

ผลของการฝึกการออกกำลังกายเพื่อการทรงตัว ที่มีต่อความสามารถในการกระโดดและการทรงตัวใน
นักกีฬาโอลิมปิกบอลเยาวชนหญิง



นางสาวณิชารีย์ อังกาบ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของวิทยานิพนธ์ตั้งแต่ปีการศึกษา 2554 ที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)
เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของวิทยานิพนธ์ ที่ส่งผ่านทางบัณฑิตวิทยาลัย

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

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา

คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2559

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

EFFECTS OF BALANCE EXERCISE TRAINING ON JUMP PERFORMANCE AND BALANCE IN
YOUNG FEMALE VOLLEYBALL PLAYERS

Miss Nicharee Aungkab



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 2016

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์

ผลของการฝึกการออกกำลังกายเพื่อการทรงตัว ที่มีต่อ
ความสามารถในการกระโดดและการทรงตัวในนักกีฬา
วอลเลย์บอลเยาวชนหญิง

โดย

นางสาวณิชารีย์ อังกาบ

สาขาวิชา

วิทยาศาสตร์การกีฬา

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชนินทร์ชัย อินทிரารณ

คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็น
ส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

..... คณบดีคณะวิทยาศาสตร์การกีฬา
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วันชัย บุญรอด)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วันชัย บุญรอด)

..... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชนินทร์ชัย อินทிரารณ)

..... กรรมการ
(อาจารย์ ดร. นงนภัศ เจริญพานิช)

..... กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
(นางสาว ชัชฎาพร พิทักษ์เสถียรกุล)

ณิชากรีย์ อังกาบ : ผลของการฝึกการออกกำลังกายเพื่อการทรงตัว ที่มีต่อความสามารถในการกระโดดและการทรงตัวในนักกีฬาวอลเลย์บอลเยาวชนหญิง (EFFECTS OF BALANCE EXERCISE TRAINING ON JUMP PERFORMANCE AND BALANCE IN YOUNG FEMALE VOLLEYBALL PLAYERS) อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: ผศ. ดร. ชนินทร์ชัย อินทிரารณณ์, 106 หน้า.

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการฝึกการออกกำลังกายเพื่อการทรงตัวที่มีต่อความสามารถในการกระโดดและการทรงตัวในนักกีฬาวอลเลย์บอลเยาวชนหญิง กลุ่มตัวอย่างคือนักกีฬาวอลเลย์บอลหญิงโรงเรียนกีฬากรุงเทพมหานคร อายุ 16-18 ปี จำนวน 18 คน ทำการสุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 9 คน ด้วยการสุ่มอย่างง่าย ทำการฝึก 3 วันต่อสัปดาห์ ระยะเวลา 6 สัปดาห์ โดยกลุ่มทดลองทำการฝึกเสริมด้วยโปรแกรมการฝึกการออกกำลังกายเพื่อการทรงตัว ก่อนการฝึกซ้อมตามปกติ ส่วนในกลุ่มควบคุมทำการฝึกซ้อมตามปกติ ทำการทดสอบความสามารถในการกระโดด ในทั้ง 3 ท่าของการกระโดด คือ กระโดดตบ กระโดดสกัดกั้น และวิ่งสามก้าวกระโดดตบ และทดสอบการทรงตัวในขณะที่อยู่นิ่งในลักษณะของความสามารถในการทรงท่า ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 6 สัปดาห์ จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติ โดยหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยก่อนและหลังการทดลอง 6 สัปดาห์ โดยใช้สถิติ Pair t-test และสถิติ The Wilcoxon matched pairs signed-ranks test และการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง โดยใช้สถิติ Independent t-test และสถิติ The Kolmogorov-smirnov two-sample Test

ผลการวิจัย พบว่า

หลังการทดลอง 6 สัปดาห์ กลุ่มทดลองมีความสามารถในการกระโดด ทั้ง 3 ท่า มากกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 และพบว่าการทรงตัวขณะอยู่นิ่งทั้งในขณะล้มตาและหลับตามีค่าที่ดีขึ้นกว่าก่อนการทดลองแต่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

หลังการทดลอง 6 สัปดาห์ กลุ่มทดลองมีความสามารถในการกระโดดทั้ง 3 ท่ามากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และพบว่าการทรงตัวขณะอยู่นิ่งทั้งในขณะล้มตาและหลับตาของทั้งสองกลุ่มไม่มีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

สาขาวิชา วิทยาศาสตร์การกีฬา

ลายมือชื่อนิสิต

ปีการศึกษา 2559

ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาหลัก

5778406139 : MAJOR SPORTS SCIENCE

KEYWORDS: BALANCE EXERCISE / BALANCE / JUMP PERFORMANCE

NICHAREE AUNGKAB: EFFECTS OF BALANCE EXERCISE TRAINING ON JUMP PERFORMANCE AND BALANCE IN YOUNG FEMALE VOLLEYBALL PLAYERS. ADVISOR: ASST. PROF. CHANINCHAI INTIRAPORN, 106 pp.

The purpose of this research was to examine the effects of balance exercise training on jump performance and balance in young female volleyball players. Eighteen volleyball players from the Bangkok Sport School were purposively sampled to participate in the research. The subjects were assigned into two groups of 9 players. So the subject divide to experimental group for 9 players (N=9) and 9 players (N=9) for control group. The experimental group had a supplementary balance exercise training before their regular training in the each day. While the control group had only the regular training. Both groups trained 3 day per week for a period of six weeks. The data of jump performance; Spike height, Block height and 3-Step Spike height and balance in characterize of postural stability test were collected before experiment and six week after training. The obtained data were analyzed in term of means, standard deviation. Pair sample T-test and the Wilcoxon Matched Pairs Signed-Ranks Test was used to check the difference between before and after training. Independent t-test and the Kolmogorov-Smirnov Two-Sample Test was used to check the difference between the two groups.

The result indicated that:

After six weeks of experiment, jump performance (3 position) in the experimental group were significantly better than those before experiment at 0.05 level. However there was no statistical difference on balance of the postural stability test both open and close eyes between before and after of experiment.

After six weeks of experiment, jump performance (3 position) in the experimental group were significantly better than the control group at 0.05 level. However there was no statistical difference on balance of the postural stability test both open and close eyes between the two groups.

Field of Study: Sports Science

Academic Year: 2016

Student's Signature

Advisor's Signature

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความกรุณาของ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชรินทร์ชัย อินทிரากรณ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ซึ่งกรุณาให้คำปรึกษาแนะนำ แก้ไขข้อบกพร่องตลอดระยะเวลาทำการวิจัยครั้งนี้ด้วยดี ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาเป็นอย่างยิ่ง จึงขอกราบขอบพระคุณอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. นัยนา บุพพวงษ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ถาวร กมฺุทศรี อาจารย์ ดร. เบญจพล เบญจพลากร อาจารย์นราพร ผงทอง และอาจารย์เพชรเทพ ศรีพีเชร ที่ได้สละเวลาเป็นผู้ทรงคุณวุฒิในการตรวจเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย และให้คำแนะนำในการปรับปรุงแก้ไขเพื่อให้เกิดความสมบูรณ์ของวิทยานิพนธ์

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ ผู้อำนวยการโรงเรียนกีฬากรุงเทพมหานคร ตลอดจนผู้ฝึกสอนกีฬาทุกท่านที่ได้ช่วยเหลือผู้วิจัยในการเก็บรวบรวมข้อมูลในการวิจัย และขอขอบคุณนักกีฬาวอลเลย์บอลหญิงโรงเรียนกีฬากรุงเทพมหานครทุกคน ที่ช่วยเหลือในการวิจัยครั้งนี้อย่างเต็มใจตลอดระยะเวลาในการทำการวิจัย

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ ผู้อำนวยการกองวิทยาศาสตร์การกีฬา การกีฬาแห่งประเทศไทย ที่ให้ความอนุเคราะห์เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

และที่สำคัญขอขอบคุณผู้ที่มีส่วนช่วยเหลือในด้านต่างๆ ตลอดจนกำลังใจจากเพื่อนๆที่คอยช่วยเหลือ ตลอดระยะเวลาที่ทำการศึกษาอยู่

งานวิจัยนี้ได้รับทุนอุดหนุนวิทยานิพนธ์สำหรับนิสิตบัณฑิตวิทยาลัยและทุนสนับสนุนโครงการวิจัยคณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ด้วยความดีและประโยชน์อันเกิดจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ผู้วิจัยขอขอบแต่ บิดา มารดา คุณตาอเนก คุณยายอุไร ดิสุหร่าย ที่ได้ให้ความรักและความเอาใจใส่ ตลอดจนสนับสนุน การศึกษามาโดยตลอด รวมไปถึงกำลังใจที่คอยมอบให้ตลอดมาจนผู้วิจัยสามารถทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงตามตั้งใจ

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ญ
สารบัญแผนภูมิ.....	ฎ
สารบัญรูปภาพ.....	ฏ
บทที่ 1	1
บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
ปัญหาในการวิจัย	3
ขอบเขตของการวิจัย.....	4
คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย	4
ประโยชน์ที่ได้รับ.....	5
บทที่ 2	6
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	6
ความสำคัญและกลไกการทำงานของกล้ามเนื้อ.....	6
ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ	7
ปัจจัยที่ส่งผลต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ.....	10
ความสำคัญและลักษณะของการกระโดด.....	10
โปรแกรมการฝึก FIFA 11+	11
การทรงตัว.....	12

ความหมายของการทรงตัว	12
การควบคุมการทรงตัว.....	13
ระบบประสาทรับความรู้สึกกับการทรงตัว	14
ระบบ Visual และ Vestibular	14
ระบบการมองเห็นต่อการทรงตัว	14
ระบบเวสติบิวลาร์ต่อการทรงตัว.....	14
Somatosensory และ Proprioception.....	15
ระบบสัมผัสต่อการทรงตัว.....	15
บทบาทของระบบการรับรู้ของข้อต่อ (Proprioception).....	16
การพัฒนาความยากง่ายในการฝึกการทรงตัว	17
งานวิจัยในประเทศและต่างประเทศที่เกี่ยวข้อง.....	17
กรอบแนวคิดในการวิจัย	25
บทที่ 3	26
วิธีการดำเนินการวิจัย	26
กลุ่มตัวอย่าง	26
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	27
รูปแบบของการวิจัย.....	29
การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ	30
บทที่ 4	32
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	32
บทที่ 5	63
สรุปผลการวิจัย และอภิปรายผล	63
สรุปผลการวิจัย.....	64

อภิปรายผลการวิจัย.....	64
ข้อเสนอแนะจากการวิจัย.....	67
ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป.....	68
รายการอ้างอิง	69
ภาคผนวก.....	73
ภาคผนวก ก	74
ทำที่ใช้ในการฝึกและโปรแกรมการฝึก.....	74
ภาคผนวก ข	86
แบบทดสอบ	86
ภาคผนวก ค	91
แบบบันทึกผลการทดสอบ	91
ภาคผนวก ง.....	94
รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิ.....	94
ภาคผนวก จ	97
เอกสารเกี่ยวกับการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสถาบัน ชุดที่ 1	97
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์	106

สารบัญตาราง

ตารางที่ 1	แสดงข้อมูลพื้นฐาน ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง	33
ตารางที่ 2	แสดงการวิเคราะห์การแจกแจงของข้อมูลในแต่ละตัวแปร ก่อนการทดลองและหลังการทดลองของกลุ่มควบคุม	34
ตารางที่ 3	แสดงการวิเคราะห์การแจกแจงของข้อมูลในแต่ละตัวแปร ก่อนการทดลองและหลังการทดลองของกลุ่มทดลอง	36
ตารางที่ 4	แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสามารถในการกระโดดและการทรงตัวในลักษณะของความสามารถในการทรงท่า (Postural stability test) ทั้งในขณะลืมตา (Open eyes) และหลับตา (Close eyes) ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มควบคุม	38
ตารางที่ 5	แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสามารถในการกระโดดและการทรงตัวในลักษณะของความสามารถในการทรงท่า (Postural stability test) ทั้งในขณะลืมตา (Open eyes) และหลับตา (Close eyes) ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มทดลอง	40
ตารางที่ 6	ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของความสามารถในการกระโดดระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ก่อนการทดลอง	42
ตารางที่ 7	ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของการทรงตัวในลักษณะของการทดสอบความสามารถในการทรงท่าทาง (Postural stability test) ในขณะลืมตา (Open eyes) ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ก่อนการทดลอง	43
ตารางที่ 8	ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของการทรงตัวในลักษณะของการทดสอบความสามารถในการทรงท่าทาง (Postural stability test) ในขณะหลับตา (Close eyes) ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ก่อนการทดลอง	44
ตารางที่ 9	ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของความสามารถในการกระโดดระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง หลังการทดลอง 6 สัปดาห์	45
ตารางที่ 10	ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของการทรงตัวในลักษณะของการทดสอบความสามารถในการทรงท่าทาง (Postural stability test) ในขณะลืมตา (Open eyes) ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง หลังการทดลอง 6 สัปดาห์	46

ตารางที่ 11	ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของการทรงตัวในลักษณะของการทดสอบความสามารถในการทรงท่าทาง (Postural stability test) ในขณะที่หลับตา (Close eyes) ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง หลังการทดลอง 6 สัปดาห์.....	47
ตารางที่ 12	ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างความสามารถในการกระโดดก่อนและหลังการทดลอง 6 สัปดาห์ ของกลุ่มควบคุม	48
ตารางที่ 13	ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างการทรงตัวในลักษณะของการทดสอบความสามารถในการทรงท่าทาง (Postural stability test) ในขณะที่ลืมตา (Open eyes) ก่อนและหลังการทดลอง 6 สัปดาห์ของกลุ่มควบคุม	49
ตารางที่ 14	ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างการทรงตัวในลักษณะของการทดสอบความสามารถในการทรงท่าทาง (Postural stability test) ขณะหลับตา (Close eyes) ก่อนและหลังการทดลอง 6 สัปดาห์ของกลุ่มควบคุม	50
ตารางที่ 15	ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างความสามารถในการกระโดดก่อนและหลังการทดลอง 6 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลอง.....	51
ตารางที่ 16	ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างการทรงตัวในลักษณะของการทดสอบความสามารถในการทรงท่าทาง (Postural stability test) ในขณะที่ลืมตา (Open eyes) ก่อนและหลังการทดลอง 6 สัปดาห์ของกลุ่มทดลอง.....	52
ตารางที่ 17	ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างการทรงตัวในลักษณะของการทดสอบความสามารถในการทรงท่าทาง (Postural stability test) ขณะหลับตา (Close eyes) ก่อนและหลังการทดลอง 6 สัปดาห์ของกลุ่มทดลอง.....	53

สารบัญแผนภูมิ

แผนภูมิที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ยความสามารถในการกระโดดตบ (Spike height) ก่อนและหลังการทดลอง 6 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม	54
แผนภูมิที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ยความสามารถในการกระโดดสกัดกั้น (Block height) ก่อนและหลังการทดลอง 6 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม	55
แผนภูมิที่ 3 แสดงค่าเฉลี่ยความสามารถในการวิ่ง 3 ก้าวกระโดดตบ (3-Step spike height) ก่อนและหลังการทดลอง 6 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม	56
แผนภูมิที่ 4 แสดงค่าเฉลี่ยการทรงตัวในลักษณะของการทดสอบความสามารถในการทรงท่า (Postural stability test) ในขณะลืมตา (Open eyes) ค่าผลรวมของทั้งหมด (Overall) ก่อนและหลังการทดลอง 6 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม	57
แผนภูมิที่ 5 แสดงค่าเฉลี่ยการทรงตัวในลักษณะของการทดสอบความสามารถในการทรงท่า (Postural stability test) ในขณะลืมตา (Open eyes) ค่าทางด้านหน้าและด้านหลัง (Anteroposterior) ก่อนและหลังการทดลอง 6 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม	58
แผนภูมิที่ 6 แสดงค่าเฉลี่ยการทรงตัวในลักษณะของการทดสอบความสามารถในการทรงท่า (Postural stability test) ในขณะลืมตา (Open eyes) ค่าทางด้านข้าง (Medial-lateral) ก่อนและหลังการทดลอง 6 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม	59
แผนภูมิที่ 7 แสดงค่าเฉลี่ยการทรงตัวในลักษณะของการทดสอบความสามารถในการทรงท่า (Postural stability test) ในขณะหลับตา (Close eyes) ค่าผลรวมของทั้งหมด (Overall) ก่อนและหลังการทดลอง 6 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม	60
แผนภูมิที่ 8 แสดงค่าเฉลี่ยการทรงตัวในลักษณะของการทดสอบความสามารถในการทรงท่า (Postural stability test) ในขณะหลับตา (Close eyes) ค่าทางด้านหน้าและด้านหลัง (Anteroposterior) ก่อนและหลังการทดลอง 6 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม	61
แผนภูมิที่ 9 แสดงค่าเฉลี่ยการทรงตัวในลักษณะของการทดสอบความสามารถในการทรงท่า (Postural stability test) ในขณะหลับตา (Close eyes) ค่าทางด้านข้าง (Medial-lateral) ก่อนและหลังการทดลอง 6 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม	62

สารบัญรูปภาพ

รูป 1 แสดง Balance zones จากการวัดการทรงตัว ด้วยเครื่อง Biodex 67



บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

กีฬาโอลิมปิกบอลได้รับความนิยมมากชนิดหนึ่ง วอลเลย์บอลเป็นกีฬาที่มีตาข่ายกั้นระหว่างผู้เล่นแต่ละทีม ผู้เล่นจะต้องตี ตบ หรือนำบอลลงไปยังฝ่ายตรงข้ามให้ได้ อีกฝ่ายจะต้องพยายามสกัดกั้นไม่ให้ลูกบอลตกลงในเขตของตัวเอง มีลักษณะการเล่นที่เป็นช่วงสั้น เป็นกิจกรรมที่มีความหนักสูง (High-intensity) บ่อยๆ มีระยะห่างระหว่างกิจกรรมที่มีความหนักต่ำ (Low-intensity) และช่วงพัก (Recovery time) ในช่วงกิจกรรมที่มีความหนักสูง ผู้เล่นจะมีกิจกรรมที่กระโดดทั้งการรับและการรุก การกระโดดรวมถึงการกระโดดที่มีระยะในการวิ่ง หรือกระโดดตบ (Spike jump) และการกระโดดที่ไม่มีระยะในการวิ่งหรือ การกระโดดเซตบอล (Jump setting) หรือการกระโดดบล็อก (Blocking) เมื่อพิจารณาถึงยุทธวิธีธรรมชาติของการกระโดดและความถี่ในการกระโดดในเกมการแข่งขันความสามารถในการกระโดดทั้งสองแบบเป็นตัวบ่งชี้ถึงสมรรถภาพในการเล่นของกีฬาโอลิมปิกบอล (Sheppard, 2008) และไม่มีการปะทะกันระหว่างผู้เล่น ในขณะที่เล่น การเล่นกีฬาโอลิมปิกบอลต้องอาศัยทั้งทักษะทางเทคนิคต่างๆที่หลากหลาย เช่น การกระโดดตบ การบล็อก และการรับลูก เป็นต้น ฉะนั้นนอกจากสมรรถภาพทางกายที่มีความสำคัญแล้ว ขนาดรูปร่างของนักกีฬาก็มีความสำคัญมากเช่นกัน นักกีฬาโอลิมปิกบอลที่จะประสบความสำเร็จในการแข่งขันระดับโลก ควรมีความสูงเฉลี่ยไม่น้อยกว่า 190 เซนติเมตร จะมีความสำคัญมากโดยเฉพาะเวลาอยู่แนวรุกหรือใกล้ตาข่าย สำหรับการตบหรือสกัดกั้นลูกบอล นอกจากนั้นนักกีฬาควรจะมีแขน ขา ลำตัวที่ยาวและแข็งแรงด้วย (Bloomfield, Ackland, & Elliott, 1994) ดังนั้นจะสังเกตเห็นว่าประเทศใดที่นักกีฬาโอลิมปิกบอลที่มีความสูงมากมักจะประสบผลสำเร็จในการแข่งขันเสมอ Bredeweg S. (2003) ได้ศึกษานักกีฬาโอลิมปิกบอลชายทีมชาติเนเธอร์แลนด์ที่ชนะเลิศเหรียญทองกีฬาโอลิมปิก ครั้งที่ 26 ปี 1996 เมืองแอตแลนต้า ประเทศสหรัฐอเมริกา พบว่านักกีฬาโอลิมปิกบอลชายชุดนี้มีความสูงเฉลี่ย 202 เซนติเมตร (Bredeweg S., 2003)

นอกจากความสำคัญของขนาดร่างกายด้านความสูงแล้ว ในเกมการแข่งขันนักกีฬาต้องการความสามารถในการเคลื่อนไหวร่างกายที่มีความซับซ้อน เพื่อตอบสนองต่อเกมการแข่งขัน ซึ่งการเล่นส่วนใหญ่เป็นการกระโดด ทั้งในจังหวะรุกและรับ และจังหวะการตบและการบล็อก รวมทั้งการเคลื่อนไหวที่มีการเปลี่ยนทิศทางบ่อยๆ นักกีฬาจะต้องทำการกระโดดซ้ำๆ ในระหว่างเกมการแข่งขัน ซึ่งทำให้สันนิษฐานได้ว่า นักกีฬาที่มีความสูงมากกว่าจะมีความได้เปรียบในการเล่น รวมไปถึงการที่

นักกีฬามีความสามารถในการกระโดดที่ดี ซึ่งการมีความสามารถในการกระโดดที่ดี นักกีฬาจำเป็นที่จะต้องมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ซึ่งโดยทั่วไปในการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ซึ่งมีความเชื่อมโยงไปถึงพลังของกล้ามเนื้อ ที่นักกีฬาต้องใช้ในการกระโดด โดยทั่วไปการฝึกจะใช้เทคนิคการฝึกพลัยโอเมตริก และการฝึกโดยการใช้น้ำหนัก และการงานที่ประสานสัมพันธ์กันของระบบประสาทและกล้ามเนื้อที่ดี

การมีสมรรถภาพทางกายที่ดี การทรงตัวทั้งในขณะที่อยู่นิ่งและขณะเคลื่อนไหว เป็นปัจจัยพื้นฐานปัจจัยหนึ่งที่จะทำให้มนุษย์สามารถทำการเคลื่อนไหวได้อย่างสมบูรณ์แบบ ไม่ว่าจะเป็นการเดิน การนั่ง การวิ่ง หรือกิจกรรมที่ซับซ้อนมากขึ้นเช่น การกระโดด และกิจกรรมทางการกีฬาด้วยการที่นักกีฬาต้องการมีสมรรถภาพทางกายที่ดี นอกจากเหนือจากการมีทักษะและเทคนิคในการเล่นที่ดีแล้วนั้น การทำงานประสานสัมพันธ์กันของระบบกระดูกกล้ามเนื้อและระบบประสาทที่ดี ก็เป็นพื้นฐานที่จะทำให้ นักกีฬาสามารถปฏิบัติกิจกรรมทั้งทักษะและเทคนิคได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในทั้งระหว่างการฝึกซ้อมและในระหว่างการแข่งขัน

ในปัจจุบันองค์ความรู้ในด้านวิทยาศาสตร์การกีฬาได้ถูกนำมาใช้มากขึ้นในการพัฒนาศักยภาพของนักกีฬา การฝึกการทำงานของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ (Neuromuscular training) เป็นที่รู้จักและถูกนำมาเป็นวิธีการฝึกเพื่อเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและสมรรถภาพของนักกีฬามากขึ้น นอกเหนือไปจากการฝึกโดยการใช้น้ำหนักหรือการฝึกพลังระเบิด ที่เรียกว่าการฝึกพลัยโอเมตริก (Salaj, Milanovic, & Jukic, 2007) ภาวะไม่สมดุลหรือขาดสมดุล (Disequilibrium) เกิดขึ้นและสามารถพบได้ในหลายๆลักษณะของการเคลื่อนไหวในการเล่นกีฬา ในกีฬาบอลเลย์บอลก็เช่นเดียวกัน การกระโดด ร่างกายจำเป็นต้องมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อส่วนขา ซึ่งการฝึกความแข็งแรงจะถูกฝึกเป็นพื้นฐานเพื่อพัฒนาสมรรถภาพและความสามารถในด้านอื่นๆทั้งเทคนิคทักษะและด้านร่างกาย ซึ่งจากการศึกษาของ Heitkamp และคณะ ในปี 2001 ได้อธิบายว่า การฝึกการทรงตัวช่วยลดความไม่สมดุล (Imbalance) กันของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา และยังมีส่วนต่อการเพิ่มขึ้นของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ซึ่งน่าจะทำให้สันนิษฐานได้ว่าการฝึกการทรงตัวจึงมีความสัมพันธ์ต่อความสามารถในการกระโดดของนักกีฬา ซึ่งการกระโดดต้องการภาวะที่สมดุลกันของร่างกาย (Heitkamp, Horstmann, Mayer, Weller, & Dickhuth, 2001) การทรงตัวของร่างกาย Singer และคณะ ในปี 1980 ได้กล่าวว่า การทรงตัว หมายถึง ความสามารถในการรักษาตำแหน่งของร่างกายให้อยู่บนพื้นฐานที่รองรับน้ำหนัก (Base of support) (Singer, 1980) และ Boccolini และคณะในปี 2013 ได้อธิบายการทรงตัว หมายถึง ความสามารถในการคงจุดศูนย์กลางของร่างกายให้อยู่บนพื้นฐานที่รองรับน้ำหนัก เป็นองค์ประกอบที่สำคัญต่อการประสานความสัมพันธ์ในการเคลื่อนไหว เป็นสิ่งที่จำเป็นในการฝึกซ้อมและในการแข่งขันกีฬา ที่จำเป็นต้องมีความต้องการในการเปลี่ยนแปลง

ทิศทางการเคลื่อนไหวยุติลงตลอดเวลา (Boccolini, Brazziti, Bonfanti, & Alberti, 2013) ซึ่งการทรงตัวที่มั่นคงขึ้นอยู่กับการทำงานประสานกันของระบบกระดูกและกล้ามเนื้อและระบบประสาท ซึ่งถ้ามีการทำงานประสานสัมพันธ์ที่ดีก็ย่อมส่งผลทำให้นักกีฬาที่มีการทรงตัวที่ดีด้วย และเป็นส่วนหนึ่งที่จะทำให้ นักกีฬาเคลื่อนไหวดำเนินอย่างสมบูรณ์และมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น (สนธยา สีละมาต, 2555) ในนักกีฬาวอลเลย์บอลซึ่งนอกจากการทรงตัวจะเป็นพื้นฐานในการเคลื่อนไหวของร่างกายแล้ว การทรงตัวยังมีผลในการช่วยลดความเสี่ยงในการบาดเจ็บ การมีการทรงตัวที่ดีจะมีส่วนช่วยให้นักกีฬามีการพัฒนาความสามารถในด้านอื่นๆด้วย รวมทั้งความสามารถในการกระโดด (Salaj et al., 2007) และการลงสู่พื้นหลังจากการกระโดด ถ้าสามารถทรงท่าของร่างกายอยู่ในฐานที่รองรับน้ำหนัก (Base of Support) ได้ ร่างกายก็จะไม่สูญเสียการทรงตัว ซึ่งการฝึกการทรงตัวจะทำให้นักกีฬามีความสามารถในการกระโดดและการลงสู่พื้นที่ดี และช่วยลดความเสี่ยงในการเกิดการบาดเจ็บทั้งในขณะฝึกซ้อมและในขณะแข่งขัน และจากหลายงานวิจัยที่ผ่านมา (Rozzi, Iephart, Sterner, & Kuligowski, 1999; Sawdon-Bea & Sandino, 2015) แสดงให้เห็นผลของการฝึกการทรงตัวต่อการลดความเสี่ยงในการเกิดการบาดเจ็บและการฟื้นฟูหลังจากได้รับการบาดเจ็บ แต่ผลของการฝึกการทรงตัวที่มีต่อสมรรถภาพของนักกีฬายังไม่ชัดเจนมากเพียงพอที่จะทำให้เกิดแนวทางที่ทำให้ผู้ฝึกสอนกีฬานำไปใช้เป็นแนวทางมากขึ้น จึงเป็นเหตุผลให้ผู้วิจัยจึงเห็นความสำคัญในการฝึกการทรงตัว เพื่อเพิ่มความสามารถในการกระโดดและการทรงตัวของนักกีฬาวอลเลย์บอล ซึ่งลักษณะและกิจกรรมในการเล่นประกอบไปด้วยการกระโดดเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งน่าจะมีส่วนช่วยให้ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการพัฒนานักกีฬาได้เล็งเห็นและให้ความสำคัญในการฝึกที่มีความแตกต่างออกไปได้มากขึ้นและส่งผลกระทบต่อสมรรถภาพทางกายและการทรงตัวที่ดีขึ้นของนักกีฬาวอลเลย์บอล

ปัญหาในการวิจัย

การออกกำลังกายเพื่อการทรงตัว จะมีผลทำให้ความสามารถในการกระโดดและการทรงตัวในนักกีฬาวอลเลย์บอลเยาวชนหญิงดีขึ้นหรือไม่

สมมุติฐานของการวิจัย

การฝึกการออกกำลังกายเพื่อการทรงตัว ทำให้ความสามารถในการกระโดดและการทรงตัวดีขึ้น

ขอบเขตของการวิจัย

1. งานวิจัยนี้มุ่งศึกษาผลของการฝึกการออกกำลังกายเพื่อการทรงตัว ที่มีต่อความสามารถในการกระโดดและการทรงตัวในนักกีฬาวอลเลย์บอลเยาวชนหญิงของนักกีฬาวอลเลย์บอลเยาวชนหญิงโรงเรียนกีฬากรุงเทพมหานคร อายุระหว่าง 16-18 ปี

2. ตัวแปรที่ใช้ศึกษา

ตัวแปรต้น (Independent variable)

-โปรแกรมการฝึกการออกกำลังกายเพื่อการทรงตัว

ตัวแปรตาม (Dependent variables)

-ความสามารถในการกระโดด

1. กระโดดตบ (Spike Height)

2. กระโดดสกัดกั้น (Block Height)

3. วิ่ง 3 ก้าวกระโดดตบ (3-Step Spike Height)

-การทรงตัวในขณะที่อยู่นิ่ง (Static Balance)

คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

โปรแกรมการฝึกการออกกำลังกายเพื่อการทรงตัว (Balance exercise training program) หมายถึง โปรแกรมการฝึกของ FIFA 11+ ที่ถูกพัฒนาขึ้นโดยศูนย์วิจัยทางการแพทย์สหพันธ์ฟุตบอลนานาชาติ (F-MARC) ซึ่งผู้วิจัยเลือกจากในส่วนที่ 2 ของโปรแกรมการฝึกของ FIFA 11+

ความสามารถในการกระโดด (Jump performance) หมายถึง ความสามารถการเคลื่อนไหวที่ทำให้ร่างกายลอยตัวจากพื้นสู่อากาศซึ่งจะต้องออกแรงเพื่อเอาชนะแรงต้านทานของร่างกาย แรงต้านทานของอากาศ แรงต้านทานจากน้ำหนักของร่างกาย และแรงดึงดูดของโลก โดยการหดตัวของกล้ามเนื้อ

กระโดดตบ (Spike height) หมายถึง การกระโดด โดยการย่อเข้า แล้วกระโดดขึ้นไปในแนวตั้ง มีการเหวี่ยงแขน

กระโดดสกัดกั้น (Block height) หมายถึง การกระโดด โดยการย่อเข้า แล้วกระโดดขึ้นไปในแนวตั้ง ไม่มีการเหวี่ยงแขน

วิ่ง 3 ก้าวกระโดดตบ (3-Step spike height) หมายถึง การกระโดดตบ โดยมีพื้นที่ในการวิ่ง 3 ก้าว เพื่อทำการตบลูก

การทรงตัวในขณะที่ยืนนิ่ง (Static Balance) หมายถึง ความสามารถในการทรงท่าของร่างกาย ในขณะที่ไม่มีการเคลื่อนไหว หรือไม่มีการเปลี่ยนแปลงของจุดศูนย์ถ่วงของร่างกาย

ประโยชน์ที่ได้รับ

1. ทำให้ได้ทราบถึงผลของการฝึกการออกกำลังกายเพื่อการทรงตัว ที่มีต่อความสามารถในการกระโดดและการทรงตัว
2. ได้รูปแบบที่เป็นแนวทางสำหรับการฝึกการทรงตัวเพื่อนำไปใช้ในการพัฒนาการฝึกนักกีฬาวอลเลย์บอล
3. เพื่อเป็นแนวทางของผู้ฝึกสอน และนักกีฬา ในการพัฒนาสมรรถภาพและการทรงตัวในนักกีฬาวอลเลย์บอล



บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเรื่อง ผลของการฝึกการออกกำลังกายเพื่อการทรงตัวที่มีต่อความสามารถในการกระโดดและการทรงตัวในนักกีฬาบอลเลย์บอลหญิง จึงได้รวบรวมข้อมูลต่างๆ จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นข้อมูลในการศึกษาวิจัย ดังนี้

1. ความสำคัญและกลไกการทำงานของกล้ามเนื้อ
2. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ
3. ปัจจัยที่ส่งผลต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ
4. ความสำคัญและลักษณะของการกระโดด
5. โปรแกรมการฝึก FIFA 11+
6. การทรงตัว (Balance)
7. ระบบประสาทรับความรู้สึกกับการทรงตัว (Balance)
8. Visual และ Vestibular
9. Proprioception และ Somatosensory
10. ความยากง่ายในการฝึกการทรงตัว
11. งานวิจัยในประเทศและต่างประเทศที่เกี่ยวข้อง

ความสำคัญและกลไกการทำงานของกล้ามเนื้อ

ความสำคัญและกลไกการทำงานของกล้ามเนื้อ (ชูศักดิ์ เวชแพศย์ และกันยา ปาละวิวัฒน์, 2528) กล้ามเนื้อเป็นส่วนประกอบส่วนใหญ่ของร่างกายคนเรา ถือว่าเป็นระบบที่สำคัญที่สุดในการออกกำลังกาย เพราะเป็นส่วนสำคัญที่จะทำให้เกิดความเคลื่อนไหวที่เกิดจากการสั่งการของระบบประสาทการทำงานของกล้ามเนื้อ คือการหดตัวและคลายตัวทำงานประสานกันเป็นคู่ๆ พร้อมกัน ซึ่งถ้ากล้ามเนื้อหนึ่งหดตัวกล้ามเนื้อฝั่งตรงข้าม การทำงานร่วมกันของโครงกระดูก กล้ามเนื้อ และระบบประสาท โดยมีการหดตัวของกล้ามเนื้อที่ยึดติดกับโครงกระดูก ทำให้กระดูกและข้อต่อ ส่งผลทำให้ร่างกายเกิดการเคลื่อนไหว กล้ามเนื้อแบ่งออกเป็น 3 ชนิด คือ 1. กล้ามเนื้อลาย (Skeletal muscle) 2. กล้ามเนื้อเรียบ (Smooth muscle) และ 3. กล้ามเนื้อหัวใจ (Cardiac muscle) กล้ามเนื้อ

ทั้งมัดประกอบด้วยหลาย ๆ มัดย่อย (Bundle) แต่ละมัดย่อยประกอบด้วยเส้นใย (Fiber) แต่ละเส้นใยประกอบด้วยเส้นใยฝอย (Fibril) และแต่ละเส้นใยฝอยประกอบด้วยมายโอไฟลาเมนต์ (Myofibril) เป็นหน่วยที่เล็กที่สุดของกล้ามเนื้อ ประกอบด้วยโปรตีนแอกติน (Actin) และมายโอซิน (Myosin) เรียงสลับกัน สำหรับเส้นใยของกล้ามเนื้อนั้นได้แบ่งเป็น 2 ชนิด ตามลักษณะทางกายภาพและชีวเคมี คือ

1. เส้นใยชนิดที่ 1 สีแดง (type I, Aerobic type, Slow - Twitch, Red; ST) เส้นใยกล้ามเนื้อชนิดนี้ สามารถออกกำลังกายได้นาน มีความอดทนสูง เส้นใยมีขนาดเล็กกว่าชนิดสีขาว หัวตัวซามีแอโรบิกเอนไซม์ (Aerobic enzyme) มาก มีมายโอโกลบิน (Myoglobin) มาก มีหลอดเลือดฝอยมาก มีไมโทคอนเดรีย (Mitochondria) มาก แหล่งพลังงานมาจากไตรกลีเซอไรด์ภายในกล้ามเนื้อ เกิดความเมื่อยล้าช้า

2. เส้นใยชนิดที่ 2 สีขาว (Type II, Anaerobic type, Fast - Twitch, White; FT) มีความสามารถทำงานที่มีความหนักมากได้ดี แต่ทำงานได้ในระยะสั้น ๆ เส้นใยมีขนาดใหญ่กว่าชนิดที่ 1 หัวตัวเร็ว มีมายโอโกลบินน้อย แหล่งพลังงานมาจากไตรกลีเซอไรด์ภายในกล้ามเนื้อ ต่ำมีหลอดเลือดมาเลี้ยงน้อย มีไมโทคอนเดรียลน้อย มีแอโรบิกเอนไซม์น้อย นอกจากนี้เส้นใยกล้ามเนื้อชนิดที่ 2 ยังแบ่งออกเป็น

2.1 เส้นใยชนิดที่ 2 เอ (type II A, Fast - Oxidative - Glycolytic, FOG) มีลักษณะการทำงานดี คือ เป็นทั้งแอโรบิก และแอนแอโรบิก

2.2 เส้นใยชนิดที่ 2 บี (type II B, Fast - Glycolytic, FG) สามารถทำงานในลักษณะแอนแอโรบิกได้ดี แต่ทำงานในลักษณะแอโรบิกไม่ดี

2.3 เส้นใยชนิดที่ 2 ซี (type II C, Intermediate) มีคุณลักษณะอยู่ระหว่างชนิดเอและบี (สนธยา สีละมุด, 2555)

ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ

ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อเป็นพื้นฐานของการมีสุขภาพดี เป็นพื้นฐานของการพัฒนาความสามารถ มีส่วนในการป้องกันและลดการบาดเจ็บของร่างกาย คนที่มีความแข็งแรงย่อมสามารถประกอบกิจกรรมต่างๆได้ดี ในกีฬาบางอย่างความแข็งแรงถือว่าเป็นตัวการสำคัญ และมักเป็นพื้นฐานในการที่จะทำให้เล่นกีฬาได้อย่างดีเยี่ยม โดยเฉพาะอย่างยิ่งกีฬาที่ต้องใช้แรงมาก ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อยิ่งมีความสำคัญเพิ่มมากขึ้น ฉะนั้นในการฝึก จึงต้องมีการศึกษาว่าเป็นกีฬาประเภทใด และต้องการกล้ามเนื้ออะไร เพราะการฝึกโดยเฉพาะอย่างยิ่งความแข็งแรงต่างๆจะเป็นการเพิ่มคุณสมบัติแก่กล้ามเนื้อขาวให้สมบูรณ์มากยิ่งขึ้น ซึ่งหากได้รับการฝึกที่เหมาะสมแล้วจะพบการเปลี่ยนแปลงอย่างชัดเจน เช่น กล้ามเนื้อจะเปลี่ยนขนาดใหญ่ขึ้น ซึ่งเราจะพิจารณากันที่พื้นที่หน้าตัดและความหนาแน่น

(Density) ของกล้ามเนื้อเป็นสิ่งสำคัญ ทั้งนี้เนื่องจาก การเพิ่มขึ้นของซาร์โคพลาสซึม (Sarcoplasm) นั้นไขมันจะลดลง และเพิ่มความแข็งแรงให้กับเนื้อเยื่อเกี่ยวพัน (Connective tissue) ซึ่งเท่ากับเพิ่มความแข็งแรงให้กับกล้ามเนื้อโดยทั่วไป และสามารถต่อต้านการฉีกขาดของกล้ามเนื้อหรือลดการบาดเจ็บได้ (อนุพงษ์ ฉัตรสูงเนิน, 2543) จากหลักการที่ว่าวิธีที่จะสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Muscle strength) ได้นั้นจะต้องให้กล้ามเนื้อได้ทำงานต่อสู้กับแรงต้านทาน หรือน้ำหนักที่สูงขึ้นแบบค่อยๆเพิ่มน้ำหนักเป็นเวลานานพอสมควร วิธีการฝึกเพื่อพัฒนาความแข็งแรงนั้นมีหลายวิธี แต่ทุกวิธียึดหลักอันเดียวกัน คือ ให้กล้ามเนื้อต่อสู้กับแรงต้านทาน หรือน้ำหนักที่สูงขึ้น ซึ่งขึ้นอยู่กับความหนักของการกำหนดโปรแกรมการฝึก โดยยึดหลักการฝึกเกินอัตรา (Overload principle) (วุฒิพงษ์ ปรมัตถากร และอารี ปรมัตถากร, 2539) การฝึกแบบนี้เป็นวิธีการฝึกที่ทำให้กล้ามเนื้อแข็งแรงโดยใช้ น้ำหนัก หรือแรงต้านเกินความสามารถ ซึ่งเป็นการพัฒนาเส้นใยกล้ามเนื้อ (Muscle fiber) ให้มีขนาดใหญ่ขึ้น เรียกว่า ฮัยเปอร์ทโรฟี (Hypertrophy) การฝึกลักษณะนี้ต้องใช้หลักที่ต้องทำติดต่อกันอย่างสม่ำเสมอให้เกินความสามารถที่จะออกแรงอย่างปกติ และพัฒนาน้ำหนักขึ้นเรื่อยๆ อย่างเป็นขั้นตอน (พิชิต ภูติจันทร์, 2535) การทำงานของกล้ามเนื้อในลักษณะดังกล่าวจะทำให้ร่างกายเกิดการสับสนในช่วงระยะแรกๆ หลังจากนั้นร่างกายจะมีการปรับตัวให้เข้ากับสถานการณ์ โดยทั่วไปการปรับตัวนี้จะใช้เวลาประมาณ 25 – 30 วัน และเมื่อร่างกายมีการปรับตัว จะทำให้ขีดความสามารถปกติเพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัด นั่นคือร่างกายมีความแข็งแรงเพิ่มขึ้น (วุฒิพงษ์ ปรมัตถากร และอารี ปรมัตถากร, 2539) ทั้งนี้การฝึกต้องขึ้นอยู่กับพื้นฐานความแข็งแรงของกล้ามเนื้อที่กล้ามเนื้อที่มีความแข็งแรงน้อย จะมีอัตราการเพิ่มความแข็งแรงมากกว่ากล้ามเนื้อที่มีความแข็งแรงสูงใกล้เคียงกับความสามารถสูงสุด ผลของการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อจะทำให้เกิดฮัยเปอร์ทโรฟี (Hypertrophy) การเพิ่มขนาดของเส้นใยกล้ามเนื้อ ทำให้กล้ามเนื้อมีขนาดใหญ่ขึ้น แข็งแรงขึ้น แต่ถ้าไม่ได้รับการฝึก กล้ามเนื้อจะมีขนาดเล็กลง (Atrophy) นอกจากนี้ผลการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อจะทำให้กล้ามเนื้อมีความดัดตัวดี ซึ่งทำให้กล้ามเนื้อสามารถปรับตัวรับกับงานหนักในขณะแข่งขันได้ดี (ชูศักดิ์ เวชแพศย์ และกันยา ปาละวิวัฒน์, 2528) การฝึกเสริมสร้างความแข็งแรงให้กับกล้ามเนื้อ สามารถฝึกได้หลายวิธีการฝึกเพื่อสร้างความแข็งแรงให้กับ กล้ามเนื้อ มี 3 แบบ คือ

1. การฝึกแบบไอโซเมตริก (Isometric) การฝึกแบบนี้เป็นการเกร็งกล้ามเนื้อร่างกายส่วนที่ฝึกไม่เคลื่อนไหว กล้ามเนื้อที่ใช้ในการฝึกไม่เปลี่ยนแปลงขนาดความยาวของกล้ามเนื้อ ได้แก่ การเกร็งกล้ามเนื้อมัดใดมัดหนึ่ง หรือกลุ่มหนึ่งสักครู่ แล้วคลายและเกร็งใหม่ ทำสลับกัน หรือออกแรงดันกับวัตถุที่ไม่มีการเคลื่อนไหว เช่น การดันกำแพง เป็นต้น

2. การฝึกแบบไอโซโทนิค (Isotonic) การฝึกแบบนี้ร่างกายส่วนที่ฝึกจะมีการเคลื่อนไหว กล้ามเนื้อที่ใช้ในการฝึกมีการเปลี่ยนแปลงขนาดความยาวของกล้ามเนื้อตามลักษณะของท่าฝึก โดยใช้

หลักให้กล้ามเนื้อทำงานต่อต้านกับแรงต้านทานที่เกี่ยวข้องกับการใช้น้ำหนัก ในรูปแบบของการใช้ บาร์เบล ดัมเบลหรือน้ำหนักที่หนักมากๆของนักเพาะกาย เช่น การดันพื้น (Push – up) ลูก – นั่ง (Sit up) ส่วนของร่างกายต้องรับแรงต้านทานของน้ำหนักโดยมีความตึงตัวของกล้ามเนื้อและเอ็นเข้ามาเกี่ยวข้อง

3. การฝึกแบบไอโซคิเนติก (Isokinetic) การฝึกแบบนี้กล้ามเนื้อจะมีการเปลี่ยนแปลงขนาด ความยาวเช่นเดียวกับแบบไอโซโทนิค แต่กล้ามเนื้อจะถูกกำหนดทิศทางของการเคลื่อนไหว และเป็น การเคลื่อนไหวอย่างต่อเนื่องตลอดช่วงการเคลื่อนที่ ซึ่งผลการฝึกโดยไอโซคิเนติกจะพัฒนากล้ามเนื้อ ได้ดีที่สุดใน เพราะป้องกันการบาดเจ็บที่อาจเกิดขึ้นได้จากการออกแรงมาก ๆ สำหรับการเสริมสร้างความ แข็งแรงของกล้ามเนื้อให้กับนักกีฬานั้น ผู้ฝึกสอนกีฬาจะต้องวางโปรแกรมการเสริมสร้างความแข็งแรง ให้กับกลุ่มกล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่เคลื่อนไหว (Prime mover) และกลุ่มกล้ามเนื้อตรงข้าม (Antagonist) ซึ่งทำหน้าที่สนับสนุนการเคลื่อนไหวควบคู่กันไป หากผู้ฝึกสอนกีฬาให้การเสริมสร้าง ความแข็งแรงเฉพาะกล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่เคลื่อนไหวเพียงอย่างเดียว จะทำให้กล้ามเนื้อตรงข้าม (Antagonist) ไม่มีความแข็งแรงพอ ทำให้มีโอกาสฉีกขาดได้ง่ายเมื่อใช้งานมากๆเช่น ในสภาพของการ แข่งขัน เป็นต้น (หาญพล บุญญะเวชชีวิน, 2536) ดังนั้นการจัดโปรแกรมการฝึกเพื่อพัฒนาความ แข็งแรงของกล้ามเนื้อ ผู้ฝึกสอนกีฬาจะต้องมีการวางแผน และต้องเข้าใจในกีฬาชนิดนั้นๆว่า กล้ามเนื้อมัดใดทำหน้าที่เคลื่อนไหวโดยตรง และกล้ามเนื้อมัดใดทำหน้าที่สนับสนุนการเคลื่อนไหว จึง จำเป็นต้องพัฒนาทั้งสองส่วนไปพร้อมๆ กัน

ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Muscular strength) เป็นความสามารถในการหดตัวเพื่อ เคลื่อนน้ำหนักหรือแรงต้าน และเป็นองค์ประกอบสำคัญในการเคลื่อนไหวย่างรวดเร็วซึ่งมี ผู้ให้ความหมายดังต่อไปนี้

กรมพลศึกษา (2543) ได้ให้ความหมาย ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ไว้ว่าเป็นความสามารถ ของกล้ามเนื้อในการหดตัวเพื่อทำงานอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือก้อนกล้ามเนื้อของร่างกายหลาย ๆ ส่วน ทำงานร่วมกัน เช่น ความสามารถในการบีบมือ ความสามารถในการยกน้ำหนัก ความสามารถในการ ดึงไดนาโมมิเตอร์ เป็นต้น (กรมพลศึกษา, 2543)

พิชิต (2547) ได้ให้ความหมาย ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ไว้ว่า กำลังสูงสุดของกล้ามเนื้อ มัดหนึ่งหรือกลุ่มหนึ่งปล่อยออกเพื่อต้านกับแรงต้านทานเป็นที่ยอมรับกันว่าการพัฒนาความแข็งแรง ของกล้ามเนื้อสามารถสร้างได้โดยฝึกให้กล้ามเนื้อได้ออกแรงต่อสู้กับความต้านทานหรือน้ำหนักที่ สูงขึ้น (พิชิต ภูติจันทร์, 2547)

ปัจจัยที่ส่งผลต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ

วุฒิพงษ์ และอารี (2539) กล่าวว่า ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อประกอบด้วย

1. การเรียงตัวของเส้นใยกล้ามเนื้อ กล้ามเนื้อที่มีเส้นใยเรียงตัวขนานไปกับความยาวของกล้ามเนื้อจะมีกำลังในการหดตัว หรือมีความแข็งแรงน้อยกว่ากล้ามเนื้อที่มีเส้นใยที่เรียงตัวแบบขนาน

2. ความเมื่อยล้า กล้ามเนื้อที่ถูกใช้งานมากและนาน จะก่อให้เกิดความเมื่อยล้า ซึ่งมีผลทำให้ความแข็งแรงลดลง

3. อุณหภูมิ กล้ามเนื้อจะหดตัวเร็วและรุนแรงที่สุด หากอุณหภูมิของกล้ามเนื้อสูงกว่าอุณหภูมิปกติของร่างกายเล็กน้อย

4. ระดับการฝึก กล้ามเนื้อที่ได้รับการฝึกเป็นประจำ ย่อมมีกำลังในการหดตัวสูงกว่ากล้ามเนื้อที่ไม่ได้รับการฝึก

5. การพักผ่อน หากการออกกำลังกายดำเนินไปรวดเดียวเป็นเวลานาน โดยไม่มีการหยุดพัก จะทำให้กำลังในการหดตัวของกล้ามเนื้อค่อย ๆ ลดลง

6. อายุและเพศ โดยทั่วไปแล้วความแข็งแรง จะมีการเปลี่ยนแปลงในช่วง 10-20 % ของความแข็งแรงปกติ และความแข็งแรงสูงสุดจะอยู่ในช่วงอายุ 20-30 ปี ต่อจากนั้นความแข็งแรงจะค่อย ๆ ลดลง สำหรับความแข็งแรงที่ลดลงจะเกิดขึ้นที่ขา ลำตัวเร็วกว่ากล้ามเนื้อที่แขน ความแข็งแรง สูงสุดของคนอายุ 65 ปี จะอยู่ราว 80 % ของความแข็งแรงที่เขาเคยมีระหว่างอายุ 20-30 ปี (วุฒิพงษ์ ปรมัตถการ และอารี ปรมัตถการ, 2539)

ความสำคัญและลักษณะของการกระโดด

กีฬาวอลเลย์บอลเป็นกีฬาที่ได้รับความนิยมจนเป็นที่ยอมรับอย่างแพร่หลาย มีการจัดการแข่งขันในระดับต่าง ๆ มากมายทั้งในประเภททีมชายและทีมหญิง ทั้งในระดับประเทศและในระดับโลก โดยเฉพาะในปัจจุบันทีมวอลเลย์บอลทีมหญิงของไทยมีผลงานในการก้าวไปสู่ทีมระดับโลก มีการพัฒนาเทคนิคและทักษะได้ทัดเทียมนานาชาติ ในการเล่นวอลเลย์บอลผู้เล่นต้องอาศัยทักษะพื้นฐานต่างๆในการเล่น ซึ่งโดยส่วนใหญ่จะประกอบไปด้วยการกระโดดเป็นหลัก ได้แก่ ทักษะในการกระโดดตบ กระโดดสกัดกั้น ผสมผสานกับทักษะการรับลูก การเซต เพื่อให้เกิดความสัมพันธ์ในการเล่น ดังนั้นจึงถือได้ว่าทักษะความสามารถในการกระโดดเป็นทักษะที่สำคัญสำหรับการเล่นกีฬาวอลเลย์บอล ซึ่งจุดมุ่งหมายในการกระโดดก็เพื่อส่งตัวขึ้นให้สูงไปยังตำแหน่งใดตำแหน่งหนึ่ง สิ่งที่จะช่วยให้เกิดแรงส่งให้ตัวลอยขึ้นอีกก็คือ การเหวี่ยงแขน สปริงข้อเท้า การยืดลำตัว มุมของเข่า คือ ก่อน

กระโดดต้องงอเข่า โดยทั่วไปมุมของเข่าประมาณ 100 องศา ลำตัวก้มไปข้างหน้าเล็กน้อย สองแขนเหวี่ยงจากข้างหลังไปข้างหน้า เหยียดตัวขึ้นพร้อมกับใช้แรงกระโดดจากข้อเท้ายันพื้นกระโดดขึ้นอย่างรวดเร็ว

ประทวน (2544) กล่าวว่า การกระโดดนั้นเป็นการเคลื่อนไหวที่ทำให้ร่างกายลอยตัวจากพื้นสู่อากาศซึ่งจะต้องออกแรงเพื่อเอาชนะแรงต้านทานของร่างกาย แรงต้านทานของอากาศ แรงต้านทานจากน้ำหนักของร่างกาย และแรงดึงดูดของโลก การกระโดดโดยทั่วไปแบ่งเป็น 3 ระยะ คือ ระยะที่กระโดดจากพื้นก่อนจะลอยตัวขึ้นสู่อากาศ (Take – off) ระยะที่อยู่ในอากาศ (Flight) และระยะลงสู่พื้น (Landing) ประสิทธิภาพของการกระโดดนั้นขึ้นอยู่กับแรงที่ใช้ในการกระโดดจากพื้นก่อนที่จะลอยตัวสู่อากาศ (ประทวน ผลาเลิศ, 2543) ผาณิต (2530) กล่าวว่า ประสิทธิภาพในการกระโดดขึ้นอยู่กับองค์ประกอบพื้นฐานของร่างกาย ประกอบด้วย ความเร็ว (Speed) พลัง (Power) ความแข็งแรง (Strength) และความคล่องตัว (Agility) เป็นต้น (ผาณิต บิลมาศ, 2530)

โปรแกรมการฝึก FIFA 11+

โปรแกรมการฝึก FIFA 11+ ถูกพัฒนาขึ้นโดยศูนย์วิจัยทางการแพทย์ของสหพันธ์ฟุตบอลผู้เชี่ยวชาญด้านกีฬาฟุตบอล (FIFA’s Medical Research Center; F-MARC) เพื่อใช้เป็นโปรแกรมในการป้องกันการบาดเจ็บในนักกีฬาฟุตบอล 11 วิธี (FIFA’s “The 11” training program) เป็นโปรแกรมการอบอุ่นร่างกายและเสริมสร้างสมรรถภาพสำหรับกีฬาฟุตบอล (The 11 plus : A complete warm-up program) เพื่อให้มีประสิทธิภาพในการป้องกันการบาดเจ็บได้มากขึ้น และเป็นที่ยอมรับจากนักกีฬาและผู้ฝึกสอน และได้ทำการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับผลของการใช้โปรแกรม FIFA 11+ พบว่าการฝึกโปรแกรมนี้ ในนักกีฬาฟุตบอล อายุตั้งแต่ 14 ปีขึ้นไป ทั้งเพศชายและเพศหญิง โดยทำการฝึกอย่างน้อยสัปดาห์ละ 2 ครั้ง ใช้เวลาประมาณ 20 นาทีต่อครั้ง ทำให้ถูกวิธีในแต่ละท่าซึ่งโปรแกรมนี้ช่วยลดจำนวนนักกีฬาบาดเจ็บได้ 30-50%

โครงสร้างของโปรแกรมการอบอุ่นร่างกายและการเสริมสร้างสมรรถภาพ ประกอบด้วย 3 ส่วน ได้แก่

- ส่วนที่ 1 การวิ่งอบอุ่นร่างกาย มี 6 ท่าออกกำลังกายได้แก่ วิ่งทางตรง (Straight ahead), วิ่งและหมุนข้อสะโพกออกนอก (Hip out), วิ่งและหมุนข้อสะโพกเข้าใน (Hip in), วิ่งและวนเป็นวงกลมสลับกับคู่ซ้อม (Circling partner), วิ่งและกระโดดชนไหล่ (Shoulder contact), และวิ่งเร็วขึ้นหน้าและถอยหลัง (Quick forwards and backwards)

- ส่วนที่ 2 การเสริมสร้างความแข็งแรง พลังระเบิดและการทรงตัว มี 6 ท่าการออกกำลังกาย แต่ละท่ามี 3 ระดับความหนัก คือ เริ่มต้น ปานกลาง และก้าวหน้า ได้แก่ นอนคว่ำลำตัวตรง (Bench), ท่านอนตะแคงลำตัวตรง (Sideways bench), คูกเข้าเอนตัวไปด้านหน้า (Hamstrings), ท่ายืนทรงตัวขาเดียว (Single-leg stance), ท่า ยืนย่อเข้า (Squats), และท่ากระโดด (Jumping) ในส่วนนี้นักกีฬาควรเริ่มต้นที่ระดับ 1 เมื่อทำได้ง่ายตามกำหนดเวลาและจำนวนครั้ง ประมาณ 3-4 สัปดาห์ จึงเพิ่มความหนักด้วยการทำขึ้นตอนต่อไปในแต่ละท่า
- ส่วนที่ 3 วิ่งเสริมสร้างทักษะ มี 3 ท่าออกกำลังกาย ได้แก่ การวิ่งในลักษณะวิ่งเร็วทางตรง (Running the pitch), วิ่งส่งตัวขึ้นไปข้างหน้าต่อเนื่อง (Bounding), และ วิ่งตัดเปลี่ยนทิศทางอย่างรวดเร็ว (Running and cut) (Dvorak, Junge, & Bizzini, 2008; กลุ่มวิจัยและพัฒนา สำนักวิทยาศาสตร์การกีฬา กรมพลศึกษา, 2554)

การทรงตัว

ความหมายของการทรงตัว

สุนทรู (2524) การทรงตัว หมายถึง ผลอันเนื่องมาจากการควบคุมของระบบประสาทกล้ามเนื้อ ซึ่งทั้งกล้ามเนื้อและระบบประสาทได้รวบรวมจดจำทักษะต่างๆ (สุนทรู นวกิจกุล, 2524)

วรศักดิ์ (2523) การทรงตัว หมายถึง ความสามารถของร่างกายที่จะทรงตัวหรือสมดุลอยู่ในตำแหน่งต่างๆตามที่ต้องการ (วรศักดิ์ เพียรชอบ, 2523)

ศักดิ์สยาม (2548) การทรงตัว หมายถึง ความสามารถของร่างกายในการถ่ายน้ำหนักโดยการเกร็งกล้ามเนื้อ โยกดัว กางแขน และรักษาสมดุลของร่างกายมีการถ่ายน้ำหนักเพื่อให้มีการทรงตัวที่ดีขึ้น (ศักดิ์สยาม แสงวโศยสุข, 2548)

สมนึก (2549) การทรงตัว หมายถึง การควบคุมและรักษาจุดศูนย์ถ่วงของร่างกาย (Center of mass) ให้อยู่บนฐานรองรับน้ำหนัก (Base of support) ในขณะนั่ง ยืน หรือในขณะที่มีการเคลื่อนไหว รวมไปถึงการตอบสนองต่อแรงภายนอกที่มากกระทำ เช่น แรงชน หรือ แรงผลัก เป็นต้น (สมนึก กุลสถิตย์พร, 2549)

ณัฐพงษ์ (2552) การทรงตัว หมายถึง ความสามารถในการรักษาสมดุลของร่างกายในการเคลื่อนไหวและเคลื่อนไหวในลักษณะต่างๆของร่างกาย (ณัฐพงษ์ ชัยพัฒน์ปรีชา ชัยพัฒน์ หล่อศิริรัตน์ และชนินทร์ชัย อินทிரากรณ์, 2552)

ธีระศักดิ์ (2552) การทรงตัว หมายถึง การดำรงรักษาความสมดุลของร่างกายในขณะที่ร่างกายมีการเคลื่อนที่ หรืออยู่กับที่ (ธีระศักดิ์ อภาวิฒนาสกุล, 2552)

ศรินยา (2555) การทรงตัว หมายถึง ความสามารถของร่างกายในการควบคุม และการรักษาสมดุลของร่างกายในขณะที่ร่างกายอยู่กับที่และมีการเคลื่อนไหว โดยอาศัยการทำงานของศูนย์กลางของการควบคุมการทรงตัวที่บริเวณหูชั้นใน กลไกการรับรู้ของกล้ามเนื้อ ข้อต่อ เอ็นกล้ามเนื้อ และการมองเห็น (ศรินยา บุรณสรพรสิทธิ์, 2555)

Tinetti ME. (1990) การทรงตัว หมายถึง ความสามารถในการรักษาจุดศูนย์กลางมวลของร่างกายให้คงอยู่บนฐานที่รองรับร่างกาย (Tinetti, Richman, & Powell, 1990)

การทรงตัวที่ดีเกิดจากการทำงานหลายระบบของร่างกายที่ให้ข้อมูลไปยังระบบประสาทที่ถูกต้อง สมองจะรับข้อมูลที่ส่งมาจากส่วนต่างๆ ของร่างกาย เช่น ตา หูชั้นใน ข้อต่อ กล้ามเนื้อ และผิวหนัง เพื่อรวบรวม ประเมินและประมวลผลของข้อมูล แล้วจึงกำหนดให้ร่างกายปรับสมดุลการทรงตัว นอกจากการทำงานของระบบต่างๆ ของร่างกายแล้ว ยังมีปัจจัยอื่นที่เข้ามาเกี่ยวข้องกับการทรงตัว คือ ภาวะความกลัวในการหกล้ม การได้รับการใช้ยา และความผิดปกติของร่างกาย เป็นต้น (แดนเนาวรัตน์ จามรจันทร์, จิตอนงค์ ก้าวกสิกรรม, และสุจิตตรา บุญหยง, 2548) (แดนเนาวรัตน์ จามรจันทร์ จิตอนงค์ ก้าวกสิกรรม และสุจิตตรา บุญหยง, 2548)

Ragnarsdottir (1996) กล่าวว่า การทรงตัวจะเกี่ยวข้องกับทักษะในการเคลื่อนไหว (Motor skill) ที่มีความซับซ้อน ต้องอาศัยการควบคุมการทรงท่า (Postural control) ซึ่งการควบคุมการทรงท่า (Postural control) หมายถึง ความสามารถในการรักษาการทรงตัวของร่างกายให้อยู่ในขอบเขตของกราวิตัต โดยการรักษาหรือการกลับคืนมาของ Center of body mass บนฐานรองรับน้ำหนักของร่างกาย (Base of support) และควบคุมท่าทางของร่างกายให้อยู่ในพื้นที่ได้ (Ragnarsdottir, 1996)

Singer (1980) การทรงตัว หมายถึง ความสามารถในการรักษาตำแหน่งของร่างกาย (Singer, 1980)

สรุปได้ว่า การทรงตัว หมายถึง ความสามารถในการทรงท่าและรักษาสมดุลของร่างกาย ให้อยู่ในฐานรองรับน้ำหนัก (Base of support) ในขณะที่มีการเคลื่อนไหว หรือไม่มีการเคลื่อนไหว มีการเปลี่ยนแปลงของจุดศูนย์กลางมวลของร่างกายหรือไม่มีการเปลี่ยนแปลงของจุดศูนย์กลางมวลของร่างกาย

การควบคุมการทรงตัว

จากแนวคิดเรื่อง การควบคุมการเคลื่อนไหว (Tinetti et al., 1990) ระบบประสาทจะมีโปรแกรมในการควบคุมการเคลื่อนไหวที่สามารถนำมาใช้ได้ทันทีระบบประสาทส่วนกลางจะทำหน้าที่เชื่อมโยงส่วนต่างๆ ของร่างกายให้ทำงานตอบสนองต่อสภาวะต่างๆ เป็นการทำงานของกล้ามเนื้อที่

เกี่ยวข้องกับรูปแบบที่สมองได้จดจำจากการทำงานที่ผ่านมา และเป็นการทำงานซ้ำๆ จนเกิดการเรียนรู้เป็นรูปแบบเดิมๆ ที่เรียกว่า รูปแบบการเคลื่อนไหวขั้นตอนการทำงานจะเกิดการตอบสนองแบบอัตโนมัติเป็นการเคลื่อนไหวออกมาทำให้สามารถทรงตัวอยู่ได้ ระบบประสาทส่วนกลางจึงไม่ต้องทำงานเสมอไป เมื่อเสียการทรงตัว การทำงานเพื่อรักษาสมดุลของร่างกายขณะยืน เป็นการทำงานของข้อเท้า ข้อตะโพก และการก้าวเท้าออกไปเพื่อสร้างฐานรองรับน้ำหนักใหม่

ระบบประสาทรับความรู้สึกกับการทรงตัว

ประสาทรับความรู้สึกประกอบไปด้วย ตา หูและองค์ประกอบของเวสติบิวลาร์ (หูชั้นใน) การรับรู้ของข้อต่อและการสัมผัส การรับรส การดมกลิ่นระบบประสาทรับความรู้สึกที่เกี่ยวข้องหรือมีบทบาทสำคัญต่อการทรงตัว คือ การมองเห็น ระบบเวสติบิวลาร์ระบบกายสัมผัส การที่มนุษย์เราใช้ระบบต่างๆ มาทำงานร่วมกันจะทำให้สามารถเรียนรู้และปรับตัวได้อย่างรวดเร็วในการรักษาสมดุลและเคลื่อนไหวได้อย่างมีประสิทธิภาพ ประสาทรับความรู้สึกส่งข้อมูลมายังระบบประสาทส่วนกลางเพื่อดำเนินการให้ร่างกายทำ การเคลื่อนไหวในรูปแบบที่เหมาะสม โดยประเมินถึงน้ำหนักกับแรงที่ถูกกระทำ (แดนนาวรัตน์ จามรจันทร์ จิตอนงค์ ก้าวกลสิกรรม และสุจิตตรา บุญหยง, 2548)

ระบบ Visual และ Vestibular

ระบบการมองเห็นต่อการทรงตัว

การมองเห็นเป็นส่วนที่สำคัญของการทรงตัวของมนุษย์ รับข้อมูลเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของการเคลื่อนไหวของร่างกายกับสิ่งแวดล้อมที่อยู่รอบกาย ทำให้เราแยกแยะสิ่งต่างๆ ที่อยู่รอบตัว เพื่อช่วยในการ ตัดสินใจว่าควรเคลื่อนไหวในรูปแบบใด และให้ข้อมูลความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ รอบตัว เมื่อใช้ระบบการมองเห็นรับข้อมูลทำให้สามารถบอกตำแหน่งของร่างกายที่สัมพันธ์ต่อสิ่งแวดล้อมได้ นอกจากนี้ระบบการมองเห็นจะรับข้อมูลของการทำงานของข้อต่อ ส่งไปยังระบบประสาทส่วนกลาง

ระบบเวสติบิวลาร์ต่อการทรงตัว

ระบบเวสติบิวลาร์จะทำงานเมื่อรับข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงส่วนต่างๆ ของร่างกายหรือการเคลื่อนไหวที่สัมพันธ์กับแรงดึงดูดของโลก เป็นความเร่งเชิงเส้นและเชิงมุมของศีรษะเป็นตัวเชื่อมโยงระบบการรับรู้ทั้งการมองเห็นและการสัมผัส การรับรู้ของข้อต่อ ระบบเวสติบิวลาร์ทำงานร่วมกับระบบการมองเห็น เพื่อที่จะให้สายตาคู่กับที่ขณะเดิน ถ้ามีความผิดปกติของระบบเวสติบิวลาร์จะทำให้เกิด อาการวิงเวียน และไม่สามารถทรงตัวอยู่ได้ ทำให้มีผลต่อการทำงานของระบบประสาทในการให้ข้อมูลเกี่ยวกับความสัมพันธ์กับสิ่งรอบข้างและตำแหน่งของร่างกายระบบเวสติ

บิวลาร์จะลดความสามารถในการทำงานลง เนื่องจากการลดลงของ vestibular hair และเซลล์ประสาท (ศรีนยา บุรณสรพรสิทธิ์, 2555)

Somatosensory และ Proprioception

ระบบกายสัมผัสต่อการทรงตัว

ระบบกายสัมผัสประกอบด้วย การสัมผัสและการรับรู้ของข้อต่อ ข้อมูลที่ได้มีสำคัญต่อระบบประสาทมาก เนื่องจากบอกถึงตำแหน่งของร่างกาย การรับรู้ของการสัมผัสและข้อต่อนี้จะทำให้กล้ามเนื้อปรับตัวหรือทำงานได้อย่างอัตโนมัติเพื่อรักษาสมดุลของร่างกายไม่ให้ล้ม สำหรับการรับรู้ของการสัมผัสจะลดลงเมื่ออายุมากขึ้น โดยมีการลดลงของการสัมผัสละเอียด การรับรู้แรงกด และการสั่นสะเทือน เมื่ออายุมากขึ้น Meissner end organ และ Pacinian corpuscles จะลดความสามารถในการรับความรู้สึก สาเหตุที่ความสามารถในการทำงานลดลงอาจมาจากจำนวนประสาทรับความรู้สึกที่ลดลง ซึ่งจากการศึกษา พบว่ามีการลดลงถึง 30 เปอร์เซ็นต์ของใยประสาทรับความรู้สึกส่วนปลายทำให้เกิดภาวะโรคระบบประสาทส่วนปลาย และมีผลกระทบต่อระบบรับความรู้สึกอื่นๆ เช่น ระบบการมองเห็น และระบบเวสติบิวลาร์ และเวลาเริ่มต้นของการเปลี่ยนแปลงสัญญาณไฟฟ้ากล้ามเนื้อจะช้ากว่าคนปกติ

เมื่อมีความบกพร่องของระบบการมองเห็น ระบบเวสติบิวลาร์ และ/หรือ ระบบกายสัมผัส จะมีผลกระทบต่อทรงตัวการสูญเสียการทรงตัวนั้นมีสาเหตุหลายประการ เช่น การที่ระบบประสาทถูกทำลาย จำนวนและความรุนแรงของประสาทรับความรู้สึกที่สูญเสียไป และความสามารถของส่วนการรับความรู้สึกที่สามารถทดแทนได้ ระดับความบกพร่องของการทรงตัวที่เกิดจากการสูญเสียความรู้สึกขึ้นอยู่กับโครงสร้างและความรุนแรงของระบบประสาทที่มีพยาธิสภาพ เช่น กรณีที่มีความบกพร่องของสายตาจากโรคหลอดเลือดในสมองหรือต่อกระจก จะใช้ข้อมูลจากระบบกายสัมผัสและระบบเวสติบิวลาร์เพื่อรักษาการทรงตัวไว้ ในกรณีนี้การเลือกใช้อุปกรณ์ช่วยราวเกาะเดิน หรือ แสงสว่างที่เพียงพอเป็นสิ่งจำเป็นถ้าระบบเวสติบิวลาร์ผิดปกติหรือถูกทำลายจะเกิดภาวะวิงเวียนศีรษะ มองภาพไม่ชัดได้ ทำให้มีความบกพร่องต่อการทรงตัวและการควบคุมการทรงตัวอย่างรุนแรง (เลอสันด์ หนูมาโนช, 2547)

ระบบประสาทมีความสามารถในการนำส่วนต่างๆ มาทดแทนเมื่อมีความบกพร่องของร่างกายเกิดขึ้น สมองไม่ได้เลือกหรือเลือกวิธีที่ดีที่สุดในการทำงานทดแทน ในกรณีที่เลือกอาจเลือกวิธีที่เร็วที่สุดมาใช้เพื่อให้ร่างกายทำงานต่อไปได้

บทบาทของระบบการรับรู้ของข้อต่อ (Proprioception)

ตัวรับความรู้สึกเกี่ยวกับตำแหน่งและการเคลื่อนไหวของร่างกาย จะอยู่ที่บริเวณข้อต่อ กล้ามเนื้อ หูชั้นในและผิวหนัง ตัวรับความรู้สึกเหล่านี้จะทำหน้าที่คอยให้ข้อมูลเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงความรู้สึกของร่างกาย การเคลื่อนไหวที่ ความเร่งความหน่วงที่เกิดขึ้นกับส่วนต่างๆ ของร่างกาย ตัวรับความรู้สึกสามารถบ่งออกได้เป็น 4 ชนิด ดังนี้

1. ตัวรับความรู้สึกที่ผิวหนัง (Cutaneous receptors) รับความรู้สึกที่บริเวณผิวหนังหรือแรงสัมผัสหรือแรงดัน เรียกอีกอย่างหนึ่งว่าตัวรับความรู้สึกเชิงกล (Mechanoreceptor) ซึ่งจะมีความสัมพันธ์กับความรู้สึกและตำแหน่งของร่างกายคือจะทำให้ร่างกายมีความตระหนักถึงปฏิสัมพันธ์ที่ร่างกายที่มีต่อสิ่งแวดล้อมภายนอก เพราะตัวรับความรู้สึกเหล่านี้ จะทำหน้าที่รับข้อมูลจากภายนอก ร่างกายอยู่เสมอ

2. ตัวรับความรู้สึกที่ข้อต่อ (Joint receptors) ตัวรับความรู้สึกชนิดนี้ จะอยู่บริเวณ ปลอดภัย (Joint capsule) และบริเวณเอ็นรอบๆข้อต่อ (Ligament) ตัวรับความรู้สึกเหล่านี้จะทำหน้าที่รับข้อมูลเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งของข้อต่อ การเปลี่ยนแปลงของมุมมองศกการเคลื่อนไหวของข้อต่อ ความเร็ว ความเร่งและความหน่วงที่เกิดขึ้นกับร่างกาย ตัวรับความรู้สึกนี้จะถูกกระตุ้นโดยการเปลี่ยนแปลงความดัน ซึ่งเกิดจากการเปลี่ยนแปลงองศาของข้อต่อ

3. ตัวรับความรู้สึกที่กล้ามเนื้อและเอ็นกล้ามเนื้อ (Musculotendinous receptor) ตัวรับความรู้สึกนี้จะอยู่บริเวณกล้ามเนื้อและเอ็นกล้ามเนื้อ ทำหน้าที่ให้ข้อมูลเกี่ยวกับความตึงตัวของกล้ามเนื้อ (Muscle tone) และความยาวของกล้ามเนื้อ (Muscle length) ในขณะที่ร่างกายเกิดการเคลื่อนไหวซึ่งกล้ามเนื้อจะเป็นตัวตอบสนองเพื่อให้เกิดการเคลื่อนไหวโดยการหดตัวและคลายตัวของกล้ามเนื้อ ตัวรับความรู้สึกชนิดนี้ที่สำคัญมี 2 ชนิด คือ Golgi tendon organ และ Muscle Spindle โดยที่ Golgi tendon organ จะอยู่บริเวณเอ็นกล้ามเนื้อ จะรับความรู้สึกเกี่ยวกับการหดตัว (Contraction) และการที่กล้ามเนื้อถูกยืดยาวออก (Elongation) ในขณะที่ร่างกายมีการเคลื่อนไหว ผลของการรับความรู้สึกเหล่านี้จะไปกระตุ้นให้มีการหยุดยั้งการหดตัวของกล้ามเนื้อมัดนั้นและกระตุ้นให้กล้ามเนื้อมัดที่อยู่ฝั่งตรงข้าม (Antagonist) เกิดการหดตัว ซึ่งกลไกการทำงานนี้จะช่วยป้องกันอันตรายที่อาจจะเกิดขึ้นจากการที่กล้ามเนื้อหดตัวหรือยืดยาวออกมากกว่าปกติ Muscle spindle จะมีลักษณะเป็นใยกล้ามเนื้อรูปกระสวย จะแทรกตัวตามยาวอยู่ระหว่างเส้นใยกล้ามเนื้อ จะทำหน้าที่คล้ายกับ Golgi tendon organ คือคอยรับความรู้สึกเมื่อกล้ามเนื้อเกี่ยวกับการยืดและความยาวของกล้ามเนื้อ ซึ่งเมื่อกล้ามเนื้อถูกยืด ทั้ง Golgi tendon organ และ Muscle spindle จะถูกกระตุ้นเกิดกระแสประสาทเกิดขึ้น แต่ถ้ากล้ามเนื้อเกิดการหดตัวจะทำให้ Golgi tendon organ เท่านั้นที่เกิด

การกระตุ้น เนื่องจากการหดตัวของกล้ามเนื้อจะเป็นการดึงตัวของกล้ามเนื้อที่เกิดขึ้นกับเส้นใยกล้ามเนื้อ ซึ่งเป็นการลดการกระตุ้นตัวรับความรู้สึก Muscle spindle ด้วย

4. ตัวรับความรู้สึก Labyrinthine (Labyrinthine receptors) ตัวรับความรู้สึกชนิดนี้ จะทำหน้าที่เกี่ยวกับการรับความรู้สึกเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงของตำแหน่งศีรษะและการทรงตัว ตัวรับความรู้สึกชนิดนี้อยู่ในหูชั้นใน ประกอบไปด้วย 3 ส่วน คือ ท่อครึ่งวงกลม (Semicircular canal) และตัวรับความรู้สึกที่อยู่ในส่วนของ utricle และ saccule

การพัฒนาความยากง่ายในการฝึกการทรงตัว

หลักการพัฒนาความยากง่ายในการฝึก ดังนี้ (ประวิตร เจนวรธนะกุล, 2551)

- เริ่มจากการฝึกการทรงตัวในท่ายืนเฉยๆ แล้วค่อยๆพัฒนาไปเป็นการฝึกการทรงตัวในขณะที่มีการเคลื่อนไหว โดยเริ่มจากการเคลื่อนไหวที่ช้าและค่อยๆเพิ่มไปเป็นการเคลื่อนไหวที่เร็วขึ้น
- เริ่มจากการฝึกการทรงตัวโดยที่ไม่มีให้แรงภายนอกมารบกวนการทรงตัวแล้วค่อยๆพัฒนาไปเป็นการฝึกการทรงตัวขณะที่มีการให้แรงมารบกวนการทรงตัว
- เริ่มจากการฝึกการทรงตัวในขณะที่ยืน 2 ขา แล้วพัฒนาไปเป็นการฝึกการทรงตัวโดยการยืนขาข้างเดียว
- เริ่มจากการฝึกการทรงตัวในขณะที่ยืนที่ล้มตา แล้วค่อยๆพัฒนาเป็นการฝึกการทรงตัวในขณะหลับตา
- เริ่มจากการฝึกบนพื้นผิวที่มีความมั่นคงแล้วค่อยๆพัฒนาเป็นการฝึกการทรงตัวบนพื้นผิวที่ไม่มั่นคง เช่น บนกระดานหก บนพื้นผิวที่มีลักษณะนุ่ม เป็นต้น
- เริ่มการฝึกการทรงตัวโดยเน้นให้ความสนใจไปที่การทรงตัว แล้วพัฒนาไปเป็นการฝึกการทรงตัวขณะที่ความสนใจที่มุ่งไปที่สิ่งอื่น เช่นการฝึกในขณะที่ทำกิจกรรมอื่นๆร่วมด้วย เช่นดูทีวี เป็นต้น ซึ่งการฝึกนี้จะช่วยให้การควบคุมการทรงตัวเปลี่ยนจากการเคลื่อนไหวแบบตั้งใจเป็นแบบอัตโนมัติ

งานวิจัยในประเทศและต่างประเทศที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาเกี่ยวกับโปรแกรมการฝึก ที่มีต่อความสามารถในการกระโดดและการทรงตัว มีดังนี้

เทพฤทธิ์ (2542) ได้ศึกษาและเปรียบเทียบ ผลการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อขา ระหว่างการยืนกระโดดไกล และการยืนกระโดดแตะฝาผนัง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการ วิจัยครั้งนี้ คือ

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสุรนารีวิทยา อำเภอเมือง จังหวัดนครราชสีมา ที่มีอายุระหว่าง 14-15 ปีจำนวน 33 คน เป็นอาสาสมัครมีสุขภาพร่างกายแข็งแรงและไม่เคยเข้าร่วมกิจกรรมการฝึกพลัยโอเมตริกมาก่อนจากจำนวนทั้งสิ้น 700 คน โดยมีโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริก ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นซึ่งได้ศึกษาทฤษฎีและหลักการ ผ่านการตรวจสอบจากคณะกรรมการที่ปรึกษา ผู้เชี่ยวชาญ รวมทั้งแบบทดสอบยืนแตะฝ่าผนัง Sargent (Sargent's vertical jump test) และแบบทดสอบยืนกระโดดไกลของ Scott (Scott's Standing broad jump test) โปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกไปทดลองใช้กับ กลุ่มอาสาสมัคร เป็นเวลา 2 สัปดาห์ ก่อนการทดลองนำ กลุ่มตัวอย่างมาทดสอบพลังกล้ามเนื้อขา โดยทดสอบการยืนกระโดดแตะฝ่าผนังทดสอบรายการละ 3 ครั้ง พักระหว่างครั้ง 2 นาที และบันทึกสถิติที่ถูกต้องและดีที่สุด โดยใช้หน่วยวัดระยะทางเป็นเซนติเมตร ให้กลุ่มตัวอย่างฝึกตามโปรแกรมการฝึกพลัยโอเมตริกเป็นเวลา 10 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน คือ จันทร์ พุธ ศุกร์ ใช้เวลาฝึกวันละ 1 ชั่วโมง ตั้งแต่ เวลา 15.45-116.45 น. ทดสอบพลังกล้ามเนื้อขาด้วยแบบทดสอบยืนกระโดดแตะฝ่าผนังและยืนกระโดดไกล หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6,8,10 มาวิเคราะห์ผลตามระเบียบวิธีทางสถิติโดยคำนวณหาค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ (One-way analysis of variance repeated measures) ทดสอบค่าที(Independent t-test) เปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่โดยใช้วิธีLSD (Least significant inferences) ผลการวิจัยพบว่า เมื่อสิ้นสุดการฝึกสัปดาห์ที่ 10 พลังกล้ามเนื้อขาจากการทดสอบทั้งยืนกระโดดไกลและยืนกระโดดแตะฝ่าผนังเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 แต่พลังกล้ามเนื้อขาจากการทดสอบยืนกระโดดแตะฝ่าผนังเพิ่มขึ้นมากกว่า การกระโดดไกลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (เทพฤทธิ์ สารฤทธิ์, 2542)

ณัฐพงษ์ (2552) มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการฝึกโพรไพโรเซพิฟที่มีต่อการพัฒนาความคล่องแคล่วว่องไวและการทรงตัวในนักกีฬาฟุตบอล โดยการใช้โปรแกรมการฝึกที่พัฒนาจาก FIFA 11+ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้เป็นนักกีฬาฟุตบอลของโรงเรียนกีฬากรุงเทพมหานคร อายุระหว่าง 16-18 ปี จำนวน 30 คน โดยการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive sampling) จากนักกีฬาฟุตบอลที่มีทั้งหมด จากนั้นทำการแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็นสองกลุ่ม กลุ่มละ 15 คน ด้วยการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple random sampling) ทำการฝึกเป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์โดยในการฝึกในสัปดาห์ที่ 1-4 จำนวนครั้งในการฝึกอยู่ที่ 10 ครั้งต่อชุด ทำการฝึกทั้งหมด 2 ชุดในทุกทำการฝึกส่วนในการฝึกสัปดาห์ที่ 5-8 นั้นจำนวนครั้งในการฝึกอยู่ที่ 15 ครั้งต่อชุด ทำการฝึกทั้งหมด 2 ชุดในทุกทำการฝึกโดยทำการฝึกสามวันต่อสัปดาห์คือในวันจันทร์ วันพุธและวันศุกร์โดยการฝึกเสริมนี้ต้องเสร็จ ก่อนการซ้อมปกติในแต่ละวันของนักกีฬา ในส่วนการทดสอบนั้นได้มีการทดสอบทั้งหมดสามครั้ง คือ ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ โดยวัดความ

คล่องแคล่วว่องไว พลังระเบิดของกล้ามเนื้อขา ความสามารถในการเร่งความเร็ว ความอ่อนตัวแบบเคลื่อนที่ของสะโพกการทรงตัวในขณะที่อยู่นิ่งและความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ผลการทดลองพบว่าหลังการทดลอง 8 สัปดาห์กลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองมีความคล่องแคล่วว่องไวและการทรงตัวแบบนิ่งอยู่กับที่ดีกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และกลุ่มทดลองมีความคล่องแคล่วว่องไวและการทรงตัวแบบนิ่งอยู่กับที่ดีกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ หลังการทดลอง 8 สัปดาห์กลุ่มทดลองมีพลังระเบิดของกล้ามเนื้อขาไม่แตกต่างกับก่อนการทดลอง ส่วนความสามารถในการเร่งความเร็วและความอ่อนตัวแบบเคลื่อนที่ของสะโพกของทั้งสองกลุ่ม ต่างก็มากกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ กลุ่มทดลองมีความสามารถในการเร่งความเร็ว มากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขามากกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและกลุ่มทดลองมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขามากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

Adel (1988) ได้ศึกษาผลของการตอบสนองต่อการฝึกพลัยโอเมตริก แบบดีพธ์ จัมพ์ (Depth jumps) เป็นเวลา 12 สัปดาห์ ในนักกีฬาหญิงระดับชาติและนักกีฬาหญิงของโรงเรียน โดยฝึกสัปดาห์ละ 2 วันๆ ละ 40 ครั้ง กลุ่มตัวอย่างของนักกีฬามีจำนวน 60 คน ใช้สุ่มแบ่งเป็น 3 กลุ่มโดยให้กลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม และกลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม กลุ่มทดลองสองกลุ่มแรกมีจำนวน กลุ่มละ 21 คน ฝึกกระโดดความสูงจาก 0.75 และ 1.1 เมตร ตามลำดับ กลุ่มที่ 3 มี 18 คน เป็นกลุ่มควบคุมตัวแปรตามสองตัวในการศึกษาครั้งนี้ คือ การกระโดดแต่ละฝามัน และความแข็งแรงของขา ผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่ากลุ่มทดลองที่หนึ่ง ซึ่งฝึกกระโดดโดยท่าดีพธ์ จัมพ์ ที่มีความสูง 0.3 และ 0.5 เมตร นั้น เป็นความสูงที่เหมาะสมในการเพิ่มความสามารถในการกระโดดแต่ละฝามันมากกว่าที่ความสูง 0.5 และ 1.1 เมตร (Adel, 1989)

Kritpet (1988) ได้ศึกษาผลของการฝึกสควอทและพลัยโอเมตริกเป็นเวลา 6 สัปดาห์ ที่มีต่อความสามารถในการยืนกระโดดแต่ละฝามัน ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชาย 15 คน หญิง 2 คน ซึ่งลงทะเบียนเรียนวิชาการฝึกด้วยน้ำหนักชั้นสูง ของมหาวิทยาลัยโอเรกอน โดยแบ่งกลุ่มฝึกเป็นกลุ่มที่ 1 จำนวน 9 คน ฝึกยกน้ำหนักท่าสควอทคู่กับพลัยโอเมตริก และกลุ่มที่ 2 จำนวน 7 คน ฝึกยกน้ำหนักท่าสควอทเพียงอย่างเดียวโดยทั้งสองกลุ่มฝึกสัปดาห์ละ 2 วัน เป็นเวลา 6 สัปดาห์ ผลการฝึกพบว่า 1. กลุ่มฝึกน้ำหนักท่าสควอทคู่กับพลัยโอเมตริกมีความสามารถในการกระโดดแต่ละฝามันก่อนฝึกและหลังฝึกแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 2. กลุ่มที่ฝึกน้ำหนักท่าสควอทเพียงอย่างเดียวมีความแข็งแรง แบบอยู่กับที่ลดลงจากระดับก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญระดับ 0.05 3. ค่าเฉลี่ยความแข็งแรงและพลังงานของกล้ามเนื้อ Hamstrings ก่อนการฝึกและหลังฝึกมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (Kritpet, 1988)

Mattacola and Lloyd (1997) ได้ทำการศึกษาผลการฝึกความแข็งแรงและการฝึกการรับรู้ของข้อต่อ เป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ ที่มีต่อการประเมินผลการทรงตัวแบบเคลื่อนที่ศึกษาเป็นแบบกรณีศึกษา ผู้ที่เข้าร่วมในการศึกษา 3 คน อายุ 17.6 ± 1.24 ปี น้ำหนัก 78.6 ± 1.07 กิโลกรัม และส่วนสูง 186.2 ± 4.3 เซนติเมตร เคยมีการบาดเจ็บข้อเท้าแพลงในระดับที่ 1 (First degree lateral ankle sprains) แบ่งออกเป็นสองกลุ่มคือกลุ่มที่ฝึกความแข็งแรงและกลุ่มที่ฝึกการรับรู้ของข้อต่อ ซึ่งได้แก่การฝึกกล้ามเนื้อเหยียดข้อเท้า (Plantar flexor) กล้ามเนื้อกระดูกข้อเท้า (Dorsiflexor) กล้ามเนื้อในการบิดข้อเท้าเข้า (Inversion) และกล้ามเนื้อในการบิดข้อเท้าออก (Eversion) โดยทำการฝึก 6 สัปดาห์ แล้วทำการวัดการทรงตัวในขณะที่เคลื่อนไหว โดยใช้กระดานวัดความสมดุลแบบระนาบเดียว (Single plane balance board) โดยทำการวัดก่อนและหลังการทดลอง ผลการทดลองพบว่า แม้การทดลองที่ให้ในแต่ละกลุ่มจะไม่ส่งผลให้เกิดการพัฒนาของการทรงตัวในขณะที่เคลื่อนไหวอย่างเด่นชัด แต่การฝึกทั้งสองแบบก็ส่งผลที่ดีในการพัฒนาของการทรงตัวในขณะที่เคลื่อนไหวที่ดีขึ้น (Mattacola & Lloyd, 1997)

Paterno และคณะ (2004) ได้ทำการศึกษาการฝึกระบบประสาทกล้ามเนื้อต่อการเพิ่มขึ้นของการทรงตัวของขาข้างเดียวในนักกีฬาเยาวชนหญิง โดยทำการฝึก 3 วัน/สัปดาห์ เป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ ศึกษาในนักกีฬาเพศหญิง จำนวน 41 คน ที่มีอายุระหว่าง 13-17 ปี ทำการประเมินความสามารถในการทรงตัวของขาข้างเดียวด้วยเครื่อง Biodex จากการศึกษา พบว่า หลังการฝึกผู้เข้าร่วมการทดลองมีความสามารถในการทรงตัวด้วยขาข้างเดียวเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ $P < 0.004$ และความสามารถในการทรงตัวในทิศทางด้านหน้าและด้านหลังที่ $P < 0.001$ ทั้งยังมีการทรงตัวของขาข้างขวาเมื่อเปรียบเทียบกับขาข้างซ้ายที่ $P < 0.026$ (Paterno, Myer, Ford, & Hewett, 2004)

Kean และคณะ (2006) ได้ศึกษาผลของการฝึกทรงตัวโดยการยืนด้วยเท้าที่มั่นคงสามารถเพิ่มการทำงานของ กล้ามเนื้อหน้าท้อง (Rectus femoris) ระหว่างการลงสู่พื้น และการกระโดดสูงในกลุ่มผู้หญิงที่สนใจเพื่อหาข้อเท็จจริงเกี่ยวกับผลของการฝึกทรงตัวโดยการยืนด้วยเท้าที่มั่นคง และการฝึกทรงตัวเพื่อการเปลี่ยนแปลงทางกาย โดยใช้เวลาที่ กระบวนการเริ่มทำงานของกล้ามเนื้อระหว่างการลงสู่พื้น การกระโดดสูง ๆ และเวลาของการเร่งสปีด มีผู้หญิงจำนวน 24 คน เข้าทดสอบทั้งก่อนและหลังได้รับการฝึก (แบ่งเป็น 11 คน อยู่กลุ่ม การฝึกทรงตัวโดยการยืนด้วยเท้าที่มั่นคง อีก 7 คน อยู่กลุ่มการฝึกทรงตัวเพื่อการเปลี่ยนแปลงทางกาย และอีก 6 คนที่เหลือเป็นตัวแปรควบคุมที่ไม่ได้ทำอะไรเลย) การทดสอบนี้ไม่ว่าจะเป็น การยืน ด้วยเท้าที่มั่นคง หรือว่าการทรงตัวเพื่อการเปลี่ยนแปลงทางกาย จะทำการออกกำลังกาย 4 ครั้งต่อ 1 สัปดาห์ เป็นเวลา 6 สัปดาห์ ใช้เครื่องวัดกระแสไฟฟ้าติดตามร่างกายเป็นตัวประเมินความพร้อมและปฏิกิริยาตอบโต้ของกล้ามเนื้อหน้าท้อง (Rectus femoris), กล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า (Biceps femoris) และ ฝ่าเท้า (Soleus) ระหว่างการลงสู่พื้น 1

เท้าและ 2เท้า หลังจากการกระโดด 1 ครั้ง ความสูงที่สุดที่ได้จากการกระโดดตรง ๆ การทรงตัวที่ดี และเวลาในการเร่งสปิดในระยะ 20 เมตร ก็ได้ถูกทดสอบด้วย ผู้หญิงที่อยู่ในกลุ่ม การฝึกทรงตัวโดยการยืนด้วยเท้าที่มั่นคง นั้นมีพัฒนาการ 33% ในส่วนของเวลาคงที่ และ 9% ในส่วนของความสูงของการกระโดด แต่ทั้ง 2 กลุ่มที่ถูกทดสอบนั้นไม่มีกลุ่มไหนที่พัฒนาในเรื่องของเวลาคงที่ นอกจากนั้นผลจากการวิจัยบอกว่าการเพิ่มขึ้นอย่างเห็นได้ชัดของปฏิกิริยา กล้ามเนื้อหน้าท้อง (Rectus femoris) ตอนลงสู่พื้น โดยกลุ่ม การฝึกทรงตัวโดยการยืนด้วยเท้าที่มั่นคง กลุ่มเดียวเท่านั้นที่เพิ่มขึ้นถึง 33% นอกจากนี้โดยรวมแล้วมีการลดลงของปฏิกิริยาโต้ตอบหลังจากการฝึก ผลจากการทดสอบยังบอกอีกว่ากลุ่มที่ฝึกทรงตัวโดยการยืนด้วยเท้าที่มั่นคง น่าจะแสดงปฏิกิริยาของกล้ามเนื้อหน้าท้อง (Rectus femoris) ได้ดีกว่าอีกกลุ่มตอนลงสู่พื้นและมีการเพิ่มต่อการเคลื่อนไหวของการกระโดดสูง (Kean, Behm, & Young, 2006)

Salaj และคณะ (2007) ได้ทำการศึกษาผลของโปรแกรมการฝึกการรับรู้ข้อต่อ (Proprioceptive training) ต่อความสามารถในการกระโดด (Vertical jump) และความคล่องแคล่วว่องไว ในผู้ที่มีสุขภาพดี เป็นนักเรียนที่เรียนเกี่ยวกับ Kinesiology ซึ่งมีคุณลักษณะคล้ายคลึงกับนักกีฬาที่ได้รับการฝึกเพื่อการแข่งขัน โดยแบ่งผู้เข้าร่วมการวิจัยเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มทดลอง จำนวน 37 คน ได้รับการฝึกการรับรู้ข้อต่อ เป็นระยะเวลา 10 สัปดาห์ โดยได้รับการฝึก 3 วัน/สัปดาห์ และกลุ่มควบคุม จำนวน 38 คน ใช้ชีวิตประจำวันตามปกติ การทดสอบ ความสามารถในการกระโดด ประกอบด้วย Double-leg vertical jump test (CMJ), Single-leg right vertical jump test (CMJR), Single-leg left vertical jump test (CMJL), Double-leg horizontal jump without arm swinging (HJ), single-leg – right -horizontal jump (SLRHJ), single-leg – left horizontal jump (SLLHJ) ในการวัดแรงจากพลังระเบิดในการกระโดด ใช้ QUATTRO JUMP (Kistler, Switzerland) platform และการวัดความสูงในการกระโดด รวมทั้งการกระโดดในแนวนอน ใช้ horizontal jump landing surface (Elan, Slovenia) ผลที่ได้จากการวัดเป็นเซนติเมตร ระหว่างปลายเท้าก่อนกระโดดถึงเส้นเท้าหลังจากที่ลงสู่พื้น และการวัดความคล่องแคล่วว่องไวโดยใช้ 20-yard tests (Y 20), side steps – lateral agility (LAT) และ side jumps over the bench during 10 seconds test (HOPS) ผลการศึกษาพบว่า มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญ ระหว่างกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม หลังการทดลอง ($p < 0.01$) ในการกระโดด Double-leg vertical jump test (CMJ) และมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในส่วนการกระโดด แบบ Double-leg vertical jump test (CMJ), Single-leg right vertical jump test (CMJR), Single-leg left vertical jump test (CMJL) ในกลุ่มทดลองเมื่อเทียบก่อนและหลังการทดลอง และความคล่องแคล่วว่องไว พบว่า ไม่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญในการทดสอบ 20Y test (Salaj et al., 2007)

Kilding และคณะ (2008) ได้ทำการศึกษาความเหมาะสมโปรแกรมป้องกันการบาดเจ็บที่เรียกว่า “the 11” ที่มีอิทธิพลต่อความสามารถทางกาย ของนักกีฬาฟุตบอลวัยเด็กการศึกษาครั้งนี้ กลุ่มผู้วิจัยได้นำโปรแกรมป้องกันการบาดเจ็บชื่อ “the 11” ของศูนย์การวิจัยทางการแพทย์สหพันธ์ฟุตบอลนานาชาติ (F-MARC) ที่ช่วยลดอัตราเสี่ยงในการบาดเจ็บของนักกีฬาฟุตบอล อายุ 14 ปีขึ้นไป ซึ่งวัตถุประสงค์ในการศึกษาครั้งนี้เพื่อหาความเหมาะสมและประสิทธิภาพของโปรแกรม “the 11” ในนักกีฬาฟุตบอลวัยเด็กโดยมีกลุ่มตัวอย่างทั้งสิ้น 24 คนอายุ 10.4 ± 1.4 ปีน้ำหนัก 35.2 ± 3.1 กิโลกรัม ส่วนสูง 1.34 ± 0.06 เมตร มีประสบการณ์การเล่นฟุตบอล 4.1 ± 1.2 ปีแบ่งกลุ่มโดยการสุ่มออกเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มควบคุม 12 คน ใช้ชีวิตประจำวันตามปกติและกลุ่มทดลอง 12 คน ให้ฝึกตามโปรแกรม “the 11” เป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ๆ ละ 5 วัน ฝึกก่อนการฝึกฟุตบอลปกติส่วนกลุ่มควบคุม 12 คน ให้ฝึกฟุตบอลตามปกติอย่างเดียว ทั้ง 2 กลุ่มทำการทดสอบก่อนและหลังการฝึกดังนี้

1. Vertical counter-movement jump
2. Three-step horizontal jump
3. Prone hold
4. 20 meter sprint
5. The Illinois agility test

ผลการศึกษาพบว่า 1. ไม่พบว่ามีผู้ได้รับการบาดเจ็บจากการศึกษาในครั้งนี้ทั้ง 2 กลุ่ม 2. หลังการฝึก 6 สัปดาห์ในกลุ่มทดลองมีการพัฒนาดีขึ้นในแบบทดสอบ vertical counter-movement jump, three-step horizontal jump และ 20 meter sprint มากกว่าก่อนการฝึก 3. หลังการฝึก 6 สัปดาห์ทั้ง 2 กลุ่มมีการพัฒนาดีขึ้นในแบบทดสอบ prone hold และ the Illinois agility test ไม่มีความแตกต่างกัน (Kilding, Tunstall H., & Kuzmic, 2008)

Romero-Franco และคณะ (2012) ศึกษาผลของโปรแกรมการฝึกการรับรู้ของข้อต่อ (Proprioceptive training) ต่อความมั่นคงของแกนกลางลำตัวและการควบคุมจุดศูนย์ถ่วงของร่างกายในนักวิ่งระยะสั้น การศึกษาเป็นแบบ Quasiexperimental design กลุ่มตัวอย่างนักวิ่งระยะสั้น 33 คน จากการแข่งขัน 100 m ,200 m,400 m และ จากวิ่งข้ามรั้ว 110 m ,400 m อายุ 21.82 ± 4.84 ปี นักกีฬาถูกแบ่งเป็น 2 กลุ่ม โดยค่าเฉลี่ยความน่าจะเป็นอย่างง่าย กลุ่มที่ 1 กลุ่มควบคุม ประกอบด้วยผู้เข้าร่วมการทดลอง 17 คน ได้รับการฝึกปกติ กลุ่มที่ 2 กลุ่มทดลองประกอบด้วยผู้เข้าร่วมการทดลอง 16 คนได้รับการฝึกการรับรู้ของข้อต่อ เป็นเวลา 6 สัปดาห์ การฝึกการรับรู้การทดสอบก่อนและหลังการทดลองประกอบไปด้วย Stabilometric test ทั้งลิ้มตาและหลับตา Postural stability test โดยใช้ Biodex Balance System (BBS;Biodex Medical System, Shirley, NY, USA) และgravity center control test ใช้ Stabilometry (Schmitz R et al 2001)

ตัวแปรในการวัด คือ General stability (Gs), medial-lateral stability (ML) และ anteroposterior stability (Ap) การวัด 20 วินาที วัดจำนวน 3 ครั้ง แต่ละการทดสอบ ทำการทดสอบ 3 ครั้งของข้อต่อ ผลการศึกษา พบว่า Stability test with EO ซึ่งหลับตา ในระนาบของ medial-lateral แสดงให้เห็นถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม Postural Stability ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม Gravity Center control แสดงค่าเฉลี่ยของตัวแปรที่ได้รับการทดสอบหลังได้รับการฝึกการรับรู้ข้อต่อ เป็นเวลา 6 สัปดาห์ การควบคุมการเคลื่อนไหวของจุดศูนย์ถ่วงของร่างกายในทางด้านหลัง (Posterior) และทางด้านขวา (Right) มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในกลุ่มทดลอง เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม (Romero-Franco, Martinez-Lopez, Lomas-Vega, Hita-Contreras, & Martinez-Amat, 2012)

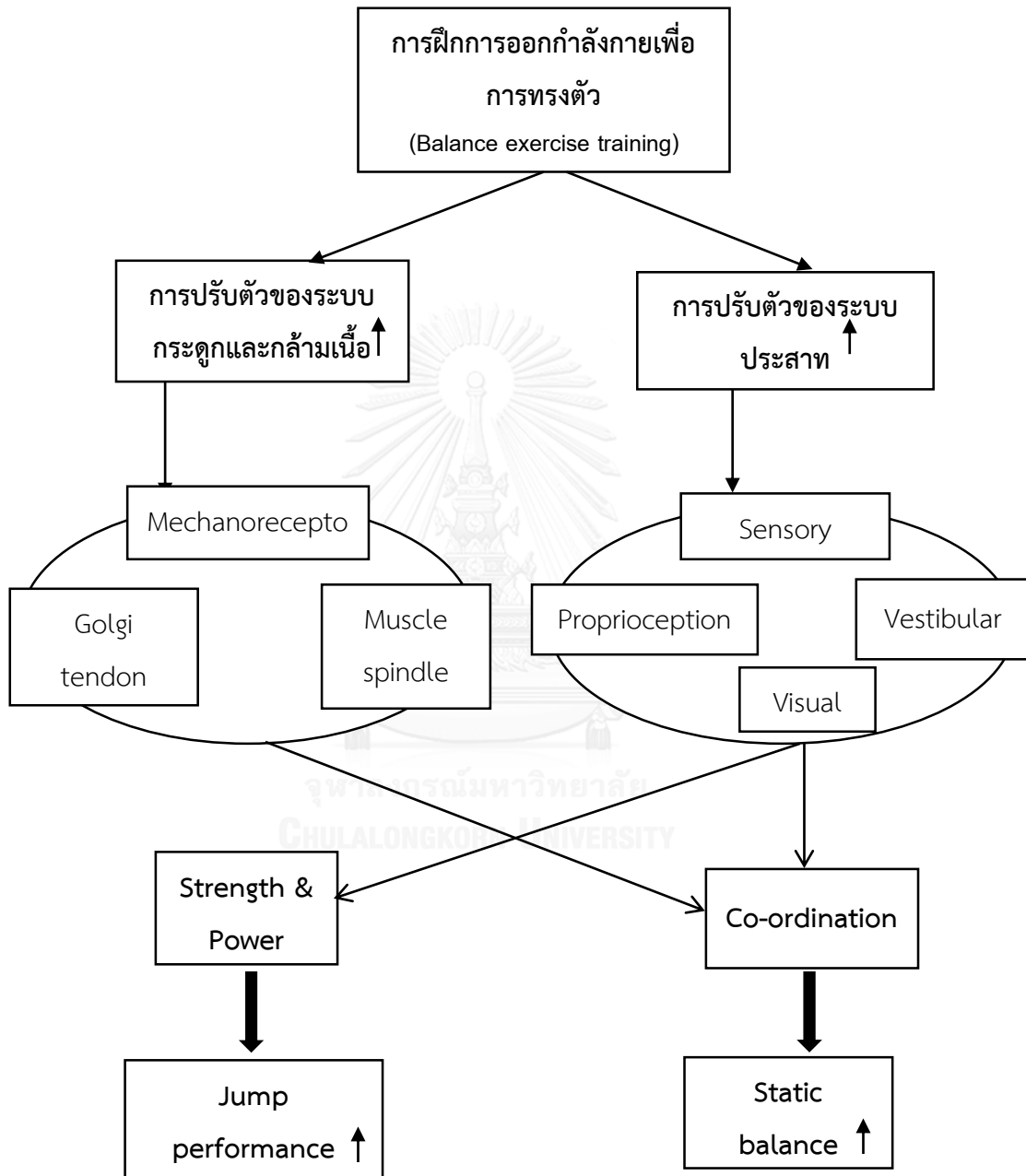
Boccolini และคณะ (2013) ศึกษาผลการฝึกการทรงตัวที่มีต่อสมรรถภาพในนักกีฬาบาสเกตบอลในระดับเยาวชน มีวัตถุประสงค์ในการศึกษาเพื่อประเมินผลของโปรแกรมของการฝึกการทรงตัวที่มีต่อการทรงตัวและความสามารถในการกระโดดในแนวตั้ง (Vertical jump) ของนักกีฬาบาสเกตบอลที่มีอายุต่ำกว่า 15 ปี จำนวน 23 คน ไม่มีประวัติการบาดเจ็บ 6 เดือนก่อนการทดลอง แบ่งเป็นกลุ่มที่ได้รับการฝึกการทรงตัว จำนวน 11 คน และกลุ่มที่ได้รับการฝึกแบบ Isotonic จำนวน 12 คน ทำการทดสอบการทรงตัวและความสามารถในการกระโดดก่อนและหลังการทดลอง โดยใช้ Libra board และ Optojump ทั้งสองกลุ่มจะได้รับการฝึกในวันอังคารและวันศุกร์ เป็นระยะเวลา 30 นาที ก่อนการฝึกซ้อมปกติ กลุ่มที่ฝึกแบบ Isotonic ฝึกในท่า Leg press และ Leg extension ด้วยเครื่อง Isotonic machine ที่ความหนัก 70% ของ 1 RM จำนวน 5 และ 4 เซต เซตละ 12 และ 10 ครั้ง ตามลำดับ และพักระหว่างเซต 3 นาที กลุ่มที่ได้รับการฝึกการทรงตัว โดยใช้ Swiss ball และ Trial-T1 half-sphere ผลการทดลองพบว่า ในกลุ่มที่ได้รับการฝึกการทรงตัว มีการเพิ่มขึ้นของการทรงตัวและความสามารถในการกระโดด อย่างมีนัยสำคัญที่ $P < 0.01$ และในกลุ่มที่ได้รับการฝึกแบบ isotonic พบการเพิ่มขึ้นของการทรงตัวอย่างมีนัยสำคัญที่ $P < 0.05$ ที่ขาด้านซ้ายเพียงข้างเดียว และไม่พบการเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญของความสามารถในการกระโดด จึงสรุปได้ว่า การฝึกการทรงตัวช่วยเพิ่มการทรงตัวและความสามารถในการกระโดดของนักกีฬาบาสเกตบอล (Boccolini et al., 2013)

Sawdon-Bea และคณะ (2015) ได้ศึกษาผลของการฝึกการทรงตัวทั้งแบบ Static และ Dynamic ในนักกีฬา วอลเลย์บอลหญิง ที่มีปัญหาข้อเท้าแพลง ประเมินโดยใช้แบบประเมิน Foot and Ankle Disability Index (FADI) โดยผู้เข้าร่วมวิจัยเป็นนักกีฬา วอลเลย์บอลหญิงที่มีอายุระหว่าง 13-16 ปี จำนวน 21 คน ซึ่ง 90% ของผู้เข้าร่วมวิจัยมีความถนัดของขาด้านขวา และผู้เข้าร่วมวิจัย

ทั้งหมดมีกิจกรรมทางการกีฬาน้อย 4 ปี 42% ของผู้เข้าร่วมงานวิจัยเคยมีประวัติการเกิดข้อเท้าแพลง 67% เคยข้อเท้าแพลง 2 ครั้งหรือมากกว่านั้น ใน 4 ปีที่ผ่านมา และจำนวนเกือบครึ่ง (47.6%) ของผู้เข้าร่วมงานวิจัย ใส่อุปกรณ์ที่ช่วยพยุงข้อเท้า รวมไปถึง ankle brace และผ้าเทปที่ใช้พันข้อเท้า โดยมีเกณฑ์ในการคัดออกจากงานวิจัย คือ ผู้เข้าร่วมงานวิจัยไม่ยินยอมในการเข้าร่วมงานวิจัย, มีประวัติกระดูกของรยางค์ส่วนล่างหักและเคยได้รับการผ่าตัด เป็นระยะเวลา 2 เดือน ก่อนการทดลอง ทำการฝึก 2 วัน/สัปดาห์ เป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ หลังการทดลองพบว่า ในการทดสอบ Star Excursion Balance Test (SEBT) ที่เกี่ยวกับ การเอื้อม (Function reach) มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อเทียบก่อนและหลังการทดลอง ของเท้าด้านซ้าย (Left leg stance) ในทั้ง 3 ทิศทาง คือ Anterior, Posteromedial และ Posterolateral ที่ $P < 0.01$ และที่ $P < 0.05$ ในทิศทาง Anterior และ Posteromedial แต่ไม่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ ในทิศทางของ Posterolateral จึงสรุปได้ว่า หลังการฝึกการทรงตัวเป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ มีผลทำให้การทรงตัวของนักกีฬาโอลิมปิกที่มีข้อเท้าแพลงมีการทรงตัวที่ดีขึ้น (Sawdon-Bea & Sandino, 2015)



กรอบแนวคิดในการวิจัย



บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาเชิงทดลอง (Experimental Design) มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการฝึกการออกกำลังกายเพื่อการทรงตัว ที่มีต่อความสามารถในการกระโดดและการทรงตัวของนักวอลเลย์บอลเยาวชนหญิง ซึ่งผู้วิจัยได้นำเสนอขั้นตอนในการทำการวิจัย ดังนี้

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

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักกีฬาวอลเลย์บอลเยาวชนหญิง โรงเรียนกีฬา กรุงเทพมหานคร อายุระหว่าง 16-18 ปี จำนวน 20 คนโดยเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive sampling) แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 9 คน (Power = 0.80, Effect size = 0.70) (Cohen L., 1998) โดยสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple random sampling) โดยวิธีการจับฉลาก ดังนี้

1. กลุ่มควบคุม (Control group) เป็นกลุ่มที่ฝึกเทคนิคและทักษะกีฬาวอลเลย์บอลตามปกติ
2. กลุ่มทดลอง (Experimental group) เป็นกลุ่มที่ได้รับการฝึกการออกกำลังกายเพื่อการทรงตัว และฝึกเทคนิคและทักษะกีฬาวอลเลย์บอลตามปกติ

เกณฑ์ในการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง

เกณฑ์ในการคัดเลือกเข้ามาเพื่อทำการทดลอง (Inclusion criteria)

1. อายุระหว่าง 16-18 ปี
2. ไม่มีประวัติการบาดเจ็บของข้อสะโพก ข้อเข่า และข้อเท้า มาก่อนเข้าร่วมการวิจัยอย่างน้อย 3 เดือน
3. ไม่เคยได้รับการฝึกโปรแกรมการออกกำลังกายเพื่อการทรงตัวมาก่อนเข้าร่วมงานวิจัย

4. สมัครใจและลงลายมือยินยอมเข้าร่วมงานวิจัยในการศึกษาวิจัย

เกณฑ์ในการคัดออกจากการทดลอง (Exclusion criteria)

1. ผู้ที่ประสบอุบัติเหตุและได้รับการบาดเจ็บระหว่างการฝึก
2. เข้าร่วมการวิจัยไม่ครบตามโปรแกรมที่กำหนด ถ้าผู้เข้าร่วมวิจัยเข้าร่วมการทดลองไม่ถึง 2 ใน 3 ครั้งของจำนวนครั้งการฝึกทั้งหมด หรือ น้อยกว่า 12 ครั้ง
3. ผู้ที่ขอลงตัวออกจากงานศึกษาวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

2.1.1 เครื่องวัดความสามารถในการกระโดด ยี่ห่อ ยาร์ดสติ๊ก (Yardstick) (Swift performance equipment, Lismore NSW, Australia)

2.1.2 เครื่องทดสอบการทรงตัวแบบเคลื่อนย้ายได้ ยี่ห่อ ไบโอดี็กซ์ (Biodex) รุ่น Biosway portable balance system (BIODEX, Shirle, NY, USA)

2.2 โปรแกรมการฝึก

2.2.1 ศึกษาโปรแกรมการฝึกเกี่ยวกับหลักการและวิธีการฝึก จากทฤษฎีและเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.2.2 ท่าที่ใช้ในการฝึกมีดังนี้ (Dvorak, Junge, & Bizzini, 2008)

- Single-leg stance HOLD THE BALL
- Single-leg Balance THROWING BALL WITH PARTNER
- Single-leg Balance TEST YOUR PARTNER
- Squats WITH TOE RAISE
- Squats WALKING LUNGES
- Squats ONE-LEG SQUATS
- Jumping VERTICAL JUMPS
- Jumping LATERAL JUMPS
- Jumping BOX JUMPS

ในการฝึก เริ่มจากท่าแรกตามโปรแกรมแล้วเปลี่ยนไปทำอีกข้าง แล้วจึงเปลี่ยนท่าจนครบทั้ง 9 ท่า

2.2.3 การกำหนดโปรแกรมการฝึก

ฝึกสัปดาห์ละ 3 วัน เป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ ไม่รวมระยะเวลาในการทำการทดสอบต่างๆ

โปรแกรมในการฝึกในแต่ละท่า

การฝึกในแต่ละท่า	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
จำนวนเซตในการฝึก	5	-
จำนวนครั้งในการฝึก	30 วินาที/ข้าง หรือ 10 ครั้ง/ข้าง	-
ระยะเวลาในการพักแต่ละเซตการฝึก	3-4 นาที	-

กลุ่มทดลองได้รับการฝึกการออกกำลังกายเพื่อการทรงตัวและฝึกเทคนิคและทักษะกีฬา วอลเลย์บอลตามปกติ

กลุ่มควบคุมฝึกเทคนิคและทักษะกีฬา วอลเลย์บอลตามปกติ

2.2.4 นำโปรแกรมการฝึกเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา และให้ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบ โดยการทำแบบประเมินความเหมาะสมของโปรแกรมการฝึก และนำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ ซึ่งได้แก่ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. นัยนา บุพพวงษ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ถาวร กมฺทศรี อาจารย์ ดร. เบญจพล เบญจพลากร อาจารย์นราพร ผงทอง และอาจารย์เพชรเทพ ศรีเพ็ชร เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของโปรแกรมการฝึกการออกกำลังกายเพื่อการทรงตัว โดยใช้ดัชนีความสอดคล้อง (Items Objective Congruence: IOC) จากผู้ทรงคุณวุฒิหรือผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน และค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC: Item Object Congruence) ของโปรแกรมการฝึกการออกกำลังกายเพื่อการทรงตัว (Balance exercise training program) มีค่าเท่ากับ 0.95 ซึ่งมีค่ามากกว่า 0.50 (Cox & Vargas, 1966) และปรับโปรแกรมการฝึกตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ

2.2.5 นำโปรแกรมการฝึกการออกกำลังกายเพื่อการทรงตัวที่ได้รับการตรวจสอบแล้ว ไปทดลองใช้กับอาสาสมัคร อายุ 16-18 ที่มีคุณสมบัติใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 5 คน เป็นระยะเวลา 2 สัปดาห์

2.2.6 นำผลที่ได้จากการทดลองเสนอต่อ อาจารย์ที่ปรึกษาและผู้ทรงคุณวุฒิเพื่อตรวจสอบและปรับแก้ไขเพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

2.2.7 นำโปรแกรมการฝึกการออกกำลังกายเพื่อการทรงตัวไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

รูปแบบของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Experimental design) มีการออกแบบการทดลองที่มีการจัดดำเนินการทดลองโดยการสุ่มตัวอย่าง และมีกลุ่มควบคุมไว้เพื่อเปรียบเทียบ

มีการทำการทดสอบเพื่อทำการเก็บข้อมูล 2 ครั้ง คือ

ครั้งที่ 1 คือ ก่อนการทดลอง

1. การทดสอบความสามารถในการกระโดด (Jump performance) ประกอบไป

ด้วย

1.1. กระโดดตบ (Spike height)

1.2. กระโดดสกัดกั้น (Block height)

1.3. วิ่ง 3 ก้าวกระโดดตบ (3-step Spike height)

2. การทดสอบการทรงตัวขณะอยู่นิ่ง (Static balance) ประกอบไปด้วย

2.1. การทดสอบความสามารถในการทรงท่า (Postural stability test)

ทั้งในขณะลืมตา (Open eyes) และในขณะหลับตา (Close eyes) แบ่งเป็น

2.1.1. ค่าของผลรวมของทั้งหมด (Overall)

2.1.2. ค่าในทิศทางด้านหน้าหลัง (Anteroposterior)

2.1.3. ค่าในทิศทางด้านข้าง (Medial-lateral)

ครั้งที่ 2 คือ หลังการทดลอง 6 สัปดาห์

1. การทดสอบความสามารถในการกระโดด (Jump performance) ประกอบไป

ด้วย

1.1. กระโดดตบ (Spike height)

1.2. กระโดดสกัดกั้น (Block height)

1.3. วิ่ง 3 ก้าวกระโดดตบ (3-Step spike height)

2. การทดสอบการทรงตัวขณะอยู่นิ่ง (Static balance) ประกอบไปด้วย

2.1. การทดสอบความสามารถในการทรงท่า (Postural stability test)

ทั้งในขณะลืมตา (Open eyes) และในขณะหลับตา (Close eyes) แบ่งเป็น

2.1.1. ค่าของผลรวมของทั้งหมด (Overall)

2.1.2. ค่าในทิศทางด้านหน้าหลัง (Anteroposterior)

2.1.3. ค่าในทิศทางด้านข้าง (Medial-lateral)

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

1. วิเคราะห์ ค่าเฉลี่ย (Mean)
2. วิเคราะห์ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation)
3. วิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่ม โดยใช้การวิเคราะห์สถิติแบบ independent t-test และ The Kolmogorov-smirnov two-sample test ถ้าข้อมูลมีการแจกแจงไม่ปกติ
4. วิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างวัดตัวแปรก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มการทดลอง โดยใช้วิเคราะห์สถิติแบบ paired t-test และ The Wilcoxon matched pairs signed-ranks test ถ้าข้อมูลมีการแจกแจงไม่ปกติ
5. ใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ SPSS version 23 (Statistical package for the social science for windows v.23) ในการวิเคราะห์ข้อมูล
6. ค่า alpha level สำหรับการศึกษาที่กำหนดระดับนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

ข้อจำกัดในการวิจัย

การศึกษาวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยมุ่งศึกษาผลที่เกิดจากโปรแกรมการฝึกการออกกำลังกายเพื่อการทรงตัวที่มีต่อความสามารถในการกระโดดและการทรงตัวในนักกีฬาบอลเลย์บอลเยาวชนหญิง ที่มีอายุ 16- 18 ปี โดยไม่ได้คำนึงถึง ตำแหน่งในการเล่น ซึ่งไม่ได้มีการแยกฝึกเสริมหรือการฝึกซ้อมปกติแต่อย่างใด โดยผู้วิจัยคาดหวังว่าผลของโปรแกรมการฝึกการออกกำลังกายเพื่อการทรงตัวจะมีประโยชน์ต่อนักกีฬาทุกคนตามสมมติฐานของการวิจัย

การพิทักษ์สิทธิของกลุ่มประชากรหรือผู้ที่มีส่วนร่วมในงานวิจัย

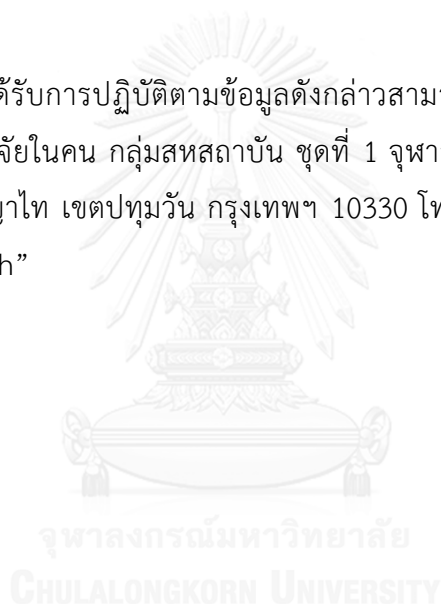
1. ผู้วิจัยปฏิบัติต่อผู้ที่เข้าร่วมในงานวิจัยตามข้อมูลที่ระบุไว้ในเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัย และข้อมูลใดๆ ที่เกี่ยวข้องกับผู้เข้าร่วมวิจัย จะเก็บรักษาเป็นความลับ โดยจะนำเสนอข้อมูลการวิจัยเป็นภาพรวมเท่านั้น และไม่มีข้อมูลใดในการรายงานที่จะนำไปสู่การระบุตัวของผู้ที่เข้าร่วมในงานวิจัย
2. หากผู้เข้าร่วมในงานวิจัยได้รับการบาดเจ็บจากการศึกษาทดลอง ซึ่งอาจเกิดขึ้นได้ เช่น การหกล้ม เป็นต้น ท่านจะต้องแจ้งให้ผู้วิจัยทราบโดยทันที ซึ่งจะได้รับความช่วยเหลือในเบื้องต้น เช่น ให้หยุดพักเพื่อสังเกตอาการ หรือปฐมพยาบาลเบื้องต้น และจะนำส่งโรงพยาบาล โดยผู้วิจัยจะเป็นผู้ดูแลรับผิดชอบท่าน ให้ได้รับการดูแลรักษาอย่างเหมาะสม

3. ผู้เข้าร่วมงานวิจัย ได้รับทราบรายละเอียดเกี่ยวกับที่มาและวัตถุประสงค์ในการทำวิจัย รายละเอียดขั้นตอนต่างๆ ที่จะต้องปฏิบัติหรือได้รับการปฏิบัติ ความเสี่ยง/อันตราย และประโยชน์ซึ่งจะเกิดขึ้นจากการวิจัยในครั้งนี้และสมัครใจเข้าร่วมในโครงการวิจัยนี้ ตามที่ระบุไว้ในเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัย

4. ผู้เข้าร่วมในงานวิจัยมีสิทธิถอนตัวออกจากการวิจัยเมื่อใดก็ได้ตามความประสงค์ โดยไม่ต้องแจ้งเหตุผล ซึ่งการถอนตัวออกจากการวิจัยนั้น จะไม่มีผลกระทบในทางใดๆ ทั้งการ ต่อผู้เข้าร่วมวิจัยทั้งสิ้น

5. หากผู้เข้าร่วมในงานวิจัยมีข้อสงสัยให้สอบถามเพิ่มเติมได้โดยสามารถติดต่อผู้วิจัยได้ตลอดเวลา และหากผู้วิจัยมีข้อมูลเพิ่มเติมที่เป็นประโยชน์หรือโทษเกี่ยวกับการวิจัย ผู้วิจัยจะแจ้งให้ท่านทราบอย่างรวดเร็ว

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



บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูล ความสามารถในการกระโดดในท่าทางต่างๆ ได้แก่ การกระโดดตบ (Spike height) การกระโดดสกัดกั้น (Block height) และการวิ่งสามก้าวกระโดดตบ (3-Step spike height) และการทรงตัวในขณะที่อยู่ในลักษณะของการทดสอบความสามารถในการทรงท่า (Postural stability test) ในขณะลืมตา (Open eyes) และหลับตา (Close eyes) ก่อนการทดลองและหลังการทดลอง 6 สัปดาห์ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองมาวิเคราะห์ผลตามระเบียบวิธีการทางสถิติ แล้วนำมาเสนอในรูปแบบของตารางประกอบความเรียง และแผนภูมิ โดยแบ่งการนำเสนอเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 แสดงข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่าง วิเคราะห์ค่าตัวแปร ในรูปแบบของ ค่าเฉลี่ย (mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) ของตัวแปร ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง และการวิเคราะห์การแจกแจงของข้อมูลในแต่ละตัวแปรของการทดลอง

ตอนที่ 2 การเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของตัวแปรระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง โดยใช้การวิเคราะห์สถิติแบบ Independent t-test ถ้าข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติ และใช้สถิติ The Kolmogorov-smirnov two-sample test ถ้าข้อมูลมีการแจกแจงไม่ปกติ

ตอนที่ 3 การเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างตัวแปร(ค่าที่) ก่อนและหลังการทดลองของทุกกลุ่มการทดลอง โดยใช้วิเคราะห์สถิติแบบ Paired t-test ถ้าข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติ และใช้สถิติ The Wilcoxon matched pairs signed-ranks test ถ้าข้อมูลมีการแจกแจงไม่ปกติ

ตอนที่ 4 กราฟแสดงค่าเฉลี่ยการทรงตัว และความสามารถในการกระโดด ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 6 สัปดาห์ ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

ตอนที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานของกลุ่มตัวอย่าง

ตารางที่ 1 แสดงข้อมูลพื้นฐาน ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

กลุ่ม	อายุ (Age)		น้ำหนัก (Weight)		ส่วนสูง (Height)		ค่าดัชนีมวลกาย	
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.
กลุ่มควบคุม	16.22	0.441	54.578	8.209	163.556	6.002	20.382	2.452
กลุ่มทดลอง	16.89	0.782	56.844	3.708	164.667	4.770	20.704	1.889

จากตารางที่ 1 แสดงให้เห็นว่าอายุของอาสาสมัครในกลุ่มควบคุมมีอายุเฉลี่ยเท่ากับ 16.22 ปี น้ำหนักเฉลี่ย 54.58 กิโลกรัม ส่วนสูงเฉลี่ย 163.56 เซนติเมตร และค่าดัชนีมวลกาย เฉลี่ยเท่ากับ 20.38 ในกลุ่มทดลอง มีอายุเฉลี่ยเท่ากับ 16.89 ปี น้ำหนักเฉลี่ย 56.84 กิโลกรัม ส่วนสูงเฉลี่ย 164.67 เซนติเมตร และค่าดัชนีมวลกาย เฉลี่ยเท่ากับ 20.70

ตารางที่ 2 แสดงการวิเคราะห์การแจกแจงของข้อมูลในแต่ละตัวแปร ก่อนการทดลองและหลังการทดลองของกลุ่มควบคุม

ตัวแปร	ก่อนการทดลอง			หลังการทดลอง 6 สัปดาห์		
	Variance	Shapiro-Wilk Statistic	p	Variance	Shapiro-Wilk Statistic	p
1.ความสามารถในการกระโดด						
กระโดดตบ(Spike height)	84.861	0.975	0.930	36.028	0.947	0.658
กระโดดสกัดกั้น(Block height)	104.861	0.973	0.918	60.250	0.947	0.655
วิ่ง 3 ก้าวกระโดดตบ (3-Step spike height)	123.944	0.976	0.938	93.528	0.945	0.638
2.ความสามารถในการทรงท่าทาง (Postural stability test) ในขณะลืมตา (Open eyes)						
ค่าผลรวมของทั้งหมด(Overall)	4.868	0.449	0.000*	0.063	0.891	0.204
ค่าในทิศด้านหน้าหลัง(Anteroposterior)	5.013	0.457	0.000*	0.067	0.888	0.189
ค่าในทิศทางด้านข้าง(Medial-lateral)	0.006	0.968	0.874	0.029	0.993	0.511
3.ความสามารถในการทรงท่าทาง (Postural stability test) ในขณะหลับตา (Close eyes)						
ค่าผลรวมของทั้งหมด(Overall)	3.914	0.759	0.007*	1.111	0.911	0.320
ค่าในทิศด้านหน้าหลัง(Anteroposterior)	4.592	0.786	0.014*	1.076	0.931	0.496
ค่าในทิศทางด้านข้าง(Medial-lateral)	0.362	0.712	0.002*	0.453	0.868	0.117

*p ≤ 0.05

จากตารางที่ 2 จะเห็นได้ว่า ก่อนการทดลองและหลังการทดลองของกลุ่มควบคุม ตัวแปรความสามารถในการกระโดดในท่ากระโดดตบ (Spike height) กระโดดสกัดกั้น (Block height) และวิ่ง 3 ก้าวกระโดดตบ (3-Step spike height) มีการแจกแจงของข้อมูลแบบปกติ $p > 0.05$ จึงทำการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยภายในกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองโดยใช้สถิติ แบบ Paired t-test ทำการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองโดยใช้สถิติ Independent t-test

การทรงตัวในลักษณะของความสามารถในการทรงท่า (Postural stability test) ของกลุ่มควบคุมในขณะลืมตา (Open eyes) ก่อนการทดลอง ค่าของผลรวมทั้งหมด (Overall) และในทิศด้านหน้าหลัง (Anteroposterior) มีการแจกแจงของข้อมูลแบบไม่ปกติ $p < 0.05$ จึงทำการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยภายในกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองก่อนและหลังการทดลองโดยการวิเคราะห์สถิติ แบบ Non-parametric โดยใช้สถิติ The Wilcoxon matched pairs signed-ranks test และทำการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองโดยใช้สถิติค่า The Kolmogorov-smirnov two-sample test ในทิศด้านข้าง (Medial-lateral) ก่อนการทดลองมีการแจกแจงของข้อมูลแบบปกติ $p > 0.05$ จึงทำการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยภายในกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองโดยใช้สถิติ Paired t-test และทำการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองโดยใช้สถิติ Independent t-test หลังการทดลอง ตัวแปรค่าของผลรวมทั้งหมด (Overall) ในทิศด้านหน้าหลัง (Anteroposterior) และในทิศด้านข้าง (Medial-lateral) ข้อมูลมีการแจกแจงปกติ $p > 0.05$ จึงทำการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยภายในกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองโดยใช้สถิติ Paired t-test และทำการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองโดยใช้สถิติ Independent t-test

การทรงตัวในลักษณะของความสามารถในการทรงท่า (Postural stability test) ของกลุ่มควบคุมในขณะหลับตา (Close eyes) ก่อนการทดลอง ตัวแปรค่าของผลรวมทั้งหมด (Overall) และในทิศด้านหน้าหลัง (Anteroposterior) และค่าในทิศทางด้านข้าง (Medial-lateral) มีการแจกแจงของข้อมูลแบบไม่ปกติ $p < 0.05$ จึงทำการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยภายในกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองก่อนและหลังการทดลองโดยการวิเคราะห์สถิติ แบบ Non-parametric โดยใช้สถิติ The Wilcoxon matched pairs signed-ranks test และทำการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองโดยใช้สถิติค่า The Kolmogorov-smirnov two-sample test หลังการทดลองตัวแปรค่าของผลรวมทั้งหมด (Overall) และในทิศด้านหน้าหลัง (Anteroposterior) และค่าในทิศทางด้านข้าง (Medial-lateral) มีการแจกแจงของข้อมูลแบบปกติ $p > 0.05$ จึงทำการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยภายในกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองโดยใช้สถิติ แบบ Paired t-test และทำการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองโดยใช้สถิติ Independent t-test

ตารางที่ 3 แสดงการวิเคราะห์การแจกแจงของข้อมูลในแต่ละตัวแปร ก่อนการทดลองและหลังการทดลองของกลุ่มทดลอง

ตัวแปร	ก่อนการทดลอง			หลังการทดลอง 6 สัปดาห์		
	Variance	Statistic	p	Variance	Statistic	p
1.ความสามารถในการกระโดด						
กระโดดตบ(Spike height)	42.778	0.964	0.837	46.778	0.959	0.784
กระโดดสกัดกั้น(Block height)	38.444	0.952	0.708	61.778	0.972	0.908
วิ่ง 3 ก้าวกระโดดตบ (3-Step spike height)	54.111	0.938	0.558	73.861	0.938	0.565
2.ความสามารถในการทรงท่าทาง (Postural stability test) ในขณะลืมตา (Open eyes)						
ค่าผลรวมของทั้งหมด(Overall)	0.334	0.703	0.002*	0.871	0.835	0.051
ค่าในทิศด้านหน้าหลัง(Anteroposterior)	0.395	0.680	0.001*	0.688	0.801	0.021*
ค่าในทิศทางด้านข้าง(Medial-lateral)	0.021	0.891	0.206	0.483	0.759	0.007*
3.ความสามารถในการทรงท่าทาง (Postural stability test) ในขณะหลับตา (Close eyes)						
ค่าผลรวมของทั้งหมด(Overall)	2.099	0.890	0.198	1.078	0.955	0.745
ค่าในทิศด้านหน้าหลัง(Anteroposterior)	2.264	0.878	0.151	0.776	0.947	0.655
ค่าในทิศทางด้านข้าง(Medial-lateral)	0.381	0.971	0.904	0.718	0.923	0.419

*p ≤ 0.05

จากตารางที่ 3 จะเห็นได้ว่า ก่อนการทดลองและหลังการทดลองของกลุ่มทดลอง ตัวแปรความสามารถในการกระโดดในท่ากระโดดตบ (Spike height) กระโดดสกัดกั้น (Block height) และวิ่ง 3 ก้าวกระโดดตบ (3-Step spike height) มีการแจกแจงของข้อมูลแบบปกติ $p > 0.05$ จึงทำการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยภายในกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองโดยใช้สถิติ แบบ Paired t-test ทำการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองโดยใช้สถิติ Independent t-test

การทรงตัวในลักษณะของความสามารถในการทรงท่า (Postural stability test) ของกลุ่มทดลองในขณะลืมตา (Open eyes) ก่อนการทดลอง ค่าของผลรวมทั้งหมด (Overall) และในทิศด้านหน้าหลัง (Anteroposterior) มีการแจกแจงของข้อมูลแบบไม่ปกติ $p < 0.05$ จึงทำการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยภายในกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองก่อนและหลังการทดลองโดยการวิเคราะห์สถิติ แบบ Non-parametric โดยใช้สถิติ The Wilcoxon matched pairs signed-ranks test และทำการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองโดยใช้สถิติค่า The Kolmogorov-smirnov two-sample test ในทิศด้านข้าง (Medial-lateral) ก่อนการทดลองมีการแจกแจงของข้อมูลแบบปกติ $p > 0.05$ จึงทำการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยภายในกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองโดยใช้สถิติ Paired t-test และทำการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองโดยใช้สถิติ Independent t-test หลังการทดลอง ตัวแปรค่าของผลรวมทั้งหมด (Overall) ข้อมูลมีการแจกแจงปกติ $p > 0.05$ จึงทำการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยภายในกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองโดยใช้สถิติ Paired t-test และทำการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองโดยใช้สถิติ Independent t-test ในทิศด้านหน้าหลัง (Anteroposterior) และในทิศด้านข้าง (Medial-lateral) มีการแจกแจงของข้อมูลแบบไม่ปกติ $p < 0.05$ จึงทำการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยภายในกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองก่อนและหลังการทดลองโดยการวิเคราะห์สถิติ แบบ Non-parametric โดยใช้สถิติ The Wilcoxon matched pairs signed-ranks test และทำการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองโดยใช้สถิติค่า The Kolmogorov-smirnov two-sample test

การทรงตัวในลักษณะของความสามารถในการทรงท่า (Postural stability test) ของกลุ่มทดลองในขณะหลับตา (Close eyes) ก่อนการทดลองและหลังการทดลอง ตัวแปรค่าของผลรวมทั้งหมด (Overall) และในทิศด้านหน้าหลัง (Anteroposterior) และค่าในทิศทางด้านข้าง (Medial-lateral) มีการแจกแจงของข้อมูลแบบปกติ $p > 0.05$ จึงทำการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยภายในกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองโดยใช้สถิติ แบบ Paired t-test และทำการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองโดยใช้สถิติ Independent t-test

ตารางที่ 4 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสามารถในการกระโดดและการทรงตัวในลักษณะของความสามารถในการทรงท่า (Postural stability test) ทั้งในขณะลืมตา (Open eyes) และหลับตา (Close eyes) ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มควบคุม

ตัวแปร	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง 6 สัปดาห์	
	\bar{x}	S.D.	\bar{x}	S.D.
1.ความสามารถในการกระโดด				
กระโดดตบ(Spike height)	239.11	9.212	241.11	7.623
กระโดดสกัดกั้น(Block height)	236.11	10.240	238.33	7.858
วิ่ง 3 ก้าวกระโดดตบ(3-Step spike height)	243.56	10.737	248.00	8.170
2.ความสามารถในการทรงท่าทาง (Postural stability test) ในขณะลืมตา(Open eyes)				
ค่าผลรวมของทั้งหมด (Overall)	1.347	2.206	0.715	0.252
ค่าในทิศด้านหน้าหลัง(Anteroposterior)	1.263	2.239	0.591	0.259
ค่าในทิศทางด้านข้าง(Medial-lateral)	0.339	0.078	0.381	0.170
3.ความสามารถในการทรงท่าทาง (Postural stability test) ในขณะหลับตา(Close eyes)				
ค่าผลรวมของทั้งหมด(Overall)	3.199	1.978	2.560	1.054
ค่าในทิศด้านหน้าหลัง(Anteroposterior)	2.918	2.143	2.128	1.037
ค่าในทิศทางด้านข้าง(Medial-lateral)	1.098	0.602	1.422	0.673

จากตารางที่ 4 แสดงให้เห็นว่า ความสามารถในการกระโดดก่อนการทดลองของกลุ่มควบคุมในท่ากระโดดตบ (Spike height) มีค่าเฉลี่ย 239.11 เซนติเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีค่า 9.212 หลังการทดลอง 6 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ย 241.11เซนติเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีค่า 7.623 ในท่ากระโดดสกัดกั้น(Block height) ก่อนการทดลอง มีค่าเฉลี่ย 236.11 เซนติเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีค่า 10.240 หลังการทดลอง 6 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ย 238.33 เซนติเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีค่า 7.858 ในท่าวิ่ง 3 ก้าวกระโดดตบ(3-Step spike height) มีค่าเฉลี่ย 243.56 เซนติเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีค่า 10.737 หลังการทดลอง 6 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ย 248.00 เซนติเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีค่า 8.170

การทรงตัวในขณะอยู่นิ่งของกลุ่มควบคุม ในลักษณะของการทดสอบความสามารถในการทรงท่าทาง (Postural stability test) ในขณะลืมตา (Open eyes) ก่อนการทดลอง โดยที่ผลรวมของทั้งหมด(Overall) มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 1.347 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีค่า 2.206 หลังการทดลอง 6 สัปดาห์มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.715 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่า 0.252 ในทางด้านหน้าหลัง (Anteroposterior) มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 1.263 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีค่า 2.239 หลังการทดลอง 6 สัปดาห์มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0.591 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่า 0.259 และในทางด้านข้าง (Medial-lateral) มีค่าเฉลี่ย 0.339 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีค่า 0.078 หลังการทดลอง 6 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ย 0.380 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีค่า 0.170 ในขณะหลับตา (Close eyes) ก่อนการทดลอง โดยที่ผลรวมของทั้งหมด(Overall) มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 3.199 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีค่า 1.978 หลังการทดลอง 6 สัปดาห์มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.560 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่า 1.054 ในทางด้านหน้าหลัง (Anteroposterior) มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 2.918 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่า 2.143 หลังการทดลอง 6 สัปดาห์มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.128 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่า 1.037 และในทางด้านข้าง (Medial-lateral) มีค่าเฉลี่ย 1.098 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีค่า 0.602 หลังการทดลอง 6 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ย 1.422 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีค่า 0.673 ตามลำดับ

ตารางที่ 5 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความสามารถในการกระโดดและการทรงตัวในลักษณะของความสามารถในการทรงท่า (Postural stability test) ทั้งในขณะลืมตา (Open eyes) และหลับตา(Close eyes) ก่อนและหลังการทดลองของกลุ่มทดลอง

ตัวแปร	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง 6 สัปดาห์	
	\bar{x}	S.D.	\bar{x}	S.D.
1.ความสามารถในการกระโดด				
กระโดดตบ (Spike height)	246.44	6.540	260.44	6.839
กระโดดสกัดกั้น (Block height)	245.78	6.200	258.44	7.860
วิ่ง 3 ก้าวกระโดดตบ (3-Step spike height)	252.11	7.356	265.89	8.594
2.ความสามารถในการทรงท่าทาง (Postural Stability Test) ในขณะลืมตา(Open eyes)				
ค่าผลรวมของทั้งหมด (Overall)	0.897	0.578	1.393	0.933
ค่าในทิศด้านหน้าหลัง (Anteroposterior)	0.739	0.629	1.116	0.829
ค่าในทิศทางด้านข้าง (Medial-lateral)	0.465	0.144	0.748	0.695
3.ความสามารถในการทรงท่าทาง (Postural stability test) ในขณะหลับตา (Close eyes)				
ค่าผลรวมของทั้งหมด (Overall)	2.697	1.449	2.325	1.038
ค่าในทิศด้านหน้าหลัง (Anteroposterior)	2.374	1.505	1.841	0.881
ค่าในทิศทางด้านข้าง (Medial-lateral)	1.265	0.617	1.500	0.847

จากตารางที่ 5 แสดงให้เห็นว่า ความสามารถในการกระโดดก่อนการทดลองของกลุ่มทดลองในท่ากระโดดตบ(Spike height) มีค่าเฉลี่ย 246.44 เซนติเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีค่า 6.540 หลังการทดลอง 6 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ย 260.44 เซนติเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีค่า 6.839 ในท่ากระโดดสกัดกั้น(Block height) ก่อนการทดลอง มีค่าเฉลี่ย 245.78 เซนติเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีค่า 6.200 หลังการทดลอง 6 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ย 258.44 เซนติเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีค่า 7.860 ในท่าวิ่ง 3 ก้าวกระโดดตบ (3-Step spike height) มีค่าเฉลี่ย 252.11 เซนติเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีค่า 7.356 หลังการทดลอง 6 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ย 265.89 เซนติเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีค่า 8.594 ตามลำดับ

การทรงตัวในขณะอยู่นิ่งของกลุ่มควบคุม ในลักษณะของการทดสอบความสามารถในการทรงท่าทาง (Postural stability test) ในขณะลืมตา (Open eyes) ก่อนการทดลอง โดยที่ผลรวมของทั้งหมด(Overall) มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 0.897 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีค่า 0.578 หลังการทดลอง 6 สัปดาห์มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.393 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่า 0.933 ในทางด้านหน้าหลัง (Anteroposterior) มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 0.739 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีค่า 0.629 หลังการทดลอง 6 สัปดาห์มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.116 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่า 0.829 และในทางด้านข้าง (Medial-lateral) มีค่าเฉลี่ย 0.465 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีค่า 0.144 หลังการทดลอง 6 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ย 0.748 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีค่า 0.695 ในขณะหลับตา (Close eyes) ก่อนการทดลอง โดยที่ผลรวมของทั้งหมด (Overall) มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 2.697 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีค่า 1.449 หลังการทดลอง 6 สัปดาห์มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.325 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่า 1.038 ในทางด้านหน้าหลัง (Anteroposterior) มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 2.374 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่า 1.505 หลังการทดลอง 6 สัปดาห์มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.841 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานมีค่า 0.881 และในทางด้านข้าง(Medial-lateral) มีค่าเฉลี่ย1.265 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีค่า 0.617 หลังการทดลอง 6 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ย 1.500 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีค่า 0.847 ตามลำดับ

ตอนที่ 2 การเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างตัวแปร ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง โดยใช้วิเคราะห์สถิติแบบ Independent t-test ถ้าข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติ และใช้สถิติ The Kolmogorov-smirnov two-sample test ถ้าข้อมูลมีการแจกแจงไม่ปกติ

ตารางที่ 6 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของความสามารถในการกระโดด ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ก่อนการทดลอง

ตัวแปร ความสามารถในการกระโดด (เซ็นติเมตร)	กลุ่มควบคุม N = 9		กลุ่มทดลอง N = 9		t	p
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.		
	ก่อนการทดลอง					
กระโดดตบ (Spike height)	239.11	9.212	246.44	6.540	-1.947	0.069
กระโดดสกัดกั้น (Block height)	236.11	10.240	245.78	6.200	-2.423	0.028*
วิ่ง 3 ก้าวกระโดดตบ (3-Step spike height)	243.56	10.737	252.11	7.356	-1.972	0.066

$p < 0.05$

จากตารางที่ 6 แสดงให้เห็นว่า ก่อนการทดลอง กลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง มีความสามารถในการกระโดด ในท่ากระโดดตบ (Spike height) และท่าวิ่ง 3 ก้าวกระโดดตบ (3-Step spike height) ไม่แตกต่างกัน และในท่ากระโดดสกัดกั้น ท่ากระโดดสกัดกั้น (Block height) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 7 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของการทรงตัวในลักษณะของการทดสอบความสามารถในการทรงท่าทาง (Postural stability test) ในขณะลืมตา (Open eyes) ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ก่อนการทดลอง

ตัวแปร ความสามารถในการทรงท่าทาง (Postural stability test) ขณะลืมตา (Open eyes)	กลุ่มควบคุม N = 9		กลุ่มทดลอง N = 9		z	p
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.		
ก่อนการทดลอง						
ค่าผลรวมของทั้งหมด (Overall)	1.347	2.206	0.897	0.578	1.179	0.124
ค่าในทิศด้านหน้าหลัง (Anteroposterior)	1.263	2.239	0.739	0.629	0.471	0.979
ค่าในทิศทางด้านข้าง(Medial- lateral)	0.339	0.078	0.465	0.144	-2.310	0.016*

$p \leq 0.05$

จากตารางที่ 7 แสดงให้เห็นว่า ก่อนการทดลอง กลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง มีการทรงตัวในลักษณะของการทดสอบความสามารถในการทรงท่าทาง (Postural stability test) ในขณะลืมตา (Open eyes) ค่าของผลรวมทั้งหมด (Overall) และในทิศด้านหน้าหลัง (Anteroposterior) และในทิศด้านข้าง (Medial-lateral) ไม่แตกต่างกัน

ตารางที่ 8 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของการทรงตัวในลักษณะของการทดสอบความสามารถในการทรงท่าทาง (Postural stability test) ในขณะหลับตา (Close eyes) ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ก่อนการทดลอง

ตัวแปร ความสามารถในการทรงท่าทาง (Postural stability test) ขณะหลับตา (Close eyes)	กลุ่มควบคุม N = 9		กลุ่มทดลอง N = 9		t	p
	\bar{x}	S.D.	\bar{x}	S.D.		
ก่อนการทดลอง						
ค่าผลรวมของทั้งหมด (Overall)	3.199	1.978	2.697	1.449	0.707	0.699
ค่าในทิศด้านหน้าหลัง (Anteroposterior)	2.918	2.143	2.374	1.505	0.471	0.979
ค่าในทิศทางด้านข้าง(Medial- lateral)	1.098	0.602	1.265	0.617	0.943	0.336

$p > 0.05$

จากตารางที่ 8 แสดงให้เห็นว่า ก่อนการทดลอง กลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง มีการทรงตัวในลักษณะของการทดสอบความสามารถในการทรงท่าทาง (Postural stability test) ในขณะหลับตา (Close eyes) ค่าของผลรวมทั้งหมด (Overall) และในทิศด้านหน้าหลัง (Anteroposterior) และในทิศด้านข้าง (Medial-lateral) ไม่แตกต่างกัน

ตารางที่ 9 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของความสามารถในการกระโดด ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง หลังการทดลอง 6 สัปดาห์

ตัวแปร ความสามารถในการ กระโดด (เซ็นติเมตร)	กลุ่มควบคุม N = 9		กลุ่มทดลอง N = 9		t	F (ANCOVA)	p
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.			
หลังการทดลอง 6 สัปดาห์	241.11	7.623	260.44	6.839	-5.663	-	0.000*
กระโดดตบ (Spike height)	238.33	7.858	258.44	7.860	-	7.098	0.019*
กระโดดสกัดกั้น (Block height)	2.48.00	8.170	265.89	8.594	-4.426	-	0.000*
วิ่ง 3 ก้าวกระโดดตบ (3-Step spike height)							

$p \leq 0.05$

จากตารางที่ 9 แสดงให้เห็นว่า หลังการทดลอง 6 สัปดาห์ กลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง มีความสามารถในการกระโดด ในท่ากระโดดตบ (Spike height) และท่าวิ่ง 3 ก้าวกระโดดตบ (3-Step spike height) ไม่แตกต่างกัน และในท่ากระโดดสกัดกั้น ท่ากระโดดสกัดกั้น (Block height) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 10 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของการทรงตัวในลักษณะของการทดสอบความสามารถในการทรงท่าทาง (Postural stability test) ในขณะลืมตา (Open eyes) ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง หลังการทดลอง 6 สัปดาห์

ตัวแปร ความสามารถในการทรงท่าทาง (Postural stability test) ขณะลืมตา (Open eyes)	กลุ่มควบคุม N = 9		กลุ่มทดลอง N = 9		z	p
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.		
หลังการทดลอง 6 สัปดาห์						
ค่าผลรวมของทั้งหมด (Overall)	0.715	0.252	1.393	0.933	-2.102	0.001*
ค่าในทิศด้านหน้าหลัง (Anteroposterior)	0.591	0.259	1.116	0.829	0.943	0.336
ค่าในทิศทางด้านข้าง(Medial- lateral)	0.381	0.170	0.748	0.695	0.707	0.699

$p \leq 0.05$

จากตารางที่ 10 แสดงให้เห็นว่า หลังการทดลอง 6 สัปดาห์ กลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง มีการทรงตัวในลักษณะของการทดสอบความสามารถในการทรงท่าทาง (Postural stability test) ในขณะลืมตา (Open eyes) ค่าของผลรวมทั้งหมด (Overall) และในทิศด้านหน้าหลัง (Anteroposterior) และในทิศด้านข้าง (Medial-lateral) ไม่แตกต่างกัน

ตารางที่ 11 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของการทรงตัวในลักษณะของการทดสอบความสามารถในการทรงท่าทาง (Postural stability test) ในขณะหลับตา (Close eyes) ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง หลังการทดลอง 6 สัปดาห์

ตัวแปร ความสามารถในการทรงท่าทาง (Postural stability test) ขณะหลับตา (Close eyes)	กลุ่มควบคุม N = 9		กลุ่มทดลอง N = 9		z	p
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.		
หลังการทดลอง 6 สัปดาห์						
ค่าผลรวมของทั้งหมด (Overall)	2.560	1.054	2.325	1.038	0.476	0.872
ค่าในทิศด้านหน้าหลัง (Anteroposterior)	2.128	1.037	1.841	0.881	0.632	0.387
ค่าในทิศทางด้านข้าง(Medial- lateral)	1.422	0.673	1.500	0.847	-0.217	0.684

$p \geq 0.05$

จากตารางที่ 11 แสดงให้เห็นว่า ก่อนการทดลอง กลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง มีการทรงตัวในลักษณะของการทดสอบความสามารถในการทรงท่าทาง (Postural stability test) ในขณะหลับตา (Close eyes) ค่าของผลรวมทั้งหมด (Overall) และในทิศด้านหน้าหลัง (Anteroposterior) และในทิศด้านข้าง (Medial-lateral) ไม่แตกต่างกัน

ตอนที่ 3 การเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยระหว่างตัวแปร(ค่าที่) ก่อนและหลังการทดลองของทุกกลุ่มการทดลอง โดยใช้วิเคราะห์สถิติแบบ Paired t-test ถ้าข้อมูลมีการแจกแจงแบบปกติ และใช้สถิติ The Wilcoxon matched pairs signed-ranks test ถ้าข้อมูลมีการแจกแจงไม่ปกติ

ตารางที่ 12 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างความสามารถในการกระโดดก่อนและหลังการทดลอง 6 สัปดาห์ ของกลุ่มควบคุม

ตัวแปร ความสามารถในการกระโดด (เซ็นติเมตร)	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง 6 สัปดาห์		t	p
	N = 9		N = 9			
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.		
กระโดดตบ (Spike height)	239.11	6.640	241.11	6.839	-1.206	0.262
กระโดดสก็ดักัน (Block height)	236.11	10.240	238.33	7.858	-1.440	0.188
วิ่ง 3 ก้าวกระโดดตบ (3-Step spike height)	243.56	10.737	248.00	8.170	-2.311	0.050

$p \geq 0.05$

จากตารางที่ 12 แสดงให้เห็นว่า กลุ่มควบคุมมีความสามารถในการกระโดด ในท่ากระโดดตบ (Spike height) ท่ากระโดดสก็ดักัน (Block height) และท่าวิ่ง 3 ก้าวกระโดดตบ (3-Step spike height) ก่อนการทดลองและหลังการทดลอง ไม่แตกต่างกัน

ตารางที่ 13 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างการทรงตัวในลักษณะของการทดสอบความสามารถในการทรงท่าทาง (Postural stability test) ในขณะลืมตา (Open eyes) ก่อนและหลังการทดลอง 6 สัปดาห์ของกลุ่มควบคุม

ตัวแปร ความสามารถในการทรงท่าทาง (Postural stability test) ขณะลืมตา (Open eyes)	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง 6 สัปดาห์		z	p
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.		
ค่าผลรวมของทั้งหมด (Overall)	1.347	2.206	0.715	0.252	-0.059	0.953
ค่าในทิศด้านหน้าหลัง (Anteroposterior)	1.263	2.239	0.591	0.259	-0.415	0.678
ค่าในทิศทางด้านข้าง(Medial- lateral)	0.339	0.078	0.381	0.170	-0.966	0.363

$p > 0.05$

จากตารางที่ 13 แสดงให้เห็นว่า กลุ่มควบคุมมีการทรงตัวในลักษณะของการทดสอบความสามารถในการทรงท่าทาง (Postural stability test) ในขณะลืมตา (Open eyes) ค่าของผลรวมทั้งหมด (Overall) และในทิศด้านหน้าหลัง (Anteroposterior) และในทิศด้านข้าง (Medial-lateral) ก่อนการทดลองและหลังการทดลอง ไม่แตกต่างกัน

ตารางที่ 14 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างการทรงตัวในลักษณะของการทดสอบความสามารถในการทรงท่าทาง (Postural stability test) ขณะหลับตา (Close eyes) ก่อนและหลังการทดลอง 6 สัปดาห์ของกลุ่มควบคุม

ตัวแปร ความสามารถในการทรงท่าทาง (Postural stability test) ขณะหลับตา (Close eyes)	ก่อนการทดลอง N = 9		หลังการทดลอง 6 สัปดาห์ N = 9		z	p
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.		
ค่าผลรวมของทั้งหมด (Overall)	3.199	1.978	2.560	1.054	-0.652	0.515
ค่าในทิศด้านหน้าหลัง (Anteroposterior)	2.918	2.143	2.128	1.037	-0.770	0.441
ค่าในทิศทางด้านข้าง(Medial- lateral)	1.098	0.602	1.422	0.673	-1.244	0.214

$p > 0.05$

จากตารางที่ 14 แสดงให้เห็นว่า กลุ่มควบคุมมีการทรงตัวในลักษณะของการทดสอบความสามารถในการทรงท่าทาง (Postural stability test) ในขณะหลับตา (Close eyes) ค่าของผลรวมทั้งหมด (Overall) และในทิศด้านหน้าหลัง (Anteroposterior) และในทิศด้านข้าง (Medial-lateral) ก่อนการทดลองและหลังการทดลอง ไม่แตกต่างกัน

ตารางที่ 15 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างความสามารถในการกระโดดก่อนและหลังการทดลอง 6 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลอง

ตัวแปร ความสามารถในการกระโดด (เซ็นติเมตร)	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง 6 สัปดาห์		t	p
	N = 9		N = 9			
	\bar{x}	S.D.	\bar{x}	S.D.		
กระโดดตบ (Spike height)	246.44	6.540	260.44	6.839	-48.497	0.000*
กระโดดสกัดกั้น (Block height)	245.78	6.200	258.44	7.860	-13.876	0.000*
วิ่ง 3 ก้าวกระโดดตบ (3-Step spike height)	252.11	7.356	265.89	8.594	-19.077	0.000*

$p \leq 0.05$

จากตารางที่ 15 แสดงให้เห็นว่า กลุ่มทดลองมีความสามารถในการกระโดด ในท่ากระโดดตบ (Spike height) ท่ากระโดดสกัดกั้น (Block height) และท่าวิ่ง 3 ก้าวกระโดดตบ (3-Step spike height) ก่อนการทดลองและหลังการทดลอง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ 0.05

ตารางที่ 16 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างการทรงตัวในลักษณะของการทดสอบความสามารถในการทรงท่าทาง (Postural stability test) ในขณะลืมตา (Open eyes) ก่อนและหลังการทดลอง 6 สัปดาห์ของกลุ่มทดลอง

ตัวแปร ความสามารถในการทรงท่าทาง (Postural stability test) ขณะลืมตา (Open eyes)	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง 6 สัปดาห์		z	p
	N = 9		N = 9			
	\bar{x}	S.D.	\bar{x}	S.D.		
ค่าผลรวมของทั้งหมด (Overall)	0.897	0.578	1.393	0.933	-1.481	0.139
ค่าในทิศด้านหน้าหลัง (Anteroposterior)	0.739	0.629	1.116	0.829	-1.955	0.051
ค่าในทิศทางด้านข้าง(Medial- lateral)	0.465	0.144	0.748	0.695	-0.415	0.678

$p > 0.05$

จากตารางที่ 16 แสดงให้เห็นว่า กลุ่มทดลองมีการทรงตัวในลักษณะของการทดสอบความสามารถในการทรงท่าทาง (Postural stability test) ในขณะลืมตา (Open eyes) ค่าของผลรวมทั้งหมด (Overall) และในทิศด้านหน้าหลัง (Anteroposterior) และในทิศด้านข้าง (Medial-lateral) ก่อนการทดลองและหลังการทดลอง ไม่แตกต่างกัน

ตารางที่ 17 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างระหว่างการทรงตัวในลักษณะของการทดสอบความสามารถในการทรงท่าทาง (Postural stability test) ขณะหลับตา (Close eyes) ก่อนและหลังการทดลอง 6 สัปดาห์ของกลุ่มทดลอง

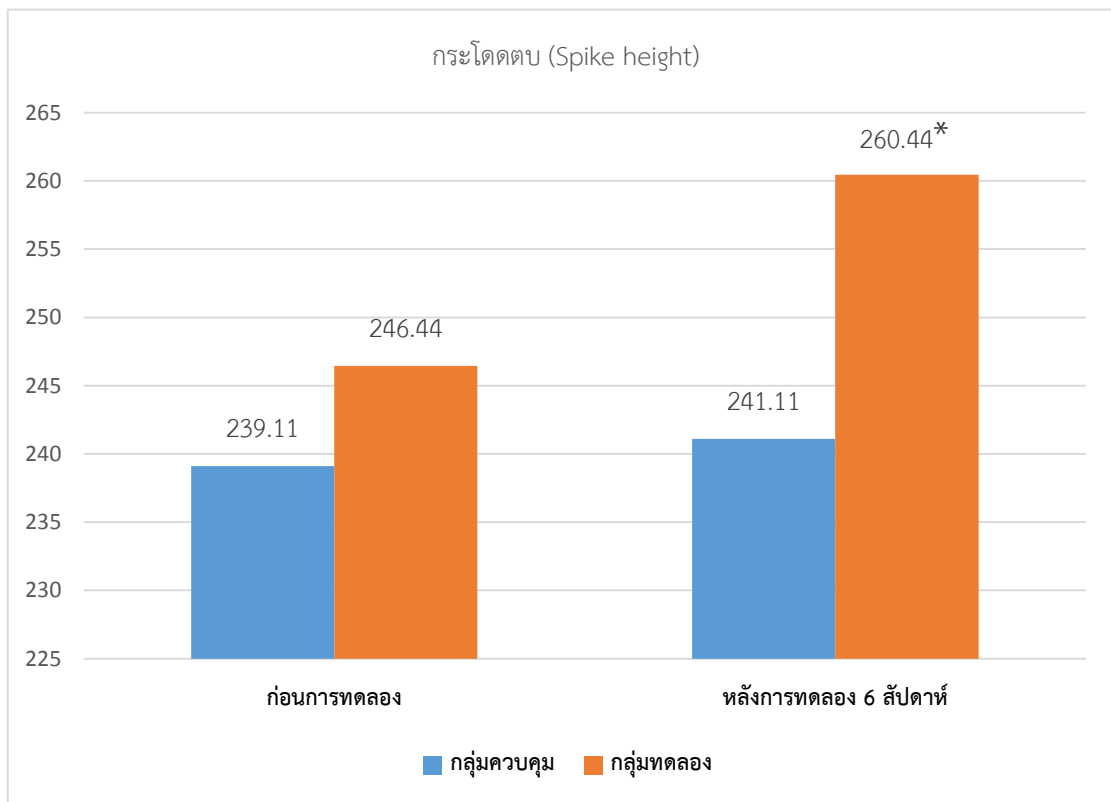
ตัวแปร ความสามารถในการทรงท่าทาง (Postural stability test) ขณะหลับตา (Close eyes)	ก่อนการทดลอง N = 9		หลังการทดลอง 6 สัปดาห์ N = 9		t	p
	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.		
ค่าผลรวมของทั้งหมด (Overall)	2.697	1.449	2.325	1.038	0.581	0.577
ค่าในทิศด้านหน้าหลัง (Anteroposterior)	2.374	1.505	1.841	0.881	0.850	0.420
ค่าในทิศทางด้านข้าง(Medial- lateral)	1.265	0.617	1.500	0.847	-0.695	0.507

$p > 0.05$

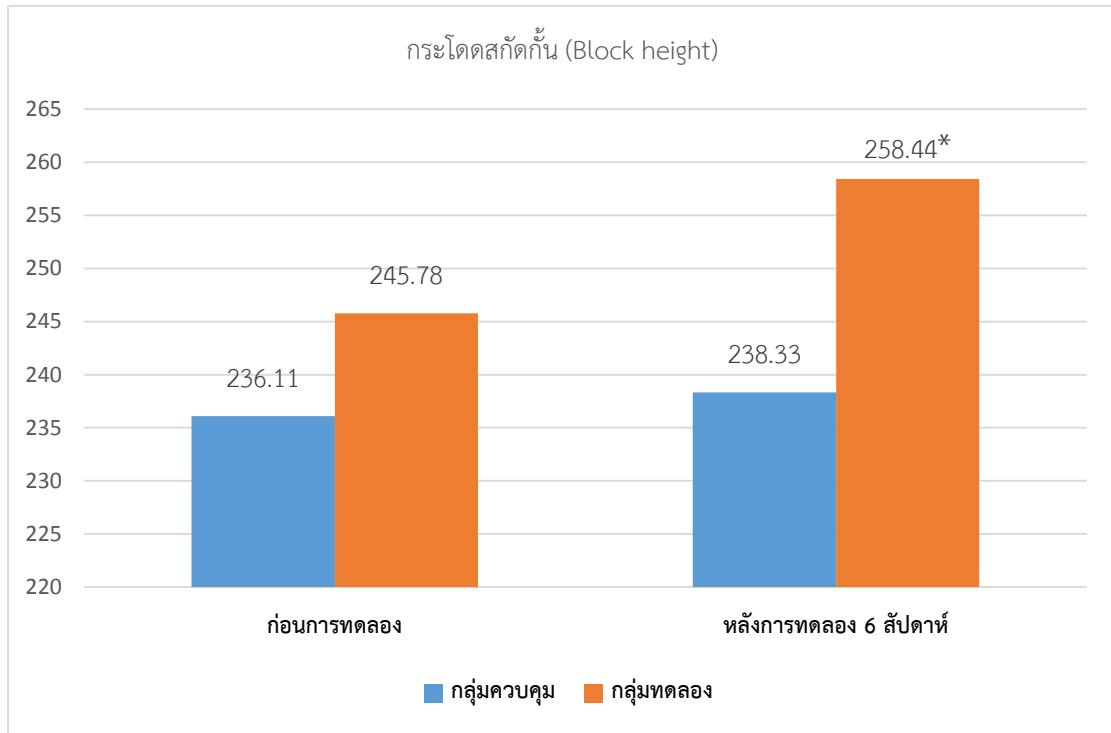
จากตารางที่ 17 แสดงให้เห็นว่า กลุ่มทดลองมีการทรงตัวในลักษณะของการทดสอบความสามารถในการทรงท่าทาง (Postural stability test) ในขณะหลับตา (Close eyes) ค่าของผลรวมทั้งหมด (Overall) และในทิศด้านหน้าหลัง (Anteroposterior) และในทิศด้านข้าง (Medial-lateral) ก่อนการทดลองและหลังการทดลอง ไม่แตกต่างกัน

ตอนที่ 4 กราฟแสดงค่าเฉลี่ยการทรงตัว และความสามารถในการกระโดด ก่อนการทดลอง และหลังการทดลอง 6 สัปดาห์ ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

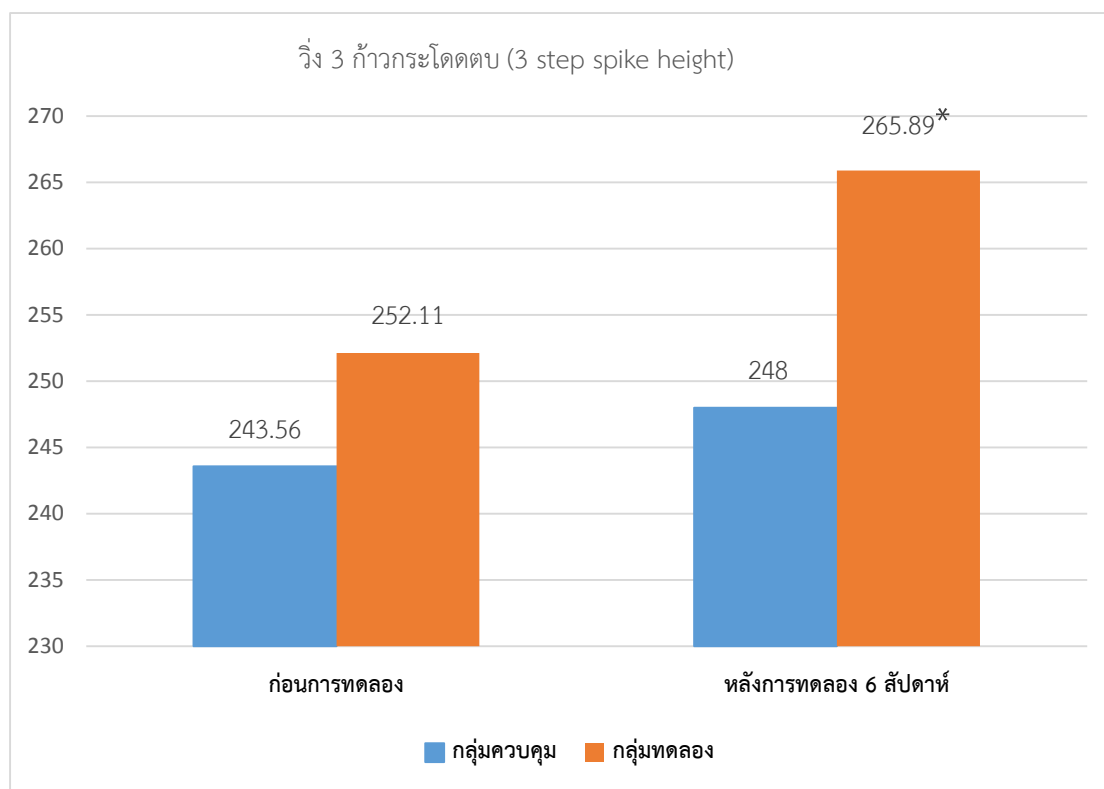
แผนภูมิที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ยความสามารถในการกระโดดตบ (Spike height) ก่อนและหลังการทดลอง 6 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม



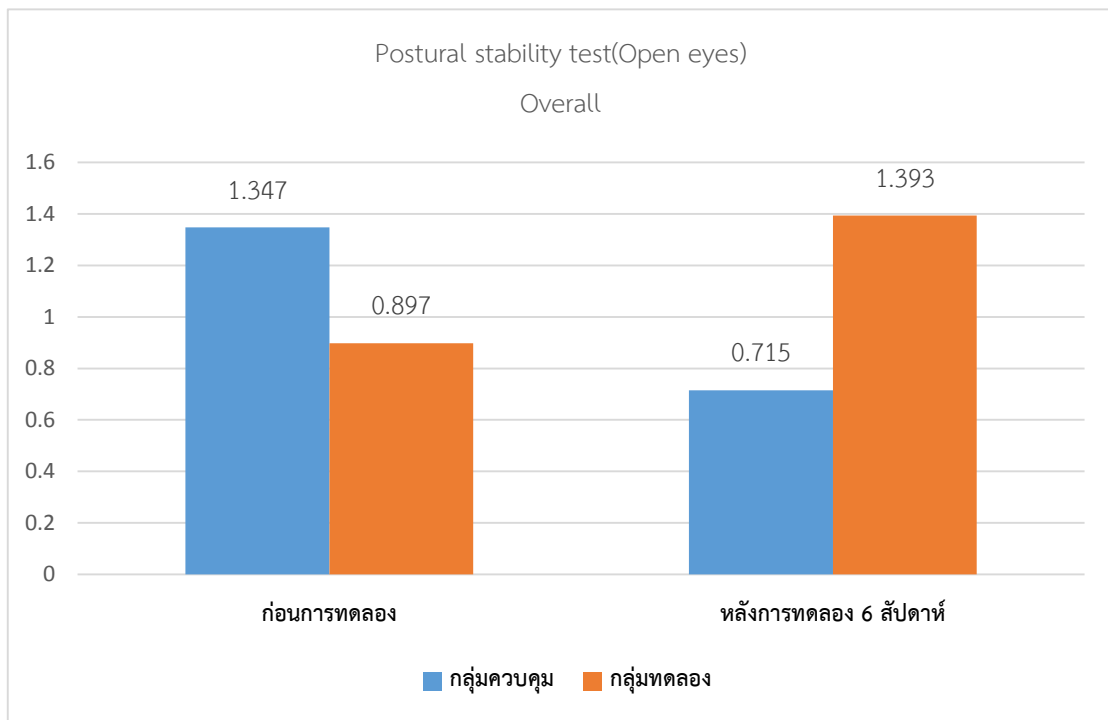
แผนภูมิที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ยความสามารถในการกระโดดสกัดกั้น (Block height) ก่อนและหลังการทดลอง 6 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม



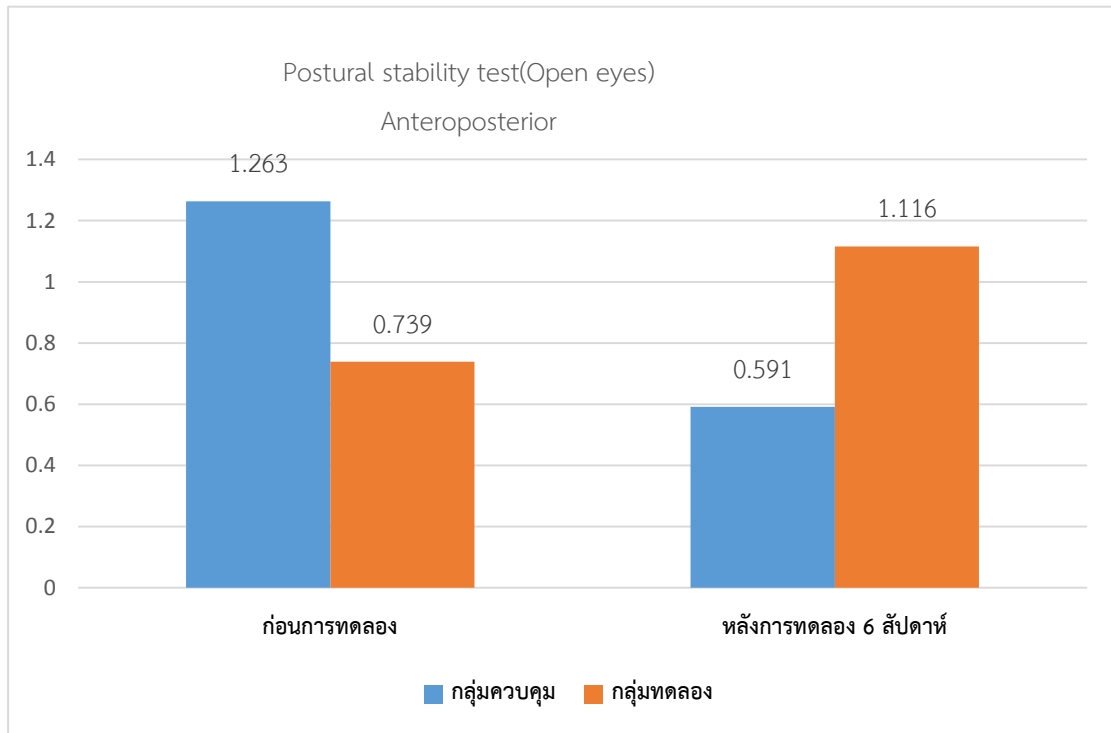
แผนภูมิที่ 3 แสดงค่าเฉลี่ยความสามารถในการวิ่ง 3 ก้าวกระโดดตบ (3-Step spike height) ก่อนและหลังการทดลอง 6 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม



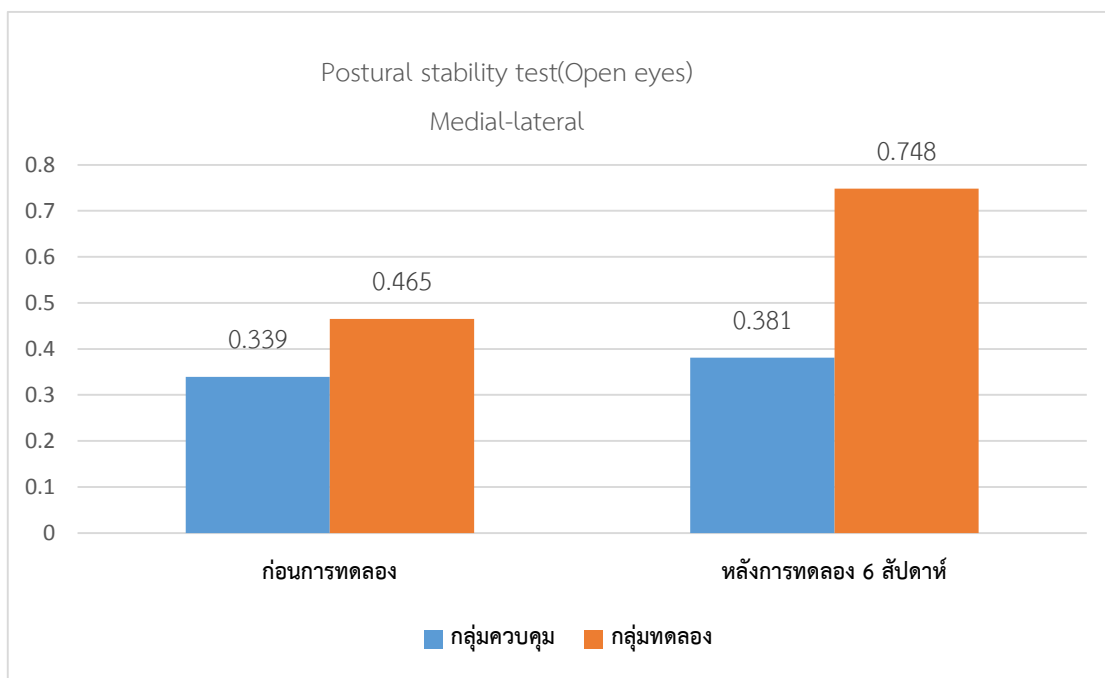
แผนภูมิที่ 4 แสดงค่าเฉลี่ยการทรงตัวในลักษณะของการทดสอบความสามารถในการทรงท่า (Postural stability test) ในขณะลืมตา (Open eyes) ค่าผลรวมของทั้งหมด (Overall) ก่อนและหลังการทดลอง 6 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม



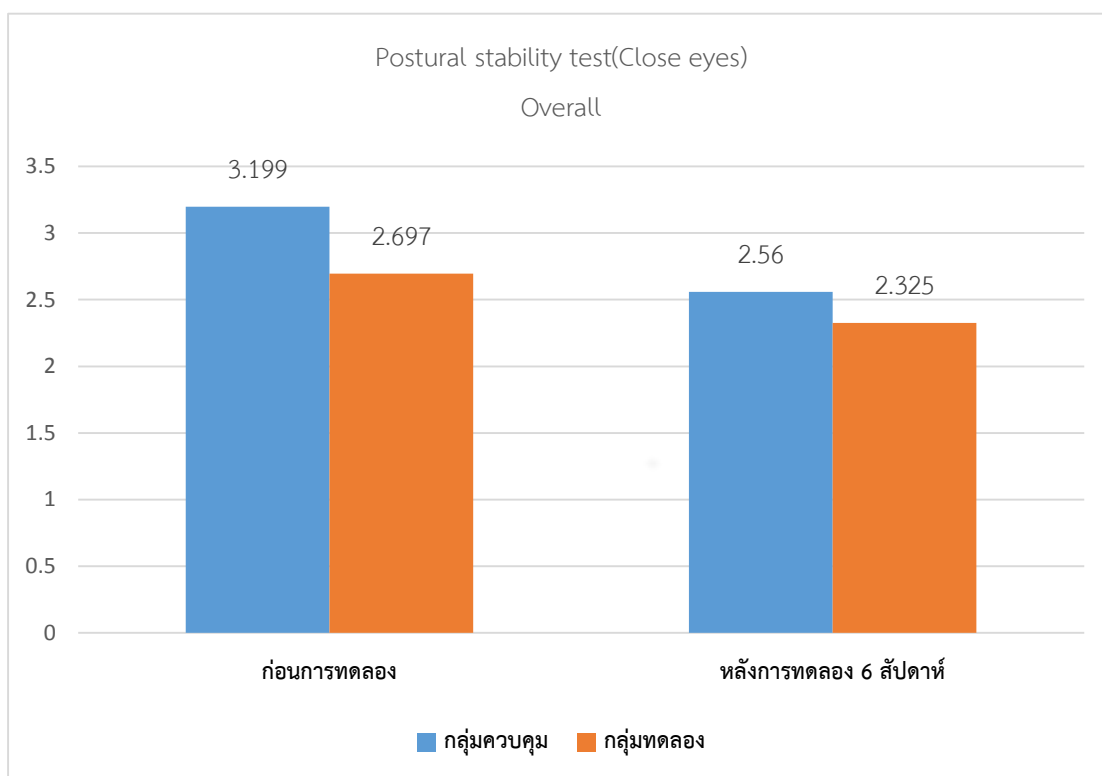
แผนภูมิที่ 5 แสดงค่าเฉลี่ยการทรงตัวในลักษณะของการทดสอบความสามารถในการทรงท่า (Postural stability test) ในขณะลืมตา (Open eyes) ค่าทางด้านหน้าและด้านหลัง (Anteroposterior) ก่อนและหลังการทดลอง 6 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม



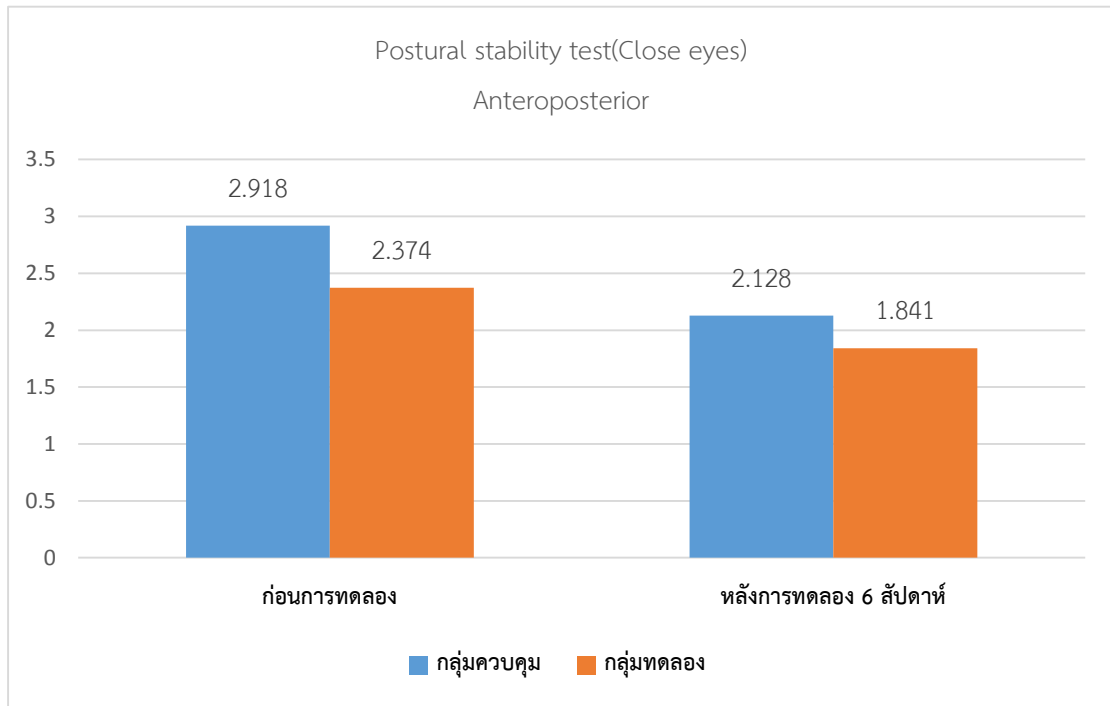
แผนภูมิที่ 6 แสดงค่าเฉลี่ยการทรงตัวในลักษณะของการทดสอบความสามารถในการทรงท่า (Postural stability test) ในขณะลืมตา (Open eyes) ค่าทางด้านข้าง (Medial-lateral) ก่อนและหลังการทดลอง 6 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม



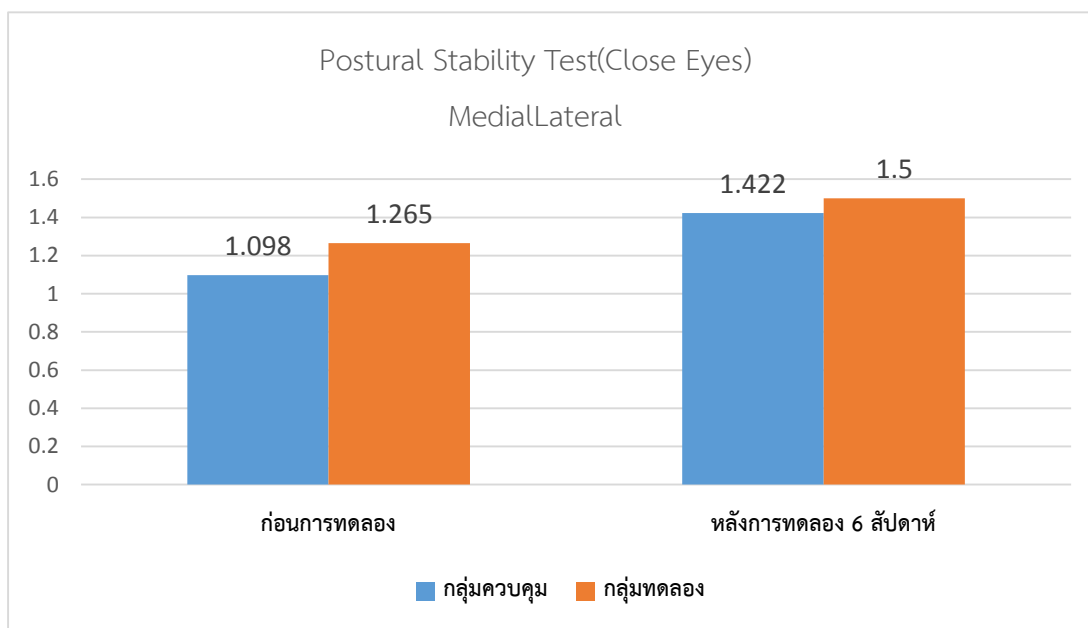
แผนภูมิที่ 7 แสดงค่าเฉลี่ยการทรงตัวในลักษณะของการทดสอบความสามารถในการทรงท่า (Postural stability test) ในขณะหลับตา (Close eyes) ค่าผลรวมของทั้งหมด (Overall) ก่อนและหลังการทดลอง 6 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม



แผนภูมิที่ 8 แสดงค่าเฉลี่ยการทรงตัวในลักษณะของการทดสอบความสามารถในการทรงท่า (Postural stability test) ในขณะหลับตา (Close eyes) ค่าทางด้านหน้าและด้านหลัง (Anteroposterior) ก่อนและหลังการทดลอง 6 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม



แผนภูมิที่ 9 แสดงค่าเฉลี่ยการทรงตัวในลักษณะของการทดสอบความสามารถในการทรงท่า (Postural stability test) ในขณะหลับตา (Close eyes) ค่าทางด้านข้าง (Medial-lateral) ก่อนและหลังการทดลอง 6 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม



บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย และอภิปรายผล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของโปรแกรมการฝึกการออกกำลังกายเพื่อการทรงตัว ที่มีต่อความสามารถในการกระโดดและการทรงตัวในนักกีฬา วอลเลย์บอล โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ เป็นนักกีฬาวอลเลย์บอลเพศหญิงของโรงเรียนกีฬากรุงเทพมหานคร ที่มีอายุระหว่าง 16-18 ปี จำนวน 20 คน โดยการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบจำเพาะเจาะจง (Purposive sampling) จากนักกีฬาวอลเลย์บอลทั้งหมด จากนั้นทำการแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม ด้วยการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย (Simple random sampling) กลุ่มละ 9 คน ทำการสำรองเพื่อการสูญหายของผู้เข้าร่วมการทดลอง กลุ่มละ 1 คน รวมเป็นกลุ่มละ 10 คน ทำการฝึกเป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ ทำการฝึกการออกกำลังกายเพื่อการทรงตัว 3 ครั้งต่อสัปดาห์ ในวันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ ในช่วงเวลา 16.00-17.00 น. ซึ่งจะต้องเสร็จสิ้นก่อนการฝึกซ้อมกีฬาวอลเลย์บอลตามปกติในแต่ละวัน ในส่วนของการทดสอบทำการทดสอบ 2 ครั้งก่อนและหลังการทดลอง 6 สัปดาห์ ซึ่งหลังการทดลองพบว่ามีอาสาสมัครไม่ได้รับการทดสอบหลังการทดลอง กลุ่มละ 1 คนเนื่องจากอาสาสมัครในกลุ่มทดลองมีอาการป่วยไม่สามารถทำการทดสอบได้ ทำให้มีอาสาสมัครเหลือกลุ่มละ 9 คน ค่าต่างๆที่ได้จากการทดสอบประกอบด้วย ความสามารถในการกระโดด แบ่งเป็น 3 ท่ากระโดด ได้แก่ ท่ากระโดดตบ (Spike height) ท่ากระโดดสกัดกั้น (Block height) และ วิ่ง 3 ก้าว กระโดดตบ (3-Step spike height) การทรงตัว (Balance) ในลักษณะของการทดสอบความสามารถในการทรงท่า (Postural stability test) ในขณะลืมตา (Open eyes) และหลับตา (Close eyes) เก็บรวบรวมข้อมูลค่าของผลรวมทั้งหมด (Overall) ด้านหน้าหลัง (Anteroposterior) และด้านข้าง (Medial-lateral) และนำข้อมูลที่ได้จากการทดลองมาวิเคราะห์ทางสถิติ โดยหาค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) หาค่าการแจกแจงของข้อมูลของทุกตัวแปร ข้อมูลที่มีการแจกแจงปกติ เปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยก่อนและหลังการทดลอง 6 สัปดาห์ ภายในกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองโดยใช้สถิติ Paired t-test และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของตัวแปรก่อนและหลังการทดลอง ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง โดยใช้สถิติ Independent t-test ข้อมูลที่มีการแจกแจงไม่ปกติ เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของตัวแปรก่อนและหลังการทดลอง 6 สัปดาห์ ภายในกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง โดยใช้สถิติ Non-parametric วิธี The Wilcoxon matched pairs signed-ranks test เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของตัวแปรก่อนและหลังการทดลอง 6

สัปดาห์ ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้วิธี The Kolmogorov-smirnov two-sample test

สรุปผลการวิจัย

จากผลการวิจัยพบว่า

1. หลังการทดลอง 6 สัปดาห์ พบว่า กลุ่มทดลองมีความสามารถในการกระโดด (Jump performance) ในท่า กระโดดตบ (Spike height) กระโดดสกัดกั้น (Block height) และวิ่ง 3 ก้าว กระโดด (3-Step spike height) ดีกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05
2. หลังการทดลอง 6 สัปดาห์ พบว่า กลุ่มทดลองมีความสามารถในการกระโดด (Jump performance) ในท่า กระโดดตบ (Spike height) กระโดดสกัดกั้น (Block height) และวิ่ง 3 ก้าว กระโดด (3-Step spike height) ดีวก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05
3. หลังการทดลอง 6 สัปดาห์ พบว่า กลุ่มทดลองมีการทรงตัวในลักษณะของความสามารถ ในการทรงท่า (Postural Stability Test) ในขณะที่ลืมตา (Open eyes) ไม่แตกต่างกับกลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05
4. หลังการทดลอง 6 สัปดาห์ พบว่า กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีการทรงตัวในลักษณะ ของความสามารถในการทรงท่า (Postural stability test) ในขณะที่ลืมตา (Open eyes) ทั้งก่อนการ ทดลองและหลังการทดลอง 6 สัปดาห์ ไม่แตกต่างนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05
5. หลังการทดลอง 6 สัปดาห์ พบว่า กลุ่มทดลองมีการทรงตัวในลักษณะของความสามารถ ในการทรงท่า (Postural stability test) ในขณะที่หลับตา (Close eyes) ไม่แตกต่างกับกลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05
6. หลังการทดลอง 6 สัปดาห์ พบว่า กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีการทรงตัวในลักษณะ ของความสามารถในการทรงท่า (Postural stability test) ในขณะที่หลับตา (Close eyes) ทั้งก่อน การทดลองและหลังการทดลอง 6 สัปดาห์ ไม่แตกต่างนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

อภิปรายผลการวิจัย

จากสมมุติฐานของการวิจัยในครั้งนี้ ที่ว่า ผลของการฝึกการออกกำลังกายเพื่อการทรงตัวจะมี ผลทำให้การทรงตัวและความสามารถในการกระโดดของนักกีฬาบอลเลย์บอลหญิงในระดับเยาวชน เพิ่มขึ้น ซึ่งในส่วนของความสามารถในการกระโดด หลังการทดลอง 6 สัปดาห์ พบว่า กลุ่มทดลองที่ ได้รับการฝึกเสริมด้วยโปรแกรมการออกกำลังกายเพื่อการทรงตัว มีความสามารถในการกระโดดทั้ง 3 ท่าของการกระโดด คือ ท่ากระโดดตบ (Spike height) ท่ากระโดดสกัดกั้น (Block height) และท่า

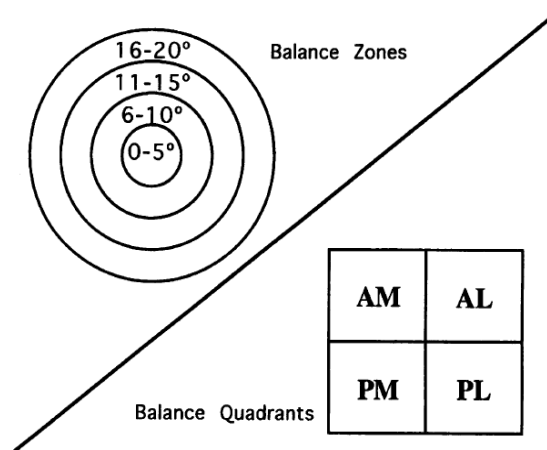
ว้าง 3 ก้าวกระโดดตบ (3-Step spike height) ดีขึ้นกว่าก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มผลการวิจัย พบว่า หลังการทดลอง 6 สัปดาห์กลุ่มทดลองที่ได้รับการฝึกเสริมด้วยโปรแกรมการออกกำลังกายเพื่อการทรงตัว มีความสามารถในการกระโดดในทั้ง 3 ท่าของการกระโดด คือ ท่ากระโดดตบ (Spike height) ท่ากระโดดสกัดกัน (Block height) และท่าว้าง 3 ก้าวกระโดดตบ (3-Step spike height) ดีขึ้นกว่ากลุ่มควบคุมที่ได้รับการฝึกในรูปแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐาน และจากผลการวิจัยแสดงให้เห็นว่าโปรแกรมการฝึกการออกกำลังกายเพื่อการทรงตัวทำให้ความสามารถในการกระโดดของนักกีฬาโอลิมปิกบอลหญิงในระดับเยาวชน ช่วงอายุ 16-18 ปี เพิ่มขึ้นได้จริง โปรแกรมการฝึกการออกกำลังกายเพื่อการทรงตัว ซึ่งผู้วิจัยเลือกจากส่วนที่ 2 ของโปรแกรมการอบอุ่นร่างกายและเสริมสร้างสมรรถภาพ สำหรับกีฬาฟุตบอล (FIFA 11 +) ทำให้ความแข็งแรง (Strength), พลังระเบิด (Power) ของนักกีฬาเพิ่มขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ ณัฐพงษ์ (2552) ที่ได้ทำการศึกษาผลของโปรแกรมการฝึกโพรโพรไอเซฟทิฟ ซึ่งหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ พบว่า กลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขามากกว่าก่อนการทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและกลุ่มทดลองมีความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขามากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 (ณัฐพงษ์ ชัยพัฒน์ปรีชา, 2552) ทำให้สรุปได้ว่าการที่ความสามารถในการกระโดดของนักกีฬาโอลิมปิกบอลกลุ่มทดลองที่ได้รับการฝึกเสริมด้วยโปรแกรมการออกกำลังกายเพื่อการทรงตัว มีความสามารถในการกระโดดที่ดีขึ้นด้วย และสอดคล้องกับผลการศึกษาของของ Salaj และคณะ (2007) ได้ทำการศึกษาผลของการฝึกโพรโพรไอเซฟทิฟ ที่มีต่อความสามารถในการกระโดด ของอาสาสมัครที่มีสุขภาพดี ซึ่งหลังการทดลองเป็นระยะเวลา 10 สัปดาห์ พบว่า กลุ่มทดลองมีความสามารถในการกระโดดในแนวตั้ง ดีขึ้นกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 (Salaj et al., 2007) และสอดคล้องกับการศึกษาของ Boccolini และคณะ (2013) ศึกษาผลการฝึกการทรงตัวที่มีต่อสมรรถภาพในนักกีฬาบาสเกตบอลในระดับเยาวชน การศึกษาเพื่อประเมินผลของโปรแกรมของการฝึกการทรงตัวที่มีต่อการทรงตัวและความสามารถในการกระโดดในแนวตั้ง (Vertical jump) ของนักกีฬาบาสเกตบอลที่มีอายุต่ำกว่า 15 ปี (Boccolini et al., 2013) ซึ่งผลการทดลองทำให้สรุปได้ว่าการฝึกการทรงตัวช่วยเพิ่มความสามารถในการกระโดดของนักกีฬาบาสเกตบอล ซึ่งจากแบบฝึกการออกกำลังกายเพื่อการทรงตัวนั้นมีท่าทางในการฝึกที่ช่วยในการพัฒนาการรับรู้ลึกของตัวรับรู้ความรู้สึกที่อยู่บริเวณกล้ามเนื้อและข้อต่อขา ซึ่งเป็นการทำงานที่ประสานสัมพันธ์กันของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ ทำให้มีความแข็งแรงและพลังของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น และการเคลื่อนไหวที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น ทั้งนี้ปัจจัยที่มีผลต่อการทำงานประสานสัมพันธ์ของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ นอกจากการหดตัวและคลายตัวที่เป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้เกิดการเคลื่อนไหวแล้ว อย่างไรก็ตาม การทำงานของกล้ามเนื้อให้มีประสิทธิภาพนั้น จะต้องอาศัยปัจจัยหลายประการ กล่าวคือ ปัจจัย

ในด้านของการกระตุ้นของระบบประสาท (Neural stimulus) ความสามารถในการตอบสนองของกล้ามเนื้อ (Muscle activation) ต่อสัญญาณประสาท และระดับพลังงาน (Energy level) ที่มีอยู่ภายในกล้ามเนื้อ (สนธยา สีละมาต, 2555)

ในส่วนของการทรงตัว จากผลการวิจัยพบว่า หลังการทดลอง 6 สัปดาห์ กลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองมีแนวโน้มของการทรงตัวในขณะอยู่นิ่งที่ดีขึ้น แต่ไม่มีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมพบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เพราะความสามารถในการทรงตัวเป็นความสามารถที่ต้องอาศัยการทำงานที่ซับซ้อนของร่างกาย ต้องอาศัยกลไกต่างๆ เป็นองค์ประกอบที่สำคัญ แต่จากการศึกษาของ ญัฐพงษ์ (2552) ทำการศึกษาการฝึกโปรแกรมไอเซฟที่พีพีพีที่มีความคล่องแคล่วว่องไวและการทรงตัวในนักกีฬาฟุตบอลพบว่าหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ในนักกีฬาฟุตบอลมีความสามารถในการทรงตัวดีขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มทดลองที่ไม่ได้รับการฝึกเสริม (ญัฐพงษ์ ชัยพัฒน์ปรีชา, 2552) จากการศึกษาดังกล่าว เมื่อเปรียบเทียบกับถึงลักษณะและวิธีการเล่นของกีฬาวอลเลย์บอลและกีฬาฟุตบอล ซึ่งในการเล่นกีฬาฟุตบอลประกอบด้วยการเล่นที่เคลื่อนไหวที่มีความหลากหลาย ไม่ว่าจะเป็นการวิ่งแบบต่างๆ การเดิน การกระโดด การเลี้ยงลูกฟุตบอล มีการเคลื่อนไหวที่มีการเปลี่ยนแปลงทิศทางในการเล่นเคลื่อนไหว มากกว่ากีฬาวอลเลย์บอลที่มีลักษณะในการเล่นที่ประกอบด้วยการเล่นที่กระโดดเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งอาจจะเป็นไปได้ว่าหลังการฝึกเสริม ทำให้เห็นผลในส่วนของการทรงตัวได้ไม่ชัดเจน และทั้งนี้ ในการฝึกโปรแกรมการอบอุ่นร่างกายและการเสริมสร้างสมรรถภาพสำหรับกีฬาฟุตบอล ผู้วิจัยหรือผู้ควบคุมการฝึก ควรตระหนักถึงการควบคุมท่าทางของร่างกายในระหว่างที่ทำการฝึก ดังนั้น โปรแกรมการฝึกจะต้องสามารถกระตุ้นการทำงานของระบบการควบคุมการทรงตัวให้เพิ่มขึ้นได้ ซึ่งจากการศึกษาคู่มีที่เกี่ยวกับการฝึกโปรแกรมการอบอุ่นร่างกายและการเสริมสร้างสมรรถภาพสำหรับกีฬาฟุตบอล (FIFA 11+) (กลุ่มวิจัยและพัฒนา สำนักวิทยาศาสตร์การกีฬา กรมพลศึกษา, 2554) (Dvorak, Junge, & Bizzini, 2008) ได้มีการกำหนดเกี่ยวกับข้อควรระวังในขณะที่ทำการฝึก และผลวิจัยเกี่ยวกับผลของการฝึกด้วยโปรแกรมดังกล่าว (Brito et al., 2010; Gomes Neto et al., 2016; Impellizzeri et al., 2013)] นักกีฬาควรทำการฝึกอย่างถูกวิธีและถูกต้องตามที่กำหนดไว้ในโปรแกรมการฝึก เพื่อให้ได้เกิดผลที่มีประสิทธิภาพและช่วยป้องกันการบาดเจ็บที่อาจเกิดขึ้นได้จากการฝึกโปรแกรมดังกล่าว

จากผลการวิจัย ความสามารถในการทรงท่าทาง (Postural stability test) ขณะลืมตา (Open eyes) ก่อนการทดลอง ค่าในทิศทางด้านข้าง(Medial-lateral) กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีความแตกต่างกัน และค่าผลรวมของทั้งหมด (Overall) หลังการทดลอง 6 สัปดาห์ กลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองมีความแตกต่างกัน ทั้งนี้ในการฝึกการทรงตัวในนักกีฬาซึ่งมีการทรงตัวอยู่ในระดับที่ปกติ และจากการศึกษาผลของการฝึกที่มีผลต่อการทรงตัวในนักกีฬา ซึ่งไม่ได้มีปัญหาเกี่ยวกับการสูญเสียการทรงตัวและปัญหาเกี่ยวกับการบาดเจ็บ ซึ่งอาจจะทำให้เห็นผล การทรงตัวในการฝึกเพิ่มขึ้นใน

ระดับที่น้อย เมื่อเปรียบเทียบกับผลของการฝึกในผู้ที่มีปัญหาเกี่ยวกับการทรงตัว และจากการศึกษาของ Arnold & Schmitz (1998) ที่ได้ทำการทดสอบการวัดการทรงตัวด้วยเครื่อง Biodex ผลการศึกษา แสดงให้เห็นว่าการทรงตัวของผู้ที่ไม่เคยได้รับการบาดเจ็บ (Uninjured) มีการทรงตัวอยู่ในบริเวณภายในพื้นที่ 0° - 5° หรือน้อยกว่านั้น ดังรูปที่ 1 (Arnold & Schmitz, 1998) ซึ่งทำให้สรุปได้ว่าการทรงตัวที่แตกต่างกันในระดับของนักกีฬา ก่อนและหลังการทดลอง ซึ่งอยู่ในระดับที่มีการทรงตัวอยู่ในระดับที่ปกติ



รูป 1 แสดง Balance zones จากการวัดการทรงตัว ด้วยเครื่อง Biodex (Arnold & Schmitz, 1998)

และจากการศึกษาของ Mattacola and Lloyd (1997) ได้ทำการศึกษาผลการฝึกความแข็งแรงและการฝึกการรับรู้ของข้อต่อ เป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ ที่มีต่อการประเมินผลการทรงตัวแบบเคลื่อนไหวที่ศึกษาเป็นแบบกรณีศึกษา ผู้ที่เข้าร่วมในการศึกษา 3 คน อายุ 17.6 ± 1.24 ปี น้ำหนัก 78.6 ± 1.07 กิโลกรัม และส่วนสูง 186.2 ± 4.3 เซนติเมตร เคยมีการบาดเจ็บข้อเท้าแพลง หลังการทดลองเป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ ในแต่ละกลุ่มจะไม่ส่งผลให้เกิดการพัฒนาของการทรงตัวในขณะที่เคลื่อนไหวอย่างเด่นชัด แต่การฝึกทั้งสองแบบก็ส่งผลที่ดีในการพัฒนาของการทรงตัวในขณะที่เคลื่อนไหวที่ดีขึ้น (Mattacola & Lloyd, 1997) ดังนั้นการฝึกการทรงตัวต้องอาศัยปัจจัยหลายๆอย่างทำงานกันอย่างเป็นระบบทั้งระบบกล้ามเนื้อและระบบประสาท เพื่อพัฒนาไปสู่การมีการเคลื่อนไหวที่ดีขึ้น

ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

1. การฝึกการออกกำลังกายเพื่อการทรงตัว มีท่าในการฝึกที่อาจจะทำให้เกิดการบาดเจ็บจากการฝึกได้ ดังนั้นนักกีฬาวอลเลย์บอลต้องได้รับคำแนะนำในการฝึกอย่างถูกต้อง เพื่อป้องกันการบาดเจ็บที่อาจเกิดขึ้น และเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

2. การฝึกการทรงตัวในนักศึกษา ซึ่งไม่ได้มีปัญหาเกี่ยวกับการทรงตัว ซึ่งทำให้เห็นผลไม่ชัดเจน เท่ากับการฝึกการทรงตัวในผู้ที่มีปัญหาเกี่ยวกับการทรงตัว ดังนั้นการฝึกการทรงตัวในนักศึกษา ที่ไม่ได้มีปัญหาเกี่ยวกับการทรงตัวหรือการบาดเจ็บ จึงควรมีการควบคุมการฝึกที่ดี อาจฝึกในกลุ่มตัวอย่างที่น้อยลง มีจำนวนผู้ช่วยวิจัยเพิ่มขึ้น เพื่อการควบคุมการฝึกได้อย่างทั่วถึง หรือการเพิ่มความหนักในการฝึกเพิ่มขึ้น

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรศึกษาเพิ่มขึ้นเกี่ยวกับผลของการฝึกด้วยโปรแกรมการออกกำลังกายเพื่อการทรงตัว โดยมีการทดสอบการทรงตัวที่มีความหลากหลายมากขึ้น เช่นการทรงตัวในลักษณะของการยืนเพียงขาข้างเดียว (Single leg) การทรงตัวบนพื้นที่แตกต่างกันจากพื้นปกติ เพื่อทดสอบผลของโปรแกรมการฝึกต่อการกระตุ้นตัวรับความรู้สึกของร่างกาย หรือการทรงตัวในขณะเคลื่อนไหว (Dynamic balance) เป็นต้น

2. ศึกษาผลของการฝึกด้วยโปรแกรมการออกกำลังกายเพื่อการทรงตัว ที่มีตัวแปรอื่น เช่น ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ และพลังระเบิดของกล้ามเนื้อ เป็นต้น เพื่อให้เห็นผลถึงความแตกต่างของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ซึ่งมีความสัมพันธ์และเป็นส่วนประกอบกับการทรงตัว เช่นการวัดอัตราส่วนของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ที่ใช้ในการทำงาน (agonist) และกล้ามเนื้อฝั่งตรงข้าม (Antagonist) เป็นต้น

รายการอ้างอิง

- Adel, A. M. (1989). Response of Female Athletes to Twelve-Week Plyometric Depth-Jump Training. *Dissertation Abstracts International*, 49(November 1989), 3234-A.
- Bloomfield, J., Ackland, T. R., & Elliott, B. C. (1994). *Applied Anatomy and Biomechanics in Sports*. : Blackwell Scientific Publications.
- Boccolini, G., Brazziti, A., Bonfanti, L., & Alberti, G. (2013). Using balance training to improve the performance of youth basketball players. *Journal Sport Sciences Health*, 9, 37-42.
- Bredeweg S. (2003). The elite volleyball athlete. In E. b. R. J. C. a. B. Roald (Ed.), *Handbook of Sports Medicine and Science* (pp. 183-186): Blackwell Publishing.
- Brito, J., Figueiredo, P., Fernandes, L., Seabra, A., J., S. M., Krstrup, P., & Rebelo, A. (2010). Isokinetic strength effects of FIFA's "The 11+" injury prevention training programme. *Journal Isokinetics and exercise science*, 18(June 2010), 211-215. doi: DOI: 10.3233
- Cohen L. (1998). *Research Method in Education*. In 3 (Ed.). London: Routledge.
- Cox, R. C., & Vargas, J. S. (1966). A Comparison of Item Selection Techniques for Norm-Referenced and Criterion-Referenced Tests.
- Dvorak, J., Junge, A., & Bizzini, M. (2008). *The "11+" Manual a complete warm-up programme to prevent injuries*. Switzerland: FIFA Medical Assessment and Research Centre (F-MARC).
- Gomes Neto, M., Conceicao, C. S., de Lima Brasileiro, A. J., de Sousa, C. S., Carvalho, V. O., & de Jesus, F. L. (2016). Effects of the FIFA 11 training program on injury prevention and performance in football players: A systematic review and meta-analysis. *Clin Rehabil*. doi: 10.1177/0269215516675906
- Heitkamp, H.-C., Horstmann, T., Mayer, F., Weller, J., & Dickhuth, H. (2001). Gain in strength and muscular balance after balance training. *International Journal of Sports Medicine*, 22, 285-290.

- Impellizzeri, F. M., Bizzini, M., Dvorak, J., Pellegrini, B., Schena, F., & Junge, A. (2013). Physiological and performance responses to the FIFA 11+ (part 2): a randomised controlled trial on the training effects. *Journal of Sports Sciences*, 31(13), 1491–1502.
- Kean, C. O., Behm, D. G., & Young, W. B. (2006). Fixed foot balance training increases rectus femoris activation during landing and jump height in recreationally active. *Journal of Sports Science and Medicine*, 5, 138-148.
- Kilding, A. E., Tunstall H., & Kuzmic, D. (2008). Suitability of FIFA's "The 11" training programme for young football players impact on physical performance. *Journal of Sports Science and Medicine*, 7, 320-326.
- Kritpet, T. (1988). The Effects of Six Weeks of Squat and Plyometric Training on Power Production.
- Mattacola, C. G., & Lloyd, J. W. (1997). Effect of a 6-week strength and proprioception training program on measures of dynamic balance: A Single-Case Design. *Journal of Athletic Training*, 32(2), 126-135.
- Paterno, M. V., Myer, G. D., Ford, K. R., & Hewett, T. E. (2004). Neuromuscular training improves single-limb stability in young female athletes. *Journal of Orthopaedic & Sport Physical Therapy*, 34(6), 305-317
- Ragnarsdottir, M. (1996). The Concept of Balance *Physiotherapy*, 82(6), 368–375.
- Romero-Franco, N., Martinez-Lopez, E., Lomas-Vega, R., Hita-Contreras, F., & Martinez-Amat, A. (2012). Effects of proprioceptive training program on core stability and center of gravity control in sprinters. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26(8), 2071–2077.
- Rozzi, S. L., Iphart, S. M., Sterner, R., & Kuligowski, L. (1999). Balance Training for Persons With Functionally Unstable Ankles. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*, 29(8), 478-486.
- Salaj, S. S., Milanovic, D., & Jukic, I. (2007). The effect of proprioceptive training on jumping and agility performance. *Kinesiology*, 39(2), 131-141.

- Sawdon-Bea, J., & Sandino, N. (2015). The effects of a static and dynamic balance-training program in female volleyball players. *Journal Athlete Enhancement*, 4.
- Sheppard, J. M. (2008). Relative importance of strength, power, and anthropometric measures to jump performance of elite volleyball players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 22(3), 758–765.
- Singer, R. N. (1980). *Motor Learning and Human Performance* (3 ed.). New York: MacMillan Publishing.
- Tinetti, M. E., Richman, D., & Powell, L. (1990). Falls efficacy as a measure of fear of falling. *Journal gerontology psychological sciences*, 45(6), 239-243.
- กรมพลศึกษา. (2543). กิจกรรมการทดสอบและสร้างเสริมสมรรถภาพทางกาย. กรุงเทพฯ: ไทยมิตรการพิมพ์.
- กลุ่มวิจัยและพัฒนา สำนักวิทยาศาสตร์การกีฬา กรมพลศึกษา. (2554). คู่มือโปรแกรมการอบอุ่นร่างกายและเสริมสร้างสมรรถภาพสำหรับกีฬาฟุตบอล (ค. ดอทโออาร์จี Ed.): บริษัท บีทีเอสเพลส จำกัด.
- ชูศักดิ์ เวชแพศย์ และกันยา ปาละวิวัฒน์. (2528). สรีรวิทยาการออกกำลังกาย. กรุงเทพฯ: เทพรัตน์การพิมพ์.
- ณัฐพงษ์ ชัยพัฒนปริชา ชัยพัฒน์ หล่อศิริรัตน์ และชนินทร์ชัย อินทราภรณ์. (2552). ผลการฝึกโปรแกรมโชนิฟฟี่ที่มีต่อความคล่องแคล่วว่องไวและการทรงตัวในนักกีฬาฟุตบอล. *วารสารวิทยาศาสตร์การกีฬาและสุขภาพ*, 11(2), 53-64.
- แดนเนาวรัตน์ จามรจันทร์ จิตอนงค์ ก้าวกลสิกรรม และสุจิตตรา บุญหยง. (2548). การศึกษาเรื่องการทรงตัวและหกล้มในผู้สูงอายุไทย. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) และสำนักงานกองทุนสร้างเสริมสุขภาพ (สสส.).
- เทพฤทธิ์ สารฤทธิ์. (2542). ผลของการฝึกพลัยโอเมตริกที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อขา: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.. บัณฑิตวิทยาลัย.
- ธีระศักดิ์ อาภาวัฒนาสกุล. (2552). หลักวิทยาศาสตร์ในการฝึกกีฬา. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ประทวน ผลาเลิศ. (2543). ความสามารถในการกระโดดกับผลสัมฤทธิ์ในการแข่งขันของนักกีฬาบาสเกตบอลชายในการแข่งขันกีฬาแห่งชาติครั้งที่ 32. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

- ประวิตร เจนวรรณกุล. (2551). ภายภาพบำบัดทางการกีฬา กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่ง
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ผาณิต บิลมาศ. (2530). การวัดทักษะกีฬา. กรุงเทพฯ: ภาควิชาพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิ
โรฒ.
- พิชิต ภูติจันทร์. (2535). สรีรวิทยาการออกกำลังกาย. In 2 (Ed.). กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- พิชิต ภูติจันทร์. (2547). การฝึกยกน้ำหนักเบื้องต้น. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- เลอส์นต์ หนูมาโนช. (2547). ผลของการฝึกการทรงตัวด้วยเทคนิคสตาร์เอ็กซ์เคอชั่นต่อความมั่นคง
ของข้อเท้าในนักกีฬาที่ข้อเท้าแพลง. จดหมายเหตุทางแพทย์, 88(4), 90-94.
- วรศักดิ์ เพียรชอบ. (2523). หลักและวิธีสอนพลศึกษา. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วุฒิพงษ์ ปรมัตถากร และอารี ปรมัตถากร. (2539). วิทยาศาสตร์การกีฬา. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- ศรินยา บุรณสรพรสิทธิ์. (2555). ผลของการฝึกกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวที่มีต่อความแข็งแรงและการ
ทรงตัวในผู้สูงอายุ. วารสารคณะพลศึกษา, 15(2), 119-131.
- ศักดิ์สยาม แสงไวศยสุข. (2548). วารสารกีฬา. กรุงเทพฯ: การกีฬาแห่งประเทศไทย.
- สนธยา สีละมาต. (2555). หลักการฝึกกีฬาสำหรับผู้ฝึกสอนกีฬา. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่ง
จุฬาลงกรณ์.
- สมนึก กุลสถิตย์พร. (2549). ภายภาพบำบัดในผู้สูงอายุ. กรุงเทพฯ: ออฟเซ็ท เพรส.
- สุนต ผนวกิจกุล. (2524). การสร้างสมรรถภาพทางกาย. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- หาญพล บุญญะเวชชีวิน. (2536). สมรรถภาพทางกายของนักเรียนโรงเรียนสาธิตแห่ง
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน. . กรุงเทพฯ: ภาควิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. .
- อนุพงษ์ ฉัตรสูงเนิน. (2543). ผลการฝึกแบบพลัยโอเมตริกที่มีต่อความสามารถในการวิ่งระยะสั้น.
กรุงเทพฯ: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ. .



ภาคผนวก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY



แบบฝึกและโปรแกรมการฝึกการออกกำลังเพื่อการทรงตัว (Balance Exercise)

วัตถุประสงค์ : เพื่อเพิ่มความแข็งแรงและการทำงานของประสานสัมพันธ์ของกล้ามเนื้อส่วนต่างๆของ
ร่างกายส่วนล่าง ซึ่งถูกพัฒนาโดยศูนย์วิจัยทางการแพทย์สหพันธ์ฟุตบอลนานาชาติ (F-MARC

แบบฝึกที่ 1

ทำยืนทรงตัวขาเดียว : มือจับลูกบอล

Single-leg stance HOLD THE BALL



ก. ด้านหน้า



ข. ด้านข้าง

เพื่อเพิ่มการประสานสัมพันธ์ของกล้ามเนื้อขาและการทรงตัว

ท่าเริ่มต้น : ยืนทรงตัวขาเดียว งอเข่าและสะโพกเล็กน้อย แล้วโน้มตัวไปทางด้านหน้าเล็กน้อย จับบอล 2 มือ

การปฏิบัติ : เมื่อยืนอยู่ในท่าเริ่มต้น ให้ทรงตัวนิ่ง ไม่เซหรือส่ายไปมา เป็นระยะเวลา 30 วินาที แล้วเปลี่ยนยืนด้วยขาอีกข้างหนึ่ง เพิ่มความยากมากขึ้น ด้วยการยืนทรงตัวในขณะเขย่งขาข้างเดียว หรือส่งบอลอ้อมเอว หรือลอดใต้ข้อเข่าอีกข้างหนึ่ง ทำ 2 เซตต่อขา 1 ข้าง

ข้อควรระวัง : ขณะงอเข่า ข้อเข่าอยู่ในแนวตรง ไม่บิดเข้าใน (Buckle inwards) แนวระดับสะโพกขนานกับพื้น

แบบฝึกที่ 2

ยืนทรงตัวขาเดียว : โยนบอลให้คูฝึกซ้อม

Single-leg Balance THROWING BALL WITH PARTNER



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

เพื่อเพิ่มการประสานสัมพันธ์ของกล้ามเนื้อขาและการทรงตัว

ท่าเริ่มต้น : ยืนทรงตัวด้วยขาเดียว หันหน้าเข้าหาคูฝึกซ้อม ซึ่งยืนห่างกันประมาณ 2-3 เมตร

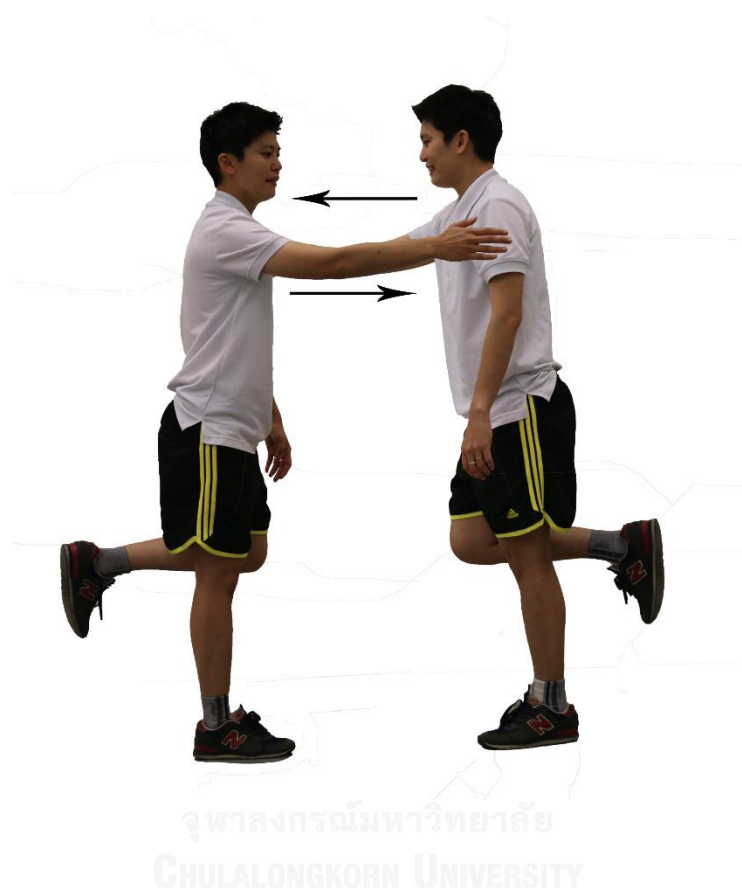
การปฏิบัติ : โยนบอลไปให้คูฝึกซ้อมพร้อมกับทรงตัวให้สมดุล แหม่วท้อง ทำต่อเนื่อง 30 วินาที
เปลี่ยนขาอีกข้างหนึ่ง เพิ่มความยากขึ้นด้วยการยืนเขย่งขาข้างเดียว ทำ 2 เซตต่อขา 1 ข้าง

ข้อควรระวัง : ขณะงอเข่า ข้อเข่าอยู่ในแนวตรง ไม่บิดเข้าใน (Buckle inwards) แนวระดับสะโพก
ขนานกับพื้น

แบบฝึกที่ 3

ยืนทรงตัวขาข้างเดียว : ทดสอบการทรงตัวกับคูฝึกซ้อม

Single-leg Balance TEST YOUR PARTNER



เพื่อเพิ่มการประสานสัมพันธ์ของกล้ามเนื้อขาและการทรงตัว

ท่าเริ่มต้น : ยืนทรงตัวขาเดียว งอเข่าและสะโพกเล็กน้อย หันหน้าเข้าหาคูฝึกซ้อม ซึ่งยืนห่างเท่าความยาวของแขน ที่มีมือแตะถึงไหล่ของอีกฝ่ายหนึ่ง

การปฏิบัติ : ใช้มือออกแรงผลัก ที่เพื่อนในทิศทางต่างๆเพื่อให้ล้ม เช่น ผลักที่ข้อไหล่ เอว ต้นขา เป็นต้น สลับกันผลัก โดยผู้ที่ถูกผลักต้องทรงตัวไม่ให้เซ หรือส่ายไปมา ทำต่อเนื่อง 30 วินาที เปลี่ยนขาอีกข้างหนึ่ง ทำ 2 เซตต่อขา 1 ข้าง

ข้อควรระวัง : ขณะงอเข่า ข้อเข่าอยู่ในแนวตรง ไม่บิดเข้าใน (Buckle inwards) แนวระดับสะโพกขนานกับพื้น

แบบฝึกที่ 4

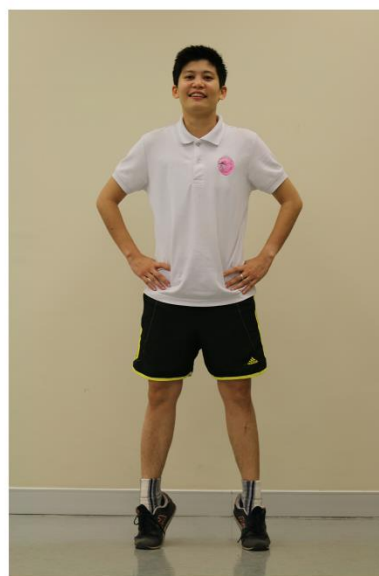
ทำยืนย่อเข่า : ร่วมกับเขย่งเท้า

Squats WITH TOE RAISE

ด้านหน้า



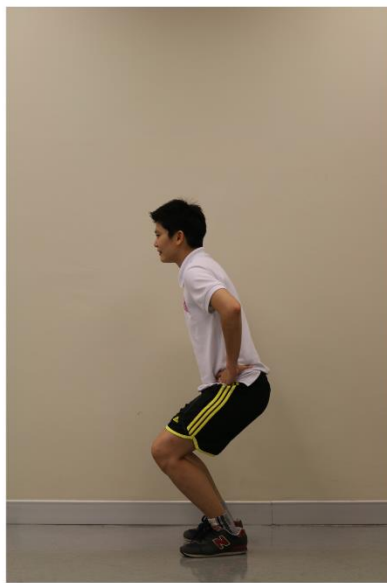
ก. ทำเริ่มต้น



ข. ทำปฏิบัติ

เพื่อเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง (Hamstrings) และกล้ามเนื้อบริเวณหน้าแข้ง (Calf muscles) และเพิ่มการควบคุมการเคลื่อนไหว

ด้านข้าง



ก. ทำเริ่มต้น



ข. ทำปฏิบัติ

ท่าเริ่มต้น : ยืน แยกเท้าเท่าความกว้างของข้อสะโพก มือท้าวเอว

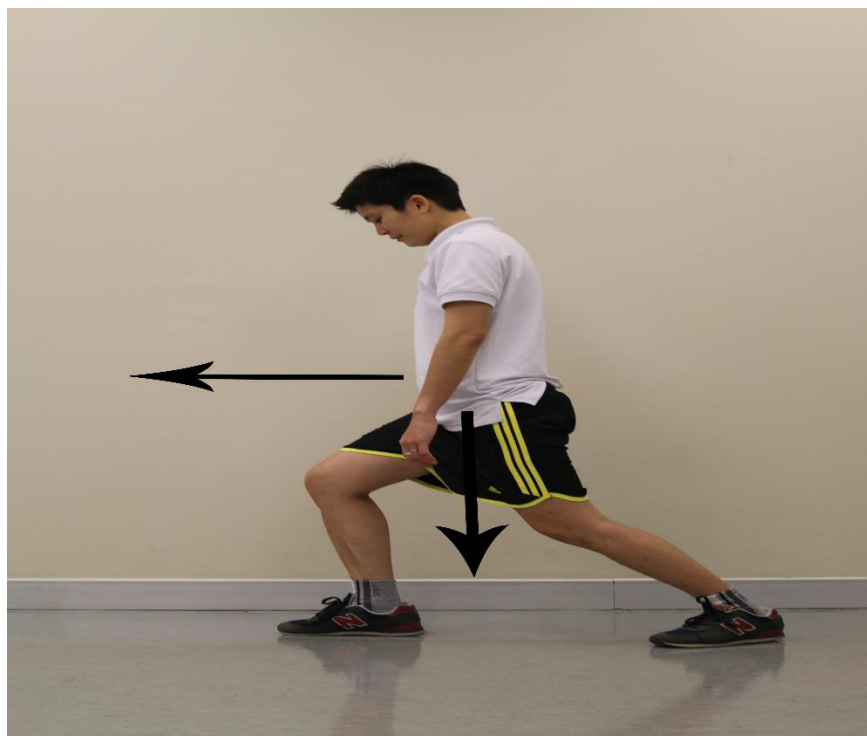
การปฏิบัติ : ย่อเข่าลงช้าๆ จนเข่างอ 90 องศา เอนลำตัวไปทางด้านหน้าเล็กน้อย จากนั้นเหยียดลำตัวขึ้นในแนวตรง (ศีรษะถึงข้อเท้าอยู่ในแนวตรง) พร้อมกับเขย่งเท้า 2 ข้างขึ้นอย่างรวดเร็ว แล้ววางเท้าลง ทำซ้ำเหมือนเดิม ย่อเข่าลงช้าๆ เหยียดตัวขึ้นตรงเร็ว ทำต่อเนื่อง 30 วินาที 2 เซต

ข้อควรระวัง : ขณะย่อเข่า ข้อเข่าอยู่ในแนวตรง ไม่บิดเข้าใน (Buckle inwards) แนวระดับสะโพกขนานกับพื้น

แบบฝึกที่ 5

ทำยีนย่อเข่า : เดินก้าวไปข้างหน้าพร้อมกับย่อเข่า

Squats WALKING LUNGES



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

เพื่อเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต้นขาด้านหลัง (Hamstrings) และกล้ามเนื้อสะโพก (Gluteal muscles) และเพิ่มการควบคุมการเคลื่อนไหว

ท่าเริ่มต้น : ยืน แยกเท้าเท่าความกว้างของข้อสะโพก มือท้าวเอว

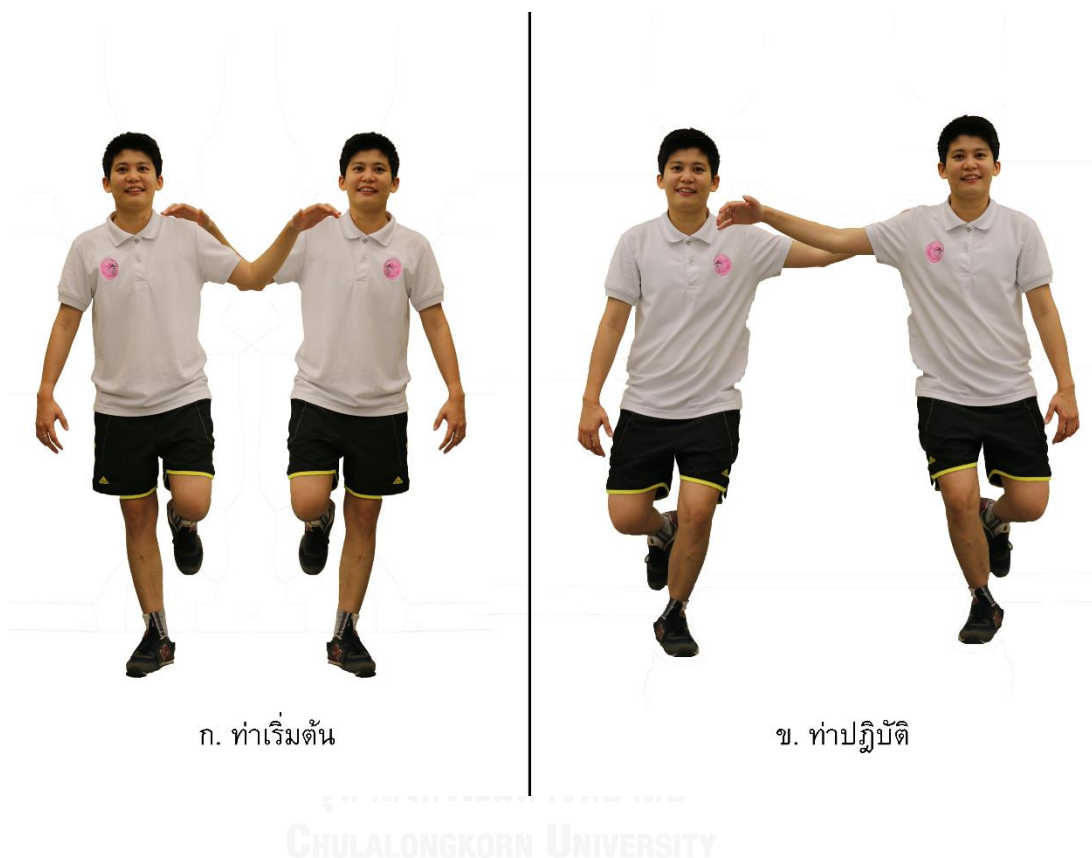
การปฏิบัติ : ก้าวขาข้างหนึ่งไปข้างหน้า พร้อมกับย่อตัวลงช้าๆ เข่างอ 90 องศา แนวของข้อเข่าที่งออยู่ในระดับเดียวกับปลายนิ้วเท้า ก้าว 10 ครั้งต่อขา 1 ข้าง ทำ 2 เซต

ข้อควรระวัง : ขณะงอเข่า ข้อเข่าอยู่ในแนวตรง ไม่บิดเข้าใน (Buckle inwards) จัดแนวลำตัวตรง แนวระดับสะโพกขนานกับพื้น

แบบฝึกที่ 6

ทำยืนย่อเข่า : ร่วมกับการเขย่งเท้า

Squats ONE-LEG SQUATS



ก. ทำเริ่มต้น

ข. ทำปฏิบัติ

เพื่อเพิ่มความแข็งแรงของกล้ามเนื้อต้นขาด้านหน้า (Front thigh muscles) และเพิ่มการควบคุมการเคลื่อนไหว

ทำเริ่มต้น : ยืน ทรงตัวขาเดียว มือจับไหล่คู่มือข้าง (ทางด้านข้าง)

การปฏิบัติ : ย่อเข่าลงพร้อมกัน 2 คน ทำช้าๆจนเข่างอ 90 องศา แล้วเหยียดเข่าขึ้นตรงอย่างรวดเร็ว เปลี่ยนทำกับขาอีกข้างหนึ่ง ทำ 10 ครั้งต่อขา 1 ข้าง ทำ 2 เซต

ข้อควรระวัง : ขณะย่อเข่า ข้อเข่าอยู่ในแนวตรง ไม่บิดเข้าใน (Buckle inwards) ลำตัวและหน้า มองตรง รักษาระดับสะโพกขนานกับพื้น

แบบฝึกที่ 7

ท่ากระโดด : กระโดดสูง

Jumping VERTICAL JUMPS



เพื่อเพิ่มพลังในการกระโดด และการควบคุมการเคลื่อนไหว

ท่าเริ่มต้น : ยืน แยกเท้าเท่าความกว้างของข้อสะโพก มือท้าวเอว

การปฏิบัติ : ย่อเข่าลงช้าๆจนเข่างอ 90 องศา เอนลำตัวไปทางด้านหน้าเล็กน้อย ลำตัวอยู่ในแนวตรง (ศีรษะถึงข้อเท้าอยู่ในแนวตรง) อยู่นิ่งในท่านี้ 1 วินาที แล้วกระโดดขึ้นให้สูงมากที่สุดเท่าที่จะทำได้ แล้วลงสู่พื้นอย่างนุ่มนวล น้ำหนักตกบริเวณนิ้วเท้า ทำซ้ำต่อเนื่อง 30 วินาที ทำ 2 เซต

ข้อควรระวัง : กระโดดขึ้นจากพื้น 2 เท้าพร้อมกัน และลงสู่พื้น 2 เท้าพร้อมกัน และย่อเข่า

แบบฝึกที่ 8

ท่ากระโดด : กระโดดออกด้านข้าง

Jumping LATERAL JUMPS



เพื่อเพิ่มพลังในการกระโดด และการควบคุมการเคลื่อนไหว โดยใช้ขาข้างเดียว

ท่าเริ่มต้น : ยืนทรงตัวขาเดียว ย่อเข่า และเอนตัวไปทางด้านหน้า

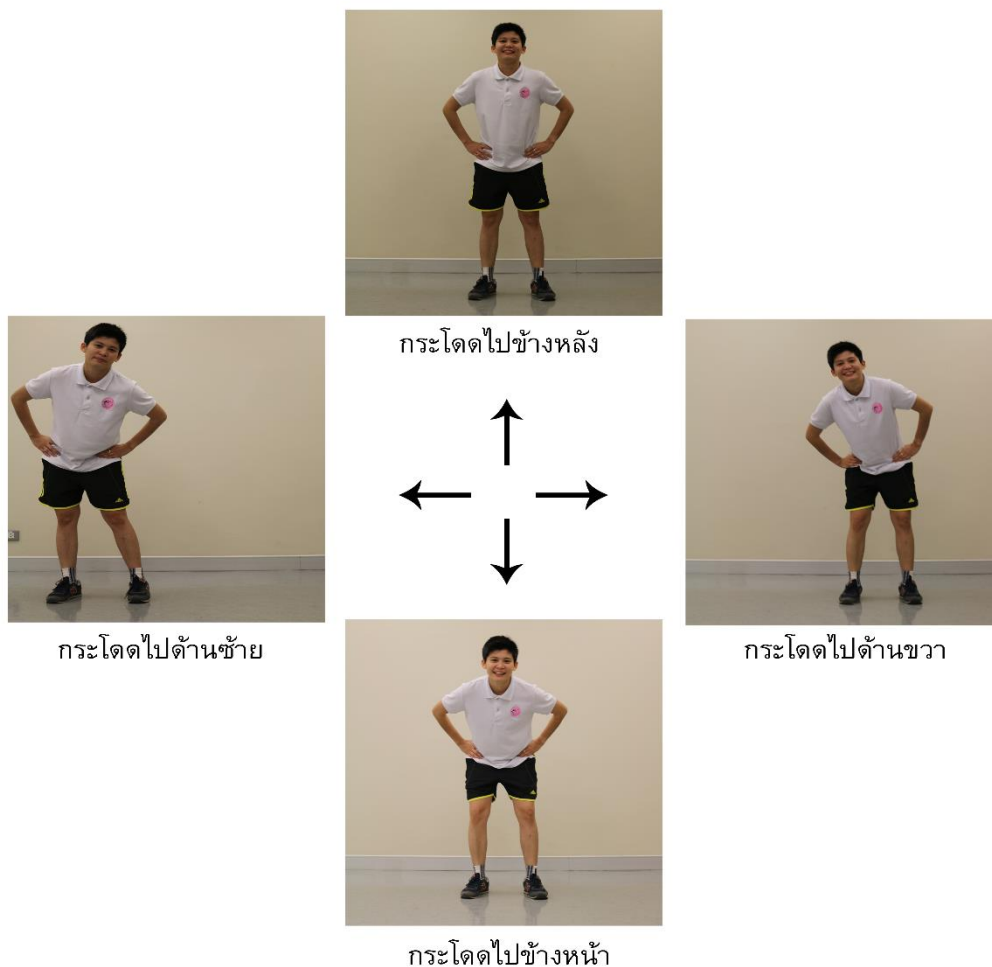
การปฏิบัติ : ยืนทรงตัวด้วยขาขวา กระโดดไปด้านข้างทางซ้าย และยืนด้วยขาซ้าย (ระยะประมาณ 1 เมตร) ขณะลงสู่พื้นให้ย่อเข่าด้วย อยู่นิ่งในท่านี้ประมาณ 1 วินาที แล้วเปลี่ยนการกระโดดไปขาอีกข้าง ทำซ้ำต่อเนื่องในเวลา 30 วินาที ทำ 2 เซต

ข้อควรระวัง : ขณะย่อเข่า ข้อเข่าอยู่ในแนวตรง ไม่บิดเข่าใน (Buckle inwards) รักษาแนวลำตัวนิ่ง และหน้ามองตรง รักษาระดับสะโพกขนานกับพื้น

แบบฝึกที่ 9

ท่ากระโดด : กระโดดเป็นรูปกล่อง

Jumping BOX JUMPS



เพื่อเพิ่มความมั่นคงของร่างกาย โดยการเคลื่อนไหวที่รวดเร็ว และการเปลี่ยนแปลงทิศทาง

ท่าเริ่มต้น : ยืน แยกเท้าเท่าความกว้างของข้อสะโพก จินตนาการว่ายืนอยู่ตรงกลางรูป X

การปฏิบัติ : กระโดดเท้าคู่ไปในแนวนอนที่ว่างระหว่างเส้นทแยงมุม (X) ทิศข้างหน้า ด้านข้างซ้าย-ขวา และข้างหลัง เอนลำตัวไปทางด้านหน้าเล็กน้อย ทำซ้ำต่อเนื่อง 30 วินาที ทำ 2 เซต

ข้อควรระวัง : ลงสู่พื้นอย่างนุ่มนวล พร้อมกับย่อเข่า ขณะงอเข่า ข้อเข่าอยู่ในแนวตรง ไม่บิดเข้าใน (Buckle inwards) รักษาแนวลำตัวนี้ และหันมองตรง รักษาระดับสะโพกขนานกับพื้น

โปรแกรมการฝึกการออกกำลังกายเพื่อการทรงตัว (Balance Exercise Training Programs)

ท่าที่ฝึก	การปฏิบัติ
1. Single-leg stance HOLD THE BALL	30 วินาทีต่อข้าง
2. Single-leg Balance THROWING BALL WITH PARTNER	30 วินาทีต่อข้าง
3. Single-leg Balance TEST YOUR PARTNER	30 วินาทีต่อข้าง
4. Squats WITH TOE RAISE	30 วินาทีต่อข้าง
5. Squats WALKING LUNGES	10 ครั้งต่อข้าง
6. Squats ONE-LEG SQUATS	10 ครั้งต่อข้าง
7. Jumping VERTICAL JUMPS	30 วินาที
8. Jumping LATERAL JUMPS	30 วินาที
9. Jumping BOX JUMPS	30 วินาที

* ในการฝึกเริ่มจากท่าแรกตามโปรแกรมแล้วเปลี่ยนไปทำอีกข้าง แล้วจึงเปลี่ยนท่าจนครบทั้ง 9 ท่า

โปรแกรมในการฝึกในแต่ละท่า

การฝึกในแต่ละท่า	กลุ่มทดลอง	กลุ่มควบคุม
จำนวนเซตในการฝึก	5	-
จำนวนครั้งในการฝึก	30 วินาที/ข้าง หรือ 10 ครั้ง/ข้าง	-
ระยะเวลาในการพักแต่ละเซตการฝึก	3-4 นาที	-

*กลุ่มทดลอง ได้รับการฝึกการออกกำลังกายเพื่อการทรงตัวและฝึกเทคนิคและทักษะกีฬา วอลเลย์บอลตามปกติ

กลุ่มควบคุมฝึกเทคนิคและทักษะกีฬา วอลเลย์บอลตามปกติ



แบบทดสอบ

แบบทดสอบความสามารถในการกระโดด

แบบทดสอบนี้จะวัดความสูงในการกระโดด ในแต่ละท่าทางการกระโดด ซึ่งการทดสอบประกอบด้วย 3 ท่าทางการกระโดด คือ

1. ท่ากระโดดตบ (Spike Height)
2. ท่ากระโดดสกัดกั้น (Block Height)
3. ท่าวิ่ง 3 ก้าวกระโดดตบ (3-Step Spike Height)



CHULALONGKORN UNIVERSITY

วิธีการทดสอบ

1. ท่ากระโดดตบ (Spike Height)
 - ยืนใต้แผงกั้นวัดระยะ
 - ย่อเข้าเหวี่ยงแขนไปด้านหลังและกระโดดให้สูงที่สุด
 - เอามือข้างที่ถนัดแตะก้านวัดระยะในจุดที่นิ้วสัมผัสได้สูงที่สุด
 - ทดสอบ 3 ครั้ง ใช้ครั้งที่ค่าดีที่สุด (เซนติเมตร)
2. ท่ากระโดดสกัดกั้น (Block Height)
 - ยืนใต้แผงกั้นวัดระยะ
 - ย่อเข้าเหวี่ยงแขนไปด้านหลังแล้วกระโดดให้สูงที่สุด
 - เอานิ้วมือทั้งสองข้างแตะก้านวัดระยะให้สูงที่สุดที่สามารถทำได้
 - ทดสอบ 3 ครั้ง ใช้ครั้งที่ค่ามากที่สุด (เซนติเมตร)

3. ทำว้าง 3 ก้าวกระโดดตบ (3-Step Spike Height)

- นักกีฬาประมาณระยะทางว้าง 3 ก้าวก่อนกระโดดตบ
- ว้างจากจุดเริ่ม 3 ก้าวแล้วกระโดดแตะแผงกั้นวัดระยะให้สูงที่สุดด้วยมือข้างที่ถนัด
- ทดสอบ 3 ครั้ง ใช้ครั้งที่ค่าดีที่สุด (เซนติเมตร)



การทดสอบการทรงตัว

การทดสอบความสามารถในการทรงท่าของร่างกาย (Postural stability test)

การทดสอบนี้จะวัดความสามารถในการทรงท่าของร่างกาย ค่าที่ได้จากการวัดเป็นระยะทางในการเหวี่ยงหรือเอนเอียงของร่างกาย โดยแบ่งเป็น ค่าของผลรวมทั้งหมด(Overall) ค่าในทิศทางด้านหลัง(Anteroposterior) และค่าในทิศทางด้านข้าง (Medial-lateral)



CHULALONGKORN UNIVERSITY

วิธีการทดสอบในขณะที่ลืมตา (Open Eyes)

1. ยืนบนเครื่องทดสอบ เพื่อกำหนดจุดของเท้าทั้งสองข้าง จากนั้นกรอกข้อมูลลงไปยังโปรแกรมทดสอบของเครื่อง biodex balance system โดยเลือกโปรแกรมในการทดสอบ Postural Stability Test
2. ยืนทรงตัว 20 วินาที ทำการทดสอบ 3 ครั้ง แต่ละรอบของการทดสอบจะมีเวลาพักรอ 10 วินาที



วิธีการทดสอบในขณะที่หลับตา (Close Eyes)

1. ยืนบนเครื่องทดสอบ เพื่อกำหนดจุดของเท้าทั้งสองข้าง จากนั้นกรอกข้อมูลลงไปยังโปรแกรมทดสอบของเครื่อง Biodex balance system โดยเลือกโปรแกรมในการทดสอบ Postural Stability Test
2. ทำการปิดตา ด้วยผ้าปิดตา ยืนทรงตัว 20 วินาที ทำการทดสอบ 3 ครั้ง แต่ละรอบของการทดสอบจะมีเวลาพักรอละ 10 วินาที



แบบบันทึกผลของการทดสอบ
Jump Performance Test

ชื่อ-นามสกุล.....

เกิด(วันเดือนปี)..... อายุ.....ปี

น้ำหนัก.....กิโลกรัม

ส่วนสูง.....เซนติเมตร BMI

กลุ่มที่ทำการฝึก กลุ่มควบคุม กลุ่มทดลอง

ครั้งที่...	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
ท่ากระโดด			
กระโดดตบ (Spike Height)			
วิ่ง 3 ก้าวกระโดดตบ (3-Step Spike Height)			
กระโดดสกัดกั้น (Blocked Height)			

แบบบันทึกผลการทดสอบการทรงตัว

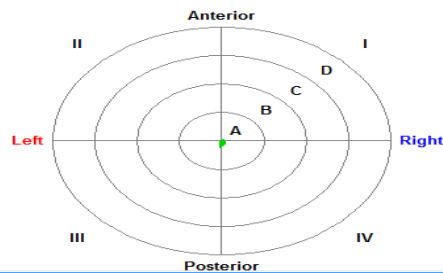
การวิเคราะห์ผลการทรงตัวจากข้อมูลที่ได้ โดยใช้ โปรแกรม Biodes-Patient Data Collection Software Utility

Patient info		Balance trace	
Patient Name	daraluk1.posttedt		
Test Date	22/7/2559 15:49		
Patient Age	17		
Patient Height	66"-73"		
Postural Stability		<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> Steps 0.00 Medial Lateral 0.00 Anterior/Posterior 0.00 </div>	
Test Trial Time	0:20	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> Report Log to file Close </div>	
Platform Setting	STATIC		
Foot Angle	25 25		
Heel Position	F6 F16		
Test Trials	3		
Stance	Both		
Cursor	ON		
Zone	100-0-0-0		
Quadrant	1-0-7-92		

Postural Stability Test Results

Name daraluk1.posttedt	Date 22/7/2559 15:49	
Height 66"-73"	Age 17	
Diagnosis	Protocol	
Foot Placement	Left	Right
Foot Angle	25	25
Heel Position	F6	F16
	Platform Setting	Cursor
	STATIC	ON
	Test Trial Time	20 secs
	Test Trials	3
	Stance	Both

	Actual Score	STD Dev.
Overall Stability Index	0.4	0.31
Anterior/Posterior Index	0.4	0.31
Medial Lateral Index	0.1	0.09
% Time in Zone	A 100 B 0 C 0 D 0	
% Time in Quadrant	I 1 II 0 III 7 IV 92	





รายชื่อผู้ทรงคุณวุฒิ

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. นัยนา บุพพวงษ์ อาจารย์ประจำสถาบันการพลศึกษา
วิทยาเขตสุพรรณบุรี
2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ถาวร กมุตศรี อาจารย์ประจำวิทยาลัย
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการ
กีฬา มหาวิทยาลัยมหิดล ผู้จัดการ
ทีมกีฬาโอลิมปิกหญิงทีมชาติ
ไทย
3. อาจารย์ ดร. เบญจพล เบญจพลากร อาจารย์ประจำคณะวิทยาศาสตร์
การกีฬาจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
4. อาจารย์นราพร ผงทอง ผู้ฝึกสอนและผู้ควบคุม
ทีมกีฬาโอลิมปิกหญิงทีม
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
(อดีตนักกีฬาโอลิมปิกหญิง
ทีมชาติไทย)
5. อาจารย์เพชรเทพ ศรีเพชร อาจารย์ผู้สอนกีฬาโอลิมปิก ผู้
ฝึกสอนและผู้ควบคุมทีมกีฬา
โอลิมปิกโรงเรียนกีฬา
กรุงเทพมหานคร

ที่ ศธ ๐๕๑๒.๒๔/



คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพระราม ๑ แขวงวังใหม่
กทม. ๑๐๓๓๐

มกราคม ๒๕๕๙

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัย

เรียน

- สิ่งที่ส่งมาด้วย
๑. โครงร่างวิทยานิพนธ์ฉบับย่อ
 ๒. โปรแกรมการฝึกการออกกำลังกายเพื่อการทรงตัว
 ๓. แบบประเมินโปรแกรมการฝึก

ด้วย นางสาวณิชารีย์ อังกาบ นิสิตระดับมหาบัณฑิต ชั้นปีที่ ๒ แขนงวิชา วิทยาศาสตร์การกีฬา คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ได้รับอนุมัติโครงร่างวิทยานิพนธ์ เรื่อง “ผลของการฝึกการออกกำลังกายเพื่อการทรงตัวที่มีต่อความสามารถในการกระโดดและการทรงตัวในนักกีฬาวอลเลย์บอลเยาวชนหญิง” (EFFECTS OF BALANCE EXERCISE TRAINING ON JUMP PERFORMANCE AND BALANCE IN YOUNG FEMALE VOLLEYBALL PLAYERS) ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา ภายใต้การควบคุมของ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชนินทร์ชัย อินทிரามภรณ์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

เพื่อให้วิทยานิพนธ์มีความถูกต้องและสมบูรณ์ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ในการนี้ คณะวิทยาศาสตร์การกีฬา ใคร่ขอความอนุเคราะห์เรียนเชิญท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาเครื่องมือการวิจัยดังกล่าว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์เป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจเครื่องมือการวิจัยด้วย จักเป็นพระคุณยิ่ง และขอขอบคุณมาในโอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

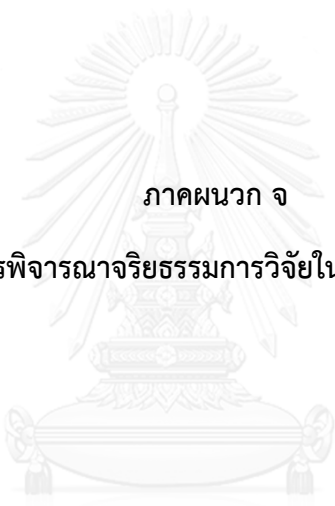
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชนินทร์ชัย อินทிரามภรณ์)
คณบดี

หน่วยจัดการศึกษา งานวิชาการและวิจัย

โทร.๐-๒๒๑๘-๑๐๔๐

โทรสาร ๐-๒๒๑๘-๑๐๔๐

ร่าง.....
พิมพ์.....
ตรวจ.....
ทาน.....



ภาคผนวก จ

เอกสารเกี่ยวกับการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสถาบัน ชุดที่ 1

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY



มหาวิทยาลัยราชภัฏ
วิทยาเขตกาญจนบุรี
เลขที่รับเรื่อง 00590
วันที่ ๑๒.๐.๒๕๖๑ ๑๒.๑๐

บันทึกข้อความ

ส่วนงาน คณะกรรมการพิจารณาขอรับวิทยฐานะการวิจัยในชั้น กลุ่มสหสาขาวิชา ชุดที่ 1 ใทว.บ-2218 3202

ที่ ขบ 337 /2559

วันที่ 19 เมษายน 2559

เรื่อง แจ้งผลการพิจารณาขอรับวิทยฐานะการวิจัย

เรียน คณบดีคณะวิทยาศาสตร์ศึกษา

สิ่งที่ส่งมาด้วย เอกสารแจ้งผลการรับรองผลการพิจารณา

ขอเรียน จิตบุศยภากร ไทสิงห์ดี ขอเรียน ให้เสนอ โครงการวิจัยเพื่อขอรับวิทยฐานะการพิจารณาขอรับวิทยฐานะการวิจัยในชั้น กลุ่มสหสาขาวิชา ชุดที่ 1 ชุดของกรณีมหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี ในกรณีนี้ กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิได้เห็นสมควรให้พิจารณาขอรับวิทยฐานะการวิจัยได้ ดังนี้

โครงการวิจัยที่ ๐๒๔.๑.๖๑ เรื่อง ผลของการฝึกการออกกำลังกายเพื่อการทรงตัว ที่มีต่อความเสถียรในการกระโดดและการทรงตัวในนักกีฬาบาสเกตบอลหญิงอดสาวรายชื่อยิง (EFFECT OF BALANCE EXERCISE TRAINING ON JUMP PERFORMANCE AND BALANCE IN YOUNG FEMALE VOLLEYBALL PLAYERS) ของนางสาวณิชาวิชัย ช่างทอง วิทยานิพนธ์สังกัด ดังนี้

ผู้วิจัยได้เพิ่มเติมงานวิจัยเกี่ยวกับการศึกษาและระยะเวลาของโปรแกรมแล้ว อย่างไรก็ดี อาจยังไม่พอเหตุผลสัมฤทธิ์ (Outcome) ของงานวิจัยนี้ สภาคณาจารย์เห็นสมควร

จึงเรียนมาเพื่อโปรดทราบ

นาย อรรถสิทธิ์ (นาย อรรถสิทธิ์ อรรถสิทธิ์)

- อนุมัติ
 - งดพิจารณา
 - อนุมัติ
 - อนุมัติ
- วันที่ 19/04/2559

ดร. ธีรภัทร
(ผู้อำนวยการศูนย์ฯ วิทยาเขตกาญจนบุรี)
กองบริหารและวิชาการ
คณะกรรมการพิจารณาขอรับวิทยฐานะการวิจัยในชั้น
กลุ่มสหสาขาวิชา ชุดที่ 1 ชุดของกรณีมหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี

นางสาว ณิชาวิชัย
นางสาวณิชาวิชัย ช่างทอง
นางสาวณิชาวิชัย ช่างทอง
นางสาวณิชาวิชัย ช่างทอง

๑๙/๐๔/๕๙

ดร. ธีรภัทร
๑๙/๐๔/๕๙

AI 01-12



คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสาขาสถาบัน ชุดที่ 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
254 ซากะเรง เมรุวิฯ ชั้น 2 ถนนพญาไท กรุงเทพฯ 10330
โทรศัพท์ โทรสาร: 0-2218-2202 E-mail: cccu@chula.ac.th

COA No. 068/2559

ใบรับรองโครงการวิจัย

โครงการวิจัยที่ 028.1/59 : ผลของสารเมือกการลดค่าถึงกายเพื่อการบรรเทา ที่มีต่อความสามารถใน
การกระโดดและการทรงตัวในนักกีฬาบอลเลย์บอลชายอาชีพ
ผู้วิจัยหลัก : นางสาวนิเวศย์ อังลาภ
หน่วยงาน : คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

คณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสาขาสถาบัน ชุดที่ 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ได้พิจารณา โดยให้หลัก ของ The International Conference on Harmonization – Good Clinical Practice
(ICH-GCP) ตกลงให้ดำเนินการที่มหาวิทยาลัยดังกล่าวได้

ลงนาม (รองศาสตราจารย์ ดร. นงนุช อังลาภ)
รองศาสตราจารย์ ดร. นงนุช อังลาภ
ประธาน

ลงนาม (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. นันทน์ ศรีชัย)
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. นันทน์ ศรีชัย
กรรมการและเลขานุการ

วันที่รับรอง : 18 เมษายน 2559 วันหมดอายุ : 17 เมษายน 2560

เอกสารที่คณะกรรมการรับรอง

- 1) โครงการวิจัย
- 2) (ข้อมูล) ผลการวิจัยที่มีส่วนร่วมในการวิจัยของสถาบัน คณะประจําการวิจัยผู้เข้าร่วม ในการวิจัย
- 3) (ฉบับ) ของที่คณะกรรมการวิจัย 028.1/59
วันที่รับรอง 18 เม.ย. 2559
วันหมดอายุ 17 เม.ย. 2560

- เงื่อนไข
- 1. ผู้เข้าร่วมการวิจัยต้องได้รับทราบถึงวัตถุประสงค์ของโครงการวิจัยก่อนให้ยินยอมที่จะเข้าร่วมโครงการวิจัย
 - 2. หากผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยหรือบุคคลอื่นใดที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยไม่ยินยอมที่จะเข้าร่วมโครงการวิจัยแล้ว ผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยต้องได้รับทราบถึงวัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย
 - 3. ผู้เข้าร่วมการวิจัยต้องได้รับทราบถึงวัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย
 - 4. ผู้เข้าร่วมการวิจัยต้องได้รับทราบถึงวัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย และต้องได้รับทราบถึงวัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย
 - 5. หากผู้เข้าร่วมการวิจัยไม่ยินยอมที่จะเข้าร่วมโครงการวิจัยแล้ว ผู้เข้าร่วมการวิจัยต้องได้รับทราบถึงวัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย
 - 6. หากผู้เข้าร่วมการวิจัยไม่ยินยอมที่จะเข้าร่วมโครงการวิจัยแล้ว ผู้เข้าร่วมการวิจัยต้องได้รับทราบถึงวัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย
 - 7. โครงการวิจัยไม่ได้รับดำเนินการจนกว่าจะได้รับอนุมัติจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคนของสถาบัน

A- 04-07

ข้อมูลสำหรับกลุ่มประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย

ชื่อโครงการวิจัย : ผลของการฝึกการออกกำลังกายเพื่อลดอาการซึมเศร้าในผู้ป่วยโรคไตและ
ภาวะหัวใจล้มเหลวในผู้ป่วยโรคไตเรื้อรังในระดับเยาชนหญิง

ชื่อผู้วิจัย : นางสาวฉวีภาณี สังเกต คำเกษม นีลิต

สถานที่ติดต่อผู้วิจัย (ที่ทำงาน) : ศูนย์รักษาโรคหัวใจและหลอดเลือด โรงพยาบาลปิยะเวท ชั้น 7 ถนนพระราม 4 เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330

(ที่บ้าน) : 108 หมู่ที่ 4 ต.โลกหมื่น อ. ชุมแสง จ. นครสวรรค์ 60120

โทรศัพท์ (ที่ทำงาน) ต่อ โทรศัพท์ที่บ้าน

โทรศัพท์มือถือ 063-2147088 E-mail : nichare_g8@bwh.go.th

ขอเรียนเชิญท่านเข้าร่วมโครงการวิจัยก่อนที่ฉันจะเขียนใบแจ้งเข้าร่วมการวิจัย มีความจำเป็นที่ฉัน
ต้องการความเข้าใจจากวิจัยนี้สำหรับเหตุผลใด และเพื่อขอข้อมูลอะไร กรุณาใช้เวลาในการอ่านข้อมูล
ต่อไปนี้ซึ่งจะเกี่ยวข้องกับระบบสุขภาพ และพยายามช่วยผมเพิ่มเติมหรือข้อมูลที่ฉันจัดเตรียมได้จนครบแล้ว

โครงการนี้เกี่ยวข้องกับมาตรการวิจัยอะไร

การวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาความสามารถในการกระโดดและ เทรนหัวใจล้มเหลวในผู้ป่วยโรคไตและ
ภาวะหัวใจล้มเหลว โดยการฝึกโปรแกรมการออกกำลังกายเพื่อหัวใจ ที่ถูกพัฒนาขึ้นโดยศูนย์วิจัยทาง
การแพทย์ สหพันธ์ผู้ป่วยไตเรื้อรัง (F-MARC) หรือ โปรแกรมที่เรียกว่า "HIFA 114"

วัตถุประสงค์ในการวิจัย

พัฒนาระบบสุขภาพในการกระโดดและการทรงตัวของนักกีฬาและเล่นฮอกกี้เยาวชนหญิง

รายละเอียดของกลุ่มประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย

- ลักษณะของกลุ่มประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย
นักกีฬาและเล่นฮอกกี้ในระดับเยาวชน ของโรงเรียนกีฬากรุงเทพมหานคร ที่มีอายุ 16-18 ปี ที่
กำลังฝึกซ้อม ฝึกซ้อมการศึกษา 2558 โดยมีเกณฑ์ดังนี้ คือ

- 1.) อายุระหว่าง 16-18 ปี
- 2.) ไม่มีประวัติการบาดเจ็บของร่างกายที่รุนแรง ซึ่งจะทำให้การวิจัยอย่างปลอดภัย

เขียน

3.) ไม่เคยได้รับบาดเจ็บที่ขัดขวางการฝึกซ้อมหรือเล่นฮอกกี้

4.) สมัครใจและยินยอมที่จะเข้าร่วมการวิจัยในการศึกษาวิจัย

เกณฑ์ในการคัดเลือกงานวิจัย

1.) ผู้ที่ประสงค์จะสมัครและได้รับเอกสารชี้แจงและหวังการศึกษา

2.) เข้าร่วมการวิจัยไม่ทราบว่ามีโปรแกรมที่กำหนด ผู้เข้าร่วมวิจัยซึ่ง **ไม่ทราบผล**

ถึง 50% ของการฝึกทั้งหมด ถือเป็น 3 ครั้ง โดยที่ไม่ใช่ 3 ครั้งในสัปดาห์ใดก็ตาม

3.) ผู้ที่ขอยกเลิกหรือถอนตัวจากการวิจัย

- วิธีการเลือกกลุ่มประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย

เลือกกลุ่มตัวอย่างด้วยวิธีการสุ่มแบบง่ายเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 9 คน และเพื่อป้องกัน

การสูญหายของกลุ่มตัวอย่างอีก กลุ่มละ 1 คน ซึ่งแต่ละกลุ่มจะมีกลุ่มละ 10 คน



วันที่โครงการวิจัย 058.119
 วันที่รับทราบ 13 มี.ค. 2558
 วันที่รับทราบ 17 มี.ค. 2558

AP 34-06

หากท่านมีข้อสงสัยให้สอบถามเพิ่มเติมได้โดยสามารถติดต่อผู้วิจัยได้ตลอดเวลา ยกเว้นหาก
ผู้วิจัยซึ่งดูแลเพิ่มเติมที่ปรึกษา โยธาหรือโยธาเกี่ยวกับวารวิชัย ผู้วิจัยจะแจ้งให้ท่านทราบอย่างเร่งด่วน

หากท่านไม่ได้รับทราบปฏิบัติตามที่บอกถึงค่าความสามารถเรื่องอื่นได้ที่ คณะกรรมการพิจารณา

ขริ่งกรรมการวิชัยในคน กลุ่มสหสาขาใน ชุดที่ 1 ชุดแรกกรณีในมหาวิทยาลัย

254 อาคารเฉลิมชัย 1 ชั้น 2 ถนนพญาไท เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10500

โทรศัพท์/โทรสาร 0-2218-3202 E-mail: cecm@cecm.ac.th



ที่ปรึกษาวิจัย 028.4/59
18.5.3. 2553
17.5.6. 2550
ในหนังสือ

AF 04-07

ข้อมูลสำหรับกลุ่มประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย

ชื่อ โครงการวิจัย : ผลของการฝึกการยกกำลังกายเพื่อการทรงตัวที่มีต่อความสามารถในการกระโดดและ การทรงตัวในเด็กที่ชาวออสเตรเลียในระดับประถมศึกษา

ชื่อผู้วิจัย : นายสวาทใจวีย์ ตั้งถาวร ฝ่ายช่าง มีชีพ

สถานที่ติดต่อผู้วิจัย (ที่ทำงาน) : ศูนย์วิจัยโรคหัวใจเด็ก รพ.ศิริราช, โรงพยาบาล ศุภเวช ฝั่งธนบุรี เขตภาษีเจริญ กรุงเทพมหานคร 10330

ชั้น 7 ถนนพระราม 4 เขตปทุมวัน กรุงเทพฯ 10330

(ที่บ้าน) 108 หมู่ที่ 4 ต.โคกกรวด อ.บึงสามพัน จ.นครสวรรค์ 60120

โทรศัพท์ (ที่ทำงาน) ต่อ โทรศัพท์ที่บ้าน

โทรศัพท์มือถือ 063-2147088 E-mail : nichare_gs@hotmail.co.th

ขอเรียนเชิญท่านเข้าร่วมในการวิจัยของท่านจะติดต่อโดยเข้าร่วมในการวิจัย นี้ควรจะเป็นที่ทราบ การที่ขอความเข้าใจว่างานวิจัยของท่านจะปลอดภัย และที่ขอชั่งน้ำหนักและ ควบคุมใช้ระยะเวลาในการดำเนินการที่ปลอดภัย ต่อไปนี้ขอแนะนำสิทธิการตอบ และ สอบถามข้อมูลเพิ่มเติมหรือข้อสงสัยที่ไม่ชัดเจนได้ตลอดเวลา

โครงการนี้เกี่ยวข้องกับกรณีใด

การวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาความสามารถในการกระโดดและการทรงตัวในเด็กที่ชาวออสเตรเลีย ระดับประถมศึกษา โดยการศึกษาโปรแกรมการฝึกการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ ที่ถูกพัฒนาขึ้นโดยศูนย์วิจัยทางการแพทย์ การวิจัยที่สนับสนุนของมูลนิธิ (F MARC) หรือ โปรแกรมที่เรียกว่า "PLAN 111"

วัตถุประสงค์ในการวิจัย

พัฒนาความสามารถในการกระโดดและการทรงตัวของเด็กที่ชาวออสเตรเลียของชาวระเทศอังกฤษ

รายละเอียดของกลุ่มประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย

- ลักษณะของกลุ่มประชากรหรือผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย
เด็กที่ชาวออสเตรเลียในระดับประถม ของโรงเรียนที่ภาคกรุงเทพมหานคร ที่มีอายุ 10-13 ปี ที่ สำเร็จชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น 2538 โดยมีเกณฑ์ดังนี้ คือ

- 1.) อายุระหว่าง 10-13 ปี
- 2.) ไม่มีประวัติการบาดเจ็บของระบบกล้ามเนื้อหรือกระดูกของส่วนขาหรือข้อเท้าอย่างง่าย 3 เดือน
- 3.) ไม่เคยได้รับการฝึกโปรแกรมการออกกำลังกายที่หนักกว่าแผนการวิจัย
- 4.) ไม่มีโรคประจำตัวหรือโรคเรื้อรังอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาวิจัย

และเกณฑ์ในการออกจากงานวิจัย

- 1.) ผู้ที่อาสาสมัครและได้รับการขออนุญาตเข้าร่วมการฝึก
- 2.) ผู้ที่รวมการวิจัยไม่ทราบสาเหตุไปจนกระทั่งที่ขาด ผู้เข้าร่วมวิจัยที่รวมการทดลองไป ถึง 50% ของการฝึกทั้งหมด ต่อเนื่อง 3 ครั้ง โดยที่ไม่ใช่ 3 ครั้งในครั้งเดียว
- 3.) ผู้ที่ขาดอาสาสมัครก่อนการฝึก

- วิธีการ ให้นักวิจัยประจำศูนย์วิจัยการวิจัยผู้มีส่วนร่วมในการวิจัย
คัดเลือกผู้เข้าร่วมวิจัยโดยการสุ่มจากกลุ่มตัวอย่างเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 1 คน ซึ่งแต่ละกลุ่มจะมีอายุ 10-13 ปี



กลุ่มทดลอง ทำการฝึกโปรแกรมการออกกำลังกายที่การทรงตัว แก้วที่ฝึกก่อนตามตาม
โปรแกรมการฝึกซ้อมกีฬาของศูนย์กีฬาโรงเรียนกรุงเทพ

ผู้วิจัยเป็นผู้ควบคุมตัวเอง โดยให้ผู้ที่ฝึกซ้อมกีฬาของศูนย์กีฬาของโรงเรียนกรุงเทพ
กรุงเทพมหานครเป็นผู้ช่วยวิจัยในการทำการฝึกโปรแกรมการออกกำลังกายเพื่อการทรงตัว ซึ่งก่อนการฝึก
ทีมผู้วิจัยได้ทำความเข้าใจเกี่ยวกับโปรแกรมการฝึกดังกล่าว โดยการศึกษาค้นคว้า The "114"

A complete warm up programme to prevent injuries Manual มนตรากรีฑาไทยในวัยโจ๋โดยคุณ PAMARC ที่
การฝึกก่อนการฝึกซ้อมกีฬาของศูนย์กีฬาตามปกติ บริเวณสนาม เข็มล้อมกีฬาของศูนย์กีฬาโรงเรียนกีฬา
กรุงเทพมหานคร โดยฝึกสัปดาห์ละ 3 วัน คือ วันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ ใช้เวลาทั้งหมดประมาณ 45
นาที ตลอดระยะเวลา 6 สัปดาห์ ดังนี้

- 1. Single-leg stance HOLD THE BALL 30 วินาทีต่อข้าง
- 2. Single-leg Balance THROWING BALL WITH PARTNER 30 วินาทีต่อข้าง
- 3. Single-leg Balance TEST YOUR PARTNER 30 วินาทีต่อข้าง
- 4. Squats WITH TOE RAISE 30 วินาทีต่อข้าง
- 5. Squats WALKING LUNGES 10 ครั้งต่อข้าง
- 6. Squats ONE-LEG SQUATS 10 ครั้งต่อข้าง
- 7. Jumping VERTICAL JUMPS 30 วินาที
- 8. Jumping LATERAL JUMPS 30 วินาที
- 9. Jumping BOX JUMPS 30 วินาที

ทั้งนี้ผู้วิจัยร่วมการวิจัย ได้ลงเข้าร่วมการทดสอบความสวยงามของโปรแกรม โดยคณะกรรมาธิการผู้ควบคุมการทดลอง

การเก็บรวบรวมข้อมูลในภาพวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง โดยมี
ขั้นตอนดังนี้

- 1. ผู้วิจัยเริ่มทดลองทำท่าฝึกออกกำลังกาย วิถีปฏิบัติและประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย รวมถึง
ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล พร้อมทั้งขอความร่วมมือในการวิจัยจากท่าน เนื่องจากมีขั้นตอน
เพื่อร่วมวิจัย ผู้วิจัยได้ทำทမ်းและอุปกรณ์ประกอบ ลงนามในทางวิจัยก่อนขอเข้าร่วมงานวิจัย
- 2. ผู้วิจัยขอความร่วมมือท่านให้ปฏิบัติตามเงื่อนไขทดลองดังต่อไปนี้
 - 1. กลุ่มทดลองต้องทำการฝึกตาม โปรแกรมของผู้วิจัยตามวันและเวลาที่กำหนดก่อนการ
ฝึกซ้อมตามปกติของ โรงเรียน
 - 2. กลุ่มควบคุมทำการฝึกซ้อมตามปกติตาม โปรแกรมของศูนย์กีฬาโรงเรียน ซึ่งไม่เกี่ยวข้องกับ
โปรแกรมของผู้วิจัย
 - 3. ทั้งสองกลุ่ม ไม่ทำการฝึกโดยผู้วิจัยและผู้ควบคุมด้วยโปรแกรมของผู้วิจัยก่อนการทดลอง
การฝึกซ้อมที่ผู้วิจัยกำหนด
- 3. ผู้วิจัยดำเนินการฝึกตาม โปรแกรมการออกกำลังกายเพื่อการทรงตัว เป็นระยะเวลา 6


 เลขที่โครงการวิจัย..... 028-1/59
 วันที่รับรอง..... 18 มี.ค. 2559
 วันมอบทุน..... 17 มี.ค. 2559

AF 14-27

กีฬา กีฬาโต๊ะ 3 วัน คือ วันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ ในช่วงเวลาสั้นๆ ผู้เข้าร่วมการ
ทดสอบจะทำการซ้อมกีฬาวอลเลย์บอล เมทลิก ที่บริเวณรอบห้อง โดยมีการทดสอบ ก่อน
การทดสอบและหลังการทดลอง 6 สัปดาห์ รายละเอียดประกอบไปด้วย

1. การทดสอบความสามารถในการกระโดด
2. การทดสอบการทรงตัวในขณะวิ่ง
4. ระยะเวลาที่ผ่านๆไปใน การวิจัยรวมระยะเวลาในการทดสอบและระยะเวลาในการฝึกทั้งสิ้น 7
สัปดาห์ จะทำการทดสอบก่อน/หลังการฝึก 1 สัปดาห์และมีระยะเวลาฝึกอีก 6 สัปดาห์ รวมทั้ง
ทั้งหมดทั้งสิ้น 7 สัปดาห์

ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับท่านจะเป็นความลับ หากมีการเสนอผลการวิจัยจะเสนอเป็นภาษา
อังกฤษโดยที่รายการระบุถึงตำแหน่งได้จะไม่ปรากฏในรายงาน

การวิจัยครั้งนี้มีค่าสหภาพการศึกษาค้นคว้าที่เข้าร่วมงานวิจัย โดยจะดำเนินการให้กับผู้เข้าร่วม
งานวิจัยเป็นเวลาสั้นๆ ครั้งละ 40 นาที หากผู้เข้าร่วมไม่พร้อมหรือได้รับบาดเจ็บที่เข้าร่วมไปก็
ของภาควิชาศึกษาศาสตร์ที่ผู้วิจัยมีคณาจารย์-ส่งผ่านทุกครั้งที่มีการทดสอบในการวิจัย

หากท่านได้รับบาดเจ็บจากการเล่นกีฬาหรือการออกกำลังกาย ซึ่งอาจเกิดขึ้นได้เช่น การบาดเจ็บ เป็นคำ
ผ่านขอแจ้งให้ผู้ที่วิจัยทราบโดยทันที ซึ่งจะได้รับความช่วยเหลือในเบื้องต้น เช่น ให้หยุดพักเพื่อสังเกต
อาการ หรือปฐมพยาบาลเบื้องต้น และจะนำส่งโรงพยาบาล โดยผู้วิจัยเป็นผู้ดูแลรับผิดชอบท่าน ให้
ได้รับการดูแลรักษาอย่างเหมาะสม

ประโยชน์ที่ท่านจะได้รับ

1. ทำให้ทราบถึงผลของการฝึกและการออกกำลังกายเพื่อการทรงตัว ที่มีผลต่อความสามารถ
ในการกระโดดและการทรงตัว
2. ได้รูปแบบการฝึกที่เป็นแนวทางในการฝึกการออกกำลังกายเพื่อการทรงตัวที่นำไปใช้
ในการพัฒนาการฝึกนักกีฬาวอลเลย์บอล
3. เพื่อเป็นแนวทางของผู้ฝึกสอน และนักกีฬา ในการพัฒนาสมรรถภาพและการทรงตัวใน
นักกีฬาวอลเลย์บอล

การเข้าร่วมในการวิจัยของท่านเป็น โดยสมัครใจ และสามารถปฏิเสธที่จะเข้าร่วมหรือถอนตัว
จากการวิจัยได้ทุกขณะ โดยไม่เสียค่าใช้จ่ายและ ไม่สูญเสียประโยชน์ที่พึงได้รับ

หากท่านมีข้อสงสัยให้สอบถามเพิ่มเติมได้ที่ โดยสามารถติดต่อผู้วิจัยได้ตลอดเวลา และหาก
ผู้วิจัยมีข้อมูลเพิ่มเติมที่เป็นประโยชน์เกี่ยวกับกรวิจัย ผู้วิจัยจะแจ้งให้ท่านทราบอย่างทันท่วงที

หากท่านไม่ได้รับการปฏิบัติตามที่ระบุดังกล่าวสามารถร้องเรียนไปยัง คณะกรรมการพิจารณา

จริยธรรมการวิจัยในคน กลุ่มสหสมทบ ชุดที่ 1 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

254 ซ.สาทรามตู่ ถนน 2 เมษายน 2561 เขตปทุมวัน กรุงเทพมหานคร 10330

โทรศัพท์ โทรสาร 0-2218 3202 E-mail: eecu@chula.ac.th



อยู่ที่โครงการวิจัย..... 028-1-159
วันที่รับลง..... 18 มิ.ย. 2563
วันหมดอายุ..... 17 มิ.ย. 2560

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

ชื่อ นางสาวณิชารีย์ อังกาบ
 เกิดวันที่ 18 ธันวาคม 2531
 สถานที่เกิด จังหวัดนครสวรรค์
 ที่อยู่ปัจจุบัน 108 หมู่ที่ 4 ต.โคกหม้อ อ.ชุมแสง จ.นครสวรรค์ 60120
 ประวัติการศึกษา สำเร็จการศึกษาในระดับมัธยมศึกษาจากโรงเรียน ชุมแสงชนู
 ทิศอำเภอกอ ชุมแสง จังหวัดนครสวรรค์ ปีการศึกษา 2550

สำเร็จการศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขาวิชา กายภาพบำบัดคณะสหเวช
 ศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัด พิษณุโลก ปีการศึกษา 2554

เข้าศึกษาต่อในหลักสูตรวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์การกีฬา คณะ
 วิทยาศาสตร์การกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีการศึกษา 2557

กำลังศึกษาวิจัยเรื่อง: ผลของการฝึกการออกกำลังกายเพื่อการทรงตัวที่มีต่อ
 ความสามารถในการกระโดดและการทรงตัวในนักกีฬาวอลเลย์บอลในระดับเยาวชนหญิง
 EFFECTS OF BALANCE EXERCISE TRAINING ON JUMP PERFORMANCE AND BALANCE
 IN YOUNG FEMALE VOLLEYBALL PLAYERS

โทรศัพท์มือถือ : 063-2147088 E-mail : nichare_g8@hotmail.co.th

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชรินทร์ชัย อินทிரากรณ์