ผลฉับพลันของการใช้ยางยืดที่มีแรงต้านต่างกันต่อพลังสูงสุดของการกระโดดแนวดิ่ง
ในนักกีฬาวอลเลย์บอลเยาวชนหญิง

นางสาวกมลมาศ เบญจพลสิทธิ์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา
คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2556
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

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

ACUTE EFFECTS OF DIFFERENT RESISTANCE ELASTIC BAND ON VERTICAL JUMP PEAK POWER IN YOUNG FEMALE VOLLEYBALL PLAYERS

Miss Kamolmark Benjaponsit

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science Program in Sports Science
Faculty of Sports Science
Chulalongkorn University
Academic Year 2013

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์	ผลฉับพลันของการใช้ยางยืดที่มีแรงต้านต่างกันต่อพลังสูงสุดของการกระโดดแนวดิ่งในนักกีฬาวอลเลย์บอลเยาวชนหญิง
โดย	นางสาวกมลมาศ เบญจพลสิทธิ์
สาขาวิชา	วิทยาศาสตร์การกีฬา
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชนินทร์ชัย อินทิราภรณ์

คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

.....คณบดีคณะวิทยาศาสตร์การกีฬา
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชนินทร์ชัย อินทิราภรณ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เฉลิม ชัยวัชราภรณ์)

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

.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชัยพัฒน์ หล่อศิริรัตน์)

.....กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์เจริญ กระบวนรัตน์)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

กมลมาศ เบญจพลสิทธิ์ : ผลฉับพลันของการใช้ยางยืดที่มีแรงต้านต่างกันต่อพลังสูงสุดของการกระโดดแนวดิ่งในนักกีฬาวอลเลย์บอลเยาวชนหญิง. (ACUTE EFFECTS OF DIFFERENT RESISTANCE ELASTIC BAND ON VERTICAL JUMP PEAK POWER IN YOUNG FEMALE VOLLEYBALL PLAYERS) อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: ผศ. ดร. ชนินทร์ชัย อินทิราภรณ์, 81 หน้า.

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลฉับพลันของการใช้ยางยืดที่มีต่อพลังสูงสุดของการกระโดดแนวดิ่ง และเพื่อเปรียบเทียบพลังสูงสุดของการกระโดดแนวดิ่ง ที่เกิดจากการใช้ยางยืดที่มีแรงต้านต่างกัน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยคือนักกีฬาวอลเลย์บอลระดับเยาวชนของโรงเรียนกีฬากรุงเทพมหานคร อายุ 14-18 ปี เพศหญิง จำนวน 9 คน ความแข็งแรงสัมพัทธ์ 1.5-2.0 และใช้การถ่วงดุลลำดับ (counterbalancing) ด้วยการเลือกแบบสุ่ม โดยทำการกระโดดแนวดิ่งร่วมกับยางยืดที่มีแรงต้านแตกต่างกัน 4 แรงต้าน ได้แก่ แรงต้านที่ 1 = 1.45 กิโลกรัม แรงต้านที่ 2 = 2.74 กิโลกรัม แรงต้านที่ 3 = 4.96 กิโลกรัม แรงต้านที่ 4 = 6.14 กิโลกรัม ในการวิจัยใช้ท่า Static half squat กระโดด 3 ครั้งต่อเนื่อง จำนวน 3 เซต ต่อการกระโดด 1 แรงต้านยางยืด โดยวัดพลังสูงสุด แรงสูงสุดและความเร็วสูงสุดจากการกระโดด และนำค่าสูงสุดของแต่ละเซตมาหาค่าเฉลี่ย โดยในช่วงการทดสอบจะทำตามระดับแรงต้านยางยืดทั้งหมด คือ สัปดาห์ละ 1 แรงต้าน จำนวน 4 สัปดาห์ นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ผลทางสถิติ หาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ เปรียบเทียบ 4 แรงต้าน โดยถ้าพบความแตกต่างจึงเปรียบเทียบรายคู่โดยวิธีการของแอลเอสดี โดยทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05

ผลการวิจัยพบว่า

ยางยืดทุกขนาดแรงต้าน มีผลฉับพลันในการเกิดพลังสูงสุด ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สรุป ยางยืดทุกขนาดแรงต้านสามารถนำไปใช้ฝึกนักกีฬา เพื่อพัฒนาพลังสูงสุดของการกระโดดในแนวดิ่งได้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

สาขาวิชา วิทยาศาสตร์การกีฬา ลายมือชื่อนิสิต .....

ปีการศึกษา 2556 ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก .....

5578304639 : MAJOR SPORTS SCIENCE
KEYWORDS: ACUTE EFFECTS / ELASTIC BAND / VERTICAL JUMP PEAK POWER

KAMOLMARK BENJAPONSIT: ACUTE EFFECTS OF DIFFERENT RESISTANCE ELASTIC BAND ON VERTICAL JUMP PEAK POWER IN YOUNG FEMALE VOLLEYBALL PLAYERS. ADVISOR: ASST. PROF.CHANINCHAI INTIRAPORN, Ph.D., 81 pp.

The purpose of this study was to investigate the acute effects of different resistance elastic band on vertical jump peak power in young female volleyball players. Nine young female students, 14-18 years old, relative strength 1.5-2.0 from Bangkok Sport School performed six different resistance elastic band treatment in a counter-balance order. Treatment performing static half squat in vertical jump on FT700 Power System using four resistance elastic bands. The elastic have four resistance number 1 = 1.45 kilogram number 2 = 2.74 kilogram number 3= 4.96 kilogram number 4 =6.14 kilogram. One test per one resistance total to four tests within four weeks. Test peak power output, peak vertical ground reaction force and peak bar velocity. The obtained of data were analyzed in term of One-way Analysis of Variance with repeated measures, if there were significant differences, then the data were compared by pair using LSD method at the statistical significant level of $p<.05$

The result were as follow:

The research result indicated that the acute effect of different resistance elastic band on vertical jump peak power. There was no significantly differences at the .05 level.

Elastic bands four resistance percent of weight be able to using to train peak power output on vertical jump in athletes.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

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

Academic Year: 2013 Advisor's Signature .....

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความกรุณาของผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชนินทร์ชัย อินทิราภรณ์ ที่ค่อยช่วยให้คำปรึกษา คำแนะนำ ในข้อสงสัยต่างๆ ดูแลเอาใจใส่ ติดตาม และตลอดจนช่วยแก้ไขข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นจากการทำวิจัยในครั้งนี้ให้ลุล่วงไปด้วยดี ผู้ทำการวิจัยรู้สึกทราบซึ้งและขอกราบขอบพระคุณท่านอาจารย์เป็นอย่างสูง ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เฉลิม ชัยวัชราภรณ์ ที่ได้ให้คำแนะนำ ในการปรับปรุงเนื้อหาและรูปเล่มให้สมบรูณ์แบบและถูกต้องยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ เจริญ กระบวนรัตน์ กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย ที่ได้ช่วยให้แนวคิดและคำแนะนำที่สำคัญและเป็นประโยชน์อย่างยิ่ง เพื่อใช้ในการปรับปรุงเนื้อหาให้สมบรูณ์แบบมากยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชัยพัฒน์ หล่อศิริรัตน์ ที่ได้ให้คำแนะนำในด้านการคำนวณที่เป็นประโยชน์มากให้งานวิจัยครั้งนี้

ขอขอบคุณผู้อำนวยการโรงเรียนกีฬากรุงเทพมหานครและอาสาสมัครที่เข้าร่วมวิจัย เจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์การกีฬา คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในการวิจัยอันส่งผลให้งานวิจัยฉบับนี้ประสบความสำเร็จ

ขอขอบคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่าน ที่ได้ให้คำปรึกษาและแนวทางในการทำวิจัย และเพื่อนนิสิตบัณฑิตศึกษา สำหรับความช่วยเหลือกำลังใจและให้คำแนะนำที่มีประโยชน์มากมายแก่ผู้วิจัยตลอดการดำเนินการวิจัย

ขอขอบคุณทุนอุดหนุนวิทยานิพนธ์ จากจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ได้สนับสนุนทุนการวิจัยครั้งนี้ ซึ่งทำให้งานวิจัยลุล่วงสำเร็จและไปด้วยดี

ด้วยคุณความดีและประโยชน์อันเกิดจากการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณบิดา มารดา ครูบาอาจารย์ อีกทั้งผู้มีพระคุณทุกท่านที่ได้ให้การอบรมสั่งสอนตลอดจนสนับสนุนผู้วิจัยจนสำเร็จการศึกษา

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... จ
กิตติกรรมประกาศ ..... ฉ
สารบัญ ..... ช
สารบัญตาราง ..... ฌ
สารบัญรูปภาพ ..... ญ
บทที่ 1 บทนำ 1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1
วัตถุประสงค์ของงานวิจัย 4
สมมุติฐาน 4
ขอบเขตของการวิจัย 4
ตัวแปรที่ศึกษา 5
ข้อตกลงเบื้องต้น 5
คำจำกัดความของการวิจัย 5
ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย 5
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 6
ความรู้เกี่ยวกับยางยืด 7
แนวคิดและที่มาของการออกกำลังกายด้วยยางยืด 10
ประโยชน์ของการออกกำลังกายด้วยยางยืด 10
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 17
กรอบแนวความคิดในการวิจัย 21
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย 22
กลุ่มตัวอย่าง 22
เกณฑ์การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างเข้าร่วมการวิจัย 22
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 23
วิธีการดำเนินการทดลอง 23
การเก็บรวบรวมข้อมูล 25

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

หน้า

ระยะเวลาในการดำเนินงาน 25
การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ 26
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล 27
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล ข้อเสนอแนะ 35
สรุปผลการวิจัย 35
ผลการวิจัยพบว่า 35
อภิปรายผล 36
ข้อเสนอแนะจากการวิจัย 37
ภาคผนวก 41
ภาคผนวก ก. 42
ผลการประเมินแบบทดสอบผลฉับพลันของการใช้ยางยืดที่มีแรงต้านต่างกันต่อพลังสูงสุดของการกระโดดแนวดิ่ง โดยอาศัยดุลยพินิจของผู้เชี่ยวชาญ เพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้องของวัตถุประสงค์ (Index of item objective congruence: IOC) 42
วิธีการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ 45
ภาคผนวก ค. 57
ตารางบันทึกผลรวมพลังสูงสุด (Watt) 57
รายการอ้างอิง 78
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์ 81

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่ 1ข้อมูล อายุ,น้ำหนัก และส่วนสูง ของกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 9 คน..... 28
ตารางที่ 2 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวชนิดวัดซ้ำของพลังสูงสุด (วัตต์) เมื่อทำการทดสอบกระโดดในยางยืดที่มีแรงต้านต่างกัน 4 ระดับ (n=9)..... 29
ตารางที่ 3 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวชนิดวัดซ้ำของแรงสูงสุด (นิวตัน) เมื่อทำการทดสอบ กระโดดในยางยืดที่มีแรงต้านต่างกัน 4 ระดับ (n=9)..... 30
ตารางที่ 4 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวชนิดวัดซ้ำของความเร็วสูงสุด (เมตรต่อวินาที) เมื่อทำการทดสอบกระโดดในยางยืดที่มีแรงต้านต่างกัน 4 ระดับ (n=9)..... 31

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

สารบัญรูปภาพ

หน้า

แผนภูมิที่ 1 วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวชนิดวัดซ้ำ (One-way analysis of variance with repeated measures) ของพลังสูงสุด (วัตต์) เมื่อทำการทดสอบกระโดดในยางยืดที่มีแรงต้านต่างกัน 4 ระดับ (n=9) ทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05..... 32
แผนภูมิที่ 2 วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวชนิดวัดซ้ำ (One-way analysis of variance with repeated measures) ของแรงสูงสุด (นิวตัน) เมื่อทำการทดสอบกระโดดในยางยืดที่มีแรงต้านต่างกัน 6 ระดับ(n=9) ทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05..... 33
แผนภูมิที่ 3 วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวชนิดวัดซ้ำ (One-way analysis of variance with repeated measures) ของความเร็วสูงสุด (เมตรต่อวินาที) เมื่อทำการทดสอบกระโดดในยางยืดที่มีแรงต้านต่างกัน 4 ระดับ (n=9) ทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 34

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บทที่ 1
บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

เป็นที่ยอมรับกันว่าปัจจัยหนึ่งในการดำรงชีวิตของมนุษย์คือสุขภาพและความแข็งแรงของอวัยวะต่างๆของร่างกาย ซึ่งเป็นพื้นฐานเบื้องต้นของการประกอบกิจกรรมต่างๆ ในชีวิตประจำวัน ผู้ที่มีความเจริญเติบโตสมส่วนและมีพัฒนาการทางด้านร่างกายที่สมบรูณ์ บุคคลผู้นี้จะกลายเป็นผู้ที่มีสมรรถภาพทางด้านร่างกายดีด้วย คำว่าสมรรถภาพทางกายนั้น ได้นำมาใช้กันในระยะไม่กี่ปีมานี้ ในระยะแรกๆมักจะเรียกว่า สมรรถภาพทางกลไก (Motor fitness) แท้จริงแล้วคำสองคำนี้มีความหมายไม่เหมือนกันทีเดียวแต่ในปัจจุบันคำสองคำนี้ใช้แทนกันจนเกือบจะเป็นคำเดียวกัน ดังจะเห็นได้ว่าแบบทดสอบสมรรถภาพในระยะแรกๆ จะใช้ชื่อว่า แบบทดสอบ สมรรถภาพทางกลไก (Motor fitness test) เช่น แบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของมหาวิทยาลัยอิลลินอยส์ (The University of Illionsos Motor Fitness Test) หรือแบบทดสอบสมรรถภาพทางกลไกของ โอเรกอน (Oregon motor fitness test) เป็นต้น ต่อมาระยะหลังได้ใช้ชื่อว่า แบบทดสอบสมรรถภาพทางกาย เช่น แบบทดสอบสมรรถภาพทางกายในสำนักงานศึกษาธิการสหรัฐอเมริกา หรือแบบทดสอบสมรรถภาพทางกายของคณะกรรมการทดสอบสมรรถภาพทางกายมาตรฐานระหว่างประเทศ (International committee for the standardization of physical fitness test) พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน ได้ให้ความหมายของคำว่า “สมรรถภาพทางกาย” ไว้หมายถึง “ความสามารถ” นักพลศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของคำว่า สมรรถภาพทางกาย และสมรรถภาพทางกลไกดังนี้

Clark et al. (2008) กล่าวว่า สมรรถภาพทางกาย หมายถึง ความสามารถในการประกอบกิจกรรมประจำวันด้วยความกระฉับกระเฉง ว่องไว ปราศจากความเหน็ดเหนื่อยเมื่อยล้า และมีพลังงานเหลือพอที่จะนำไปใช้ในการประกอบกิจกรรมบันเทิงในเวลาว่างและเตรียมพร้อมที่จะเผชิญกับภาวะฉุกเฉินได้ดี

วรศักดิ์ เพียรชอบ (2527) สมรรถภาพทางกาย หมายถึง ความสามารถของร่างกายที่จะปฏิบัติหน้าที่ประจำในสังคมได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยไม่มีความเหนื่อยอ่อนจนเกินไป สามารถสงวนและถนอมกำลังไว้ใช้ในยามฉุกเฉินและใช้เวลาว่างเพื่อความสนุกสนานและความบันเทิงของตัวเองด้วย

Johnson and Stolberg (1971) กล่าวว่า สมรรถภาพทางกายนั้นเป็นความสามารถในการประกอบกิจกรรมหนักๆได้เป็นอย่างดีและรวมถึงคุณลักษณะต่างๆของการมีสุขภาพและความเป็นอยู่ที่ดีของบุคคลซึ่งมีองค์ประกอบต่างๆได้แก่ สมรรถภาพของระบบไหลเวียนโลหิตและหายใจ (Cardio –Respiratory fitness) ความอดทน (Endurance) ความแข็งแรง (Strength) ความอ่อนตัว (Flexibility) สัดส่วนของร่างกายที่พอเหมาะ (Body composition) และ ได้ให้ความหมายของคำว่าสมรรถภาพทางกลไกพอสรุปได้ คือ สมรรถภาพทางกลไกเป็นสมรรถภาพทางการเคลื่อนไหวเฉพาะส่วนของร่างกายที่แสดงออกในลักษณะต่าง ๆ เช่น ความสามารถในการวิ่ง การกระโดด การหลบหลีก

การจับ การปีนป่าย การว่ายน้ำ การขี่ม้า การยกน้ำหนัก โดยร่างกายจะต้องทำงานได้เป็นเวลานาน ๆ ติดต่อกัน สมรรถภาพทางกลไกจึงเป็นความสามารถของร่างกายที่จะใช้ประสาทการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อเยื่อ ข้อต่อและยังรวมไปถึง การใช้กล้ามเนื้อมัดใหญ่ ๆ ของร่างกายในการเล่นกีฬาตลอดจนการใช้ทักษะในการทำงาน นอกจากนั้นยังรวมถึงความสามารถในการทรงตัว ความยืดหยุ่น ความคล่องตัว ความเร็ว ความแข็งแรงกำลังและความอดทนด้วย จรวย แก่นวงษ์คำ and อุดม พิมพา (2517) ได้ให้ความหมายของสมรรถภาพทางกลไก หมายถึง ความสามารถของอวัยวะโดยมีความแข็งแรง สมบูรณ์ สามารถเคลื่อนไหวในกิจกรรมต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดี วิริยา บุญชัย (2529) ได้ให้ความหมายของคำว่า “สมรรถภาพทางกลไก” หมายถึง ความสามารถในการปฏิบัติเบื้องต้น อันได้แก่ การเดิน การวิ่ง การกระโดด การล้ม หลบหลีก การปีนป่าย การปรับตัวและการแบกของ เป็นต้น สมรรถภาพกลไก (Motor fitness) ทักษะสมรรถนะปฏิบัติ (Skill – Related physical fitness) ความสามารถของร่างกายที่ช่วยให้บุคคลสามารถประกอบกิจกรรมทางกายโดยเฉพาะอย่างยิ่งการเล่นกีฬาได้ดีมีองค์ประกอบ 6 ด้านดังนี้

ความคล่องแคล่วว่องไว (Agility) หมายถึงความสามารถในการเปลี่ยนทิศทางการเคลื่อนที่ได้อย่างรวดเร็วและสามารถควบคุมได้

การทรงตัว (Balance) หมายถึงความสามารถในการรักษาดุลของร่างกายเอาไว้ได้ทั้งในขณะอยู่กับที่และเคลื่อนที่

การประสานสัมพันธ์ (Co-ordination) หมายถึงความสามารถในการเคลื่อนไหวได้อย่างราบรื่นกลมกลืนและมีประสิทธิภาพซึ่งเป็นการทำงานประสารสอดคล้องระหว่างตา-มือ-เท้า

พลังกล้ามเนื้อ (Power) หมายถึงความสามารถของกล้ามเนื้อส่วนหนึ่งส่วนใดหรือหลายๆ ส่วนของร่างกายในการหดตัวเพื่อทำงานด้วยความเร็วสูงแรงหรืองานที่ได้เป็นผลรวมของความแข็งแรงและความเร็วที่ใช้ในช่วงระยะเวลาสั้นๆเช่นการยืนอยู่กับที่กระโดดไกลการทุ่มน้ำหนักเป็นต้น

เวลาปฏิกิริยาตอบสนอง (Reaction time) หมายถึงระยะเวลาที่ร่างกายใช้ในการตอบสนองต่อสิ่งเร้าต่างๆเช่นแสงเสียงสัมผัส

ความเร็ว (Speed) หมายถึงความสามารถในการเคลื่อนที่จากที่หนึ่งไปยังอีกที่หนึ่งได้อย่างรวดเร็ว

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

สรุปได้ว่า สมรรถภาพทางกาย หมายถึง ความสามารถของร่างกายที่ใช้อวัยวะต่าง ๆ ของร่างกายเคลื่อนไหวในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยไม่เกิดความเหนื่อย หรือเกิดน้อยและมีพลังงานเหลือในร่างกายที่จะประกอบกิจกรรมฉุกเฉินหรือนันทนาการได้

นักกีฬาส่วนใหญ่มีการออกแรงมากและออกแรงอย่างรวดเร็ว จึงต้องอาศัยพลังกล้ามเนื้อ (power) เป็นหลักในการออกแรง โดยการเกิดพลังกล้ามเนื้อนั้นต้องอาศัยความความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและความเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อ โดยมีวิธีการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อ ได้แก่ การฝึกด้วยน้ำหนัก (Weight training) ใช้ในการพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ การฝึกพลัยโอเมตริก (Plyometric training) ใช้ในการพัฒนาความเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อ แต่เนื่องด้วยในปัจจุบันรูปแบบการฝึกได้มีการพัฒนาเอา การฝึกด้วยน้ำหนักและการฝึกพลัยโอเมตริกมารวมเข้าด้วยกัน เรียกได้ว่าเป็นการฝึกแบบเชิงซ้อน (Complex training) คือการฝึกด้วยน้ำหนักก่อนแล้วฝึกพลัยโอเมตริกตามทันที การฝึกพลัยโอเมตริกควบคู่กับการฝึกด้วยน้ำหนัก (Combined plyometric training and weight training) คือการฝึกพลัยโอเมตริกหรือการฝึกด้วยน้ำหนักก่อนและหลังจากนั้นฝึกอีกหนึ่งรูปแบบที่เหลือการฝึกแบบนี้นั้นจะทำให้เกิดการพัฒนาพลังกล้ามเนื้อมากขึ้น การฝึกพลัยโอเมตริกด้วยน้ำหนัก (Plyometric training with weight) คือการฝึกพลัยโอเมตริกพร้อมกับการฝึกด้วยน้ำหนักในคราวเดียวกัน ซึ่งการฝึกแบบนี้เป็นการรวมเอาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและความเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อมาฝึกพร้อมกัน เป็นการพัฒนาทำให้เกิดแรงระเบิดของกล้ามเนื้อ Intiraporn (2012) แต่การฝึกแบบนี้เป็นการ แบกน้ำหนักกระโดด ซึ่งทำให้เกิดการบาดเจ็บกับนักกีฬาได้และถ้าต้องใช้น้ำหนักมากๆก็จะทำให้เกิดอุปสรรคในการฝึกได้ ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะหาอุปกรณ์เพื่อที่จะพัฒนาพลังกล้ามเนื้อในนักกีฬา

ปัจจุบันโค้ชและนักกีฬาได้พยายามหาวิธี อุปกรณ์ และรูปแบบการฝึกใหม่ๆ เพื่อให้ได้ประสิทธิภาพในการฝึกที่มากที่สุดและสามารถนำไปพัฒนาความแข็งแรงความสามารถในการแข่งขันได้ และเมื่อไม่นานมานี้มีการใช้อุปกรณ์ชนิดใหม่เข้ามาร่วมใช้ในการฝึกนักกีฬา เพราะมีคุณสมบัติที่ต่างไปจากอุปกรณ์เดิม นั้นคือ ยางยืด (Elastic band) ยางยืดเป็นอุปกรณ์ให้แรงต้านชนิดหนึ่งที่ได้รับความสนใจ เนื่องจากช่วยแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการใช้น้ำหนักแบบอิสระ (Free weight resistance) คือ มีจุดที่ยากที่สุดหรือต้องออกแรงมากที่สุดในบางช่วงการเคลื่อนไหวของการออกแรง (Sticking point) ไม่สามารถทำได้ เช่น ในช่วงสุดท้ายของการย่อเข่า(Squat) หรือ Bench press (Corey, Sforzo, & Sigg, 2008) และการใช้ยางยืดอย่างเดียวจะมีแรงต้านเกิดขึ้นน้อยในช่วงหนึ่งในสี่ของการยกน้ำหนัก (Behm, 1988) คือ ในช่วงแรกของการใช้ยางยืด แรงต้านที่เกิดขึ้นนั้นจะน้อยมากและจะค่อยๆเพิ่มขึ้นตามความยาวที่ยางยืด ได้ยืดออกไป จึงเป็นคุณสมบัติที่แตกต่างออกไปจากการใช้น้ำหนักแบบอิสระ (Free weight resistance) และยางยืดได้ถูกนำมาใช้อย่างแพร่หลาย เพราะมีน้ำหนักเบา ขนาดเล็ก พกพาสะดวก ราคาไม่สูงมาก สามารถใช้ในภาคสนามได้ แต่เนื่องจาก ยางยืดมีแรงต้านหลายขนาดให้เลือกใช้ ซึ่งส่วนใหญ่ผู้ฝึกและนักกีฬาใช้วิธีการเลือกใช้ยางยืดโดยวัดจากความรู้สึกที่ผู้เลือกได้รับเมื่อออกแรงดึงยางยืดแล้วรู้สึกว่ามีแรงต้านหรือมีน้ำหนักที่ออกแรงเกิดขึ้น แต่ไม่สามารถทราบถึงแรงต้านที่เหมาะสมกับการฝึกที่ทำให้เกิดพลังสูงสุดของตนเองได้อย่างแท้จริง จึงทำให้บางครั้งการเลือกใช้ยางยืดที่มีแรงต้านไม่เหมาะสมกับความแข็งแรงสัมพัทธ์ของแต่ละคนจึงอาจเป็นผลทำให้การฝึกไม่ได้ผลดีเท่าที่ควร

ดังนั้นจึงควรมีการหาแรงต้านของยางยืดให้เหมาะสมกับกลุ่มบุคคลที่จะนำไปใช้ฝึกเพื่อประโยชน์ที่สูงสุดในการฝึก โดยทั่วไปแล้วการหาแรงต้านของยางยืดทำโดยการขึ้นไปยืนบนเครื่องชั่งน้ำหนัก แล้วแบกบาร์เปล่าไว้บนบ่าในท่าสควอท (Squat) ยืนตรง ดูน้ำหนักที่เครื่องชั่ง แล้วนำมาลบกับน้ำหนักตัว (Body weight) และน้ำหนักของบาร์เบลล์ ในบางกรณีเราต้องใช้ยางยืดมากกว่าหนึ่งเส้นเพื่อให้ได้น้ำหนักที่เหมาะสม (Stoppani, 2005) และเพื่อหาพลังสูงสุดจากผลฉับพลันของยางยืดที่เกิดขึ้นกับกล้ามเนื้อ แต่อย่างไรก็ตามความหนักของยางยืดจากการวัดโดยวิธีนี้จะเน้นไปที่ความรู้สึกของผู้ฝึกเป็นหลัก ดังนั้นจากงานวิจัยต่างๆที่ได้ศึกษาผ่านมา พบได้ว่ายังไม่มีงานวิจัยใดที่ศึกษาการหาผลฉับพลันของยางยืดอย่างเดียวที่ทำให้เกิดพลังสูงสุดในนักกีฬาที่ต้องใช้ท่ากระโดดในแนวดิ่ง (Vertical jump) เป็นท่าสำคัญ และลดอาการบาดเจ็บของนักกีฬาจากการแบกน้ำหนักกระโดดของการฝึกในปัจจุบัน ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาการหาแรงต้านของยางยืดที่เหมาะสมสำหรับใช้ในการฝึกนักกีฬาที่ใช้ท่ากระโดดแนวดิ่งเป็นท่าหลัก เช่น วอลเลย์บอลและบาสเกตบอล

วัตถุประสงค์ของงานวิจัย

1.เพื่อศึกษาผลฉับพลันของการใช้ยางยืดที่มีต่อพลังสูงสุดของการกระโดดแนวดิ่ง

2.เพื่อเปรียบเทียบพลังสูงสุดของการกระโดดแนวดิ่งที่เกิดจากการใช้ยางยืดที่มีแรงต้านต่างกัน

สมมุติฐาน

การใช้ยางยืดแต่ละแรงต้านจะให้ผลของพลังกล้ามเนื้อที่แตกต่างกัน

ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มุ่งเน้นที่จะศึกษาเปรียบเทียบแรงต้านของยางยืดในขนาดที่ต่างกัน เพื่อดูผลฉับพลันที่เกิดขึ้นกับพลังสูงสุดของกล้ามเนื้อในนักกีฬาวอลเลย์บอลเยาวชนหญิง ที่มีความแข็งแรงสัมพัทธ์ (Relative strength) ระหว่าง 1.5 ถึง 2.0 โดยใช้ยางยืดจำนวน 4 ระดับแรงต้าน คือ 1.45 กิโลกรัม 2.74 กิโลกรัม 4.96 กิโลกรัม และ 6.14 กิโลกรัม และใช้เครื่องฝึกและทดสอบกล้ามเนื้อแรงระเบิด FT700 Power System (Fittech, Australia) Ballistic Measurement System software (BMS, Innervations, Adelaide, Australia) ในการหาแรงที่เกิดขึ้นฉับพลันของยางยืดในแต่ละระดับแรงต้านเมื่อทำท่ากระโดดแนวดิ่ง

ตัวแปรที่ศึกษา

1.ตัวแปรอิสระ (Independent variables) คือระดับแรงต้านของยางยืด

2.ตัวแปรตาม (Dependent variables) คือ พลังสูงสุดของการกระโดดแนวดิ่ง

3.ตัวแปรควบคุม (Control variable) คือ

3.1 ยี่ห้อของยางยืด

3.2 แรงตึงของยางยืดในจุดเริ่มต้น

3.3 องศาของเข่าท่าฮาล์ฟสควอชในการเริ่มกระโดด

ข้อตกลงเบื้องต้น

ผู้วิจัยได้ทำความเข้าใจกับนักกีฬาที่จะเข้ารับการทดลองถึงรูปแบบและขั้นตอนที่จะใช้ในการหาผลฉับพลันของการใช้ยางยืดที่มีแรงต้านต่างกันต่อพลังสูงสุดของการกระโดดแนวดิ่ง ตามแต่ละกลุ่มที่ได้ทำการแบ่งไว้ โดยกำหนดให้แต่ละกลุ่มเข้ารับการทดลองทั้ง 4 แรงต้าน โดยการทดลองทั้งหมดใช้ระยะเวลา 4 สัปดาห์ ทดลองสัปดาห์ละ 1 แรงต้าน โดยมีการวัดผลในทุกครั้งที่ทดลองเพื่อศึกษาผลฉับพลันในการใช้ยางยืดที่มีต่อพลังสูงสุดของการกระโดดแนวดิ่งและเพื่อเปรียบเทียบพลังสูงสุดของการกระโดดแนวดิ่งที่เกิดจากการใช้ยางยืดที่มีแรงต้านต่างกัน และได้ขอให้ผู้เข้ารับการทดลองทุกท่านมีความสมัครใจและตั้งใจทำการทดลองอย่างเต็มความสามารถทุกท่าน

คำจำกัดความของการวิจัย

พลังสูงสุดของการกระโดดแนวดิ่ง (Peak power of vertical jump) หมายถึง ความสามารถของกล้ามเนื้อขาที่ออกแรงเต็มที่ในท่าของการกระโดดแนวดิ่ง

ยางยืด (Elastic band) หมายถึง สารโพลิเมอร์ที่มีการเปลี่ยนรูปมาเป็นยางยืดหรือยางที่มีความยาวประกอบขึ้นเป็นเส้นซึ่งมีความยืดหยุ่น สำหรับใช้ในการออกกำลังกายแบบใช้แรงต้าน

ผลฉับพลัน (Acute effects) หมายถึง ผลที่เกิดขึ้นทันทีทันใดหรือทันทีทันควัน

เยาวชน (Youth) หมายถึงบุคคลอายุเกิน 14 ปีบริบูรณ์แต่ยังไม่ถึง 18 ปีบริบูรณ์. (พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542)

ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

1.ได้ทราบถึงผลฉับพลันของยางยืดต่อพลังสูงสุดของขาในท่ากระโดดแนวดิ่ง

2.นำพลังสูงสุดที่ได้จากผลฉับพลันของยางยืดไปใช้ฝึก Power ได้

3.ได้ทราบถึงยางยืดว่าที่ระดับแรงต้านเท่านี้ควรมีความยาวเท่าไร ความหนักเท่าไร ถึงจะทำให้เกิดพลังสูงสุดอย่างฉับพลัน

บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยเรื่องนี้ศึกษาผลฉับพลันของการใช้ยางยืด (Elastic band) ที่มีแรงต้านที่ต่างกันต่อพลังสูงสุด (Peak power) ของการกระโดดในแนวดิ่ง โดยผู้วิจัยได้สนใจรวบรวมข้อมูลและศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมจากตำรา และเอกสารต่างๆที่เกี่ยวข้องที่ได้ให้ความรู้เรื่องของยางยืดที่ใช้สำหรับออกกำลังกายหรือใช้สำหรับฝึก ได้ศึกษาวิธีและหลักการของการกระโดดในแนวดิ่ง (Vertical jump) เพื่อเป็นแนวทางในการวิจัยดังต่อไปนี้

เอกสารที่เกี่ยวข้อง

1.ความรู้เกี่ยวกับยางยืด

1.1 แรงต้านจากยางยืด

1.2 แรงต้านระดับต่างๆของยางยืด

1.3 ความลับของยางยืด

2.การออกกำลังกายด้วยยางยืด

2.1 แนวคิดและที่มาของการออกกำลังกายด้วยยางยืด

2.2 ประโยชน์ของการออกกำลังกายด้วยยางยืด

2.3 กลุ่มกล้ามเนื้อที่ควรได้รับการบริหารและเสริมสร้างความแข็งแรง

2.4 หลักการปฏิบัติในการฝึกความแข็งแรงกล้ามเนื้อด้วยยางยืด

3.ความรู้เกี่ยวกับกล้ามเนื้อ

3.1 ความหมายของพลังกล้ามเนื้อ

3.2 หลักการเพิ่มความแข็งแรงของพลังกล้ามเนื้อ

3.3 รูปแบบของการออกกำลังกายเพื่อเพิ่มกำลังและความแข็งแรง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.งานวิจัยในประเทศ

2.งานวิจัยต่างประเทศ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ความรู้เกี่ยวกับยางยืด

แรงต้านจากยางยืด

McMaster, Cronin, and McGuigan (2009) กล่าวว่า แรงต้านจากยางยืด หรือความตึงของยางยืด (Tension) จะเท่ากับค่าคงที่ของความหนืด (Stiffness constant, k) คูณด้วยระยะที่ถูกยืด (Deformation, d) ดังสมการ

$$T = k \times D$$

แรงต้านระดับต่างๆของยางยืด

Pull Force Test
Sanctband Resistive Band

	Pull Force Test (Kg) 100%	300%
PEACHES - Extra Light	Min 1.3	Min 2.5
ORANGE - Light	Min 2.1	Min 3.7
LIME GREEN - Medium	Min 2.6	Min 4.5
BLUEBERRY - Heavy	Min 3.2	Min 5.5
PLUM - Extra Heavy	Min 4.2	Min 7.7
GREY - Super Heavy	Min 5.2	Min 9.2

ความลับของยางยืด

ความลับของยางยืดก็คือการที่สิ่งนี้ทำให้เรารู้จักกับ แรงต้านผันแปรในแนวเส้นตรง (Linear variable resistance) การฝึกแรงต้านผันแปรในแนวเส้นตรง (Linear variable resistance training, LVRT) หมายถึง การเพิ่มแรงต้านอย่างค่อยเป็นค่อยไปกับมุมในการเคลื่อนไหว ตัวอย่างเช่น ในการยกท่าเบนช์ เพรส (Bench press) แรงต้านจะค่อยๆ มีการเพิ่มมากขึ้น เมื่อดันบาร์เบลล์โดยการเหยียดแขนไปจนสุด (Full arm extension) ดังนั้นประโยชน์ที่ได้รับคืออะไร โดยจะพบว่าเมื่อมุมของการเคลื่อนไหวมากขึ้น และแรงต้านมีการเพิ่มขึ้น จึงทำให้จำนวนของเส้นใยกล้ามเนื้อของกล้ามเนื้อที่ออกแรงถูกระดมมาใช้มากขึ้นด้วย ยิ่งมีการระดมใช้เส้นใยกล้ามเนื้อมากเท่าไหร่ ก็ยิ่งมีการปรับตัวให้เกิดความแข็งแรงในกล้ามเนื้อได้มากเท่านั้น

นอกจากนี้ยางยืดยังสามารถเร่งให้เกิดแรงในช่วงที่งานเป็นลบของการยกแต่ละครั้ง เนื่องจากแรงต้านจากยางยืดจะเพิ่มความเร็วในการหดตัวคืน นี้จึงหมายความว่าเราจะต้องใช้แรงที่มากในการหยุดแรงต้านในการดึงคืนของยางยืด กล่าวอีกครั้งคือ ยิ่งเราต้องออกแรงต้านมากขึ้นเท่าไหร่ ผลรวมของเส้นใยกล้ามเนื้อก็จะถูกระดมมาใช้มากยิ่งขึ้นในการกระทำนั้น ยางยืดจะทำให้เกิดแรงต้านจากแรงคืนสู่สภาพเดิม (Restoring force) ซึ่งเป็นแรงที่พยายามจะเคลื่อนให้ปลายทั้งสองข้างของยางยืดกลับมาสู่ตำแหน่งระยะพักในตอนเริ่มต้น (Original resting positions) เมื่อมีการดึงของปลายทั้งสองข้าง เพราะฉะนั้นยิ่งมีการดึงยางยืดมากเท่าไหร่ก็จะยิ่งมีแรงต้านเพิ่มมากยิ่งขึ้นเท่านั้นเช่น ในตำแหน่งการเคลื่อนไหวสูงสุดของท่าสควอท (Squat)

การออกกำลังกายด้วยยางยืด

ยางยืดถูกนำมาใช้เพื่อฝึกทางด้านความแข็งแรงมานานมากกว่า 100 ปี โดยก่อน ค.ศ. 1901 มีการใช้แรงต้านด้วยยางยืด เรียกการออกกำลังกายแบบนี้ว่า ไวท์ลี เอ็กซ์เซอร์ไซส์ (Whitely exercise) เกิดขึ้นภายในเมืองชิคาโก รัฐอิลินอยล์ ประเทศสหรัฐอเมริกา การออกกำลังกายประเภทนี้ต้องการความแข็งแรงในเพศชาย รักษารูปร่างทรวดทรงให้สวยงามในเพศหญิง และช่วยในด้านพัฒนาการของเด็กให้ดีขึ้น จึงมีบุคลากรทางด้านการพัฒนาสมรรถภาพ ใช้แรงต้านด้วยยางยืดทางด้านธุรกิจก็มีการค้ากันมากขึ้นในปี ค.ศ. 1950 ซึ่งหนึ่งในนั้นรวมทั้งการออกกำลังกายด้วยยางยืดไวท์ลี อิลาสติค รับเบอร์ (Whitely elastic rubber) และเชือกกระโดด (Stretch rope) ที่ถูกคิดค้นโดย Palmer ในเมืองคลีฟแลนด์ (Cleveland) รัฐโอไฮโอประเทศสหรัฐอเมริกา ในปี ค.ศ. 1960 และ ค.ศ. 1970 มีการใช้แรงต้านด้วยยางยืดในการฝึกทางด้านความแข็งแรงเพื่อให้การรักษาฟื้นฟู และในกลุ่มผู้ฝึกสอนกีฬา โดยมาใช้ในกลุ่มที่ได้รับบาดเจ็บ และรับการผ่าตัด กลุ่มที่ได้รับการบาดเจ็บจากการฝึกด้านความแข็งแรง และกลุ่มที่มีกล้ามเนื้ออ่อนแรง ต่อมาในปี ค.ศ. 1978 นักกายภาพบำบัดได้นำมาใช้ในการรักษาทางกายภาพบำบัด และได้จัดตั้งขึ้นในรูปแบบของบริษัทได้มีการพัฒนา และเรียกเป็น เทอร่า แบนด์ (Thera-band) โดยใช้สีเป็นตัวบอกถึงแรงต้าน ในอดีตการใช้แรงต้านด้วยยางยืดมักจะนำมาใช้ในการฟื้นฟู และเพื่อการพัฒนาในเรื่องสมรรถภาพ ซึ่งใช้กันเองที่บ้าน แต่

อย่างไรก็ตามได้มีการศึกษาวิจัยพบว่าแรงต้านทานของยางยืดสามารถนำมาใช้ฝึกเพื่อพัฒนาความแข็งแรงได้จริงโดยมักใช้ร่วมกับอุปกรณ์อิสระ (Free weight) สปริง และเครื่องมือที่ใช้เกี่ยวกับการพัฒนาความแข็งแรง ยางยืดแบบแผ่นแบน (Elastic band) และแบบกลม (Tube) ถูกนำมาใช้กันอย่างแพร่หลายมากขึ้น ตั้งแต่ในเด็กจนกระทั่งในผู้สูงอายุแม้กระทั่งบุคคลที่มีปัญหาทางด้านสุขภาพจนกระทั่งผู้ที่มีสุขภาพแข็งแรง และจากสาเหตุนี้การใช้แรงต้านด้วยยางยืดจึงเป็นที่รู้จักกันอย่างแพร่หลายไปทั่วโลก ทั้งในแง่ของการรักษา และเพื่อพัฒนาสมรรถภาพ

เจริญ กระบวนรัตน์ (2550) กล่าวว่าปัจจุบันการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพได้เข้ามามีบทบาทสำคัญต่อวิถีชีวิตของคนไทยมากขึ้นทุกขณะ ทั้งนี้เป็นผลจากสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆที่ถูกผลิตคิดค้นขึ้นจากความเจริญก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีได้เข้ามาบั่นทอนกิจกรรมการใช้แรงกาย ตลอดจนการเคลื่อนไหวและเคลื่อนที่ที่จำเป็นต้องใช้แรงกล้ามเนื้อในการประกอบภารกิจลงไปอย่างมากเป็นเหตุให้สุขภาพและประสิทธิภาพในการเคลื่อนไหวและเคลื่อนที่ของร่างกายลดลงและอ่อนแอมากขึ้นตามลำดับ นำไปสู่ภาวะเสื่อมสภาพของร่างกายและจิตใจอย่างน่าเป็นห่วง รวมทั้งก่อให้เกิดความบกพร่องในการสร้างภูมิต้านทานโรค ทำให้เกิดอาการเจ็บป่วยด้วยโรคเรื้อรัง (Chronic degenerative disease) และโรคไม่ติดต่อเพิ่มมากขึ้นตามลำดับ ไม่ว่าจะเป็นโรคหัวใจ ปอด หลอดเลือด ความดัน อ้วน เบาหวาน ภูมิแพ้ข้อติด ข้อเสื่อม กระดูกพรุน รวมทั้งโรคเครียด ซึ่งส่วนใหญ่มีสาเหตุมาจากขาดการออกกำลังกาย หรือมีกิจกรรมการเคลื่อนไหวร่างกายหรือการใช้แรงกายลดลง

ด้วยเหตุนี้การออกกำลังกายจึงกลายเป็นความจำเป็นอย่างยิ่งของคนในยุคปัจจุบันซึ่งจะต้องให้ความสำคัญกับการดูแลรักษาสุขภาพกายและสุขภาพจิตให้แข็งแรงและเข้มแข็งพอที่จะยืนหยัดใช้ชีวิตอยู่ในโลกยุคของการแข่งขันได้อย่างปลอดภัยและมีความสุขด้วยการสร้างภูมิคุ้มกันร่างกายและจิตใจจากการออกกำลังกายให้ถูกต้องเหมาะสมกับสภาพร่างกายและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์โดยการเน้นกิจกรรมการออกกำลังกาย 3 ประเภทที่สำคัญได้แก่ประเภทเสริมสร้างความแข็งแรงอดทนของหัวใจและปอดควบคู่ไปกับกิจกรรมประเภทเสริมสร้างความแข็งแรงอดทนของกล้ามเนื้อและกิจกรรมประเภทเสริมสร้างความอ่อนตัวหรือความยืดหยุ่นตัวของกล้ามเนื้อและข้อต่อซึ่งเป็นองค์รวมของสุขภาพพื้นฐานที่สำคัญและจะนำไปสู่การพัฒนาสมรรถภาพทางกายเฉพาะด้านที่ต้องการของแต่ละบุคคลต่อไป

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

แนวคิดและที่มาของการออกกำลังกายด้วยยางยืด

เจริญ กระบวนรัตน์ (2550) กล่าวว่าโดยทั่วไปเราทุกคนต่างยอมรับและทราบดีว่าการออกกำลังกายให้คุณค่าและมีประโยชน์ต่อสุขภาพแต่ในทางปฏิบัติคนส่วนใหญ่มักจะอ้างว่าไม่มีเวลาไม่มีสถานที่รวมทั้งไม่มีอุปกรณ์หรือเครื่องมือในการออกกำลังกายดังนั้นการที่จะสนับสนุนและกระตุ้นให้คนเหล่านั้นหันมาใส่ใจกับสุขภาพของตนเองด้วยการออกกำลังกายจึงควรพิจารณาถึงสิ่งที่เอื้อและอำนวยประโยชน์ให้ทุกคนสามารถออกกำลังกายได้อย่างสะดวกในทุกสถานที่และทุกช่วงเวลาที่มีโอกาสหรือต้องการออกกำลังกายโดยสามารถจัดหาหรือประยุกต์ใช้วัสดุอุปกรณ์ที่มีอยู่รอบตัวนำมาประกอบเป็นเครื่องมือในการออกกำลังกายได้อย่างกลมกลืนและสอดคล้องกับสภาพแวดล้อมความต้องการตลอดจนวิถีการดำรงชีวิตของตนเอง

ยางยืดจึงเป็นหนึ่งในแนวคิดที่ถูกนำมาประยุกต์ดัดแปลงใช้เป็นอุปกรณ์สำหรับการออกกำลังกายเพื่อช่วยพัฒนาเสริมสร้างความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อซึ่งสามารถพกพาหรือนำติดตัวไปใช้ประกอบการออกกำลังกายได้ทุกสถานที่และทุกช่วงเวลาแม้จะมีเวลาเพียงช่วงสั้นๆไม่กี่นาทีก็สามารถที่จะออกกำลังกายหรือบริหารร่างกายได้ทุกส่วนหรือเฉพาะส่วนที่ต้องการช่วยกระตุ้นให้เกิดการไหลเวียนเลือดและเผาผลาญไขมันในร่างกายทำให้กล้ามเนื้อตึงตัวกระชับได้รูปทรงและมีสัดส่วนสวยงามแข็งแรงจนเป็นที่ยอมรับแพร่หลายในบุคคลทุกเพศทุกวัยในปัจจุบันซึ่งกิจกรรมหรือรูปแบบการออกกำลังกายด้วยยางยืดนี้ได้รับรางวัล “การส่งเสริมสุขภาพดีเด่นระดับชาติ” หรือ “Health Promotion Award” จากกระทรวงสาธารณสุขในปี พ.ศ. 2546 นับเป็นวัตกรรมที่สามารถนำไปใช้ในการออกกำลังกายเพื่อการบำบัดรักษาฟื้นฟูสภาพร่างกายและพัฒนาสร้างเสริมสุขภาพร่างกายให้แข็งแรงได้อย่างมีประสิทธิภาพอีกทั้งเป็นอุปกรณ์การออกกำลังกายที่สะดวกประหยัดสามารถจัดทำได้ด้วยตนเองนอกจากนี้ยังสะดวกต่อการนำติดตัวหรือพกพาเพื่อนำไปใช้ประกอบการออกกำลังกายได้ทุกสถานที่และทุกเวลาที่ต้องการ

ประโยชน์ของการออกกำลังกายด้วยยางยืด

เจริญ กระบวนรัตน์ (2550) กล่าวว่าโดยปกติ ยางยืดจะมีปฏิกิริยาสะท้อนกลับหรือมีแรงดึงกลับจากการถูกดึงให้ยืดออกที่เรียกว่า สเทรทช์ รีเฟล็กซ์ (Stretch Reflex) ทุกครั้งที่ยางถูกกระตุ้นหรือถูกดึงให้ยืดออก ซึ่งเป็นคุณสมบัติพิเศษของยางยืดที่จะส่งผลต่อการช่วยกระตุ้นระบบประสาทส่วนที่รับรู้ความรู้สึกของกล้ามเนื้อและข้อต่อให้มีปฏิกิริยาการรับรู้และตอบสนองต่อแรงดึงของยางที่กำลังถูกยืดซึ่งจะเป็นผลดีต่อการพัฒนา และบำบัดรักษาระบบการทำงานของประสาทกล้ามเนื้อรวมทั้งช่วยป้องกันการเสื่อมสภาพของระบบประสาทกล้ามเนื้อเอ็นกล้ามเนื้อข้อต่อและกระดูก นอกจากนี้ยางยืดสามารถนำมาใช้เป็นอุปกรณ์ในการออกกำลังกายประเภทความต้านทาน (Resistance) ที่ช่วยในการพัฒนาเสริมสร้างความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อได้มากมายหลากหลายรูปแบบช่วยในการบำบัดรักษาฟื้นฟู และเสริมสร้างสุขภาพและสมรรถภาพทางกายรวมทั้งช่วยลดไขมันในร่างกาย ทำให้กล้ามเนื้อมีความตึงตัว กระชับได้สัดส่วนสวยงามส่งผลให้ผู้ออกกำลังกายเกิดความมั่นใจในรูปร่างทรวดทรง ช่วยพัฒนาบุคลิกภาพและความสัมพันธ์ในการ

เคลื่อนไหว ส่งผลให้ดูกระฉับกระเฉง คล่องแคล่วว่องไวขึ้นยิ่งไปกว่านั้น การออกกำลังกายประเภทนี้จะช่วยกระตุ้นให้เกิดการสะสมแคลเซียมเก็บไว้ในกระดูก ทำให้กระดูกมีความหนาแน่น (Bone Density) และแข็งแรงเพิ่มขึ้น ช่วยป้องกันปัญหาโรคกระดูกบาง โรคกระดูกพรุนอาการข้อติดและข้อเสื่อม รวมทั้งปัญหาเกี่ยวกับระบบโครงสร้างของร่างกาย ดังนั้นการออกกำลังกายด้วยยางยืดที่จัดปรับความต้านทานหรือความหนักให้เหมาะสมกับตนเองและวัตถุประสงค์จะช่วยให้บุคคลทุกเพศทุกวัยได้รับการพัฒนาเสริมสร้างความแข็งแรงกล้ามเนื้อและกระดูกช่วยป้องกันและชะลอการเสื่อมสภาพของโครงสร้างร่างกายและระบบประสาทกล้ามเนื้อซึ่งมีผลต่อการพัฒนาสร้างเสริมสุขภาพร่างกายและสมรรถภาพทางด้านความแข็งแรงให้กับบุคคลในแต่ละวัยดังนี้

วัยเด็ก

การฝึกหรือการออกกำลังกายประเภทเสริมสร้างความแข็งแรงจะช่วยกระตุ้นและพัฒนาการเจริญเติบโตของกล้ามเนื้อและกระดูกโดยตรงช่วยให้โครงสร้างของร่างกายแข็งแรงได้สัดส่วนสมวัยและช่วยกระตุ้นการทำงานของระบบประสาทกล้ามเนื้อที่จะนำไปสู่ความสัมพันธ์และการพัฒนาระบบกลไกการเคลื่อนไหวและเคลื่อนที่ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

วัยหนุ่มสาว

การฝึกหรือการออกกำลังกายประเภทเสริมสร้างความแข็งแรงช่วยให้รูปร่างทรวดทรงกระชับได้สัดส่วนสวยงาม เพิ่มบุคลิกภาพความมั่นใจในแต่ละอิริยาบถของการเคลื่อนไหว ความมีเสน่ห์ ความกระฉับกระเฉง และความคล่องตัวในการปฏิบัติกิจวัตรประจำวัน นอกจากนี้ยังช่วยเพิ่มการสะสมความหนาแน่นของกระดูก (Bone Density) ซึ่งจะช่วยป้องกันโรคกระดูกบาง โรคกระดูกพรุนและการเสื่อมสภาพของโครงสร้างร่างกายก่อนวัยอันควร

วัยผู้ใหญ่

การฝึกหรือการออกกำลังกายประเภทเสริมสร้างความแข็งแรงจะช่วยรักษารูปร่างทรวดทรงให้คงสภาพแลดูอ่อนกว่าวัยเป็นภูมิคุ้มกันที่จะช่วยป้องกัน บำบัดรักษา และลดอาการของโรคภัยไข้เจ็บต่างๆรวมทั้ง อาการปวดเข่า ปวดหลัง และอาการปวดตามข้อช่วยชะลอความเสื่อมสภาพของโครงสร้างร่างกายช่วยปรับภาวะความสมดุลของฮอร์โมนในร่างกายทำให้มีบุคลิกสง่างามดูภูมิฐานและไม่อ้วน

วัยสูงอายุ

การฝึกหรือการออกกำลังกายประเภทเสริมสร้างความแข็งแรงนอกจากจะช่วยชะลอการเสื่อมสภาพของโครงสร้างร่างกายแล้วยังช่วยป้องกันและบำบัดรักษาอาการข้อเสื่อม ข้อติด กระดูกบางระบบประสาทรับรู้-สั่งงานการเคลื่อนไหวเสื่อมสภาพตลอดจนช่วยให้เกิดความสัมพันธ์และความมั่นคงในการทรงตัวแต่ละอิริยาบถของการเคลื่อนไหวเคลื่อนที่

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

สรุป

การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพด้วยยางยืด เป็นการออกกำลังกายที่สะท้อนความเป็นไทยยุคเศรษฐกิจพอเพียง ที่สะดวก ประหยัดค่าใช้จ่าย แต่ให้ผลตอบแทนคุ้มค่า สามารถนำติดตัวไปใช้ในการออกกำลังกายได้ในทุกสถานที่ช่วยพัฒนาสร้างเสริมสุขภาพร่างกายตลอดจนคุณภาพกล้ามเนื้อให้แข็งแรงอดทน ทำให้พื้นฐานการทำงานของอวัยวะระบบต่าง ๆ และโครงสร้างภายในร่างกายดีขึ้น นอกจากนี้ ยังช่วยรักษาและป้องกันการเสื่อมสภาพของระบบกลไกการเคลื่อนไหวของร่างกาย ไม่ว่าจะเป็นระบบประสาท กล้ามเนื้อกระดูก ข้อต่อ เอ็นกล้ามเนื้อ และเอ็นข้อต่อ ซึ่งมีผลต่อโครงสร้างและความสัมพันธ์ในการเคลื่อนไหวตลอดจนการทรงตัวของร่างกาย รวมทั้งช่วยป้องกันและบำบัดรักษาอาการปวดเข่า ปวดหลัง กระดูกบางกระดูกพรุน ข้อติด ข้อเสื่อม เป็นต้น การออกกำลังกายด้วยยางยืดจึงมีคุณค่าความสำคัญและจำเป็นต่อสุขภาพร่างกายและคุณภาพชีวิตของบุคคลทุกเพศทุกวัยทุกสาขาอาชีพ นอกจากนี้ควรจะมีการออกกำลังกายประเภทเสริมสร้างความแข็งแรงอดทนของหัวใจและความยืดหยุ่นตัวหรือความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อและข้อต่อร่วมด้วย เพื่อให้ได้มาซึ่งองค์รวมของสุขภาพที่จะนำไปสู่การมีสมรรถภาพทางกายที่ดี ที่สำคัญไม่ควรออกกำลังกายด้วยรูปแบบหรือวิธีการที่จำเจซ้ำซาก นอกจากนี้ควรดื่มน้ำ รับประทานอาหารที่มีคุณค่าได้สัดส่วนถูกต้องเหมาะสมรวมทั้งมีการพักผ่อนอย่างเพียงพอ จึงจะทำให้ได้มาซึ่งสุขภาพร่างกายที่สมบูรณ์แข็งแรงอย่างแท้จริง

กลุ่มกล้ามเนื้อที่ควรได้รับการบริหารและเสริมสร้างความแข็งแรง

เจริญ กระบวนรัตน์ (2550) กล่าวว่ากลุ่มกล้ามเนื้อหลักที่เป็นโครงสร้างพื้นฐานสำคัญของร่างกายที่ควรได้รับการฝึกหรือการพัฒนาเสริมสร้างความแข็งแรงควบคู่ไปกับการพัฒนาความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดและระบบหายใจรวมทั้งความอ่อนตัวและความยืดหยุ่นตัวของกล้ามเนื้อและข้อต่อประกอบด้วยกลุ่มกล้ามเนื้อที่สำคัญ ดังต่อไปนี้

1. กล้ามเนื้ออก
2. กล้ามเนื้อไหล่
3. กล้ามเนื้อหลังส่วนบน
4. กล้ามเนื้อต้นแขนด้านหน้า
5. กล้ามเนื้อต้นแขนด้านหลัง
6. กล้ามเนื้อปลายแขน
7. กล้ามเนื้อท้อง
8. กล้ามเนื้อหลังส่วนล่าง
9. กล้ามเนื้อสะโพก
10. กล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

11. กล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง

12. กล้ามเนื้อน่อง

13. กล้ามเนื้อหน้าแข้ง

นอกจากนี้ยังมีกลุ่มกล้ามเนื้อเสริมที่ช่วยสนับสนุนการเคลื่อนไหวและการเคลื่อนที่รวมทั้งช่วยเสริมโครงสร้างของร่างกายให้ได้รูปร่างสัดส่วนที่สมบูรณ์ซึ่งประกอบด้วยกลุ่มกล้ามเนื้อดังนี้

1. กล้ามเนื้อคอ

2. กล้ามเนื้อลำตัวด้านหลัง

3. กล้ามเนื้อลำตัวด้านข้าง

4. กล้ามเนื้อสะโพกด้านนอก

5. กล้ามเนื้อสะโพกด้านใน

หลักปฏิบัติในการฝึกความแข็งแรงกล้ามเนื้อด้วยยางยืด

เจริญ กระบวนรัตน์ (2550) กล่าวว่าในการฝึกหรือการออกกำลังกายเพื่อพัฒนาเสริมสร้างความแข็งแรงกล้ามเนื้อด้วยยางยืดมีหลักการที่ควรนำไปใช้เป็นแนวทางในการปฏิบัติดังต่อไปนี้

1. กลุ่มกล้ามเนื้อหลักหรือกลุ่มกล้ามเนื้อโครงสร้างพื้นฐานที่สำคัญของร่างกายทุกกลุ่มควรได้รับการฝึกเสริมสร้างความแข็งแรงหรือการบริหารเป็นประจำสม่ำเสมอ

2. ท่ากายบริหารในการฝึกหรือการออกกำลังกายแต่ละครั้งควรมีไม่น้อยกว่า 6 ท่าและไม่ควรเกิน 16 ท่าเพราะจะทำให้ร่างกายเหนื่อยล้ามากเกินไปที่สำคัญการบริหารร่างกายควรให้คร อบคลุมกลุ่มกล้ามเนื้อหลักที่เป็นโครงสร้างพื้นฐานที่สำคัญของร่างกายก่อน

3. ในการบริหารกล้ามเนื้อแต่ละท่าการปฏิบัติแต่ละครั้งควรให้ข้อต่อที่ทำหน้าที่เกี่ยวข้องกับ

การเคลื่อนไหวโดยตรงได้เคลื่อนไหวจนกระทั่งสิ้นสุดมุมการเคลื่อนไหวด้วยการงอเหยียดหรือกางหุบอย่างเต็มที่และจะต้องควบคุมท่าทางการเคลื่อนไหวให้ถูกต้อง

4. การหายใจในขณะปฏิบัติการฝึกให้สูดลมหายใจเข้าในท่าเตรียมพร้อมขณะออกแรงผลักหรือดึงยางให้ผ่อนลมหายใจออกและสูดลมหายใจเข้าเมื่อกลับสู่ท่าเริ่มต้นปฏิบัติเช่นนี้เรื่อยไปจนสิ้นสุดการฝึกแต่ละเซตไม่กลั้นลมหายใจในขณะออกแรง

5. จัดตำแหน่งเริ่มต้นของการเคลื่อนไหวในแต่ละท่ากายบริหารให้ถูกต้องโดยเส้นยางจะต้องตึงหรือไม่หย่อน ณ จุดเริ่มต้นของการออกแรง

6. ควรควบคุมจังหวะความเร็วในการออกแรงดึงหรือผลักดันยางแต่ละครั้งให้สม่ำเสมอไม่เร็วหรือช้ากว่าปกติโดยพยายามปฏิบัติการเคลื่อนไหวให้เป็นธรรมชาติในแต่ละอิริยาบถของท่ากายบริหารหลีกเลี่ยงการใช้แรงในลักษณะกระตุกกระชากหรือเหวี่ยงในขณะที่ผลักดันหรือดึงยางในแต่ละท่ากายบริหาร

7. ในระยะเริ่มแรกของการออกกำลังกายจำนวนครั้งของการปฏิบัติแต่ละเซตประมาณ 10-15 ครั้งต่อเซตโดยพยายามปฏิบัติแต่ละครั้งอย่างต่อเนื่องช้าๆด้วยจังหวะและความเร็วที่สัมพันธ์สม่ำเสมอ

8. ความต้านทานของยางยืดหรือความหนักที่ใช้ในการฝึกจะต้องหนักพอที่จะทำให้กล้ามเนื้อเกิดอาการเมื่อยล้าภายหลังจากปฏิบัติครบ 10-15 ครั้งต่อเซต

9. ควรฝึกกล้ามเนื้อแต่ละส่วนอย่างน้อย 2-3 เซตและแต่ละเซตควรพักประมาณ 30-60 วินาที

10. ความถี่หรือความบ่อยครั้งในการฝึกควรฝึกหรือบริหารกล้ามเนื้อแต่ละส่วนด้วยยางยืดอย่างน้อย3 ครั้งต่อสัปดาห์

11. การปรับเพิ่มความหนักหรือความก้าวหน้าในการฝึกในกรณีที่ผู้ออกกำลังกายสามารถปฏิบัติได้ครบ 15 ครั้งทั้ง 3 เซตโดยไม่รู้สึกเมื่อยล้ากล้ามเนื้อในการฝึกครั้งต่อไปควรปรับเพิ่มจำนวนครั้งเป็น 20 ครั้งหรือ25ครั้งต่อเซตตามลำดับ

12. เมื่อผู้ออกกำลังกายสามารถปฏิบัติการฝึกในแต่ละท่ากายบริหารได้ครบ 25 ครั้งต่อเซตทั้ง 3 เซตโดยไม่รู้สึกเมื่อยล้ากล้ามเนื้อส่วนที่ฝึกควรปรับเพิ่มจำนวนยางที่ใช้ร้อยแต่ละข้อจาก 5 เส้นเป็น 6-7 เส้นหรือจาก 6 เส้นเป็น 7-8 เส้นและจาก 8 เส้นเป็น 9-10 เส้นตามลำดับเพื่อเพิ่มความต้านทานให้กล้ามเนื้อต้องออกแรงมากขึ้นซึ่งจะมีผลช่วยกระตุ้นให้กล้ามเนื้อและระบบประสาทกล้ามเนื้อได้รับการพัฒนาความแข็งแรงและความสัมพันธ์เพิ่มมากขึ้น

ความรู้เกี่ยวกับกล้ามเนื้อ

ความหมายของพลังกล้ามเนื้อ

พลังกล้ามเนื้อ (Muscle power) หมายถึง ความสามารถของกล้ามเนื้อที่ออกแรงเต็มที่ด้วยความรวดเร็วในจังหวะที่ปฏิบัติการเคลื่อนไหว ซึ่งเป็นจังหวะที่กล้ามเนื้อต้องออกแรงหรือเอาชนะแรงต้านทานเพื่อไปในทิศทางที่ต้องการ Sharkey and Gaskill (2006) ได้กล่าวว่าผู้เล่นที่สามารถเร่งความเร็วได้ดีกว่าก็จะมีความเร็วไปถึงความเร็วสูงสุดก่อนคู่แข่ง ซึ่งสิ่งที่ทำให้สามารถเร่งความเร็วได้ดีกว่าก็คือการที่มีพลังกล้ามเนื้อมากกว่านั้นเอง ซึ่งพลังกล้ามเนื้อหมายถึง อัตราการทำงานของกล้ามเนื้อ โดยพลังกล้ามเนื้อแสดงออกมาให้เห็นในรูปของงานที่ทำ ดังความสัมพันธ์ของงาน (Work) กับความแข็งแรง (Strength) และอัตราเร็ว (Velocity)

หลักการเพิ่มความแข็งแรงของพลังกล้ามเนื้อ

ประวิทย์ เจนวัฒนะกุล (2522) ได้อธิบายถึงหลักการเพิ่มความแข็งแรง หมายถึง ความสามารถของกล้ามเนื้อในการออกแรงในขณะที่ กำลัง หมายถึง ความสามารถของกล้ามเนื้อในการออกแรงในระยะเวลาที่สั้นที่สุด หรืออีกนัยหนึ่ง ด้วยความเร็วสูงสุด (force × speed)

	กำลัง	=	work / time
	งาน	=	force × distance
	ความเร็ว	=	distance / time
ดังนั้น	กำลัง	=	(force × distance) / time

Newton (1994) ได้กล่าวถึงพลังกล้ามเนื้อไว้ว่า พลังกล้ามเนื้อคือ การที่ออกแรงสูงสุดภายในระยะเวลาที่สั้นที่สุด โดยอาจจะกล่าวเป็น (พลัง = แรง × ความเร็วต้น) ดังนั้น (P = แรง× ระยะทาง/เวลา = งาน/เวลา) และ ให้ความหมายเกี่ยวกับพลังกล้ามเนื้อ โดยกล่าวว่า พลังกล้ามเนื้อนั้นจะเกิดจากการที่กล้ามเนื้อมีการเคลื่อนที่ด้วยแรงสูงสุดและใช้เวลาสั้นที่สุด โดยคนที่จะมีพลังกล้ามเนื้อมากจะเป็นคนที่สามารถเอาชนะแรงต้านทานที่มีน้ำหนักมากๆได้ โดยจะได้การฝึกที่ต้องใช้น้ำหนักมากๆ และพลังกล้ามเนื้อที่ได้นั้นจะมาจากการฝึกความเร็วควบคู่กับการฝึกความแข็งแรงเข้าด้วยกัน สนธยา สีละมาด (2551) ให้ความหมายของคำว่าพลังไว้ว่า พลังหมายถึง ความสามารถของระบบประสาทกล้ามเนื้อ (Neuromuscular) ในการที่จะก่อให้เกิดแรง (Force) มากที่สุดในช่วงเวลาที่สั้นที่สุด หรือเป็นการเอาชนะแรงต้านทานได้ด้วยการหดตัวของกล้ามเนื้ออย่างรวดเร็ว พลังเป็นผลของแรงกล้ามเนื้อ (Muscle Force) และอัตราเร่งความเร็ว (Velocity) ของการเคลื่อนไหว เพราะฉะนั้น พลังจะเท่ากับแรงคูณด้วยอัตราความเร็ว (P = F×V) การเพิ่มขึ้นของพลังจึงต้องเป็นผลของการปรับปรุงในความแข็งแรงหรือความเร็วอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือเป็นการปรับปรุงทั้งสองอย่าง แต่อย่างไรก็ตาม ดูเหมือนว่าการเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อก่อนแล้วค่อยปรับเปลี่ยนเป็นพลังด้วยการเพิ่มความเร็วในการทำงานตอนหลังจะเป็น

วิธีการที่ดีในการปรับปรุงพลังกล้ามเนื้อ

จากแหล่งที่มา คนรักไทย (2011) พื้นฐานทางด้านวิทยาศาสตร์ของการฝึกด้วยแรงต้านด้วยยางยืด ขบวนการฝึกกล้ามเนื้อโดยปกติมักอยู่ภายใต้เงื่อนไขการออกกำลังกายในรูปแบบไอโซโทนิค (Isotonic) ไอโซคิเนติค (Isokinetic) และไอโซเมทริก (Isometric) รูปแบบใดรูปแบบหนึ่งทั้งนี้ขึ้นอยู่กับรูปแบบของการฝึกไอโซโทนิกมีการยกหรือเคลื่อนย้ายน้ำหนักที่มีความคงที่ตลอดช่วงการเคลื่อนไหว โดยนิยมใช้อุปกรณ์อิสระในการออกกำลังกายภายใต้เงื่อนไขของไอโซโทนิครูปแบบการฝึกแบบไอโซคิเนติคต้องมีการพึ่งพาในเรื่องอุปกรณ์เครื่องมือต่าง ๆ เนื่องจากการออกกำลังกายในรูปแบบนี้ต้องมีการควบคุมความเร็วให้เท่ากันตลอดช่วงของการเคลื่อนไหว โดยแรงต้านจะมีความสัมพันธ์กับการเปลี่ยนระดับทอร์ก ซึ่งมีความเร็วในการเคลื่อนไหวตลอดช่วงคงที่รูปแบบการฝึกแบบไอโซเมทริกมักใช้ความหนักในการฝึกที่ระดับเกือบสูงสุด (Submaximum) หรือที่ระดับสูงสุด

(Maximum) โดยทั้งนี้ต้องไม่เกิดการเคลื่อนไหวของข้อต่อ อีกทั้งยังเป็นรูปแบบการออกกำลังกายที่ไม่จำเป็นต้องมีเครื่องมือที่มีความจำเพาะเจาะจงมีการศึกษาที่น่าสนใจโดยทำการเปรียบเทียบการออกกำลังกายแบบไอโซโทนิคกับการออกกำลังกายด้วยการฝึกแรงต้านด้วยยางยืด ในการฟื้นฟูการบาดเจ็บที่เกิดกับหัวไหล่ ซึ่งจากการศึกษาของ Thomas J. (2011) ผู้เข้าร่วมการวิจัย 12 คน ที่ไม่ได้รับการบาดเจ็บเปรียบเทียบการออกกำลังกายเพื่อการฟื้นฟูการบาดเจ็บ โดยใช้อุปกรณ์อิสระ และยางยืดแบบกลม โดยตำแหน่งที่ติดเครื่องวัดคลื่นไฟฟ้ากล้ามเนื้อคือบริเวณกล้ามเนื้อรอบ ๆ หัวไหล่ และกล้ามเนื้อรอบสะบักในการออกกำลังกาย 4 รูปแบบ ทั้งที่ใช้ยางยืดแบบกลม และดัมเบล จากการศึกษาพบว่ามีความแตกต่างในเรื่องการทำงานของกล้ามเนื้อ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับน้ำหนักที่ใช้ และรูปแบบของแรงต้านที่ใช้ แสดงให้เห็นค่าการทำงานของกล้ามเนื้อสูงสุดในกล้ามเนื้อหัวไหล่ด้านหลัง (Posterior deltoid) ในระหว่างการออกกำลังกายของกล้ามเนื้อกลุ่มสะบัก โดยใช้ยางยืดแบบแผ่นแบน สีแดง เขียว น้ำเงิน เปรียบเทียบกับไอโซโทนิค จากการใช้ดัมเบลที่ความหนัก 1, 3, 5 ปอนด์ โดยพบว่าการทำงานของกล้ามเนื้อ อินฟราสไปเนตัส (Infraspinatus) ในระหว่างออกกำลังกายด้วยยางยืดแบบไอโซโทนิคขณะนอนตะแคง และยืนมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในท่าหมุนไหล่ออกด้านนอก ซึ่งปัจจัยที่ทำให้เกิดความแตกต่างอาจมาจากความมั่นคงที่ใช้ การเปลี่ยนแปลงในเรื่องของแรง และการยืดยาวออก ทิศทางของแรงต้านที่ใช้ (คิดเปรียบเทียบทั้งแบบมีแรงโน้มถ่วงของโลก และแบบไม่มีแรงโน้มถ่วงของโลก) ความเท่ากันของน้ำหนักที่ใช้ และการเปลี่ยนแปลงการกำหนดทอร์กที่ใช้

รูปแบบของการออกกำลังกายเพื่อเพิ่มกำลังและความแข็งแรง

รูปแบบของการออกกำลังกายเพื่อเพิ่มกำลังและความแข็งแรงนั้นมีอยู่ 5 ชนิด ได้แก่ การออกกำลังกายแบบ isometric, concentric, eccentric, isokinetic และ plyometric

การออกกำลังกายแบบ isometric

คือ การออกกำลังกายโดยให้กล้ามเนื้อเกิดการหดตัว แต่ความยาวของกล้ามเนื้อนั้นยังมีระยะคงเดิม หรือไม่เกิดความเปลี่ยนแปลงของความยาวกล้ามเนื้อ การออกกำลังกายชนิดนี้ใช้เพื่อเพิ่มความแข็งแรงเป็นหลักส่วนมากมักใช้ในช่วงแรกของการบาดเจ็บ เพราะส่วนของร่างกายที่สามารถเคลื่อนไหวนั้นถูกจำกัดด้วยอาการบาดเจ็บที่เกิดขึ้น เฉพาะนั้นการออกกำลังกายแบบ isometric มีผลช่วยชะลอการฝ่อลีบของกล้ามเนื้อ เนื่องจากไม่ได้รับการใช้งาน สามารถออกกำลังกายแบบ isometric ได้โดยการเกร็งกล้ามเนื้อค้างไว้

การออกกำลังกายแบบ concentric

คือ การออกกำลังกายโดยให้กล้ามเนื้อเกิดการหดตัว และความยาวของกล้ามเนื้อนั้นเกิดการเปลี่ยนแปลง การออกกำลังกายชนิดนี้ใช้เพื่อเพิ่มความแข็งแรงเป็นหลัก เนื่องจากการทำงานของกล้ามเนื้อแบบ concentric นั้น เป็นการทำงานหลักของกล้ามเนื้อใช้สภาวะจริง เมื่อกล้ามเนื้อได้รับบาดเจ็บควรรีบกลับมาฝึกแบบ concentricให้เร็วที่สุดเมื่อไม่มีข้อจำกัด เพื่อให้กล้ามเนื้อได้ปรับตัวเข้าสู่สภาวะปกติ

การออกกำลังกายแบบ eccentric

คือ การออกกำลังกายโดยการให้กล้ามเนื้อยืดยาวออกในขณะที่มีการหดตัวของกล้ามเนื้อ ทำให้การหดตัวแบบ eccentric จะได้แรงมากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับการหดตัวแบบอื่น และทำให้เกิดการบาดเจ็บได้ง่าย การออกกำลังกายแบบ eccentricเป็นการออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความแข็งแรงเป็นหลัก

การออกกำลังกายแบบ isokinetric

คือ การออกกำลังกายโดยกล้ามเนื้อตลอดช่วงการเคลื่อนไหวด้วยความเร็วคงที่ เป็นการออกกำลังกายเพื่อเพิ่มทั้งกำลังและความแข็งแรงและมีประโยชน์หลัก 2 อย่าง คือ มีความใกล้เคียงและคล้ายคลึงกับการเคลื่อนไหวในการเล่นกีฬา และเป็นการออกกำลังกายที่กล้ามเนื้อต้องทำงานสูงสุดตลอดช่วงของการเคลื่อนไหว

การออกกำลังกายแบบ plyometric

คือ การออกกำลังกายที่เน้นการเพิ่มกำลังเป็นหลักใหญ่ โดยหลักการสำคัญ คือ ให้กล้ามเนื้อยืดออกอย่างรวดเร็ว และให้กล้ามเนื้อหดตัวอย่างรวดเร็วด้วยวิธีดังกล่าวทำให้กล้ามเนื้อมีกำลังมากขึ้นอย่างรวดเร็ว

วิธีการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (1RM) (ภาคผนวก ข)

Peak power output หมายถึง พลังกล้ามเนื้อสูงสุดที่มนุษย์สามารถแสดงออกมาได้

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ฐิติมา ใจเงิน (2552) ได้ทำการศึกษาผลการฝึกแผ่นยางยืดร่วมกับพลัยโอเมตริกต่อความแข็งแรงและพลังของกล้ามเนื้อขาในนักกีฬาเซปักตะกร้อการศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาผลการฝึกแผ่นยางยืดร่วมกับพลัยโอเมตริกต่อความแข็งแรงและพลังของกล้ามเนื้อขาในนักกีฬาเซปักตะกร้อ ผู้เข้าร่วมการศึกษาเป็นนักเรียนของโรงเรียนกีฬาจังหวัดลำปาง สังกัดกระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา เพศชาย อายุ 15-18 ปี จำนวน12 คนซึ่งแบ่งกลุ่มโดยการสุ่มเป็น 2 กลุ่มคือกลุ่มฝึกแผ่นยางยืดร่วมกับพลัยโอเมตริก และกลุ่มฝึกพลัยโอเมตริกเพียงอย่างเดียว เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ตัวแปรที่

ประเมินก่อนและหลังการศึกษาประกอบด้วยความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา และพลังกล้ามเนื้อขาที่ประเมินด้วย Stair-stepping power test และความสามารถในการกระโดดสูงผลการศึกษาพบว่าหลังการฝึกฝน 8 สัปดาห์ นักกีฬาเซปักตะกร้อกลุ่มที่ฝึกแผ่นยางยืดร่วมกับพลัยโอเมตริก และกลุ่มที่ฝึกด้วยพลัยโอเมตริกเพียงอย่างเดียว มีความแข็งแรงและพลังของกล้ามเนื้อขาเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $p<0.05$ ไม่ว่าจะทดสอบด้วย Stair-stepping power test หรือการกระโดดสูง แต่อย่างไรก็ตามพบว่า นักกีฬาเซปักตะกร้อกลุ่มที่ฝึกแผ่นยางยืดร่วมกับพลัยโอเมตริก มีความแข็งแรงและพลังของกล้ามเนื้อขาซึ่งทดสอบด้วยการกระโดดสูงมากกว่ากลุ่มที่ฝึกด้วยพลัยโอเมตริกเพียงอย่างเดียวอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) ในขณะที่ไม่มีความแตกต่างระหว่างกลุ่มเมื่อทดสอบพลังกล้ามเนื้อขาด้วย Stair-stepping power test ($p>0.05$) ซึ่งแรงต้านที่ไม่เพียงพอในขณะฝึกและความไม่คุ้นเคยกับการทดสอบ Stair-stepping power test อาจเป็นสาเหตุที่ทำให้ไม่พบความแตกต่างดังกล่าว

Wallace, Winchester, and McGuigan (2006) ได้ทำการทดสอบหาแรงและพลังท่าแบ็คสควอท (Back squat) โดยใช้น้ำหนักผสมกันระหว่างบาร์เบลล์กับยางยืด (Elastic band)ในสัดส่วนต่างๆ บนแผ่นตรวจรับแรงกระแทก (Force platform) โดยเริ่มที่ความหนัก 60 %และ 85% ตามลำดับของความแข็งแรงสูงสุด(1 repetition maximum (1RM)) เพื่อทดสอบหาแรงสูงสุด (Peak force, PF) พลังกล้ามเนื้อสูงสุด (Peak power, PP) และอัตราของการพัฒนาแรงสูงสุด (Peak rate of force development, RFD) โดยใช้อาสาสมัครจำนวน 10 คน แบ่งเป็นกลุ่ม 3 กลุ่ม ดังนี้กลุ่มที่ 1ไม่ใช้ยางยืดผสม (No band, NB) ได้รับแรงต้านจากบาร์เบลล์ เพียงอย่างเดียวกลุ่มที่ 2 ให้แรงจากยางยืดน้อย (B1) โดยแบ่งเป็นแรงจากบาร์เบลล์ประมาณ 80% และเป็นแรงจากยางยืดประมาณ 20% กลุ่มที่ 3ให้แรงจากยางยืดเพิ่มขึ้น (B2) โดยแบ่งเป็นแรงจากบาร์เบลล์ประมาณ 65% และเป็นแรงจากยางยืดประมาณ 35% ผลการทดลองพบว่าในการใช้ความหนัก 85% 1RM ในรูปแบบที่ 3 มีแรงสูงสุด (Peak force) มากกว่าแบบที่ 1 ถึง 16% และแบบที่ 3 มีแรงสูงสุดมากกว่าแบบที่ 2 (5%) นอกจากนี้ยังพบอีกว่าแบบที่ 2 มีพลังกล้ามเนื้อสูงสุด มากกว่าแบบที่ 1 (24%) และแบบที่ 2 มีพลังกล้ามเนื้อสูงสุดมากกว่าแบบที่ 3 อย่างไม่มีนัยสำคัญ (13%)สรุปผลการทดลองได้ว่าการใช้ยางยืดผสมบาร์เบลล์สามารถช่วยให้มีการเพิ่มขึ้นของแรงสูงสุด(Peak force, PF) และพลังกล้ามเนื้อสูงสุด (Peak power, PP) มากกว่าการใช้อุปกรณ์แรงต้านอิสระ (Free weight) เพียงอย่างเดียว และการใช้แรงต้านจากยางยืดน้อยใน รูปแบบที่ 2 เหมาะสมที่สุดที่จะฝึกกับนักกีฬา เพราะมีการเพิ่มพลังกล้ามเนื้อสูงสุด(Peak power, PP) มากที่สุด

Stevenson, Warpeha, Dietz, Giveans, and Erdman A.G. (2010) ได้ทำการทดสอบผลฉับพลันระหว่างยางยืดและบาร์เบลล์ ในท่าแบล็คสควอท(Back squat) เพื่อดูความเร็ว,พลัง และแรงที่เกิดขึ้นการใช้ยางยืดที่มีแรงต้านสำหรับฝึกนั้น ช่วยเพิ่ม performance-related , power , rate of force development(RFD) , velocity ได้โดยการทดลองนี้ใช้อาสาสมัคร 20 คน เพศชาย ทำ squats 3set 3rep ใน 55%ของ 1RM ทุก 2 วัน โดยวันที่ 1 ไม่ใส่ยางยืดและวันที่ 2 ใส่ยางยืด ใช้การสุ่ม เพิ่มแรงยางยืด 20% สำหรับอาสาสมัคร 55%(1RM) ค่า PV-E และ RFD เพิ่มขึ้นกับการใช้ยางยืดมาก อย่างมีนัยสำคัญ ค่า PV-C และ MV-Cมากเมื่อไม่มียางยืด ไม่มีความแตกต่างในตัวแปรอื่นๆสรุปผลการทดลองอาจมีประโยชน์ในการทำท่า squats กับยางยืดในระยะของ RFD ผู้ฝึก

เกี่ยวกับการเพิ่มของ RFD อาจต้องการพิจารณาใช้ร่วมกัน เพื่อให้ได้ผลอย่างแท้จริงของการเปลี่ยนแปลงในการฝึก

Colado J.C. et al. (2010) ได้ทำการทดลองเปรียบเทียบแรงต้านของยางยืด (แบบท่อ) กับแรงต้านแบบไอโซโทนิคโดยแบ่งกลุ่มทดลองออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มทดลองที่1 ใช้ยางยืดอย่างเดียว กลุ่มทดลองที่2 ใช้ (Weightmachines/Free weight) อย่างเดียวกลุ่มที่3 เป็นกลุ่มควบคุม ใช้เวลาฝึกทั้งหมด 8 สัปดาห์ 2-4 ครั้งต่อสัปดาห์ 3-4เซท ทำ 8-15ครั้งต่อเซทสรุปผลการทดลองทั้งกลุ่มที่ใช้ยางยืดและกลุ่มที่ใช้ (Weightmachines/Free weight) มีการเพิ่มขึ้นของความแข็งแรงเท่ากันทั้งสองกลุ่มทดลอง

Corey et al. (2008) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการฝึกแบบใช้แรงต้านรวมกันโดย การผสมของยางยืดและฟรีเวท เพื่อดูการเปลี่ยนแปลงของความแข็งแรงและพลังที่เกิดขึ้น เมื่อเทียบกับการฝึกแบบฟรีเวทอย่างเดียว โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักบาสเกตบอลชาย นักมวยปล้ำ และนักบาสเกตบอลหญิงและทีมฮอกกี้ ของ Cornell University แบ่งกลุ่มโดยการสุ่ม กลุ่มควบคุมจำนวน 21 คน กลุ่มทดลองจำนวน 23 คน ใช้เวลาในการฝึก 7 สัปดาห์ ในการฝึกแรงต้าน โดยมีการหา 1 RM จากท่าแบล๊คสควอท และ เบนเพรส โดยดูพลังสูงสุดและค่าเฉลี่ยของพลัง กลุ่มทดลองมีการฝึกแบบผสมระหว่างยางยืดกับฟรีเวท ในท่าแบล็คสควอท และ เบนเพรส และอีกกลุ่มควบคุมฝึกฟรีเวทเพียงอย่างเดียว โดยกลุ่มทดลองใช้ยางยืดรวมกับหนักน้ำของสแตนดาร์ด บาร์เบล สรุปผลการทดลองกลุ่มที่ฝึกแบบผสมระหว่างยางยืดกับฟรีเวทได้ผลที่ดีกว่ากลุ่มที่ฝึกแบบฟรีเวทอย่างเดียว สำหรับการช่วยพัฒนาส่วนล่างและส่วนบนของร่างกายให้แข็งแรง และส่วนลางของร่างกายให้มีพลังในการฝึกระยะยาวยังไม่เป็นผลที่แน่ชัด แต่ในการฝึกยางยืดผสมฟรีเวท แบบระยะสั้นมีค่าความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญสามารถนำไปพัฒนาศักยภาพของนักกีฬาต่อไปได้

Prejean .S., Judge, Tiffany J. P., and David (2011) ได้ทำการศึกษาผลเฉียบพลันของการใช้ยางยืดผสมฟรีเวทฝึกพลังกล้ามเนื้อในท่าเบนเพรส (Bench press) โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้เป็นนักเรียนเพศชายและเพศหญิงจำนวน 8 คน เป็นนักกีฬาชนิดกรีฑาระดับวิทยาลัย และให้ทุกกลุ่มทดลองทำท่าเบนเพรส 5 ครั้ง จำนวน 3 เซต โดยมีการออกรูปแบบการฝึกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มแรกใช้ยางยืดผสมกับฟรีเวทในสัดส่วน 15% : 85% ส่วนตามลำดับ อีกกลุ่มฝึกใช้ฟรีเวทอย่างเดียว 100% และหลังการฝึกทำการทดสอบ 50% ของ 1 RM ในท่าเบนเพรสเพื่อหาผลการฝึกและสรุปผลโดยใช้สถิติแอนโควา สรุปผลหลังจากการฝึกกลุ่มที่ฝึกยางยืดผสมกับฟรีเวทมีพลังกล้ามเนื้อเพิ่มมากขึ้นกว่ากลุ่มที่ฝึกฟรีเวทอย่างเดียว

Michael (1998) ได้ทำการศึกษาความแตกต่างของคินีติค (Kinetic) กับคินีมาติค (Kinematic) กับการใช้ยางยืดร่วมและไม่ใช่ยางยืดโดยให้กลุ่มแรกใช้ยางยืดร่วมในการฝึก ส่วนอีกกลุ่มไม่ใช้ยางยืดร่วมในการฝึกและใช้เครื่อง (EMG) เป็นตัวบอกผลสรุปผลที่ได้จากการทดลอง คือ กลุ่มที่มีการใช้ยางยืดร่วมมีพลังกล้ามเนื้อที่,ความเร็วเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ

Davis and Harmon (2013) ได้ทำการศึกษาโดยการใช้ยางยืดรวมกับฟรีเวท โดยมีการดูผลการเพิ่มขึ้นของ แรง และพลังของท่าแบล็คสควอท โดยจุดประสงค์ของการศึกษาครั้งนี้ต้องการดูผลฉับพลันยางยืดที่มีต่อ แรงสูงสุด,ค่าเฉลี่ยของแรง,ค่าความสัมพันธ์ของแรง,อัตราการเปลี่ยนแปลงของแรง,ความเร็วสูงสุด,ค่าเฉลี่ยของความเร็ว,พลังสูงสุด,ค่าเฉลี่ยของพลัง และค่าความสัมพันธ์ของพลังระหว่างการทำท่าเด้ดลิฟท์ การทดลองกำหนดกลุ่มตัวอย่างจำนวน 8 คน เป็นเพศชาย อายุ 24 ปี โดยมี 1RM ที่ 60 เปอร์เซ็นต์ แบ่งแบบสุ่มเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มแรกใช้ฟรีเวทอย่างเดียว กลุ่มทดลองที่ 2 ใช้ฟรีเวท 80 เปอร์เซ็นต์รวมกับยางยืด 20 เปอร์เซ็นต์ กลุ่มทดลองที่ 3 ใช้ฟรีเวท 65 เปอร์เซ็นต์ รวมกับยางยืด 35 เปอร์เซ็นต์ สรุปผลที่ได้จากการทดลองครั้งนี้ พลังที่เกิดขึ้นและความเร็วที่เกิดขึ้น ไม่แตกต่างกันระหว่างกลุ่มตัวอย่างทั้ง 3 กลุ่ม อย่างไรก็ตาม ผลของแรง และความสัมพันธ์ของแรง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญระหว่าง 3 กลุ่มทดลอง โดย กลุ่มที่1 มากกว่า กลุ่มที่ 2 มากกว่ากลุ่มที่ 3 โดยการศึกษาครั้งนี้ได้พบว่าความสัมพันธ์ของความหนักที่น้อยกว่า 60 เปอร์เซ็นต์ของ 1 RM พลังและความเร็วไม่มีผลในการเพิ่มยางยืด ในทางตรงกันข้าม แรงลดลงจากจำนวนผลของน้ำหนักบาร์ขณะพักลดลง

Bellar D. M. (2010) ได้ทำการศึกษาการผลฉับพลันของการฝึกยางยืดร่วมกับฟรีเวทในท่าเบนเพรส จุดประสงค์เพื่อดูผลของพลังที่เกิดขึ้น กลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 8 คน เป็นนักกีฬากรีฑา เพศชาย 4 คน เพศหญิง 4 คน มีการจัดการถ่วงดุลแบบเคาร์เตอร์บาลานท์ ให้หา 1 RM ในท่า เบนเพรส 5 ครั้ง 3 เซท ที่ 85 เปอร์เซ็นต์ โดยกลุ่มทดลองที่ 1 ใช้แรงต้านในการฝึกจากสแตนดาร์ด โอลิมปิกบาร์เบล อย่างเดียว ส่วนกลุ่มทดลองที่ 2 ใช้แรงต้านในการฝึกร่วมระหว่างฟรีเวทที่ 85 เปอร์เซ็นต์ และยางยืด 15 เปอร์เซ็นต์ ผลของการศึกษา โดยใช้สถิติ แอนโควา พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญของเวลาที่เกิดขึ้น และพลังที่เกิดขึ้นมากในการฝึกแบบฟรีเวทร่วมกับยางยืด ส่วนการฝึกแบบฟรีเวทอย่างเดียวนั้น เกิดผลของพลังน้อยกว่าการฝึกแบบร่วมกัน

Cormie, McBride, and McCaulley (2008) ได้ทำการศึกษาเรื่อง พลัง-เวลา,แรง-เวลาและความเร็ว-เวลา ในกราฟของการกระโดดจัมฟ์สควอท โดยการใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 18 คน เป็นเพศชาย ที่ไม่เคยรับการฝึกมาก่อน ให้กระโดดโดยการใช้น้ำหนักเพิ่มเข้าไป 5 ระดับ 0 กิโลกรัม,20 กิโลกรัม,40 กิโลกรัม,60กิโลกรัม,80 กิโลกรัม ตามลำดับ โดยการกระโดดแบบ 0 กิโลกรัมหรือแบบตัวเปล่านั้นให้ผลของพลังดีที่สุด ดีกว่าการแบกน้ำหนักกระโดดที่ 40,60 และ 80 กิโลกรัม และรูปของกราฟเรื่องแรง-เวลา,พลัง-เวลา,ความเร็ว-เวลา เปลี่ยนไปตามน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น และน้ำหนักที่ 0 กิโลกรัมนั้น มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญเมื่อเปรียบเทียบกับน้ำหนักทั้ง 5 ระดับที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ สรุปผลได้ว่า การกระโดดด้วยน้ำหนักตัวนั้น สามารถได้พลังสูงสุดดีที่สุด ในท่ากระโดดจัมฟ์สควอท ของผู้ทดสอบที่ไม่เคยได้รับการฝึกมาก่อน

กรอบแนวความคิดในการวิจัย

<u>หลักการของยางยืด</u> คือ ยิ่งถูกยืดออกมากเท่าไร แรงต้านก็จะเพิ่มขึ้นตามไปด้วยหรือ ในช่วงแรกของการออกแรงน้ำหนักที่เกิดขึ้นจะน้อยและน้ำหนักจะเพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆตามระยะที่ยางยืดออกไปเมื่อนำยางยืดมาใช้กับการกระโดดแนวดิ่ง ผลฉับพลันที่เกิดขึ้นได้แก่ ตัวแปรดังนี้

แรงต้านทั้ง 4 ขนาด	1.45 กิโลกรัม	2.74 กิโลกรัม	4.96 กิโลกรัม	6.14 กิโลกรัม
Eccentric (ขณะลง)	?	?	?	?
Velocity (ขณะลง)	?	?	?	?
Force (ขณะลง)	?	?	?	?
Power (ขณะลง)	?	?	?	?
Concentric (ขณะขึ้น)	?	?	?	?
Velocity (ขณะขึ้น)	?	?	?	?
Force (ขณะขึ้น)	?	?	?	?
Power (ขณะขึ้น)	?	?	?	?
Peak power	?	?	?	?

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ผลฉับพลันของยางยืดต่อ Peak Power Output ของขาในท่า Vertical jump

บทที่ 3
วิธีการดำเนินการวิจัย

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยเลือกแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive selection) เป็นนักกีฬาวอลเลย์บอลระดับเยาวชน ของโรงเรียนกีฬากรุงเทพมหานคร อายุ 14-18 ปีบริบูรณ์ เพศหญิง จำนวน9 คน หาได้โดยการกำหนดค่า Power ที่ระดับ 0.80 ค่า Effect size ที่ระดับ 0.60 และระดับนัยสำคัญอยู่ที่ 0.05 ผลการเปิดตาราง Cohen (Cohen & Manion, 1988) และได้ใช้การถ่วงดุลลำดับ (counterbalancing) ด้วยวิธีการสุ่มแบบง่าย (Simple random sampling) โดยการจับฉลากเข้ากลุ่ม แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม จำนวนกลุ่มละ 3 คนเป็นกลุ่มทดลองทั้งหมด โดยการได้มาซึ่งกลุ่มตัวอย่างนั้น ดำเนินการติดต่อผ่านทางโค้ชผู้ควบคุมทีมวอลเลย์บอลเยาวชนหญิง ของโรงเรียนกีฬากรุงเทพมหานครเพื่อขอนักกีฬาวอลเลย์บอลเยาวชนหญิง มาเป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้

เกณฑ์การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างเข้าร่วมการวิจัย

1. เป็นนักกีฬาวอลเล่ย์บอล เพศหญิง ระดับเยาวชน อายุ 14-18 ปี
2. สมัครใจเข้าร่วมวิจัย
3. เกณฑ์ Relative strength 1.5-2.0
4. มีส่วนสูง +,- 5 เซนติเมตร (ผู้รับการทดลองทั้ง 9 คน ต้องมีความสูงต่างกันไม่เกิน 5 เซนติเมตร)

เกณฑ์การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างออกจากการวิจัย

1. มีเหตุสุดวิสัย ทำให้ไม่สามารถทำการทดลองได้ครบตามเวลาที่กำหนด
2. ไม่สมัครใจเข้าร่วมการวิจัยต่อไป
3. เข้าร่วมการวิจัยไม่ครบจำนวนครั้งที่กำหนด (ต้องเข้าร่วมกิจกรรมทุกครั้ง)

<u>หมายเหตุ</u> ผู้เข้ารับการทดลองจะไม่ได้รับค่าเสียเวลาจากการทดลอง แต่จะได้รับน้ำดื่มและของว่างตลอดที่เข้ารับการทดลอง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. เครื่องฝึกและทดสอบกล้ามเนื้อแรงระเบิด FT700 Power System (Fittech,Australia) Ballistic Measurement System software (BMS,Innervations,Adelaide,Australia) เวอร์ชั่น 2011 2.0 สำหรับการหาค่าพลังสูงสุด (Peak power) ค่าพลังเฉลี่ยสูงสุด (Mean power) ซึ่งค่าพลังดังกล่าวจะมีหน่วยเป็นวัตต์ (W) และค่าแรงในขณะที่กล้ามเนื้อมีพลังสูงสุด (Force@Peak power) ซึ่งมีหน่วยเป็นนิวตัน การหาค่าตัวแปรตามดังกล่าวจะหาจากการวัดการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งของบาร์และวัดแรงโดยใช้แผ่นตรวจรับแรงกระแทก (Force plate) ซึ่งรายงานค่าออกมาโดยBallistic Measurement System softwareในการหาค่าพลังสูงสุด พลังสูงสุดเฉลี่ย และแรงในขณะที่กล้ามเนื้อมีพลังสูงสุด กระทำได้โดยการให้กลุ่มตัวอย่างกระโดดแนวดิ่ง (Vertical jump) โดยใช้ท่าฮาล์ฟสควอท (Half squat) โดยให้ข้อเข่าทำมุม 90 องศา ต่อเนื่องกัน 3 ครั้ง (Baker & Newton, 2005) จำนวน 3 เซต (Stevenson et al., 2010) โดยมีการพักระหว่างเซตๆละ 5 นาที

2.ยางยืด (Elastic bands) แรงต้านในขนาดต่างๆมีทั้งหมด 4 แรงต้าน

3.เครื่องหา 1RM โดยใช้เครื่อง Keiser

4.เครื่องวัดองศา (Goniometer)

วิธีการดำเนินการทดลอง

1.ศึกษารายละเอียดและขั้นตอนวิธีการใช้เครื่องมืออย่างละเอียด

2.จัดเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ให้พร้อม

3.อธิบายขั้นตอนและวิธีก่อนทำการทดลองให้ผู้เข้ารับการทดลองเข้าใจถูกต้องตรงกัน ก่อนเริ่มทำการทดลองจริง

4.แบบวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental research) ผู้เข้ารับการทดลองเป็นนักกีฬาวอลเลย์บอลระดับเยาวชนอายุ 14-18 ปี เพศหญิง จำนวน 9 คน โดยผู้รับการทดลองแต่ละคน จะเข้ารับการทดลองครบทั้ง 4 ขนาดของแรงต้านของยางยืด

5.ใช้วิธีทำตารางการถ่วงดุลลำดับในการจัดผู้เข้ารับการทดสอบ โดยมีผู้เข้ารับการทดสอบ 9 คน แบ่งเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่ม a,b,c และมียางยืด 1-4 แรงต้าน

สัปดาห์	วันทำการทดสอบ	กลุ่ม/แรงต้านยางยืด		
		a	b	c
1	จันทร์	1	2	3
2	จันทร์	2	3	4
3	จันทร์	3	4	1
4	จันทร์	4	1	2

6.มีผู้ช่วยวิจัยจำนวน 6 คน ทำหน้าที่ในการติดตั้งยางยืด และช่วยจัดท่าทางของผู้รับการทดลอง ให้ท่าเริ่มถูกต้อง ตรงกัน และมาตรฐานเดียวกันทุกคน โดยมีการอบรมการติดตั้งยางยืดและการจัดท่าที่ใช้ในการกระโดดให้กับผู้ช่วยวิจัยให้เข้าใจตรงกันก่อนวันนับผู้รับการทดลองมาทดสอบจริง

7.สถานที่ทดสอบจะใช้ห้องปฏิบัติการของคณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย โดยจะจัดรถตู้ รับ-ส่ง ผู้รับการทดลอง โดยความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้น เช่น เกิดการบาดเจ็บแก่กล้ามเนื้อขาได้ ถ้าทำผิดท่าที่กำหนด ทางผู้วิจัยได้เตรียมอุปกรณ์ปฐมพยาบาลเบื้องต้น ในกรณีเกิดเหตุสุดวิสัยผู้วิจัยได้เตรียมรถตู้เพื่อนำผู้ที่ได้รับบาดเจ็บไปส่งโรงพยาบาลจุฬาฯได้ทันท่วงที และมีเงินเป็นค่าตอบแทนในการมาทดสอบ

8.ทางผู้วิจัยจัดน้ำและของว่างให้กับผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยทุกคน โดยจะจัดให้เมื่อสิ้นสุดในแต่ละวัน

ขั้นตอนในการทดลอง

1.เลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจงโดยการหาค่า 1RM ของท่า Half squat โดยใช้เครื่อง Keiser ในนักกีฬาวอลเลย์บอลระดับเยาวชนอายุ 14-18ปี เพศหญิง Relative strength 1.5-2.0

2.อธิบายขั้นตอนการวิจัยให้ผู้เข้ารับการทดลอง เข้าใจอย่างละเอียด

3.ให้กลุ่มตัวอย่างเปลี่ยนชุดพร้อมทำการกระโดดแนวดิ่ง (Vertical jump) โดยต้องทำการ warm-up โดยการยืดเหยียดเป็นเวลา 10 นาที ก่อนทำการกระโดด

4.เตรียมเครื่องฝึกและทดสอบกล้ามเนื้อแรงระเบิด FT700 Power System (Fittech,Australia) Ballistic Measurement System software (BMS,Innervations ,Adelaide,Australia) ให้พร้อม

5.เตรียมยางยืด (Elastic band) ชนิด Band ทุกระดับแรงต้าน

6.ให้ผู้กระโดดยืนเตรียมความพร้อมบน Force platform โดยเอาบาร์เบลล์วางที่บ่าและย่อเข่าเตรียมกระโดด ที่ 90 องศาโดยใช้ Goniometer ในการวัดมุมที่เข่า เพื่อให้ได้ระยะในการเซตยางยืดที่ความตึงปกติ

7.เลือกยางยืดที่เตรียมไว้หลายๆแรงต้านมาหนึ่งแรงต้าน ผูกยางยืดชนิด Band ให้ปลายข้างหนึ่งติดกับบาร์ด้านบน ส่วนปลายยางยืดอีกข้างยืดติดกับพื้นด้านข้างเครื่อง BMS ให้มีลักษณะขนานกันทั้ง 2 ด้าน ซ้าย-ขวา เพื่อเป็นที่ยึดยางยืดด้านล่าง และผูกยางยืดให้ได้ความตึงของยางยืดที่ความตึงปกติ ใช้ยางยืดจำนวน 2 เส้น คือ ข้างละ 1 เส้น

8.กระโดดต่อเนื่องกัน 3 ครั้ง จำนวน 3 เซต โดยมีการพักระหว่างเซตๆละ 5 นาที เพื่อดูผลฉับพลันของค่าเฉลี่ยของพลังกล้ามเนื้อสูงสุด ทำขั้นตอนข้างต้นจนครบจำนวนอาสาสมัคร

9.นัดผู้ทดสอบมากระโดดแนวดิ่ง เป็นเวลาทั้งหมด 4 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 1 ครั้ง ทุกวันจันทร์ เพื่อให้ผู้ทดสอบได้พัก และให้การกระโดดแนวดิ่งแต่ละครั้งไม่ส่งผลต่อกัน จนครบจำนวนแรงต้านของยางยืด 4 ระดับ 10.เก็บข้อมูลและสรุปผลหาพลังสูงสุดที่ได้จากการกระโดดแนวดิ่ง ว่าแรงต้านของยางยืดระดับไหน ส่งผลให้เกิดพลังสูงสุดในกลุ่มตัวอย่างนี้มากที่สุด ด้วยความหนักเท่าไหร่

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1.ผู้วิจัยควบคุมดูแลการทดลอง และเก็บข้อมูลด้วยตนเองตลอดการทดลอง

2.ผู้วิจัยเก็บข้อมูลโดยใช้สถานที่ อุปกรณ์การทดลอง และอุปกรณ์การทดสอบของคณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จนเสร็จสิ้นการวิจัย

ระยะเวลาในการดำเนินงาน

ใช้ระยะเวลาในการดำเนินงาน 4 สัปดาห์ โดยยางยืดจะมีทั้งหมด 4 ระดับ แบ่งกระโดดแนวดิ่งสัปดาห์ละ 1 ระดับแรงต้านของยางยืด ในทุกวันจันทร์

ลำดับ	กิจกรรม	เดือน								
		ส.ค. 56	ก.ย. 56	ต.ค. 56	พ.ย. 56	ธ.ค. 56	ม.ค. 57	ก.พ. 57	มี.ค. 57	เม.ย. 57
1	ขออนุมัติ โครงร่างวิทยานิพนธ์ จากคณะกรรมการบริหาร คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	←								
2	เสนอ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย		←							
3	เสนอ ขอพิจารณาจริยธรรมการวิจัย		←			→				
4	ทำการทดลองสอบความเป็นไปได้ของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย (Pilots study)					←				
5	ทำการวิจัย เก็บข้อมูล					←		→		
6	รวบรวมข้อมูลและสรุปผล								←	
7	อภิปรายผลและจัดทำรูปเล่ม								←	→
8	สอบวิทยานิพนธ์									←

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์โดยใช้ระบบคอมพิวเตอร์เพื่อหาค่าสถิติดังนี้

1.วิเคราะห์ค่าเฉลี่ย (Mean)

2วิเคราะห์ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation)

3.เปรียบเทียบผลของการใช้ยางยืด (Elastic band) โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวชนิดวัดซ้ำ(One-way analysis of variance with repeated measures) และทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่โดยวิธีการของแอลเอสดี (LSD)

4.ทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บทที่ 4
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูล ที่ได้จากเครื่องฝึกและทดสอบกล้ามเนื้อแรงระเบิด FT700 Power System (Fittech,Australia) Ballistic Measurement System software (BMS,Innervations,Adelaide,Australia) โดยได้ผลฉับพลันของการใช้ยางยืดที่มีแรงต้านต่างกันต่อพลังสูงสุดที่เกิดขึ้นของการกระโดดในแนวดิ่ง และได้นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ผลทางสถิติ แล้วจึงนำผลวิเคราะห์ที่ได้มานำเสนอในรูปแบบตารางประกอบความเรียง และแผนภูมิ โดยมีการนำเสนอออกเป็น 4 ตาราง 3 แผนภูมิ ดังนี้

ตารางที่ 1 ข้อมูล อายุ,น้ำหนัก,ส่วนสูง ของกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 9 คน

ตารางที่ 2 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวชนิดวัดซ้ำ (One-way analysis of variance with repeated measures) ของพลังสูงสุด (วัตต์) เมื่อทำการทดสอบกระโดดในยางยืดที่มีแรงต้านต่างกัน 4 ระดับ (n=9) ทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 3 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวชนิดวัดซ้ำ (One-way analysis of variance with repeated measures) ของแรงสูงสุด (นิวตัน) เมื่อทำการทดสอบกระโดดในยางยืดที่มีแรงต้านต่างกัน 4 ระดับ (n=9) ทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 4 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวชนิดวัดซ้ำ (One-way analysis of variance with repeated measures) ของความเร็วสูงสุด (เมตรต่อวินาที) เมื่อทำการทดสอบกระโดดในยางยืดที่มีแรงต้านต่างกัน 4 ระดับ (n=9) ทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

แผนภูมิที่ 1 วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวชนิดวัดซ้ำ (One-way analysis of variance with repeated measures) ของพลังสูงสุด (วัตต์) เมื่อทำการทดสอบกระโดดในยางยืดที่มีแรงต้านต่างกัน 4 ระดับ (n=9) ทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

แผนภูมิที่ 2 วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวชนิดวัดซ้ำ (One-way analysis of variance with repeated measures) ของแรงสูงสุด (นิวตัน) เมื่อทำการทดสอบกระโดดในยางยืดที่มีแรงต้านต่างกัน 4 ระดับ (n=9) ทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

แผนภูมิที่ 3 วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวชนิดวัดซ้ำ (One-way analysis of variance with repeated measures) ของความเร็วสูงสุด (เมตรต่อวินาที) เมื่อทำการทดสอบกระโดดในยางยืดที่มีแรงต้านต่างกัน 4 ระดับ(n=9)ทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 1ข้อมูล อายุ,น้ำหนัก และส่วนสูง ของกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 9 คน

	Mean	**S.D.**
อายุ (ปี)	16	0.70
น้ำหนัก (กิโลกรัม)	54.5	6.40
ส่วนสูง (เซนติเมตร)	166.77	1.48
Relative strength	1.76	0.14

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 2 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวชนิดวัดซ้ำของพลังสูงสุด (วัตต์) เมื่อทำการทดสอบกระโดดในยางยืดที่มีแรงต้านต่างกัน 4 ระดับ (n=9)

	Mean	S.D.	F	P
แรงต้านที่ 1= 1.45 กิโลกรัม	2921.64	415.34		
แรงต้านที่ 2= 2.74 กิโลกรัม	2975.07	435.34	2.571	.078
แรงต้านที่ 3= 4.96 กิโลกรัม	3007.89	467.30		
แรงต้านที่ 4= 6.14 กิโลกรัม	3026.85	464.58		

p>.05

ตารางที่ 2 แสดงให้เห็นว่าพลังสูงสุดที่เกิดขึ้นในแต่ละระดับแรงต้านของยางยืดนั้น ไม่พบความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 3 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวชนิดวัดซ้ำของแรงสูงสุด (นิวตัน) เมื่อทำการทดสอบ กระโดดในยางยืดที่มีแรงต้านต่างกัน 4 ระดับ (n=9)

	$\bar{x}$	SD	F	P
แรงต้านที่ 1= 1.45 กิโลกรัม	1988.84	381.90		
แรงต้านที่ 2= 2.74 กิโลกรัม	2061.12	492.72	.472	.705
แรงต้านที่ 3= 4.96 กิโลกรัม	2091.34	437.49		
แรงต้านที่ 4= 6.14 กิโลกรัม	2005.85	397.82		

p>.05

ตารางที่ 3 แสดงให้เห็นว่าแรงสูงสุดที่เกิดขึ้นในแต่ละระดับแรงต้านของยางยืดนั้น ไม่พบความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางที่ 4 ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวชนิดวัดซ้ำของความเร็วสูงสุด (เมตรต่อวินาที) เมื่อทำการทดสอบกระโดดในยางยืดที่มีแรงต้านต่างกัน 4 ระดับ (n=9)

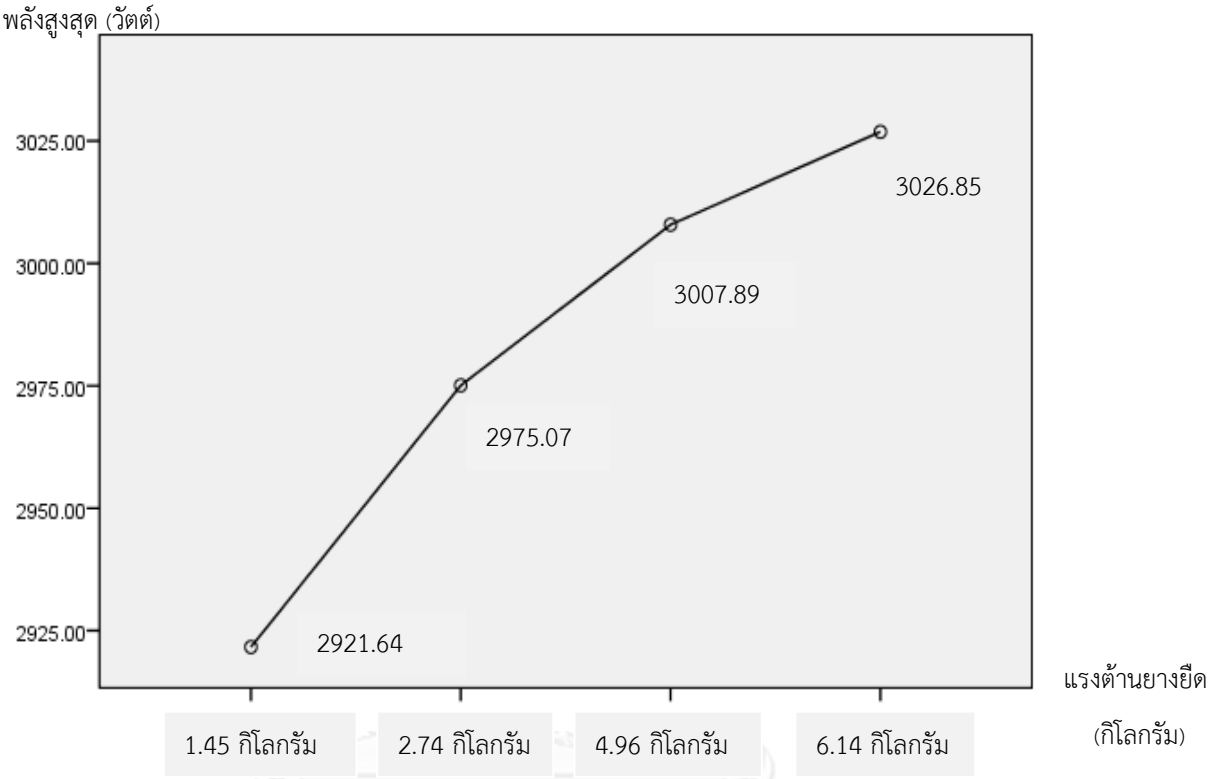
	Mean	S.D.	F	P
แรงต้านที่ 1= 1.45 กิโลกรัม	2.667	.134		
แรงต้านที่ 2= 2.74 กิโลกรัม	2.608	.171	2.245	.109
แรงต้านที่ 3= 4.96 กิโลกรัม	2.693	.202		
แรงต้านที่ 4= 6.14 กิโลกรัม	2.702	.202		

p>.05

ตารางที่ 4 แสดงให้เห็นว่าความเร็วสูงสุดที่เกิดขึ้นในแต่ละระดับแรงต้านของยางยืดนั้น ไม่พบความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

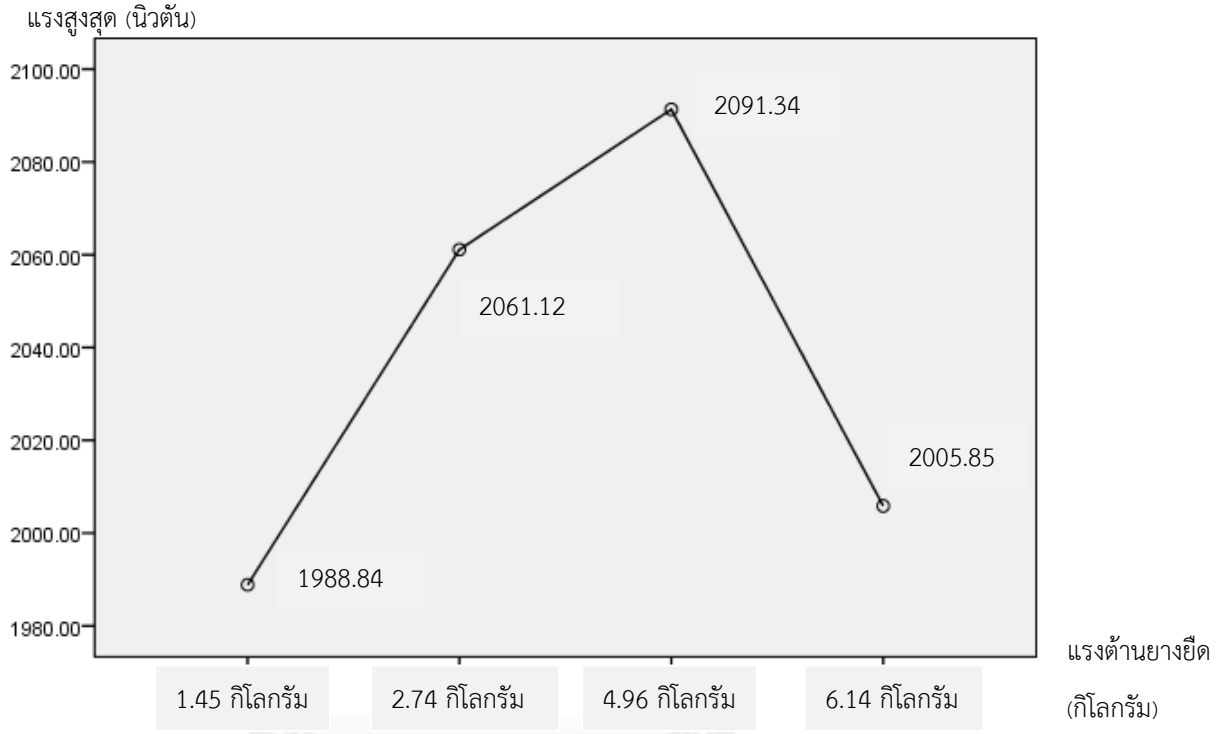
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

แผนภูมิที่ 1 วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวชนิดวัดซ้ำ (One-way analysis of variance with repeated measures) ของพลังสูงสุด (วัตต์) เมื่อทำการทดสอบกระโดดในยางยืดที่มีแรงต้านต่างกัน 4 ระดับ (n=9) ทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



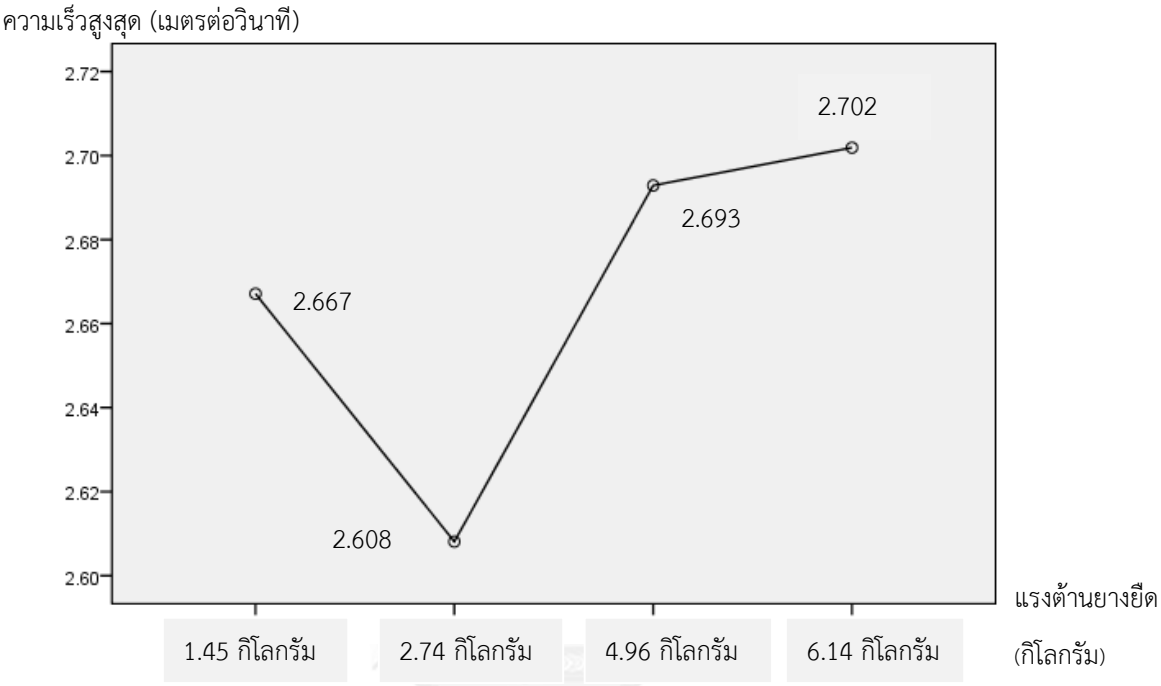
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

แผนภูมิที่ 2 วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวชนิดวัดซ้ำ (One-way analysis of variance with repeated measures) ของแรงสูงสุด (นิวตัน) เมื่อทำการทดสอบกระโดดในยางยืดที่มีแรงต้านต่างกัน 6 ระดับ(n=9)ทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

แผนภูมิที่ 3 วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวชนิดวัดซ้ำ (One-way analysis of variance with repeated measures) ของความเร็วสูงสุด (เมตรต่อวินาที) เมื่อทำการทดสอบกระโดดในยางยืดที่มีแรงต้านต่างกัน 4 ระดับ (n=9) ทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บทที่ 5
สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล ข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาผลฉับพลันของการใช้ยางยืดที่มีแรงต้านต่างกันต่อพลังสูงสุดของการกระโดดแนวดิ่งในนักกีฬาวอลเลย์บอลเยาวชนหญิง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักกีฬาวอลเลย์บอลระดับเยาวชน ของโรงเรียนกีฬากรุงเทพมหานคร อายุ 14-18 ปีบริบูรณ์ เพศหญิง จำนวน 9 คนใช้การถ่วงดุลลำดับ (counter balancing) ด้วยวิธีการสุ่มแบบง่าย (Simple random sampling) โดยการจับฉลากเข้ากลุ่ม แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม จำนวนกลุ่มละ 3 คนเป็นกลุ่มทดลองทั้งหมดโดยทำการกระโดดแนวดิ่งร่วมกับยางยืดที่มีแรงต้านแตกต่างกัน 4 แรงต้าน ได้แก่ แรงต้านที่ 1 = 1.45 กิโลกรัม แรงต้านที่ 2 = 2.74 กิโลกรัม แรงต้านที่ 3 = 4.96 กิโลกรัม แรงต้านที่ 4= 6.14 กิโลกรัม ในการวิจัยใช้ท่า Static half squat ในการเริ่มกระโดด บนเครื่องฝึกและทดสอบกล้ามเนื้อแรงระเบิด FT700 Power System (Fittech, Australia) Ballistic Measurement System software (BMS, Innervations, Adelaide, Australia) กระโดด 3 ครั้งต่อเนื่อง จำนวน 3 เซต ต่อการกระโดด 1 แรงต้านยางยืด โดยวัดพลังสูงสุดแรงสูงสุดและความเร็วสูงสุดจากการกระโดด และนำค่าสูงสุดของแต่ละเซตมาหาค่าเฉลี่ย โดยในช่วงการทดสอบจะทำตามระดับแรงต้านยางยืดทั้งหมด คือ สัปดาห์ละ 1 แรงต้าน จำนวน 4 สัปดาห์

นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ผลทางสถิติ หาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ (One-way analysis of variance with repeated measures) เปรียบเทียบ 4 แรงต้าน โดยถ้าพบความแตกต่างจึงเปรียบเทียบรายคู่โดยวิธีการของแอลเอสดี โดยทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05

ผลการวิจัยพบว่า

1.จากการทดลองพบว่า ผลฉับพลันของพลังสูงสุดที่เกิดขึ้นนั้น พบว่าการใช้ยางยืดทุกระดับแรงต้านต่างกันนั้น ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

2.ผลของแรงสูงสุดที่เกิดขึ้นฉับพลันจากการใช้ยางยืดที่มีแรงต้านต่างกันนั้น พบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3.ผลของความเร็วสูงสุดที่เกิดขึ้นฉับพลันจากการใช้ยางยืดที่มีแรงต้านต่างกันนั้นพบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

อภิปรายผล

จากสมมุติฐานการวิจัยที่ว่า การใช้ยางยืดแต่ละแรงต้านจะให้ผลของพลังกล้ามเนื้อที่แตกต่างกันซึ่งผลการวิจัยพบว่าค่าเฉลี่ยพลังสูงสุดที่เกิดขึ้นฉับพลันในแต่ละแรงต้านของยางยืดนั้น ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 จึงไม่เป็นไปตามสมมุติฐาน โดยยางยืดทุกระดับแรงต้านที่ใช้ในการวิจัย ให้ผลฉับพลันต่อพลังสูงสุดใกล้เคียงกัน ส่วนแรงสูงสุดและความเร็วสูงสุดที่ในแต่ละแรงต้านของยางยืดนั้น ก็ให้ผลไม่แตกต่างจากพลังสูงสุดคือ ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยเมื่อดูผลจากกราฟพลังสูงสุด,แรงสูงสุด,ความเร็วสูงสุด นั้นปรากฏดังนี้ ที่แรงต้านยางยืด 1.45 กิโลกรัม ได้พลังสูงสุดน้อย,แรงสูงสุดน้อย แต่ได้ความเร็วมาก ที่แรงต้านยางยืด 2.74 กิโลกรัม ได้พลังสูงสุดมากขึ้น,แรงสูงสุดมากขึ้น แต่ความเร็วลดลง ที่แรงต้านยางยืด 4.96 กิโลกรัม ได้พลังสูงสุดมากขึ้น,แรงสูงสุดมากที่สุด ความเร็วมากขึ้น ส่วนแรงต้านยางยืด 6.14 กิโลกรัม ได้พลังสูงสุดมากที่สุด,แต่แรงสูงสุดน้อยลง และความเร็วมากสุด จึงสามารถเลือกเอาข้อดีของแต่ละแรงต้านยางยืดไปใช้งานได้ เช่น ต้องการฝึกพลังสูงสุด ก็เลือกแรงต้านยางยืดที่ให้ผลพลังสูงสุดมาก หรือต้องการความเร็วสูงสุด ก็เลือกแรงต้านยางยืดที่ให้ความเร็วสูงสุด เป็นต้น แต่ผลทั้งหมดนี้มีความแตกต่างกันน้อยมาก จนไม่ถือว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ จึงสามารถสรุปได้ว่า แรงต้านยางยืดทุกระดับนั้นสามารถนำมาใช้ฝึกพลังสูงสุดได้เหมือนกัน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Cormie et al. (2008) ที่ได้กล่าวว่า การกระโดดด้วยน้ำหนักตัวนั้น สามารถได้พลังสูงสุดดีที่สุด เพราะในการทดลองนี้ แรงต้านยางยืดเท่ากับน้ำหนักประมาณ 1.5 - 6 กิโลกรัม สามารถนำมาเปรียบเทียบกับการทดลองของ Cormie et al. (2008) ได้ โดยได้ให้กลุ่มตัวอย่างฝึกการกระโดดโดยใช้น้ำหนักเพิ่มเข้าไป 5 ระดับ ได้แก่ 0 กิโลกรัม 20 กิโลกรัม 40 กิโลกรัม 60 กิโลกรัม 80 กิโลกรัม ตามลำดับ โดยการกระโดดแบบ 0 กิโลกรัมหรือแบบตัวเปล่านั้นให้ผลของพลังดีที่สุด จึงนำมาอภิปรายผลร่วม ในการวิจัยครั้งนี้เพราะมีการให้น้ำหนักแรงต้านใกล้เคียงกันซึ่งจากผลที่ได้แรงสูงสุดและความเร็วสูงสุดที่เกิดขึ้น ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 ไม่ส่งผลให้พลังสูงสุดเกิดขึ้นอย่างฉับพลัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยในการศึกษาครั้งนี้พบว่ายางยืดแรงต้านที่เหมาะสมกับกลุ่มตัวอย่างกลุ่มนี้คือ แรงต้านทุกระดับ เพราะไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ .05 และสามารถนำมาประยุกต์ใช้ฝึกพลังกล้ามเนื้อของการกระโดดในแนวดิ่งให้นักกีฬาได้จริง

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งนี้

ควรศึกษาวิธีการใช้เครื่องฝึกและทดสอบกล้ามเนื้อแรงระเบิด FT700 Power System (Fittech,Australia) Ballistic Measurement System software (BMS, Innervations, Adelaide, Australia) ให้ละเอียดก่อนใช้งานจริง เพื่อประโยชน์ในการเก็บข้อมูล เพราะเครื่องสามารถบอกข้อมูลได้หลายค่า เป็นประโยชน์ในการใช้วิเคราะห์ผลการวิจัย ควรศึกษาวิธีการวิเคราะห์ผลและใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ในการคำนวณค่าต่างๆ เพื่อความแม่นยำ และเที่ยงตรง

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

ข้อเสนอแนะในการทดสอบครั้งต่อไปเพื่อความแม่นยำมากยิ่งขึ้นและไม่ให้เกิดคลาดเคลื่อนของค่าที่จะทดสอบควรจัดท่าทาง องศาเข่า และความตึงยางยืด ให้เหมาะสมและถูกต้องตามความสูงของผู้เข้ารับการทดสอบ เพื่อให้เกิดการคลาดเคลื่อนของค่าที่ได้น้อยที่สุด และทุกครั้งก่อนทำการกระโดดต้องมีการ warm up ประมาณ 5-10 นาที ก่อนทุกครั้งเพื่อป้องกันการบาดเจ็บที่จะเกิดจากการกระโดด สอนท่าทางการกระโดดที่ถูกต้องแก่ผู้เข้าร่วมการทดลอง แล้วให้ลองทำก่อนทำการกระโดดจริงบนเครื่อง ควรตั้งค่าเครื่องที่ ศูนย์ ทุกครั้งก่อนทำการกระโดด เผื่อป้องกันการคลาดเคลื่อนของค่าที่ต้องการวัด และสวมใส่เสื้อผ้า รองเท้า แบบเดิมทุกครั้งการที่ทำการทดสอบกระโดดเพื่อป้องกันการคลาดเคลื่อนของผลการวิจัยจากอุปกรณ์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

การกีฬาแห่งประเทศไทย, ฝ่ายวิทยาศาสตร์การกีฬา.**วิทยาศาสตร์การกีฬาสำหรับผู้ฝึกสอนและนักกีฬา .** กรุงเทพฯ : การกีฬาแห่งประเทศไทย, 2535.

การกีฬาแห่งประเทศไทย, กองวิทยาศาสตร์การกีฬา. **การศึกษาสมรรถภาพทางกายของประชาชนไทยโดย การทดสอบอย่างง่าย** . กรุงเทพฯ : การกีฬาแห่งประเทศไทย, 2546.

เจริญ กระบวนรัตน์. 2550. **ยาง...ยืดชีวิตพิชิตโรค.** พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ: พิมพ์ดี

ฐิติมา ใจเงิน.(2552).**ผลการฝึกแผ่นยางยืดร่วมกับพลัยโอเมตริกต่อความแข็งแรงและพลังของกล้ามเนื้อขา ในนักกีฬาเซปักตะกร้อ**.บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

ทักษะฟุตบอล. (Online). (2011) Available from :http://ทักษะฟุตบอล.

blogspot.com/2011/09/blog-post_248.html(2011,Mar 20)

ประวิทย์ เจนวัฒนะกุล. (2552). **กายภาพบำบัดทางการกีฬา.**พิมพ์ครั้งที่ 1 กรุงเทพฯ สำนักพิมพ์แห่ง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วรศักดิ์ เพียรชอบ.(2527). **หลักการและวิธีสอนพลศึกษา.**กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช

วิริยา บุญชัย. (2529).**การทดสอบและวัดผลทางพลศึกษา.**กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช

สนธยา สีละมาด. (2551).**หลักการฝึกกีฬา สำหรับผู้ฝึกสอนกีฬา.**พิมพ์ครั้งที่3.กรุงเทพฯ สำนักพิมพ์แห่ง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ภาษาอังกฤษ

Baker, D., and Newton, R. D. (2005). Methods to increase the effectiveness of maximal power training for upper body.**Journal of Strength and Conditioning Research** 27: 24- 32.

Behm, D.G. (1988). Surgical tubing for sport and velocity specific training.**Journal of Strength and Conditioning Research** 10 (4): 66-70.

Bellar David M.(2010). **Acute Effects of Elastic Tension on Bench Press Power.**

Department of Physiology, Faculty of Science.(2000).**Exercise Physiology Laboratory Techniques.**Bangkok: Mahidol

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Cohen ,L.,andManion,L. (1988). **Research Method in Education**.3rd.Ed.London:Routledge

Colado J.C., Garcia-Masso .X., Pellicer M., Alakhdar Y.,Benavent.J. and Cabeza-Ruiz .R. (2010).**A Comparison of Elastic Tubing and Isotonic Resistance Exercises.**

Corey, Anderson. E., Sforzo Gar .A., and Sigg .John A.,(2008) **The Effects of Combining Elastic and Free Weight Resistance on Strength and Power in Athletes.**

Cormie .P., McBride Jeffrey M., and McCaulley Grant O.. (2008). Power-Time, Force-Time, and Velocity-Time Curve Analysis During the Jump Squat: Impact of Load. **Journal of Applied Biomechanics**.24, 112-120

George James .D., Garth Fisher .A. and Vehrs .Pat R. (1994)**Labolatory Experiences in Exercise Science.**Boston: Jones and Bartlett

Intiraporn. C. (2012) Comparison of Loaded Jump Squat Training Protocols for Muscular Power Development in Low Relative Strength Athletes. **Research Report Faculty of Sport Science.Chulalongkorn University.**

Israetel M.A., Mcbride J.M., Nuzzo J.L., Skinner J.W. and Andrea M.D.(2010).**Kinetic and Kinematic Differences between Squats Performed with and without Elastic Band**

McMaster, Travis .D; Cronin, John PhD; McGuigan, Michael PhD, CSCS (2009).Forms of Variable Resistance Training.**Journal of Strength and Conditioning Research,** 31(1), 50-64.

Newton R.U. (1994). Developing Explosive Muscular Power: Implications for a mixed methods training strategy.**Journal of Strength and Conditioning Research,** 16(5), 20-31.

Prejean .S., Judge Lawrence W., PhD, CSCS, Tiffany J. Patrick and David Bellar, PhD, CSCS.**Acute Effect of Combined Elastic and Free-weight Tension on Power in the Bench Press Lift.Sport and exercise.**(Online). 2011. Available from : http:// www.cardiff.ac.uk/sport.com

Stevenson, M.W., Warpeha, J.M., Dietz, C.C., Giveans, R.M., and Erdman A.G. (2010). Acute Effects of Elastic Bands During the Free-Weight Barbell Back Squat Exercise on Velocity, Power, and Force Production. **The Journal of Strength and Conditioning Research** 24(11): 2944-2954.

Chulalongkorn University

Stoppani, J. **Encyclopedia of Muscle and Strength.**Human Kinetics. Champaign, IL. (2005).Torranin,C.,Charoenruk,K., and Kanjanarungsan,R.,.(1995)**Physical Fitness for Asean School Children.**Department of Physical Education Thailand.Wallace, B. J., Winchester, J.B., and McGuigan, M.R . (2006). Effects of Elastic Bands on Force and Power Characteristics During The Back Squat Exercise.**Journal of Strength and Conditioning Research** 20 (2): 268–272.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาคผนวก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาคผนวก ก.

ผลการประเมินแบบทดสอบผลฉับพลันของการใช้ยางยืดที่มีแรงต้านต่างกันต่อพลังสูงสุดของการกระโดดแนวดิ่ง โดยอาศัยดุลยพินิจของผู้เชี่ยวชาญ เพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้องของวัตถุประสงค์ (Index of item objective congruence: IOC)

ลำดับ	รายการที่ประเมิน	คะแนนความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ					รวม	ค่า IOC
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่4	คนที่ 5		
1	กระโดดจากท่าฮาล์ฟสควอท (Half squat jump)	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
2	ใช้ยางยืดทุกขนาดแรงต้านในการทดสอบ (100%-300%) -Extra light 1.3-2.5 kg.	+1	+1	+1	+1	0	4	0.80
	-Light 2.1-3.7 kg.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
	-Medium 2.6-4.5 kg.	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
	-Heavy 3.2-5.5 kg.	0	+1	+1	+1	+1	4	0.80
	-Extra heavy 4.2-7.7 kg.	0	+1	+1	+1	+1	4	0.80
	-Super heavy 5.2-9.2 kg.	0	+1	+1	+1	+1	4	0.80
3	ปลายยางยืดด้านบนผูกติดกับบาร์และปลายยางยืดด้านล่างผูกติดกับพื้น ทั้ง 2ข้างๆละ 1 เส้น	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
4	กระโดดต่อเนื่องกัน 3 ครั้ง	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
5	จำนวน 3 เซต	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
6	พักระหว่างเซต 5 นาที	+1	0	+1	+1	+1	4	0.80
7	ใช้ยางยืด 1 แรงต้าน ต่อ 1 วัน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0
8	ทดสอบสัปดาห์ละ 2 วัน คือ วันจันทร์และวันพฤหัสบดี	0	+1	+1	+1	+1	4	0.80

นำผลการพิจารณามาคำนวนหาค่าดัชนีความสอดคล้องเชิงเนื้อหา (IOC: Index of Item Objective Congruence) และนำคำแนะนำและเครื่องมือมาพิจารณาปรับปรุงแก้ไขให้สมบรูณ์ร่วมกับอาจารย์ที่ปรึกษาตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ โดยการกำหนดค่า IOC = 0.50 (ประคอง กรรณสูต, 2535) และได้ค่า IOC ในการประเมินดังนี้ เท่ากับ 0.91

ผู้ทรงคุณวุฒิ

1.อาจารย์เพชรเทพ ศรีเพชร โรงเรียนกีฬากรุงเทพมหานครผู้ฝึกสอนวอลเลย์บอล
2.อาจารย์มาโนชบุตรเมือง การกีฬาแห่งประเทศไทย
3.ผู้ช่วยศาสตราจารย์ถาวร กมุทศรีมหาวิทยาลัยมหิดลโค้ชกรีฑามหาวิทยาลัยมหิดล
4.ผู้ช่วยศาสตราจารย์ดร.ชัยพัฒน์ หล่อศิริรัตน์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
5.คุณนราพร ผงทอง อดีตนักกีฬาวอลเลย์บอลหญิง ทีมชาติไทย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาคผนวก ข.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

วิธีการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ

การหา 1RM

วิธีที่ 1

1. เลือกท่าและกล้ามเนื้อที่ต้องการวัด เช่น ต้องการวัดกล้ามเนื้อ ขา ใช้ท่า Squats เป็นต้น
2. ก่อนยกให้ Warm-up ก่อน 5-6 ครั้ง
3. ให้ยกน้ำหนักโดยเริ่มยกที่ ประมาณ 60% ของน้ำหนักตัว และยก 1 ครั้ง (การเลือกน้ำหนักต้องคำนึงถึงขนาดของกล้ามเนื้อด้วยถ้ามัดเล็กควรเลือกน้ำหนักที่น้อยกว่ามัดใหญ่)
4. สามารถเพิ่มหรือลดน้ำหนักที่ยกได้ เมื่อยกได้ในครั้งที่ 2 หรือยกไม่ไหว
5. ระหว่างที่ทำการยกที่มีการเปลี่ยนน้ำหนักในแต่ละครั้งพักอย่างน้อย 1 นาที
6. เมื่อได้ค่า 1 RM แล้ว ให้นำมาหารด้วยน้ำหนักตัว เนื่องจากน้ำหนักตัวเป็นปัจจัยหนึ่งของความแข็งแรง จึงต้องนำน้ำหนักตัวมาหาร หน่วย เป็นต่อน้ำหนักตัว หรือ เรียกว่า Strength to weight ratio แล้วจึงนำมาเทียบระหว่างบุคคลได้ว่าใครแข็งแรงกว่ากัน

วิธีที่ 2 การหาโดยการคำนวณหา ในกรณียกมากกว่า 1 RM และยกไม่เกิน 20 ครั้ง

1. กระทำเหมือนการหา 1 RM โดยเริ่มที่น้ำหนัก 30% ของน้ำหนักตัว
2. การยกควรใช้จังหวะสม่ำเสมอไม่เร็วหรือช้าเกินไป
3. เมื่อได้จำนวนครั้งแล้วให้ใช้สูตร คำนวณหา

   Predicted 1 RM (kg) = น้ำหนักที่ยกได้ติดต่อกัน 2-20 ครั้ง

   ÷ [100%- (RM × 2) %]

   ตัวอย่างเช่น ยกน้ำหนัก 80 กก.ได้ 10 ครั้ง

   = 80 kg ÷ [100% - (10×2) %]

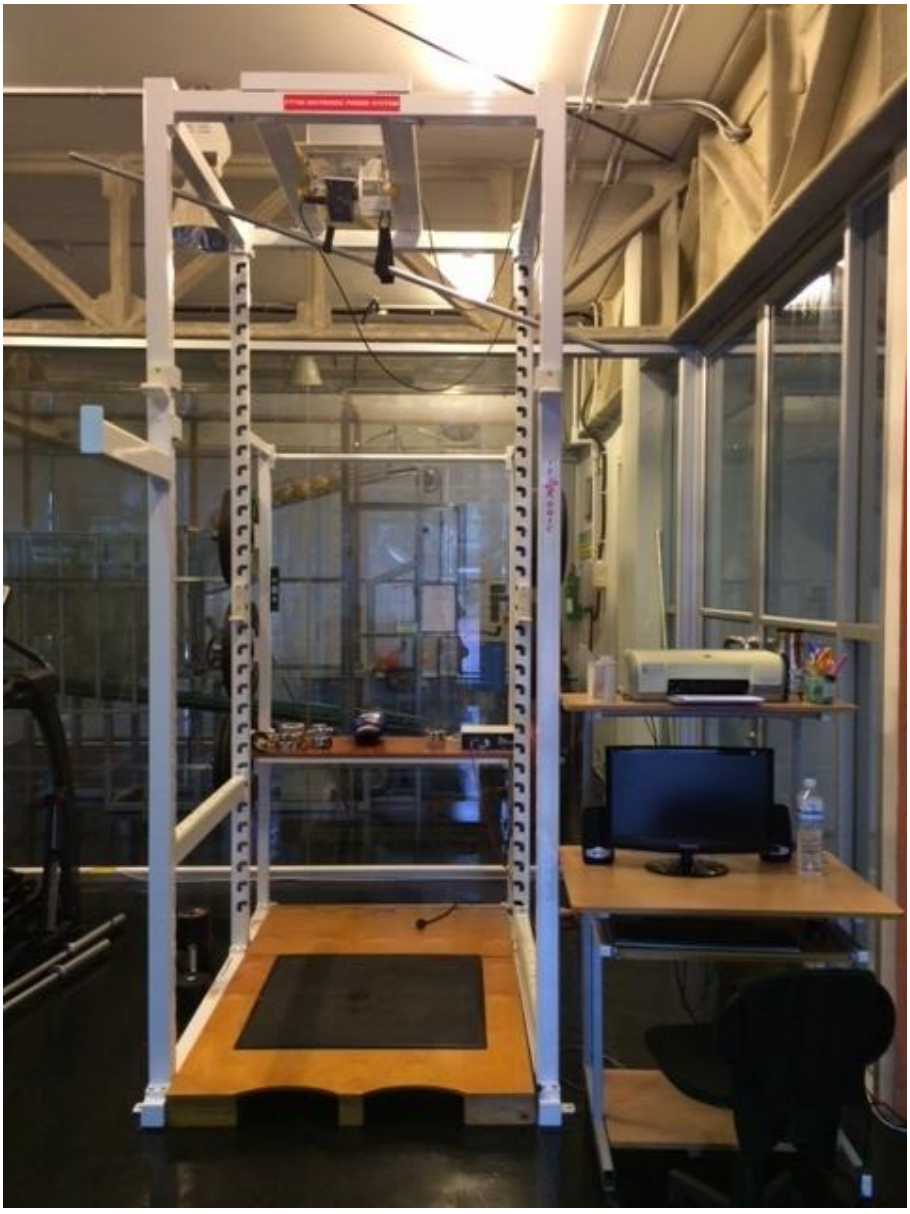
   = 80 kg ÷ 80% = 80 kg ÷ 0.8

   1 RM = 100 kg.

เครื่องมือหลักที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องฝึกและทดสอบกล้ามเนื้อแรงระเบิด FT700 Power System (Fittech,Australia) Ballistic Measurement System software (BMS,Innervations,Adelaide,Australia) เวอร์ชั่น 2011 2.0

เครื่องฝึกและทดสอบกล้ามเนื้อแรงระเบิด FT700 Power System (Fittech,Australia) Ballistic Measurement System software (BMS,Innervations,Adelaide,Australia) เวอร์ชั่น 2011 2.0



เครื่องวัดองศา Goniometer ของ JAMAR by SAMMONS PRESTON

เครื่องวัดองศา Goniometer ของ JAMAR by SAMMONS PRESTON

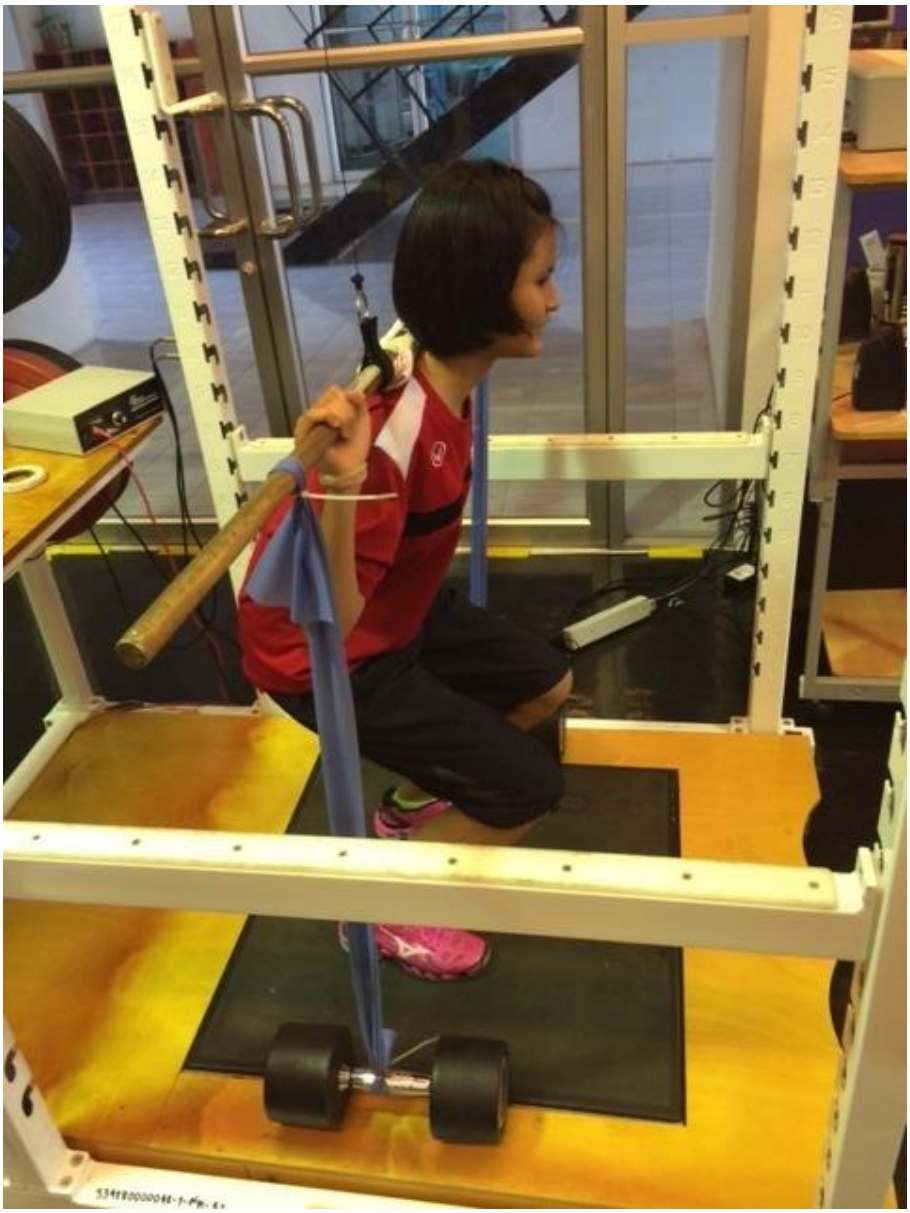
ผู้เข้ารับการทดลอง (กลุ่มตัวอย่าง)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

การทดลอง

- เริ่มต้นกระโดดที่ท่าฮาล์ฟสควอท ข้อเข่าทำมุม 90 องศา ความยืดยางยืดที่ปกติ (ภาพด้านหน้า)

- เริ่มต้นกระโดดที่ท่าฮาล์ฟสควอท ข้อเข่าทำมุม 90 องศา ความยืดยางยืดที่ปกติ (ภาพด้านข้าง)



- เริ่มต้นกระโดดที่ท่าฮาล์ฟสควอท ข้อเข่าทำมุม 90 องศา ความยืดยางยืดที่ปกติ (ภาพด้านหน้า)

- จังหวะกระโดดขึ้นกลางอากาศ เท้าลอยจากพื้น

- จังหวะลงพื้นกลับสู่ท่าย่อเข่า เหมือนจังหวะเริ่ม

- เครื่อง Keiser ใช้ในการหาค่า 1RM เพื่อคัดกลุ่มตัวอย่าง

- เครื่อง Keiser ใช้ในการหาค่า 1RM เพื่อคัดกลุ่มตัวอย่าง

ภาคผนวก ค.

ตารางบันทึกผลรวมพลังสูงสุด (Watt)

	แรงต้าน	กระโดด ครั้งที่ 1	กระโดด ครั้งที่ 2	กระโดด ครั้งที่ 3	ค่าสูงสุด เฉลี่ยรวม
คนที่1	1	2759.48	2680.08	2662.77	2700.78
	2	2925.18	2804.81	2972.76	2900.92
	3	3014.56	2851.6	2992.98	2953.05
	4	3039.13	2968.37	2926.08	2977.86

	แรงต้าน	กระโดด ครั้งที่ 1	กระโดด ครั้งที่ 2	กระโดด ครั้งที่ 3	ค่าสูงสุด เฉลี่ยรวม
คนที่2	1	2962.92	2996.40	2965.545	2974.95
	2	3132.08	3007.15	3183.12	3107.45
	3	3099.90	3257.593	3269.97	3209.15
	4	3050.62	3037.64	3175.05	3254.45

	แรงต้าน	กระโดด ครั้งที่ 1	กระโดด ครั้งที่ 2	กระโดด ครั้งที่ 3	ค่าสูงสุด เฉลี่ยรวม
คนที่3	1	2994.91	2862.91	2645.22	2834.35
	2	2740.28	2809.10	2904.60	2817.99
	3	3001.65	2878.78	2860.22	2913.55
	4	2842.23	3041.43	2865.25	2916.30

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

	แรงต้าน	กระโดด ครั้งที่ 1	กระโดด ครั้งที่ 2	กระโดด ครั้งที่ 3	ค่าสูงสุด เฉลี่ยรวม
คนที่4	1	3384.462	3561.31	3352.13	3432.63
	2	3357.70	3298.20	3436.65	3364.18
	3	3525.80	3366.27	3375.93	3422.67
	4	3379.46	3410.21	3338.58	3376.06

	แรงต้าน	กระโดด ครั้งที่ 1	กระโดด ครั้งที่ 2	กระโดด ครั้งที่ 3	ค่าสูงสุด เฉลี่ยรวม
คนที่5	1	2795.65	2732.11	2636.57	2721.44
	2	2792.60	2744.59	2665.92	2734.37
	3	2566.07	2572.01	2591.86	2576.65
	4	2863.02	2516.62	2507.68	2629.11

	แรงต้าน	กระโดด ครั้งที่ 1	กระโดด ครั้งที่ 2	กระโดด ครั้งที่ 3	ค่าสูงสุด เฉลี่ยรวม
คนที่6	1	3495.91	3632.15	3285.92	3471.33
	2	3285.80	3717.48	3482.96	3495.41
	3	3521.33	3524.32	3626.49	3557.38
	4	3598.49	3545.18	3855.15	3666.27

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

	แรงต้าน	กระโดด ครั้งที่ 1	กระโดด ครั้งที่ 2	กระโดด ครั้งที่ 3	ค่าสูงสุด เฉลี่ยรวม
คนที่7	1	3118.17	3034.75	2967.62	3040.18
	2	2918.74	3007.03	2994.20	2973.32
	3	2920.97	3035.21	2973.91	2976.70
	4	2953.92	2962.27	2961.58	2959.25

	แรงต้าน	กระโดด ครั้งที่ 1	กระโดด ครั้งที่ 2	กระโดด ครั้งที่ 3	ค่าสูงสุด เฉลี่ยรวม
คนที่8	1	2093.77	2120.43	2055.42	2089.87
	2	2067.17	2007.39	2069.32	2047.96
	3	2142.52	2104.18	1955.85	2067.52
	4	2118.18	2084.22	2103.10	2101.83

	แรงต้าน	กระโดด ครั้งที่ 1	กระโดด ครั้งที่ 2	กระโดด ครั้งที่ 3	ค่าสูงสุด เฉลี่ยรวม
คนที่9	1	3017.44	3034.41	3035.94	3029.26
	2	3311.27	3359.11	3331.76	3334.05
	3	3336.56	3542.11	3304.43	3394.37
	4	3207.48	3366.36	3506.59	3360.15

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ตารางบันทึกผลรวม แรงสูงสุด(N)

	แรงต้าน	กระโดด ครั้งที่ 1	กระโดด ครั้งที่ 2	กระโดด ครั้งที่ 3	ค่าสูงสุด เฉลี่ยรวม
คนที่1	1	2500.32	2079.19	1684.75	2088.09
	2	1685.07	2025.67	1980.79	1897.17
	3	1393.60	1615.09	1557.75	1522.15
	4	1708.26	1532.57	1801.76	1680.86

	แรงต้าน	กระโดด ครั้งที่ 1	กระโดด ครั้งที่ 2	กระโดด ครั้งที่ 3	ค่าสูงสุด เฉลี่ยรวม
คนที่2	1	3007.95	2768.25	2442.81	2739.67
	2	2767.02	3242.77	3746.01	3251.93
	3	2699.19	3340.82	2642.00	2894.00
	4	2326.302	2386.58	2314.42	2342.42

	แรงต้าน	กระโดด ครั้งที่ 1	กระโดด ครั้งที่ 2	กระโดด ครั้งที่ 3	ค่าสูงสุด เฉลี่ยรวม
คนที่3	1	2213.93	1319.72	1859.27	1797.64
	2	2293.82	1833.91	1610.50	1912.47
	3	2058.97	1591.51	1450.21	1700.23
	4	1514.71	2136.85	1702.31	1784.62

	แรงต้าน	กระโดด ครั้งที่ 1	กระโดด ครั้งที่ 2	กระโดด ครั้งที่ 3	ค่าสูงสุด เฉลี่ยรวม
คนที่4	1	2442.40	2522.23	2138.39	2367.67
	2	2099.35	2292.54	2271.67	2221.18
	3	2758.79	2656.938	2141.53	2519.08
	4	3403.67	2336.50	2102.58	2614.25

	แรงต้าน	กระโดด ครั้งที่ 1	กระโดด ครั้งที่ 2	กระโดด ครั้งที่ 3	ค่าสูงสุด เฉลี่ยรวม
คนที่5	1	1883.52	1625.96	1416.49	1641.99
	2	1997.82	1680.90	1775.95	1818.22
	3	1791.88	2230.76	1928.78	1983.81
	4	2008.63	1796.95	1464.62	1756.73

	แรงต้าน	กระโดด ครั้งที่ 1	กระโดด ครั้งที่ 2	กระโดด ครั้งที่ 3	ค่าสูงสุด เฉลี่ยรวม
คนที่6	1	1953.52	2232.15	2116.96	2100.88
	2	2773.56	1948.53	1779.29	2167.13
	3	3046.54	2217.75	2030.77	2431.68
	4	2740.86	2835.40	1947.92	2508.06

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

	แรงต้าน	กระโดด ครั้งที่ 1	กระโดด ครั้งที่ 2	กระโดด ครั้งที่ 3	ค่าสูงสุด เฉลี่ยรวม
คนที่7	1	2038.80	1961.45	1788.49	1929.61
	2	1697.73	1984.18	1780.10	1820.67
	3	1729.75	2390.68	1942.57	2021.00
	4	2051.09	1899.69	2246.94	2065.90

	แรงต้าน	กระโดด ครั้งที่ 1	กระโดด ครั้งที่ 2	กระโดด ครั้งที่ 3	ค่าสูงสุด เฉลี่ยรวม
คนที่8	1	1507.82	1612.98	1693.51	1604.77
	2	1441.39	1360.10	1709.39	1503.63
	3	1298.96	1593.37	1505.79	1899.03
	4	1345.81	1395.73	1702.25	1481.26

	แรงต้าน	กระโดด ครั้งที่ 1	กระโดด ครั้งที่ 2	กระโดด ครั้งที่ 3	ค่าสูงสุด เฉลี่ยรวม
คนที่9	1	1672.13	1631.16	1584.48	1629.26
	2	1847.23	1880.51	2145.21	1957.65
	3	2085.41	1697.52	1770.36	1851.09
	4	1554.08	2010.67	1890.95	1818.57

ตารางบันทึกผลรวม ความเร็วสูงสุด(m/s)

	แรงต้าน	กระโดด ครั้งที่ 1	กระโดด ครั้งที่ 2	กระโดด ครั้งที่ 3	ค่าสูงสุด เฉลี่ยรวม
คนที่1	1	2.82	2.75	2.70	2.76
	2	2.74	2.70	2.73	2.72
	3	2.97	2.78	2.91	2.88
	4	2.96	2.85	2.73	2.85

	แรงต้าน	กระโดด ครั้งที่ 1	กระโดด ครั้งที่ 2	กระโดด ครั้งที่ 3	ค่าสูงสุด เฉลี่ยรวม
คนที่2	1	2.51	2.60	2.55	2.55
	2	2.61	2.56	2.72	2.63
	3	2.52	2.71	2.88	2.70
	4	2.46	2.67	2.63	2.59

	แรงต้าน	กระโดด ครั้งที่ 1	กระโดด ครั้งที่ 2	กระโดด ครั้งที่ 3	ค่าสูงสุด เฉลี่ยรวม
คนที่3	1	3.09	2.85	2.68	2.87
	2	2.54	2.67	2.80	2.67
	3	2.89	2.74	2.73	2.79
	4	2.74	2.84	2.67	2.75

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

	แรงต้าน	กระโดด ครั้งที่ 1	กระโดด ครั้งที่ 2	กระโดด ครั้งที่ 3	ค่าสูงสุด เฉลี่ยรวม
คนที่4	1	2.61	2.91	2.76	2.76
	2	2.59	2.49	2.56	2.55
	3	2.71	2.75	2.76	2.74
	4	2.74	2.81	2.75	2.77

	แรงต้าน	กระโดด ครั้งที่ 1	กระโดด ครั้งที่ 2	กระโดด ครั้งที่ 3	ค่าสูงสุด เฉลี่ยรวม
คนที่5	1	2.56	2.57	2.35	2.49
	2	2.43	2.47	2.43	2.45
	3	2.33	2.38	2.32	2.34
	4	2.50	2.32	2.30	2.37

	แรงต้าน	กระโดด ครั้งที่ 1	กระโดด ครั้งที่ 2	กระโดด ครั้งที่ 3	ค่าสูงสุด เฉลี่ยรวม
คนที่6	1	2.59	2.73	2.56	2.63
	2	2.32	2.68	2.61	2.54
	3	2.64	2.76	2.84	2.74
	4	2.89	2.76	3.04	2.90

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

	แรงต้าน	กระโดด ครั้งที่ 1	กระโดด ครั้งที่ 2	กระโดด ครั้งที่ 3	ค่าสูงสุด เฉลี่ยรวม
คนที่7	1	2.70	2.58	2.73	2.67
	2	2.59	2.63	2.71	2.66
	3	2.68	2.74	2.81	2.74
	4	2.60	2.75	2.60	2.65

	แรงต้าน	กระโดด ครั้งที่ 1	กระโดด ครั้งที่ 2	กระโดด ครั้งที่ 3	ค่าสูงสุด เฉลี่ยรวม
คนที่8	1	2.53	2.49	2.42	2.48
	2	2.37	2.24	2.31	2.31
	3	2.46	2.38	2.25	2.36
	4	2.43	2.43	2.47	2.44

	แรงต้าน	กระโดด ครั้งที่ 1	กระโดด ครั้งที่ 2	กระโดด ครั้งที่ 3	ค่าสูงสุด เฉลี่ยรวม
คนที่9	1	2.69	2.71	2.84	2.75
	2	2.87	2.94	2.92	2.91
	3	2.75	3.01	2.93	2.90
	4	2.89	3.02	2.99	2.97

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ข้อมูลกลุ่มตัวอย่าง

ผู้ทดลอง	อายุ	น้ำหนัก	ส่วนสูง	1RM
1	17	48.1	169	1.6
2	16	54.4	169	1.7
3	16	53.3	167	1.7
4	16	63.7	167	1.6
5	16	51.8	166	2.0
6	16	63	165	1.8
7	15	54.4	167	1.7
8	15	44	166	1.9
9	17	57.8	165	1.9

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาคผนวก ง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

เอกสารจริยธรรมการวิจัย

AF 02-12

The Ethics Review Committee for Research Involving Human Research Subjects, Health Science Group, Chulalongkorn University
Institute Building 2, 4 Floor, Soi Chulalongkorn 62, Phyat hai Rd., Bangkok 10330, Thailand,
Tel: 0-2218-8147 Fax: 0-2218-8147 E-mail: eccu@chula.ac.th

COA No. 205/2013

Certificate of Approval

Study Title No.137.1/56 : **ACUTE EFFECTS OF DIFFERENT RESISTANCE ELASTIC BAND ON VERTICAL JUMP PEAK POWER IN YOUNG FEMALE VOLLEYBALL PLAYERS**

Principal Investigator : MS. KAMOLMARK BENJAPONSIT

Place of Proposed Study/Institution : Faculty of Sports Science, Chulalongkorn University

The Ethics Review Committee for Research Involving Human Research Subjects, Health Science Group, Chulalongkorn University, Thailand, has approved constituted in accordance with the International Conference on Harmonization – Good Clinical Practice (ICH-GCP) and/or Code of Conduct in Animal Use of NRCT version 2000.

Signature: ..... Signature: .....

(Associate Professor Prida Tasanapradit, M.D.) (Assistant Professor Dr. Nuntaree Chaichanawongsaroj)

Chairman Secretary

Date of Approval : 18 December 2013 Approval Expire date : 17 December 2014

The approval documents including

1) Research proposal
2) Patient/Participant Information Sheet and Informed Consent Form
3) Researcher
4) Questionnaire

Protocol No. 137.1/56
Date of Approval 18 DEC 2013
Approval Expire Date 17 DEC 2014

The approved investigator must comply with the following conditions:

1. *The research/project activities must end on the approval expired date of the Ethics Review Committee for Research Involving Human Research Subjects, Health Science Group, Chulalongkorn University (ECCU). In case the research/project is unable to complete within that date, the project extension can be applied one month prior to the ECCU approval expired date.*
2. *Strictly conduct the research/project activities as written in the proposal.*
3. *Using only the documents that bearing the ECCU's seal of approval with the subjects/volunteers (including subject information sheet, consent form, invitation letter for project/research participation (if available).*
4. *Report to the ECCU for any serious adverse events within 5 working days*
5. *Report to the ECCU for any change of the research/project activities prior to conduct the activities.*
6. *Final report (AF 03-12) and abstract is required for a one year (or less) research/project and report within 30 days after the completion of the research/project. For thesis, abstract is required and report within 30 days after the completion of the research/project.*
7. *Annual progress report is needed for a two- year (or more) research/project and submit the progress report before the expire date of certificate. After the completion of the research/project processes as No. 6.*

AF 04-07

ข้อมูลสำหรับกลุ่มประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย

ชื่อโครงการวิจัย ผลฉับพลันของการใช้ยางยืดที่มีแรงต้านต่างกันต่อพลังสูงสุดของการกระโดดแนวดิ่งในนักกีฬาวอลเลย์บอลเยาวชนหญิง

ACUTE EFFECTS OF DIFFERENT RESISTANCE ELASTIC BAND ON VERTICAL JUMP PEAK POWER IN YOUNG FEMALE VOLLEYBALL PLAYERS

ชื่อผู้วิจัย นางสาว กมลมาศ เบญจพลสิทธิ์ **ตำแหน่ง** นิสิตระดับบัณฑิตศึกษาปริญญาโท

สถานที่ติดต่อ 137 ซ.ตากสิน 5แยก1 ถ.ตากสิน แขวงคลองต้นไทร เขตคลองสาน กรุงเทพฯ 10600

โทรศัพท์ 02-438-3834 **โทรศัพท์มือถือ** 085-910-8527

E-mail: nattsy_ben@hotmail.com

1.ขอเรียนเชิญท่านเข้าร่วมในการวิจัย ก่อนที่ท่านจะตัดสินใจเข้าร่วมในการวิจัย มีความจำเป็นที่ท่านควรทำความเข้าใจว่างานวิจัยนี้ทำเพราะเหตุใด และเกี่ยวข้องกับอะไร กรุณาใช้เวลาในการอ่านข้อมูลต่อไปนี้อย่างละเอียดรอบครอบและสอบถามข้อมูลเพิ่มเติมหรือข้อมูลที่ไม่ชัดเจนได้ตลอดเวลา

2.โครงการนี้เป็นโครงการการวิจัยที่ทำการทดลองการหาผลฉับพลันของการใช้ยางยืดที่มีแรงต้านต่างกันต่อพลังสูงสุดของการกระโดดแนวดิ่งในนักกีฬาวอลเลย์บอลเยาวชนหญิงโดยใช้ทักษะการกระโดดของกีฬาวอลเลย์บอล

เลขที่โครงการวิจัย 137.1/56
วันที่รับรอง 18 ธ.ค. 2556
วันหมดอายุ 17 ธ.ค. 2557

3.วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัยมีดังนี้

3.1เพื่อศึกษาผลฉับพลันของการใช้ยางยืดที่มีต่อพลังสูงสุดของการกระโดดในแนวดิ่ง

3.2เพื่อเปรียบเทียบพลังสูงสุดของการกระโดดในแนวดิ่งที่เกิดจากการใช้ยางยืดที่มีแรงต้านต่างกัน

4. รายละเอียดของกลุ่มประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย

4.1ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย คือ นักกีฬาวอลเลย์บอลเยาวชน ที่มีอายุระหว่าง 14-18 ปี บริบูรณ์ เพศหญิงและต้องมีค่า Relative strength 1.5-2.0 และมีส่วนสูง +,-5 เซนติเมตร *(ในผู้เข้ารับการทดลองทั้ง 12 คนต้องมีความสูงต่างกันไม่เกิน 5 เซนติเมตร)* จึงจะสามารถเข้าร่วมในโครงการการวิจัย

4.2จำนวนผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย คือ 9 คน โดยทั้งหมดเป็นกลุ่มทดลอง

4.3ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยเป็นนักเรียนกีฬาของโรงเรียนกีฬากรุงเทพมหานคร ผู้วิจัยได้ทำการขออนุญาตินักกีฬาในความดูแลของผู้ฝึกสอนให้เป็นผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย

4.4เนื่องจากการทดลองนี้ไม่ใช่แบบฝึก แต่เป็นการทดลองหาผลฉับพลัน จึงทำการแบ่งกลุ่มผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย ทั้งหมด 12 คน แบ่งเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 4 คน หลังจากนั้นจึงใช้วิธีเคาเตอร์บาลานท์ในการทดลองเพื่อให้ 3 กลุ่มที่แบ่งได้รับการทดลองครบทั้ง 6 แรงต้าน

AF 04-07

5.โครงการวิจัยนี้เป็นการวิจัยแบบทดลอง โดยทำการทดลองหาผลฉับพลันของการใช้ยางยืดที่มีแรงต้านต่างกันต่อพลังสูงสุดของการกระโดดแนวดิ่งในนักกีฬาวอลเลย์บอลเยาวชนหญิง ใช้เวลาในการทดลอง 3 สัปดาห์ โดยให้ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยมาทดลองสัปดาห์ละ 2 วัน คือ วันจันทร์และวันพฤหัสบดี เวลา 17.00น.-19.00น. ใช้ยางยืด 1 แรงต้าน ต่อ 1 วัน โดยมีขั้นตอนดังนี้

ให้ผู้กระโดดยืนเตรียมความพร้อมบน Force platform โดยเอาบาร์เบลล์วางที่บ่าและย่อเข่าเตรียมกระโดด ที่ 90 องศาโดยใช้ Goniometer ในการวัดมุมที่เข่า เพื่อให้ได้ระยะในการเซตยางยืดที่ความตึงปกติ

เลือกยางยืดที่เตรียมไว้หลายๆแรงต้านมาหนึ่งแรงต้าน ผูกยางยืดชนิด Band ให้ปลายข้างหนึ่งติดกับบาร์ด้านบน ส่วนปลายยางยืดอีกข้างยึดติดกับพื้นด้านข้างเครื่อง BMS ให้มีลักษณะขนานกันทั้ง 2 ด้าน ซ้าย-ขวา เพื่อเป็นที่ยึดยางยืดด้านล่าง และผูกยางยืดให้ได้ความตึงของยางยืดที่ความตึงปกติ ใช้ยางยืดจำนวน 2 เส้น คือ ข้างละ 1 เส้น

กระโดดต่อเนื่องกัน 3 ครั้ง จำนวน 3 เซต โดยมีการพักระหว่างเซตๆละ 5 นาที เพื่อดูผลฉับพลันของค่าเฉลี่ยของพลังกล้ามเนื้อสูงสุด ทำขั้นตอนข้างต้นจนครบจำนวนอาสาสมัคร

นัดผู้ทดสอบมากระโดดแนวดิ่ง เป็นเวลาทั้งหมด 3 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 2 ครั้ง ทุกวันจันทร์และวันพฤหัสบดี เพื่อให้ผู้ทดสอบได้พัก และให้การกระโดดแนวดิ่งแต่ละครั้งไม่ส่งผลต่อกัน จนครบจำนวนแรงต้านของยางยืด 6 ระดับ

และทำการบันทึกข้อมูลการกระโดดแนวดิ่ง ก่อนใช้ยางยืดกระโดด และหลังใช้ยางยืดกระโดด และสรุปผลการทดลองโดยการทดลองและประเมินผลทุกขั้นตอนจะทำในห้องแล็บที่ คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ชุดที่ใช้สวมใส่ในการทดลอง ผู้มีส่วนในการวิจัยต้องเตรียมมาเอง โดยกำหนดให้เป็นเสื้อกีฬาแขนสั้นและกางเกงกีฬาขาสั้น พร้อมถุงเท้าและรองเท้ากีฬา

6.คุณสมบัติของผู้ช่วยวิจัยทั้ง 6 ท่าน เป็นนิสิตคณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย มีความรู้เรื่องการกระโดดในแนวดิ่ง รู้เรื่องท่าฮาล์ฟสควอท เป็นอย่างดี

7. หากผู้เข้าร่วมการวิจัยท่านใด ไม่อยู่ในเกณฑ์การคัดเข้า ผู้วิจัยจะทำการคัดออก เนื่องจากผู้วิจัยต้องการหาผลฉับพลันในการใช้ยางยืดที่มีแรงต้านต่างกันของกลุ่มผู้มีความแข็งแรงในเกณฑ์ที่ได้กำหนดไว้เท่านั้น จากนั้นผู้วิจัยจะแนะนำผู้ที่ถูกคัดออกว่าควรทำอย่างไรเพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกายให้มีระดับตามเกณฑ์ความแข็งแรงที่กำหนด

8.ขั้นตอนการทดลองมีดังนี้

ให้กลุ่มตัวอย่างเปลี่ยนชุดพร้อมทำการกระโดดแนวดิ่ง (Vertical jump) โดยต้องทำการ warm-up โดยการยืดเหยียด เป็นเวลา 10 นาที ก่อนทำการกระโดด

กระโดดต่อเนื่องกัน 3 ครั้ง จำนวน 3 เซต โดยมีการพักระหว่างเซตๆละ 5 นาที เพื่อดูผลฉับพลันของค่าเฉลี่ยของพลังกล้ามเนื้อสูงสุด

เลขที่โครงการวิจัย 137.1/56
วันที่รับรอง 18 ธ.ค. 2556
วันหมดอายุ 17 ธ.ค. 2557

ปรับปรุงเมื่อ 23 พฤษภาคม 2554

ทางผู้วิจัยจะจัดน้ำดื่มและของว่างให้กับผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยทุกคน โดยจะจัดให้เมื่อสิ้นสุดในแต่ละวัน เพื่อไม่ให้น้ำดื่มและของว่างเป็นตัวแปรในการทดสอบ จึงจัดให้ท้ายการทดลองของแต่ละวัน

ทางผู้วิจัยได้เตรียมอุปกรณ์ปฐมพยาบาลเบื้องต้น ในกรณีเกิดเหตุสุดวิสัยผู้วิจัยได้เตรียมรถตู้ทางคณะฯเพื่อนำผู้ที่ได้รับบาดเจ็บไปส่งโรงพยาบาลจุฬาฯได้ทันท่วงที

9. อันตรายหรือความเสี่ยงที่อาจจะเกิดขึ้นกับผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย ดังนี้

9.1 โปรแกรมการฝึกนี้ ใช้แรงในการกระโดดในแนวดิ่งมาก อาจทำให้เกิดการบาดเจ็บแก่กล้ามเนื้อขาได้ ถ้าทำผิดท่าที่กำหนด

10. ประโยชน์ที่ได้รับจากการเข้าร่วมวิจัยได้แก่

10.1 ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย ได้ทราบว่าตนเองเหมาะสมกับยางยืดแรงต้านเท่าไร ที่จะทำให้ฝึกแล้วได้พลังกล้ามเนื้อมากที่สุด

10.2 ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย ได้ทราบถึงผลฉับพลันของยางยืดต่อพลังสูงสุดของขาในท่ากระโดดแนวดิ่ง

10.3 ได้ทราบถึงยางยืด ว่าที่ระดับแรงต้านเท่านี้ควรมีความยาวเท่าไร ความหนักเท่าไร ถึงจะทำให้เกิดพลังสูงสุดอย่างฉับพลัน

11.การเข้าร่วมในการวิจัยของท่านเป็นโดย**สมัครใจ** และสามารถ**ปฏิเสธ**ที่จะเข้าร่วมหรือ**ถอนตัว**จากการวิจัยได้ขณะ โดยไม่ต้องให้เหตุผลและไม่สูญเสียประโยชน์ที่พึงได้รับ ซึ่งการถอนตัวออกจากการวิจัยนั้น จะ*ไม่มีผลกระทบในทางใดๆต่อข้าพเจ้าทั้งสิ้น*

12.หากท่านมีข้อสงสัยให้สอบถามเพิ่มเติมได้โดยสามารถติดต่อผู้วิจัยได้ตลอดเวลา และหากผู้วิจัยมีข้อมูลเพิ่มเติมที่เป็นประโยชน์หรือโทษเกี่ยวกับการวิจัย ผู้วิจัยจะแจ้งให้ท่านทราบอย่างรวดเร็ว**เพื่อให้ผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยทบทวนว่ายังสมัครใจจะอยู่ในงานวิจัยต่อไปหรือไม่**

13.ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับท่านจะเก็บเป็น**ความลับ** หากมีการเสนอผลการวิจัยจะเสนอเป็นภาพรวม ข้อมูลใดที่สามารถระบุถึงตัวท่านได้จะไม่ปรากฏในรายงาน

14.ในวันที่มีการวัดและประเมินผล ผู้วิจัยจะจัดรถตู้ไปรับและส่งผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย ตามวันและเวลาที่กำหนด โดยผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย ไม่เสียค่าใช้จ่ายใดๆทั้งสิ้น และรวมถึงเมื่อเสร็จสิ้นโครงการวิจัย *ผู้วิจัยจะมอบรางวัลเป็น เสื้อกีฬา แก่ผู้เข้ารับการทดลองทุกท่าน*

15.หากท่านไม่ได้รับการปฏิบัติตามข้อมูลดังกล่าวสามารถร้องเรียนได้ที่ คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ชั้น 4 อาคารสถาบัน 2 ซอยจุฬาลงกรณ์ 62 ถนนพญาไท เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330 โทรศัพท์ 0-2218-814[illegible] โทรสาร 0-2218-8141 โทรสาร 0-2218-8143 E-mail: eccu@chula.ac.th

เลขที่โครงการวิจัย 179.1/56

วันที่รับรอง 18 ธ.ค. 2556

วันหมดอายุ 17 ธ.ค. 2557 ปรับปรุงเมื่อ 23 พฤษภาคม 2554

AF 06-07

หนังสือแสดงความยินยอมเข้าร่วมการวิจัย

เลขที่โครงการวิจัย 137.1/56 **สำหรับผู้ปกครอง และผู้อยู่ในปกครอง**

วันที่รับรอง 18 ธ.ค. 2556 ทำที่ คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา

วันหมดอายุ 17 ธ.ค. 2557 วันที่ .....เดือน.....พ.ศ. .....

เลขที่ ประชากรตัวอย่างหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย

ข้าพเจ้า ซึ่งได้ลงนามท้ายหนังสือนี้เกี่ยวข้องเป็น (โปรดระบุเป็น พ่อ/แม่/ผู้ปกครอง/ผู้ดูแลของ (ชื่อผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย) .....) ขอแสดงความยินยอมให้ผู้ที่อยู่ในปกครอง/ในความดูแลของข้าพเจ้าเข้าร่วมโครงการวิจัย

ชื่อโครงการวิจัย ผลฉับพลันของการใช้ยางยืดที่มีแรงต้านต่างกันต่อพลังสูงสุดของการกระโดดแนวดิ่งในนักกีฬาวอลเลย์บอลเยาวชนหญิง

ชื่อผู้วิจัย นางสาว กมลมาศ เบญจพลสิทธิ์

ที่อยู่ที่ติดต่อ 137 ซ.ตากสิน 5แยก1 ถ.ตากสิน แขวงคลองต้นไทร เขตคลองสาน กรุงเทพฯ 10600

โทรศัพท์ 085-910-8527

ข้าพเจ้าและผู้ที่อยู่ในปกครอง/ในความดูแลของข้าพเจ้า **ได้รับทราบ**รายละเอียดเกี่ยวกับที่มาและวัตถุประสงค์ในการทำวิจัย รายละเอียดขั้นตอนต่างๆ ที่จะต้องปฏิบัติหรือได้รับการปฏิบัติ ความเสี่ยง/อันตราย และประโยชน์ซึ่งจะเกิดขึ้นจากการวิจัยเรื่องนี้ ข้าพเจ้าได้อ่านรายละเอียดในเอกสารข้อมูลสำหรับกลุ่มประชากรตัวอย่างหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยโดยตลอด และ**ได้รับคำอธิบาย**จากผู้วิจัย **จนเข้าใจเป็นอย่างดีแล้ว**

ข้าพเจ้า**จึงสมัครใจ**ให้ผู้ที่อยู่ในปกครอง/ในความดูแลของข้าพเจ้าเข้าร่วมในโครงการวิจัยนี้ภายใต้เงื่อนไขที่ระบุไว้ในเอกสารข้อมูลสำหรับกลุ่มประชากรตัวอย่างหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย โดยข้าพเจ้ายินยอมให้ผู้ที่อยู่ในปกครอง/ในความดูแลของข้าพเจ้า เข้าร่วมในการวิจัย และผู้ที่อยู่ในปกครอง/ในความดูแลของข้าพเจ้าสมัครใจเข้าร่วมการวิจัยนี้ ภายใต้เงื่อนไขที่ระบุไว้ในเอกสารข้อมูลสำหรับกลุ่มประชากรตัวอย่างหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย เข้าทดสอบผลฉับพลันของการใช้ยางยืดที่มีแรงต้านต่างกันต่อพลังสูงสุดของการกระโดดแนวดิ่ง หลังจากการทำการทดสอบเสร็จเรียบร้อยแล้ว เป็นระยะเวลา 3 สัปดาห์ ทดสอบ 2 วันต่อสัปดาห์ คือ วันจันทร์และวันพฤหัสบดี ใช้ยางยืด 1 แรงต้าน ต่อ 1 วัน และทำการบันทึกข้อมูลการกระโดดแนวดิ่ง ก่อนใช้ยางยืดกระโดด และหลังใช้ยางยืดกระโดด เมื่อเสร็จสิ้นการวิจัยแล้วข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยจะถูกเก็บไว้เพื่อศึกษาในขั้นต่อไป เมื่อเสร็จสิ้นการวิจัยแล้วข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยจะถูกเก็บไว้เพื่อศึกษาในขั้นต่อไป

ข้าพเจ้ามีสิทธิให้ผู้ที่อยู่ในปกครอง/ในความดูแลของข้าพเจ้าหรือเป็นความประสงค์ของผู้ที่อยู่ในปกครอง/ในความดูแล **ถอนตัว**ออกจากการวิจัยเมื่อใดก็ได้ **โดยไม่ต้องแจ้งเหตุผล** ซึ่งการถอนตัวออกจากการวิจัยนั้น จะไม่มีผลกระทบในทางใดๆ ต่อการฝึกซ้อมและสมรรถภาพทางกายของต่อผู้ที่อยู่ในปกครอง/ในความดูแลของข้าพเจ้าและตัวข้าพเจ้าทั้งสิ้น

ข้าพเจ้าได้รับคำรับรองว่า ผู้วิจัยจะปฏิบัติต่อผู้ที่อยู่ในปกครอง/ในความดูแลของข้าพเจ้า ตามข้อมูลที่ระบุไว้ในเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัย และข้อมูลใดๆที่เกี่ยวข้องกับผู้ที่อยู่ในปกครอง/ในความ

AF 06-07

ดูแลของข้าพเจ้า ผู้วิจัยจะเก็บรักษาเป็นความลับ โดยจะนำเสนอข้อมูลจากการวิจัยเป็นภาพรวมเท่านั้น ไม่มีข้อมูลใดในการรายงานที่จะนำไปสู่การระบุตัวผู้ที่อยู่ในปกครอง/ในความดูแลของข้าพเจ้าและตัวข้าพเจ้า

หากผู้ที่อยู่ในปกครอง/ในความดูแลของข้าพเจ้า ไม่ได้รับการปฏิบัติตรงตามที่ได้ระบุไว้ในเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัย ข้าพเจ้าสามารถร้องเรียนได้ที่ คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ชั้น 4 อาคารสถาบัน 2 ซอยจุฬาลงกรณ์ 62 ถนนพญาไท เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330 โทรศัพท์ 0-2218-8147, 0-2218-8141 โทรสาร 0-2218-8147 **E-mail: eccu@chula.ac.th**

ข้าพเจ้าและผู้ที่อยู่ในปกครองเข้าใจข้อความในข้อมูลสำหรับกลุ่มประชากรตัวอย่างหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยและหนังสือยินยอมโดยตลอดแล้ว ได้ลงลายมือชื่อไว้เป็นสำคัญต่อหน้าพยาน ทั้งนี้ข้าพเจ้าได้รับสำเนาเอกสารข้อมูลสำหรับกลุ่มประชากรตัวอย่างหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย และสำเนาหนังสือแสดงความยินยอมไว้แล้ว

ลงชื่อ.....
(นางสาว กมลมาศ เบญจพลสิทธิ์)
ผู้วิจัยหลัก

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

ลงชื่อ.....
(.....)
พยาน

เลขที่โครงการวิจัย 137.1/56
วันที่รับรอง 18 ธ.ค. 2556
วันหมดอายุ 17 ธ.ค. 2557

ลงชื่อ.....
(.....)
พ่อ/แม่/ผู้ปกครอง/ผู้ดูแล

AF 05-07

หนังสือแสดงความยินยอมเข้าร่วมการวิจัย

ทำที่ คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา

วันที่.....เดือน.....พ.ศ. .....

เลขที่ ประชากรตัวอย่างหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย

ข้าพเจ้า ซึ่งได้ลงนามท้ายหนังสือนี้ ขอแสดงความยินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัย

ชื่อโครงการวิจัย ผลฉับพลันของการใช้ยางยืดที่มีแรงต้านต่างกันต่อพลังสูงสุดของการกระโดดแนวดิ่งในนักกีฬาวอลเลย์บอลเยาวชนหญิง

ชื่อผู้วิจัย นางสาว กมลมาศ เบญจพลสิทธิ์

ที่อยู่ที่ติดต่อ 137 ซ.ดาดสิน 5แยก1 ถ.ดาดสิน แขวงคลองต้นไทร เขตคลองสาน กรุงเทพฯ 10600

โทรศัพท์ 085-910-8527

ข้าพเจ้า **ได้รับทราบ**รายละเอียดเกี่ยวกับที่มาและวัตถุประสงค์ในการทำวิจัย รายละเอียดขั้นตอนต่างๆ ที่จะต้องปฏิบัติหรือได้รับการปฏิบัติ ความเสี่ยง/อันตราย และประโยชน์ซึ่งจะเกิดขึ้นจากการวิจัยเรื่องนี้ โดยได้อ่านรายละเอียดในเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัยโดยตลอด และ**ได้รับคำอธิบาย**จากผู้วิจัย **จนเข้าใจเป็นอย่างดี**แล้ว

ข้าพเจ้า**จึงสมัครใจ**เข้าร่วมในโครงการวิจัยนี้ ตามที่ระบุไว้ในเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัย โดยข้าพเจ้ายินยอม เข้าทดสอบผลฉับพลันของการใช้ยางยืดที่มีแรงต้านต่างกันต่อพลังสูงสุดของการกระโดดแนวดิ่ง หลังจากการทำการทดสอบเสร็จเรียบร้อยแล้ว เป็นระยะเวลา 3 สัปดาห์ ทดสอบ 2 วันต่อสัปดาห์ คือ วันจันทร์ และวันพฤหัสบดี *เวลา 17.00น.-19.00น.* ใช้ยางยืด 1 แรงต้าน ต่อ 1 วัน และทำการบันทึกข้อมูลการกระโดดแนวดิ่ง ก่อนใช้ยางยืดกระโดด และหลังใช้ยางยืดกระโดด เมื่อเสร็จสิ้นการวิจัยแล้วข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับผู้มีส่วนร่วมในการวิจัยจะถูกเก็บไว้เพื่อศึกษาในขั้นต่อไป ข้าพเจ้ามีสิทธิถอนตัวออกจากการวิจัยเมื่อใดก็ได้ตามความประสงค์ **โดยไม่ต้องแจ้งเหตุผล** ซึ่งการถอนตัวออกจากการวิจัยนั้น จะไม่มีผลกระทบในทางใดๆ ต่อการฝึกซ้อมและสมรรถภาพทางกายของข้าพเจ้าทั้งสิ้น

ข้าพเจ้าได้รับคำรับรองว่า ผู้วิจัยจะปฏิบัติต่อข้าพเจ้าตามข้อมูลที่ระบุไว้ในเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัย และข้อมูลใดๆ ที่เกี่ยวข้องกับข้าพเจ้า ผู้วิจัยจะเก็บรักษาเป็นความลับ โดยจะนำเสนอข้อมูลการวิจัยเป็นภาพรวมเท่านั้น ไม่มีข้อมูลใดในการรายงานที่จะนำไปสู่การระบุตัวข้าพเจ้า

หากข้าพเจ้าไม่ได้รับการปฏิบัติตรงตามที่ได้ระบุไว้ในเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัย ข้าพเจ้าสามารถร้องเรียนได้ที่คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสหสถาบัน ชุดที่ 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ชั้น 4 อาคารสถาบัน 2 ซอยจุฬาลงกรณ์ 62 ถนนพญาไท เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330 โทรศัพท์ 0-2218-8147, 0-2218-8141 โทรสาร 0-2218-8147 **E-mail: eccu@chula.ac.th**

ข้าพเจ้าได้ลงลายมือชื่อไว้เป็นสำคัญต่อหน้าพยาน ทั้งนี้ข้าพเจ้าได้รับสำเนาเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัย และสำเนาหนังสือแสดงความยินยอมไว้แล้ว

ลงชื่อ.....
(นางสาว กมลมาศ เบญจพลสิทธิ์)
ผู้วิจัยหลัก

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

ลงชื่อ.....
(.....)
พยาน

เลขที่โครงการวิจัย 137.1/56
วันที่รับรอง 18 ธ.ค. 2556
วันหมดอายุ 17 ธ.ค. 2557

แบบสอบถามคุณสมบัติตามเกณฑ์คัดเข้า

คนที่..... รหัส .....

อายุ.....

น้ำหนัก.....

ส่วนสูง.....

ค่า 1RM.....

ค่า Relative strength.....

เลขที่โครงการวิจัย 137.1/56

วันที่รับรอง 18 ธ.ค. 2556

วันหมดอายุ 17 ธ.ค. 2557

แบบบันทึกผลการทดลอง

คนที่.....รหัส.....อายุ.....น้ำหนัก.....ความสูง.....กลุ่ม.....

ค่าพลังสูงสุด

แรงต้าน	กระโดดครั้งที่ 1	กระโดดครั้งที่ 2	กระโดดครั้งที่ 3
1			
2			
3			
4			
5			
6			

เลขที่โครงการวิจัย 137.1/56

วันที่รับรอง 18 ธ.ค. 2556

วันหมดอายุ 17 ธ.ค. 2557

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

ชื่อ – สกุล นางสาว กมลมาศ เบญจพลสิทธิ์

เกิดวันที่ 1 มิถุนายน พ.ศ. 2531

สถานที่เกิด กรุงเทพมหานคร

ที่อยู่ปัจจุบัน 137 ซอยตากสิน ถ.ตากสิน แขวง คลองต้นไทร กรุงเทพฯ 10600

ประวัติการศึกษา

สำเร็จการศึกษา ระดับปริญญาตรี วิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาศาสตร์การกีฬา) คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีการศึกษา 2554

เข้าศึกษาระดับปริญญาโท แขนง วิทยาศาสตร์การกีฬา คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีการศึกษา 2555

ประวัติการทำงาน

เป็นกรรมการตัดสินกีฬาว่ายน้ำ กีฬามหาวิทยาลัยครั้งที่ 38 จามจุรีเกมส์

เป็นกรรมการตัดสินกีฬาว่ายน้ำที่โรงเรียนนานาชาติ ISB

ฝึกงานที่โรงพยาบาลเจริญกรุงประชารักษ์ แผนกเวชศาสตร์ฟื้นฟูการกีฬา

เป็นนักวิทยาศาสตร์การกีฬา แผนกเวชศาสตร์ฟื้นฟูการกีฬา ประจำโรงพยาบาลเจริญกรุงประชารักษ์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

รายการอ้างอิง

Baker, D., & Newton, R. D. (2005). Methods to increase the effectiveness of maximal power training for upper body. *Journal of Strength and Conditioning Research, 27*, 24-32.

Behm, D. G. (1988). Surgical tubing for sport and velocity specific training. *Journal of Strength and Conditioning Research, 10*(4), 66-70.

Bellar D. M. (2010). Acute Effects of Elastic Tension on Bench Press Power. *Exercise Physiology Laboratory Techniques*.

Clark et al. (2008). *Optimum performance training for the health and fitness professional: Cardiorespiratory training methodologies*. USA: Donnelley&Sons&Wilkins.

Cohen , L., & Manion, L. (1988). *Research Method in Education*. London: Routledge.

Colado J.C., Garcia-Masso .X., Pellicer M., Alakhdar Y., Benavent.J., & Cabeza-Ruiz .R. (2010). A Comparison of Elastic Tubing and Isotonic Resistance Exercises.

Corey, A. E., Sforzo, G. A., & Sigg, J. A. (2008). The Effects of Combining Elastic and Free Weight Resistance on Strength and Power in Athletes.

Cormie, P., McBride, J. M., & McCaulley, G. O. (2008). Power-Time, Force-Time, and Velocity-Time Curve Analysis During the Jump Squat: Impact of Load. *Journal of Applied Biomechanics, 24*, 112-120

Davis, K., & Harmon, R. (2013). *Acute Effects of Elastic Bands on Power Characteristics During the Deadlift*. Paper presented at the Southern California Conferences for Undergraduate Research, California.

Intiraporn. (2012). Comparison of Loaded Jump Squat Training Protocols for Muscular Power Development in Low Relative Strength Athletes. *Research Report Faculty of Sport Science.Chulalongkorn University*.

Johnson, P. B., & Stolberg, D. (1971). *Conditioning*. Michigan: Prentice-Hall.

McMaster, T. D., Cronin, J., & McGuigan, M. (2009). Forms of Variable Resistance Training. *Journal of Strength and Conditioning Research, 31*(1), 50-64.

Michael, J. (1998). *Sport Stretch*. Illinoi: Human Kinetic.

Newton, R. U. (1994). Developing Explosive Muscular Power: Implications for a mixed methods training strategy. *Journal of Strength and Conditioning Research, 16*(5), 20-31.

Prejean .S., Judge, L. W., Tiffany J. P., & David, B. (2011). Acute Effect of Combined Elastic and Free-weight Tension on Power in the Bench Press Lift. .

Sharkey, B. J., & Gaskill, S. E. (2006). *Sport Physiology for Coaches*: Human Kinetics.

Stevenson, M. W., Warpeha, J. M., Dietz, C. C., Giveans, R. M., & Erdman A.G. (2010). Acute Effects of Elastic Bands During the Free-Weight Barbell Back Squat Exercise on Velocity, Power, and Force Production. *The Journal of Strength and Conditioning Research, 24*(11), 2944-2954.

Stoppani. (2005). *Encyclopedia of Muscle and Strength*: Human Kinetics.

Thomas J. (2011). Sport and exercise[Online]. from www.cardiff.ac.uk/sport.com

Wallace, B. J., Winchester, J. B., & McGuigan, M. R. (2006). Effects of elastic bands on force and power characteristics during the back squat exercise. *Journal of Strength and Conditioning Research, 20*(2), 268-272.

คนรักไทย. (2011). ทักษะฟุตบอล[ออนไลน์]. from http://ทักษะฟุตบอล.blogspot.com/2011/09/blogpost_248.html (20 มีนาคม 2554)

จรวย แก่นวงษ์คำ, & อุดม พิมพา. (2517). กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.

เจริญ กระบวนรัตน์. (2550). ยาง...ยืดชีวิตพิชิตโรค. กรุงเทพมหานคร: พิมพ์ดี.

ฐิติมา ใจเงิน. (2552). ผลการฝึกแผ่นยางยืดร่วมกับพลัยโอเมตริกต่อความแข็งแรงและพลังของกล้ามเนื้อขาในนักกีฬาเซปักตะกร้อ. บัณฑิตวิทยาลัยมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ประวิทย์ เจนวัฒนะกุล. (2522). กายภาพบำบัดทางการกีฬา. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วรศักดิ์ เพียรชอบ. (2527). หลักการและวิธีสอนพลศึกษา. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช.

วิริยา บุญชัย. (2529). การทดสอบและวัดผลทางพลศึกษา. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช.

สนธยา สีละมาด. (2551). หลักการฝึกกีฬา สำหรับผู้ฝึกสอนกีฬา. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาคผนวก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

ชื่อ – สกุล นางสาว กมลมาศ เบญจพลสิทธิ์

เกิดวันที่ 1 มิถุนายน พ.ศ. 2531

สถานที่เกิด กรุงเทพมหานคร

ที่อยู่ปัจจุบัน 137 ซ.ตากสิน 5แยก1 ถ.ตากสิน แขวงคลองต้นไทร เขตคลองสาน กรุงเทพฯ 10600

ประวัติการศึกษา

สำเร็จการศึกษา ระดับปริญญาตรี วิทยาศาสตรบัณฑิต (วิทยาศาสตร์การกีฬา)คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีการศึกษา 2554

เข้าศึกษาระดับปริญญาโท แขนง วิทยาศาสตร์การกีฬา คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีการศึกษา 2555

ประวัติการทำงาน

-เป็นกรรมการตัดสินกีฬาว่ายน้ำ กีฬามหาวิทยาลัยครั้งที่ 38 จามจุรีเกมส์

-เป็นกรรมการตัดสินกีฬาว่ายน้ำที่โรงเรียนนานาชาติ ISB

-ฝึกงานที่โรงพยาบาลเจริญกรุงประชารักษ์ แผนกเวชศาสตร์ฟื้นฟูการกีฬา

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University