่กันไปโดยมีความแข็งแรงเป็นพื้นฐาน ในการฝึกเพื่อพัฒนาความแข็งแรง ของกล้ามเนื้อและพลังกล้ามเนื้อนั้นก็สามารถทำได้โดยการฝึกด้วยน้ำหนักและการฝึกพลัยโอเมตริก

ดังนั้นสมรรถภาพของกล้ามเนื้อจึงเป็นส่วนที่สำคัญมากที่สุดอย่างหนึ่ง อาจจะกล่าวได้ว่าสำคัญเทียบเท่ากับทักษะในการเล่นเลยก็ว่าได้ ถ้ามีสมรรถภาพของกล้ามเนื้อดี ก็จะปฏิบัติทักษะได้อย่างถูกต้อง แม่นยำ มีประสิทธิภาพในการปฏิบัติได้อย่างเต็มที่ กีฬาแต่ละประเภทก็มี

ความจำเป็นในสมรรถภาพของกล้ามเนื้อที่แตกต่างกันไปแล้วแต่ทักษะและวิธีการเล่น ในกีฬาบาสเกตบอลนั้นเทพประสิทธิ์ กุลธวัชวิชัย (2541) ได้กล่าวถึง สมรรถภาพที่จำเป็นในกีฬาบาสเกตบอลว่า ต้องการความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ เนื่องจากกีฬาบาสเกตบอลเป็นกีฬาปะทะจึงจำเป็นต้องมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ส่วนความคล่องแคล่วว่องไวและความเร็วเพื่อใช้ในการเคลื่อนที่ต่างๆเพื่อหลบหลีกคู่แข่งหรือการบุกทำคะแนน นอกจากนี้ยังรวมไปถึงพลังระเบิดของกล้ามเนื้อขาที่ใช้ในการกระโดด ซึ่งเป็นทักษะที่ใช้มากในกีฬาบาสเกตบอล

การฝึกซ้อมกีฬาบาสเกตบอลในปัจจุบัน จึงมีการฝึกเพื่อพัฒนาสมรรถภาพของกล้ามเนื้อควบคู่ไปกับการฝึกทักษะ ซึ่งใช้ทั้งการฝึกด้วยน้ำหนักและการฝึกแบบพลัยโอเมตริกในการพัฒนาสมรรถภาพกล้ามเนื้อ

ในระยะหลังจึงได้มีการศึกษาเกี่ยวกับการรวมกันของการฝึกด้วยน้ำหนัก(Weight training) กับการฝึกพลัยโอเมตริก ซึ่งการฝึกพลัยโอเมตริกด้วยน้ำหนัก(Plyometric training with weight) เป็นการรวมกันในลักษณะที่เป็นรูปแบบหนึ่งของการฝึกพลัยโอเมตริกกับการฝึกด้วยน้ำหนัก โดยใช้น้ำหนักจากภายนอก 30% ของความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อ สามารถฝึกทั้งส่วนบนของร่างกาย และส่วนล่างของร่างกาย เช่น ส่วนบนของร่างกายใช้การฝึกเบนช์เพรส (Bench press) โดยใช้เครื่องมือพลัยโอเมตริก เพาเวอร์ ซิสเท็ม (Plyometric power system) และส่วนล่างของร่างกายใช้การฝึกสควอทจัมพ์ด้วยน้ำหนัก (Squat jump training with weight) ซึ่งการฝึกพลัยโอเมตริกด้วยน้ำหนักนั้นมีข้อจำกัดในเรื่องของท่าทางการฝึก จึงนิยมใช้ในการฝึกกล้ามเนื้อส่วนล่างของร่างกายมากกว่า ซึ่งผลการวิจัยพบว่ามีผลทำให้พลังกล้ามเนื้อขาเพิ่มขึ้นมากกว่าการฝึกด้วยน้ำหนักหรือการฝึกพลัยโอเมตริกอย่างเดียว

นอกจากนี้ลักษณะของกีฬาบาสเกตบอลไม่ต้องการความแข็งแรงมากเพียงอย่างเดียว จึงต้องมีการพัฒนาสมรรถภาพทางกายในส่วนอื่นๆ ไปพร้อมกัน ดังนั้นการฝึกสควอทจัมพ์ด้วยน้ำหนักซึ่งเป็นการรวมกันของการฝึกด้วยน้ำหนักและพลัยโอเมตริก โดยใช้น้ำหนักเพียง 30 % ของความแข็งแรงสูงสุด จึงน่าจะพัฒนาได้ทั้งความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ พลังของกล้ามเนื้อ ความเร็วและความคล่องแคล่วว่องไว ได้ดีกว่าการฝึกด้วยน้ำหนักหรือพลัยโอเมตริกเพียงอย่างเดียว และที่สำคัญการฝึกด้วยน้ำหนักและการฝึกเด็พธ์จัมพ์ไม่นิยมนำมาฝึกในวันเดียวกันเนื่องจากเป็นกิจกรรมที่หนักและใช้เวลานาน ดังนั้นโปรแกรมฝึกส่วนใหญ่จึงประกอบไปด้วยกิจกรรมที่เสริมสร้างสมรรถภาพทางกายเป็นส่วนใหญ่ แต่การสควอทจัมพ์ด้วยน้ำหนักสามารถนำไปอยู่ในโปรแกรมฝึกซ้อมปกติของนักกีฬาได้ เนื่องจากใช้เวลาในการฝึกน้อย และใช้น้ำหนักเพียง 30 % ของความแข็งแรงสูงสุด

ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงสนใจในการที่จะศึกษาเปรียบเทียบการฝึกเด็พธ์จัมพ์ และการฝึกสควอทจัมพ์ด้วยน้ำหนัก ซึ่งการฝึกทั้งสองรูปแบบสามารถพัฒนาพลังกล้ามเนื้อได้ แต่การเพิ่มขึ้น

ของความแข็งแรงของกล้ามเนื้ออาจมีความแตกต่างกัน นอกจากนี้ผลของการฝึกอาจมีผลต่อการพัฒนาความเร็ว และความคล่องแคล่วว่องไวแตกต่างกันอีกด้วย

จากความสำคัญข้างต้น ผู้วิจัยจึงต้องการศึกษาเกี่ยวกับการฝึกทั้งสองแบบ เพื่อเป็นประโยชน์ในการฝึกซ้อมเพื่อแข่งขันของนักกีฬาบาสเกตบอล ในระดับมหาวิทยาลัย ทั้งนี้ยังใช้เป็นแนวทางในการศึกษาวิจัยครั้งต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อเปรียบเทียบผลของการฝึกเด็พธ์จัมพ์ และการฝึกสควอทจัมพ์ด้วยน้ำหนัก ที่มีต่อการพัฒนาสมรรถภาพของกล้ามเนื้อ ในนักกีฬาบาสเกตบอลชาย ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คำถามของการวิจัย

การฝึกเด็พธ์จัมพ์และการฝึกสควอทจัมพ์ด้วยน้ำหนักมีผลทำให้การพัฒนาสมรรถภาพของกล้ามเนื้อ ของนักกีฬาบาสเกตบอลแตกต่างกันหรือไม่

สมมุติฐานของการวิจัย

การฝึกสควอทจัมพ์ด้วยน้ำหนักมีผลทำให้การพัฒนาสมรรถภาพของกล้ามเนื้อของนักกีฬาบาสเกตบอล มากกว่าการฝึกเด็พธ์จัมพ์

ขอบเขตของการวิจัย

1.การวิจัยครั้งนี้มุ่งที่จะศึกษาเปรียบเทียบผลการฝึกเด็พธ์จัมพ์ และการฝึกสควอทจัมพ์ด้วยน้ำหนัก ที่มีต่อการพัฒนาสมรรถภาพกล้ามเนื้อ ในกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักกีฬาบาสเกตบอลชายของมหาวิทยาลัย

2. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย

2.1 ตัวแปรทดลอง มีหนึ่งตัวแปร คือ โปรแกรมฝึก ประกอบด้วย

2.1.1 โปรแกรมฝึกเด็พธ์จัมพ์

2.1.2 โปรแกรมฝึกสควอทจัมพ์ด้วยน้ำหนัก

2.2 ตัวแปรควบคุม ประกอบด้วย

2.2.1 นักกีฬาบาสเกตบอลระดับมหาวิทยาลัย

2.2.2 เพศชาย อายุ เฉพาะผู้ที่มีอายุระหว่าง 18-24 ปี

2.2.3 ความแข็งแรงพื้นฐานของกล้ามเนื้อขาในท่าแบกน้ำหนักย่อตัวให้เข่าทำมุม 135 องศา (Quarter squat) ต้องสามารถยกน้ำหนัก ได้ไม่น้อยกว่าสองเท่าของน้ำหนักตัว

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2.3 ตัวแปรตาม ประกอบด้วย

2.3.1 ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา

2.3.2 พลังระเบิดของกล้ามเนื้อขา

2.3.3 ความเร็ว

2.3.4 ความคล่องแคล่วว่องไว

ข้อตกลงเบื้องต้นของการวิจัย

ผู้ทำการวิจัยได้ทำความเข้าใจและมีข้อตกลงเบื้องต้นกับนักกีฬาในกลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่ม ถึงโปรแกรมการฝึกที่ใช้ในการพัฒนาสมรรถภาพของกล้ามเนื้อที่มีการฝึกสัปดาห์ละสองครั้ง คือ ในวันอังคารและวันศุกร์ โดยกำหนดให้กลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่มฝึกตามโปรแกรมฝึกปกติของนักกีฬาในแต่ละวัน แต่จะแยกฝึกตามกลุ่มการฝึกเด็พธ์จัมพ์และการฝึกสควอทจัมพ์ด้วยน้ำหนักในส่วนของการฝึกสมรรถภาพของกล้ามเนื้อโดยแยกตามการฝึกที่กำหนดไว้ และ ได้มีการขอร้องให้นักกีฬา ทุกคนไม่ให้ฝึกเพิ่มเติมนอกเหนือไปจากแบบฝึกดังกล่าว

คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

การฝึกเด็พธ์จัมพ์ (Depth jump training) หมายถึง การฝึกพลัยโอเมตริกรูปแบบหนึ่ง โดยการยืนกระโดดลงจากแท่นกระโดดที่สูงจากพื้น ลงสู่พื้นด้วยขาทั้งสองข้างโดยไม่ให้ส้นเท้าแตะพื้นต่อเนื่องกับการกระโดดขึ้นในแนวดิ่งให้เร็วที่สุด

การฝึกสควอทจัมพ์ด้วยน้ำหนัก (Squat jump training with weight) หมายถึง การฝึกรูปแบบหนึ่งที่เป็นการรวมกันของการฝึกพลัยโอเมตริกและการฝึกด้วยน้ำหนัก ซึ่งใช้น้ำหนักจากภายนอกเพิ่มเข้าไป ในการวิจัยครั้งนี้ใช้ท่าแบกน้ำหนักย่อตัว (Squat) ต่อเนื่องกับการกระโดดขึ้นจากพื้น ในแนวดิ่ง โดยใช้ น้ำหนักประมาณ 30% ของ 1 RM

สมรรถภาพของกล้ามเนื้อ(Muscular performance) หมายถึง องค์ประกอบของสมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับทักษะ (Skill-Related physical fitness) ที่มาจากการทำงานของระบบกล้ามเนื้อเป็นสำคัญ ในการวิจัยครั้งนี้กำหนดให้ประกอบด้วย ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา พลังระเบิดของกล้ามเนื้อขา ความเร็ว และความคล่องแคล่วว่องไว

ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา (Leg muscular strength) หมายถึง ความสามารถของกล้ามเนื้อขาที่ออกแรงได้มากที่สุดในการหดตัวของกล้ามเนื้อหนึ่งครั้ง ในการวิจัยครั้งนี้ใช้ท่าแบกน้ำหนักย่อตัว ให้เข่าทำมุม 135 องศา (Quarter squat)

พลังระเบิดของกล้ามเนื้อขา (Leg muscular explosive power) หมายถึง ความสามารถของกล้ามเนื้อขาที่ออกแรงได้มากที่สุดอย่างรวดเร็วหนึ่งครั้ง ในการวิจัยครั้งนี้ใช้

ความสามารถในการกระโดดในแนวดิ่ง ในท่าย่อตัวแล้วตามด้วยการกระโดดทันที (Counter movement jump)

ความเร็ว (Speed) คือ ความสามารถของร่างกาย ในการเคลื่อนที่จากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่งโดยใช้ระยะเวลาสั้นที่สุด ในการวิจัยครั้งนี้ ใช้การวิ่งเลี้ยงลูกบาสเกตบอลไปข้างหน้าระยะทาง 30 เมตร

ความคล่องแคล่วว่องไว(Agility) หมายถึงการเคลื่อนที่ของร่างกายอย่างรวดเร็วและแม่นยำ โดยไม่สูญเสียการทรงตัว ในการวิจัยครั้งนี้ใช้การทดสอบการเคลื่อนที่รูปตัวที (T-test)

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. มีโปรแกรมที่เหมาะสมสำหรับการพัฒนาสมรรถภาพของกล้ามเนื้อ ที่ใช้ในกีฬาบาสเกตบอล
2. เป็นประโยชน์ต่อผู้ฝึกสอน ในการนำไปใช้ในโปรแกรมฝึกซ้อมของนักกีฬาบาสเกตบอล
3. นักกีฬามีสมรรถภาพของกล้ามเนื้อดีขึ้น สามารถนำไปใช้ในการแข่งขันได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเรื่อง **การเปรียบเทียบผลของการฝึกเด็พธ์จัมพ์ และการฝึกสควอทจัมพ์ด้วยน้ำหนักที่มีต่อการพัฒนาสมรรถภาพของกล้ามเนื้อ ในนักกีฬาบาสเกตบอลชายของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย** จึงได้รวบรวมเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องไว้เป็นข้อมูลในการศึกษาค้นคว้าวิจัย ซึ่งพอสรุปได้ ดังนี้

1. ความรู้และความหมายเกี่ยวกับสมรรถภาพทางกาย
2. ความสำคัญของสมรรถภาพของกล้ามเนื้อ
3. วิธีการพัฒนาสมรรถภาพของกล้ามเนื้อ
   - วิธีการพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ
   - วิธีการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อ
   - วิธีการพัฒนาความเร็ว
   - วิธีการพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไว
4. หลักการฝึกเด็พธ์จัมพ์
5. หลักการฝึกสควอทจัมพ์ด้วยน้ำหนัก

ความรู้และความหมายเกี่ยวกับสมรรถภาพทางกาย

สมรรถภาพทางกายเป็นสิ่งสำคัญในการออกกำลังกาย และการแข่งขันกีฬา รวมทั้งในการดำรงชีวิตของมนุษย์ การฝึกสมรรถภาพทางกายมีหลายรูปแบบเพื่อที่จะช่วยพัฒนาความแข็งแรง และพลังกล้ามเนื้อ ซึ่งเป็นพื้นฐานเบื้องต้นที่สำคัญในการออกกำลังกายหรือเล่นกีฬาเพื่อที่จะทำให้สมรรถภาพทางกายเกิดการพัฒนา และสามารถทำให้มนุษย์ประกอบกิจกรรมในชีวิตประจำวันสำเร็จได้อย่างดี และมีประสิทธิภาพมากขึ้น

สุชาติ โสมประยูร (2535) กล่าวว่า สมรรถภาพทางกาย หมายถึง ความสามารถของร่างกายในการประกอบกิจกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพติดต่อกันเป็นเวลานาน โดยไม่เกิดความเมื่อยล้าอ่อนเพลีย ทั้งนี้มิได้หมายความว่าร่างกายมีความแข็งแรง ความอดทนของกล้ามเนื้อและระบบต่างๆ ของร่างกายทำงานประสานกันได้อย่างดีเท่านั้นแต่ยังรวมถึงร่างกายต้องมีสุขภาพดี สามารถปฏิบัติงานได้อย่างสำเร็จลุล่วงไปด้วยดีและมีพลังความแข็งแรงเหลือพอที่จะประกอบกิจกรรมพิเศษ หรือกิจกรรมที่ต้องทำในกรณีฉุกเฉินได้อย่างมีประสิทธิภาพอีกด้วย

องค์การอนามัยโลกได้ให้ความหมายสมรรถภาพทางกายไว้ว่า เป็นความสามารถหรือประสิทธิภาพของการแสดงออกทางร่างกายอย่างเต็มที่ (Optimum physical performance capacity) และลักษณะสภาพร่างกายที่มีความสมบูรณ์แข็งแรงอดทนต่อการปฏิบัติ มีความคล่องแคล่วว่องไว ร่างกายมีภูมิต้านทานโรคสูง จิตใจร่าเริงแจ่มใส สามารถปฏิบัติภารกิจได้อย่างมีประสิทธิภาพ (ธวัช วีระศิริวัฒน์, 2535)

เพิ่มศักดิ์ สุริยจันทร์(2536) ได้สรุปเกี่ยวกับ องค์ประกอบสมรรถภาพทางกาย ซึ่งประกอบไปด้วย

1. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ หมายถึง ความสามารถสูงสุดที่เกิดจาก การหดตัวครั้งหนึ่งของกล้ามเนื้อ (Contraction) เพื่อเคลื่อนน้ำหนักหรือต้านน้ำหนักเพียงครั้งเดียวโดย ไม่จำกัดเวลา เช่น การดึงข้อ แรงบีบมือ

2. ความทนทานของกล้ามเนื้อ หมายถึง ความสามารถของกล้ามเนื้อ ที่สามารถทำงานซึ่งมีความหนักพอประมาณ ได้ติดต่อกันเป็นเวลานานโดยไม่เสื่อมประสิทธิภาพ เช่น การลุกนั่ง 30 วินาที

3. พลังของกล้ามเนื้อ หมายถึง ความสามารถของกล้ามเนื้อที่หดตัวได้ อย่างแรงฉับพลันทันที (Explosive) ในเวลาอันสั้นที่สุดซึ่งทำให้วัตถุหรือร่างกายเคลื่อนที่ออกไปเป็น ระยะทางมากที่สุด เช่น การยืนกระโดดไกล

สมาคมสุขศึกษาพลศึกษา สันทนาการและการเต้นรำของประเทศสหรัฐอเมริกา (The America alliance for health, physical education, recreation and dance: AAHPERD) ได้ให้ความหมายของสมรรถภาพทางกายไว้ว่า ความเป็นอยู่ดีของร่างกายซึ่งทำให้บุคคลนั้นสามารถปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ ประจำวันได้อย่างเข้มแข็ง ลดความเสี่ยงของปัญหาที่เกิดกับสุขภาพอันเนื่องมาจากผลของการขาดการออกกำลังกายและมีสมรรถภาพพื้นฐาน ในการเข้าร่วมกิจกรรมทางกาย ได้หลายอย่าง (McSwegin and other, 1989) หรือความสามารถในการทำงานของบุคคลได้อย่างยาวนาน โดยไม่รู้สึกเหนื่อยและทำงานได้ดีที่สุดเท่าที่ร่างกายอำนวย (สมบัติ กาญจนกิจ, 2542)

ธีรวิทย์ ชีตะลักษณ์ (2546) กล่าวว่า สมรรถภาพทางกาย หมายถึง สภาพร่างกายที่สมบูรณ์แข็งแรง สามารถปฏิบัติกิจกรรมต่างๆได้อย่างมีประสิทธิภาพและสามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างราบรื่น มีความสุข ด้วยการปราศจากโรคที่เกิดจากการขาดการออกกำลังกาย ตลอดจนการมีสุขภาพที่ดี

คณะกรรมการนานาชาติเพื่อจัดมาตรฐานทดสอบสมรรถภาพทางกาย (International committee for the standardization of physical fitness test: ICSPFT) ได้จำแนกองค์ประกอบของสมรรถภาพทางกายทั่วไปออกเป็น 7 ประการ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1. ความทนทานของระบบไหลเวียนโลหิต และการหายใจ (Cardiovascular endurance) หมายถึง ความสามารถของร่างกายที่สามารถทนทานต่อการทำงาน ที่ความหนักระดับปานกลางได้นาน โดยเกิดความเมื่อย – เหนื่อยช้า มักวัดด้วยเวลาที่ทำงาน โดยมีความหนักของงานเป็นตัวกำหนด เช่น การทดสอบสมรรถภาพหัวใจโดยการปั่นจักรยาน

2. พลังกล้ามเนื้อ (Muscle power) หมายถึง ความสามารถของกล้ามเนื้อ ในการหดตัว (ออกแรง) เพื่อเคลื่อนน้ำหนักออกไปได้ระยะทางมากที่สุดในเวลาจำกัด หรือหมายถึงที่กล้ามเนื้อหดตัวทำงานได้มากที่สุด ในเวลาสั้นที่สุด เช่น การกระโดดไกล

3. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Muscle strength) หมายถึง ความสามารถของกล้ามเนื้อในการหดตัว (ออกแรง) เพื่อเคลื่อนน้ำหนักหรือต้านน้ำหนักเพียงครั้งเดียวโดยไม่จำกัดเวลา เช่น แรงบีบมือ แรงเหยียดขา

4. ความอดทนของกล้ามเนื้อ (Muscle endurance) หมายถึง ความสามารถของกล้ามเนื้อในการหดตัว (ออกแรง) เพื่อทำงานได้นาน โดยไม่เสื่อมประสิทธิภาพ เช่น การดึงข้อ ราวเดี่ยว

5. ความอ่อนตัว (Flexibility) หมายถึง ความสามารถในการเคลื่อนไหวได้อย่างเต็มที่ทุกมุมของการเคลื่อนไหว เช่น ยืนตรงเข่าตรงแล้วก้มตัวลง เหยียดแขนแตะใกล้ปลายเท้า มากที่สุด

6. ความคล่องตัว (Agility) หมายถึง ความสามารถของร่างกายในการควบคุมการเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนไหวได้อย่างรวดเร็วและตรงเป้าหมาย เช่น วิ่งเลี้ยงลูกบอลหลบเสา

7. ความเร็ว (Speed) หมายถึง ความสามารถของกล้ามเนื้อที่ทำงานซ้ำ ๆ กันได้ด้วยความเร็ว โดยใช้เวลาน้อยที่สุด เช่น การวิ่งเร็ว 50 เมตร

โฮเจอร์(Hoeger, 1989) ได้แบ่งสมรรถภาพทางกายออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้คือ

1. สมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับสุขภาพ (Health - related physical fitness) มี 4 องค์ประกอบดังนี้

1.1 ความอดทนของระบบหัวใจและหลอดเลือด (Cardiovascular endurance)

1.2 ความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อ (Muscular strength and endurance)

1.3 ความอ่อนตัว (Flexibility)

1.4 ความสมส่วนของร่างกาย (Body composition)

2. สมรรถภาพทางกายที่สัมพันธ์กับทักษะ (Skill-related physical fitness) องค์ประกอบต่างๆเหล่านี้เป็นสิ่งสำคัญสำหรับสมรรถภาพทางกายที่ส่งผลให้นักกีฬาประสบความสำเร็จประกอบด้วย

2.1 ความอดทนของระบบหัวใจและหลอดเลือด (Cardiovascular endurance)

2.2 ความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อ (Muscular strength and endurance)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2.3 ความอ่อนตัว (Flexibility)

2.4 ความสมส่วนของร่างกาย (Body composition)

2.5 ความคล่องแคล่วว่องไว (Agility)

2.6 ความสมดุลของร่างกาย (Balance)

2.7 การทำงานประสานกันของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ (Neuromuscular coordination)

2.8 พลังกล้ามเนื้อ (Muscular power)

2.9 เวลาปฏิกิริยา (Reaction time)

2.10 ความเร็ว (Speed)

ดังนั้น หลักในการฝึกเพื่อเสริมสร้างสมรรถภาพทางร่างกายให้กับนักกีฬา ก็คือการพัฒนาประสิทธิภาพขององค์ประกอบทั้งสองด้านให้ดียิ่งขึ้นกว่าบุคคลธรรมดาเพื่อเป็นพื้นฐานในการฝึกทักษะทางกีฬาต่อไป

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ความสำคัญของสมรรถภาพของกล้ามเนื้อ

จากองค์ประกอบของสมรรถภาพทางกายทั้งหมด จะเห็นได้ว่ามีอยู่หลายองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับกล้ามเนื้อเช่น ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความคล่องแคล่วว่องไว พลังกล้ามเนื้อ ความเร็วเป็นต้น ซึ่งองค์ประกอบเหล่านี้ยังเชื่อมโยงไปถึงการแสดงทักษะทางกีฬา ในกีฬาชนิดต่างๆย่อมมีการเคลื่อนไหวแตกต่างกันไป ดังนั้นการที่นักกีฬามีสมรรถภาพ ของกล้ามเนื้อที่ดีย่อมก่อให้เกิดประสิทธิภาพในการแสดงทักษะเหล่านั้นออกมา สมรรถภาพ ของกล้ามเนื้อจึงเป็นสิ่งสำคัญในการแข่งขันกีฬา

สมรรถภาพทางกายยังมีความสัมพันธ์กับการแสดงความสามารถสูงสุดของนักกีฬา ซึ่งแอนเชล (Anshel, 1990) ได้สรุปไว้ว่า องค์ประกอบที่สำคัญนั้นขึ้นอยู่กับสามส่วน คือ สมรรถภาพทางกายและทักษะกีฬา (Physical fitness and sport skills) สมรรถภาพทางจิต (Mental fitness) และสิ่งแวดล้อม (Environment) หากขาดองค์ประกอบใดอย่างใดอย่างหนึ่ง จะทำให้นักกีฬาแสดงความสามารถออกมาได้ไม่ดีเท่าที่ควร สมรรถภาพทางกายและทักษะเป็นสิ่งจำเป็นที่สุดสำหรับนักกีฬาในระดับที่เพิ่งเริ่มเล่น แต่เมื่อความสามารถได้รับการพัฒนาสูงขึ้น มีประสบการณ์จากการแข่งขันที่มีความกดดันมากขึ้น ความสามารถในการควบคุมจิตใจ ความคิด และอารมณ์ ที่เรียกว่าสมรรถภาพทางจิต ต้องได้รับการฝึกฝน และพัฒนาเพิ่มขึ้นเป็นสัดส่วนกับการฝึกสมรรถภาพทางกายและทักษะกีฬา สิ่งแวดล้อมเป็นองค์ประกอบสุดท้ายที่มีอิทธิพลต่อการแสดงความสามารถสูงสุดของนักกีฬา เพราะเมื่อร่างกายและจิตใจพร้อม แต่สิ่งแวดล้อมภายนอกอื่นๆไม่พร้อม ก็จะทำให้ผลการแข่งขันออกมาไม่ดีเท่าที่ควรได้

วิธีการพัฒนาสมรรถภาพของกล้ามเนื้อ

ชู (Chu, 1996) กล่าวว่า ในร่างกายมนุษย์มีเส้นใยอยู่สองชนิด ชนิดที่หนึ่งคือ เส้นใยกล้ามเนื้อที่หดตัวได้เร็ว แบ่งออกเป็นชนิด Type IIa และชนิด Type IIb ซึ่งสามารถออกแรงสูงสุดได้ในระยะเวลาสั้น เป็นเส้นใยกล้ามเนื้อที่ใช้ในการทำงานแบบใช้ความแข็งแรง และพลังกล้ามเนื้อ ความแตกต่างของเส้นใยกล้ามเนื้อที่หดตัวได้เร็วทั้งสองชนิดนี้คือ ชนิด Type IIa มีความอดทนในการหดตัวมากกว่า ในขณะที่ชนิด Type IIb มีความเร็วในการหดตัวมากกว่า ซึ่งชนิด Type IIb จะหดตัวก่อน เมื่อเกิดความเมื่อยล้าแล้วชนิด Type IIa ก็จะหดตัวแทนต่อไป ชนิดที่สองคือ เส้นใยกล้ามเนื้อที่หดตัวได้ช้า เรียกว่า ชนิด Type I ซึ่งสามารถออกแรงเกือบสูงสุดได้ในระยะเวลานาน เป็นเส้นใยกล้ามเนื้อที่ใช้ในการทำงานแบบใช้ออกซิเจน นอกจากนี้ยังมีเส้นใยที่กล้ามเนื้อชนิด Type IIc ซึ่งสามารถพัฒนาให้ทำงานได้ทั้งแบบเส้นใยกล้ามเนื้อที่หดตัวได้เร็ว และเส้นใยกล้ามเนื้อที่หดตัวได้ช้า ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับวิธีการฝึก แต่เส้นใยกล้ามเนื้อทั้งสองลักษณะนี้ต่างก็มีความสำคัญต่อ

การพัฒนาในภาพรวมทั้งหมด เส้นใยกล้ามเนื้อที่หดตัวได้เร็วจะช่วยให้สามารถเคลื่อนไหวได้อย่างรวดเร็ว และในลักษณะแรงระเบิด ส่วนเส้นใยกล้ามเนื้อที่หดตัวได้ช้าจะทำหน้าที่รักษาความมั่นคง และท่าทางในขณะที่ทำการเคลื่อนไหวใดๆ ทำให้เป็นการเคลื่อนไหวที่สมบูรณ์

วิธีการพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ

ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Muscular strength) เป็นองค์ประกอบพื้นฐาน ที่สำคัญในการพัฒนาสมรรถภาพทางกายและการแสดงความสามารถทางกีฬา ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเป็นความสามารถของกล้ามเนื้อจะทำให้ร่างกายได้เคลื่อนไหวและออกแรงกระทำต่อแรงภายนอก ซึ่ง บลูมฟิลด์ และคณะ (Bloomfield et al., 1994) ได้กล่าวว่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ หมายถึง ปริมาณของแรงที่กล้ามเนื้อสามารถออกแรงเพื่อเอาชนะแรงต้านทานด้วยความพยายามอย่างเต็มที่

ทอมสัน (Thompson, 1991) ได้กล่าวว่า ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเป็นความสามารถของกล้ามเนื้อในการออกแรงสูงสุด โดยเส้นใยกล้ามเนื้อภายในมัดกล้ามเนื้อจะตอบสนองเมื่อมีการฝึกแบบมีแรงต้านหรือฝึกด้วยน้ำหนัก ซึ่งสามารถแยกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อออกเป็น 3 ประเภท คือ

1. ความแข็งแรงสูงสุด (Maximum strength) หมายถึง การหดตัวของกล้ามเนื้อเพื่อออกแรงสูงสุด โดยไม่ได้กำหนดว่าจะใช้ความเร็วในการเคลื่อนไหวออกแรงเท่าใด แต่สิ่งที่สำคัญก็คือ ต้องออกแรงที่มีแรงต้านสูงสุด

2. ความแข็งแรงแบบยืดหยุ่น (Elastic strength) หมายถึง การหดตัวของกล้ามเนื้อเพื่อออกแรงอย่างรวดเร็ว เป็นการทำงานของกล้ามเนื้อที่อาศัยความเร็วในการหดตัวและความเร็วในการเคลื่อนไหว หรือที่เรียกว่า พลัง (Power) เป็นความแข็งแรงที่พิเศษและมีความสำคัญในการออกแรงแบบระเบิด (Explosive) ในการออกตัววิ่ง การกระโดด การทุ่ม การพุ่ง และขว้าง

3. ความแข็งแรงแบบอดทน (Strength endurance) หมายถึง การหดตัวของกล้ามเนื้อออกแรงได้อย่างต่อเนื่อง เป็นการทำงานของกล้ามเนื้อที่อาศัยความแข็งแรงและความทนทานในการเคลื่อนไหว เช่นการลุก นั่ง (Sit up) การดันพื้น (Push up) การวิ่ง 60 วินาที ถึง 8 นาที ก็เป็นความแข็งแรงแบบอดทน

เบเกอร์ (Baker.2001) กล่าวว่า ความหนักที่ใช้ในการพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อนั้นเป็นที่ยอมรับกันโดยทั่วไปมีสองลักษณะ คือ จำนวนครั้งที่ยกมากที่สุด (Repetition maximum) และเปอร์เซ็นของน้ำหนักที่ยกได้มากที่สุดหนึ่งครั้ง (% ของ 1 RM) ส่วนความหนักที่ใช้ในการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อก็อาจจะใช้ในลักษณะเปอร์เซ็นของพลังกล้ามเนื้อที่ได้สูงสุด ดังนั้นความหนักที่ใช้ในการฝึกก็คือความหนักที่ทำให้เกิดพลังกล้ามเนื้อได้ใกล้เคียงกับพลังกล้ามเนื้อที่ได้สูงสุดเท่าที่จะทำ

ได้ เพราะฉะนั้น ความหนักที่ทำให้เกิดพลังกล้ามเนื้อ 80- 100 % ของพลังกล้ามเนื้อที่ได้สูงสุด อาจจะเป็นเพียงน้ำหนักแค่ 40-60 % ของ 1 RM

โอ'เช (O'Shea, 2000) ได้ให้ข้อเสนอว่า ในการพัฒนาความแข็งแรง และพลังกล้ามเนื้อโดยการฝึกด้วยน้ำหนักนั้น จะต้องใช้ท่าฝึกในรูปแบบของกีฬา (Athletic-type) ได้แก่ ท่าเพาเวอร์สแนช (Power snatch) ท่าเพาเวอร์คลีน (Power clean) ท่าพูล (Pulls) และท่าแบกน้ำหนักย่อตัว (Squat) ซึ่งล้วนเป็นท่าฝึกที่ใช้การยืนเป็นอิสระ และใช้กลุ่มกล้ามเนื้อมัดใหญ่ในการยก คุณค่าของการใช้ท่าเหล่านี้คือ ความสามารถที่จะเลียนแบบการใช้กล้ามเนื้อมัดใหญ่และแรงระเบิดที่ต้องการเมื่อมีการ ขี่จักรยาน วิ่ง ว่ายน้ำ กระโดด ทุ่ม พุ่ง ขว้าง ตี และ การแทค (Tacking) โดยที่กล้ามเนื้อออกแรงในปริมาณที่เหมาะสมตลอดช่วงของการเคลื่อนที่ด้วยความเร็วตามระยะทาง และเวลาที่ต้องการของกีฬาแต่ละชนิด ซึ่งท่าฝึกในรูปแบบของกีฬานี้จะพัฒนาระบบประสาทสรีรวิทยา (Neurophysiologic system) และระบบประสาทจิตวิทยา (Neuropsychological system) ซึ่งหาไม่ได้จากการฝึกเพาะกาย หรือการฝึกโดยใช้เครื่องมือฝึกด้วยน้ำหนักทั่วๆไป

หลักการฝึกน้ำหนักด้วยแรงต้านที่ใช้ในการพัฒนาความแข็งแรง และเพื่อที่จะให้เกิดผลต่อการพัฒนาโปรแกรมการฝึกน้ำหนักด้วยแรงต้าน เราจะต้องประยุกต์ หลักการฝึกมาใช้ดังนี้

1. หลักความเฉพาะเจาะจง (Specificity principle)

การพัฒนาสมรรถภาพกล้ามเนื้อ คือการออกกำลังกายหรือฝึกกลุ่มกล้ามเนื้อที่เราจะพัฒนาหรือเฉพาะเจาะจงกลุ่มกล้ามเนื้อนั้น ๆ รวมถึงชนิดของการหดตัวของกล้ามเนื้อ และระดับความหนักของการฝึก เช่น หากเราต้องการเพิ่มความแข็งแรงหรือพัฒนากล้ามเนื้อต้นแขนด้านหน้า (Biceps) ก็จะเลือกฝึกกลุ่มกล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้อง และการหดตัวแบบเกร็งหด (Concentric) และหดตัวแบบเกร็งผ่อนกล้ามเนื้อ (Eccentric) โดยหากต้องการเพิ่มความแข็งแรง ก็ใช้ระดับความหนักที่สูงจำนวนครั้งที่ยกน้อย แต่หากต้องการพัฒนาความทนทานของกล้ามเนื้อก็ใช้ระดับความหนักที่ต่ำกว่า จำนวนครั้งที่ใช้ยกมากขึ้น

2. หลักของการใช้น้ำหนักมากกว่าปกติ (Overload principle)

เพื่อที่จะพัฒนาความแข็งแรงและความทนทานให้เพิ่มขึ้น กลุ่มกล้ามเนื้อที่ใช้ ฝึกจะต้องให้กล้ามเนื้อนั้นออกแรงกระทำกับแรงต้านทานที่มากกว่าขนาดปกติ(Overload) ที่กล้ามเนื้อนั้นเคยกระทำอยู่ ซึ่งระดับความหนักที่ใช้ในการพัฒนาความแข็งแรงอย่างน้อยต้อง 60 % ของความสามารถสูงสุด แต่สำหรับความทนทานใช้ระดับความหนักที่ต่ำที่ 30 % ของความสามารถสูงสุด ซึ่งในระดับความหนักที่ต่ำนี้ กลุ่มกล้ามเนื้อที่ใช้ในการออกกำลังกายควรกระทำให้ถึงจุดเริ่มล้า

3. หลักความก้าวหน้า (Progression principle)

ตลอดช่วงเวลาโปรแกรมการฝึกด้วยแรงต้านเพื่อเป็นการพัฒนาความแข็งและความทนทาน จะต้องเพิ่มปริมาณ (Volume) หรืองานที่ฝึก เพิ่มขึ้นให้เป็นลำดับ ๆ ถ้าหากเพิ่มขึ้น

เร็วและมากไปอาจจะทำให้เกิดการบาดเจ็บต่อกล้ามเนื้อและข้อต่อได้ ซึ่งก่อนจะเพิ่มแรงต้านหรือน้ำหนัก ผู้ออกกำลังกาย ควรจะสามารถยกจำนวนครั้งให้ได้มากก่อน

4. ชนิดของการฝึกด้วยแรงต้าน (Types of resistance training)

การฝึกสมรรถภาพของกล้ามเนื้อด้วยแรงต้าน สามารถใช้ชนิดของการฝึกต้านน้ำหนักแบบต่าง ๆ ดังนี้

4.1 การฝึกแบบเกร็งนิ่ง (Static (isometric) training)

การฝึกกล้ามเนื้อแบบเกร็งนิ่งเป็นที่นิยมมาในปลายปี ค.ศ. 1950 ถึงต้นปี ค.ศ 1960 เพราะสามารถกระทำที่ไหนก็ได้ ทุกเวลา ใช้อุปกรณ์น้อยหรือไม่ใช้ก็ได้ แต่ก็มีข้อเสียเปรียบที่ว่าความแข็งแรงที่ได้จะได้เฉพาะมุมของข้อต่อที่เราทำการฝึก ดังนั้นเพื่อเป็นการพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อตลอดพิสัยการเคลื่อนไหว จะต้องฝึกที่มุมต่าง ๆ ของข้อต่อนั้น ๆ เช่น ฝึกเกร็งที่มุม 30°, 60°, 90°, 120° และ 180° ของท่าเตะขาขึ้น (Knee flexion)

การฝึกแบบเกร็งนิ่ง นิยมใช้ในโปรแกรมฟื้นฟูสมรรถภาพกล้ามเนื้อเพื่อป้องกันการสูญเสียความแข็งแรงและการฝ่อของกล้ามเนื้อ โดยเฉพาะในกรณีอวัยวะถูกยึดตรึงไว้ เช่นการเข้าเฝือก

4.2 การฝึกด้วยแรงต้านแบบพลวัต (Dynamic resistance training)

เป็นแบบฝึกที่ได้รับความนิยม และเป็นแบบฝึกที่เหมาะสำหรับการพัฒนาสมรรถภาพของกล้ามเนื้อสำหรับเพศชาย และหญิงทุกช่วงอายุ รวมถึงวัยเด็กด้วย เป็นการฝึกต้านทานน้ำหนักที่เกี่ยวข้องกับการเกร็งหด (Concentric) และการเกร็งผ่อน (eccentric) ของกลุ่มกล้ามเนื้อที่ออกแรงต้านทานต่อน้ำหนักแบบคงที่ หรือเปลี่ยนแปลงได้ เช่นพวกบาร์เบลและดัมเบล (free weight) และชุดฝึกน้ำหนักแบบสถานี (Weight machine)

5. หลักการกำหนดโปรแกรมการฝึกแรงต้านด้วยน้ำหนัก

ตัวแปรที่ใช้ในการฝึกสมรรถภาพของกล้ามเนื้อ

5.1 ความหนัก (Intensity) ความหนักที่เหมาะสำหรับพัฒนาความแข็งแรงควรกำหนดที่ 80-85% ของ 1RM ซึ่งที่ระดับความหนักนี้สามารถกระทำหรือยกได้ ประมาณ 6-8 ครั้ง ในแต่ละท่า อย่างไรก็ตามหากต้องการพัฒนาความทนทานของกล้ามเนื้อระดับความหนักที่ใช้ $\leq$ 60% ของ 1RM (15-20 RM) และสำหรับการฝึกขั้นสูงเพื่อพัฒนาขนาดของกล้ามเนื้อจะต้องเพิ่มปริมาณการฝึกขึ้นด้วยการเพิ่มจำนวนเซท จำนวนท่าที่ใช้ฝึกในแต่ละกลุ่มกล้ามเนื้อ และเพิ่มความบ่อยหรือความถี่ในแต่ละอาทิตย์

5.2 จำนวนชุดของการฝึก (Sets) การฝึกกล้ามเนื้อด้วยแรงต้านมักไม่นิยมทำติดต่อกัน เพราะกล้ามเนื้อจะเมื่อยล้ามาก จึงมักแบ่งเป็นชุด ๆ จากการวิจัยพบว่า แม้ว่าการฝึกชุดเดียวในแต่ละครั้งอาจให้ผลต่อการพัฒนาสมรรถภาพของกล้ามเนื้อ แต่ก็ได้แนะนำให้ฝึก 3 ชุดหรือมาก ซึ่งจะให้ผลดีกว่าต่อการพัฒนาสมรรถภาพของกล้ามเนื้อ แต่ทั้งนี้ก็ขึ้นอยู่กับ

วัตถุประสงค์ในการฝึก รวมทั้งเวลาที่จำกัดในการฝึกด้วย ถ้าหากมีเวลาน้อยก็อาจทำแค่ชุดเดียวในกลุ่มกล้ามเนื้อมัดหลัก ๆ (รวม 8-10 เท่า) ก็ให้ประโยชน์เช่นกัน หรือทำกับผู้ที่มีระดับสมรรถภาพของกล้ามเนื้ออยู่ในระดับต่ำจากการประเมิน ในทางตรงข้ามถ้าจะต้องฝึกขั้นสูงและเพิ่มขนาดของกล้ามเนื้อควรจะทำ 5-6 ชุด 2-3 ท่า ในแต่ละกลุ่มกล้ามเนื้อที่ฝึก

5.3 ความบ่อย (Frequency) เพื่อเป็นการพัฒนาสมรรถภาพของกล้ามเนื้อควรฝึก 3 ครั้งต่อสัปดาห์ สำหรับการฝึกขึ้นสูง ความบ่อย ควรฝึก 5-6 วันต่อสัปดาห์ เพื่อที่จะกระตุ้นให้เกิดความแข็งแรงและขนาดของกล้ามเนื้อต่อไป

5.4 ลำดับท่าของการฝึก (Order of exercise) โปรแกรมการฝึกแรงต้านด้วยน้ำหนักอย่างน้อยการฝึกจะต้องประกอบด้วยหนึ่งท่าฝึก ต่อกล้ามเนื้อมัดหลักเพื่อเป็นการรักษาสมดุลของกล้ามเนื้อ นั้นคืออัตราส่วนของความแข็งแรงระหว่างกลุ่มกล้ามเนื้อมัดตรงข้าม กลุ่มกล้ามเนื้อด้านซ้ายกับด้านขวา และกลุ่มกล้ามเนื้อส่วนบนกับส่วนล่าง ดังนั้นลำดับท่าของการฝึกให้เริ่มท่าที่ใช้ข้อต่อมากกว่าหนึ่งข้อต่อ (Multi-joint exercise) ก่อน เช่น Bench press หรือ Lat pull-down ซึ่งเป็นท่าที่เกี่ยวกับกลุ่มกล้ามเนื้อมัดใหญ่ หลังจากนั้นก็ตามด้วยท่าที่ใช้ข้อต่อเดียว (Single-joint exercise) เป็นท่าที่เกี่ยวกับกลุ่มกล้ามเนื้อมัดเล็ก และเพื่อหลีกเลี่ยงความล้าของกล้ามเนื้อ หรือ เพื่อให้มีเวลามากขึ้นในการพื้นตัวให้ฝึกสลับกลุ่มกล้ามเนื้อโดยอย่าฝึกกลุ่มกล้ามเนื้อส่วนเดียวกันติดต่อกัน

วิธีการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อ

พลังกล้ามเนื้อ (Muscular power) หมายถึง ความสามารถของกล้ามเนื้อที่ออกแรงเต็มที่ด้วยความเร็วสูง และทำให้เกิดงานในระดับสูงได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งเป็นผลมาจากองค์ประกอบของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ และความเร็วในการออกแรงของกล้ามเนื้อ

บอมพา (Bompa.1993) ได้สรุปรูปแบบของพลังกล้ามเนื้อที่ใช้ในสถานการณ์ของการแข่งขันกีฬาไว้ ดังนี้

1. พลังกล้ามเนื้อที่ใช้ในการลงสู่พื้นและเปลี่ยนทิศทาง (Landing/reactive power) ใน การแข่งขันกีฬาหลายชนิดนั้น ทักษะในการลงสู่พื้นเป็นทักษะที่สำคัญอย่างหนึ่ง และมักจะต่อเนื่องกับทักษะของการเปลี่ยนแปลงทิศทางหรือการกระโดด นักกีฬาจำเป็นต้องใช้พลังกล้ามเนื้อในการควบคุมร่างกายในขณะลงสู่พื้น และสามารถที่จะปฏิบัติทักษะที่ตามกันมานั้นได้อย่างรวดเร็ว ไม่ว่าจะเป็นการเปลี่ยนทิศทางหรือการกระโดดก็ตาม

กล้ามเนื้อที่ใช้ในการควบคุมร่างกายและลดแรงกระแทกในขณะลงสู่พื้น จะมีความสัมพันธ์กับความสูงของการตกลงสู่พื้นนั้น การลงสู่พื้นจากความสูง 80-100 เซนติเมตรนั้น ข้อเท้าจะต้องรับน้ำหนักประมาณ 6-8 เท่าของน้ำหนักตัว ซึ่งในขณะลงสู่พื้นนั้น กล้ามเนื้อจะหดตัว

แบบความยาวเพิ่มขึ้น (Eccentric contraction) นักกีฬาที่ได้รับการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อมาอย่างดีแล้ว ก็จะสามารถควบคุมร่างกายและลดแรงกระแทกในขณะลงสู่พื้นได้ ซึ่งกล้ามเนื้อจะหดตัวแบบความยาวเพิ่มขึ้น หลังจากนั้นถ้ามีการกระโดดขึ้นในทันทีหรือมีการเปลี่ยนทิศทางกล้ามเนื้อนั้นก็จะหดตัวแบบความยาวลดลง (Concentric contraction) สถานการณ์เหล่านี้จะเกิดขึ้นในการแข่งขันกีฬาประเภททีมชนิดต่างๆ และกีฬาที่ใช้แร็คเก็ต (Racket)

2. พลังกล้ามเนื้อที่ใช้ในการทุ่ม-พุ่ง-ขว้าง (Throwing power) ในการแข่งขันกีฬาในหลายประเภทที่ต้องมีการทุ่ม-พุ่ง-ขว้างอุปกรณ์กีฬาแต่ละชนิดนั้นต้องการพลังกล้ามเนื้อเพื่อที่จะสร้างความเร็วให้กับอุปกรณ์กีฬาเหล่านั้นจากจุดเริ่มต้นให้เร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้ และมีอัตราเร่งเพิ่มขึ้นตลอดระยะทางของการเคลื่อนที่โดยเฉพาะอย่างยิ่งในกีฬาชนิดที่จะต้องปล่อยอุปกรณ์ออกไปจากมือเพื่อให้ได้ระยะทางมากที่สุด

3. พลังกล้ามเนื้อที่ใช้ในการกระโดดขึ้นจากพื้น(Take-off power) ในการแข่งขันกีฬาหลายชนิดที่มีการกระโดดนั้น ต้องการพลังกล้ามเนื้อในลักษณะแรงระเบิด เพื่อให้ประสิทธิภาพของการกระโดดดีที่สุด ซึ่งเป็นการกระโดดในขณะที่วิ่งมาด้วยความเร็วสูงหรือมีการย่อตัวก่อนที่จะกระโดดขึ้นไป ซึ่งถ้าย่อตัวลงมากก็จะต้องมีพลังกล้ามเนื้อมากเพื่อที่จะออกแรงยกตัวลอยขึ้นจากพื้นได้อย่างรวดเร็ว แต่ถ้านักกีฬามีพลังกล้ามเนื้อไม่มากพอก็จะทำให้การกระโดดนั้นช้าลงและมีประสิทธิภาพของการกระโดดลดลงด้วย

4. พลังกล้ามเนื้อที่ใช้ในการเริ่มต้นเคลื่อนที่ (Starting power) ในการแข่งขันกีฬาหลายชนิดที่ความเร็วต้นของการเคลื่อนที่มีผลต่อประสิทธิภาพของการเคลื่อนที่เหล่านั้นๆ สถานการณ์เหล่านี้จะเกิดขึ้นในกีฬาที่มีการต่อสู้ การออกอาวุธได้เร็วกว่าย่อมได้เปรียบคู่ต่อสู้ รวมทั้งการเริ่มต้นวิ่งออกจากที่ยันเท้าของนักวิ่งระยะสั้น ผู้ ที่มีพลังกล้ามเนื้อมากกว่าก็จะเริ่มต้นวิ่งได้เร็วกว่า

5. พลังกล้ามเนื้อที่ใช้ในการชะลอความเร็ว (Deceleration power) ในการแข่งขันกีฬาประเภททีมชนิดต่างๆ และกีฬาที่ใช้แร็คเก็ต ที่มีการหลอกล่อคู่ต่อสู้หรือมีการชะลอความเร็วสลับกับการเร่งความเร็วหรือมีการชลอความเร็วแล้วเปลี่ยนทิศทางต้องการพลังกล้ามเนื้อเป็นอย่างมาก ซึ่งกล้ามเนื้อจะหดตัวแบบความยาวเพิ่มขึ้นเพื่อนรับแรงกระแทกจากการวิ่งจำเป็นต้องมีพลังกล้ามเนื้อมากพอ ซึ่งการเคลื่อนไหวในลักษณะนี้จะเกิดการบาดเจ็บกล้ามเนื้อได้ง่าย

6. พลังกล้ามเนื้อที่ใช้ในการเร่งความเร็ว (Acceleration power) ในการแข่งขันกีฬาประเภททีมและกีฬาประเภทบุคคลชนิดต่างๆ ทั้งที่แข่งกันบนบกหรือในน้ำต่างก็มีสถานการณ์ในการเร่งความเร็วด้วยกันทั้งสิ้น พลังกล้ามเนื้อเป็นองค์ประกอบที่สำคัญในการขับเคลื่อนร่างกายไปข้างหน้าอย่างรวดเร็วหรือสามารถเอาชนะแรงด้านของน้ำได้

โอ'เช (O'Shea, 2000) กล่าวว่า พลังกล้ามเนื้อ หมายถึง ความสามารถของกล้ามเนื้อที่ออกแรงเต็มที่ด้วยความเร็วสูงสุด โดยสร้างขึ้นจากองค์ประกอบทางด้านความแข็งแรงกับความเร็ว ข้อได้เปรียบของการมีพลังกล้ามเนื้อก็คือ ความสามารถในการเร่งความเร็ว นักกีฬาที่มี

พลังกล้ามเนื้อสูงจะสามารถวิ่งได้เร็วกว่าผู้ที่มีความแข็งแรงเพียงอย่างเดียว ความสามารถในการเร่งความเร็ว เป็นความสามารถในการเปลี่ยนความเร็วได้อย่างรวดเร็ว ดังนั้นในการแข่งขันกีฬาเมื่อนักกีฬามีองค์ประกอบทางด้านความสามารถอื่นเท่ากันหมด พลังกล้ามเนื้อจะเป็นตัวตัดสินว่าใครจะเป็นผู้ชนะ พลังกล้ามเนื้อเป็นความสามารถของกล้ามเนื้อ ที่ทำให้เกิดงานในระดับสูงได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งเป็นผลมาจากความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ และความเร็วในการออกแรงของกล้ามเนื้อ

ดังนั้นจะเห็นได้ว่าพลังกล้ามเนื้อไม่สามารถแยกออกจากความแข็งแรงของกล้ามเนื้อได้ โดยมีความสัมพันธ์กันตามสมการ ดังนี้

พลังกล้ามเนื้อ(Muscular power) = ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Muscular strength) x ความเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อ (Speed of muscular contraction)

จากความสัมพันธ์ดังกล่าว จึงมีการคิดค้นวิธีพัฒนาพลังกล้ามเนื้อ ดังนี้

1. วิธีการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อตามแนวคิดเกี่ยวกับการฝึกด้วยน้ำหนัก

การฝึกด้วยน้ำหนัก นับเป็นวิธีการอีกรูปแบบหนึ่งที่มีความสำคัญ และจำเป็นอย่างยิ่งต่อการที่จะช่วยพัฒนา และเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายของนักกีฬาให้ถึงพร้อมซึ่งความสมบูรณ์แข็งแรงสูงสุดได้รวดเร็วยิ่งขึ้น ปัจจุบันวิธีการดังกล่าวนี้เป็นที่ยอมรับและนิยมแพร่หลายในต่างประเทศโดยเฉพาะแถบยุโรปและอเมริกา ซึ่งแต่เดิมผู้ฝึกสอนกีฬาและนักกีฬา มีทัศนคติและความเข้าใจผิดเกี่ยวกับเรื่องของการฝึกยกน้ำหนักอย่างมาก โดยคิดไปว่าการฝึกยกน้ำหนักเป็นสิ่งต้องห้ามมิให้บรรดานักกีฬาปฏิบัติกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งกับบรรดานักกีฬาที่ต้องการเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็ว อาทิเช่น วิ่งระยะสั้น (Sprinter) นักว่ายน้ำระยะสั้น เป็นต้น โดยเชื่อว่าการฝึกยกน้ำหนักจะมีผลทำให้ความรวดเร็ว ว่องไว ในการเคลื่อนไหวลดลง จนกระทั่งต่อมาได้มีการค้นคว้าวิจัย และทดลองพิสูจน์หาขอเท็จจริงดังกล่าว ผลการวิจัยพบว่า การฝึกยกน้ำหนักทำให้สมรรถภาพทางกายของนักกีฬาเพิ่มสูงขึ้น ไม่ว่าจะเป็นด้านของกำลัง ความแข็งแรง ความเร็ว หรือแม้แต่ในด้านความอดทนก็ตาม นักกีฬาในทุกประเภท รวมทั้งนักกีฬาประเภทลู่และลานที่มีชื่อเสียงเป็นเจ้าของสถิติทั้งในอดีตและปัจจุบัน ล้วนแต่ ยอมรับว่าได้ใช้วิธีการยกน้ำหนักควบคู่กับการฝึกซ้อมเทคนิคทักษะในประเภทกีฬาที่ตนเข้ารวมการแข่งขันทั้งสิ้น

ในการฝึกที่ต้องการคุณภาพขั้นสูงสุดให้บังเกิดผลดีต่อกล้ามเนื้อนั้น จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องอาศัยการเตรียมร่างกายขั้นพื้นฐานให้ถูกต้องตามขั้นตอนของหลักและวิธีการฝึก ซึ่งเริ่มฝึกจากเบาไปหาหนักโดยค่อยๆ เพิ่มปริมาณหรือความหนักขึ้นที่ละน้อยๆ ตามพื้นฐานของระดับความสามารถที่ค่อยๆ ได้รับการพัฒนาก้าวหน้าขึ้นตามลำดับ ซึ่งในการฝึกยกน้ำหนักเพื่อเสริมสร้างความแข็งแรงให้กับกล้ามเนื้อเช่นเดียวกันจำเป็นต้องอาศัยพื้นฐานด้วยการกำหนดความหนักที่จะทำการฝึก ให้สัมพันธ์กับจำนวนครั้ง (Repetition) และจำนวนเซต (Sets) ที่กำหนดให้ปฏิบัติใน

การฝึก และเพื่อให้บังเกิดประสิทธิภาพหรือเป็นผลดีต่อกล้ามเนื้อและร่างกายมากที่สุด จึงจำเป็นต่างอาศัยสมรรถภาพความแข็งแรงขั้นพื้นฐานของนักกีฬาแต่ละบุคคลขณะเดียวกัน ควรคำนึงถึงเป้าหมายการฝึกด้วยว่า ต้องการให้กล้ามเนื้อเกิดความสมบูรณ์แข็งแรงแบบใด อาทิเช่น พลังความแข็งแรง (Explosive strength) หรือความแข็งแรงแบบอดทน (Strength endurance) เป็นต้น ด้วยเหตุนี้ การที่จะกำหนดปริมาณความหนัก จำนวนครั้งจำนวนเซตที่จะทำการยก จึงความจะได้พิจารณาให้สัมพันธ์กัน เพื่อให้บังเกิดผลที่สมบูรณ์แบบจัดการฝึกมากที่สุด ผู้ฝึกสอนกีฬา และตัวนักกีฬาเอง จึงสมควรอย่างยิ่ง ที่ต้องศึกษาหาความรู้ในรายละเอียด เกี่ยวกับข้อมูลหลักและวิธีการฝึกให้เป็นที่เข้าใจให้ถูกต้องก่อนที่จะลงมือปฏิบัติ เพื่อป้องกันความผิดพลาดและอันตราย ที่จะเกิดขึ้นกับอวัยวะภายในร่างกายและกล้ามเนื้อต่างๆ ซึ่งแฮทฟิลด์ (Hatfieid . 2001) ได้กำหนดหลักเกณฑ์ในการปฏิบัติโดยย่อดังนี้

1. การกำหนดความหนัก (Intensity) ในการฝึกยกน้ำหนักแต่ละท่า ขึ้นอยู่กับระดับความแข็งแรงของนักกีฬาที่รับโปรแกรมการฝึก และจุดมุ่งหมายของการฝึกเฉพาะในแต่ละประเภทกีฬา

2. การกำหนดจำนวนครั้ง (Repetition) ในการฝึกยกน้ำหนักแต่ละท่า ขึ้นอยู่กับจุดมุ่งหมายการฝึกว่าต้องการฝึกกำลัง ความแข็งแรงหรืออดทน หรือว่าต้องการฝึกควบคู่กันไปทั้งสองด้าน ซึ่งต้องกำหนดให้เหมาะสมกับระดับความหนัก (Intensity) ที่ใช้ในการฝึกและลักษณะความต้องการเฉพาะด้านของแต่ละประเภทกีฬาด้วย

3. การกำหนดจำนวนเซต (Sets) ในการฝึกยกน้ำหนักแต่ละท่าก็เช่นกัน จำเป็นจะต้องให้สอดคล้องกับจุดมุ่งหมาย และองค์ประกอบของการฝึกที่ต้องการ

4. การเปลี่ยนแปลงปริมาณความหนัก (Intensity) จำนวนครั้ง (Repetition) และจำนวนเซต (Sets) ในการฝึกยกน้ำหนักแต่ละท่าของการฝึก ควรปรับให้เหมาะสมกับสภาพความแข็งแรงและอดทนของรางกาย ที่ได้รับการพัฒนาเปลี่ยนแปลงให้ดีขึ้น ในแต่ละช่วงในการฝึก ตามลำดับ

5. การกำหนดปริมาณความหนักของการเป็นเปอร์เซ็นต์การฝึก ขึ้นอยู่กับจุดมุ่งหมายที่ต้องการเน้นให้เกิดสมรรถภาพทางกายด้านใดมากที่สุดแก่นักกีฬา และด้านใดที่ต้องการเป็นอันดับรองลงไปทั้งนี้และทั้งนั้น จะต้องให้สอดคล้องสัมพันธ์กันกับการกำหนดจำนวนครั้งและจำนวนเซตที่จะให้นักกีฬาทำการฝึกด้วย โดยจะต้องไม่ลืมจุดมุ่งหมายหลักการฝึกเป็นอันขาด ดังข้อมูลรายละเอียดที่นำมาแสดงประกอบเป็นแนวทางหรือเกณฑ์ในการปฏิบัติ ดังต่อไปนี้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 1 แสดงจุดมุ่งหมายและเกณฑ์การพิจารณาความหนักในการฝึก

จุดมุ่งหมายในการฝึก	เปอร์เซ็นต์ของความหนักสูงสุด	จำนวนครั้ง	จำนวนเซต
ความอดทน	30-50	12-15	3-5
ความแข็งแรง	70-90	6-8	4-5
กำลังความเร็ว	50-70	8-10	3-4
ระบบไหลเวียนโลหิต	20-30	15-20	3-5

ที่มา : เจริญ กระบวนรัตน์ (2545: 68)

เหตุผลของการค้นพบนั้น ตั้งอยู่บนฐานของทฤษฎีแห่งขนาดของการระดมหน่วยยนต์ (Size Theory of Motor Unit Recruitment) หน่วยยนต์ของเส้นใยกล้ามเนื้อที่หดตัวได้ช้าซึ่งมีขนาดเล็ก จะถูกระดมมาทำงานก่อน ส่วนหน่วยยนต์ของเส้นใยกล้ามเนื้อที่หดตัวได้เร็วที่มีขนาดใหญ่ จะถูกระดมมาทำงานก็ต่อเมื่อมีการเคลื่อนไหวที่เร็วและต้องออกแรงมากเท่านั้น ด้วยเหตุนี้จึงต้องใช้ความหนักในระดับสูงมาใช้ในการฝึกเพื่อพัฒนาความสามารถในการเคลื่อนไหวทางกีฬา ซึ่งเป็นหลักประกันว่าหน่วยยนต์ทั้งของเส้นใยกล้ามเนื้อที่หดตัวได้ช้า และหน่วยยนต์ที่หดตัวได้เร็วจะถูกระดมมาทำงานทั้งหมด ชมิทไบลเชอร์ (Schmidtbleicher, 1988)

เมื่อความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นก็จะส่งผลให้พลังกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นด้วยดังที่ รูเธอร์ฟอร์ด และคณะ (Rutherford et al., 1986) ได้รายงานว่า ความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อมีความสัมพันธ์อย่างสูงกับพลังกล้ามเนื้อ

เนื่องจากความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อมีลักษณะที่แตกต่างกัน เบมและเซล (Behm and Sale, 1933) ได้แนะนำว่า พลังกล้ามเนื้อและความสามารถในการเคลื่อนไหวทางกีฬา สามารถที่จะพัฒนาได้ดีที่สุดโดยใช้การฝึกความแข็งแรงตามแบบประเพณีนิยม ที่ใช้ความหนักในระดับสูง ด้วยการพยายามยกน้ำหนักนั้นในลักษณะแรงระเบิด ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญในการพัฒนาการทำงานของประสาท จึงทำให้ความสามารถในการเคลื่อนไหวทางกีฬาดีขึ้น

จะเห็นได้ว่า ถ้าต้องการให้พลังกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น จะต้องทำให้ความแข็งแรงเพิ่มขึ้นหรือความเร็วเพิ่มขึ้น หรือทั้งความแข็งแรงและความเร็วเพิ่มขึ้น ดังนั้นพลังกล้ามเนื้อที่เพิ่มขึ้นจากการฝึกด้วยน้ำหนักตามแบบทั่วไป จึงมีข้อจำกัด (ชนินทร์ชัย อินทิราภรณ์, 2544)

ในขณะที่นิวตันและเครเมอร์ (Newton and Kraemer, 1994) ให้ความเห็นว่าการที่ผู้เชี่ยวชาญในการฝึกความแข็งแรงและสมรรถภาพทางกายหลายท่านเชื่อว่าในขณะที่ความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น จะทำให้พลังกล้ามเนื้อและความสามารถในการเคลื่อนไหวเพิ่มขึ้นนั้นเป็นเรื่องที่ถูกต้อง แต่ถ้าพิจารณาให้ลึกซึ้งไปกว่านั้นจะเห็นได้ว่าความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อนั้น เป็นการทำงานของกล้ามเนื้อด้วยอัตราความเร็วต่ำ ซึ่งเป็นองค์ประกอบหนึ่งที่สนับสนุนให้เกิดพลังระเบิด การเคลื่อนไหวในลักษณะพลังระเบิดนี้เป็นการเคลื่อนไหวโดยเริ่มจากอัตราความเร็วเป็นศูนย์หรือจากอัตราความเร็วต่ำ ดังนั้น ความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อจึงมีส่วนช่วยพัฒนาพลังกล้ามเนื้อในระยะเริ่มต้นของการเคลื่อนไหวเท่านั้น

อย่างไรก็ตามในขณะที่กล้ามเนื้อเริ่มหดตัวสั้นลงด้วยอัตราความเร็วที่สูงนั้น ความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อที่ทำงานด้วยอัตราความเร็วต่ำก็จะส่งผลแต่เพียงเล็กน้อยต่อความสามารถของกล้ามเนื้อในการที่จะออกแรงมากขึ้นในอัตราความเร็วที่สูงดังกล่าว (ชนินทร์ชัย อินทิราภรณ์, 2544)

การฝึกด้วยน้ำหนักตามประเพณีนิยม โดยการใช้ความหนักในระดับสูงและกล้ามเนื้อทำงานด้วยอัตราความเร็วต่ำ จะนำไปสู่การพัฒนาความแข็งแรงสูงสุดเป็นหลัก และการพัฒนาลดลงเมื่อกล้ามเนื้อทำงานด้วยอัตราความเร็วสูงขึ้น ส่วนการฝึกด้วยน้ำหนักโดยการใช้ความหนักในระดับต่ำลงมา และกล้ามเนื้อทำงานด้วยอัตราความเร็วสูงขึ้น จะมีอัตราการพัฒนาแรงสูงขึ้น (Hakkinen and Komi, 1985) การพัฒนาพลังกล้ามเนื้อของนักกีฬาที่เคยได้รับการฝึกมาแล้วคงจะต้องใช้การฝึกทั้งพลัยโอเมตริกและฝึกด้วยน้ำหนักร่วมกัน มากกว่าที่จะใช้ตามแนวคิดที่ผ่านมา (Wilson, Newton, Murphy and Humphries, 1993)

กีฬาประเภทที่ต้องใช้พลังกล้ามเนื้อจะต้องอาศัยความเร็วและความสัมพันธ์ระหว่างประสาทกับกล้ามเนื้อในการปฏิบัติทักษะกีฬาบางประเภทเป็นการเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็วด้วยความแข็งแรง (Speed - strength) ซึ่งต้องการความเร็วมากกว่าความแข็งแรง (Strength-speed) ซึ่งต้องการความแข็งแรงมากกว่าความเร็ว เช่น ยกน้ำหนัก ถึงแม้ว่าจะต้องมีการรวมกันระหว่างกันทั้งความแข็งแรงและความเร็วก็ตาม เปอร์เซ็นต์ของการรวมกันจะแตกต่างกันไปตามลักษณะเฉพาะของกีฬาแต่ละประเภท (Yessis, 1994)

ในการฝึกโดยใช้น้ำหนักร่วมกับการฝึกพลัยโอเมตริกนั้น จะทำให้นักกีฬามีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและความมั่นคงเพิ่มขึ้น ซึ่งมีความสำคัญต่อการพัฒนานักกีฬาในภาพรวมทั้งหมดโดยเฉพาะอย่างยิ่งมีความสำคัญต่อการป้องกันการบาดเจ็บอีกด้วย อย่างไรก็ตามในขณะที่นักกีฬามีสมรรถภาพทางกายสูงขึ้นนั้น จะต้องลดปริมาณของการทำงานของเส้นใยกล้ามเนื้อชนิด IIa ลงและเน้นที่การทำงานของเส้นใยกล้ามเนื้อชนิด IIb

เยสซิล (Yessis, 1994) กล่าวว่า ในวงการกีฬา เป็นที่เข้าใจกันโดยทั่วไปว่าพลัง (Power) เปรียบประดุจดังแรงระเบิด (Explosiveness) ซึ่งเป็นการรวมกันระหว่าง ความเร็ว (Speed) กับ

(Strength) แรงระเบิด (Explosiveness) นี้จะแสดงออกมาเมื่อนักกีฬาเอาชนะแรงต้านทานหรือน้ำหนักได้ภายในเวลาที่สั้นที่สุดเท่าที่จะทำได้

ในการปฏิบัติทักษะกีฬาใดๆ ให้เกิดพลัง (Power) สูงสุดนั้น มักจะเป็นการรวมกันระหว่างการออกแรงมาก กับการเคลื่อนไหวที่เร็วมาก มากกว่าการพยายามที่จะออกแรงให้มากที่สุด แต่เพียงอย่างเดียว

โปรแกรมการฝึกด้วยน้ำหนัก มีมากมายแต่ที่นิยมมี 3 แบบ ดังนี้

1. โปรแกรมการฝึกของเดอลอร์ม และวัทคินส์ (Delorm and Watkin) ซึ่งได้คิดขึ้นเมื่อปี ค.ศ. 1984 โดยใช้วิธีการเพิ่มเปอร์เซ็นต์ความหนักของน้ำหนักที่ยกได้ 10 ครั้ง (10 Repetition Maximum) เขียนย่อว่า 10 RM. กำหนดให้ฝึกสัปดาห์ละ 3 วัน ๆ ละ 3 ครั้ง ๆ ละ 3 ยก ๆ ละ 10 ครั้ง ดังนี้

ยกที่ 1	ยก 10 ครั้ง	โดยใช้น้ำหนัก 50% ของ 10 RM.
ยกที่ 2	ยก 10 ครั้ง	โดยใช้น้ำหนัก 75% ของ 10 RM.
ยกที่ 3	ยก 10 ครั้ง	โดยใช้น้ำหนัก 100% ของ 10 RM.

เมื่อใดที่ยกได้ 15 ครั้ง หรือมากกว่าในเซ็ทที่ 3 ให้เพิ่มความหนักขึ้น 2 – 5% ตามความเหมาะสม

2. โปรแกรมการฝึกของริชาร์ด เบอร์เกอร์ (Richard Berger) ได้คิดขึ้นเมื่อปี ค.ศ. 1962 แตกต่างจากของเดอร์ลอร์ม และวัทคินส์ ที่จำนวนครั้งและหนักที่ใช้ ซึ่งเขาได้ศึกษาพบว่าการยกโดยใช้ น้ำหนักสูงสุดที่ยกได้ 6 ครั้ง (6 RM.) กับ 10 ครั้ง (10 RM.) สามารถสร้างความแข็งแรงได้พอ ๆ กัน ดังนั้นเขาจึงกำหนดให้ยกเพียง 6 ครั้ง ดังนี้

ยกที่ 1	ยก 6 ครั้ง	โดยใช้น้ำหนัก 100% ของ 6 RM.
ยกที่ 2	ยก 6 ครั้ง	โดยใช้น้ำหนัก 100% ของ 6 RM.
ยกที่ 3	ยก 6 ครั้ง	โดยใช้น้ำหนัก 100% ของ 6 RM.

เมื่อใดที่ยกได้ 6 ครั้งทุกเซ็ท ให้เพิ่มน้ำหนักขึ้น 5% และถ้าเป็นไปได้ในเซ็ทที่ 1 ควรยกให้ครบ 6 ครั้ง

3. โปรแกรมเวสคอท (Westcott) ได้คิดขึ้นเมื่อปี ค.ศ. 1979 โดยใช้หลักการเพิ่มน้ำหนักเป็นเปอร์เซ็นต์จาก 1 RM. จึงได้ชื่ออีกอย่างหนึ่งว่าแบบปิรามิด (Westcott's Pyramid Program)

ยกที่ 1	ยก 10 ครั้ง	โดยใช้น้ำหนัก 55% ของ 1 RM.
ยกที่ 2	ยก 5 ครั้ง	โดยใช้น้ำหนัก 75% ของ 1 RM.
ยกที่ 3	ยก 1 ครั้ง	โดยใช้น้ำหนัก 95% ของ 1 RM.

และในปี ค.ศ. 1983 Wescott ได้ศึกษาพบว่าน้ำหนักสูงสุดที่ยกได้ 10 ครั้ง (10 RM. จะประมาณ 75% ของ 1 RM.)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ในการฝึกยกน้ำหนักเพื่อให้เกิดความแข็งแรง และความอดทนของกล้ามเนื้อ มีหลักการฝึกดังนี้

1. ถ้าจะสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ให้ใช้น้ำหนักมากแต่จำนวนครั้งน้อยในแต่ละเซ็ท

2. ถ้าจะสร้างความอดทนของกล้ามเนื้อ ให้ใช้น้ำหนักน้อยแต่จำนวนครั้งมากในแต่ละเซ็ท

3. จำนวนครั้งในแต่ละเซ็ทและจำนวนเซ็ท ในการยกทั้งหมดขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการฝึก และพื้นฐานสมรรถภาพทางกายของผู้รับการฝึก

2. วิธีการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อตามแนวคิดเกี่ยวกับการฝึกพลัยโอเมตริก

พลัยโอเมตริก (Plyometric) มีรากศัพท์มาจากภาษากรีกคือ Plio ซึ่งมีความหมายว่ามากขึ้น (More) เมื่อนำมารวมกับคำว่า Metric ซึ่งมีความหมายเกี่ยวกับที่เกี่ยวข้องกับ ขนาดหรือการวัดระยะ (Measure) การฝึกพลัยโอเมตริก (Plyometric training) จึงมีความหมายว่าการออกกำลังกายที่มุ่งเน้นไปที่การผนวกความแข็งแรง และความเร็วในการหดและคลายตัวของกล้ามเนื้อเพื่อให้บังเกิดการเคลื่อนไหวอย่างฉับพลัน ซึ่งมีลักษณะของการฝึกที่หลากหลายรูปแบบ เช่นการกระโดด (Jumping) , การกระโดดงอเข่าย่อตัว (Depth jump) , การกระดอน (Bounding) และการกระโดดเขย่ง (Hopping) ซึ่งการฝึกพลัยโอเมตริกเป็นส่วนหนึ่งของวงจรเหยียด – สั้น (Stretch – Shorten Cycle) โดยที่กล้ามเนื้อหดตัวแบบความยาวเพิ่มขึ้นก่อนแล้วจึงหดตัวแบบความยาวลดลง แต่เรียกว่าพลัยโอเมตริกได้ จะต้องเป็นไปในลักษณะที่หดตัวแบบความยาวเพิ่มขึ้นในช่วงสั้นๆ อย่างรวดเร็ว แล้วตามด้วยหดตัวแบบความยาวลดลงอย่างเต็มที่เท่านั้น (La Chance, 1995) การออกกำลังกายแบบพลัยโอเมตริก มีรากฐานมาจากความเชื่อที่ว่าการเหยียดตัวออกอย่างรวดเร็วของกล้ามเนื้อก่อนการหดตัว จะทำให้เกิดผลต่อการหดตัวของกล้ามเนื้ออย่างแรงมากขึ้นการที่กล้ามเนื้อเหยียดตัวออกเร็วเท่าใด ก็ยิ่งมีการพัฒนาแรงหดตัวสั้นเข้าทันทีทันใดมากยิ่งขึ้นเท่านั้น (Huber, 1987) ดังนั้นการฝึกพลัยโอเมตริก จึงมีเป้าหมายเพื่อเชื่อมระหว่างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อกับความเร็วของการเคลื่อนไหว ซึ่งก็คือการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อนั่นเอง

การฝึกพลัยโอเมตริก เป็นการนำเทคนิคในการฝึกต่างๆ มาใช้ร่วมกัน ชู (Chu, 1992) ได้อธิบายความหมายไว้ดังนี้ คือการเคลื่อนไหวที่มีจุดประสงค์ในการผนวกความแข็งแรง (Strength) และความเร็ว (Speed) ของการเคลื่อนไหว เพื่อให้เกิดการเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็ว นิยมใช้การกระโดด แต่มีความหมายรวมไปถึงการเคลื่อนไหวที่ใช้ปฏิกิริยาสะท้อนแบบยืดเหยียด (Stretch reflex) เพื่อทำให้เกิดแรงปฏิกิริยา หรือแรงโต้ตอบอย่างรวดเร็ว พื้นฐานของการฝึกพลัยโอเมตริก มีพื้นฐานมาความเข้าใจเกี่ยวกับ การยืดเหยียดอย่างรวดเร็วของกล้ามเนื้อก่อนที่จะเกิดการหดตัวจะทำให้กล้ามเนื้อมีการหดตัวที่แรงยิ่งขึ้น การที่จะเพิ่มความแรงในการหดตัวของกล้ามเนื้อนั้น เกิดมาจากการยืดตัวของกล้ามเนื้อรูปกระสวย (Muscle spindle) ซึ่งมีความเกี่ยวข้องกับ ไมโอเทติก

รีเฟลกซ์ (Myotatic reflex) และจะนำไปสู่การเพิ่มความถี่ของการกระตุ้นหน่วยยนต์ (Motor unit) ซึ่งการฝึกพลัยโอเมตริกนั้นจะมีส่วนช่วยในการพัฒนาการทำงานของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ (Nervous and muscular system) เพื่อให้เกิดการตอบโต้ที่แรงและรวดเร็ว ในระหว่างช่วงของการยืดและหดของกล้ามเนื้อจากกิจกรรมนั้นๆ การหดตัวของกล้ามเนื้อแบบหดสั้นเข้า (Concentric contraction) นั้นจะนำไปสู่การรวมตัวในการทำงานร่วมกันของหน่วยยนต์ (Motor unit) ผลลัพท์ในการฝึกพลัยโอเมตริก คือพลังระเบิดของกล้ามเนื้อ (Explosive power) ที่เกิดจากการผนวกความแข็งแรงและความเร็วเข้าด้วยกัน

อัลเลอร์ไฮลิเกน และโรเจอร์ (Allerheiligen and Rogers, 1995) ได้เสนอการออกแบบโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกเพื่อเพิ่มพลังกล้ามเนื้อ ดังนี้

ขั้นที่ 1 ข้อควรพิจารณาก่อนการฝึก

- อายุ เนื่องจากท่าฝึกพลัยโอเมตริกบางท่ามีความหนักอยู่ในระดับสูง และมีความเสี่ยงต่อการบาดเจ็บในส่วนกระดูกที่กำลังเจริญเติบโต จึงมีข้อแนะนำว่านักกีฬาที่มีอายุต่ำกว่า 16 ปี จะต้องไม่ฝึกในท่าที่มีความหนักอยู่ในระดับช็อค (Shock) ซึ่งเป็นระดับสูงสุด ซึ่งได้แก่ ท่าเด็พธ์จัมพ์

- น้ำหนักตัว ผู้ที่มีน้ำหนักเกิน 220 ปอนด์ ไม่ควรฝึกท่าเด็พธ์จัมพ์ จากความสูงเกินกว่า 18 นิ้ว

- อัตราส่วนของความแข็งแรง หมายถึง น้ำหนักที่ยกท่าแบกน้ำหนักย่อตัวได้มากที่สุดหารด้วยน้ำหนักตัว ควรจะมีค่าระหว่าง 1.5 ถึง 2.5 จึงจะเหมาะสมสำหรับการฝึกพลัยโอเมตริก ทั้งนี้ค่าของการฝึกแต่ละแบบ จำเป็นต้องใช้อัตราส่วนแตกต่างกันไป

- โปรแกรมการฝึกความเร็วในปัจจุบัน ถ้าผู้ฝึกไม่ได้ฝึกในโปรแกรมการฝึกความเร็วอยู่ในขณะนี้ จะต้องจัดให้ฝึกในโปรแกรมดังกล่าวเสียก่อนอย่างน้อย 2-4 สัปดาห์ ก่อนที่จะเริ่มฝึกพลัยโอเมตริก เพื่อลดอัตราเสี่ยงต่อการบาดเจ็บ

- ประสบการณ์ ถ้าผู้ฝึกไม่มีประสบการณ์ในการฝึกมาก่อน จะต้องเริ่มจากปริมาณของการฝึกที่มากกว่าปกติและความหนักของการฝึกมากกว่าปกติ และจะต้องค่อยๆ พัฒนาการฝึกไปเรื่อยๆ

- การบาดเจ็บ บริเวณที่บาดเจ็บได้ง่าย ได้แก่ เท้า ข้อเท้า หน้าแข้ง เข่า สะโพก และหลังส่วนล่าง ดังนั้นจึงต้องมีการประเมินการบาดเจ็บเพื่อนหลีกเลี่ยงการบาดเจ็บที่จะเกิดขึ้นในตอนเริ่มต้นของโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริก

- พื้นผิวของสถานที่ฝึก พื้นผิวของสถานที่ฝึกตามอุดมคติก็คือ พื้นแบบที่ใช้ในกีฬายิมนาสติก หรือพรมที่มีความยืดหยุ่นที่สามารถรองรับการกระแทกได้ดี ส่วนพื้นไม้ของสนามบาสเกตบอล หรือพื้นลู่ยางสังเคราะห์ก็พอที่จะใช้ในการฝึกได้ และพื้นหญ้าก็อาจเป็นพื้นผิวในอุดมคติได้

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

- ข้อควรพิจารณาทางด้านความปลอดภัย ในการฝึกพลัยโอเมตริกนั้นจะต้องเน้นให้ผู้ฝึกปฏิบัติด้วยเทคนิคท่ถูกต้อง ซึ่งผู้ฝึกสอนจะต้องแนะนำ และแก้ไขให้ถูกต้องซึ่งถ้าผู้ฝึกสอนละเลยก็จะเกิดการบาดเจ็บได้ง่าย และจะต้องกำหนดโปรแกรมการฝึกได้อย่างเหมาะสม

ขั้นที่ 2 ข้อควรพิจารณาเกี่ยวกับกับโปรแกรมการฝึก

- การอบบอุ่นร่างกาย จะต้องมีการอบอุ่นร่างกายก่อนที่จะฝึกพลัยโอเมตริกเสมอเพื่อป้องกันการบาดเจ็บและประสิทธิภาพในการฝึกจะเพิ่มขึ้น

- ชนิดของกีฬา จะต้องเลือกท่าของการฝึกให้มีความสัมพันธ์กับทิศทางของการเคลื่อนไหวในกีฬาชนิดนั้น

- ช่วงเวลาของการฝึก จะต้องจัดปริมาณและความหนักของการฝึกให้สอดคล้องกับช่วงเวลาของการฝึกที่มีทั้ง นอกฤดูกาลแข่งขัน ฤดูก่อนการแข่งขัน และฤดูแข่งขัน

- ระยะเวลาของโปรแกรมการฝึก จะต้ใช้การฝึกพลัยโอเมตริกอยู่ในโปรแกรมการฝึกระหว่าง 6-10 สัปดาห์

- ความถี่ของการฝึก โดยทั่วไปจะฝึก 1-3 ครั้งต่อสัปดาห์

- ลำดับขั้นของความหนัก ความหนักของการฝึกขึ้นอยู่กับวงจรเหยียด- สั้น ซึ่งเป็นผลมาจากความสูงของจุดศูนย์ถ่วงของร่างกาย ความเร็วพื้นราบ น้ำหนักตัว ความพยายามของแต่ละคน และความสามารถของกล้ามเนื้อที่จะเอาชนะความต้านทาน

- ลำดับขั้นของปริมาณ ตามปกติแล้ว ปริมาณของการฝึกจะนับจากจำนวนครั้งที่ส้นเท้าสัมผัสพื้นและ/หรือ ระยะทางทั้งหมดในการฝึก ในขณะที่ความหนักของการฝึกเพิ่มขึ้นปริมาณของการฝึกจะต้องลดลง

- เวลาพัก เนื่องจากการฝึกพลัยโอเมตริกนั้น จะใช้ความพยายามสูงสุดในแต่ละครั้ง จึงจะต้องมีเวลาพักระหว่างการปฏิบัติแต่ละครั้ง เวลาพักระหว่างชุดให้เหมาะสม เช่น การฝึกท่าเด็พธ์จัมพ์อาจจะพักระหว่างการปฏิบัติแต่ละครั้ง 15-30 วินาที และพักระหว่างชุด 3-4 นาที

- ความเมื่อยล้า จะเป็นสาเหตุที่ทำให้เทคนิคและคุณภาพของการฝึกลดลงอาจเป็นเหตุให้เกิดการบาดเจ็บได้ ความเมื่อยล้านี้อาจเป็นผลมาจากการฝึกพลัยโอเมตริกที่ยาวนาน หรือรวมกันระหว่างกับโปรแกรมการฝึกอื่นๆ เช่น การวิ่ง หรือการฝึกด้วยน้ำหนัก

ขั้นที่ 3 ลักษณะของการเคลื่อนไหว

- กระโดด (Jumps) ขาเดียวหรือสองขา และจบด้วยขาเดียวหรือสองขา ได้แก่

- กระโดดอยู่กับที่ (Jumps in place) โดยปกติจะเป็นการกระโดด ขึ้นในแนวดิ่ง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

- ยืนกระโดด (Standing jumps) อาจจะเป็นในแนวราบหรือ ในแนวดิ่ง หรือไปด้านข้าง

- เขย่ง (Hops) ขาเดียวหรือสองขา และจบด้วยขาเดียวหรือสองขาในแนวราบ ที่มีเป้าหมายให้ได้ระยะทางมากที่สุด ได้แก่

- ระยะสั้น (10 ครั้ง หรือน้อยกว่า)

- ระยะไกล (มากกว่า 10 ครั้ง)

- ช็อค (Shock) เป็นพลัยโอเมตริกที่ระบบประสาทต้องทำงานอย่างหนัก และเกิดความเครียดที่กล้ามเนื้อ เนื้อเยื่อเกี่ยวพันเป็นอย่างมาก ได้แก่ เด็พธ์จัมพ์ ซึ่งมีทั้งการเคลื่อนไหวในแนวดิ่ง และแนวราบ

ขั้นที่ 4 ลำดับความหนัก

- กระโดดอยู่กับที่ (Jump in place) เป็นท่าฝึกที่มีความหนักในระดับต่ำ ซึ่งเน้นการกระโดดขึ้นในแนวดิ่ง โดยการกระโดดขึ้นและลงสู่พื้นด้วยสองขา ได้แก่

- กระโดดจากท่าย่อตัว (Squat jumps)
- กระโดดกระตุกเข่าทั้งสองข้าง (Double-leg tuck jumps)
- กระโดดแตะปลายเท้า (Pike jumps)
- กระโดดจากท่าย่อตัวแยกขา (Split squat jumps)
- กระโดดจากท่าย่อตัวแยกขาสลับกันไป (Cycle split squat jumps)
- กระโดดข้ามกรวยหรือสิ่งกีดขวาง (Jumps over cones or barrier)
- บ็อกซ์จัมพ์ (Box jumps)

- ยืนกระโดด (Standing jumps) เป็นท่าฝึกที่เน้นการกระโดดทั้งในแนวราบและแนวดิ่ง โดยการกระโดดแต่ละครั้งด้วยความพยายามเต็มที่ ในแต่ละชุดของการฝึก จะกระโดด 5-10 ครั้ง ได้แก่

- ยืนกระโดดไกล (Standing long jumps)
- ยืนเขย่งก้าวกระโดด (Standing triple jumps)
- กระโดดข้ามกรวยหรือเครื่องกีดขวาง (Jumps over cones or barrier)

- กระโดดและเขย่ง (Multiple jumps and hops) เป็นท่าฝึกที่เน้นการกระโดดซ้ำๆ กันคล้ายกับการรวมกันระหว่างกระโดดอยู่กับที่ และยืนกระโดดเข้าด้วยกันได้แก่

- เขย่งสองขา (Double leg hops)
- เขย่งขาเดียว (Single leg hops)
- เขย่งข้ามรั้วหรือกรวย (Hurdle or cones hops)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

- เขย่งจากท่าย่อตัว (Squat hops)
- เขย่งก้าวกระโดดซ้ำๆ (Repeat triple jumps)

- เด็พธ์จัมพ์และบ็อกซ์จัมพ์ (Depth and box jumps) เป็นท่าฝึกที่เน้นการตอบสนองของรีเฟล็กซ์ยืด เนื่องจากต้องยืนอยู่บนกล่องที่สูงจากพื้น ซึ่งเมื่อกระโดดลงมาสู่พื้นจะทำให้ได้รับอิทธิพลจากแรงดึงดูดของโลกมากขึ้น ความสูงของกล่องจะขึ้นอยู่กับขนาดรูปร่างนักกีฬา และจุดมุ่งหมายของโปรแกรมการฝึกในแต่ละช่วงของการฝึก ได้แก่
  - เด็พธ์จัมพ์สองขา (Double leg depth jumps)
  - เด็พธ์จัมพ์ขาเดียว (Single leg depth jumps)
  - การฝึกด้วยบ็อกซ์ (Box drill) ได้แก่การใช้สองขา ขาเดียว สลับขา และกระโดดคร่อม (Double leg, single leg, single leg alternate and straddle jumps)
- กระโดดในแนวราบ (Bounding) เป็นท่าฝึกที่เน้นการเคลื่อนไหวในแนวราบด้วยความเร็ว โดยปกติจะใช้ระยะทางมากกว่า 30 เมตร ได้แก่
  - กระโดดในแนวราบสลับขา (Alternate leg bounds)
  - กระโดดในแนวราบแบบผสมผสาน (Combination leg bounds)
  - กระโดดในแนวราบสองขา (Double leg bounds)
  - กระโดดในแนวราบขาเดียว (Single leg bounds)

ขั้นที่ 5 การออกแบบโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริก มีขั้นตอน 16 ขั้นตอน ดังนี้

- สิ่งที่ควรพิจารณาทางด้านร่างกาย ได้แก่
  1) อายุ
  2) น้ำหนักตัว
  3) อัตราส่วนของความแข็งแรง
  4) โปรแกรมการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อในปัจจุบัน
  5) โปรแกรมการฝึกความเร็วในปัจจุบัน
  6) ประสบการณ์
  7) การบาดเจ็บ

โดยพิจารณาจากรายละเอียดในขั้นที่ 1

- สิ่งที่ควรพิจารณาได้แก่
  8) ชนิดของกีฬา
  9) ช่วงเวลาของการฝึก
  10) ความยาวของโปรแกรมฝึก
  11) ความต้องการเฉพาะของกีฬานั้นๆ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

โดยพิจารณาจากรายละเอียดในขั้นที่ 2

- กำหนดโปรแกรม ได้แก่

12) จำนวนของวันที่ใช้ฝึกใน 1 สัปดาห์

- อาจเป็น 1 2 3 หรือ 4 วัน

13) วันที่ใช้ฝึก

- อาจเป็น วันจันทร์ และพฤหัสบดี

14) ปริมาณของการฝึก

- หมายถึงจำนวนครั้งที่เท้าสัมผัสพื้น

น้อยกว่า 80 ครั้ง	ต่ำ
80 – 120 ครั้ง	ปานกลาง
120 – 160 ครั้ง	สูง
มากกว่า 160 ครั้ง	สูงมาก

15) ความหนักของการฝึก

ต่ำ

ต่ำจนถึงปานกลาง

ปานกลาง

ปานกลางจนถึงสูง

สูง

ช็อค (Shock intensity)

16) ลำดับของการฝึก

จากง่ายไปหายาก

จากต่ำไปหาสูง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ข้อดีของการฝึกพลัยโอเมตริก

1. กิจกรรมการฝึกพลัยโอเมตริกจะต้องปฏิบัติในลักษณะแรงระเบิดมากกว่าการฝึกด้วยน้ำหนัก ดังนั้นการออกแรงอย่างรวดเร็ว จึงเป็นการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อด้วย จากการศึกษาของแฮคคิแนน และคณะ (Hakkinen et al., 1985) พบว่า ในลักษณะของการฝึกลักษณะของการฝึกพลัยโอเมตริกนั้นทำให้สามารถเพิ่มอัตราส่วนการการพัฒนาแรงและพลังกล้ามเนื้อได้ดีกว่าการฝึกด้วยน้ำหนักตามประเพณีนิยม

2. กิจกรรมการฝึกพลัยโอเมตริกจะไม่มีการผ่อนแรงลดอัตราความเร็วลงในระยะที่จะสุดช่วงของการเคลื่อนที่เหมือนที่เกิดขึ้นกับการฝึกด้วยน้ำหนักซึ่งน้ำหนักจะหยุดอยู่ที่ช่วงของการเคลื่อนไหวพอดี ดังนั้นพลัยโอเมตริกจึงเป็นการออกแรงมากและเพิ่มอัตราความเร็วตลอดช่วงของการเคลื่อนที่ซึ่งเหมือนกับลักษณะของกีฬาส่วนใหญ่

3. กิจกรรมการฝึกพลัยโอเมตริกจะต้องปฏิบัติในลักษณะที่ใช้อัตราความเร็วสูงกว่าการฝึกด้วยน้ำหนัก ทำให้สามารถถ่ายโยงลักษณะของการเคลื่อนที่ด้วยอัตราความเร็วสูง ไปยังสถานการณ์ในการแข่งขันจริงได้

4. กิจกรรมการฝึกพลัยโอเมตริกเป็นการเคลื่อนไหวในลักษณะของวงจรเหยียด-สั้น ซึ่งเป็นที่ยอมรับว่าเหมือนกับการทำงานของกล้ามเนื้อในนักกีฬาส่วนใหญ่ จากการศึกษาของชมิทไบลเซอร์ และคณะ (Schmidtbleicher et al., 1988) พบว่า กิจกรรมการฝึกพลัยโอเมตริกเป็นการสนับสนุนความสามารถในการใช่วงจรเหยียด-สั้น โดยการใช้ประโยชน์ของพลังงานที่เกิดจากการเหยียดตัวออกของกล้ามเนื้อ และรีเฟล็กซ์ยืดมากขึ้น

ข้อเสียของการฝึกพลัยโอเมตริก

1. กิจกรรมการฝึกพลัยโอเมตริกทำให้เกิดแรงกระแทกในระดับสูงเมื่อจะลงสู่พื้น ซึ่งแรงกระแทกขนาด 3-4 เท่า ของน้ำหนักตัวนั้นทำให้เกิดการบาดเจ็บในระบบกล้ามเนื้อและโครงกระดูกได้ ถ้าไม่มีการเตรียมพื้นฐานความแข็งแรงมาก่อน และใช้พื้นรองรับที่ลดแรงกระแทกได้

2. กิจกรรมการฝึกพลัยโอเมตริกตามแบบที่ใช้ทั่วไปนั้น ในการฝึกส่วนล่างของร่างกายก็จะใช้น้ำหนักตัวเป็นน้ำหนักในการฝึก ส่วนบนของร่างกายนั้นก็จะใช้เมดิซินบอล ขนาด 3-10 กิโลกรัมเป็นน้ำหนักในการฝึก

การฝึกส่วนล่างของร่างกายโดยใช้น้ำหนักตัวนั้น ไม่สามารถกำหนดอย่างแน่นอนได้ ถึงแม้ว่าจะมีความผู้ที่พยายามศึกษาจนไดความสูงของกล่องในท่าฝึกเด็พธ์จัมพ์ของผู้ที่มีน้ำหนักต่างๆ กัน ทั้งนี้ยังมีปัจจัยด้านเพศ อายุ ชนิดของเส้นใยกล้ามเนื้อ ตลอดจนความแข็งแรงเข้ามาเกี่ยวข้องด้วย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การฝึกส่วนบนของร่างกายโดยซ้เมดิซินบอลขนาด 3-10 กิดลกรัมนั้น ไม่มีเหตุผลทางวิทยาศาสตร์มารองรับ ซึ่งจากการวิจัยพบว่าพลังกล้ามเนื้อจะพัฒนาได้ดีที่สุดเมื่อใช้น้ำหนักประมาณ 30 – 40 % ของความแข็งแรงสูงสุด

3. กิจกรรมการฝึกพลัยโอเมตริกมีความจำกัดในด้านจำนวนของท่าฝึก โดยท่าฝึกส่วนใหญ่เป็นท่าฝึกสำหรับส่วนล่างของร่างกายที่เน้นกล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่เหยียดสะโพกและขา ส่วนการใช้เมดิซินบอลนั้น ความหนักของเมดิซินบอลยังไม่เพียงพอต่อการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อ นอกจากนั้นลักษณะการเคลื่อนไหวบางอย่างยังไม่สามารถใช้การฝึกพลัยโอเมตริกได้

4. กิจกรรมการฝึกพลัยดอเมตริกมีความจำกัดในด้านการให้ผลย้อนกลับ (Feedback) จากการฝึกได้ จากการสำรวจท่าฝึกจำนวน 89 ท่า ที่แนะนำโดยชู (Chu, 1992) พบว่าเพียง 12 ท่าเท่านั้นที่สามาถให้ผลย้อนกลับจากการฝึกได้ เช่น จำนวนครั้งที่สัมผัส หรือเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติ แต่ไม่สามารถให้ผลย้อนกลับในด้านพลังกลามเนื้อได้ว่าในการปฏิบัติแต่ละครั้งของท่าฝึกนั้นพลังกล้ามเนื้อจะมีค่าเท่าไหร่ ไม่เหมือนกับการฝึกด้วยน้ำหนักที่สามารถทราบค่าของความหนักในการปฏิบิแต่ละครั้งของท่าฝึกได้ แม้ว่าการฝึกพลัยโอเมตริกในบางท่า จะสามารถวัดความสูงของการปฏิบัติได้ แต่ก็เป็นการให้ผลย้อนกลับเพียงเล็กน้อยเท่านั้น การฝึกพลัยโอเมตริกจึงเปรียบเสมือนฝึกคนตาบอด

5. กิจกรรมการฝึกพลัยโอเมตริกจะต้องปฏิบัติในลักษณะที่ใช้อัตราความเร็วสูงดังนั้นความแข็งแรงที่เกิดขึ้นจะน้อยกว่าการฝึกด้วยน้ำหนัก

สรุป

1. พลัยโอเมตริกเป็นการทำงานของกล้ามเนื้อ ในลักษณะที่กล้ามเนื้อหดตัวแบบความยาวเพิ่มขึ้นในช่วงสั้นๆ อย่างรวดเร็ว แล้วตามด้วยการหดตัวของกล้ามเนื้อแบบความยาวลดลงอย่างเต็มที่เท่านั้น ทำให้เกิดการตอบสนองที่อยู่นอกเหนืออำนาจจิตใจที่เรียกว่า รีเฟล็กซ์ยืด ซึ่งเป็นรีเฟล็กซ์ที่มีความเร็วที่สุดในร่างกาย เพราะเป็นรีเฟล็กซ์ที่มีจุดประสานจุดเดียว (Monosynaptic reflex)

2. กิจกรรมการฝึกพลัยโอเมตริก ที่ใช้ในการฝึกส่วนล่างของร่างกาย โดยใช้น้ำหนักในระดับช็อค ซึ่งได้แก่ เด็พธ์จัมพ์และบอกซ์จัมพ์นั้น จำเป็นต้องคำนึงถึงความแข็งแรงที่สัมพันธ์กับน้ำหนักตัว (Relative strength) ทั้งนี้ในการกระโดดลงสู่พื้นนั้น จะได้รับอิทธิพลจากแรงดึงดูดของโลกด้วย ผู้ที่มีน้ำหนักตัวเท่ากันแต่ความแข็งแรงไม่เท่ากัน ก็ไม่ควรกระโดดลงจากกล่องที่มีความสูงเดียวกัน

ความแข็งแรงที่สัมพันธ์กับน้ำหนักตัวสำหรับส่วนล่างของร่างกายก็หาได้จากการทดสอบค่าหนึ่งอาร์เอ็มของการยกน้ำหนักท่าแบกน้ำหนักย่อตัว แล้วหารด้วยน้ำหนักตัว ดังนั้นค่าของความ

แข็งแรงที่สัมพันธ์กับน้ำหนักตัวในทางปฏิบัติจะหมายถึงความสามารถในการยกน้ำหนักท่าแบกน้ำหนักย่อตัวได้เป็นกี่เท่าของน้ำหนักตัว ซึ่งจะเป็นตัวเลขที่นำไปใช้เปรียบเทียบความแข็งแรงระหว่างบุคคลได้

3. กิจกรรมการฝึกพลัยโอเมตริก ที่ใช้ในการฝึกส่วนบนของร่างกายนั้น โดยทั่วไปจะใช้เมดิซินบอลขนาด 3-10 กิโลกรัม เป็นน้ำหนักในการฝึกซึ่งก็มีข้อจำกัดตรงที่ไม่มีเหตุผลทางวิทยาศาสตร์มารองรับนั้น สามารถใช้น้ำหนักตัวเป็นน้ำหนักแทนได้ แต่เป็นน้ำหนักตัวที่รองรับด้วยมือและเท้า ได้แก่ ท่าดันพื้น(Push up) และการหาค่าความแข็งแรงที่สัมพันธ์กับน้ำหนักตัวก็หาได้จากความสามารถในการยกน้ำหนักท่านอนดันบนม้านั่ง ได้เป็นกี่เท่าตัวเช่นเดียวกัน

วิธีการพัฒนาความเร็ว

ความเร็ว เป็นองค์ประกอบที่สำคัญของกีฬาหลายชนิด หรืออาจกล่าวได้ว่าความเร็วจะเกิดขึ้นได้จากการหดและคลายตัวของกล้ามเนื้อที่รวดเร็ว เพื่อเคลื่อนไหวร่างกายไปสู่เป้าหมาย เป็นความสามารถทางกายที่ใช้การเคลื่อนที่โดย ใช้เวลาน้อยที่สุด และได้ระยะทางมากที่สุด

ศิริรัตน์ หิรัญรัตน์ (2536) ได้แบ่งความเร็วออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

1. ความเร็วในการวิ่ง ต้องวิ่งอย่างรวดเร็วและแรงเต็มที่ ซึ่งจะวิ่งได้มากน้อยแค่ไหนขึ้นอยู่กับความถี่ของการเคลื่อนไหว (จำนวนก้าวที่ซอยเท้าในการวิ่ง) และระยะทาง

2. ความเร็วในการเคลื่อนที่เป็นความเร็วที่มีการเคลื่อนไหวในการเคลื่อนที่ ณ เวลาหนึ่ง

3. ความเร็วในการตัดสินใจตั้งแต่มีสิ่งเร้ามากระตุ้นจนถึงการตัดสินใจเคลื่อนไหว

ชูศักดิ์ เวชแพทย์ และกัลยา ปาละวิวัธน์ (2536) ได้แบ่งองค์ประกอบของความเร็วไว้ ดังนี้

1. จำนวนเส้นใยกล้ามเนื้อซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ชนิด ตามสีของกล้ามเนื้อ คือ กล้ามเนื้อสีขาวและกล้ามเนื้อสีแดง โดยกล้ามเนื้อสีแดงเป็นกล้ามเนื้อที่ทำงานทนทานทำให้ออกแรงได้ระยะเวลานาน แต่กล้ามเนื้อสีขาวมีความไวต่อการกระตุ้นซึ่งทำงานได้สั้น

2. ระบบประสาท อิทธิพลของระบบประสาทจำเป็นต่อความเร็ว เพราะช่วยให้ตัดสินใจได้เร็ว เคลื่อนไหวได้เร็ว

3. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ จำเป็นในนักกีฬาที่อาศัยความเร็วเมื่อต้องการออกแรงเอาชนะแรงต้านทานสูงๆ (น้ำหนักร่างกายตนเอง) เช่น กีฬาประเภทกระโดดหรือเมื่อมีน้ำหนักมาถ่วงเพิ่ม (น้ำหนักของแรงต้าน) เมื่อออกแรงต้านทานสูงจะทำให้ความเร็วลดลง การฝึกความเร็วจึงควรฝึกความแข็งแรงในอัตราส่วนที่พอเหมาะเท่านั้น เพราะความเร็วจะลดลงหากต้องต้านทานแรงถ่วงหนักๆ

องค์ประกอบสำคัญของการพัฒนาปรับปรุงความเร็วในการเคลื่อไหวหรือการวิ่ง คือ การเสริมสร้างความแข็งแรงและกำลังให้กล้ามเนื้อ ซึ่งจะมีผลทำให้แรงถีบยันเท้าส่งตัวในแต่ละก้าวของการวิ่งเพิ่มมากขึ้น ทำให้ช่วงก้าวในการวิ่งยาวขึ้น ขณะเดียวกันช่วยเพิ่มอัตราความเร็วในการก้าวเท้าและการวิ่งให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น การฝึกด้วยน้ำหนักหรือการออกแรงกระทำกับความต้านทานในรูปแบบต่างๆ จึงเป็นพื้นฐานสำคัญที่จะช่วยพัฒนาเสริมสร้างความแข็งแรงและกำลังให้กับกล้ามเนื้อเพื่อเพิ่มขีดความสามารถทางด้านความเร็วในการเคลื่อนไหวให้กับนักกีฬา (เนตร ทองธาระ, 2545)

ความเร็วเป็นคุณสมบัติที่สามารถพัฒนา สร้างเสริมหรือปรับปรุงให้ก้าวหน้าขึ้นได้ด้วยการจัดระบบการฝึกให้เป็นไปอย่างถูกต้องและเป็นไปอย่างต่อเนื่องสัมพันธ์กัน ไม่ว่านักกีฬาจะมีรูปร่าง สัดส่วน อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง หรือแม้แต่การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมแตกต่างกันมาโดยกำเนิดก็ตาม ทุกคนสามารถที่จะสร้างความเร็วให้เกิดขึ้นกับตัวเองได้ แม้ว่าการถ่ายทอดทางพันธุกรรมบางประการทีเกี่ยวข้องกับ โครงสร้างกล้ามเนื้อ ซึ่งมีผลต่อขีดความสามารถสูงสุดทางด้านความเร็วอยู่บ้างก็ตาม แต่ผลของการฝึกที่ได้สัดส่วนถูกต้องเหมาะสมก็สามารถปรับปรุงเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติและลักษณะเฉพาะของเส้นใยกล้ามเนื้อได้เช่นกัน ดังนั้นการฝึกจึงเป็นหัวใจสำคัญที่มีบทบาทและอิทธิพลต่อการพัฒนาความเร็ว(เจริญ กระบวนรัตน์, 2541)

เจริญ กระบวนรัตน์ (2541) ได้กล่าวถึงความสัมพันธ์กันของความแข็งแรง ความเร็ว และพลังระเบิด ไว้ดังนี้

1. ในการเคลื่อนไหวไปข้างหน้าด้วยความเร็วจำเป็นต้องอาศัยพลังและความแข็งแรงเป็นองค์ประกอบสำคัญ นักกีฬาที่มีแค่ความแข็งแรงเพียงอย่างเดียว แต่ขาดพลังระเบิด ที่จำเป็นต้องใช้ในการออกตัวหรือเปลี่ยนจังหวะในการปรับเร่วความเร็วในการเคลื่อนไหวผลก็คือ ความเร็วต้นในการวิ่งระยะสั้นไม่ดีเท่าที่ควร ดังนั้นในการฝึกเพื่อพัฒนาความเร็วในการวิ่งจำเป็นต้องเน้นทั้งในด้านความแข็งแรงและพลังของกล้ามเนื้อควบคู่กันไป

2. การเพิ่มความเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อสามารถกระทำได้โดยการพิจารณาเลือกวิธีใช้และแบบฝึกให้เหมาะสมกับนักกีฬาแต่บุคคล

3. ความเร็วในการวิ่งระยะสั้น สามารถปรับปรุงให้ดีขึ้นได้ด้วยการฝึกความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อขาตลอดจนความสัมพันธ์ในการเคลื่อนไหว

ในการฝึกความเร็วจะบังเกิดผลดีที่สุดต้องฝึกในช่วงแรกหลังจากที่นักกีฬาอบอุ่นร่างกายพร้อมแล้ว ไม่ควรฝึกหลังหรือต่อจากโปรแกรมฝึกอย่างอื่น การฝึกในขณะที่นักกีฬาอยู่ในสภาพที่เมื่อยล้าอ่อนแรงนั้นไม่ช่วยในการพัฒนาความเร็ว เนื่องจากไม่สามารถใช้อัตราเร่งหรือความเร็วสูงสุดของตนเองในการวิ่งได้ อีกทั้งยังไม่สามารถที่จะเพิ่มความยาวและความเร็วในการก้าวเท้าวิ่งได้ตามอัตราความเร็วที่ต้องฝึก ซึ่งไม่ตรงกับจุดมุ่งหมายของการฝึกซ้อมเพื่อพัฒนาความเร็วตามที่ต้องการ

ลักษณะโดยทั่ว ๆ ไปของความเร็วอาจแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภท ได้แก่ ความเร็วในการวิ่ง ความเร็วในการเคลื่อนไหว และความเร็วในการโต้ตอบ

1. การฝึกความเร็วในการวิ่งต้องฝึกเน้นความบ่อยครั้งและออกแรงเต็มที่ เช่น วิ่งเร็วเต็มที่ 30 – 80 เมตร 5 – 10 เที่ยว ระหว่างเที่ยวที่ฝึกควรพักผ่อนร่างกายฟื้นตัว ข้อสำคัญต้องค่อยเป็นค่อยไป การฝึกพร้อมทักษะ เช่น การเลี้ยงลูกฟุตบอล บาสเกตบอล การวิ่งเร็วเข้าไปยิงประตู หรือการวิ่งเร็วเข้าไปรับลูกแล้วยิงประตู เป็นต้น

2. การฝึกความเร็วในการเคลื่อนไหว ในกีฬาที่ต้องการการเคลื่อนไหวของร่างกายอย่างรวดเร็วในการขว้าง ตี กระโดด ปัจจัยที่สำคัญต่อความเร็วก็คือ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อในการทำงานสูงสุดแต่ต้องอยู่ในขีดที่พอเหมาะ เช่น การทุ่มน้ำหนัก การตีลูกซอท์ฟบอล การกระโดดไกล ดังนั้น การฝึกเน้นความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ จึงต้อนเน้นลักษณะของการใช้งานในกีฬาแต่ละประเภทด้วยและจะต้องฝึกให้ทำงานต้านทานน้ำหนักเพิ่มขึ้นมากกว่าการใช้งานจริง

3. การฝึกความเร็วในการโต้ตอบ ความเร็วในการโต้ตอบการตัดสินใจขึ้นอยู่กับความสัมพันธ์ของระบบประสาทหูและตา ความสัมพันธ์ระหว่างแขนและขา ความชำนาญในทักษะของแต่ละบุคคล การฝึกความเร็วในการโต้ตอบ จึงควรจะต้องฝึกการเคลื่อนที่ให้เร็ว ตัดสินใจโต้ตอบได้ดี ฝึกทักษะให้ดีเสียก่อนโดยฝึกจากง่ายไปหายาก เช่น การฝึกทักษะเบื้องต้นต่าง ๆ การฝึกให้รู้จักการแก้ปัญหาง่าย ๆ ให้รู้จักแก้ปัญหาเฉพาะหน้า การฝึกแก้ปัญหาที่ยาก ๆ และต้องตัดสินใจที่รวดเร็วแก้ปัญหาที่ซับซ้อนที่พบจริงในการเล่นหรือแข่งขัน ตามลำดับ

การฝึกแบบพลัยโอเมตริกเป็นการเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ซึ่งคิดค้นเพื่อนำมาเสริมสร้างกำลังความแข็งแรงให้กับกล้ามเนื้อที่จำเป็นต่อการพัฒนาความเร็วในการวิ่งระยะสั้น (Improve speed) ร่วมกับโปรแกรมฝึกอื่นๆ ซึ่งแต่ละขั้นตอนของการฝึกพลัยโอเมตริก นั้นรวมไว้ซึ่งขบวนการยืดตัว (Pre-stretching) เตรียมพร้อมก่อนที่จะหดตัวออกแรงอย่างเต็มที่ของกล้ามเนื้อเพื่อนการเคลื่อนไหวที่ต้องใช้กำลังความแข็งแรงตลอดจนความเร็วสูงสุดในแต่ละจังหวะของการปฏิบัติงาน การฝึกเพิ่มกำลังความแข็งแรงของกล้ามเนื้อด้วยวิธีดังกล่าวนี้ ควรนำมาฝึก 2 ครั้งต่อสัปดาห์ และควรใช้ฝึกกับนักกีฬาที่มีสมรรถภาพร่างกายสมบูรณ์เพียงพอหรือนำมาใช้กับนักกีฬาในวันเดียวกับที่มีการฝึกด้วยน้ำหนัก

วิธีการพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไว

ความคล่องแคล่วว่องไวเป็นองค์ประกอบพื้นฐานของสมรรถภาพทางกายที่มีความสำคัญและเป็นปัจจัยสำคัญต่อการเล่นกีฬาชนิดต่างๆ ซึ่งผู้ที่มีความคล่องแคล่วว่องไวดีนั้นจะส่งผลช่วยให้การเคลื่อนไหวในสถานการณ์กีฬาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ไม่ว่าจะเป็นการเคลื่อนไหวในลักษณะ

ของการวิ่ง ยืน กระโดด หยุด หลอกล่อหรือหลบหลีกผู้เล่นฝ่ายตรงข้ามทั้งในขณะที่เคลื่อนที่ไปกับลูกบาสเกตบอลหรือเคลื่อนที่ด้วยตัวเปล่า ความคล่องแคล่วว่องไวนั้นเป็นความเร็วในการทำกิจกรรมใดๆ ในระยะเวลาอันสั้นอย่างฉับพลันและมีประสิทธิภาพ ในการแข่งขันกีฬานั้นผู้ที่มีความคล่องแคล่วว่องไวที่ดีกว่า จะสามารถฉกฉวยโอกาสเข้าจู่โจมคู่ต่อสู้ได้ทุกโอกาสและทุกรูปแบบ ซึ่งโอกาสเหล่านี้อาจส่งผลต่อการแพ้ชนะในการแข่งขันกีฬา ขณะที่ สุพิตร(2541) กล่าวว่า ความบกพร่องอย่างมากในองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับความคล่องแคล่วว่องไว จะมีผลทำให้ขาดความคล่องตัวไม่กระฉับกระเฉงต่อการทำกิจกรรมต่างๆในกิจวัตรประจำวัน ซึ่งจะทำให้เกิดความเชื่องช้าอาจมีผลกระทบทำให้ไม่ปลอดภัย และเกิดอันตรายในการทำกิจกรรมต่างๆได้โดยง่าย

นอกจากนี้ ไมเคิล เคนท์ (Kent M., 1994) ได้ให้ความหมายความคล่องแคล่วว่องไว ไว้คือ ความสามารถในการเปลี่ยนทิศทางของร่างกายอย่างรวดเร็ว โดยไม่เสียการทรงตัว ซึ่งขึ้นอยู่กับพลังกล้ามเนื้อ เวลาปฏิกิริยา การทำงานประสานกันของกล้ามเนื้อ และความอ่อนตัวของร่างกาย

บลูมฟิวด์ (Bloomfield, 1994) กล่าวว่า ความคล่องแคล่วว่องไว คือ ส่วนประกอบที่สำคัญในการเคลื่อนที่อย่างรวดเร็ว การเปลี่ยนทิศทางของร่างกายอย่างรวดเร็วโดยไม่เสียการทรงตัว

บราวน์ (Brown, 2000) กล่าวว่า ความคล่องแคล่วว่องไว คือ ความสามารถในการเร่งความเร็ว การชะลอความเร็ว การเปลี่ยนทิศทางอย่างรวดเร็วทั้งยังรักษาสมดุลของร่างกายโดยที่ความเร็วไม่ลดลง

สุเนต นวกิจกุล (2524) ได้กล่าวถึงความคล่องแคล่วว่องไวและความสัมพันธ์ว่า แม้การฝึกด้วยน้ำหนักจะกลายเป็นส่วนหนึ่งของโปรแกรมสร้างสมรรถภาพของนักกีฬาได้อย่างรวดเร็ว แต่ก็ยังมีผู้ฝึกหลายท่านมีความเชื่อว่า การฝึกยกน้ำหนักทำให้เกิดความเชื่องช้า ทำลายความคล่องแคล่วว่องไวของนักกีฬา แต่การศึกษาอย่างละเอียดได้ชี้ให้เห็นว่าความเชื่องช้ามิได้เป็นผลเสียมาจากการฝึกด้วยน้ำหนัก และก็ไม่เสียในเรื่องของความคล่องแคล่วว่องไวอีกด้วย

จตุพล กล้วยแดง (2548) ได้สรุปเกี่ยวกับองค์ประกอบในการฝึกความคล่องแคล่วว่องไวไว้ดังนี้

1. การทำงานประสานกันของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ ซึ่งการทำงานร่วมกันของกล้ามเนื้อในการเคลื่อนไหวแบบใดแบบหนึ่งซึ่งจำเป็นต่อกิจกรรมนั้นๆ

2. พลังกล้ามเนื้อ

การที่มีพลังกล้ามเนื้อที่ดีนั้นจะช่วยเพิ่มความคล่องแคล่วว่องไว เพราะกล้ามเนื้อมีแรงมากในการที่จะสามารถออกแรงเคลื่อนที่จากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งได้อย่างรวดเร็ว โดยการเคลื่อนที่อย่างรวดเร็วต้องใช้พลังกล้ามเนื้อมาก เพื่อที่จะหยุดหรือเปลี่ยนทิศทางของร่างกาย และในการเร่งความแรงหรือการพุ่งตัวออกไปข้างหน้านั้น ต้องอาศัยพลังกล้ามเนื้อแต่การที่จะได้พลังกล้ามเนื้อนั้นต้องมีความแข็งแรง และความเร็วด้วย ถ้ามีพลังกล้ามเนื้อไม่ดีก็จะทำให้การควบคุมแรงเฉื่อยของร่างกายจะเป็นไปได้ไม่ดี

3. ความเร็ว

ความเร็วเป็นคุณสมบัติส่วนหนึ่งที่ได้มาจากการถ่ายทอดทางพันธุกรรมและอีกส่วนหนึ่งได้มาจากการเรียนรู้หรือการฝึกเส้นใยกล้ามเนื้อชนิด Type II มีบทบาทหน้าที่รับผิดชอบในด้านความเร็วและความแข็งแรง ซึ่งเส้นใยกล้ามเนื้อชนิดนี้สามารถหดตัวได้อย่างรวดเร็ว และแรงดึงตัวหรือแรงเบ่งได้สูงสุดสามารภทำงานได้ดีในช่วงระยะเวลาไม่เกิน 2 นาที

ความเร็วนั้นเป็นปรากฏการณ์ที่แสดงถึงความสัมพันธ์ของการทำงานประสานกันของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ กล่าวคือการพัฒนาที่จะทำให้เกิดความเร็วได้นั้น ต้องเรียนรู้ลำดับขั้นตอนของการเคลื่อนไหวของร่างกาย ความเร็วของขานั้นขึ้นอยู่กับความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า (Quadriceps) และกล้ามเนื้อน่อง (Calf) ซึ่งมีส่วนช่วยในการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อในแต่ละช่วงก้าวของการเคลื่อนไหวและความเร็วในการก้าวเท้าเคลื่อนที่

หลักพื้นฐานในการฝึกความคล่องแคล่ววองไวจะต้องฝึกปฏิบัติการเคลื่อนไหวนั้น ๆ อย่างถูกต้องซ้ำและซ้ำเล่า และด้วยความเร็ว และก่อนที่จะทำการฝึกอย่างนั้นได้ต้องมีการเตรียมพร้อมในเรื่องของการสร้างความสัมพันธ์ของกล้ามเนื้อที่จะใช้งาน การฝึกให้เกิดทักษะและความชำนาญเพื่อพัฒนาในด้านความเร็วการสร้างกำลังและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อให้พร้อมโดยเฉพาะกล้ามเนื้อมัดใหญ่ ๆ ที่จำเป็นต่อการเคลื่อนที่ของร่างกาย(สมศักดิ์ เผือกพันธ์, 2526) ลักษณะของการเคลื่อนไหวที่เกี่ยวกับความคล่องแคล่ววองไวได้แก่ การหมุนตัว (Pivoting) ในบาสเกตบอล การหลบหลีกในฟุตบอล และการกระโดดค้ำในกรีฑา ซึ่งการเคลื่อนไหวทั้งหมดนี้ต้องใช้การควบคุมร่างกายและการเปลี่ยนทิศทางอย่างรวดเร็ว ทักษะในการเคลื่อไหวเหล่านี้สามารถที่จะปรับปรุงได้โดยการฝึกหัดติดต่อกันไปเรื่อยๆ การยกน้ำหนักช่วยเกี่ยวกับความคล่องแคล่ววองไว โดยการพัฒนาสมรรถภาพของกล้ามเนื้อ ซึ่งเป็นส่วนสำคัญ เนื่องจากจะช่วยในการพัฒนาความแข็งแรงพลังกล้ามเนื้อ และความเร็วของกล้ามเนื้อด้วย

นอกจากนี้เกชา พูลสวัสดิ์ (2548) ยังได้กล่าวอีกว่า การฝึกเพื่อพัฒนาความคล่องแคล่ววองไว นั้นจำเป็นต้องพัฒนาในหลายส่วนด้วยกันทั้งในส่วนของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและพลังของกล้ามเนื้อ โดยทั้งสองส่วนนี้ต้องทำการฝึกควบคู่กันไป โดยที่มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเป็นพื้นฐาน ถ้านักกีฬาไม่มีความแข็งแรงเป็นพื้นฐานแล้วย่อมรับการฝึกที่หนักและยาวนานไม่ได้ อีกทั้งยังอาจทำให้เกิดการบาดเจ็บได้ทั้งในขณะฝึกซ้อมและการแข่งขันได้ ในการฝึกเพื่อนพัฒนาพลังกล้ามเนื้อและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อนั้น สามารถทำได้โดยการฝึกด้วยน้ำหนักและการฝึกพลัยโอเมตริก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ชูศักดิ์ และ กันยา (2536) ได้กล่าวถึงปัจจัยที่มีผลกระทบต่อความคล่องแคล่ววองไวไว้ดังนี้

1. ลักษณะของรูปกาย

ขนาดรูปร่างและน้ำหนักของนักกีฬามีความสำคัญต่อสมรรถภาพทางกายด้านความคล่องแคล่ววองไว คนที่มีรูปร่างผอมสูงมักมีความคล่องแคล่ววองไวน้อยเช่นเดียวกับคนที่อ้วนเตี้ยที่มีความสูงขนาดกลางและมีกล้ามเนื้อที่แข็งแรงจะมีความคล่องแคล่ววองไวดีกว่า อย่างไรก็ตามปัจจัยด้านรูปร่างลักษณะก็ยังมีข้อยกเว้นเพราะความคล่องแคล่ววองไวนั้นขึ้นอยู่กับการฝึกเป็นส่วนมาก

2. อายุและเพศ

เด็กจะมีความคล่องแคล่ววองไวเพิ่มขึ้นจนถึงอายุ 12 ปี ในช่วงต่อจากนี้ประมาณ 3 ปี ความคล่งแคล่ววองไวจะไม่เพิ่มขึ้น แต่อาจจะลดลงบ้างจากระยะที่ร่างกายเติบโตเร็วผ่านไปแล้ว ความคล่องแคล่ววองไวนั้นจะเพิ่มขึ้นอย่างช้าๆ จนโตเป็นผู้ใหญ่ความคล่องแคล่ววองไวจะเริ่มลดลง เด็กชายนั้นมีความคล่องแคล่ววองไวมากกว่าเด็กผู้หญิงเพียงเล็กน้อยเมื่อช่วงอายุยังน้อยจนถึงวัยหนุ่มสาวแต่หลังจากวันหนุ่มสาวไปแล้วผู้ชายจะมีความคล่องแคล่ววองไวมากกว่าผู้หญิงมาก

3. ภาวะน้ำหนักเกิน

น้ำหนักตัวที่มากเกินไปจะมีผลโดยตรงทำให้ความคล่องแคล่ววองไวลดลง โดยจะเพิ่มแรงเฉื่อยให้กับร่างกายและส่วนต่างๆ ของร่างกายทำให้ความเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อลดลงการเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนไหวจึงช้าลง

4. ความเมื่อยล้า

ความคล่องแคล่ววองไวอาศัยการทำงานของกลุ่มกล้ามเนื้อ ดังนั้นถ้ากลุ่มกล้ามเนื้อเกิดความเมื่อยล้า ซึ่งเป็นสิ่งที่ร่างกายตอบสนองต่อการฝึกภายหลังการฝึกสิ้นสุดจึงต้องมีการพักผ่อน การพักผ่อนที่ไม่เพียงพอ ไม่เพียงแต่จะเป็นกระบวนการที่ทำให้ร่างกายเมื่อยล้าจากการฝึกเพื่อปรับตัวให้กลับคืนสู่สภาพเดิมได้เท่านั้น แต่ยังทำให้สมรรถภาพร่างกายพัฒนาเพิ่มขึ้นมากกว่าปกติ (Over compensation) ต่องานที่ทำ ดังนั้น ถ้ากลุ่มกล้ามเนื้อที่เกิดความเมื่อยล้าจากการฝึกเกินไป จะมีผลตรงต่อระบบประสาทสั่งงานที่จะสั่งงานให้กล้ามเนื้อทำงานอันจะส่งผลถึงความคล่องแคล่ววองไว ทำให้ประสิทธิภาพในส่วนประกอบต่างๆ ของความคล่องแคล่ววองไว อันได้แก่ ความสามารถในการเร่งความเร็ว พลังระเบิดของกล้ามเนื้อขา ความเคลื่อนที่แบบอ่อนตัวของสะโพก และการทำงานประสานกันของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ มีประสิทธิภาพลดลง

5. ระยะเวลาในการฝึกซ้อม

หมายถึง การทำให้ร่างกายปฏิบัติกิจกรรมนั้นๆ หรือให้ร่างกายได้มีโอกาสทำงานมากกว่าปกติ มีผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพัฒนาการทำงาน ซึ่งระยะเวลาที่ใช้ในการฝึกซ้อมนี้จะต้องจัดให้เหมาะสมกับผู้ซ้อม กล่าวคือ จะต้องพิจารณาถึงค่าความแตกต่างๆทางด้านสภาพร่างกายของแต่

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ละบุคคลด้วย เพราะจะต้องระมัดระวังมิให้การฝึกซ้อมยาวนานเกินหรือหนักเกินไปจนอยู่ในสภาวะ "ซ้อมเกิน" (Over training) จะมีผลทำให้สมรรถภาพทางกายเสื่อมลง

หลักการฝึกเด็พธ์จัมพ์

การฝึกเด็พธ์จัมพ์เป็นการใช้น้ำหนักตัวของร่างกาย และแรงดึงดูดของโลก เป็นแรงต้านในการออกแรงเพื่อกระโดดขึ้นไปในแนวดิ่ง โดยการยืนบนกล่องที่ความสูงที่กำหนด จากนั้นกระโดดลงพื้น ต่อเนื่องกับการกระโดดกลับขึ้นไปในแนวดิ่งทันที ซึ่งเป็นขั้นสูงสุดของการฝึกพลัยโอเมตริก

ในการศึกษาเกี่ยวกับการฝึกเด็พธ์จัมพ์ในช่วงแรกนั้นทางโซเวียต ได้มีงานวิจัยที่พูดถึงผลของการฝึกเด็พธ์จัมพ์ไว้มากมาย เวอโรเชนกี (Verhoshanski, 1967) ได้กล่าวถึงรายละเอียดเกี่ยวกับการฝึกเด็พธ์จัมพ์ โดยเชื่อว่าเป็นการพัฒนาความแข็งแรงและความสามารถในการตอบสนอง ของระบบประสาทกล้ามเนื้อของนักกีฬา โดยแนะนำว่าควรใช้ความสูงระหว่าง 75 เซนติเมตร ถึง 115 เซนติเมตร จากนั้น

เวอโรเชนกี (Verhoshanski, 1968) ได้แบ่งลำดับขั้นของ การฝึกพลัยโอเมตริกออกเป็น 3 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 เรียกว่า อะมอร์ไทเซชัน (Amortization) หรือระยะดูดซับแรง (Force absorption) ซึ่งเกิดขึ้นจากผลการเหยียดกล้ามเนื้อย่างรวดเร็ว

ระยะที่ 2 เรียกว่า ระยะปฏิกิริยาฟื้นตัว (Reactive recovery) กล้ามเนื้อกระทำแรงปฏิกิริยาเพื่อทำเกิดความเร็วแนวดิ่งเริ่มต้น

ระยะที่ 3 เรียกว่า แรงกิริยาลงสู่พื้น (Active take-off) กล้ามเนื้อหดตัวเพื่อทำการกระโดด

เวอโรเชนกี(Verhoshanski, 1969) ได้กล่าวถึงความสูงของแท่นในการฝึกเด็พธ์จัมพ์ที่ระดับ 80 เซนติเมตร ที่ได้มาซึ่งความเร็วสูงสุดในการเปลี่ยน การหดตัวของกล้ามเนื้อแบบความยาวเพิ่มขึ้น เป็นการหดตัวแบบความยาวลดลง ในวงจรเหยียด-สั้น และความสูง 110 เซนติเมตร ในการพัฒนาความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อแบบไดนามิก (Maximum dynamic strength) นอกจากนี้ยังได้แนะนำว่าไม่ควรกระโดด มากกว่า 40 ครั้ง ต่อการฝึกหนึ่งครั้ง และไม่มากกว่า 2 ครั้งต่อสัปดาห์ ส่วนการพักฟื้นกล้ามเนื้อระหว่างเซต นั้นทำได้โดยการ วิ่งจ๊อกกิ้งเบาๆต่อมา เวอโรเชนกี และ ทายาน(Verhoshanski and Tatyan, 1983) ได้ทำการวิจัยเปรียบเทียบนักกีฬา 3 กลุ่ม พบว่าเด็พธ์จัมพ์มีการพัฒนาของความเร็วและความแข็งแรง มากกว่าการฝึกด้วยน้ำหนัก ซึ่งสอดคล้องกับอีกหลายงานวิจัยในสหรัฐอเมริกาและยุโรป

ผลของเด็พธ์จัมพ์จะขึ้นอยู่กับความสูงของการกระโดดลง จำนวนครั้งที่ทำซ้ำในการทำแต่ละชุด และจำนวนชุดต่อการฝึกแต่ละครั้ง โนวโคว (Novkov, 1987) แนะนำว่าความสูงที่เหมาะสมสำหรับน้ำหนักตัว 70 กิโลกรัม ถึง 90 กิโลกรัม คือ 70 เซนติเมตร ส่วนความสูง 50 เซนติเมตร มีความเหมาะสมสำหรับ น้ำหนักตัว 100 กิโลกรัมหรือมากกว่านี้ การใช้ความสูงที่ต่ำกว่าเพื่อช่วยป้องกันการบาดเจ็บจากระบบประสาทและกล้ามเนื้อ

การหาความสูงของแท่นกระโดดที่ใช้ในการฝึกเด็พธ์จัมพ์(Peter Lord, Ms, Phillip Campagna 1997)

1. ความสูงของแท่นกระโดดที่ยืนให้เริ่มต้นที่ 20 เซนติเมตร ให้กลุ่มตัวอย่างฝึกตามวิธีที่ถูกต้อง ด้วยการกระโดดลงจากแท่น พร้อมกับการย่อเข่า เหวี่ยงแขนทั้งสองข้างไปด้านหลังโดยไม่ให้ส้นเท้าแตะพื้น

2. จากนั้นกระโดดขึ้นในแนวดิ่งพร้อมกับเหวี่ยงแขนทั้งสองขึ้นไปด้านบน

3. ให้กลุ่มตัวอย่างกระโดด 5 ครั้ง แล้ววัดความสูง

4. จากนั้นให้เพิ่มความสูงของแท่นขึ้นไปทีละ 10 เซนติเมตร แล้วดูว่าความสูงระดับใดที่ทำให้กระโดดได้สูงที่สุด

หลักการฝึกสควอทจัมพ์ด้วยน้ำหนัก

การฝึกพลัยโอเมตริกด้วยน้ำหนัก(Plyometric training with weight) เป็นการรวมกันในลักษณะที่เป็นรูปแบบหนึ่งของการฝึกพลัยโอเมตริก แต่ใช้น้ำหนักจากภายนอกเพิ่มเข้าไปโดยการแบกน้ำหนัก 30% ของความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อซึ่งผลการวิจัยพบว่ามีผลทำให้พลังกล้ามเนื้อขาเพิ่มขึ้นมากกว่าการฝึกด้วยน้ำหนักหรือการฝึกพลัยโอเมตริกอย่างเดียว (Wilson et al.,1993) โดยสามารถฝึกทั้งส่วนบนของร่างกาย และส่วนล่างของร่างกาย เช่น ส่วนบนของร่างกายใช้การฝึกเบนช์เพรส (Bench press) โดยใช้เครื่องมือพลัยโอเมตริก เพาเวอร์ ซิสเท็ม (Plyometric power system) และส่วนล่างของร่างกายใช้การฝึกสควอทจัมพ์ด้วยน้ำหนัก (Squat jump training with weight) ซึ่งการฝึกพลัยโอเมตริกด้วยน้ำหนักนั้นมีข้อจำกัดในเรื่องของท่าทางการฝึก จึงนิยมใช้ในการฝึกกล้ามเนื้อส่วนล่างของร่างกายมากกว่า

นิวตัน และ เครเมอร์ (Newton and Kraemer, 1994) ได้อ้างถึงการค้นพบของคาเนโกะและคณะ (Kaneko et al., 1983) ที่พบว่า พลังกล้ามเนื้อสูงสุดเกิดจากการหดตัวของกล้ามเนื้อแบบความยาวสั้นลง โดยการฝึกด้วยน้ำหนักที่ใช้ความหนัก 30 % ของความแข็งแรงสูงสุด ด้วยความเร็วมากที่สุดเท่าที่จะทำได้ และจากการค้นพบของ ฟอล์คเนอร์ คลาฟลิน และ แมคคัลลี (Faulkner, Claflin

and McCully, 1986) ที่พบว่า พลังกล้ามเนื้อสูงสุดเกิดจากหารหดตัวของกล้ามเนื้อแบบความยาวลดลง โดยการฝึกด้วยน้ำหนักที่ใช้ความหนัก 30 % ของความแข็งแรงสูงสุด ความเร็วของการออกแรงของกล้ามเนื้อจะมีค่าประมาณ 30 % ของความเร็วสูงสุด

นอกจากนี้ยังมีการศึกษาอื่นๆที่เกี่ยวข้องกับน้ำหนักที่ใช้ในการฝึก ซึ่งใช้น้ำหนักที่ใช้ต่างกันไป ในการฝึกพลัยโอเมตริกด้วยท่าสควอทจัมพ์นั้น สโตน และคณะ (2003) ได้ศึกษาเกี่ยวกับผลของ 1 RM ในการทำสควอท แบบย่อตัวแล้วกระโดดขึ้นทันที และแบบย่อตัวค้างไว้แล้วกระโดด ดูผลของพลังที่ได้จากการฝึก พบว่าพลังที่ได้จากการฝึกทั้งสองแบบนั้นจะเกิดขึ้นในความหนัก 10% ของ 1RM และจะลดลงเรื่อยเมื่อมีแรงต้านเพิ่มมากขึ้น จึงได้แนะนำว่าในการฝึกเพื่อเพิ่มความแข็งแรงสูงสุดควรที่จะเริ่มใช้ความหนักประมาณ 10 % ของ 1RM และเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ จนถึง 40 % ของ 1RM และยังได้เพิ่มเติมเกี่ยวกับการคำนวณน้ำหนักในการฝึกเอาไว้ ดังนี้

1 RM (ปอนด์)	น้ำหนักของร่างกาย (ปอนด์)	น้ำหนักรวมทั้งหมด (ปอนด์)	น้ำหนัก 40 % ของน้ำหนักรวม(ปอนด์)
400	200	600	240
400	300	700	280

ตารางที่ 2 แสดงวิธีการหาน้ำหนักในการฝึกสควอทจัมพ์ตามแบบของสโตน (2003)

ข้อดีของการฝึกพลัยโอเมตริกด้วยน้ำหนัก

1. ใช้เวลาในการฝึกเพื่อพัฒนาพลังกล้ามเนื้อน้อยกว่าการฝึกพลัยโอเมตริกควบคู่การฝึกด้วยน้ำหนัก

2. กิจกรรมการฝึกมีลักษณะการฝึกพลัยโอเมตริกเป็นหลัก โดยมีการฝึกด้วยน้ำหนักช่วยเสริม ซึ่งใช้ข้อดีของการฝึกด้วยน้ำหนักโดยใช้น้ำหนักที่มีผลทำให้พลังกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นมากที่สุดกับข้อดีของการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีการเคลื่อนไหวด้วยอัตราสูง และมีการเร่งความเร็วตลอดช่วงของการเคลื่อนไหว

3. ให้ผลในการพัฒนาความสามารถในการเคลื่อนไหวทางกีฬาได้ดีกว่าฝึกด้วยน้ำหนักตามแบบที่ใช้ทั่วไป หรือการฝึกด้วยพลัยโอเมตริกเพียงอย่างเดียว

ข้อเสียของการฝึกพลัยโอเมตริกด้วยน้ำหนัก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1. การใช้น้ำหนัก 30 % ของความแข็งแรงสูงสุดแล้วปฏิบัติในลักษณะพลัยโอเมตริกที่แท้จริงแล้ว ทำให้เกิดแรงกระแทกมากในขณะสัมผัสพื้น ซึ่งจะมีอัตราเสี่ยงจากการบาดเจ็บสูงขึ้น นอกจากนั้นยังทำให้ช่วงเวลาของการสัมผัสพื้นเพิ่มมากขึ้น และความเร็วในการปฏิบัติลดลงอีกด้วย

2. มีความจำกัดเกี่ยวกับท่าฝึกซึ่งไม่สามารถใช้ท่าฝึกของพลัยโอเมตริกได้ทุกท่าเนื่องจากมีการใช้น้ำหนัก 30 % ของความแข็งแรงสูงสุดเพิ่มเข้าไป โดยเฉพาะท่าที่มีการเคลื่อนที่และการทดสอบความแข็งแรงสูงสุดก็จะต้องทดสอบด้วยท่าการฝึกด้วยน้ำหนักก่อนจึงจะนำไปใช้กับท่าฝึกด้วยน้ำหนักก่อนจึงจะนำไปใช้กับท่าการฝึกพลัยโอเมตริกที่ใช้กล้ามเนื้อกลุ่มเดียวกัน

สรุป

1. การฝึกพลัยโอเมตริกด้วยน้ำหนักเหมาะสำหรับนักกีฬาที่ผ่านการฝึกความแข็งแรงพื้นฐานมาอย่างดีแล้วเท่านั้น นอกจากนั้นจะต้องนำมาใช้ในระยะของการฝึกซ้อมที่เหมาะสมอีกด้วย

2. การฝึกพลัยโอเมตริกด้วยน้ำหนักพัฒนาความสามารถในการวิ่ง 30 เมตร ได้ดีที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับการฝึกด้วยน้ำหนักตามประเพณีนิยมและการฝึกพลัยโอเมตริก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการฝึกเด็พธ์จัมพ์และการฝึกสควอทจัมพ์ด้วยน้ำหนัก

งานวิจัยในประเทศที่เกี่ยวข้องกับการฝึกเด็พธ์จัมพ์และการฝึกสควอทจัมพ์ด้วยน้ำหนัก

ขันติ พุทธพงศ์ (2536) ได้ทำการวิจัยเรื่องผลของการฝึกเสริมแบบพลัยโอเมตริกที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อขาของนักกีฬาเพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลของการฝึกเสริมแบบพลัยโอเมตริกที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อขาของนักกีฬาจากการฝึกแบบปกติกับการฝึกเสริมแบบพลัยโอเมตริก ใช้กลุ่มตัวอย่างประชากร เป็นนักกีฬาโรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย(ฝ่ายมัธยม) ที่มีอายุระหว่าง 14-17 ปี จำนวน 30 คน ทดสอบความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อขา ก่อนการทดลองแล้วแบ่งกลุ่มออกเป็นกลุ่มที่มีความสามารถเท่าเทียมกันเป็น 3 กลุ่มๆละ 10 คน กลุ่มที่ 1 ฝึกแบบปกติ เป็นกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ 2 ฝึกแบบปกติและฝึกพลัยโอเมตริกสัปดาห์ละ 2 วัน และกลุ่มที่ 3 ฝึกแบบปกติและฝึกพลัยโอเมตริกสัปดาห์ละ 3 วัน ทำการทดสอบหลังการฝึก 6 สัปดาห์และ 8 สัปดาห์ นำมาวิเคราะห์ หาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว(One-way ANOVA) ถ้าพบว่ามีความแตกต่าง จึงเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างคู่แบบ ดูกี เอ และทดสอบค่า ที (t-test)

ผลการวิจัยพบว่า

1. ก่อนและหลังการทดลอง กลุ่มที่ 1 ฝึกแบบปกติ และกลุ่มที่ 2 ฝึกเสริมพลัยโอเมตริกสัปดาห์ละ 2 วัน และกลุ่มที่ 3 ฝึกเสริมพลัยโอเมตริกสัปดาห์ละ 3 วัน ช่วยพัฒนาความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อขาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และพบว่ากลุ่มที่ 2 มีค่าเฉลี่ยพลังกล้ามเนื้อขาในสัปดาห์ที่ 6 มากกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. หลังการฝึก 8 สัปดาห์ ไม่พบความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 กลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม

สมพงศ์ วัฒนาโภคยกิจ (2541) ได้ทำการศึกษาเรื่อง ผลของการฝึกพลัยโอเมตริกโดยใช้กล่องระดับความสูงต่างกันที่มีต่อความสามารถในการกระโดดของนักวอลเล่ย์บอลชายโดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลและหาค่าความแตกต่างของการฝึกพลัยโอเมตริกโดยใช้กล่องระดับความสูงต่างกัน ที่มีต่อความสามารถในการกระโดดของนักวอลเลย์บอลชาย กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาวอลเล่ย์บอลชาย ตัวแทนโรงเรียนศึกษาสงเคราะห์ อำเภอชะอำ จังหวัดเพชรบุรี อายุระหว่าง 16-18 ปี จำนวน 40 คน ทดสอบความสามารถในการยืนกระโดดแตะฝาผนังแล้วแบ่งนักกีฬาออกเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มละ 10 คน โดยการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย

กลุ่มควบคุม ฝึกวอลเล่ย์บอลเพียงอย่างเดียว 60 นาที

กลุ่มที่ 2 ฝึกพลัยโอเมตริก ที่ความสูง 45 เซนติเมตร ควบคู่กับการฝึกวอลเล่ย์บอล 60 นาที

กลุ่มที่ 3 ฝึกพลัยโอเมตริก ที่ความสูง 60 เซนติเมตร ควบคู่กับการฝึกวอลเล่ย์บอล 60 นาที

กลุ่มที่ 4 ฝึกพลัยโอเมตริก ที่ความสูง 75 เซนติเมตร ควบคู่กับการฝึกวอลเล่ย์บอล 60 นาที

ใช้เวลาในการฝึก 8 สัปดาห์ ทั้งนี้ในการฝึกพลัยโอเมตริก จะไม่มีการเปลี่ยนแปลงกิจกรรมตลอดระยะเวลาของการฝึก

ผลการวิจัยพบว่า

1. หลังการฝึกพลัยโอเมตริกโดยใช้ความสูง 45 เซนติเมตร ควบคู่การฝึกวอลเล่ย์บอล การฝึกพลัยโอเมตริกโดยใช้ความสูง 60 เซนติเมตร ควบคู่การฝึกวอลเลย์บอล และการฝึกพลัยโอเมตริกโดยใช้ความสูง 75 เซนติเมตร ควบคู่การฝึกวอลเล่ย์บอล พบว่า ค่าเฉลี่ยความสามารถในการยืนกระโดดแตะฝาผนัง ในการทดสอบก่อนและหลังการทดลองมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. หลังการฝึกวอลเล่ย์บอลเพียงอย่างเดียว การฝึกพลัยโอเมตริกโดยใช้ความสูง 45 เซนติเมตร ควบคู่การฝึกวอลเล่ย์บอล การฝึกพลัยโอเมตริกโดยใช้ความสูง 60 เซนติเมตร ควบคู่การฝึกวอลเลย์บอล และการฝึกพลัยโอเมตริกโดยใช้ความสูง 75 เซนติเมตร ควบคู่การฝึกวอลเล่ย์บอล พบว่าค่าเฉลี่ยความสามารถในการยืนกระโดดแตะฝาผนัง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ โดยใช้วิธีการของ ตูกี เอ พบว่าค่าเฉลี่ยของความสามารถในการยืนกระโดดแตะฝาผนังของกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกพลัยโอเมตริกโดยใช้ความสูง 60 เซนติเมตร ควบคู่การฝึกวอลเล่ย์บอล มากกว่ากลุ่มควบคุม ซึ่งฝึกวอลเล่ย์บอลเพียงอย่างเดียวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ชนินทร์ชัย อินทิราภรณ์ (2544) ได้ทำการวิจัยการเปรียบเทียบผลของการฝึกพลัยโอเมตริกควบคู่การฝึกด้วยน้ำหนัก การฝึกพลัยโอเมตริกด้วยน้ำหนักและการฝึกเชิงซ้อน ที่มีต่อการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อขา กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาประเภททีมของวิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดสมุทรสาคร จำนวน 72 คน โดยใช้วิธีการจัดกระทำแบบสุ่ม และทำให้ตัวแปรควบคุมคงที่ แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 4 กลุ่มๆ ละ 18 คน มีกลุ่มควบคุมฝึกตามปกติ กลุ่มทดลองฝึกพลัยโอเมตริกควบคู่ฝึกด้วยน้ำหนัก กลุ่มทดลองฝึกพลัยโอเมตริกด้วยน้ำหนัก และกลุ่มทดลองฝึกเชิงซ้อน ทำการฝึก 2 วันต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 12 สัปดาห์ ทำการทดสอบพลังระเบิดของกล้ามเนื้อขา พลังความอดทนของกล้ามเนื้อขา และความแข็งแรงสูงสุดแบบไอโซโทนิกของกล้ามเนื้อขาต่อน้ำหนักตัว ก่อนการ

ทดลอง หลังการทดลอง 6 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 12 สัปดาห์ นำผลที่ได้มาทำการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวชนิดวัดซ้ำ และทำการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ โดยใช้วิธีการทดสอบของตูกี เอ หลังการทดลอง 12 สัปดาห์ พบว่า

1. การฝึกพลัยโอเมตริกควบคู่การฝึกน้ำหนัก การฝึกพลัยโอเมตริกด้วยน้ำหนัก และการฝึกเชิงซ้อน มีผลต่อการพัฒนาพลังระเบิดของกล้ามเนื้อขา ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. การฝึกเชิงซ้อน มีผลต่อการพัฒนาพลังความอดทนของกล้ามเนื้อขา มากกว่าการฝึกพลัยโอเมตริกด้วยน้ำหนัก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. การฝึกเชิงซ้อนและการฝึกพลัยโอเมตริกควบคู่การฝึกด้วยน้ำหนัก มีผลต่อการพัฒนาความแข็งแรงสูงสุดแบบไอโซโทนิกของกล้ามเนื้อขาต่อน้ำหนักตัว มากกว่าการฝึกพลัยโอเมตริกด้วยน้ำหนัก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เนตร ทองธาระ (2545) ได้ทำการวิจัยผลของการฝึกเสริมพลัยโอเมตริกด้วยน้ำหนักที่มีต่อการพัฒนาความเร็วของนักกีฬาฟุตบอล ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาผลของการฝึกเสริมพลัยโอเมตริกด้วยน้ำหนักที่มีต่อการพัฒนาความเร็วของนักกีฬุตบอล โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาฟุตบอลชายวิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดสมุทรสาคร จำนวน 24 คน โดยทำการสุ่มแบบกำหนดลงในกลุ่ม 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกตามปกติและฝึกความเร็ว และกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกตามปกติ ฝึกความเร็วและฝึกเสริมพลัยโอเมตริกด้วยน้ำหนัก ทำการฝึก 2 วันต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ทำการทดสอบความเร็วในการวิ่ง 27 เมตร ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ หลังการทดลอง 6 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติ โดยหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ และทำการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ โดยใช้วิธีการทดสอบของตูกี เอ(Tukey a)

ผลการวิจัยพบว่า

1. หลังการฝึกเสริมพลัยโอเมตริกด้วยน้ำหนัก 8 สัปดาห์ มีผลต่อการพัฒนาความเร็ว (3.60 วินาที) ดีกว่าการฝึกความเร็วเพียงอย่างเดียว (3.84 วินาที) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. หลังการฝึกเสริมพลัยโอเมตริกด้วยน้ำหนัก 6 สัปดาห์ และ 8 สัปดาห์การพัฒนาความเร็วไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ธนศักดิ์ แพทยานนท์ (2546) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับผลของการฝึกเสริมด้วยพลัยโอเมตริกต่อความสามารถในการกระโดดยิงประตูบาสเกตบอล ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ชั้นปีที่ 4 -6 โดยใช้กลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักกีฬาบาสเกตบอลชายของโรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย (ฝ่ายมัธยม) จำนวน 30 คนโดยการเลือกแบบเจาะจง ทำการทดสอบความสามารถในการยิงประตู

บาสเกตบอล จากนั้นแบ่งออกเป็นกลุ่มละ 15 คน ทั้งหมด 2 กลุ่มที่ใกล้เคียงกัน กลุ่มควบคุมฝึกทักษะการกระโดดยิงประตูเพียงอย่างเดียว ทำการฝึกสัตาห์ละ 3 วัน และกลุ่มทดลองฝึกเสริมพลัยโอเมตริกสัปดาห์ละ 2 วัน ควบคู่กับการฝึกทักษะการกระโดดยิงประตู โดยทำการฝึก 8 สัปดาห์

ผลการวิจัยพบว่า

1. หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มที่ฝึกเสริมพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกทักษะการกระโดดยิงประตูบาสเกตบอล มีความสามารถในการยืนกระโดดแตะแนวดิ่ง การวิ่งกระโดดแตะ และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขามากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. หลังการทดลองสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มที่ฝึกเสริมพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกทักษะการกระโดดยิงประตูบาสเกตบอล มีความสามารถในการยืนกระโดดแตะแนวดิ่ง การวิ่งกระโดดแตะ และความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขามากกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

งานวิจัยในต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับการฝึกเด็พธ์จัมพ์และการฝึกสควอทจัมพ์ด้วยน้ำหนัก

เฮอร์แมน (Herman, 1976) ได้ทำการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับผลของการฝึกเด็พธ์จัมพ์ ของนักศึกษาชายระดับมหาวิทยาลัย โดยการฝึกเด็พธ์จัมพ์ 12 ครั้ง เป็นจำนวน 2 ครั้งต่อสัปดาห์ ในสัปดาห์แรกจำนวนการกระโดดเพิ่มขึ้น 2 ครั้งต่อสัปดาห์ ตลอด 5 สัปดาห์ และใช้ความสูงของแท่นในการฝึก 75 เซนติเมตร และ 110 เซนติเมตร ซึ่งเสนอโดย เวอโรเซนกี (Verhosanski, 1986)

ผลการวิจัยพบว่า ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญระหว่างก่อนและหลังของคะแนนกระโดดแตะฝาผนัง

มิลเลอร์ (Miller, 1982) ได้ศึกษาเรื่องผลของการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีต่อความสามารถในการกระโดดในแนวดิ่งของกลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้ใหญ่เพศหญิง โดยใช้นักศึกษาหญิงวิชาเอกพลศึกษา จำนวน 24 คน โดยการสุ่มแบบกำหนดลงในกลุ่ม ซึ่งจะมีค่าเฉลี่ยของการกระโดดแตะฝาผนังเท่ากัน จากนั้นทำการแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม โดยกลุ่มที่ 1 ฝึกพลัยโอเมตริกแบบเด็พธ์จัมพ์ 1 วันต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ โดยการทำ 10 ครั้งต่อชุด จำนวน 5 ชุด ใช้ความสูง 50 เซนติเมตร และกลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มควบคุม

ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มที่ฝึกพลัยโอเมตริก มีค่าเฉลี่ยของการกระโดดแตะฝาผนังมากกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01

อดัมส์ (Adams, 1984) ได้ศึกษาการฝึกแบบพลัยโอเมตริกที่มีต่อความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อขา โดยการทำเด็พธ์จัมพ์ (Depth jump) จากกล่องสูง 0.6 - 1.5 เมตร โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชายและหญิงระดับมัธยมศึกษา อายุระหว่าง 12 – 17 ปี โดยใช้วิธีการสุ่มแบบกำหนดลงใน 6 กลุ่ม โดย 4 กลุ่มแรก ใช้กล่องสูง 0.60, 0.75, 1.22 และ 1.50 เมตร ตามลำดับ กลุ่มที่ 5 ร่วมกิจกรรมที่หนักๆ เช่นวิ่งกระโดด ในขณะที่กลุ่มที่ 6 เป็นกลุ่มควบคุม ร่วมกิจกรรมที่ใช้ในการกระโดดน้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้

ผลการวิจัยพบว่า ไม่มีความแตกต่างเกิดขึ้นในการกระโดดแตะฝาผนัง และการยืนกระโดดไกล ระหว่างกลุ่มตัวอย่างทั้ง 6 กลุ่ม

บราวน์ เมย์เฮน และโบลีช (Brown, Mayhen and Boleach, 1986) ได้ศึกษาผลของการฝึกพลัยโอเมตริกต่อการกระโดดแตะฝาหนัง ในนักกีฬาบาสเกตบอลชายระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย 26 คน โดยการสุ่มแบบกำหนดลงในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองฝึกเด็พธ์จัมพ์ จำนวน

10 ครั้งต่อชุด ฝึก 3 ชุด เป็นเวลา 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 12 สัปดาห์ กลุ่มควบคุมทำการฝึกบาสเกตบอลปกติ

ผลการวิจัยพบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในการกระโดดแตะฝาผนังโดยไม่ใช้แขนช่วย และกลุ่มฝึกพลัยโอเมตริกมีการพัฒนาของการกระโดดในแนวดิ่งโดยใช้แขนช่วยมากกว่ากลุ่มควบคุม

เอเดล (Adel, 1988) ได้ศึกษาผลของการตอบสนองต่อการฝึกพลัยโอเมตริกแบบเด็พธ์จัมพ์เป็นเวลา 12 สัปดาห์ กับนักกีฬาหญิงระดับนักกีฬาโรงเรียนและนักกีฬาทีมชาติ การศึกษาครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาผลของการฝึกกระโดดในแนวดิ่งของนักกีฬาทีมชาติและนักกีฬาระหว่างโรงเรียน เป็นเวลา 12 สัปดาห์ โดยฝึกสัปดาห์ละ 2 วันๆละ 40 ครั้ง นักกีฬาหญิง 60 คนใช้การสุ่มแบบกำหนดลงใน 3 กลุ่ม กลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม และกลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม โดยกลุ่มทดลองที่ 1 จำนวน 21 คน ฝึกเด็พธ์จัมพ์ที่ความสูง 30 เซนติเมตร และ 50 เซนติเมตร กลุ่มทดลองที่ 2 จำนวน 21 คน ฝึกเด็พธ์จัมพ์ที่ความสูง 75 เซรติเมตรและ 110 เซนติเมตร กลุ่มที่ 3 เป็นกลุ่มควบคุม ทดสอบผลของการกระโดดแตะฝาผนัง และความแข็งแรงของขา

ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกเด็พธ์จัมพ์ที่ความสูง 30 เซนติเมตรและ 50 เซนติเมตร สามารถพัฒนาความสามารถในการกระโดดในแนวดิ่ง ซึ่งเป็นความสูงที่เหมาะสมสำหรับนักกีฬาหญิง เมื่อเปรียบเทียบกับการฝึกเด็พธ์จัมพ์ที่ความสูง 75 เซนติเมตรและ 110 เซนติเมตร

วิลเลี่ยมส์ (Williams, 1991) ได้ศึกษา ผลของการฝึกพลัยโอเมตริกและการฝึกด้วยน้ำหนักในท่าสควอทที่มีต่อพลังและความเร็ว โดยการวัดความสามารถในการกระโดดแนวดิ่งและการวิ่งเร็ว 30 เมตร จากการฝึกพลัยโอเมตริกและการฝึกด้วยน้ำหนักในท่าสควอท โดยทำการฝึก 8 สัปดาห์ แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 4 กลุ่มดังนี้

กลุ่มที่ 1 ฝึกเด็พธ์จัมพ์
กลุ่มที่ 2 ฝึกด้วยน้ำหนักในท่าสควอท
กลุ่มที่ 3 ฝึกเด็พธ์จัมพ์แล้วตามด้วยท่าสควอท
กลุ่มที่ 4 กลุ่มควบคุม

ผลการวิจัยพบว่า การฝึกพลัยโอเมตริกแล้วตามด้วยการฝึกด้วยน้ำหนักท่าสควอทมีผลต่อการพัฒนาการกระโดดและการวิ่งเร็ว 30 เมตร การฝึกพลัยโอเมตริกอย่างเดียวช่วยพัฒนาการกระโดดแต่ไม่พัฒนาการวิ่งเร็ว ดังนั้นการฝึกพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกด้วยน้ำหนักท่าสควอทจะช่วยพัฒนาการกระโดดและการวิ่งเร็ว 30 เมตร

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ลอว์เบอร์ (Luaber, 1993) ได้ทำการศึกษาเรื่องผลของการเลือกวิธีการฝึกพลัยโอเมตริกในการวัดความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อขา เมื่อเปรียบเทียบกับการฝึกด้วยน้ำหนัก และการฝึกด้วยน้ำหนักควบคู่กับการฝึกพลัยโอเมตริก กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาหญิงของมหาวิทยาลัยมิชิแกน จำนวน 39 คน เป็น โดยแบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม ดังนี้ กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ 2 ฝึกด้วยน้ำหนักควบคู่กับการฝึกพลัยโอเมตริก กลุ่มที่ 3 ฝึกด้วยน้ำหนักอย่างเดียว กลุ่มที่ 4 ฝึกพลัยโอเมตริกอย่างเดียว จากนั้นทำการทดสอบก่อนและหลังการทดลอง

ผลการวิจัยพบว่า การกระโดดในแนวดิ่งของแต่ละกลุ่มมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ และกลุ่มที่ 2 จะมีผลดีที่สุดและยังพบอีกว่าในแต่ละกลุ่มจะมีความสามารถในการกระโดดมากกว่าก่อนการทดลอง จึงสรุปได้ว่าโปรแกรมฝึกพลัยโอเมตริกสามารถที่จะนำไปใช้วัดความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อได้

วิลสัน นิวตัน เมอร์ฟี และฮัมฟรีส์ (Wilson, Newton, Murphy and Humphries, 1993) ได้ทำการศึกษาเรื่อง ภาระงานของการฝึกที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการพัฒนาความสามารถในการเคลื่อนไหวทางกีฬา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบวิธีการฝึก 3 แบบ ที่มีผลต่อการพัฒนาความสามารถในการเคลื่อนไหวทางกีฬาในลักษณะของการวิ่ง การกระโดด และการขี่จักรยาน กลุ่มตัวอย่างประชากรเป็นผู้ที่อยู่ในระหว่างการฝึกด้วยน้ำหนัก มีประสบการณ์ในการฝึกมาแล้วไม่ต่ำกว่า 1 ปี และสามารถแบกน้ำหนักย่อตัวได้มากกว่าน้ำหนักตัว จำนวน 64 คน ทดสอบความสามารถในการเคลื่อนไหวทางกีฬาดังนี้

- ยืนกระโดดสูงในลักษณะย่อตัวลงแล้วกระโดดขึ้นทันที (Countermovement jump)
- ยืนกระโดดสูงในลักษณะย่อตัวลงค้างไว้แล้วกระโดด (Static jump)
- แรงเหยียดขาแบบไอโซคิเนติก (Isokinetic leg extension)
- วิ่ง 30 เมตร
- พลังสูงสุดในการขี่จักรยาน 6 วินาที
- ความแข็งแรงสูงสุดแบบไอโซเมตริกในท่าแบกน้ำหนักย่อตัว
- อัตราพัฒนาแรง

จากนั้นแบ่งกลุ่มออกเป็น 4 กลุ่มที่มีความสามารถไม่แตกต่างกัน กลุ่มละ 16 คน

กลุ่มที่ 1 ฝึกด้วยน้ำหนักตามแบบที่ใช้ทั่วไป โดยใช้น้ำหนัก 6-10 อาร์เอ็ม ฝึกสัปดาห์ละ 2 ครั้ง

กลุ่มที่ 2 ฝึกพลัยโอเมตริก โดยใช้เด็พช์จัมพ์ จำนวน 6- 10 ครั้ง ฝึกสัปดาห์ละ 2 ครั้ง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

กลุ่มที่ 3 ฝึกพลัยโอเมตริกด้วยน้ำหนัก โดยกระโดดในท่าย่อตัว ใช้น้ำหนักประมาณ 30 % ของความแข็งแรงสูงสุด จำนวน 6-10 ครั้ง ฝึกสัปดาห์ละ 2 ครั้ง

กลุ่มที่ 4 เป็นกลุ่มควบคุม ให้ทำกิจกรรมในชีวิตประจำวันตามปกติ ตลอด 10 สัปดาห์

ผลการวิจัยพบว่า

1. ภายหลังการฝึกเป็นเวลา 5 สัปดาห์ พบว่าค่าเฉลี่ยของความสามารถในการยืนกระโดดสูงในลักษณะย่อตัวลงแล้วกระโดดขึ้นทันที ของกลุ่มที่ฝึกพลัยโอเมตริกด้วยน้ำหนักเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ภายหลังการฝึกเป็นเวลา 5 สัปดาห์ พบว่าค่าเฉลี่ยของความสามารถในการยืนกระโดดสูง ในลักษณะย่อตัวค้างไว้แล้วกระโดด ของกลุ่มที่ฝึกพลัยโอเมตริกด้วยน้ำหนัก เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ภายหลังการฝึก เป็นเวลา 10 สัปดาห์ พบว่าค่าเฉลี่ยของความสามารถในการวิ่ง 30 เมตร ของกลุ่มที่ฝึกพลัยโอเมตริกด้วยน้ำหนัก เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เบเกอร์ และคณะ (Baker et al., 2001) ในทำการศึกษา เกี่ยวกับค่าเฉลี่ยของน้ำหนักที่มากที่สุด ของพลังกล้ามเนื้อที่ได้ออกมา (Power output) ระหว่างการฝึกสควอทจัมพ์ ในการฝึกพลังของนักกีฬา โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬารักบี้ที่มีประสบการณ์ในการฝึกพลังกล้ามเนื้อ จากนั้นหาค่าของความแข็งแรงสูงสุด (1RM) ในการทำฟูลสควอท (Full squat) และดูผลของพลังของกล้ามเนื้อที่ได้ โดยประเมินจากผลที่แสดงออกมาในระหว่างการทำสควอทจัมพ์ด้วยน้ำหนัก โดยใช้แรงต้าน ที่น้ำหนัก 40, 60, 80 และ 100 กิโลกรัม โดยเครื่องพลัยโอเมตริก เพาเวอร์ ซิสเท็ม

จากการศึกษาวิจัยพบว่า พลังกล้ามเนื้อที่ได้ออกมามากที่สุด โดยใช้ค่าเฉลี่ยของแรงต้านทาน ประมาณ 85-95 กิโลกรัม ซึ่งคิดเป็น 55-59 % ของ 1 RM ในการทำฟูลสควอท ซึ่งงานวิจัยนี้ยังได้แนะนำอีกว่า ในการฝึกนักกีฬาที่เน้นทั้งการฝึกแบบความแข็งแรงสูงสุดและการฝึกพลังกล้ามเนื้อ ทำให้พลังกล้ามเนื้อที่ได้ออกมา มากกว่าการฝึกในแบบความแข็งแรงสูงสุดเพียงอย่างเดียว

โทมัส และคณะ (Thomas et al., 2007) ได้ทำการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับเปอร์เซ็นต์ความแตกต่างของพลังกล้ามเนื้อสูงสุด ของ 1RM ที่มีผลต่อแรงต้านทานในการฝึกและเพศ โดยทำการวิจัยในนักกีฬามหาวิทยาลัย ระดับดิวิชั่น 1 (NCAA) ทำการทดสอบโดยใช้ความหนักของแรงต้านทานที่ระดับ 30, 40, 50, 60 และ 70 % ของ 1RM และดูผลของพลังกล้ามเนื้อสูงสุดที่ได้ออกมาจากการฝึก 3 ท่า ดังนี้ สควอทจัมพ์ด้วยน้ำหนัก, เบนช์เพรส และแฮงค์พูล (Hang pull)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จากผลการวิจัยพบว่า

1. มีความแตกต่างกันของพลังกล้ามเนื้อที่ได้ออกมา ระหว่างเพศชายและหญิง ระหว่างการทำสควอทจัมพ์ด้วยน้ำหนัก (30-40% ของ 1RM ในผู้ชาย; 30-50 % ของ 1RM ในผู้หญิง)

2. มีความแตกต่างกันของพลังกล้ามเนื้อที่ได้ออกมา ระหว่างเพศชายและหญิง ระหว่างการทำเบนช์เพรส (30 % ของ 1RM ในผู้ชาย; 30-50 % ของ 1RM ในผู้หญิง)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลของการฝึกเด็ดพ์จัมพ์ และการฝึกสควอทจัมพ์ด้วยน้ำหนัก ที่มีต่อการพัฒนาสมรรถภาพของกล้ามเนื้อในนักกีฬาบาสเกตบอลชาย ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ซึ่งผู้วิจัยได้เสนอขั้นตอนในการวิจัยดังต่อไปนี้

1. กลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. รูปแบบของการวิจัย
4. การวิเคราะห์ทางสถิติ

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักกีฬาบาสเกตบอลชายของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่กำลังฝึกซ้อมเพื่อเข้าร่วมแข่งขันกีฬามหาวิทยาลัยแห่งประเทศไทย ในปีการศึกษา 2550 ที่มีอายุระหว่าง 18 - 24 ปี จำนวน 20 คน โดยการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive sampling) ให้กลุ่มตัวอย่างทำการฝึกเพื่อพัฒนาความแข็งแรงพื้นฐานของกล้ามเนื้อ เป็นเวลา 3 สัปดาห์ จากนั้นแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มๆ ละ 10 คน ด้วยการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple random sampling) โดยการจับฉลากเข้ากลุ่มให้เท่าๆกัน โดยมีโปรแกรมฝึกดังนี้

กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกเด็พธ์จัมพ์

กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกสควอทจัมพ์ด้วยน้ำหนัก

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
   1.1 เครื่องชั่งน้ำหนัก
   1.2 เครื่องวัดส่วนสูง
   1.3 เครื่อง นิวเทสต์ เพาเวอร์ไทมเมอร์ SW – 300
   1.4 อุปกรณ์ฝึกยกน้ำหนัก โอลิมปิกบาร์เบล (Olympic barbell)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2. โปรแกรมฝึก

การพัฒนาโปรแกรมฝึกเด็พธ์จัมพ์และสควอทจัมพ์ด้วยน้ำหนัก มีขั้นตอนดังนี้

2.1 ศึกษาโปรแกรมฝึกซ้อมปกติของนักกีฬาบาสเกตบอลชายของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2.2 กำหนดโปรแกรมฝึกในส่วนของการเพิ่มสมรรถภาพของกล้ามเนื้อโดยให้อยู่ในโปรแกรมฝึกของนักกีฬาในแต่ละวัน

2.3 ศึกษาโปรแกรมฝึกจากหลักการ ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.4 ศึกษานำร่องโดยการทดลองใช้ โปรแกรมฝึกเด็พธ์จัมพ์ ที่ใช้การหาความสูงของแท่นกระโดดที่เหมาะสมกับนักกีฬาแต่ละคน(Lord P. and Campagna P.,1997) และโปรแกรมฝึกสควอทจัมพ์ด้วยน้ำหนักของวิลสัน และคณะ (Wilson et. al., 1993)กับนักกีฬาบาสเกตบอลชายของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จำนวน 10 คน เป็นเวลา 2 สัปดาห์ เพื่อดูความเหมาะสมของโปรแกรมกับนักกีฬาที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

2.5 กำหนดโปรแกรมการฝึก โดยแบ่งเป็น 2 ระยะดังนี้

ระยะที่1 ระยะพัฒนาความแข็งแรงพื้นฐานของกล้ามเนื้อ 3 สัปดาห์ โดยการฝึกด้วยน้ำหนักเพื่อเตรียมร่างกาย โดยใช้ท่าแบกน้ำหนักย่อตัวให้เข่าทำมุม 135 องศา (Quarter squat) มีการฝึกสัปดาห์ละ 2 วัน ในวันอังคารและศุกร์ รวมทั้งฝึกตามปกติตามโปรแกรมฝึกซ้อมปกติตั้งแต่วันจันทร์ถึงวันศุกร์

ตารางที่ 3 ตารางแสดงโปรแกรมฝึกเพื่อพัฒนาความแข็งแรงพื้นฐานของกล้ามเนื้อ 3 สัปดาห์

ความหนัก (%ของ1 RM)	จำนวนครั้ง	จำนวนชุด	จังหวะการฝึกแต่ละครั้ง	เวลาพัก(นาที)
ประมาณ 85%	6	5	เร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้	3-4

ระยะที่ 2 ระยะพัฒนาสมรรถภาพของกล้ามเนื้อ 6 สัปดาห์ มีการฝึกสัปดาห์ละ 2 วัน ในวันอังคาร และวันศุกร์ รวมทั้งฝึกตามปกติตามโปรแกรมฝึกซ้อมปกติ ตั้งแต่วันจันทร์ถึงวันศุกร์

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

โปรแกรมการฝึกเพื่อพัฒนาสมรรถภาพของกล้ามเนื้อ ระยะเวลา 6 สัปดาห์

ตารางที่ 4 ตารางแสดงโปรแกรมฝึกเด็พจัมพ์

กลุ่มทดลองที่1	ความสูงของแท่น* (เซนติเมตร)	จำนวนครั้ง	จังหวะการฝึกแต่ละครั้ง	จำนวนชุด	เวลาพัก (นาที)
ฝึกเด็พจัมพ์	ความสูงของแท่นที่แต่ละคนกระโดดลงมาแล้วกระโดดขึ้นไปในแนวดิ่งทันทีได้สูงที่สุด	8	เร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้	5	3-4

(*) ที่มา Lord P. and Campagna P.,1997

ตารางที่ 5 ตารางแสดงโปรแกรมฝึกสควอทจัมพ์ด้วยน้ำหนัก*

กลุ่มทดลองที่2	ความหนัก (% ของ 1RM)	จำนวนครั้ง	จังหวะการฝึกแต่ละครั้ง	จำนวนชุด	เวลาพัก (นาที)
ฝึกสควอทจัมพ์ด้วยน้ำหนัก	ประมาณ 30%	8	เร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้	5	3-4

(*) ที่มา Wilson et. al., 1993

2.6 นำโปรแกรมฝึกมาตรวจสอบและแก้ไข แล้วเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาที่เป็นผู้เชี่ยวชาญ และผู้ฝึกสอน

2.7 นำโปรแกรมมาปรับปรุงแก้ไข และทดลองใช้

2.8 นำโปรแกรมการฝึกเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาที่เป็นผู้เชี่ยวชาญ และผู้ฝึกสอน เพื่อตรวจสอบความเรียบร้อย

2.9 นำโปรแกรมฝึกที่ผ่านการตรวจสอบแล้วไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

รูปแบบการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยออกแบบการทดลองที่มีการจัดดำเนินการแบบสุ่ม และมีกลุ่มไว้สำหรับเปรียบเทียบ (True-experimental designs) ขั้นตอนการวิจัยครั้งนี้ได้ผ่านการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยโดนคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์และการใช้สัตว์ทดลอง กลุ่มวิทยาศาสตร์สุขภาพ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

มีการทดสอบ 2 ครั้ง คือ

1. ทดสอบครั้งที่ 1 เป็นการทดสอบก่อนการทดลอง ประกอบด้วย

1.1 ทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาต่อน้ำหนักตัวโดยการแบกน้ำหนักย่อตัวให้เข่าทำมุม 135 องศา

1.2 ทดสอบพลังระเบิดของกล้ามเนื้อขาในท่าย่อตัวแล้วตามด้วยการกระโดดทันที (Counter movement jump)

1.3 ทดสอบความเร็วโดยการวิ่งเลี้ยงลูกบาสเกตบอลไปข้างหน้าระยะทาง 30 เมตร

1.4 ทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว โดยการเคลื่อนที่รูปตัวที (T-test)

2. ทดสอบครั้งที่ 2 เป็นการทดสอบหลังการทดลอง 6 สัปดาห์ ประกอบด้วย

2.1 ทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาต่อน้ำหนักตัวโดยการแบกน้ำหนักย่อตัวให้เข่าทำมุม 135 องศา

2.2 ทดสอบพลังระเบิดของกล้ามเนื้อขาในท่าย่อตัวแล้วตามด้วยการกระโดดทันที (Counter movement jump)

2.3 ทดสอบความเร็วโดยการวิ่งเลี้ยงลูกบาสเกตบอลไปข้างหน้าระยะทาง 30 เมตร

2.4 ทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว โดยการเคลื่อนที่รูปตัวที (T-test)

การวิเคราะห์ทางสถิติ

นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS version 14 (Statistical package for computer version 14) เพื่อหาค่าสถิติดังนี้

1. วิเคราะห์ค่าเฉลี่ย (Mean)
2. วิเคราะห์ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation)
3. เปรียบเทียบผลของการทดสอบทุกรายการภายในกลุ่ม โดยการทดสอบค่า "ที" (Pair t-test)
4. เปรียบเทียบผลของการทดสอบทุกรายการระหว่างกลุ่มโดยการทดสอบค่า "ที" (Independent t-test)
5. ทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนภูมิที่ 1 แสดงขั้นตอนการวิจัย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลและนำไปวิเคราะห์ทางสถิติ ผลการวิเคราะห์ข้อมูลนำเสนอในรูปตารางประกอบความเรียง ดังนี้

ตารางที่ 6 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ของข้อมูลทั่วไปก่อนการทดลองของกลุ่มตัวอย่าง

ตัวแปร	กลุ่มทดลองที่ 1		กลุ่มทดลองที่ 2		t	P
	$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.		
อายุ (ปี)	20.60	1.89	20.90	2.13	-.51	.61
น้ำหนัก (กิโลกรัม)	77.60	5.14	75.00	7.52	1.03	.32
ส่วนสูง (เซนติเมตร)	178.50	7.39	177.10	3.92	.91	.38

$P > .05$ ($t_{18} = \pm 2.10$)

จากตารางที่ 6 แสดงให้เห็นว่า ก่อนการทดลอง ค่าเฉลี่ยอายุของกลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกเด็พธ์จัมพ์ เท่ากับ 20.60 ปี และกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกสควอทจัมพ์ด้วยน้ำหนัก เท่ากับ 20.90 ปี

ค่าเฉลี่ยน้ำหนักของกลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกเด็พธ์จัมพ์ เท่ากับ 77.60 กิโลกรัม และกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกสควอทจัมพ์ด้วยน้ำหนัก เท่ากับ 75.00 กิโลกรัม

ค่าเฉลี่ยส่วนสูงของกลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกเด็พธ์จัมพ์ เท่ากับ178.50 เซนติเมตร และกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกสควอทจัมพ์ด้วยน้ำหนัก เท่ากับ 177.10 เซนติเมตร

ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวของค่าเฉลี่ยอายุ น้ำหนัก ส่วนสูง ก่อนการทดลองของกลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกเด็พธ์จัมพ์ และกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกสควอทจัมพ์ด้วยน้ำหนัก พบว่าไม่แตกต่างกันอย่าง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 7 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าทีจากการเปรียบเทียบผลการทดสอบของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาต่อน้ำหนักตัว ก่อนการทดลองของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2

ตัวแปร	กลุ่มทดลองที่ 1		กลุ่มทดลองที่ 2		t	P
	$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.		
ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาต่อน้ำหนักตัว	2.34	0.13	2.32	0.09	.477	.63

$P > .05$ ($t_{18} = \pm 2.10$)

จากตารางที่ 7 แสดงให้เห็นว่า ก่อนการทดลอง ค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาต่อน้ำหนักตัวของกลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกเด็พธ์จัมพ์ เท่ากับ 2.34 และกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกสควอทจัมพ์ด้วยน้ำหนัก เท่ากับ 2.32

ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของ ค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาต่อน้ำหนักตัว ก่อนการทดลองของกลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกเด็พธ์จัมพ์ และกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกสควอทจัมพ์ด้วยน้ำหนัก พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 8 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าทีจากการเปรียบเทียบผลการทดสอบของพลังระเบิดของกล้ามเนื้อขา ก่อนการทดลองของ กลุ่มทดลอง ที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2

ตัวแปร	กลุ่มทดลองที่ 1		กลุ่มทดลองที่ 2		t	P
	$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.		
พลังระเบิดของกล้ามเนื้อขา {วัตต์/น้ำหนักตัว(กิโลกรัม)}	40.26	3.40	40.79	2.33	-.40	.69

$P > .05$ ($t_{18} = \pm 2.10$)

จากตารางที่ 8 แสดงให้เห็นว่า ก่อนการทดลอง ค่าเฉลี่ยพลังระเบิดของกล้ามเนื้อขาของกลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกเด็พธ์จัมพ์ เท่ากับ 40.26 วัตต์/น้ำหนักตัว (กิโลกรัม) และกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกสควอทจัมพ์ด้วยน้ำหนัก เท่ากับ 40.79 วัตต์/น้ำหนักตัว (กิโลกรัม)

ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยพลังระเบิดของกล้ามเนื้อขา ก่อนการทดลองของกลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกเด็พธ์จัมพ์ และกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกสควอทจัมพ์ด้วยน้ำหนัก พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 9 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าทีจากการเปรียบเทียบผลการทดสอบของความเร็วในการวิ่งเลี้ยงลูกบาสเกตบอล ก่อนการทดลองของ กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2

ตัวแปร	กลุ่มทดลองที่ 1		กลุ่มทดลองที่ 2		t	P
	$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.		
ความเร็วในการวิ่งเลี้ยงลูกบาสเกตบอล (วินาที)	5.66	.39	5.68	.34	-.13	.89

$P > .05$ ($t_{18} = \pm 2.10$)

จากตารางที่ 9 แสดงให้เห็นว่า ก่อนการทดลอง ค่าเฉลี่ยความเร็วในการวิ่งเลี้ยงลูกบาสเกตบอล ของกลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกเด็พธ์จัมพ์ เท่ากับ 5.66 วินาที และกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกสควอทจัมพ์ด้วยน้ำหนัก เท่ากับ 5.68 วินาที

ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของ ค่าเฉลี่ยความเร็วในการวิ่งเลี้ยงลูกบาสเกตบอล ก่อนการทดลองของกลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกเด็พธ์จัมพ์ กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกสควอทจัมพ์ด้วยน้ำหนัก พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 10 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าทีจากการเปรียบเทียบผลการทดสอบของความคล่องแคล่ววองไว ก่อนการทดลองของ กลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2

ตัวแปร	กลุ่มทดลองที่ 1		กลุ่มทดลองที่ 2		t	P
	$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.		
ความคล่องแคล่ววองไว (วินาที)	11.62	.55	11.59	.54	.12	.90

$P > .05$ ($t_{18} = \pm 2.10$)

จากตารางที่ 10 แสดงให้เห็นว่า ก่อนการทดลอง ค่าเฉลี่ยความคล่องแคล่ววองไว ของกลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกเด็พธ์จัมพ์ เท่ากับ 11.62 วินาที และกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกสควอทจัมพ์ด้วยน้ำหนักเท่ากับ 11.59 วินาที

ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของ ค่าเฉลี่ยความคล่องแคล่ววองไว ก่อนการทดลองของกลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกเด็พธ์จัมพ์ และกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกสควอทจัมพ์ด้วยน้ำหนักพบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 11 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าทีจากการเปรียบเทียบผลการทดสอบของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาต่อน้ำหนักตัว หลังการทดลอง 6 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2

ตัวแปร	กลุ่มทดลองที่ 1		กลุ่มทดลองที่ 2		t	P
	$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.		
ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาต่อน้ำหนักตัว	2.36	.12	2.37	.07	-.26	.79

$P > .05$ ($t_{18} = \pm 2.10$)

จากตารางที่ 11 แสดงให้เห็นว่า หลังการทดลอง 6 สัปดาห์ ค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาต่อน้ำหนักตัวของกลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกเด็พธ์จัมพ์ เท่ากับ 2.36 และกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกสควอทจัมพ์ด้วยน้ำหนัก เท่ากับ 2.37

ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของ ค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาต่อน้ำหนัก หลังการทดลอง 6 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกเด็พธ์จัมพ์ และกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกสควอทจัมพ์ด้วยน้ำหนัก พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 12 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าทีจากการเปรียบเทียบผลการทดสอบของพลังระเบิดของกล้ามเนื้อขา หลังการทดลอง6 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2

ตัวแปร	กลุ่มทดลองที่ 1		กลุ่มทดลองที่ 2		t	P
	$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.		
พลังระเบิดของกล้ามเนื้อขา {วัตต์/น้ำหนักตัว(กิโลกรัม)}	43.18	3.23	46.86	2.89	-2.68*	.015

*P < .05 (t_{18}= ± 2.10)

จากตารางที่ 12 แสดงให้เห็นว่า หลังการทดลอง 6 สัปดาห์ ค่าเฉลี่ยพลังระเบิดของกล้ามเนื้อขาของกลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกเด็พธ์จัมพ์ เท่ากับ 43.18 วัตต์/น้ำหนักตัว (กิโลกรัม) และกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกสควอทจัมพ์ด้วยน้ำหนัก เท่ากับ 46.86 วัตต์/น้ำหนักตัว (กิโลกรัม)

ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยพลังระเบิดของกล้ามเนื้อขา หลัง การทดลอง 6 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกเด็พธ์จัมพ์ และกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกสควอทจัมพ์ ด้วยน้ำหนัก พบว่ากลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกสควอทจัมพ์ด้วยน้ำหนักมีพลังระเบิดของกล้ามเนื้อขา มากกว่ากลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกเด็พธ์จัมพ์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 13 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าทีจากการเปรียบเทียบผลการทดสอบของความเร็วในการวิ่งเลี้ยงลูกบาสเกตบอลหลังการทดลอง 6 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2

ตัวแปร	กลุ่มทดลองที่ 1		กลุ่มทดลองที่ 2		t	P
	$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.		
ความเร็วในการวิ่งเลี้ยงลูกบาสเกตบอล (วินาที)	5.65	.39	5.30	.32	2.16*	.042

*P < .05 (t_{18}= ± 2.10)

จากตารางที่ 13 แสดงให้เห็นว่า หลังการทดลอง 6 สัปดาห์ ค่าเฉลี่ยความเร็วในการวิ่งเลี้ยงลูกบาสเกตบอล ของกลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกเด็พธ์จัมพ์ เท่ากับ 5.65 วินาที และกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกสควอทจัมพ์ด้วยน้ำหนัก เท่ากับ 5.30 วินาที

ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของ ค่าเฉลี่ยความเร็วในการวิ่งเลี้ยงลูกบาสเกตบอล หลังการทดลอง 6 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกเด็พธ์จัมพ์ และกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกสควอทจัมพ์ด้วยน้ำหนัก พบว่ากลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกสควอทจัมพ์ด้วยน้ำหนักมีความเร็วในการวิ่งเลี้ยงลูกบาสเกตบอล มากกว่ากลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกเด็พธ์จัมพ์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 14 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าทีจากการเปรียบเทียบผลการทดสอบของความคล่องแคล่วว่องไว หลังการทดลอง 6 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2

ตัวแปร	กลุ่มทดลองที่ 1		กลุ่มทดลองที่ 2		t	P
	$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.		
ความคล่องแคล่วว่องไว (วินาที)	11.61	.54	11.08	.53	2.18*	.042

*P < .05 (t_{18}= ± 2.10)

จากตารางที่ 14 แสดงให้เห็นว่า หลังการทดลอง 6 สัปดาห์ ค่าเฉลี่ยความคล่องแคล่วว่องไว ของกลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกเด็พธ์จัมพ์ เท่ากับ 11.61 วินาที และกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกสควอทจัมพ์ด้วยน้ำหนัก เท่ากับ 11.08 วินาที

ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของ ค่าเฉลี่ยความคล่องแคล่วว่องไว หลังการทดลอง 6 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกเด็พธ์จัมพ์ และกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกสควอทจัมพ์ด้วยน้ำหนัก พบว่า กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกสควอทจัมพ์ด้วยน้ำหนักมีความคล่องแคล่วว่องไว มากกว่ากลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกเด็พธ์จัมพ์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 15 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าทีจากการเปรียบเทียบผลการทดสอบของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาต่อน้ำหนักตัว ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 6 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกเด็พธ์จัมพ์

ตัวแปร	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง 6 สัปดาห์		t	P
	$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.		
ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาต่อน้ำหนักตัว	2.34	.13	2.36	.12	-.182	.101

$P > .05$ ($t_9 = \pm 2.26$)

จากตารางที่ 15 แสดงให้เห็นว่า กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกเด็พธ์จัมพ์ มีค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาต่อน้ำหนักตัว ก่อนการทดลอง เท่ากับ 2.34 และหลังการทดลอง 6 สัปดาห์ เท่ากับ 2.36

ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาต่อน้ำหนักตัวของกลุ่มทดลอง ที่ 1 ฝึกเด็พธ์จัมพ์ พบว่า ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 6 สัปดาห์ ไม่มีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 16 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าทีจากการเปรียบเทียบผลการทดสอบของพลังระเบิดของกล้ามเนื้อขา ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 6 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกเด็พธ์จัมพ์

ตัวแปร	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง 6 สัปดาห์		t	P
	$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.		
พลังระเบิดของกล้ามเนื้อขา {วัตต์/น้ำหนักตัว(กิโลกรัม)}	40.26	3.4	43.18	3.23	-18.88*	.000

*P < .05 ($t_9 = \pm 2.26$)

จากตารางที่ 16 แสดงให้เห็นว่า กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกเด็พธ์จัมพ์ มีค่าเฉลี่ยพลังระเบิดของกล้ามเนื้อขา ก่อนการทดลอง เท่ากับ 40.26 วัตต์/น้ำหนักตัว (กิโลกรัม) และหลังการทดลอง 6 สัปดาห์ เท่ากับ 43.18 วัตต์/น้ำหนักตัว (กิโลกรัม)

ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยพลังระเบิดของกล้ามเนื้อขา ของกลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกเด็พธ์จัมพ์ พบว่า หลังการทดลอง 6 สัปดาห์ มีพลังระเบิดของกล้ามเนื้อขา มากกว่าก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 17 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าทีจากการเปรียบเทียบผลการทดสอบของความเร็วในการวิ่งเลี้ยงลูกบาสเกตบอล ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 6 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกเด็พธ์จัมพ์

ตัวแปร	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง 6 สัปดาห์		t	P
	$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.		
ความเร็วในการวิ่งเลี้ยงลูกบาสเกตบอล (วินาที)	5.66	.39	5.65	.39	1.35	.209

$P > .05$ ($t_9 = \pm 2.26$)

จากตารางที่ 17 แสดงให้เห็นว่า กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกเด็พธ์จัมพ์ มีค่าเฉลี่ยความเร็วในการวิ่งเลี้ยงลูกบาสเกตบอล ก่อนการทดลอง เท่ากับ 5.66 วินาที และหลังการทดลอง 6 สัปดาห์ เท่ากับ 5.65 วินาที

ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความเร็วในการวิ่งเลี้ยงลูกบาสเกตบอล ของกลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกเด็พธ์จัมพ์ พบว่า ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 6 สัปดาห์ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 18 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าทีจากการเปรียบเทียบผลการทดสอบของความคล่องแคล่ววองไว ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 6 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกเด็พธ์จัมพ์

ตัวแปร	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง 6 สัปดาห์		t	P
	$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.		
ความคล่องแคล่ววองไว (วินาที)	11.62	.55	11.61	.54	1.048	.322

$P > .05$ ($t_9 = \pm 2.26$)

จากตารางที่ 18 แสดงให้เห็นว่า กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกเด็พธ์จัมพ์ มีค่าเฉลี่ยของความคล่องแคล่ววองไว ก่อนการทดลอง เท่ากับ 11.62 วินาที และหลังการทดลอง 6 สัปดาห์ เท่ากับ 11.61 วินาที

ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความคล่องแคล่ววองไวของกลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกเด็พธ์จัมพ์ พบว่าก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 6 สัปดาห์ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 19 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าทีจากการเปรียบเทียบผลการทดสอบของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 6 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกสควอทจัมพ์ด้วยน้ำหนัก

ตัวแปร	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง 6 สัปดาห์		t	P
	$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.		
ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาต่อน้ำหนักตัว	2.32	.09	2.37	.07	-4.17*	.002

*P < .05 ($t_9 = \pm 2.26$)

จากตารางที่ 19 แสดงให้เห็นว่า กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกสควอทจัมพ์ด้วยน้ำหนัก มีค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาต่อน้ำหนักตัว ก่อนการทดลอง เท่ากับ 2.32 และหลังการทดลอง 6 สัปดาห์ เท่ากับ 2.37

ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาต่อน้ำหนักตัวของกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกสควอทจัมพ์ด้วยน้ำหนัก พบว่า หลังการทดลอง 6 สัปดาห์ มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาต่อน้ำหนักตัว มากกว่าก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 20 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าทีจากการเปรียบเทียบผลการทดสอบของพลังระเบิดของกล้ามเนื้อขา ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 6 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกสควอทจัมพ์ด้วยน้ำหนัก

ตัวแปร	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง 6 สัปดาห์		t	P
	$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.		
พลังระเบิดของกล้ามเนื้อขา {วัตต์/น้ำหนักตัว(กิโลกรัม)}	40.79	2.33	46.86	2.89	-10.71*	.000

*P < .05 ($t_9 = \pm 2.26$)

จากตารางที่ 20 แสดงให้เห็นว่า กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกสควอทจัมพ์ด้วยน้ำหนัก มีค่าเฉลี่ยพลังระเบิดของกล้ามเนื้อขา ก่อนการทดลอง เท่ากับ 40.79 วัตต์/น้ำหนักตัว (กิโลกรัม) และหลังการทดลอง 6 สัปดาห์ เท่ากับ 46.86 วัตต์/น้ำหนักตัว (กิโลกรัม)

ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยพลังระเบิดของกล้ามเนื้อขา ของกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกสควอทจัมพ์ด้วยน้ำหนัก พบว่า หลังการทดลอง 6 สัปดาห์ มีพลังระเบิดของกล้ามเนื้อขามากกว่าก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 21 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าทีจากการเปรียบเทียบผลการทดสอบของความเร็วในการวิ่งเลี้ยงลูกบาสเกตบอล ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 6 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกสควอทจัมพ์ด้วยน้ำหนัก

ตัวแปร	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง 6 สัปดาห์		t	P
	$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.		
ความเร็วในการวิ่งเลี้ยงลูกบาสเกตบอล (วินาที)	5.68	.34	5.30	.32	8.16*	.000

*P < .05 ($t_9 = \pm 2.26$)

จากตารางที่ 21 แสดงให้เห็นว่า กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกสควอทจัมพ์ด้วยน้ำหนัก มีค่าเฉลี่ยความเร็วในการวิ่งเลี้ยงลูกบาสเกตบอล ก่อนการทดลอง เท่ากับ 5.68 วินาที และหลังการทดลอง 6 สัปดาห์ เท่ากับ 5.30 วินาที

ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความเร็วในการวิ่งเลี้ยงลูกบาสเกตบอล ของกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกสควอทจัมพ์ด้วยน้ำหนัก พบว่า หลังการทดลอง 6 สัปดาห์ มีความความเร็วในการวิ่งเลี้ยงลูกบาสเกตบอล มากกว่าก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 22 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าทีจากการเปรียบเทียบผลการทดสอบของความคล่องแคล่วว่องไว ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 6 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกสควอทจัมพ์ด้วยน้ำหนัก

ตัวแปร	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง 6 สัปดาห์		t	P
	$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.		
ความคล่องแคล่วว่องไว (วินาที)	11.59	.54	11.08	.53	14.53*	.000

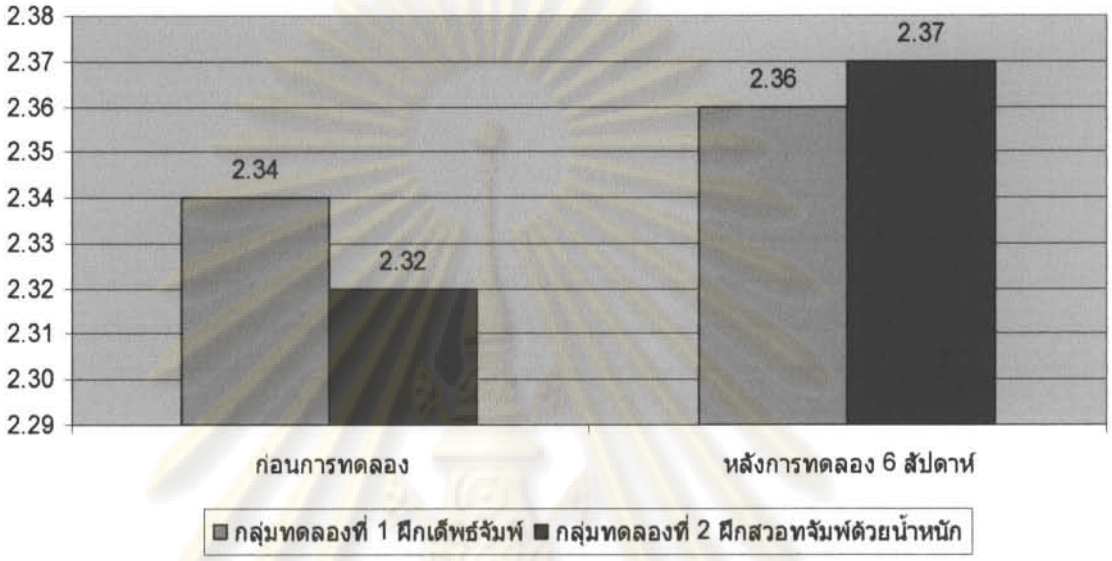
*P < .05 (t_9= ± 2.26)

จากตารางที่ 22 แสดงให้เห็นว่า กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกสควอทจัมพ์ด้วยน้ำหนัก มีค่าเฉลี่ยความคล่องแคล่วว่องไว ก่อนการทดลอง เท่ากับ 11.59 วินาที และหลังการทดลอง 6 สัปดาห์ เท่ากับ 11.08 วินาที

ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความคล่องแคล่วว่องไวของกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกสควอทจัมพ์ด้วยน้ำหนัก พบว่า หลังการทดลอง 6 สัปดาห์ มีความคล่องแคล่วว่องไว มากกว่าก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

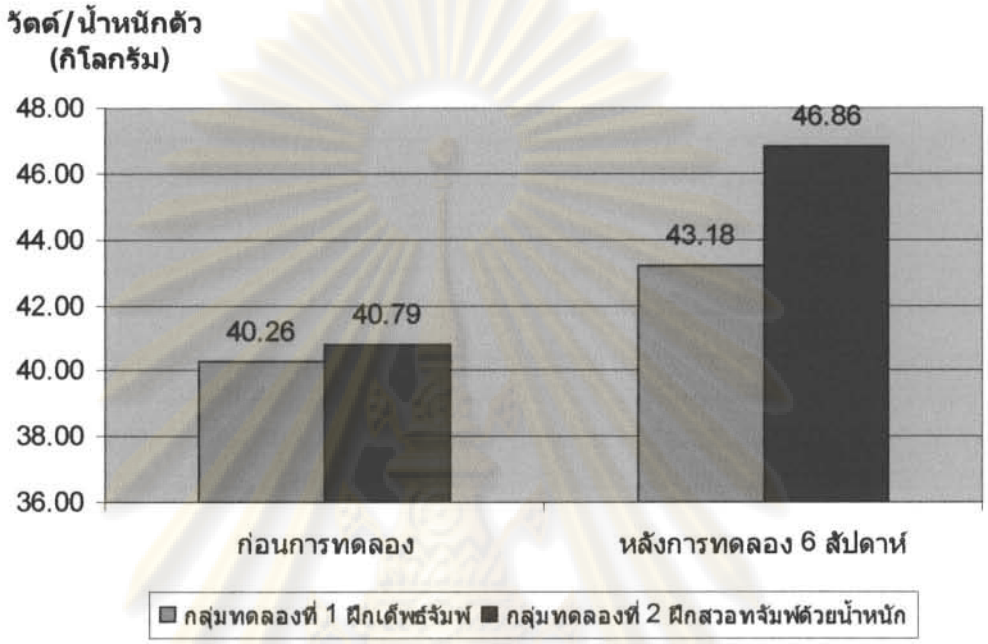
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนภูมิที่ 2 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาต่อน้ำหนักตัว ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกเด็พธ์จัมพ์ และกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกสควอทจัมพ์ด้วยน้ำหนัก ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 6 สัปดาห์



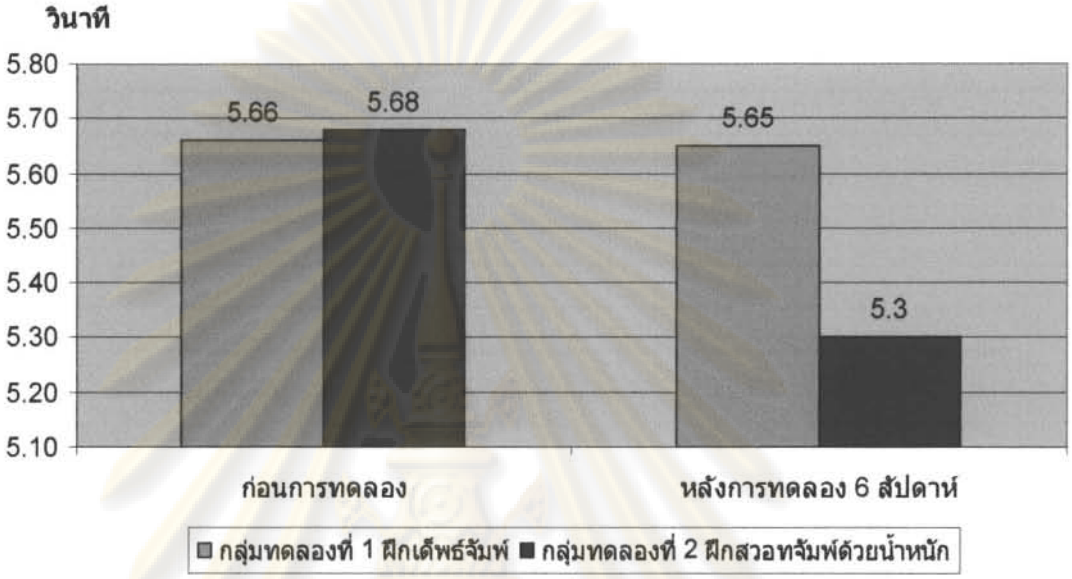
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนภูมิที่ 3 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยพลังระเบิดของกล้ามเนื้อขาระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกเด็พธ์จัมพ์ และกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกสควอทจัมพ์ด้วยน้ำหนัก ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 6 สัปดาห์



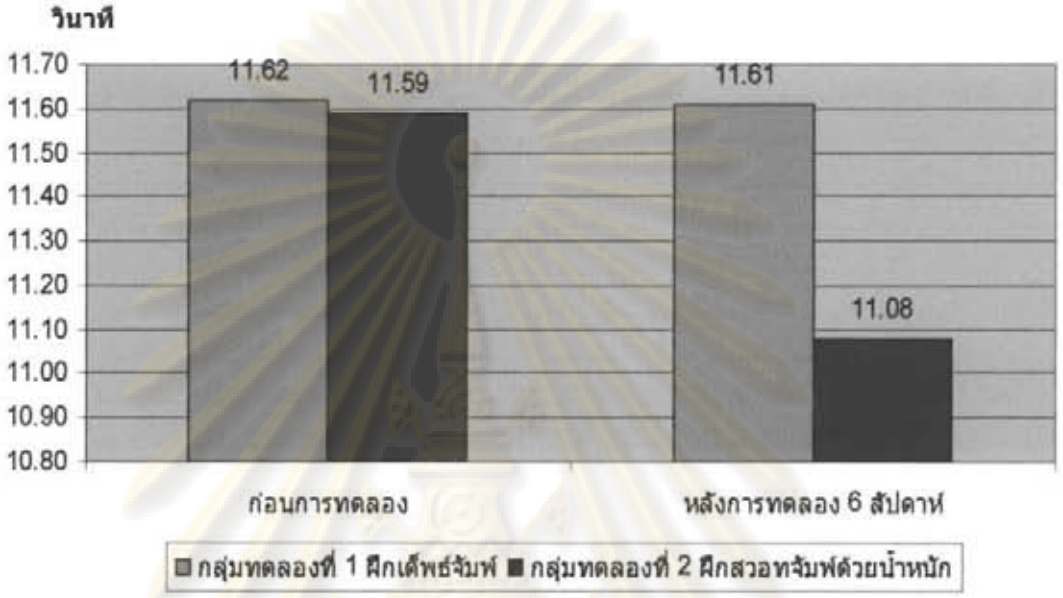
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนภูมิที่ 4 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความเร็วในการวิ่งเลี้ยงลูกบาสเกตบอล ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกเด็พธ์จัมพ์ และกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกสควอทจัมพ์ด้วยน้ำหนัก ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 6 สัปดาห์



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนภูมิที่ 5 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความคล่องแคล่วว่องไวระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกเด็พธ์จัมพ์ และกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกสควอทจัมพ์ด้วยน้ำหนัก ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 6 สัปดาห์



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การเปรียบเทียบผลของการฝึก หลังการทดลอง 6 สัปดาห์

ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา

ฝึกสควอทจัมพ์ด้วยน้ำหนัก (เพิ่มขึ้น)*	มากกว่า	ฝึกเด็พธ์จัมพ์ (เพิ่มขึ้น)

พลังของกล้ามเนื้อ

ฝึกสควอทจัมพ์ด้วยน้ำหนัก (เพิ่มขึ้น)*	มากกว่า**	ฝึกเด็พธ์จัมพ์ (เพิ่มขึ้น)*

ความเร็ว

ฝึกสควอทจัมพ์ด้วยน้ำหนัก (เพิ่มขึ้น)*	มากกว่า**	ฝึกเด็พธ์จัมพ์ (เพิ่มขึ้น)

ความคล่องแคล่วว่องไว

ฝึกสควอทจัมพ์ด้วยน้ำหนัก (เพิ่มขึ้น)*	มากกว่า**	ฝึกเด็พธ์จัมพ์ (เพิ่มขึ้น)

หมายเหตุ : (*) มีค่าเฉลี่ยดีกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

(**) พบความแตกต่างระหว่างกลุ่มอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลของการฝึกเด็พธ์จัมพ์ และการฝึกสควอทจัมพ์ด้วยน้ำหนัก ที่มีต่อการพัฒนาสมรรถภาพของกล้ามเนื้อ

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬาบาสเกตบอลชายของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่กำลังฝึกซ้อมเพื่อเข้าร่วมการแข่งขันกีฬามหาวิทยาลัยแห่งประเทศไทย ปีการศึกษา 2550 ที่มีอายุระหว่าง 18 – 24 ปี จำนวน 20 คน โดยทำการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling) โดยจะทำการฝึกเพื่อพัฒนาความแข็งแรงพื้นฐานเป็นเวลา 3 สัปดาห์ จากนั้นทำการสุ่มอย่างง่ายโดยการจับฉลากลงกลุ่มให้เท่ากัน โดยแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มๆ ละ 10 คน ได้แก่ กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกเด็พธ์จัมพ์ และกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกสควอทจัมพ์ด้วยน้ำหนัก ทำการฝึกสัปดาห์ละ 2 วัน ในวัน อังคาร และ ศุกร์ เป็นเวลา 6 สัปดาห์ ทำการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาต่อน้ำหนักตัว พลังระเบิดของกล้ามเนื้อขา ความเร็วในการวิ่งเลี้ยงลูกบาสเกตบอลระยะ 30 เมตร และความคล่องแคล่วว่องไว ก่อนการทดลองและหลังการทดลอง 6 สัปดาห์ นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป เอส พี เอส เอส (SPSS 14 : Statistical package for the social science computer version 14) หาค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เปรียบเทียบผลการทดลองระหว่างกลุ่มโดยการทดสอบค่า "ที" (Pair t-test) และเปรียบเทียบผลการทดลองทุกรายการก่อนและหลังการฝึก โดยการทดสอบค่า "ที" (Independent t-test)

ผลการวิจัยพบว่า

1. หลังการทดลอง 6 สัปดาห์ กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกสควอทจัมพ์ด้วยน้ำหนัก มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาต่อน้ำหนักตัว พลังระเบิดของกล้ามเนื้อขา ความเร็วในการวิ่งเลี้ยงลูกบาสเกตบอลระยะ 30 เมตร และความคล่องแคล่วว่องไว มากกว่าก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และพบว่ากลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกเด็พธ์จัมพ์ มีพลังระเบิดของกล้ามเนื้อขา มากกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. หลังการฝึก 6 สัปดาห์ กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกสควอทจัมพ์ด้วยน้ำหนัก มีพลังระเบิดของกล้ามเนื้อขา ความเร็วในการวิ่งเลี้ยงลูกบาสเกตบอลระยะ 30 เมตร และความคล่องแคล่วว่องไว มากกว่ากลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกเด็พธ์จัมพ์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และพบว่า

ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาต่อน้ำหนักตัวของทั้งสองกลุ่มไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผลการวิจัย

1. หลังการทดลอง 6 สัปดาห์ กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกสควอทจัมพ์ด้วยน้ำหนัก มีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาต่อน้ำหนักตัว พลังระเบิดของกล้ามเนื้อขา ความเร็วในการวิ่งเลี้ยงลูกบาสเกตบอล ระยะ 30 เมตร และความคล่องแคล่วว่องไว มากกว่าก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ในกลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกเด็พธ์จัมพ์มีพลังระเบิดของกล้ามเนื้อขาเพียงอย่างเดียวที่มากกว่า ก่อนการทดลอง จึงเป็นไปตามสมมุติฐานของการวิจัยที่ตั้งไว้ว่า การฝึกสควอทจัมพ์ด้วยน้ำหนักมีผลทำให้สมรรถภาพของกล้ามเนื้อ ของนักกีฬาบาสเกตบอลเพิ่มขึ้น มากกว่า การฝึกเด็พธ์จัมพ์

จากการวิจัยครั้งนี้แสดงให้เห็นว่า การฝึกสควอทจัมพ์ด้วยน้ำหนัก เป็นการฝึกที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งสามารถพัฒนาสมรรถภาพของกล้ามเนื้อได้ ทั้งความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาต่อน้ำหนักตัว พลังระเบิดของกล้ามเนื้อขา ความเร็วในการวิ่งเลี้ยงลูกบาสเกตบอล และความคล่องแคล่วว่องไว เนื่องจากเป็นการรวมกันของการฝึกด้วยน้ำหนักและการฝึกพลัยโอเมตริก ซึ่งน้ำหนักที่ใช้ในการฝึกนั้น เพียง 30 % ของ 1RM ของความแข็งแรงสูงสุด ก็สามารถพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อได้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ วิลสันและคณะ (Wilson et al., 1983) ที่ได้พบว่าการฝึกพลัยโอเมตริกด้วยน้ำหนัก โดยใช้น้ำหนัก 30 % ของความแข็งแรงสูงสุด สามารถพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาแบบไอโซเมตริกได้ นอกจากนี้ รูเธอร์ฟอร์ด และคณะ (Rutherford et al., 1986) ได้กล่าวว่า ความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อมีความสัมพันธ์อย่างสูงกับพลังกล้ามเนื้อ เมื่อความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นก็จะส่งผลให้พลังกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นด้วย ซึ่งคาเนโกะ และคณะ (Kaneko et al,. 1983) ได้พบว่าการฝึกที่ใช้น้ำหนัก 30 % ของ 1RM มีผลทำให้พลังกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้นมากที่สุด ซึ่งมากกว่าการฝึกพลัยโอเมตริกเพียงอย่างเดียว และยังเรียกการฝึกแบบนี้ว่า การฝึกแบบพลังสูงสุดอีกด้วย (Wilson et al,. 1993) สอดคล้องกับ คราพ(Karp, 2001) ที่กล่าวว่า การฝึกพลัยโอเมตริกด้วยน้ำหนักนั้น สามารถพัฒนาความแข็งแรงสูงสุดของกล้ามเนื้อได้ แม้ว่าจะใช้น้ำหนักเพียง 30 % ของ 1RM ของความแข็งแรงสูงสุด ซึ่งเมื่อกระโดดขึ้นไปในอากาศอย่างเต็มที่ และกลับสู่ท่าเริ่มต้นในท่าแบกน้ำหนักย่อตัวนั้น กล้ามเนื้อขาจะต้องหดแบบความยาวเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว เพื่อรับน้ำหนักตัวรวมกับน้ำหนักที่แบกไว้บนบ่า ซึ่งอยู่ภายใต้อิทธิพลของแรงดึงดูดของโลก ซึ่งหน่วยยนต์ของเส้นใยกล้ามเนื้อที่หดตัวได้เร็ว จะถูกระดมมาทำงาน ซึ่งเป็นลักษณะเดียวกับการฝึกด้วยน้ำหนัก และเมื่อทำการฝึกในจังหวะที่เร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้ในลักษณะของพลัยโอเมตริกซึ่งทำให้เกิดการยืดเหยียดอย่างรวดเร็วของกล้ามเนื้อก่อนที่จะเกิดการหดตัวจะทำให้กล้ามเนื้อมีการหดตัวที่แรงยิ่งขึ้น ทำให้เกิดรีเฟล็กซ์ที่มีผลทำให้เกิดพลังของกล้ามเนื้อ และเมื่อมี

การทำงานร่วมกันของหน่วยยนต์ ที่ได้จากน้ำหนัก 30 % ของ 1RM และรีเฟล็กซ์ จากพลัยโอเมตริก ผลลัพธ์ที่ได้คือพลังระเบิดของกล้ามเนื้อ ที่เกิดจากการผนวกความแข็งแรงและความเร็วเข้าด้วยกัน

การที่นักกีฬามีการพัฒนาของความแข็งแรงและพลังกล้ามเนื้อสามารถพัฒนาในเรื่องของความเร็วในการวิ่งอีกด้วย เนื่องจากความเร็ว มีความสัมพันธ์กับความแข็งแรงและพลังของกล้ามเนื้อ เมื่อพลังกล้ามเนื้อเพิ่ม กล้ามเนื้อก็สามารถออกแรงได้มากและมีความเร็วในการหดตัวมาก จึงมีผลโดยตรงต่อแรงที่เกิดจากล้ามเนื้อเหยียดสะโพก กล้ามเนื้อเหยียดเข่า และกล้ามเนื้อเหยียดข้อเท้าที่กระทำต่อพื้น ความยาวของช่วงก้าวในการวิ่งจึงเพิ่มขึ้นทุกๆก้าวของการวิ่ง ซึ่งเป็นการหดตัวอย่างรวดเร็วของกล้ามเนื้อ จึงไม่สามารถทำให้ความถี่ของของการก้าวลดลง สอดคล้องกับชนินทร์ชัยอินทิราภรณ์ (2544) ที่พบว่าความเร็วในการวิ่งขึ้นอยู่กับความสัมพันธ์ที่เหมาะสมของความยาวช่วงก้าวในการวิ่งกับความถี่ในการก้าวเท้า การพัฒนาความเร็วจึงเกิดจากการเพิ่มความยาวของช่วงก้าวโดยการเพิ่มแรงกระทำลงไปที่พื้นให้การก้าวเท้าไปเป็นธรรมชาติและก้าวเท้าไม่ยาวจนเกินไปทำให้ลำตัวเคลื่อนที่ไปข้างหน้าได้ไกล ในขณะเดียวกันต้องไม่พยายามที่จะเพิ่มความถี่ของการก้าวเท้า และเมื่อรวมกับพลังระเบิดของกล้ามเนื้อที่จำเป็นในการออกตัวหรือเปลี่ยนจังหวะในการปรับเร่งความเร็วในการเคลื่อนไหว(เจริญ กระบวนรัตน์, 2541) ซึ่งในการออกตัวนั้นประกอบได้ด้วย ความเฉื่อย โมเมนตัมและความเร่ง ซึ่งจำเป็นต้องเอาชนะแรงเฉื่อยก่อน เพื่อให้เกิดโมเมนตัมและความเร่งตามมา ซึ่งเป็นการทำงานระดับสูงของระบบประสาท ที่ต้องปล่อยกระแสประสาทออกไปยังกล้ามเนื้อที่ออกแรงนั้นในเวลาที่สั้นที่สุด (Yessis, 1994)

ในส่วนของ ความคล่องแคล่ววองไว บอมพา (Bompa, 1999) ได้กล่าวไว้ว่าความคล่องแคล่ววองไวจะประกอบไปด้วยองค์ประกอบสี่ส่วนด้วยกันคือ ความเร็ว พลังกล้ามเนื้อ ความอ่อนตัว และการทำงานประสานกันของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ โดยที่ทั้งสี่ส่วนนี้จะทำงานสนับสนุนกัน นอกจากนี้จตุพล กล้วยแดง(2548) ยังได้สรุปเกี่ยวกับความคล่องแคล่ววองไวว่าสามารถพัฒนาขึ้นได้ด้วย พลังกล้ามเนื้อและความเร็ว เนื่องจากเมื่อกล้ามเนื้อ มีแรงมากก็จะสามารถออกแรงเคลื่อนที่จากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งได้อย่างรวดเร็ว นอกจากนี้ยังใช้พลังกล้ามเนื้อมากในการหยุดหรือเปลี่ยนทิศทาง และการเร่งความเร็ว ถ้ามีพลังกล้ามเนื้อไม่ดีก็จะทำให้การควบคุมแรงเฉื่อยของร่างกายจะเป็นไปได้ไม่ดี ในส่วนของความเร็วนั้นยังช่วยในการพัฒนาช่วงของการก้าวเท้า ซึ่งในการฝึกสควอทจัมพ์ด้วยน้ำหนักนั้นสามารถพัฒนาได้ทั้งความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา พลังกล้ามเนื้อ ความเร็ว จึงสามารถช่วยในการพัฒนาความคล่องแคล่ววองไวได้

2. หลังการฝึก 6 สัปดาห์ กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกสควอทจัมพ์ด้วยน้ำหนัก มีพลังระเบิดของกล้ามเนื้อขา ความเร็วในการวิ่งเลี้ยงลูกบาสเกตบอล 30 เมตร และความคล่องแคล่ววองไว มากกว่ากว่ากลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกเด็พธ์จัมพ์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ไม่พบความแตกต่างกัน

ระหว่างการฝึกทั้งสองแบบ ในส่วนของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาต่อน้ำหนักตัว จึงเป็นไปตามสมมุติฐานของงานวิจัยที่ตั้งไว้ว่า การฝึกสควอทจัมพ์ด้วยน้ำหนักมีผลทำให้สมรรถภาพของกล้ามเนื้อ ของนักกีฬาบาสเกตบอลเพิ่มขึ้น มากกว่าการฝึกเด็พธ์จัมพ์ เนื่องจากการฝึกสควอทจัมพ์ด้วยน้ำหนักนั้นมีการพัฒนาของพลังระเบิดของกล้ามเนื้อขา ความเร็ว และความคล่องแคล่วว่องไวได้ในเวลาเดียวกัน เพราะเป็นการฝึกที่มีการรวมข้อดีของการฝึกด้วยน้ำหนัก และการฝึกพลัยโอเมตริก จึงมีผลทำให้มีการพัฒนาสมรรถภาพของกล้ามเนื้อได้ดีกว่าการฝึกพลัยโอเมตริกเพียงอย่างเดียว สอดคล้องกับงานวิจัยของ วิลสันและคณะ (Wilson et al.,1993) ที่พบว่า การฝึกพลัยโอเมตริกด้วยน้ำหนักมีผลทำให้พลังกล้ามเนื้อขาเพิ่มขึ้นมากกว่าการฝึกด้วยน้ำหนักหรือการฝึกพลัยโอเมตริกอย่างเดียว แต่เนื่องจากการฝึกพลัยโอเมตริกด้วยน้ำหนักจะใช้น้ำหนักเพียง 30 % ของ 1RM ซึ่งเป็นน้ำหนักที่พัฒนาพลังกล้ามเนื้อสูงสุด จึงมีการพัฒนาความแข็งแรงกล้ามเนื้อได้น้อยกว่าการฝึกด้วยน้ำหนัก ทำให้ไม่พบความแตกต่างของการพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขากับการฝึกเด็พธ์จัมพ์ และในการวิจัยครั้งนี้ใช้เวลาในการฝึกเพียง 6 สัปดาห์ ซึ่งในการพัฒนาความแข็งแรงของการฝึกสควอทจัมพ์ด้วยน้ำหนักนั้นจะพบความแตกต่างกับการฝึกเด็พธ์จัมพ์ที่การฝึกประมาณ 10 สัปดาห์ (Wilson et al., 1993)

จากการวิจัยครั้งนี้แสดงให้เห็นถึงการพัฒนาสมรรถภาพกล้ามเนื้อของการฝึกสควอทจัมพ์ด้วยน้ำหนักที่แตกต่างกับการฝึกเด็พธ์จัมพ์ แม้ว่าการฝึกเด็พธ์จัมพ์จะเป็นการฝึกในขั้นสูงของการฝึกพลัยโอเมตริก ที่สามารถพัฒนาได้ทั้งความแข็งแรงและความเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อ ซึ่งทำให้เกิดพลังกล้ามเนื้อได้เช่นเดียวกับการฝึกสควอทจัมพ์ด้วยน้ำหนัก แต่จากผลการวิจัยแสดงให้เห็นแล้วว่าหลังจากการทดลอง 6 สัปดาห์ การฝึกเด็พธ์จัมพ์มีพลังกล้ามเนื้อขามากกว่าก่อนการทดลอง แต่เมื่อเปรียบเทียบกับการฝึกสควอทจัมพ์ด้วยน้ำหนักแล้วก็ยังน้อยกว่า และเมื่อดูจากความสัมพันธ์ของพลังกล้ามเนื้อ ที่ว่าพลังกล้ามเนื้อได้มาจากผลคูณของ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและความเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อ แต่เนื่องจากไม่พบความแตกต่างกันของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อระหว่างการฝึกทั้งสองแบบ พลังกล้ามเนื้อที่มากขึ้นจึงไม่ได้มาจากการพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ซึ่งชี้ให้เห็นว่า ความแตกต่างของ พลังกล้ามเนื้อที่เพิ่มมากขึ้นในการฝึกทั้งสองแบบนั้น น่าจะมาจากความเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อที่เพิ่มมากขึ้นแตกต่างกัน จึงทำให้ผลคูณในสมการมากกว่า ทำให้มีพลังกล้ามเนื้อแตกต่างกัน จึงส่งผลให้สมรรถภาพของกล้ามเนื้อมีการพัฒนาแตกต่างกันในการฝึกทั้งสองแบบ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้

1. การฝึกสควอทจัมพ์ด้วยน้ำหนัก สามารถพัฒนาสมรรถภาพของกล้ามเนื้อได้ดี ทั้งความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา พลังระเบิดของกล้ามเนื้อขา ความเร็วในการวิ่งเลี้ยงลูกบาสเกตบอล 30 เมตร และความคล่องแคล่วว่องไว โดยใช้เวลาเพียง 6 สัปดาห์ และใช้เวลาน้อยในการฝึกแต่ละครั้ง ซึ่งสามารถนำไปใช้ในการฝึกนักกีฬาที่มีเวลาเตรียมตัวแข่งขันน้อย

2. การฝึกสควอทจัมพ์ด้วยน้ำหนัก สามารถพัฒนาสมรรถภาพกล้ามเนื้อ ซึ่งสามารถทำให้ผลของการเคลื่อนไหวของการแสดงทักษะกีฬาบาสเกตบอลสูงขึ้น

3. การฝึกสควอทจัมพ์ด้วยน้ำหนัก จำเป็นต้อง มีการฝึกเพื่อพัฒนาความแข็งแรงพื้นฐาน เนื่องจาก การฝึกพลัยโอเมตริกด้วยน้ำหนักทำให้เกิดแรงกระแทกมากในขณะสัมพัสพื้น

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการวิจัยเกี่ยวกับการฝึกพลัยโอเมตริกด้วยน้ำหนักที่มีต่อสมรรถภาพของกล้ามเนื้อ ในกีฬาอื่นๆที่ จำเป็นต้องใช้สมรรถภาพของกล้ามเนื้อ

2. ควรมีการวิจัยเกี่ยวกับพลัยโอเมตริกด้วยน้ำหนัก ส่วนบนของร่างกายที่มีต่อสมรรถภาพของกล้ามเนื้อ

3. ควรมีการศึกษาลึกลงไปเกี่ยวกับการทำงานของกล้ามเนื้อ ในการฝึกทั้งสองแบบ

4. ควรมีการวิจัยเกี่ยวกับพลัยโอเมตริกด้วยน้ำหนัก ในระยะเวลาที่นานกว่า 10 สัปดาห์

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

เกชา พูลสวัสดิ์. **ผลของการฝึกเสริมพลัยโอเมตริกที่มีต่อการพัฒนาความคล่องแคล่ววองไวของนักกีฬาฟุตบอล อายุระหว่าง 14- 16 ปี.** วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาพลศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2548.

ขันติ พุทธพงศ์. **ผลของการฝึกเสริมแบบพลัยโอเมตริกที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อขาของนักกีฬา.** วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาพลศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2536.

จตุพล กล้วยแดง. **ผลของการฝึกเสริมพลัยโอเมตริกที่มีต่อความคล่องแคล่ววองไวในกาเลี้ยงลูกบาสเกตบอลของนิสิตชายระดับปริญญาบัณฑิต.** วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาพลศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2548.

เจริญ กระบวนรัตน์. เทคนิคการฝึกความเร็ว. **วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทางกีฬา.** 1 (ธันวาคม 2541): 9-39

เจริญ กระบวนรัตน์. **หลักการและเทคนิคการฝึกกรีฑา.** กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 2545.

ชนินทร์ชัย อินทิราภรณ์. **การเปรียบเทียบผลของการฝึกพลัยโอเมตริกควบคู่การฝึกด้วยน้ำหนัก การฝึกพลัยโอเมตริกด้วยน้ำหนัก และการฝึกเชิงซ้อน ที่มีต่อการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อขา,** วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร์บัณฑิต ภาควิชาพลศึกษา คณะครุศาสตร์. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2544.

ชูศักดิ์ เวชแพทย์. **สรีรวิทยาการออกกำลังกาย.** กรุงเทพฯ: ดวงกมลการพิมพ์, 2536.

ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพ็ชร์. หลักการกำหนดการออกกำลังกาย ความหนัก ระยะเวลา ความบ่อย. **วารสารสุขศึกษา พลศึกษา และสันทนาการ** 1(มกราคม-มีนาคม 2532): 25-30.

เนตร ทองธาระ. **ผลของการฝึกเสริมพลัยโอเมตริกด้วยน้ำหนักที่มีต่อการพัฒนาความเร็วของนักฟุตบอล.** วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาพลศึกษา คณะครุศาสตร์. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2545.

เทพประสิทธิ์ กุลธวัชวิชัย. **เทคนิคและทักษะกีฬาบาสเกตบอล.** กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2541.

ธวัช วีระศิริวัฒน์. **กีฬาเวชศาตร์.** กรุงเทพฯ: ไอเดียนสโตร์; 2535.

ธีรวิทย์ ชีตะลักษณ์. **ผลของการฝึกด้วยน้ำหนักแบบหมุนเวียนที่มีต่อการพัฒนาสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพของนักศึกษาชายในระดับปริญญาตรี.** วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาพลศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2546.

ศิริรัตน์ หิรัญรัตน์. **หลักกลศาสตร์พื้นฐานทางกีฬา.**กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2536.

สมพงษ์ วัฒนาโภคยกิจ. **ผลของการฝึกพลัยโอเมตริกโดยใช้กล่องระดับความสูงต่างกัน ที่มีต่อความสามารถในการกระโดดของนักวอลเลย์บอลชาย.** วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาพลศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 2541.

สมศักดิ์ เผือกพันธ์. **ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถทางกีฬาบาสเกตบอลกับความสามารถทางร่างกาย.** วิทยานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิต ภาควิชาพลศึกษา คณะครุศาสตร์. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. 2526.

สุชาติ โสมประยูร. **วิ่งสมาธิ สู่เส้นทางสุขภาพและสมรรถภาพที่สมบูรณ์.** กรุงเทพฯ: เทพนิมิตการพิมพ์, 2535.

สุพิตร สมาหิโต. **แบบทดสอบสมรรถภาพทางกาย KASETSART Youth Fitness Test.** กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา, คณะศึกษาศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 2541.

สุเนต นวกิจกุล. **การสร้างสมรรถภาพทางกาย.** กรุงเทพมหานคร: ไทยวัฒนาพานิช, 2524.

ภาษาอังกฤษ

Adams, T. "An Investigation of selected plyometric training exercise on muscular leg strength and power". **Track and Field Quarterly Review.** 84(1984): 36-40.

Adel, A.M. Respone of female athletes to twelve-weeks plyometric depth jump training. (University of North Texas) **Dissertation Abstracts International.** 49(1988):34-A.

Allerheiligen, W.B., and Roger R. Plyometrics program design. **National Strength and Conditioning Association Journal.** (1995): 26-31.

Allerheiligen, W.B., and Roger R. Plyometrics program design. Part 2. **National Strength and Conditioning Association Journal.** (1995): 26-31.

Anshel, M., **Sport psychology: From theory to practice**. Scotsdale, AZ: Gorsush Scarisbrik, 1990.

Baker, D. Acute and long - term power responses to power training: Observations on the training of an elite power athlete. **National Strength and Conditioning Association Journal** 23 (February 2001): 47 - 56.

Behm, D., and Sale, Intended rather than actual movement velocity determines velocity specific training response. **Journal of Applied Physiology** 74 (1993) : 359-369.

Bloomfield, J., Ackland, T.R., and Elliott, B.C. **Applied anatomy and biomechanics in sport.** Melbourne ; Blackwell Scientific Publications, 1994.

Bompa, O. **Periodization of strength : the new wave in strength training.** Toronto :Veritas Publishing, 1993.

Brown, M.E., Mayhen, J.L., and Boleach, L.W. "Effect of plyometric training on vertical jump performance in high school basketball players". **Journal of Sports Medicine and Physical Fitness.** 26(1986): 1-4

Chu, D.A. **Jumping into Plyometrics.** Champaign, IL: Human Kinetic, 1992

Chu, D.A. **Explosive power & strength**. Champaign, IL: Human Kinrtics, 1996.

Faulkner, J.A., Claflin, D.R. and McCully, K.K. Power output of fast an slow fibers from human skeletal muscle. In N.L. Jones, N. McCartney, and A.J. McComas(eds.) **Human Muscle Power**, Champaign, IL: Human kinetic, 1986

Gwendolyn A. Thomas, William J. Kraemer, Barry A. Spiering, Jeff S. Volek, Jeffrey M. Anderson. Maximal power at different percentages of one repetition maximum: Influence of resistance and gender. **National Strength and Conditioning Association Journal**. 2007

Hakkinen, K., and Komi, P.V. The effect of explosive type strength training on electromyographic and force production characteristics of leg sxtensor muscle during concentric and various stretch – shortening cycle exercises. **Scandinevian Journal of Sports Science** 7, 1985.

Hatfield, Fredrick C. **Fitness: The Complete Guide**. (Online). Avaliable from: http://www.ironmagazine.com/ebook/IronMagazine_Ebook.pdf. Retrived, 2001

Herman, D. **The Effect of Depth Jumping on Vertical Jumping and Spring**. Unpublished Master's Thesis, Ithaca College, Ithaca, NY. 1976

Hoeger, W.W.K. **Lifetime physical fitness and wellness**. 2 nd ed. Colorado : Morton Publishing, 1989.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Huber, J. Increasing a driver's vertical jump though Plyometric training. **National Strength and Conditioning Association Journal.** 9(1987): 34-36

Kaneko, M., Fuchimoto, T., Toji, H., and Suei, K. Training effect of different loads on the force-velocity relationship and mechanical power output in human muscle. **Scandinavian Journal of Sports Science 5** (1983) : 50-55.

Kent M., **The Oxford Dictionary of Sports Science and Medicine**. USA: Oxford University Press, 1994.

Larson L.H. **ICSPFT .International Committee for standardisation of Physical Fitness Test in Fitness, Health and Work capacity**, New York, Macmillan: 1974.

La Chance, P. Plyometric exercise. **National Strength and Conditioning Association Journal.** (1995) : 16-23.

Luaber, C.A. The effects of plyometric training on selected measures of leg strength and weight training and plyometic training: **Dissertation Abstracts International.** 31 (1993): 1465-A.

McSwegin, P., Pemberton, C., Petray, C., & Going, S. Physical best -**The AAHPERD guide to physical fitness, education and assessment**. Reston, VA: AAHPERD. (1989).

Miller, B.P. "The effect of plyometric training on the vertical jump performance of adult female subject". (Abstract) **British Jornal of Sports Medicine.** 16(1982): 113.

Newton, R.U., and Kraemer,W.J. Developing explosive muscular power : Implications for a mixed methods training strategy, **National Strength and Conditioning Association Journal.** (October 1994) : 20-31.

Novkov, P. Depth jumps. **National Strength and Conditioning Association Journal**. 9(1987): 60-61.

O'Shea, P. **Quantum strength fitness II (gaining the winning edge).** Oregon: Patrick's books, 2000.

Peter lord, MS, and Philip Campagna. Drop height selection and progression in a drop jump program. **National Strength and Conditioning Association Journal**. (1997): 66-67

Rutherford, O., Greig, C., Sargent, A., and Jones, D. Strength training and power output: transference effects in the human quadriceps muscle. **Journal of Sports Science** 4 (1986): 101 – 107.

Schmidtbleicher, D. **Muscular mechanics and neuromuscular control.** Champaign, IL : Human Kinetics, 1988.

Stone, M.H., H.S. O'Bryant, L. Mccoy, R. Coglianese, M. Lehmkuhl, AND B.Schilling. Power and maximum strength relationships during performance of dynamic and static weighted jumps. **National Strength and Conditioning Association Journal**.. 17:140–147. 2003.

Thompson, P.J. **Introduction to coaching theory**. Marshallarts Prints ltd. West Sussex, 1991.

Verhoshanski, V., Are depth jumps useful?. Track and Field **Yessis Review of Soviet Physical Education and Sports**, 3(1967): 75-78

Verhoshanski, V., Perspectives in the improvement of speed-strength preparation of jumpers. **Yessis Review of Soviet Physical Education and Sports**, 3(1968): 28-34

Verhoshanski, V., Perspectives in the improvement of speed-strength preparation of jumpers. **Review of Soviet Physical Education and Sport**, 1969

Verkhoshansky, Y. and Tatyan, V. Speed-Strength preparation of future champions. **Legkaya Atlelika** 2 (1973) : 12.13.

Verkhoshansky, Y. and Tatyan, V. Speed-Strength preparation of future champions. **Soviet Sports Review.** 18(1983): 166-170

Verkhoshansky, Y. Speed-strength preparation and development of strength endurance of athletes in various specializations. **Soviet Sports Review** 21 (1986) : 120-124.

William, D.R. The effect of weight training on performance in selected motor activities for prepubescent males. **Journal of Applied Sports Science Research.** 5(1991):170

Wilson, G.J., Newton, R.U., Murphy, A.J., and Humphries, B.J. The optimal training load for the development of dynamic athletic performance. **Medicine and Science in Sports and Exercise.** 25 (1983) : 1279-1286.

Wilson, G.J., Strength and Power in sport In J.Bloomfield, T.R. Aukland and B.C.Eliott (eds.) **Applied anatomy and biomechanics**, pp. 110 – 208. Melbourne Blackwell Scientific Poblication, 1994.

Yessis, M, Training for power sports- Part 1. **National Strength and Conditioning Association Journal**, 1994

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ท่าฝึกเด็พธ์จัมพ์

ขั้นตอนการฝึก

1. ให้นักกีฬายืนเตรียมพร้อม บนแท่นที่ใช้กระโดดให้เท้าทั้งสองข้างกล้างประมาณช่วงใหล่ ปลายเท้าชิดขอบแท่น

2. กระโดดลงจากแท่น โดยไม่ให้ส้นเท้าแตะพื้น พร้อมกับการย่อเข่า เหวี่ยงแขนทั้งสองข้างไปด้านหลัง

3. จากนั้นกระโดดขึ้นไปในแนวดิ่งให้สูงที่สุดเท่าที่จะทำได้ พร้อมกับเหวี่ยงแขนทั้งสองขึ้นไปด้านบน

4. ลงสู่พื้นด้วยปลายเท้าก่อน และย่อตัวเพื่อรองรับแรงกระแทก

5. กลับสู่ท่าเริ่มต้นที่บนแท่นกระโดด ทำต่อเนื่องจนครบโปรแกรมการฝึก

การหาความสูงของแท่นกระโดดที่ใช้ในการฝึกเด็พธ์จัมพ์(Peter Lord, Ms, Phillip Campagna 1997)

1. ความสูงของแท่นกระโดดที่ยืนให้เริ่มต้นที่ 20 เซนติเมตร ให้กลุ่มตัวอย่างฝึกตามวิธีที่ถูกต้อง ด้วยการกระโดดลงจากแท่น พร้อมกับการย่อเข่า เหวี่ยงแขนทั้งสองข้างไปด้านหลังโดยไม่ให้ส้นเท้าแตะพื้น

2. จากนั้นกระโดดขึ้นในแนวดิ่งพร้อมกับเหวี่ยงแขนทั้งสองขึ้นไปด้านบน

3. ให้กลุ่มตัวอย่างกระโดด 5 ครั้ง แล้ววัดความสูง

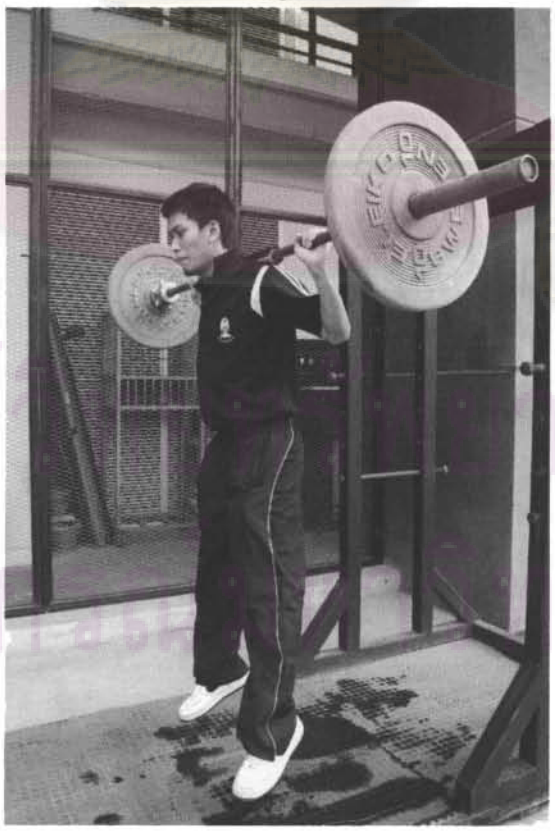
4. จากนั้นให้เพิ่มความสูงของแท่นขึ้นไปทีละ 10 เซนติเมตร แล้วดูว่าความสูงระดับใดที่ทำให้กระโดดได้สูงที่สุด

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ข

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ท่าฝึกสควอทจัมพ์ด้วยน้ำหนัก



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ขั้นตอนการฝึก

1. ยืนเตรียมพร้อม เท้าทั้งสองห่างกันประมาณช่วงไหล่ ปลายเท้าชี้ตรงไปข้างหน้า แบกโอลิมปิคบาร์เบลไว้บนบ่า มือทั้งสองข้างจับคานไว้ให้แน่น

2. ค่อยๆย่อตัวลง โดยน้ำหนักตัวตกอยู่ที่เท้าทั้งสองข้าง แล้วค้างไว้อยู่ในท่าเริ่มต้น

3. ออกแรงกระโดดขึ้นไปในแนวดิ่งอย่างเต็มที่และเร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้

4. ลงสู่พื้นด้วยปลายเท้าก่อน และกลับสู่ท่าเริ่มต้น

หมายเหตุ ใช้ความหนักประมาณ 30 % ของ 1 RM

ขั้นตอนการทดสอบ 1 RM ของการฝึกพลัยโอเมตริกด้วยน้ำหนัก

1. ให้นักกีฬายืนเตรียมพร้อมเท้าทั้งสองห่างกันประมาณช่วงไหล่ ปลายเท้าชี้ไปข้างหน้า

2. แบกโอลิมปิกบาร์เบลไว้บนบ่า มือทั้งสองข้างจับคานไว้ให้แน่น

3. ค่อยๆย่อตัวลงจนกระทั่งมุมที่เข่า เท่ากับ 90 องศา โดยให้น้ำหนักตัวตกอยู่ที่ข้อเท้าทั้งสองข้าง

4. ออกแรงดันน้ำหนักขึ้นไปในแนวดิ่ง โดยไม่ค้างไว้

5. กำหนดน้ำหนักในการยกให้นักกีฬา และนักกีฬาแต่ละคนต้องยกให้ได้มากที่สุดไม่เกิน 5 ครั้ง โดยมีค่ากำหนดดังนี้ ความหนัก 100% ของ 1RM จะสามารถยกได้ 1 ครั้ง, 95% ของ 1RM จะสามารถยกได้ 2 ครั้ง, 93% ของ 1RM จะสามารถยกได้ 3 ครั้ง, 90% ของ 1RM จะสามารถยกได้ 4 ครั้ง 87% ของ 1RM จะสามารถยกได้ 5 ครั้ง ตามลำดับเป็นต้น

6. จากนั้นคำนวณหา ความหนัก 30 % ของ 1RM ที่ใช้ในการฝึกสควอทจัมพ์ตามวิธีของสโตน(2003)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ค

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิธีทดสอบสมรรถภาพของกล้ามเนื้อ

ในการวิจัยครั้งนี้ มีการทดสอบสมรรถภาพของกล้ามเนื้อที่ใช้เป็นตัวแปรในการวิจัย ดังต่อไปนี้

1. ทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาต่อน้ำหนักตัวโดยการแบกน้ำหนักย่อตัวให้เข่าทำมุม 135 องศา (Quarter squat)

2. ทดสอบพลังระเบิดของกล้ามเนื้อขาในท่าย่อตัวแล้วตามด้วยการกระโดดทันที (Counter movement jump)

3. ทดสอบความเร็วโดยการวิ่งเลี้ยงลูกบาสเกตบอลไปข้างหน้าระยะทาง 30 เมตร

4. ทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว โดยการเคลื่อนที่รูปตัวที (T-test)

โดยมีการทดสอบ 2 ครั้ง คือ ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 6 สัปดาห์

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

1. การทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา

เครื่องมือ โอลิมปิกบาร์เบล (Olympic barbell)

ขั้นตอนการทดสอบ

1. ให้นักกีฬาทดลองยกน้ำหนักในท่าแบกน้ำหนักย่อตัวโดยให้เข่าทำมุมประมาณ 135 องศา จำนวน 5 ครั้ง โดยใช้ความหนักในระดับต่ำ เพื่อจัดท่าทางให้ถูกต้อง แล้วพัก 3 นาที

2. ให้นักกีฬาทดลองยกน้ำหนักในท่าแบกน้ำหนักย่อตัวโดยให้เข่าทำมุมประมาณ 135 องศา จำนวน 5 ครั้ง โดยใช้ความหนักในระดับปาน แล้วพัก 3 นาที

3. ให้นักกีฬาทดลองยกน้ำหนักในท่าแบกน้ำหนักย่อตัวโดยให้เข่าทำมุมประมาณ 135 องศา โดยใช้ความหนักในระดับสูงที่นักกีฬายกได้ไม่เกิน 5 ครั้งด้วยท่าทางที่ถูกต้อง

4. บันทึกจำนวนครั้งที่ยกได้ และน้ำหนักที่ยกได้ คิดเป็นกิโลกรัม

5. คำนวนค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา โดยใช้การประมาณค่า 1 RM คิดเป็นกิโลกรัมดังนี้

1	ครั้ง	เท่ากับ	100%	ของ 1RM
2	ครั้ง	เท่ากับ	95%	ของ 1RM
3	ครั้ง	เท่ากับ	93%	ของ 1RM
4	ครั้ง	เท่ากับ	90%	ของ 1RM
5	ครั้ง	เท่ากับ	87%	ของ 1RM

6. นำค่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา มาหารด้วยน้ำหนักตัวคิดเป็นกิโลกรัม

7. บันทึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาต่อน้ำหนักตัว

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

2. การทดสอบพลังระเบิดของกล้ามเนื้อ

เครื่องมือ เครื่องนิวเทสต์ เพาเวอร์ไทมเมอร์ sw – 300

วิธีการ 1. ให้นักกีฬายืนบนแผ่นรองรับ มือทั้งสองข้างแตะอยู่ที่สะโพก เท้าทั้งสองห่างกันประมาณช่วงไหล่ ปลายเท้าชี้ตรงไปด้านหน้า

2. ค่อยๆ ย่อตัวลงให้เข่าทำมุมประมาณ 135 องศา โดยให้น้ำหนักตัวตกอยู่ที่เท้าทั้งสองข้าง

3. กระโดดขึ้นทันทีหลังจากการย่อตัว ขึ้นไปในแนวดิ่งอย่างเต็มที่และเร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้

4. ลงสู่แผ่นรองรับด้วยปลายเท้าก่อน แล้วกลับสู่ท่าเริ่มต้น

5. บันทึกค่าพลังระเบิดของกล้ามเนื้อขามาหารด้วยน้ำหนักตัวคิดเป็นกิโลกรัม

6. บันทึกค่าพลังระเบิดกล้ามเนื้อขา มีหน่วยเป็นวัตต์/น้ำหนักตัว

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3. การทดสอบความเร็วในการวิ่งเลี้ยงลูกบาสเกตบอลระยะ 30 เมตร

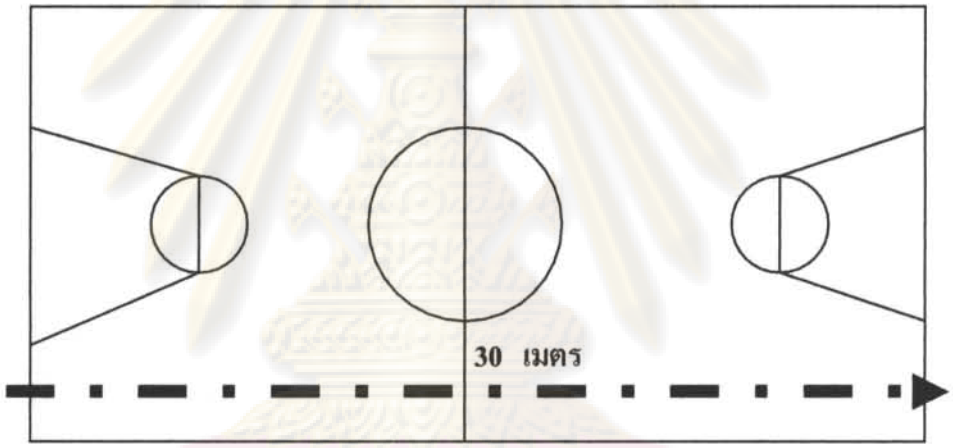
เครื่องมือ 1. ลูกบาสเกตบอล

2. เครื่องนิวเทสต์ เพาเวอร์ไทมเมอร์ sw – 300

วิธีการ 1. ให้นักกีฬายืนอยู่หลังเส้นเริ่มต้น โดยถือลูกบาสเกตบอลไว้ในมือทั้งสองข้าง ในลักษณะโน้มตัวไปด้านหน้า ก้าวขาข้างที่ถนัดไปด้านเล็กน้อย

2. ออกวิ่งพร้อมกับเลี้ยงลูกบาสเกตบอล ไปข้างหน้าด้วยความเร็วเต็มที่ ในแนวตรง ระยะ 30 เมตร

3. บันทึกเวลาในการวิ่งเลี้ยงลูกบาสเกตบอลระยะ 30 เมตร โดยมีหน่วยเป็นวินาที



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

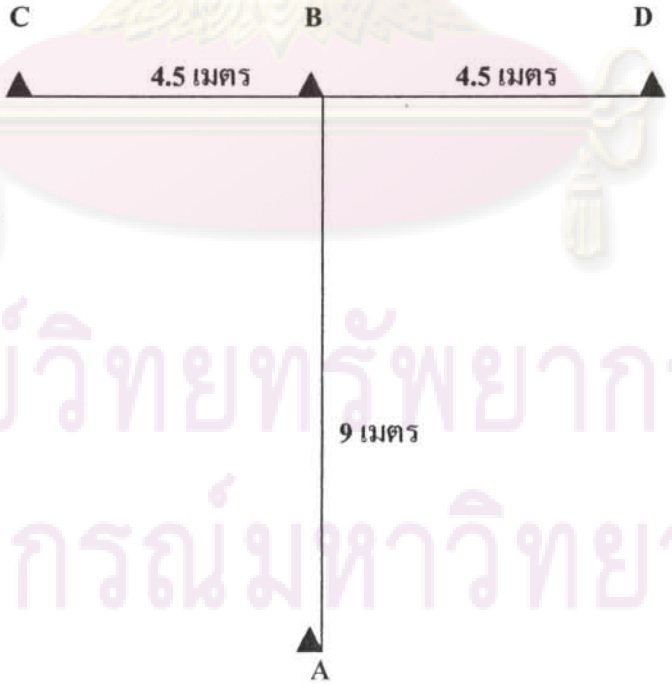
4. การทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว ด้วยการเคลื่อนที่รูปตัว ที (T-test)

เครื่องมือ 1. เครื่องนิวเทสต์ เพาเวอร์ไทมเมอร์ sw – 300

2. เทปวัดระยะ

วิธีทดสอบ

1. วางกรวยเป็น 4 ตำแหน่ง เป็นรูปตัวที ตามระยะทางดังรูปด้านบน (A, B, C, D)
2. ให้นักกีฬาทำการอบอุ่นร่างกายและยืดเหยียดกล้ามเนื้อก่อนการทดสอบ
3. เริ่มทำการทดสอบโดยให้นักกีฬาเริ่มที่จุด A จากนั้นให้สัญญาณเริ่ม
4. ให้นักกีฬาวิ่งออกตัวไปด้านหน้าด้วยความเร็ว ไปที่จุด B แล้วใช้มือขวาแตะกรวย
5. จากนั้นให้นักกีฬาเคลื่อนที่ไปด้านซ้ายมือไปที่จุด C ใช้มือซ้ายแตะกรวยโดยให้มองตรงไปข้างหน้าและเคลื่อนที่ก้าวเท้าตามกันโดยไม่มีการไขว่เท้า
6. จากนั้นเคลื่อนที่ไปด้านขวามือ ไปที่จุด D ใช้มือขวาแตะกรวย โดยให้นักกีฬามองตรงไปด้านหน้าและเคลื่อนที่ก้าวเท้าตามกันโดยไม่มีการไขว่เท้า
7. ให้นักกีฬาเคลื่อนที่กลับมาที่ จุด B ใช้มือซ้ายแตะกรวย
8. สุดท้ายให้นักกีฬาวิ่งถอยหลังกลับมาผ่านจุด A



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางการฝึกซ้อมบาสเกตบอล ทีมชาย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ในการแข่งขันกีฬามหาวิทยาลัยแห่งประเทศไทย 2550 จังหวัดนครศรีธรรมราช

ตั้งแต่วันที่ 12 พฤศจิกายน - 18 ธันวาคม 2550

เวลา	จันทร์	อังคาร	พุธ	พฤหัสบดี	ศุกร์
17.00-17.30	อบอุ่นร่างกายก่อนการฝึก วิ่งจ้อกกิ้งเบาๆ				
17.30-18.00	ฝึกซ้อมยิงประตู	ฝึกเพื่อพัฒนาสมรรถภาพกล้ามเนื้อ	ฝึกซ้อมยิงประตู	ฝึกซ้อมยิงประตู	ฝึกเพื่อพัฒนาสมรรถภาพกล้ามเนื้อ
18.00-19.00	ฝึกความเร็ว	ฝึกทักษะเฉพาะตำแหน่ง	ฝึกความเร็ว	ฝึกความเร็ว	ฝึกทักษะเฉพาะตำแหน่ง
19.00-20.00	ฝึกทักษะเฉพาะตำแหน่ง ฝึกเพื่อพัฒนาความทนทาน	ฝึกรูปแบบการเล่น แผนการบุก/การตั้งรับ	ฝึกทักษะเฉพาะตำแหน่ง ฝึกเพื่อพัฒนาความทนทาน	ฝึกทักษะเฉพาะตำแหน่ง ฝึกเพื่อพัฒนาความทนทาน	ฝึกรูปแบบการเล่น แผนการบุก/การตั้งรับ
20.30-21.00	ฝึกซ้อมการเล่นทีมครึ่งสนามและเต็มสนาม				
21.00-21.15	อบอุ่นร่างกายหลังการฝึกซ้อม				

หมายเหตุ ตารางการฝึกซ้อมอาจมีการเปลี่ยนแปลงได้ตามความเหมาะสม

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก จ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
วิทยาลัยวิทยาศาสตร์สาธารณสุข จุฬาฯ อาคารสถาบัน 2 ชั้น 4 ซอยจุฬาลงกรณ์ 62 ถนนพญาไท
เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330 โทรศัพท์: 0-2218-8147 โทรสาร: 0-2253-2395 E-mail: irbcu@yahoo.com

COA No. 036/2551

เอกสารรับรองโครงการวิจัย

โครงการวิจัยที่ 11004/50 : การเปรียบเทียบผลของการฝึกเด็พธ์จัมพ์ และการฝึกสควอทจัมพ์ด้วยน้ำหนักที่มีต่อการพัฒนาสมรรถภาพของกล้ามเนื้อ ในนักกีฬาบาสเกตบอลชายของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผู้วิจัยหลัก : นายเอกลักษณ์ แสนสุข นิสิตหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

หน่วยงาน : สำนักวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติในแง่จริยธรรมให้ดำเนินการศึกษาวิจัยเรื่องดังกล่าวได้

ลงนาม.....
(รองศาสตราจารย์ นายแพทย์ปรีดา ทัศนประดิษฐ์)
ประธาน

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

วันที่รับรอง : 6 มีนาคม 2551 **วันหมดอายุ** : 5 มีนาคม 2552

เงื่อนไข

1. หากใบรับรองหมดอายุ การดำเนินการวิจัยต้องหยุด เมื่อต้องการต่ออายุต้องขออนุมัติใหม่ล่วงหน้าไม่ต่ำกว่า 1 เดือน เงื่อนไข
2. ต้องดำเนินการวิจัยตามที่ระบุไว้ในโครงการวิจัยอย่างเคร่งครัด
3. ใช้เอกสารข้อมูลสำหรับอาสาสมัคร/ประชากรตัวอย่าง, ใบยินยอม, และเอกสารเชิญเข้าร่วมวิจัย (ถ้ามี) เฉพาะที่ประทับตราของคณะกรรมการฯ เท่านั้น แล้วส่งสำเนาใบแรกที่ใช้ เอกสารดังกล่าวมาที่คณะกรรมการฯ
4. หากเกิดเหตุการณ์ไม่พึงประสงค์ร้ายแรง ต้องรายงานคณะกรรมการฯ ภายใน 5 วันทำการ
5. หากมีการเปลี่ยนแปลงการดำเนินการวิจัย ให้ส่งคณะกรรมการฯ พิจารณารับรองก่อนดำเนินการ
6. **โครงการวิจัยไม่เกิน 1 ปี ส่งบทคัดย่อผลการวิจัยในรูป CD ภายใน 30 วัน เมื่อโครงการวิจัยเสร็จสิ้น**
7. **โครงการวิจัยเกิน 1 ปี ส่งรายงานความก้าวหน้าการวิจัยทุกปี เมื่อโครงการวิจัยเสร็จสิ้นแล้ว ส่งบทคัดย่อผลการวิจัยในรูป CD ภายใน 60 วัน**

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ฉ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ข้อมูลทั่วไปก่อนการทดลองของกลุ่มทดลองที่ และกลุ่มทดลองที่ 2

ลำดับ	กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกเด็พธ์จัมพ์			กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกสควอทจัมพ์ด้วยน้ำหนัก		
	อายุ	น้ำหนัก	ส่วนสูง	อายุ	น้ำหนัก	ส่วนสูง
1	24	76	180	24.00	65.00	173.00
2	22	82	189	24.00	76.00	182.00
3	21	86	188	23.00	86.00	183.00
4	18	73	168	21.00	75.00	171.00
5	19	80	174	21.00	78.00	176.00
6	22	81	184	20.00	63.00	178.00
7	20	70	173	19.00	72.00	175.00
8	19	81	183	18.00	76.00	181.00
9	19	75	176	19.00	86.00	175.00
10	22	72	170	20.00	73.00	177.00

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผลการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาต่อน้ำหนักตัว

ลำดับ	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง 6 สัปดาห์	
	กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกเด็พธ์จัมพ์	กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกสควอมจัมพ์ด้วยน้ำหนัก	กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกเด็พธ์จัมพ์	กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกสควอทจัมพ์ด้วยน้ำหนัก
1	2.47	2.46	2.47	2.53
2	2.16	2.35	2.28	2.38
3	2.32	2.12	2.33	2.28
4	2.28	2.36	2.28	2.38
5	2.15	2.34	2.16	2.36
6	2.55	2.33	2.55	2.38
7	2.38	2.38	2.38	2.46
8	2.53	2.26	2.55	2.35
9	2.29	2.26	2.32	2.29
10	2.33	2.35	2.35	2.38

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผลการทดสอบพลังระเบิดของกล้ามเนื้อขา มีหน่วยเป็น วัตต์/น้ำหนักตัว(กิโลกรัม)

ลำดับ	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง 6 สัปดาห์	
	กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกเด็พธ์จัมพ์	กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกสควอมจัมพ์ด้วยน้ำหนัก	กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกเด็พธ์จัมพ์	กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกสควอทจัมพ์ด้วยน้ำหนัก
1	43.18	39.58	45.37	43.21
2	37.90	41.20	40.21	43.76
3	46.32	42.58	49.34	48.87
4	37.75	44.28	40.78	50.32
5	36.85	40.86	39.90	47.64
6	42.12	41.26	45.23	49.32
7	39.72	40.27	42.54	46.53
8	43.47	43.32	46.01	50.20
9	39.71	37.87	42.89	46.27
10	35.65	36.69	39.54	42.57

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผลการทดสอบความเร็วในการวิ่งเลี้ยงลูกบาสเกตบอลระยะ 30 เมตร มีหน่วยเป็น วินาที

ลำดับ	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง 6 สัปดาห์	
	กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกเด็พธ์จัมพ์	กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกสควอมจัมพ์ด้วยน้ำหนัก	กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกเด็พธ์จัมพ์	กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกสควอทจัมพ์ด้วยน้ำหนัก
1	5.12	5.31	5.13	4.97
2	6.23	5.83	6.22	5.17
3	5.45	6.03	5.43	5.53
4	5.87	5.17	5.83	4.83
5	6.17	5.44	6.18	5.18
6	5.57	5.88	5.57	5.34
7	5.80	5.28	5.80	5.06
8	5.23	5.80	5.24	5.49
9	5.27	6.13	5.25	5.91
10	5.90	5.96	5.89	5.58

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผลการทดสอบความคล่องแคล่ววองไว มีหน่วยเป็น วินาที

ลำดับ	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง 6 สัปดาห์	
	กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกเด็พธ์จัมพ์	กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกสควอมจัมพ์ด้วยน้ำหนัก	กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกเด็พธ์จัมพ์	กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกสควอทจัมพ์ด้วยน้ำหนัก
1	10.93	11.05	10.91	10.74
2	12.67	11.29	12.65	10.85
3	11.12	12.33	11.13	11.76
4	11.45	11.09	11.43	10.52
5	12.23	11.34	12.23	10.91
6	11.07	11.48	11.09	11.07
7	11.59	10.98	11.57	10.32
8	11.48	11.81	11.48	11.18
9	11.64	12.42	11.63	11.95
10	12.04	12.13	12.05	11.58

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

ชื่อ	:	นายเอกลักษณ์ แสนสุข
เกิดวันที่	:	วันจันทร์ที่ 11 กรกฎาคม 2526
สถานที่เกิด	:	จังหวัดพิจิตร
ที่อยู่ปัจจุบัน	:	151/5 ถ.รัฐราษฎร์รังสรรค์ ต.ตะพานหิน อ.ตะพานหิน จ.พิจิตร 66110
ประวัติการศึกษา:		สำเร็จการศึกษาปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา จากสำนักวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยเมื่อปีการศึกษา 2548 เข้าศึกษาต่อระดับปริญญาโท แขนงวิชาสรีรวิทยาการกีฬา สำนักวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปีการศึกษา 2549

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย