ผลการฝึกกระดานทรงตัวต่อการทรงท่าและความแม่นยำในการยิงปืนของนักกีฬายิงปืนสั้นอัดลม

จ่าอากาศตรีหญิง วรัญญา ติวุตานนท์

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

บัณฑิตวิทยาลัย
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
พฤษภาคม 2558

ผลการฝึกกระดานทรงตัวต่อการทรงท่าและความแม่นยำในการยิงปืน ของนักกีฬายิงปืนสั้นอัดลม

จ่าอากาศตรีหญิงวรัญญา ติวุตานนท์

การค้นคว้าแบบอิสระนี้เสนอต่อมหาวิทยาลัยเชียงใหม่เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
พฤษภาคม 2558

ผลการฝึกกระดานทรงตัวต่อการทรงท่าและความแม่นยำในการยิงปืน ของนักกีฬายิงปืนสั้นอัดลม

จ่าอากาศตรีหญิง วรัญญา ติวุตานนท์

การค้นคว้าแบบอิสระนี้ได้รับการพิจารณาอนุมัติให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา

คณะกรรมการสอบ **อาจารย์ที่ปรึกษา**

..... ประธานกรรมการ .....
(รองศาสตราจารย์ธนกร ช้างน้อย) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประภาส โพธิ์ทองสุนันท์)

..... กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.จิรกฤต ลีลารุ่งระยับ)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิชัยณรงค์ กงแก้ว)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประภาส โพธิ์ทองสุนันท์)

15 พฤษภาคม 2558

© ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

กิตติกรรมประกาศ

การค้นคว้าแบบอิสระฉบับนี้สามารถจะสำเร็จลุล่วงไปด้วยดีอันเนื่องมาจากความเมตากรุณาจากคณาจารย์หลายท่านผู้วิจัยกราบขอขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประภาส โพธิ์ทองสุนันท์ ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาที่ได้ให้ความรู้ คำแนะนำตรวจทาน และแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความเอาใจใส่ทุกขั้นตอน เพื่อให้การเขียนรายงานค้นคว้าอย่างอิสระฉบับนี้สมบูรณ์ที่สุด ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณา ขอขอบพระคุณอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอบคุณสถาบันการพลศึกษารวมทั้งคณะครูและนักเรียนที่เข้าร่วมเป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ทั้ง 20 คนที่ได้ให้ความกรุณาในการอนุเคราะห์สถานที่ทำวิจัยรวมถึงให้ประสบการณ์ในการสอนพลศึกษาเป็นอย่างดีและเรื่องที่เกิดจากการทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

สุดท้ายนี้ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ที่คอยช่วยเหลือและเป็นกำลังใจ ตลอดจนขอขอบคุณเพื่อนๆ พี่ทุกคนที่ให้ความช่วยเหลือ ให้คำแนะนำ และเป็นกำลังใจเสมอมา จนการศึกษาในครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

จ่าอากาศตรีหญิง วรัญญา ติวุตานนท์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

หัวข้อการค้นคว้าแบบอิสระ	ผลการฝึกกระดานทรงตัวต่อการทรงท่าและความแม่นยำในการยิงปืนของนักกีฬายิงปืนสั้นอัดลม
ผู้เขียน	จ่าอากาศตรีหญิงวรัญญา ติวุตานนท์
ปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์การกีฬา)
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประภาส โพธิ์ทองสุนันท์

บทคัดย่อ

การศึกษานี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อ (1) ศึกษาระยะเวลาในการยืนทรงท่าของนักกีฬายิงปืนสั้นอัดลมของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองก่อนและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 (2) เปรียบเทียบระยะเวลาในการยืนทรงท่าช่วงก่อนและภายหลังการฝึกด้วยแผ่นกระดานทรงตัวเป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ภายในกลุ่มและระหว่างกลุ่ม (3) เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยความแม่นยำในการยิงปืนสั้นอัดลมก่อนและภายหลังการฝึกด้วยแผ่นกระดานทรงตัวเป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง กลุ่มตัวอย่างเป็นนักกีฬายิงปืนสั้นอัดลมชาย อายุ 18-22 ปี จำนวน 20 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่มๆละ 10 คน กลุ่มควบคุมฝึกการยิงปืนสั้นอัดลมเพียงอย่างเดียว และกลุ่มทดลองฝึกการยิงปืนสั้นอัดลมร่วมกับการใช้กระดานทรงตัว ระยะเวลาการทรงตัวบนแผ่นกระดาน (วินาที) และคะแนนความแม่นยำ ในช่วงก่อนการฝึกและภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ถูกเก็บรวบรวมและนำมาวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อหาความแตกต่างระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองด้วย Independent T-Test และภายในกลุ่มควบคุม และกลุ่มทดลอง ในช่วงก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 สถิติที่ใช้ Paired Samples T-Test ที่นัยสำคัญทางสถิติ $p < 0.05$ ผลการศึกษาพบว่า ภายหลังการฝึก 8 สัปดาห์ กลุ่มทดลองมีระยะเวลาการทรงตัวเพิ่มขึ้นจาก 7.26 ± 0.91 วินาที เป็น 11.77 ± 0.83 วินาที อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ $p < 0.01$ และคะแนนเฉลี่ยความแม่นยำเพิ่มขึ้นจาก 69.30 ± 2.00 คะแนนเป็น 85.00 ± 1.94 คะแนน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ $p < 0.01$. กลุ่มทดลองมีค่าระยะเวลาการทรงตัวเฉลี่ยและคะแนนเฉลี่ยความแม่นยำดีกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ $p < 0.01$ การฝึกกระดานทรงตัวในระยะเวลา 8 สัปดาห์ตามโปรแกรมที่จัดไว้มีผลดีต่อการทรงท่าและคะแนนความแม่นยำในการยิงปืนสั้นได้เป็นอย่างดี

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Independent Study Title	Effects of Balance Board Training on Position and Accuracy of Shooting in Air Pistol of Shooting Athletes
Author	Leading Aircraftman Warunya Tiwutanont
Degree	Master of Science (Sports Science)
Advisor	Asst.Prof.Dr.Prapas Pothongsunun

ABSTRACT

The purposes of this study were to (1) investigate the posting times of the air pistol of shooting athletes in the experimental and the control groups at the beginning and the end of 8 week training (2) to compare the posting times at the beginning and the end of 8 week balance board training within and between groups and (3) to compare the average scores of accuracy in shooting at the beginning and the end of 8 week balance board training within and between groups. Twenty samples were 18-22 years old male athletes of air pistol shooters and were divided into 2 groups, 10 persons in each group; the control group which attended only the regular shooting program and the experimental groups which attended balance board training program and the regular shooting program for 8 weeks. Data of posting times and scores of shooting were collected and statistically analyzed to find any differences between the control and the experimental groups using the Independent T-test and within groups at the beginning and the end of 8 weeks using Paired T-test at the significant level of $p < 0.05$. The results showed the experimental group increased in the average posting time from 7.26 ± 0.91 seconds to 11.77 ± 0.83 seconds with the statistical significant level of $p < 0.01$ and the average scores of accuracy increased from 69.30 ± 2.00 to 85.00 ± 1.94 with the statistical significant level of $p < 0.01$. The experimental group had the average of posting time and the average scores of accuracy better than the control group with the statistical significant level of $p < 0.01$. Balance board training program with designed patterns for 8 weeks could improve the better posting time and accuracy of shooting.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ค
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
ABSTRACT	จ
สารบัญตาราง	ฌ
สารบัญภาพ	ญ
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา	2
1.3 ขอบเขตของการศึกษา	2
1.4 สมมติฐานของงานวิจัย	2
1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ	3
1.6 ประโยชน์ที่จะได้รับ	4
บทที่ 2 แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	5
2.1 องค์ประกอบในการยิงปืนสั้น	6
2.1.1 ท่าทางการยืน (Stance)	6
2.1.2 การหายใจ (Breathing)	7
2.1.3 การจับด้ามปืน (Grip)	7
2.1.4 การเหนี่ยวไกปืน (Trigger Control)	7
2.1.5 การประคองให้อยู่ในแนวยิง (Follow-through)	7
2.1.6 การแต่งกาย (Clothing and Footwear)	7
2.1.7 การยิงแห้ง (Dry-Fire)	7
2.2 กายวิภาคศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการยิงปืนสั้น	8
2.2.1 ท่ายืน (stance)	8
2.2.2 การเล็งปืนสั้นอัดลม	8
2.2.3 การจับปืนและการเหนี่ยวไกปืนสั้นอัดลม	9

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
2.3 สมรรถภาพทางกายของนักกีฬายิงปืนสั้นอัดลม	9
2.4 การฝึกทรงตัว	9
2.4.1 ความหมายของการทรงตัว	9
2.4.2 การควบคุมท่าทาง	10
2.4.3 องค์ประกอบในการควบคุมการทรงตัว	11
2.4.4 การปรับการทรงท่า (Postural adjustments)	14
2.4.5 การปรับการทรงท่าโดยอัตโนมัติ (Automatic Postural adjustments)	15
2.4.6 การปรับการทรงท่าโดยการคาดการณ์ล่วงหน้า (Anticipatory postural adjustments)	16
2.4.7 การปรับการทรงท่าภายใต้อำนาจจิตใจ (Volitional postural adjustments)	16
2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	18
บทที่ 3 ระเบียบวิธีการศึกษา	22
3.1 รูปแบบการศึกษา	22
3.2 กลุ่มตัวอย่าง	22
3.3 ข้อตกลงเบื้องต้น	23
3.4 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล	23
3.5 วิธีดำเนินการวิจัย	24
3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล	25
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	26
บทที่ 5 สรุปผลการศึกษา อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	34
5.1 สรุปผลการศึกษา	34
5.2 อภิปรายผลการศึกษา	35
5.3 ข้อเสนอแนะ	38

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บรรณานุกรม	39
ภาคผนวก	46
ภาคผนวก ก วิธีการฝึกการทรงท่าโดยใช้กระดานทรงตัว	47
ภาคผนวก ข โปรแกรมการฝึกการทรงท่าโดยใช้กระดานทรงตัวและแบบบันทึกผลการยิงปืน	52
ภาคผนวก ค เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษยและแสดงผลการยิงก่อนและหลังการฝึก	58
ประวัติผู้เขียน	63

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สารบัญตาราง

		หน้า
ตารางที่ 1	ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง ของกลุ่มควบคุมที่ฝึกโปรแกรมยิงปืนปกติและกลุ่มทดลองที่ฝึกยิงปืนร่วมกับกระดานทรงท่า	26
ตารางที่ 2	แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตราฐานการฝึกกระดานทรงตัวต่อการทรงท่า (วินาที) ก่อนการฝึกและภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง	27
ตารางที่ 3	วิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างผลการฝึกกระดานทรงตัว(วินาที) ก่อนการฝึกและภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มควบคุม	28
ตารางที่ 4	วิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างผลการฝึกกระดานทรงตัว (วินาที) ก่อนการฝึกและภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มทดลอง	29
ตารางที่ 5	แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตราฐาน ของคะแนนความแม่นยำในการยิงปืนสั้นอัดลมของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	30
ตารางที่ 6	ผลการทดสอบความแตกต่างคะแนนความแม่นยำในการยิงปืนสั้นอัดลมในกลุ่มควบคุมก่อนและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	31
ตารางที่ 7	ผลการทดสอบความแตกต่างคะแนนความแม่นยำในการยิงปืนสั้นอัดลมในกลุ่มทดลองก่อนและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	32
ตารางที่ 8	เปรียบเทียบผลการฝึกกระดานทรงตัวที่มีต่อความแม่นยำในการยิงปืนสั้นอัดลม ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	33

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สารบัญภาพ

		หน้า
ภาพที่ 1	นักกีฬาฝึกยืนบนกระดานทรงตัว	46
ภาพที่ 2	นักกีฬาฝึกการถ่ายน้ำหนักบนเท้าแต่ละข้างบนกระดานทรงตัว	46
ภาพที่ 3	ฝึกการทรงท่าโดยให้หัวเข่าหลังและคอควรจัดให้อยู่ในแนวตรง บ่าควรรู้สึกผ่อนคลาย หัวของนักกีฬาต้องตั้งตรงและยืนตรง	47
ภาพที่ 4	ฝึกโดยถือปืนจริงและยืนทรงท่าบนกระดานทรงตัว	47
ภาพที่ 5	แผ่นกระดานทรงตัว	55
ภาพที่ 6	นาฬิกาจับเวลา	56
ภาพที่ 7	ขวดน้ำบรรจุทราย	56
ภาพที่ 8	แสดงรูปภาพประกอบปืนสั้นอัดลมรุ่น	56
ภาภที่ 9	กระสุนปืนสั้นอัดลม	57
ภาพที่ 10	แสดงรูปภาพเครื่องมือวัดผล	57
ภาพที่ 11	แสดงลักษณะการใช้งานเครื่องมือวัดผล	57
ภาพที่ 12	แสดงผลการใช้งานเครื่องมือวัดผล	58
ภาพที่ 13 - 14	แสดงผลการยิงก่อนฝึก ด้วยเครื่องมือวัดผล	58
ภาพที่ 15 - 16	แสดงผลการยิงหลังฝึก ด้วยเครื่องมือวัดผล	58

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

กีฬายิงปืน (Shooting Sport) เป็นกีฬาสากลที่แพร่หลายมีการแข่งขันในระดับนานาชาติ และการแข่งขันในระดับชาติร่วมถึงการแข่งขันในประเทศ ซึ่งในการแข่งขันในระดับนานาชาติ ประเทศไทยยังสู้ต่างประเทศไม่ค่อยได้ การที่นักกีฬายิงปืนจะสามารถแข่งขันทำคะแนนดีมีสถิติสูงนั้น ส่วนประกอบสำคัญ นักกีฬาต้องมีพื้นฐานการฝึกซ้อมที่ดี มีทักษะดี (ทวี แตงทับทิม, 2530) ในการยิงปืนในท่ายืนยิง (Standing Position) เป็นท่าที่ยากที่สุดในกระบวนท่าทั้งหมด เพราะพื้นที่รองรับน้ำหนักแคบและจุดศูนย์ถ่วงของร่างกายของนักกีฬาแต่ละคนมีความแตกต่างกันเพื่อควบคุมให้การถือปืน (Control) ให้นิ่ง และเป็นการรักษาตำแหน่งการยืนให้มั่นคง ซึ่งต้องใช้กล้ามเนื้อต่างๆ เช่น ในท่ายืนใช้กล้ามเนื้อขา กล้ามเนื้อหลัง กล้ามเนื้อแขน กล้ามเนื้อท้อง (Klinger, 1981) สิ่งจำเป็นสิ่งหนึ่งสำหรับนักกีฬาคือ ความแม่นยำในการยิง ซึ่งความแม่นยำในการยิงส่วนหนึ่งจะมาจากการทรงตัวหรือทรงท่าที่ดี (วีระยุทธ, 2552)

จากประสบการณ์การเล่นกีฬายิงปืนสั้นอัดลมและได้ร่วมแข่งขันในกีฬาระดับชาติและนานาชาติ ผู้วิจัยพบว่าปัญหาที่นักกีฬายิงปืนส่วนมากพบบ่อย คือนักกีฬาขาดความแม่นยำในการยิงปืนเพื่อให้ได้คะแนนที่สูง โดยเฉพาะในขณะที่ยกปืนเล็งไปที่เป้า การทรงตัวของนักกีฬาความนิ่งไม่คงที่ตัวโยกไปมาในขณะที่ยกปืนเล็ง จึงทำให้ขณะเหนี่ยวไกปืนเคลื่อนไหว ส่งผลให้การลั่นไกทำให้วิถีกระสุนเกิดการเปลี่ยนแปลง ผลคะแนนที่ออกมาไม่ได้ตามมาตรฐานที่ตั้งไว้ ซึ่งในขณะที่ยืนเล็งนั้นจะทำให้นักกีฬาเกิดความวิตกกังวล อันเนื่องมาจากความเครียดจากการแข่ง มีโอกาสทำให้ยืนไม่คงที่ตามที่ฝึกซ้อมไว้ เพราะการยิงปืนต้องอาศัยองค์ประกอบหลายอย่าง ทั้งสมาธิ ความแม่นยำ และความมั่นใจในการเหนี่ยวไก ซึ่งเห็นได้มากในนักกีฬาที่มีประสบการณ์น้อยทำให้ไม่กล้าที่จะเหนี่ยวไกปืนเพราะไม่มีความมั่นใจ เกิดจากความกดดัน ความเครียดของนักกีฬา และลืมวิธีการยืนแบบที่ซ้อมไว้

จากเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะศึกษาว่าการฝึกการทรงท่าโดยใช้กระดานทรงตัวของนักกีฬายิงปืน เพื่อเพิ่มความนิ่งในการยืน และทำให้นักกีฬายิงปืนมีความแม่นยำในการยิงปืน

เพิ่มขึ้น จึงสร้างโปรแกรมการฝึกการทรงท่าของนักกีฬายิงปืนสั้นอัดลมโดยแผ่นกระดานทรงตัว ซึ่งในการฝึกการทรงท่าด้วยผ่านกระดานทรงตัวนั้นยังไม่เป็นที่รู้จักแพร่หลายในกีฬายิงปืน

1.2 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อศึกษาระยะเวลาในการยืนทรงท่าของนักกีฬายิงปืนสั้นอัดลมในกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ก่อนและภายหลังสัปดาห์ที่ 8
2. เพื่อเปรียบเทียบระยะเวลาในการยืนทรงท่าระหว่างก่อนและภายหลังการฝึกด้วยแผ่นกระดานทรงตัวเป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์
3. เพื่อศึกษาผลนับคะแนนความแม่นยำในการยิงปืนสั้นอัดลมก่อนและภายหลังการฝึกด้วยแผ่นกระดานทรงตัวเป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง
4. เพื่อเปรียบเทียบผลนับคะแนนความแม่นยำในการยิงปืนสั้นอัดลมก่อนและภายหลังการฝึกด้วยแผ่นกระดานทรงตัวเป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

1.3 ขอบเขตของการศึกษา

ขอบเขตเนื้อหา

รูปแบบการศึกษาครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงพรรณนาแบบทดลอง เพื่อศึกษาผลของการฝึกการทรงท่าเฉพาะท่ายืนนิ่งในกลุ่มนักกีฬายิงปืนสั้นอัดลมชาย สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตเชียงใหม่ จำนวน 20 คน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

1.4 สมมติฐานของการศึกษา

1.ระยะเวลาในการยืนทรงท่ากลุ่มควบคุมไม่เปลี่ยนแปลง ส่วนกลุ่มทดลองที่ฝึกด้วยแผ่นกระดานทรงตัวเป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ เปลี่ยนแปลงดีขึ้น

2.ระยะเวลาในการยืนทรงท่า ก่อนและหลังการฝึกในกลุ่มนักกีฬายิงปืนสั้นอัดลมที่ได้รับการฝึกด้วยแผ่นกระดานทรงตัว เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ มีการเปลี่ยนแปลงมากกว่ากลุ่มควบคุม

3.คะแนนความแม่นยำในการยิงปืนสั้นอัดลมก่อนและภายหลังการฝึกด้วยแผ่นกระดานทรงตัวเป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง แตกต่างกัน

4.คะแนนความแม่นยำในการยิงปืนสั้นอัดลม ของกลุ่มที่ได้รับการฝึกด้วยแผ่นกระดานทรงตัว ภายหลังการฝึกเป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ ดีขึ้น มีค่ามากกว่าในกลุ่มควบคุม

1.5 นิยามศัพท์เฉพาะ

การควบคุมท่าทาง (Postural control) หมายถึง ความสามารถในการรักษาสภาพร่างกายให้อยู่ในแนวตั้งตรงและควบคุมตำแหน่งของจุดศูนย์ถ่วงให้อยู่ในฐานรองรับ ซึ่งต้องมีความสมดุลย์ (Balance) และการทรงท่า (Posture) ซึ่งมีความสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด

การทรงท่า หมายถึง การควบคุมส่วนต่าง ๆ ของร่างกายที่สัมพันธ์กับแรงโน้มถ่วงของโลก โดยเป็นการอ้างอิงเชิงมุมที่ร่างกายทำกับแนวดิ่ง (Vertical) ความสามารถในการควบคุมการทรงท่าและ การทรงตัว นั้นมีความจำเป็นสำหรับการทำกิจกรรมการเคลื่อนไหว (Functional ability) ต่าง ๆ โดยระบบประสาทอาศัยการรับความรู้สึกในการบอกตำแหน่งของร่างกาย การประมวลผล และสั่งการตอบสนองที่เหมาะสมผ่านทางระบบประสาท ซึ่งวงจรของการควบคุมนี้จำเป็นต้องอาศัยแหล่งป้อนข้อมูลเข้าผ่านทางการรับความรู้สึกที่รายงานถึงตำแหน่งการเคลื่อนไหวของร่างกายควบคู่กับความสามารถในการสั่งการเคลื่อนไหว และการตอบสนองในการควบคุมการทรงตัว (ทศพร, 2548)

การทรงตัว หมายถึง ความสามารถในการควบคุมท่าทางหรือการควบคุมจุดศูนย์ถ่วงของร่างกาย (Center Of Gravity, CG) ให้อยู่ในฐานรองรับ (Base of Support, BOS) โดยมีสิ่งแวดล้อมเป็นตัวกระตุ้น โดยอาศัยการทำงานของระบบต่าง ๆ รวมกัน

ปืนสั้นอัดลม หมายถึง อาวุธสำหรับยิงลูกกระสุนปืน เพื่อให้เข้าสู่เป้าหมาย โดยอาศัยหลักการเผาไหม้ของดินปืนให้เกิดแก๊สผลักดันลูกกระสุนให้ออกจากปากลำกล้องด้วยความเร็วสูง ลูกกระสุนที่ออกจากปากลำกล้องจะการเคลื่อนที่ในแนววิถีราบ

นักกีฬายิงปืน หมายถึง นักกีฬายิงปืนสั้นอัดลมชาย (ที่มีประสบการณ์ในการยิงปืนไม่ต่ำกว่า 1 ปี)

ความแม่นยำ หมายถึง ความสามารถยิงเป้าหมายให้ได้ถูกตรงตำแหน่งที่เล็งไว้ คิดเป็นคะแนนเต็มทั้งหมด 100 คะแนน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

1.6 ประโยชน์ที่ได้รับ

1.ทราบถึงระยะเวลาในการยืนทรงท่าของนักกีฬายิงปืนสั้นอัดลมในกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ก่อนและภายหลังสัปดาห์ที่ 8

2.ทราบถึงความสัมพันธ์ระหว่างการฝึกด้วยกระดาทรงตัวกับความแม่นยำในการยิงปืนสั้นอัดลมก่อนและภายหลังการฝึกด้วยแผ่นกระดานทรงตัวเป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

3.เพื่อสามารถนำผลการศึกษาไปพัฒนาและเพิ่มประสิทธิภาพในการฝึกความนิ่งและความแม่นยำของนักกีฬายิงปืนสั้นอัดลม

4.ผลการศึกษานี้จะเป็นประโยชน์ต่อการฝึกทักษะเพิ่มเติมที่เหมาะสำหรับการฝึกซ้อมยิงปืน อันจะนำไปสู่การพัฒนาและเพิ่มประสิทธิภาพในความแม่นยำของนักกีฬายิงปืนสั้นอัดลม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

บทที่ 2
แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาครั้งนี้เป็นการศึกษาถึงผลการใช้โปรแกรมการฝึกการทรงท่าของนักกีฬายิงปืนสั้นอัดลม และเพื่อเปรียบเทียบผลของคะแนนในการยิงปืนสั้นอัดลมระหว่างกลุ่มทดลองที่ฝึกโดยใช้กระดานทรงตัวกับกลุ่มควบคุมที่ฝึกโดยไม่ใช้กระดานทรงตัว ผู้ศึกษาจึงได้ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นพื้นฐานและเป็นแนวทางการศึกษา ดังนี้

2.1 องค์ประกอบในการยิงปืนสั้น
- 2.1.1 ท่าทางการยืน (Stance)
- 2.1.2 การหายใจ (Breathing)
- 2.1.3 การจับด้ามปืน (Grip)
- 2.1.4 การเหนี่ยวไกปืน (Trigger Control)
- 2.1.5 การประคองให้อยู่ในแนวยิง (Follow-through)
- 2.1.6 การแต่งกาย (Clothing and Footwear)
- 2.1.7 การยิงแห้ง (Dry-Fire)

2.2 กายวิภาคศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการยิงปืนสั้น
- 2.2.1 ท่ายืน (stance)
- 2.2.2 การเล็งปืนสั้นอัดลม
- 2.2.3 การจับปืนและการเหนี่ยวไกปืนสั้นอัดลม

2.3 สมรรถภาพทางกายของนักกีฬายิงปืนสั้นอัดลม

2.4 การฝึกทรงตัว
- 2.4.1 ความหมายของการทรงตัว
- 2.4.2 การควบคุมท่าทาง
- 2.4.3 องค์ประกอบในการควบคุมการทรงตัว
- 2.4.4 การปรับการทรงท่า (Postural adjustments)
- 2.4.5 การปรับการทรงท่าโดยอัตโนมัติ (Automatic Postural adjustments)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2.4.6 การปรับการทรงท่าโดยการคาดการณ์ล่วงหน้า (Anticipatory postural adjustments)

2.4.7 การปรับการทรงท่าภายใต้อำนาจจิตใจ (Volitional postural adjustments)

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 องค์ประกอบในการยิงปืน

ในการยิงปืนสั้นอัดลมนั้นนักกีฬาต้องคำนึกถึงหลักความปลอดภัยในสนามยิงบน (Safety on the Range) เป็นสำคัญและต้องปฏิบัติตัวตามกฎกติกาอย่างเคร่งครัด เพื่อความปลอดภัยของนักกีฬา โดยหลักการปฏิบัติเพื่อความปลอดภัยของนักกีฬา ประกอบด้วย (I.S.SF. 1997)

1.สำรวจปืนเมื่อนำออกจากกระเป๋าเก็บปืน

2.รู้วิธีการใช้ปืนให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ในการใช้

3.อย่าถือปืนขณะที่มีคนอยู่หน้าแนวยิง

4.อย่าบรรจุกระสุนจนกว่าเจ้าหน้าที่สนามจะอนุญาต

5.เมื่อบรรจุกระสุนแล้ว ให้ชี้ปลายกระบอกปืนลงพื้นสนาม

6.เมื่อยังไม่ได้ยิง อย่านำนิ้วเข้าโก่งไกปืน

7.ถ้าต้องออกจากบริเวณสนาม ให้นำลูกกระสุนออกจากรังเพลิง แล้ววางปืนลงโดยค้างลูกเลื่อนไว้

8.ถ้ามีเหตุขัดข้องเกิดขึ้น หลังจากบรรจุกระสุนแล้วให้ปฏิบัติตามข้อ 7

9.หลังการยิง ให้สำรวจปืนให้แน่ใจว่าไม่มีลุกกระสุนเหลืออยู่

10.ให้สำรวจความเรียบร้อยของปืนทุกครั้งก่อน

2.1.1 ท่าทางการยืน (Stance)

1.ยืนหันหน้าเข้าหาเป้าทำมุม 45 องศา พร้อมทั้งถือปืนที่ยังไม่ได้บรรจุ

2.หลับตา จากนั้นให้ยกปืนขึ้น

3.บิดลำตัวและแขน ปล่อยให้อยู่ในท่าที่สบายที่สุด

4.ลืมตา และมองดูว่าปลายกระบอกปืนชี้ไปในทิศทางใด ถ้าปืนไม่ตรงกับเป้า ให้ขยับจนกว่าปืนจะตรงกับเป้า

5. ทำซ้ำตั้งแต่ข้อที่ 1-4 จนกว่าจะยืนในตำแหน่งที่เหมาะสม ทำตามขั้นตอนดังกล่าวทุกครั้งที่มีการขยับเท้าระหว่างการยิง (Frank and Paul. 1995)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2.1.2 การหายใจ (Breathing)

หลักการหายใจคล้ายๆ กับหลักการยืน เนื่องจากต้องอาศัยตำแหน่งร่างกายและผลของการหายใจต่อการจับปืน ขณะที่หายใจซี่โครงจะขยายและเกร็ง ซึ่งจะมีผลต่อความนิ่ง ดังนั้นก่อนที่จะเล็งปืนไปที่เป้า ให้สูดลมหายใจลึกๆ หนึ่งครั้ง จากนั้นจึงเริ่มเล็งเป้า ขณะเล็งให้กลั้นลมหายใจแล้วค่อยปล่อยออกมา อย่าปล่อยลมหายใจเร็วเกินไปเพราะจะมีผลต่อการประคองปืน (Frank and Paul. 1995)

2.1.3 การจับด้ามปืน (Grip)

ทำมือเป็นรูปตัว V แล้วสอดมือเข้ากับด้ามปืนให้กระชับแล้วรวบนิ้วทั้ง 4 ไว้ทางด้านหน้าด้ามปืน ปล่อยนิ้วโป้งตามสบาย และวางนิ้วชี้ไว้ข้างล่างไกปืน (Frank and Paul. 1995)

2.1.4 การเหนี่ยวไกปืน (Trigger Control)

การเหนี่ยวไกปืนเป็นปัจจัยที่สำคัญที่สุดในการยิงอย่างแม่นยำ ในการเหนี่ยวไกปืน นิ้วชี้ต้องวางอยู่ในตำแหน่งไกที่ถูกต้องและเป็นตำแหน่งเดียวกันทุกนัด มีวิธีที่นิยมใช้ 3 วิธี

วิธีที่ 1 ให้ใช้ปลายนิ้วชี้ (Distal phalanges)

วิธีที่ 2 ให้ใช้ข้อนิ้วชี้ (Distal inter phalangeal joint) เหนี่ยวไกปืน

วิธีที่ 3 ให้ใช้ปลายนิ้วชี้ (Distal phalanges) แตะไกปืนในลักษณะเฉียงไปด้านข้างในขณะเหนี่ยวไกปืน (Frank and Paul, 1995)

2.1.5 การประคองให้อยู่ในแนวยิง (Follow-through)

หลังจากยิงปืนออกไปแล้ว ควรประคองปืนไว้ประมาณ 2-3 วินาที ก่อนวางปืนเพื่อดูการสะบัดของศูนย์หน้าว่าไปในทิศทางใด (Frank and Paul. 1995)

2.1.6 การแต่งกาย (Clothing and Footwear)

การแต่งกายจะขึ้นกับสภาพอากาศ ชุดที่ดีควรเป็นชุดที่โปร่งสบาย และไม่รัดแขนและหัวไหล่ ไม่ควรใส่เสื้อแจ๊คเก็ต การยิงในที่ๆ มีแสงสว่างมากๆ อาจต้องใส่ที่บังตาหรือหมวกที่ช่วยบังแสงด้านข้าง สำหรับรองเท้า ควรเป็นรองเท้าที่มีพื้นเรียบสวมสบาย (Frank and Paul. 1995)

2.1.7 **การยิงแห้ง (Dry-Fire)**

หมายถึงการขึ้นนกเหนี่ยวไกปืนวิ่งไม่ได้บรรจุกระสุนไว้ให้นกสับลง หรือตัวปืนอาจมีกลไกให้ลั่นไกได้โดยนกสับไม่ทำงาน และสำหรับปืนลม/ก๊าซ หมายถึงการลั่นไกปืนที่ตั้งกลไกไว้ไม่ให้มีลมหรือก๊าซพ่นออกจากปืน (I.S.S.F, 1997)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2.2 กายวิภาคศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการยิงปืนสั้น

การยิงปืนในท่ายืนนั้น เป็นการคงสภาพให้อยู่นิ่ง ความมั่นคงที่เกิดขึ้นเป็นผลจากการปฏิสัมพันธ์ของกลุ่มกล้ามเนื้อตรงข้ามกัน ซึ่งมีการทำงานและการเคลื่อนไหวของร่างกายจะเกี่ยวข้องกับกระดูกและกล้ามเนื้อ ซึ่งเป็นโครงสร้างของร่างกายมนุษย์ กล้ามเนื้อต่าง ๆ กระทำต่อข้อต่อ ซึ่งยึดไว้รวมกันโดยเอ็นยึด (ligament) หรือจะบอกได้ว่าเป็นภาวะความสมดุลขณะเคลื่อนไหว (dynamic equilibrium) (Antal, 1983) ท่าทางในการยิงปืนสั้นอัดลมประกอบด้วย

2.2.1 ท่ายืน (stance)

ท่ายืนที่ดีต้องมีฐานที่มั่นคงและพยายามรักษาจุดศูนย์ถ่วงของร่างกายให้เหมาะสม น้ำหนักส่วนใหญ่จะตกอยู่ที่ข้อต่อสะโพก ข้อเข่าและข้อเท้า กลุ่มของกล้ามเนื้อจะช่วยในการพยุงของข้อต่อและมีบางส่วนที่มีบทบาทที่ช่วยในการทรงตัว ในส่วนของข้อต่อสะโพก (hip joint) การเคลื่อนไหวของข้อต่อสะโพกเกิดได้เนื่องจากรูปร่างของกระดูก ต้นขา ความแข็งแรงของเอ็นยึด และกล้ามเนื้อรอบ ๆ ข้อสะโพก การถ่ายน้ำหนักของลำตัวผ่านลงมายังข้อสะโพกและแกนตามความยาวของกระดูกต้นขาทำให้เกิดฐานที่มีความมั่นคงได้อย่างมาก ถ้ามีน้ำหนักตกลงนอกแกนของกระดูกต้นขาจะทำให้เกิดการไหวเอนของข้อสะโพก ซึ่งมีการเคลื่อนไหวได้ง่ายและสูญเสียความมั่นคงไป ในส่วนข้อเท้า (ankle joint) ตำแหน่งของข้อเท้าในการยืนถูกยึดด้วยความแข็งแรงของเอ็นยึดและกล้ามเนื้อ ข้อต่อมีความมั่นคงน้อยมากเมื่อข้อเท้าอยู่ในท่าเขย่งเท้าที่ส้นเท้าที่ถูกยกสูงขึ้น ขณะใส่รองเท้ายิงปืนจะช่วยเพิ่มความมั่นคงมากขึ้นซึ่งรองเท้ายิงปืนนั้น จะช่วยรองรับบริเวณด้านข้างของเท้า เป็นการลดแรงพยายามของกล้ามเนื้อและทำให้ชะลอความล้าของกล้ามเนื้อที่จะเกิดขึ้นได้ (Antal, 1983)

2.2.2 การเล็งปืนสั้นอัดลม

เมื่อนักยิงปืนอยู่ในท่าเล็งปืน การเคลื่อนไหวสำคัญอยู่ที่หัวไหล่ ข้อศอกที่อยู่ในท่าเหยียดรวมกับข้อมือ เอ็นและกล้ามเนื้อจะช่วยในการพยุงของแขน การถือปืนสั้นขณะเล็งปืน กล้ามเนื้อที่ทำงานมากคือกล้ามเนื้อ supraspinatus และกล้ามเนื้อ deltoid (Sobey, 1981 ; Antal, 1983 ; Weineck, 1990) ซึ่งต้องทำงานในลักษณะต้านแรงในทิศทางที่ตกลงของน้ำหนักปืน การสั่น จะเกิดขึ้นแม้แต่ในนักกีฬาระดับโลกหรือระดับอาชีพ เมื่อเกิดความเมื่อยล้าของกล้ามเนื้อต่าง ๆ เนื่องจากกล้ามเนื้อต่าง ๆ นั้นตอบสนองต่อสัญญาณซึ่งถูกกระตุ้นโดยน้ำหนักปืน การฝึกสามารถช่วยในการเพิ่มความแข็งแรงและการทำงานที่ประสานกันได้ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อนั้นสามารถพัฒนาขึ้นได้ ขณะเล็งปืน แขนจะยกขึ้นอยู่ในระนาบขนานกับพื้นด้านหน้าของลำตัวออกไปด้านข้างที่มุม 90 องศา มุมในแนวของไหล่และแขนในการยิงปืนอยู่ในช่วง 12 – 16 องศา แขนอีกข้างหนึ่งปล่อยข้างลำตัวซึ่งมีหัวแม่มือสอดอยู่ในกระเป๋ากางเกง (Losel, 1995)

2.2.3 การจับปืนและการเหนี่ยวไกปืนสั้นอัดลม

การจับปืนสั้นที่เกิดจากการใช้แรงกดจากนิ้ว ฝ่ามือและฐานของมือที่ราวจับด้ามปืน กลุ่มกล้ามเนื้อของแขนท่อนล่างจะควบคุมการจับโดยผ่านทางเอ็นกล้ามเนื้อที่เชื่อมกับนิ้วซึ่งเอ็นกล้ามเนื้อเหล่านี้จะต้องกระทำด้วยความสอดคล้องกัน พร้อมเพรียงกันในขณะกำมือในการจับปืนความแข็งแรงของการกำมือจะส่งผลต่อการออกแรงกดขณะเหนี่ยวไก แรงกดของการกำมือจะต้องสูงพอ ๆ กันกับแรงกดสำหรับการเหนี่ยวไก (Antal, 1983)

2.3 สมรรถภาพทางกายของนักกีฬายิงปืนสั้น

Sobey (1981) กล่าวไว้ว่า การยิงปืนต้องอาศัยสมรรถภาพทางกายเป็นอย่างมาก นักยิงปืนสั้นจะต้องยืนโดยไม่มีการเคลื่อนไหว รับน้ำหนักของปืนไว้จนกระทั่งเสร็จสิ้นการแข่งขันโดยไม่ให้เกิดการเมื่อยล้าของกล้ามเนื้อ ได้มีการค้นพบว่าท่ายืนในการยิงปืนจะต้องอาศัยกล้ามเนื้อทั่วร่างกาย แรงตึงตัวของกล้ามเนื้อและการทำงานประสานกันของกล้ามเนื้อซึ่งมีความจำเป็นและต้องใช้ปริมาณพลังงานที่เพียงพอ ความพยายามทางด้านจิตใจเป็นสิ่งสำคัญที่ต้องการอย่างมากเช่นกัน นักกีฬาที่ได้รับการฝึกนี้จะมีสิ่งเหล่านี้พอ ๆ กัน ระดับออกซิเจนที่สูงในเลือดจะช่วยนักยิงปืนได้ ซึ่งต้องกลั้นลมหายใจบ่อยครั้งในช่วงของการเล็งและการยิง เกิดการหยุดหายใจเรียกว่า apnea ซึ่งจะค่อย ๆ เกิดการลดระดับของออกซิเจนในเนื้อเยื่อในช่วงระหว่างยิงหรือชุดของการยิง สำหรับนักกีฬายิงปืนนั้นต้องการที่จะทำให้ความจุปอดรวม (vital capacity) และปริมาณเลือดที่เข้าสู่หัวใจมากขึ้น ซึ่งจะทำให้ได้ปริมาณเลือดที่บีบออกจากหัวใจแต่ละครั้ง (stroke volume) มากขึ้นนั้นก็คือต้องการที่จะหายใจให้ได้อากาศที่มากและหัวใจจะต้องบีบเลือดออกมาได้มากในแต่ละครั้ง

2.4 การทรงตัว (Balance)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2.4.1 ความหมายของการทรงตัว

จากการรวบรวมข้อมูล มีผู้ให้ความหมายของการทรงตัวหลายหลาย ดังนี้

Miller (2006) ได้ให้ความหมายเกี่ยวกับ การทรงตัว หมายถึง ความสามารถในการรักษาสภาพที่คงที่เพื่อต้านทานกับแรงโน้มถ่วงของโลก ศูนย์กลางของการทรงตัวอยู่ในหูชั้นใน กลไกการรับรู้ในกล้ามเนื้อและข้อต่อ การมองเห็น ในท่าทางที่มั่นคงแน่นอน การทรงตัวจะมีผลต่อความแข็งแรง ถ้ากล้ามเนื้อไม่สามารถที่จะรองรับน้ำหนัก และส่วนต่างๆ ของร่างกาย หรือแรงภายนอกของร่างกาย การทรงตัวจะถูกจำกัด สำหรับบุคคลการเพิ่มความแข็งแรงจะเป็นผลในการพัฒนาในด้านการทรงตัว ศักดิ์สยาม (2547) กล่าวว่า การทรงตัว คือความสามารถของร่างกายในการถ่ายน้ำหนักโดย

การเกร็งกล้ามเนื้อ โยกตัวกางแขน และรักษาสมดุลของร่างกายมีการถ่ายน้ำหนักเพื่อให้ทรงตัวดีขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับ สมนึก (2549) กล่าวว่า การทรงตัว (Balance) หมายถึง การควบคุมและรักษาจุดศูนย์ของร่างกาย (Center of mass; COM) ให้อยู่ในบริเวณฐานรับน้ำหนักร่างกาย (Base of support; BOS) ในขณะนั่ง ยืน หรือในขณะเคลื่อนไหว รวมไปถึงการตอบสนองต่อแรงกระทำภายนอกที่เข้ามากระทำต่อร่างกาย เช่น แรงชน หรือแรงผลัก

ปัจจัยที่มีผลกระทบต่อระบบการควบคุมสมดุลของร่างกาย ได้แก่ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อและข้อต่อ การมองเห็น การรู้สึกสัมผัส การรับรู้ต่อการเคลื่อนไหวของข้อต่อ ความไวในการตอบสนองของระบบเวสติบูล่าร์ ความคิด ยา และการเจ็บป่วย และยังสอดคล้องกับ ธีระศักดิ์ (2552) ที่ได้กล่าวว่า การทรงตัว (Balance) คือการดำรงรักษาความสมดุลของร่างกายในขณะที่ร่างกายอยู่กับที่หรือมีการเคลื่อนที่

สรุปได้ว่า การทรงตัว (Balance) หมายถึง ความสามารถของร่างกายในการควบคุม และการรักษาสมดุลของร่างกาย ในขณะที่ร่างกายอบู่กับที่ และร่างกายมีการเคลื่อนที่โดยต้องอาศัยการทำงานของศูนย์กลางการทรงตัวที่อยู่ในหูชั้นใน กลไลการรับรู้ของกล้ามเนื้อ ข้อต่อ เอ็น และการมองเห็น

2.4.2 การควบคุมท่าทาง

ทศพร (2548) ได้ให้ความหมายเกี่ยวกับ การควบคุมท่าทาง (Postural control) หมายถึง ความสามารถในการรักษาสภาพร่างกายให้อยู่ในแนวตั้งตรงและควบคุมตำแหน่งของจุดศูนย์ถ่วงให้อยู่ในฐานรองรับ ซึ่งคำว่าการทรงตัว (Balance) และการทรงท่า (Posture) นั้นถูกใช้คู่กันมาโดยตลอดและมีความสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด การทรงท่า หมายถึงการควบคุมส่วนต่าง ๆ ของร่างกายที่สัมพันธ์กับแรงโน้มถ่วงของโลก โดยเป็นการอ้างอิงเชิงมุมที่ร่างกายทำกับแนวดิ่ง (Vertical) ความสามารถในการควบคุมการทรงท่า และ การทรงตัว นั้นมีความจำเป็นสำหรับการทำกิจกรรมการเคลื่อนไหว (Functional ability) ต่าง ๆ ซึ่งระบบประสาทอาศัยการรับความรู้สึกในการบอกตำแหน่งของร่างกาย การประมวลผลและสั่งการตอบสนองที่เหมาะสมผ่านทางระบบประสาท ในวงจรของการควบคุมนี้จำเป็นต้องอาศัยแหล่งป้อนข้อมูลเข้าผ่านทางการรับความรู้สึก ที่รายงานถึงตำแหน่งการเคลื่อนไหวของร่างกายควบคู่กับความสามารถในการสั่งการเคลื่อนไหว และการตอบสนองในการควบคุมการทรงตัว

การทรงตัวเป็นส่วนหนึ่งของกิจกรรมที่ใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น การเดิน การยืน การนั่ง การทรงตัวมี 2 ชนิด คือ การทรงตัวแบบอยู่กับที่หรือการทรงตัวในท่านิ่ง (Static Balance) และการทรงตัวแบบเคลื่อนที่หรือการทรงตัวในท่าเคลื่อนที่ (Dynamic Balance)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ก. การทรงตัวแบบอยู่กับที่หรือการทรงตัวในท่านิ่ง (Static Balance) คือความสามารถของร่างกายที่อยู่ในตำแหน่งคงที่ไม่เคลื่อนไหว ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการคงสภาพของร่างกายให้อยู่ภายในจุดศูนย์ถ่วง มี 2 ปัจจัย

1) ฐานยิ่งมากระดับความมั่นคงก็จะมากตาม

2) เมื่อเข้าใกล้จุดศูนย์ถ่วงของร่างกายที่ตำแหน่งตรงกลางฐาน (แบบแนวตั้งและแนวนอน) จะยิ่งมีความคงที่มากขึ้น ดังนั้นความสามารถในการคงความสมดุลของร่างกายนั้นจะพบเห็นได้ในการเล่นยิมนาสติก

ข. การทรงตัวแบบเคลื่อนที่ (Dynamic Balance) คือ ความสามารถของร่างกายที่สามารถรักษาการทรงตัวหรือความสมดุลในขณะเคลื่อนไหวเหมือนกับการเดินข้ามรั้ว การกระโดดจากก้อนหินไปสู่ก้อนหิน ดังนั้น การเคลื่อนไหวของมนุษย์ทุกคนจะก่อให้เกิดการเสียสมดุลของร่างกายและการเคลื่อนไหวต่างๆ เมื่อใดที่ร่างกายได้รับบ่อยครั้งและยังคงทีการใช้สม่ำเสมอ (Bosco & Guatafson, 1983 ; Johson & Nelson, 1986)

วาสนา (2435) กล่าวว่า การควบคุมการทรงตัวเป็นความสามารถในการคงสภาพความมั่นคงของร่างกายไว้ได้ทั้งในขณะที่อยู่กับที่ และเคลื่อนที่ ซึ่งองค์ประกอบในการทรงตัวถือว่ามีบทบาทสำคัญมากในการรักษาความมั่นคงให้กับร่างกาย

สรุป การควบคุมท่าทาง หมายถึง การที่ร่างกายสามารถรักษาความสมดุลย์ ในแนวตั้งตรงและควบคุมตำแหน่งของจุดศูนย์ถ่วงให้อยู่ในฐานรองรับ และสามารถคงสภาพร่างกายในขณะที่อยู่กับที่และเคลื่อนที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.4.3 องค์ประกอบในการควบคุมการทรงตัว

ร่างกายของมนุษย์ในท่ายืนอยู่ในสภาวะที่ไม่มั่นคง (จันทร์นรา, 2540) เนื่องจากฐานรองรับที่มีขนาดเล็กเปรียบเทียบกับส่วนสูงของมนุษย์ การทำงานของกล้ามเนื้ออย่างต่อเนื่องอาศัยข้อมูลบอกตำแหน่งของร่างกาย ระบบรับความรู้สึกนำเข้าร่างกายจากการมองเห็น การได้ยิน การรับความรู้สึกของข้อต่อ โดยเฉพาะอย่างยิ่งส่วนขาและเท้า กระดูกสันหลังส่วนคอ ซึ่งศูนย์กลางการประมวลผลเกิดขึ้นที่บริเวณต่างๆ ของสมอง กระแสประสาทจากสมองจะส่งผ่านไขสันหลังและประสาทส่วนปลายไปยังกล้ามเนื้อขา และลำตัว หากส่วนใดส่วนหนึ่งของระบบรับความรู้สึกสูญเสียระบบรับความรู้สึกส่วนอื่นๆ จะทำงานทดแทนส่วนที่เสียไปให้มากขึ้นหรือน้อยลง เพื่อให้เกิดการทรงตัวได้

ระบบรับความรู้สึกที่เกี่ยวข้องกับการทรงตัวมีอยู่ 3 ระบบหลัก คือ (ศรินยา, 2555)

1) ระบบรับรู้การทรงตัวที่อยู่ในหูชั้นใน (Vestibular System) 2) การรับสัมผัสตำแหน่งและอัตรากรเคลื่อนไหวของร่างกาย (Proprioceptive Senses) และ 3) ระบบรับรู้ผ่านการทองเห็น (Visual System)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

1.ระบบรับรู้การทรงตัวที่อยู่ในหูชั้นใน (Vestibular System) (ศรินยา, 2555)

มีตัวรับข้อมูล คือท่อครึ่งวงกลมของหูชั้นใน ซึ่งทำหน้าที่รักษาสมดุลของร่างกาย (Semicircular Canal) ถุงภายในหูชั้นใน (Utricle) และถุงเล็กๆภายในหูชั้นใน (Saccule) โดยที่ท่อครึ่งวงกลมของหูชั้นใน (Semicircular Canal) จะทำหน้าที่รับรู้การเคลื่อนไหวของศีรษะ ถุงภายในหูชั้นใน (Utricle) และส่วนถุงเล็กๆ ภายในหูชั้นใน (Saccule) รับรู้ตำแหน่งของศีรษะกับแรงโน้มถ่วงของโลก

อวัยวะการทรงตัว (Vestibular Apparatus) อยู่ในหูชั้นในประกอบด้วย

1.หลอดครึ่งวงกลม (Semicircular Canal) 3 หลอด ตั้งฉากซึ่งกันและกันใน 3 ระนาบ

2.ยูตริเคิล (Utricle) เป็นหลอดอยู่ติดต่อกับหลอดครึ่งวงกลม

3.แซคคูเล่ (Saccule) หำหน้าที่เกี่ยวกับการรับและการสั่นสะเทือน

1.1 หลอดครึ่งวงกลม (Semicircular Canal) มีหน้าที่ในการรักษาสมดุลของร่างกาย เนื่องจากหลอดครึ่งวงกลมไม่สามารถตรวจวัดร่างกายที่เสียสมดุลไปเมื่อเอนไปข้างหน้า ด้านข้าง หรือหลังได้แต่ทำหน้าที่ได้เมื่อศีรษะเริ่มหมุนเรือหยุดหมุนเท่านั้น ฉะนั้นหน้าที่ของหลอดครึ่งวงกลม (Semicircular Canal) จึงไม่เกี่ยวกับการรักษาสมดุลขณะอยู่กับที่ (Static Equilibrium) หรือช่วยรักษาสมดุลเมื่อมีความเร่งตามแนวตรง เมื่อหน้าที่ของหลอดครึ่งวงกลม (Semicircular Canal) เสียไป จะทำให้การรักษาสมดุลของร่างกายลดลงไป โดยเฉพาะเมื่อร่างกายมีการเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็วและมีทิศทางที่เปลี่ยนแปลงไปหลายแนว (อ้างใน ศรินยา , 2555)

1.2 กระเปาะยูตริเคิล (Utricle) มีเซลล์ที่มีขนอยู่ภายในและมีฝุ่นหินปูน (otoconia) ติดอยู่ด้านบนขนของเซลล์อีกที ทำหน้าที่รักษาสมดุลของร่างกายเมื่อร่างกายมีการเคลื่อนไหวเป็นเชิงเส้น เช่น การเคลื่อนไหวตามแนวราบ หรือการเคลื่อนไหวตามแนวดิ่ง ภายใน ยูตริเคิล จะมีมาคูลา (Macula) วึ่งมีสารลักษณะเหนียว (Gelatinous Layer) บรรจุอยู่และมีก้อนหินปูนจับเรียกว่าโอโตโคเนีย (Otoconia) ฝังอยู่ มาคูลายังมีเซลล์ขนซึ่งมีขนยื่นเข้าไปในเจลลาตินิวอัส เลเยอร์ (Gelatinous Layer) มีปลายประสาทรับสัมผัสของประสาทเวสติบุล่าร์หุ้มอยู่ การงอของขนไปข้างใดข้างหนึ่ง จะส่งพลังประสาทขึ้นไปยังระบบประสาทส่วนกลางเพื่อบอกตำแหน่งของโอโตโคเนีย (Otoconia) ที่อยู่ในมาคูลาอันเป็นการบอกการเปลี่ยนแปลงท่าทางของร่างกายในการควบคุมการทรงตัว ดังนั้น โอโตโคเนีย (Otoconia) จะทำหน้าที่เพื่อรักษาสมดุล เมื่อมีความเร่งตามแนวเช่นเดียวกับภาวะสมดุลเมื่อร่างกายอยู่กับที่ (Static Equilibrium) (อ้างใน ศรินยา , 2555)

1.3 กระเปาะแซคคูเล่ (Saccule) เป็นถุงลมขนาดเล็กติดต่อกับท่อคอเคลีย (Cochlea Duct) ภายในมีของเหลวเอนโดลิ้มฟ์ (Endolymphatic Fluid) และเซลลีขนสำหรับรับความรู้สึก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

(Macula Sacculi) และอวัยวะรับความรู้สึกในการทรงที่มีลักษณะคล้ายก้อนกรวดเล็กๆ เรียกว่าโอโตลิทช์ (Otolith) หรือโอโตโคเนีย (อ้างใน ศรินยา , 2555 :ชูศักดิ์ และคนอื่นๆ. 2536; ชูศักดิ์, 2540)

2. ระบบประสาทรับรู้ความรู้สึกของข้อต่อ (Proprioceptive Senses)

โปรปริดอเซ็ปทีพ เซนส์ (Proprioceptive Senses) คือการรับสัมผัสตำแหน่งและอัตราการเคลื่อนไหวของร่างกาย เราสามารถทราบตำแหน่งแขนและขาของร่างกายได้ เมื่อข้อต่อมีการเคลื่อนไหวโดยพาสสีพจากแรงภายนอกหรือเอ็คตีพจากการหดตัวของกล้ามเนื้อ ความสามารถเหล่านี้เรียกว่า โปรปริโอเซปชั่น (Proprioception) ซึ่งต้องอาศัยรีเซ็ปเตอร์ที่เรียกว่า โปรปริโอเซปเตอร์ (Proprioceptors) ซึ่งอยู่ภายในร่างกายส่วนที่ลึก ได้แก่ กล้ามเนื้อ เอ็น และข้อต่อ

2.1 คุณภาพของประสาทรับความรู้สึกของข้อต่อ (Proprioception)

ก.ช่วยในการรับสัมผัสเกี่ยวกับตำแหน่งของร่างกาย (Sense of Position) แม้ไม่ได้รับการช่วยเหลือทางนัยน์ตา ก็สามารถทราบตำแหน่งแขน ขา ได้อย่างถูกต้อง โดยรายงานมุมของข้อต่อแต่ละข้อ การรับสัมผัสเกี่ยวกับตำแหน่งนี้ไม่แสดงว่ามีการปรับตัวเลย หรือปรับได้น้อยมาก

ข.ช่วยการรับสัมผัสของการเคลื่อนไหว (Sense of Movement) เมื่อเปลี่ยนมุมของข้อต่อโดยไม่ต้องอาศัยการควบคุมจากนัยน์ตา สามารถทราบทิศทางและความเร็วของการเคลื่อนไหว ได้ทั้งการเคลื่อนไหวที่เป็นแบบทำด้วยตนเอง (Active) หรือผู้อื่นทำให้ (Passive) ระดับขั้นของความรู้สึกเกี่ยวกับการเคลื่อนไหวนี้ เช่น เดียวกับระบบสัมผัสอื่นคือขึ้นอยู่กับจำนวนของการเปลี่ยนมุมของข้อต่อและอัตราการเปลี่ยนแปลงด้วย

ค.ช่วยเกี่ยวกับการรับสัมผัสของแรง (Sense of Force) เมื่อมีวัตถุมาวางบนผิวหนังและมีน้ำหนักแตกต่างกัน 10% ผิวหนังจะทราบความแตกต่างได้ในการแยกความแตกต่างของน้ำหนักนั้นจะต้องคำนวนจากจำนวนของแรงกล้ามเนื้อที่ใช้ในการยกน้ำหนัก และเนื่องจากแรงของกล้ามเนื้อนั้นขึ้นอยู่กับความต้านทานที่ขัดขวางการเคลื่อนไหว ดังนั้นจึงอาจเรียกว่า เป็นการรับสัมของความต้านทาน (Resistance Sense)

2.2 การรับรู้อากัปกิริยา (Proprioceptors)

การรับสัมผัสของตำแหน่งและการเคลื่อนไหวนั้นอาศัยรีเซ็ปเตอร์จากผิวหนังน้อยมาก ที่สำคัญอาศัยรีเซ็ปเตอร์ซึ่งอยู่ที่ส่วนลึกของร่างกาย คือกล้ามเนื้อ เอ็น และแค็ปซูลของข้อต่อ รีเซ็ปเตอร์ที่อยู่ในแค็ปซูลของข้อต่อภายในแค๊ปซูลของข้อต่อนั้นมีรีเซ็ปเตอร์ ซึ่งจะปล่อยพลังประสาทที่เปลี่ยนแปลงไปได้สัดส่วนกับตำแหน่งของข้อต่อในขณะพัก และได้สัดส่วนกับความเร็วของการเคลื่อนไหวรีเซ็ปเตอร์ ดังกล่าวนี้ไม่มีการปรับตัวหรือปรับได้น้อยมาก ขณะเมื่อข้อต่ออยู่ที่ตำแหน่งหนึ่งตำแหน่งใด เนื่องจากแค๊ปซูลของข้อต่อมีรีเซ็ปเตอร์ชนิด (Racinian Corpuscles) อยู่เล็กน้อย

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ดังนั้นจึงน่าเป็นไปได้ว่า รีเซ็ปเตอร์ต่างๆ ดังกล่าวทำหน้าที่รายงานตำแหน่งและการเคลื่อนไหวของข้อต่อ (ชูศักดิ์, 2540)

3.การรับรู้ผ่านการมองเห็น (Visual System)

เป็นระบบที่มีความสำคัญในการรับรู้ตำแหน่งและการทรงตัวของร่างกาย โดยจะรับรู้ตำแหน่งและการเคลื่อนไหวของร่างกายผ่านภาพที่เรามองเห็นโดยเปรียบเทียบกันในแต่ละตำแหน่งของร่างกาย และเทียบกับสภาพแวดล้อมรอบตัว สัญญาณความรู้สึกจากทั้ง 3 ทางจะถูกส่งไปที่สมองเพื่อประเมินตำแหน่งของร่างกายว่าอยู่ในท่าใด (ทศพล, 2546)

4.ระบบประสาทการรับรู้การทรงตัว

การทรงตัวต้องอาศัยการทำงานของรีเซ็ปเตอร์รับรู้การทรงตัว ร่วมกับการทำงานของระบบประสาท โดยร่างกายจำเป็นต้องอาศัยรีเฟล็กซ์เพื่อช่วยในการรักษาการทรงตัว เพื่อให้เกิดการประสานงานกันของศีระษะ ร่างกาย และแขนขา

การทำงานของระบบประสาทที่เกี่ยวข้องกับการทรงตัวที่นอกอำนาจจิตใจต้องอาศัยการทำงานของรีเฟล็กซ์ ซึ่งเกี่ยวข้องกับการทำงานของอวัยวะการทรงตัว (Vestibular Apparatus) แบ่งได้เป็น 2 อย่าง

-ทอนิค เวสติบูลาร์ รีเฟล็กซ์ (Tonic vestibular reflexs) เป็นรีเฟล็กซ์แก้ไขท่าทางเมื่อร่างกายอยู่กับที่เพียงแต่ตัวเอียงไปบ้าง และคอยแก้ไขให้ตัวตั้งตรง

-สเตโตคิเนติก เวสติบูลาร์ รีเฟล็กซ์ (Statokinatic vestibular reflexs) เป็นรีเฟล้กซีแก้ไขสมดุลและการทรงตัวเมื่อร่างกายมีการเคลื่อนไหว (ชูศักดิ์, 2540)

2.4.4 การปรับการทรงท่า (Postural adjustments)

การปรับการทรงท่า หมายถึง การพยายามที่จะปรับศีรษะและลำตัวในท่าตั้งตรงต้านกับแรงโน้มถ่วงและแรงกระทำจากภายนอกเพื่อมุ่งรักษาให้จุดศูนย์ถ่วงอยู่ภายในขอบเขตของฐานรองรับในระหว่างการยืน ระบบประสาทส่วนกลางจะปรับการทรงตัวโดยจะต้องควบคุมกลุ่มกล้ามเนื้อหลายๆ กลุ่ม เพื่อให้ง่ายต่อการทำความเข้าใจ (Massion J, 1994) ได้อธิบายว่าการปรับการทรงตัวนั้นอาศัยกลไกที่สำคัญ 2 กลไก คือ กลไกเตรียมการปรับตัวไว้ก่อนจากการคาดคะเน (Anticipatory หรือ Feedforward) และกลไกการปรับตัวเพื่อตอบสนองเป็นการชดเชยหรือการป้อนกลับ (Compensatory หรือ Feedback) โดยการปรับการทรงท่าอาจเกิดขึ้นจากการตอบสนองโดยอัตโนมัติภายใต้จิตใต้สำนึกหรือภายใต้อำนาจจิตใจก็ได้ (ทศพร, 2548)

2.4.5 การปรับการทรงท่าโดยอัตโนมัติ (Automatic Postural adjustments) (ทศพร,2548)

ในการยืนปกติ จุดศูนย์ถ่วงของร่างกายอาจเปลี่ยนไปทางใดก็ได้ เช่น ไปข้างหน้า (Forward) ไปข้างหลัง (Backward) ไปด้านข้าง (Lateraly) หรือในแนวเฉียง (Combination) ไม่ว่าจะเป็นการยืน

อยู่บนพื้นลักษณะใดก็ตามจะมีขอบเขตหรือระยะทางที่จำกัด โดยที่ร่างกายสามารถเปลี่ยนตำแหน่งจุดศูนย์ถ่วงไปในทิศทางต่างๆ ได้ โดยไม่สูญเสียการทรงตัวหรือไม่มีการขยับเท้าเพื่อเปลี่ยนตำแหน่งของฐานรองรับ ขอบเขตที่จำกัดนี้เรียกว่า เขตจำกัดความมั่นคง (Limits of stability: LOS หรือ Stability limit) เมื่อจุดศูนย์ถ่วงถูกรบกวน (Perturbation) ร่างกายจะพยายามทรงท่าเพื่อรักษาให้จุดศูนย์ถ่วงอยู่ภายในฐานรองรับ ซึ่งจะมีการตอบสนองโดยการปรับท่าทางโดยอัตโนมัติอย่างมีแบบแผน (Automatic postural strategies) ทั้งในแนวหน้า-หลัง และด้านข้างโดย (Nashmer, 1989) และ (Shumway Cook, 1989)ได้อธิบายแบบแผนของการปรับการทรงท่าทางโดยอัตโนมัติว่าประกอบด้วย การเคลื่อนไหวพื้นฐาน 3 รูปแบบง่ายๆในการปรับแก้ให้จุดศูนย์ถ่วงอยู่ภายในฐานรองรับ หรือไม่ให้เกิดการหกล้ม ได้แก่ การใช้ข้อเท้า การใช้ข้อสะโพก และการก้าวขา

1. การใช้ข้อเท้า (Ankle strategy) คือการควบคุมการแกว่งของลำตัว (Postural sway) โดยใช้เท้าและข้อเท้า ทั้งส่วนศีรษะ ลำตัว ข้อสะโพก และต้นขาจะเคลื่อนไหวในแต่ละทิศทางเสมือนหนึ่งเป็นส่วนเดียวกัน การควบคุมจากเท้าและข้อเท้าจะใช้เมื่อการแกว่งตัวเกิดขึ้นเพียงเล็กน้อยและช้าๆ และอยู่ใกล้แนวกลาง และต้องเป็นการยืนบนพื้นที่มั่นคง และ พื้นที่กว้างพอ (Allison, 1995) อธิบายว่าลักษณะการทำงานของกล้ามเนื้อในกรณี เช่น นี้จะเป็นการทำงานจากส่วนปลาย เข้าหาส่วนต้น

2. การใช้ข้อสะโพก (Hip strategy) คือการควบคุมการแกว่งตัวโดยใช้การเคลื่อนไหวที่ข้อสะโพก เชิงกรานและ ลำตัวส่วนล่าง ในกรณีเช่นนี้สะโพกและศีรษะจะเคลื่อนไหวไปในทิศทางตรงกันข้าม การเคลื่อนไหวข้อสะโพกเพื่อแก้ไขการแกว่งตัวจะเกิดขึ้น เมื่อการแกว่งตัวเกิดขึ้นมากและเร็ว

3. การก้าวเท้า (Stepping strategy) เมื่อการแกว่งตัวมีมากหรือเร็วเกินไปทำให้จุดศูนย์ถ่วงเคลื่อนออกนอก LOS ร่างกายก็จะตอบสนองโดยการก้าวเท้าไปข้างหน้า ข้างหลังหรือด้านข้างแล้วแต่กรณี ซึ่งในกรณีเช่นนี้มีความจำเป็นที่จะต้องสร้างฐานรองรับใหม่ เพื่อไม่ให้สูญเสียการทรงตัว อย่างไรก็ตามรูปแบบการปรับตัวไม่ได้มีเพียง 3 รูปแบบข้างต้นเท่านั้น บางคนอาจใช้การปรับการทรงตัวด้วยข้อเท้าร่วมกับข้อสะโพก (Mixed strategy) แต่วิธีการนี้จะมีประสิทธิภาพน้อย ซึ่งกลวิธีของการปรับการทรงตัวขึ้นอยู่กับลักษณะการเคลื่อนที่ของพื้นผิว โดยพวกเขาพบว่ากล้าม เนื้อกลุ่มกระดูกข้อเท้า (Ankle dorsi flexor muscle group) ทำงานมากที่สุดเมื่อพื้นผิวเคลื่อนไปข้างหน้าในขณะที่กล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่กระดูกข้อเท้าลง (Ankleplantar flexor muscle group) ทำงานมากที่สุดเมื่อพื้นผิวเคลื่อนไปข้างหลัง โดยสรุปปัจจัยที่สำคัญมีผลต่อการกำหนดรูปแบบหรือ กลยุทธ์ของการปรับการทรงตัว ได้แก่ ลักษณะพื้นผิว ปริมาณการรบกวนการทรงตัว จุดประสงค์ของการเคลื่อนไหว และข้อจำกัดการเคลื่อนไหว

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2.4.6 การปรับการทรงท่าโดยการคาดการณ์ล่วงหน้า (Anticipatory postural adjustments) การปรับการทรงท่าโดยการเตรียมพร้อม (Anticipatory postural adjustments) ควบคุมโดยกลไกที่เป็นการคาดการณ์ (Feedforward mechanisms) ซึ่งคล้ายกับกลไกที่ปรับตัวอัตโนมัติ ยกเว้น การตอบสนองนั้นจะเกิดขึ้นก่อนการรบกวน (Disturbance) จะเกิดขึ้นนั้น คือ เมื่อมีการคาดการณ์ว่า จะมีการรบกวนการทรงท่า กลไกการตอบสนองที่เป็นแบบแผน (Preprogram response) จะถูกกระตุ้นให้เริ่มการทำงานก่อนที่การรบกวนจะเกิดขึ้น (ทศพร,2548)

2.4.7 การปรับการทรงท่าภายใต้อำนาจจิตใจ (Volitional postural adjustments)

การปรับการทรงท่าภายใต้อำนาจจิตใจ (Volitional postural adjustments) นั้นสัมพันธ์กับการเกิดการรบกวนต่อการทรงท่าที่เกิดขึ้นภายในร่างกายเอง (Self-initiated disturbances) เช่น ขณะมีการเคลื่อนไหว หรือแม้แต่การหายใจ การปรับการทรงท่านี้จะถูกควบคุมภายใต้อำนาจจิตใจโดยอาศัยพื้นฐานของประสบการณ์ในอดีต หรือภายใต้คำแนะนำที่ได้รับการปรับการทรงท่านั้นมี หลายลักษณะทั้งในรูปแบบง่ายๆ ไปถึงการทรงท่าที่อาศัยทักษะกลไกที่ซับซ้อนและการปรับการทรงท่าจะเกิดขึ้นแบบช้าๆ หรือเกิดขึ้นเร็วนั้นขึ้นอยู่กับลักษณะกิจกรรมที่ทำอยู่ เช่น ขณะยืนถ่ายน้ำหนัก (ง่ายต่อการควบคุม ไม่ซับซ้อน) หรือ ในขณะเล่นสเก็ตน้ำแข็ง (ต้องอาศัยการควบคุมที่ซับซ้อนกว่า) เป็นต้น (ทศพร, 2548)

จากแนวคิดเรื่อง การควบคุมการเคลื่อนไหวระบบประสาทจะมีโปรแกรมในการควบคุมการเคลื่อนไหวที่สามารถนำมาใช้ได้ทันที ระบบประสาทส่วนกลางจะทำหน้าที่เชื่อมโยงส่วนต่างๆ ของร่างกายให้ทำงานต่อสภาวะต่างๆ เป็นการทำงานของกล้ามเนื้อที่เกี่ยวเนื่องกับรูปแบบที่สมองได้จดจำจากการทำงานที่ผ่านมา และเป็นการทำงานซ้ำๆ จนเกิดเป็นรูปแบบเดิมๆ ที่เรียกว่า รูปแบบการเคลื่อนไหวขั้นตอนการทำงานจะเกิดการตอบสนองแบบอัตโนมัติเป็นการเคลื่อนไหวออกมาทำให้สามารถทรงตัวอยู่ได้ ระบบประสาทส่วนกลางจึงไม่ต้องทำงานเสมอไปเมื่อเสียการทรงตัว การทำงานเพื่อรักษาสมดุลของร่างกายขณะยืน เป็นการทำงานของข้อเท้า ข้อตะโพก และการก้าวเท้าออกไปเพื่อสร้างฐานรองรับน้ำหนักใหม่ งานวิจัยเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงการควบคุมการทรงตัวจะศึกษา

1. สัญญาณไฟฟ้ากล้ามเนื้อ (Electromyogram; EMG) เพื่อบันทึกการทำงานของกล้ามเนื้อที่ควบคุมการทรงตัวเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงสมดุล

2. รูปแบบการเคลื่อนไหว (kinematics) การเปลี่ยนแปลงของจุดศูนย์กลางมวล (center of mass; COM) และมุมที่เปลี่ยนไปขณะรักษาสมดุลการทรงตัว

3. แรงกระทำ แรงที่เกิดขึ้น ทิศทางของแรง (kinetics) เพื่อปรับตัวให้ทรงตัวอยู่ได้เมื่อถูกรบกวนการทรงตัว

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การเปลี่ยนแปลงเหล่านี้มีความสัมพันธ์ต่อการหกล้มในผู้สูงอายุ Woollacott และคณะ ได้ทำการศึกษาถึงความสัมพันธ์ของอายุกับลำดับการทำงานของกล้ามเนื้อเมื่อเสียสมดุลการทรงตัวขณะยืนพบว่า กล้ามเนื้อที่ถูกกระตุ้นให้เกิดการหดตัวก่อน คือ กล้ามเนื้อที่ควบคุมข้อเท้า และกล้ามเนื้อที่อยู่ส่วนบนจะทำงานตามมา พบว่าผู้สูงอายุมีการตอบสนองของกล้ามเนื้อที่ใช้การกระดกข้อเท้าช้ากว่าผู้ที่อยู่ในวัยหนุ่มสาว เมื่อถูกรบกวนให้เสียสมดุลการทรงตัวทางด้านหน้า และกล้ามเนื้อขาท่อนบนจะทำงานก่อนกล้ามเนื้อขาท่อนล่าง โดยเฉพาะในผู้ที่มีความผิดปกติของระบบประสาทส่วนกลางและพบว่ามีการทำงานของกล้ามเนื้อที่ควบคุมข้อทั้ง 2 ด้านพร้อมกันมากกว่าในผู้ที่อายุน้อยกว่า จะเห็นว่าผู้สูงอายุจะเกิดภาวะการณ์ยึดติด (stiffness) ของข้อเข่าและข้อเท้ามากกว่าผู้ที่อายุน้อยกว่าในการรักษาการทรงตัวเมื่อถูกรบกวนสมดุล กรณีที่ผู้สูงอายุมีพยาธิสภาพที่ข้อเท้า กล้ามเนื้อที่ควบคุมการทำงานของข้อเท้าอ่อนแรงหรือภาวะที่มีการสูญเสียการรับความรู้สึกที่บริเวณส่วนปลาย ผู้สูงอายุจะใช้การทำงานของข้อสะโพกมากกว่าข้อเท้าเพื่อรักษาสมดุลการทรงตัว นอกจากนี้ การลื่นล้มบนพื้นลื่นพื้นเปียกน้ำ กล้ามเนื้อของข้อสะโพกจะทำงานเนื่องจากต้องใช้แรงเพิ่มขึ้นในการทรงตัวขณะที่ข้อสะโพกทำงาน กล้ามเนื้อ tibialis anterior และกล้ามเนื้อ gastrocnemius จะไม่ทำงาน ดังนั้น ถ้าใช้ข้อตะโพกในการรักษาสมดุล บทบาทการทำงานของข้อเท้าจะลดลง อาจเกิดจากความยืดหยุ่นและความแข็งแรงของข้อเท้าไม่เพียงพอต่อการทำงานการเสียสมดุลไปด้านหน้าจะเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดการเซไปด้านหลัง พบว่า ผู้สูงอายุที่ปัญหาด้านการทรงตัวจะเกิดการเปลี่ยนแปลงสัญญาณไฟฟ้ากล้ามเนื้อช้ากว่าผู้ที่มีการทรงตัวระดับปกติผู้สูงอายุจะมีการเปลี่ยนแปลงระบบประสาทยนต์ทำให้มีผลกระทบต่อการทรงตัว จึงไม่สามารถรักษาสมดุลการทรงตัวไว้ได้ การเปลี่ยนแปลงนั้น ได้แก่ กล้ามเนื้ออ่อนแรง มีความบกพร่องของระบบการทำงานของกล้ามเนื้อที่ควบคุมข้อต่อ และมีความสามารถจำกัดในการรักษาสมดุลการทรงตัวเมื่อสภาพแวดล้อมเปลี่ยนไป แต่ถ้ามีแรงกระทำจากภายนอกมารบกวนอย่างรวดเร็วและรุนแรง ทำให้เสียสมดุลและหลุดจากฐานรองรับ ร่างกายจะใช้การก้าวเท้าออกไปหรือกระโดดเพื่อสร้างฐานรองรับใหม่

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

พงศ์บุรินทร์ ณ เชียงใหม่ (2551) ได้ทำการศึกษาเรื่องผลการฝึกการทรงตัวและความคล่องแคล่วในผู้สูงอายุวัย 60-70 ปี ด้วยโปรแกรมยิมนาสติกลีลาพื้นฐานในน้ำ โดยทำการศึกษาในผู้สูงอายุวัย 60-70 ปี ผู้สูงอายุ 60 คนเป็นชาย 6 คนและหญิง 54 คน มีอายุเฉลี่ย 65.3 ปี ได้ทำการ

ประเมินความสามารถในการทรงตัวโดยใช้แบบประเมิน Berg Balance Scale (BBS) และ Time up and go (TUGT) รวมถึงการประเมินความคล่องแคล่วโดยใช้แบบประเมิน Nine-Square 20 Sec. และ Modified Hexagon Agility Test ในช่วงก่อนและหลังการฝึกตามโปรแกรมยิมนาสติกลีลาพื้นฐานในน้ำ ซึ่งเน้นในเรื่องของการฝึกการทรงตัวในขณะอยู่กับที่และในขณะเคลื่อนที่ด้วยท่าบริหารลักษณะต่างๆ การเดินในน้ำ ร่วมกับอุปกรณ์ประกอบการฝึก โดยฝึกสัปดาห์ละ 5 วันๆละ 60 นาที เป็นเวลา 6 สัปดาห์ ผลที่ได้จากการทดสอบความสามารถในการทรงตัวและความคล่องแคล่วถูกนำมาวิเคราะห์เปรียบเทียบด้วยสถิติ Paired T-test ผลการศึกษาพบว่าเมื่อสิ้นสุดการฝึกตามโปรแกรมที่กำหนด ผู้สูงอายุมีการทรงตัวและความคล่องแคล่วดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยค่าเฉลี่ย BBS ก่อนเข้าร่วมโปรแกรมค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 55.16 ±1.21 คะแนน หลังเข้าร่วมโปรแกรมค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 55.86 ± 0.34 คะแนน เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.0001$) เวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการทำ TUGT ก่อนเข้าร่วมโปรแกรมค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 6.71 ± 0.75 วินาที หลังเข้าร่วมโปรแกรมค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 5.90 ± 0.65 วินาที เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.0001$) จำนวนครั้งเฉลี่ยที่ได้จาก Nine-Square 20 Sec. ก่อนเข้าร่วมโปรแกรมค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 22.30 ± 3.22 ครั้ง หลังเข้าร่วมโปรแกรมค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ใช้เวลาเท่ากับ 26.25 ± 3.52 ครั้ง เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.0001$) และเวลาเฉลี่ยที่ใช้ในการทำ Modified Hexagon Agility Test ก่อนเข้าร่วมโปรแกรม ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 24.58 ± 3.14วินาที หลังเข้าร่วมโปรแกรมค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ใช้เวลาเท่ากับ 20.89 ± 2.93วินาที ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ($P<0.0001$)

พรศิริ พฤกษะศรี และคณะ (2551) ได้ทำการศึกษาเรื่องผลของโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยลีลาศต่อการทรงตัวของผู้สูงอายุที่มีความเสี่ยงต่อการหกล้ม กลุ่มตัวอย่างถูกเลือกแบบเจาะจงตามเกณฑ์ที่กำหนด แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 25 ราย และกลุ่มควบคุม 25 รายที่มีคุณลักษณะคล้ายคลึงกันโดยใช้อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง ดัชนีมวลกาย ระดับการศึกษา การออกกำลังกาย โรคประจำตัว คะแนนความสามารถในการทรงตัวและการรับรู้ความเสี่ยงต่อการหกล้มก่อนการทดลองเป็นเกณฑ์ในการคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 2 ส่วน 1) เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ โปรแกรมการออกกำลังกายด้วยลีลาศ คู่มือและวีซีดี การออกกำลังกายด้วยลีลาศซึ่งผ่านการตรวจสอบความตรงตามเนื้อหาจากผู้ทรงคุณวุฒิ 5 ท่าน 2) เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบสอบถามข้อมูลส่วนบุคคล แบบทดสอบการทรงตัว แบบวัดการรับรู้ความเสี่ยงต่อการหกล้ม ซึ่งแบบทดสอบการทรงตัวนำไปหาค่าความเที่ยงโดยหาค่าความเท่าเทียมจากการสังเกตได้เท่ากับ 1 ส่วนแบบวัดการรับรู้ความเสี่ยงต่อการหกล้มได้ผ่านการตรวจสอบความตรงตามเนื้อหาจากผู้ทรงคุณวุฒิ 5

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ท่านและได้ค่าความเที่ยงจากการทดสอบซ้ำเท่ากับ 0.90 กลุ่มทดลองได้เข้าร่วมโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยลีลาศเป็นเวลา 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 ครั้ง ครั้งละ 1 ชั่วโมง โดยฝึกในจังหวะบิกิน ชาชาช่า และวอลซ์ ส่วนกลุ่มควบคุมทำกิจกรรมปกติ ทั้งสองกลุ่มได้รับการประเมินการทรงตัว การรับรู้ความเสี่ยงต่อการหกล้ม ก่อนและหลังเข้าร่วมโปรแกรมออกกำลังกาย 6 และ 8 สัปดาห์ วิเคราะห์ข้อมูลโดยวิธีการแจกแจงความถี่ หาค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานสถิติไค-สแควร์ สถิติทีอิสระ สถิติวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบวัดซ้ำ และสถิติวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม

ผลการศึกษาพบว่าหลังการทดลอง 6 และ 8 สัปดาห์ ผู้สูงอายุกลุ่มทดลองมีการทรงตัวดีกว่าก่อนทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.001$) และดีกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.001$) ในขณะที่การรับรู้ความเสี่ยงต่อการหกล้มต่ำกว่าก่อนทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.001$) และต่ำกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.001$) ส่วนการทรงตัวภายในกลุ่มทั้ง 2 กลุ่มหลังการทดลอง 6 และ 8 สัปดาห์ พบว่าการทรงตัวหลัง 8 สัปดาห์ดีกว่าหลัง 6 สัปดาห์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ($p<0.01$ และ $p<0.05$ ตามลำดับ) แต่การรับรู้ความเสี่ยงต่อการหกล้มไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ผลการศึกษาดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าการออกกำลังกายด้วยลีลาศช่วยพัฒนาการทรงตัวและความเชื่อมั่นในการทรงตัว นับเป็นวิธีหนึ่งที่ช่วยในการส่งเสริมสุขภาพสำหรับผู้สูงอายุให้ดีขึ้นได้ โดยควรมีการเลือกใช้จังหวะและลวดลายในการลีลาศให้เหมาะสมตามสภาพผู้สูงอายุ

พัทยา แสงคำมา (2551) ได้ทำการศึกษาเรื่องผลของโปรแกรมการฝึกความแข็งแรงและการทรงตัวของลำตัวส่วนบนต่อความเร็วในการพายเรือคยัคของนักกีฬาพายเรือยาวชนจังหวัดเชียงใหม่ โดยใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวน 12 คน ซึ่งค่าตัวแปรเริ่มต้นไม่แตกต่างกัน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 6 คน ด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่าย เป็นกลุ่มทดลองทำการฝึกตามโปรแกรมการฝึกความแข็งแรงและการทรงตัวของลำตัวส่วนบนร่วมกับโปรแกรมปกติ และกลุ่มควบคุมทำการฝึกด้วยโปรแกรมปกติเพียงอย่างเดียว ทำการฝึก 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ วัดความแข็งแรงโดยการทดสอบ 1 RM. ทดสอบการทรงตัวบนเรือ และจับเวลาพายเรือคยัคระยะทาง 500 เมตรก่อนและหลังการฝึก นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติโดยใช้ Nonparametric test โปรแกรม SPSS for Window Version 14.00

ผลการศึกษาพบว่า หลังเข้ารับการฝึกทั้งกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองมีความแข็งแรงของลำตัวส่วนบนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ก่อนการฝึกกลุ่มควบคุมสามารถทรงตัวบนเรือได้ 5.67+1.63 วินาที หลังการฝึก 8.33 ± 1.21 วินาที เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) และใช้เวลาในการพายเรือก่อนเข้ารับการฝึก 145.17 ± 10.17 วินาที และหลังเข้ารับการฝึกใช้เวลาในการพายเรือ 141.33 ± 9.73 วินาที เวลาของการพายเรือหลังการฝึกน้อยกว่าเวลาของการพายเรือก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ในกลุ่มทดลอง ก่อนเข้ารับการฝึกสามารถทรงตัวบนเรือ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ได้ 5.67 ± 1.63 วินาที หลังการฝึก 13.67 ± 2.73 วินาที เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) และใช้เวลาในการพายเรือก่อนเข้ารับการฝึก 141.17 ± 11.05 วินาที และหลังเข้ารับการฝึกใช้เวลาในการพายเรือ 137.00 ± 11.76 วินาที เวลาของการพายเรือหลังการฝึกน้อยกว่าเวลาของการพายเรือก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) เมื่อเปรียบเทียบผลต่างของเวลาในการทรงตัวบนเรือและการพายเรือระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองหลังการฝึกตามโปรแกรม

พบว่ากลุ่มทดลองมีผลต่างของเวลาในการทรงตัวบนเรือและการพายเรือลดลงมากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$) สรุปได้ว่า การฝึกตามโปรแกรมการฝึกความแข็งแรงและการทรงตัวของลำตัวส่วนบนร่วมกับโปรแกรมปกติ และการฝึกเฉพาะโปรแกรมปกติเพียงอย่างเดียว ทำให้ความแข็งแรงของลำตัวส่วนบนเพิ่มขึ้น และการฝึกตามโปรแกรมการฝึกความแข็งแรงและการทรงตัวของลำตัวส่วนบนร่วมกับโปรแกรมปกติส่งเสริมให้มีการทรงตัวบนเรือดีขึ้นและมีความเร็วในการพายเรือได้ดีกว่ากลุ่มที่ฝึกเฉพาะโปรแกรมปกติเพียงอย่างเดียว โปรแกรมการฝึกความแข็งแรงและการทรงตัวของลำตัวส่วนบนร่วมกับโปรแกรมนี้ ช่วยในการพัฒนาความเร็วในการพายเรือคยัคได้ดีขึ้น และสามารถนำมาปรับใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อนักกีฬาได้

เพียรชัย คำวงษ์ (2536) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของลักษณะของร่างกายความสามารถทางการกีฬาและการทรงตัว โดยทำการวัดการทรงตัวในนักกีฬาชาย 18-32 ปีประเภทกีฬาต่างๆ ได้แก่ ยิมนาสติก ยกน้ำหนัก เทเบิลเทนนิส มวยสากล และบาสเกตบอลซึ่งแบ่งกลุ่มเป็นทีมชาติและทีมมหาวิทยาลัยของนักกีฬาแต่ละประเภท เทียบกับกลุ่มคนปกติชายในช่วงอายุเดียวกันกลุ่มละประมาณ 10 คน ทำการศึกษาทั้งในขณะลืมตา หลับตา และหลังจากนอนหงาย 3 นาที โดยใช้เครื่องวัดสมดุล(stabilometer) วิธีการวัดให้ผู้ถูกทดสอบยืนทรงตัวบนส่วนคานกระดกเป็นเวลา 30 วินาที จำนวน 5 ครั้ง โดยไม่ให้เกิดการเอียงของคานกระดกเกินมุมที่กำหนดไว้คือ 10 องศาในแนวระดับ ถ้าคานกระดกเอียงทำมุมเกิน 10 องศา เครื่องจะนับว่าเสียสมดุลบันทึก"เวลาที่รักษาสมดุล"และ "จำนวนครั้งที่เสียสมดุล" (Number of error) โดยนำเวลาที่รักษาสมดุลและจำนวนครั้งที่เสียสมดุลในช่วงเวลาที่ 20-30 วินาที มาใช้เป็นตัวบอกความสามารถในการทรงตัว เพื่อนำมาเปรียบเทียบในแต่ละกลุ่มและแต่ละเงื่อนไข ผลการทดลองมีผลดังนี้คือ ความสามารถในการทรงตัวของนักกีฬาทีมชาติและทีมมหาวิทยาลัย ของแต่ละประเภทกีฬา ไม่แตกต่างกัน ยกเว้นในนักกีฬาเทเบิลเทนนิส($P<0.05$) กลุ่มนักกีฬาทีมชาติมีจำนวนครั้งที่เสียสมดุลน้อยกว่ากลุ่มนักกีฬาของมหาวิทยาลัย ข้อมูลข้างต้นมีความสัมพันธ์กับข้อมูลที่ว่าเวลาปฏิกิริยาตอบสนองต่อสิ่งกระตุ้น มีความสัมพันธ์ในเชิงบวกกับจำนวนครั้งที่เสียสมดุลและเวลาปฏิกิริยาตอบสนองต่อสิ่งกระตุ้นในกลุ่มของนักกีฬาเทเบิลเทนนิสระดับทีมชาติไวกว่าในกลุ่มระดับมหาวิทยาลัย ในการเปรียบเทียบความสามารถในการทรงตัวของนักกีฬาแต่ละประเภทพบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญของเวลา

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ในการทรงตัว ระหว่างกลุ่มนักกีฬายิมนาสติก และเทเบิลเทนนิส ($P<0.01$) ซึ่งอาจเป็นเพราะนักกีฬายิมนาสติกมีลักษณะของร่างกายที่เหมาะสม เช่น ความสูง น้ำหนัก ความยาวของขา และไขมันในร่างกายซึ่งมีความสัมพันธ์ในเชิงลบกับเวลาที่รักษาสมดุลได้ และความยืดหยุ่นของกล้ามเนื้อและข้อต่อ ซึ่งมีความสัมพันธ์ในเชิงบวกกับเวลาที่รักษาสมดุลได้ นอกจากนี้การฝึกกีฬาคงมีผลต่อการทดสอบการทรงตัว การฝึก และการแข่งขันที่ใช้ทักษะการทรงตัวคงมีผลต่อระบบประสาท และกล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้อง ในการควบคุมการทรงตัวของร่างกายในแต่ละประเภทกีฬา ความสามารถในการรักษาความสมดุล ในภาวะที่มีการมองเห็นดีกว่าในขณะหลับตาในทุกกลุ่มทดสอบ เนื่องจากการมองเห็นเป็นส่วนสำคัญในกระบวนการการป้อนกลับทางสรีรวิทยาของการควบคุมการทรงตัว กลุ่มผู้ทดสอบที่สูญเสียการทรงตัวมากขณะปิดตาคือ ยิมนาสติก อาจเป็นเพราะว่ากลุ่มนักกีฬายิมนาสติกใช้การมองเห็นช่วยอย่างมากในการควบคุมการทรงตัว เมื่อศึกษาความสามารถในการรักษาสมดุล ในภาวะที่มีการมองเห็นและหลังจากนอนหงาย 3 นาที เป็นที่น่าสังเกตว่าหลังจากนอนหงาย 3 นาทีแล้วลุกขึ้นยืนเครื่องวัดทันที จะมีเวลาในการทรงตัวดีกว่า สภาวะแรกในทุกกลุ่มแม้ว่าบางกลุ่มไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ เนื่องจากว่าเป็นการทดลองในลำดับสุดท้ายของผู้ทดสอบทุกคน ซึ่งอาจเป็นผลจากการเรียนรู้หรือเป็นเพราะว่าขณะลุกขึ้นมายืนทันที ร่างกายจะมีการปรับตัวของระบบเวสติบูลโลสไปนัลรีเฟล็กซ์ (Vestibulospinal reflex) ทำให้รักษาสมดุลได้ดีกว่า ข้อมูลที่พบว่าลักษณะของรูปร่าง และสมรรถภาพของนักกีฬาที่มีความสัมพันธ์ ความสามารถในการทรงตัวนั้น เป็นประโยชน์ในการนำมาใช้ในการฝึกและคัดเลือกตัวนักกีฬาให้เหมาะสมกับกีฬาแต่ละประเภทที่เกี่ยวข้องกับการทรงตัวของร่างกายเพื่อพัฒนาการกีฬาให้ดีขึ้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

บทที่ 3
ระเบียบวิธีการศึกษา

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงพรรณนา (Descriptive Research) มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาความสามารถในการทรงท่าของนักกีฬายิงปืนสั้นอัดลม และเพื่อเปรียบเทียบผลของคะแนนความแม่นยำในการยิงปืนสั้นอัดลม ระหว่างกลุ่มที่ฝึกโปรแกรมยิงปืนสั้นอัดลมเพียงอย่างเดียว และกลุ่มที่ฝึกโปรแกรมการการยิงปืนร่วมกับการใช้กระดานทรงตัวก่อนและภายหลังการฝึก 8 สัปดาห์

3.1 รูปแบบการศึกษา

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาโปรแกรม การฝึกการทรงท่าเฉพาะท่ายืนนิ่งในกลุ่มนักกีฬายิงปืนสั้นอัดลมชาย

1.เพื่อศึกษาระยะเวลาในการยืนทรงท่าของนักกีฬายิงปืนสั้นอัดลมในกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ก่อนและภายหลังสัปดาห์ที่ 8

2.เพื่อเปรียบเทียบระยะเวลาในการยืนทรงท่าระหว่างก่อนและภายหลังการได้รับโปรแกรมการฝึกโดยแผ่นกระดานทรงตัวเป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์

3.เพื่อเปรียบเทียบคะแนนความแม่นยำในการยิงปืนสั้นอัดลมระหว่างก่อนและหลังฝึกโปรแกรมการใช้กระดานทรงท่าเป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

3.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ นักกีฬายิงปืนสั้นอัดลมชาย ของสถาบันพลการศึกษาวิทยาเขตเชียงใหม่ จำนวน 20 คน ขอบเขตในการศึกษามีดังนี้

กลุ่มตัวอย่าง นักกีฬายิงปืนสั้นอัดลมชาย ของสถาบันพลการศึกษา วิทยาเขตเชียงใหม่ จำนวน 20 คน ซึ่งเป็นนักกีฬาที่ผ่านการเล่นกีฬายิงปืนไม่ต่ำกว่า 1 ปี

ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรต้น คือ การฝึกการทรงท่าโดยใช้กระดานทรงตัว

ตัวแปรตาม คือ

1) ระยะเวลาการทรงทรงท่า

2) คะแนนในการยิงปืนสั้นอัดลม

วิธีการสุ่มกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ได้มาจากการสุ่มแบบเจาะจงเลือก (Selective sampling) ดำเนินการเลือกกลุ่มตัวอย่างดังต่อไปนี้

1. นักกีฬายิงปืนชาย จำนวน 20 คน ทำการทดสอบความแม่นยำในการยิงปืนสั้นอัดลม เพื่อหาระดับความสามารถ ของผู้เข้าร่วมการทดลอง โดยผู้วิจัยจดบันทึกผลคะแนน

2. ทำการทดสอบการยิงปืน (Pre-test) ของกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 5 ครั้งบันทึกสถิติ และนำผลทางสถิติคะแนนของกลุ่มตัวอย่างมาจัดอันดับจากมากสุดไปหาน้อยสุดแบบซิกแซก เพื่อแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม โดยกลุ่มทดลอง จำนวน 10 คน และกลุ่มควบคุม จำนวน 10 คน

3.3 ข้อตกลงเบื้องต้น

1.นักกีฬาที่เข้ารับการฝึกต้องมีประสบการณ์ในการยิงปืนสั้นอัดลมมาแล้วอย่างน้อย 1 ปี

2.นักกีฬาทีเข้ารับการฝึกต้องไม่มีอาการบาดเจ็บบริเวณ แขน ขา ข้อเท้า หัวไหล่ ศอก

3.นักกีฬาที่เข้ารับการฝึกต้องทำการฝึกตามโปรแกรมอย่างน้อยไม่ต่ำกว่า 6 สัปดาห์

3.4 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ เป็นโปรแกรมการฝึกการทรงท่าโดยใช้กระดานทรงตัว และการทดสอบความแม่นยำในการยิงปืนสั้นอัดลม เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ ดังนี้

1. รูปแบบการฝึกยิงปืนสั้นอัดลมปกติ
2. รูปแบบการฝึกการทรงตัวบนกระดานทรงท่า โดยผู้วิจัยศึกษาค้นคว้าข้อมูลและเอกสารที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย

3. สร้างเป็นรูปแบบการฝึกการทรงตัวของนักกีฬายิงปืน โดยใช้หลักการ คือให้แนวจุดศูนย์ถ่วงของร่างกาย เคลื่อนที่อยู่ในแนวเดียวกัน อยู่ใกล้เคียงตำแหน่งเดินที่ใกล้เคียงจุดเดิม ซึ่งอยู่ในจุดเคลื่อนไหวได้ โดยกำหนดระยะเวลาในการฝึกเป็น 8 สัปดาห์
4. ปืนสั้นอัดลมและอุปกรณ์ในการยิงปืน (รายละเอียดในภาคผนวก ค)

    4.2 ปืนสั้นอัดลมรุ่น LP 10 น้ำหนัก 0.968 กรัม

    4.2 กระสุนปืนอัดลม ขนาด .177 (เบอร์ 1)

5. ขวดน้ำบรรจุทรายใน น้ำหนัก 0.968 กรัม
6. แผ่นกระดานทรงตัว ขนาดกว้าง 6 นิ้ว สูง 6 นิ้ว ยาว 13 นิ้ว
7. เครื่องวัดผล Scatt shooter เป็นตัวเซ็นเซอร์การยิงแห้งโดยไม่บรรจุกระสุน คือจับการเคลื่อนไหวของการหลุดของเซียร์ เมื่อเกิดแรงสั้นสะเทือนของการลั่นไก จะจำลองการยิงขึ้นมา ที่เป้าอิเลคโทรนิค
8. ใบบันทึกผลการยิงปืน
9. โปรแกรมการฝึกการทรงท่าโดยใช้กระดานทรงตัว
10. นาฬิกาจับเวลายี่ห้อ Casio รุ่น HS-30W-1VEF (หน่วยเป็น 0.00 วินาที)
11. สนามยิงปืนระยะ 10 เมตร สถาบันการพลศึกษาวิทยาเขตเชียงใหม่ อำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่
12. โปรแกรมการฝึกยิงปืนสั้นอัดลมปกติ
13. โปรแกรมการฝึกการทรงตัวบนกระดานทรงท่า โดยผู้วิจัยศึกษาค้นคว้าข้อมูลและเอกสารที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยเพื่อสร้างเป็นรูปแบบการฝึกการทรงตัวของนักกีฬายิงปืน โดยใช้หลักการ คือให้แนวจุดศูนย์ถ่วงของร่างกาย เคลื่อนที่อยู่ในแนวเดียวกัน อยู่ใกล้เคียงตำแหน่งเดินที่ใกล้เคียงจุดเดิม ซึ่งอยู่ในจุดเคลื่อนไหวได้ โดยกำหนดระยะเวลาในการฝึกเป็น 8 สัปดาห์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

3.5 วิธีดำเนินการวิจัย

1. ผู้วิจัยศึกษาข้อมูลจากทฤษฎี ตำราเรียนเกี่ยวกับการฝึกทักษะในการทรงตัว
2. พัฒนาโปรแกรมฝึกการทรงตัวของนักกีฬายิงปืน โดยใช้แผ่นกระดานทรงตัว ขนาดกว้าง 6 นิ้ว สูง 6 นิ้ว ยาว 13 นิ้ว

3. นำโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นมา นำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อพิจารณาตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม ความครอบคลุมและให้คำแนะนำสิ่งที่ควรปรับปรุงแก้ไขให้ถูกต้องสมบูรณ์ยิ่งขึ้นของโปรแกรมการฝึก

4. ปฐมนิเทศนักกีฬายิงปืน ทั้ง 20 คน เพื่อแจ้งวัตถุประสงค์และบอกรายละเอียดในการฝึกตามโปรแกรมที่วางไว้

5. ทดสอบการทรงท่าบนกระดานทรงตัว โดยวิธีการจับเวลาในการทรงตัวบนแผ่นกระดานใช้เวลาในการทรงตัวบนกระดาน 15 วินาที และบันทึกเวลาที่ได้ของผู้ทดลองแต่ละคน

6. ทำการทดสอบการยิงปืน 5 ครั้งบันทึกสถิติ และนำผลทางสถิติคะแนนของผู้เข้ารับการทดสอบมาจัดอันดับจากมากสุดไปหาน้อยสุดแบบซิกแซกเพื่อกำหนดกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

7. ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 20 คน โดยมีระยะเวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูลตั้งแต่เดือนมกราคม ถึง เดือนกุมภาพันธ์ 2558

8. ทำการฝึกซ้อมในกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง สัปดาห์ละ 3 วัน โดยทำการฝึกดังนี้ กลุ่มควบคุมทำการฝึกทักษะกีฬายิงปืนตามปกติ กลุ่มทดลองทำการฝึกทักษะการยิงปืนร่วมกับการฝึกการทรงท่า บนแผ่นกระดานทรงตัว

9. ทำการทดสอบความแม่นยำในการยิงปืนสั้นอัดลมภายหลังระยะการฝึกสัปดาห์ที่ 8 นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ค่าทางสถิติ

3.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมนำข้อมูลที่ได้มาแปรผลทางสถิติ ดังนี้

1. ข้อมูลทั่วไป ได้แก่ น้ำหนัก ส่วนสูง และอายุ แสดงเป็นค่าเฉลี่ยร้อยละ

2. ทำการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยความสามรถในการยิงปืนสั้นอดลมวิเคราะห์ค่าสถิติ (Paired Samples T-Test) เพื่อทดสอบความแตกต่างความแม่นยำในการยิงปืนสั้นอัดลม ระหว่างกลุ่มควบคุมที่ฝึกโปรแกรมยิงปืนปกติและกลุ่มทดลองที่ฝึกโปรแกรมยิงปืนร่วมกับกระดานทรงตัวก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 โดยกำหนดค่านัยสำคัญทางสถิติไว้ที่ $p < 0.05$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

บทที่ 4
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูล ผลการฝึกกระดานทรงตัวต่อการทรงท่าและความแม่นยำในการยิงปืนสั้นอัดลม โดยแบ่งการฝึกออกเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มควบคุมที่ฝึกโปรแกรมยิงปืนปกติ จำนวน 10 คน และกลุ่มทดลองใช้กระดานทรงตัว จำนวน 10 คน ทำการทดลองก่อนและหลังการฝึก 8 สัปดาห์ ซึ่งมีผลการศึกษาดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง ของกลุ่มควบคุมที่ฝึกโปรแกรมยิงปืนปกติ และกลุ่มทดลองที่ฝึกยิงปืนร่วมกับกระดานทรงท่า

กลุ่มที่	อายุ		น้ำหนัก		ส่วนสูง	
	$\bar{x}$	S.D	$\bar{x}$	S.D	$\bar{x}$	S.D
กลุ่มควบคุม	20	0.66	72.10	12.56	171.80	4.44
กลุ่มทดลอง	19.9	0.17	71.00	6.05	166.10	4.30

จากตาราง 1 แสดง ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน อายุ น้ำหนัก ส่วนสูง ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง พบว่า กลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยของอายุ 20 ± 0.66 ปี น้ำหนักเฉลี่ย 72.10 ± 12.56 กิโลกรัม และส่วนสูงเฉลี่ย 171.80 ± 4.44 เซนติเมตร กลุ่มทดลอง มีค่าเฉลี่ยอายุ 19.9 ± 0.17 ปี น้ำหนักเฉลี่ย 71.00 ± 6.05 กิโลกรัม และส่วนสูงเฉลี่ย 166.10 ± 4.30 เซนติเมตร

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตราฐาน การฝึกกระดานทรงตัวต่อการทรงท่า (หน่วยเป็นวินาที) ก่อนการฝึกและภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

คนที่	กลุ่มควบคุม		กลุ่มทดลอง	
	ก่อนฝึก (วินาที)	หลังฝึกสัปดาห์ที่ 8 (วินาที)	ก่อนฝึก (วินาที)	หลังฝึกสัปดาห์ที่ 8 (วินาที)
1	5.44	7.11	6.81	10.90
2	6.21	8.69	7.21	12.04
3	7.85	8.11	6.51	11.81
4	7.11	8.22	7.02	12.98
5	5.98	7.05	5.82	10.81
6	7.86	7.32	8.40	12.28
7	6.74	9.11	7.81	10.54
8	8.66	7.11	6.48	12.87
9	7.67	7.08	8.01	11.86
10	8.01	8.04	8.61	11.65
$\bar{x}$	7.15	7.78	7.26	11.77
S.D.	1.03	0.75	0.91	0.83

จากตารางที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตราฐาน การฝึกกระดานทรงตัวต่อการทรงท่า (หน่วยเป็นวินาที) ก่อนการฝึกและภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง พบว่า กลุ่มควบคุมที่ฝึกยิงปืนปกติ ก่อนการฝึกมีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานการทรงตัวในท่านิ่ง เท่ากับ 7.15 ± 7.78 วินาที หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 7.78 ± 0.75 วินาที และกลุ่มทดลองที่ฝึกยิงปืนสั้นอัดลมร่วมกับกระดานทรงตัว หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่า ก่อนการฝึกมีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานการทรงตัวในท่านิ่ง เท่ากับ 7.26 ± 0.91 วินาที หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 11.77 ± 0.83 วินาที

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 3 วิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างผลการฝึกกระดานทรงตัว (หน่วยเป็นวินาที) ก่อนการฝึกและภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มควบคุม

กลุ่มควบคุม	$\bar{x}$ (วินาที)	S.D	t	P-value
ก่อนการฝึก	7.15	1.03	-1.494	0.169
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	7.78	0.75		

*ระดับนัยสำคัญทางสถิติ $p > 0.05$

จากตารางที่ 3 ผลการฝึกกระดานทรงตัวต่อการทรงท่า (หน่วยเป็นวินาที) ของกลุ่มควบคุมก่อนการฝึก เท่ากับ 7.15 ± 1.03 วินาที และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 เท่ากับ 7.78 ± 0.75 วินาที พบว่า เวลา(วินาที) ในการทรงตัวบนกระดานทรงท่าของกลุ่มควบคุมที่ฝึกยิงปืนปกติก่อนและหลังการฝึก 8 สัปดาห์ไม่แตกต่างกัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4 วิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างผลการฝึกกระดานทรงตัว (หน่วยเป็นวินาที) ก่อนการฝึกและภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มทดลอง

กลุ่มควบคุม	$\bar{x}$ (วินาที)	S.D	t	P-value
ก่อนการฝึก	7.26	0.91	-11.887	*0.000
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	11.77	0.83		

*ระดับนัยสำคัญทางสถิติ $p < 0.05$

จากตารางที่ 4 ผลการฝึกกระดานทรงตัวต่อการทรงท่า (หน่วยเป็นวินาที) ของกลุ่มทดลองก่อนการฝึก เท่ากับ 7.26 ± 0.91 วินาที และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 เท่ากับ 11.77 ± 0.83 วินาที พบว่า เวลา(วินาที) ในการทรงตัวบนกระดานทรงท่าของกลุ่มทดลองที่ฝึกยิงปืนปกติร่วมกับการฝึกกระดานทรงตัวก่อนและหลังการฝึก 8 สัปดาห์ มีความแตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 5 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตราฐาน ของคะแนนความแม่นยำในการยิงปืนสั้นอัดลมของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8

คนที่	กลุ่มควบคุม		กลุ่มทดลอง	
	ก่อนฝึก	หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	ก่อนฝึก	หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8
1	72.00	73.00	73.00	81.00
2	67.00	70.00	70.00	85.00
3	70.00	73.00	69.00	87.00
4	69.00	64.00	67.00	87.00
5	73.00	75.00	71.00	85.00
6	70.00	70.00	69.00	85.00
7	69.00	72.00	68.00	84.00
8	70.00	73.00	70.00	83.00
9	66.00	70.00	66.00	87.00
10	71.00	67.00	70.00	86.00
$\bar{x}$	69.70	70.70	69.30	85.00
S.D.	2.11	3.26	2.00	1.94

จากตารางที่ 5 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตราฐาน ของคะแนนความแม่นยำในการยิงปืนสั้นอัดลม ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่า กลุ่มควบคุมที่ฝึกยิงปืนโปรแกรมปกติ ก่อนการฝึกมีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 69.70 ± 2.11 คะแนน หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 70.70 ± 3.26 คะแนน และกลุ่มทดลองที่ฝึกโปรแกรมยิงปืนสั้นอัดลมร่วมกับกระดานทรงท่า หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่า ก่อนการฝึกมีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 69.30 ± 2.00 คะแนน หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 85.00 ± 1.94 คะแนน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 6 ผลการทดสอบความแตกต่างคะแนนความแม่นยำในการยิงปืนสั้นอัดลมใน กลุ่มควบคุม ก่อนและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8

กลุ่มควบคุม	$\bar{x}$	S.D	t	P-value
ก่อนการฝึก	69.70	2.11	-1.011	0.339
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	70.70	3.26		

*ระดับนัยสำคัญทางสถิติ $p < 0.05$

จากตาราง 6 แสดงถึงคะแนนความแม่นยำ ของกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก เท่ากับ 69.70 ± 2.11 คะแนน และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 เท่ากับ 70.70 ± 3.26 คะแนน พบว่า คะแนนความแม่นยำในการยิงปืนสั้นอัดลม ของกลุ่มควบคุมที่ฝึกยิงปืนปกติก่อนและหลังการฝึก 8 สัปดาห์ไม่แตกต่างกัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 7 ผลการทดสอบความแตกต่างคะแนนความแม่นยำในการยิงปืนสั้นอัดลมในกลุ่มทดลอง ก่อนและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8

กลุ่มทดลอง	$\bar{x}$	S.D	t	P-value
ก่อนการฝึก	69.30	2.00	-13.479	*0.000
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	85.00	1.94		

*ระดับนัยสำคัญทางสถิติ $p < 0.05$

จากตาราง 7 แสดงถึงคะแนนความแม่นยำของกลุ่มทดลอง ก่อนการฝึก เท่ากับ 69.30 ± 2.00 คะแนน และภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 เท่ากับ 85.00 ± 1.94 คะแนน พบว่า คะแนนความแม่นยำในการยิงปืนสั้นอัดลม ของกลุ่มทดลองที่ฝึกยิงปืนปกติร่วมกับกระดานทรงตัว ก่อนและหลังการฝึก 8 สัปดาห์มีความแตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ 0.01

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 8 เปรียบเทียบผลการฝึกกระดานทรงตัวที่มีต่อความแม่นยำในการยิงปืนสั้นอัดลม ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8

กลุ่มฝึก	$\bar{x}$	S.D	df	t	P-value
กลุ่มควบคุม (n=10)					
การทรงตัว (วินาที)	7.78	0.95	9	-11.86	0.169
คะแนนความแม่นยำในการยิงปืน	70.70	0.75			
กลุ่มทดลอง (n=10)					
การทรงตัว (วินาที)	11.77	2.18	9	-1.49	*0.000
คะแนนความแม่นยำในการยิงปืน	85.00	0.83			

*ระดับนัยสำคัญทางสถิติ $p < 0.05$

จากตาราง 8 ผลการฝึกกระดานทรงตัวที่มีต่อความแม่นยำในการยิงปืนสั้นอัดลม ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่า ในกลุ่มทดลองภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

บทที่ 5
สรุปผลการศึกษา อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาผล การทรงท่าของนักกีฬายิงปืนสั้นอัดลม เพื่อเปรียบเทียบผลของระยะเวลาในการทรงตัวที่มีต่อคะแนนความแม่นยำในการยิงปืนสั้นอัดลมก่อนและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มควบคุมที่ฝึกยิงปืนปกติและกลุ่มทดลองที่ฝึกโปรแกรมการยิงปืนร่วมกับกระดานทรงตัว เป็นนักกีฬายิงปืนสั้นอัดลมชาย ของสถาบันพลการศึกษา วิทยาเขตเชียงใหม่ จำนวน 20 คน ซึ่งเป็นนักกีฬาที่ผ่านการเล่นกีฬายิงปืนไม่ต่ำกว่า 1 ปี โดยแบ่งกลุ่มทดลองออกเป็น 2 กลุ่มๆ ละ จำนวน 10 คน ทำการทดสอบการทรงท่าที่มีความสัมพันธ์ต่อความสามารถในการยิงปืนสั้นอัดลม ก่อนและภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8

5.1 สรุปผลการศึกษา

1. ผลการแสดงลักษณะทางกายภาพพื้นฐาน ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความแตกต่างของค่าเฉลี่ย อายุ น้ำหนัก และส่วนสูงของกลุ่มควบคุมที่ฝึกโปรแกรมยิงปืนปกติ และกลุ่มทดลองที่ฝึกยิงปืนร่วมกับกระดานทรง แสดงลักษณะทางกายภาพของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม คือ อายุ น้ำหนัก และส่วนสูง พบว่า กลุ่มควบคุมมีค่าเฉลี่ยของอายุ 20 ปี ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.66 น้ำหนักเฉลี่ย 72.10 กิโลกรัม ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 12.56 และส่วนสูงเฉลี่ย 171.80 เซนติเมตร ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 4.44 กลุ่มทดลอง มีค่าเฉลี่ยอายุ 19.9 ± 0.17 ปี น้ำหนักเฉลี่ย 71.00 ± 6.05 กิโลกรัม และส่วนสูงเฉลี่ย 166.10 ± 4.30 เซนติเมตร

2. ผลการฝึกกระดานทรงตัวต่อการทรงท่า (หน่วยเป็นวินาที) ก่อนการฝึกและภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง พบว่า กลุ่มทดลองภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

3. ผลการแสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตราฐาน ของคะแนนความแม่นยำในการยิงปืนสั้นอัดลม ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่า กลุ่มควบคุมที่ฝึกยิงปืนโปรแกรมปกติ ก่อนการฝึกมีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 69.70 ± 2.11 คะแนน หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 70.70 ± 3.26 คะแนน และกลุ่มทดลองที่ฝึกโปรแกรมยิงปืนสั้นอัดลมร่วมกับกระดานทรงท่า หลังการฝึกสัปดาห์ที่

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

8 พบว่า ก่อนการฝึกมีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 69.30 ± 2.00 คะแนน หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 85.00 ± 1.94 คะแนน

4. ผลการแสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตราฐานความแตกต่างของค่าเฉลี่ย ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง พบว่ากลุ่มควบคุมที่ฝึกยิงปืนโปรแกรมปกติ ก่อนการฝึกมีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 69.70 ± 2.11 คะแนน หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 70.70 ± 3.26 คะแนน และกลุ่มทดลองที่ฝึกโปรแกรมยิงปืนสั้นอัดลมร่วมกับกระดานทรงท่า หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่า ก่อนการฝึกมีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 69.30 ± 2.00 คะแนน หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 85.00 ± 1.94 คะแนน

5. ผลเปรียบเทียบผลการฝึกกระดานทรงตัวที่มีต่อความแม่นยำในการยิงปืนสั้นอัดลมระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่า ในกลุ่มทดลองภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

5.2 อภิปรายผลการศึกษา

1.ผลเปรียบเทียบระหว่างระยะเวลาในการยืนทรงท่ากลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองที่ฝึกด้วยแผ่นกระดานทรงตัวเป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ เปลี่ยนแปลงดีขึ้น พบว่า ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มทดลองที่ฝึกการยิงปืนร่วมกับกระดานทรงตัว มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 เนื่องจากกลุ่มทดลองได้รับการฝึกระบบประสาทรับความรู้สึกของข้อต่อ ซึ่งมีความสำคัญต่อการทำงานในรยางค์ขา ซึ่งระบบนี้ มีการทำงานประสานกันระหว่างระบบกระดูกและกล้ามเนื้อ ระบบประสาท และโครงสร้างโดยรอบเข้าด้วยกัน จากการศึกษาทางกายภาพบำบัด และการออกกำลังกายเพื่อการรักษาได้มีการพิสูจน์แล้วว่าการฝึกฝน หรือการเคลื่อนไหวซ้ำๆ นั้นมีผลต่อการกระตุ้นการทำงานของระบบประสาทและกล้ามเนื้อ โดยเฉพาะในขณะที่ โครงสร้างทางกายวิภาคศาสตร์ของข้อสะโพก ข้อเข่า และข้อเท้า ทำงานร่วมไปกับชีวกลศาสตร์ของร่างกายส่งผลให้เกิดการเคลื่อนไหวที่มีประสิทธิภาพ วรินทร์ กฤตยาเกียรณ (2012) การฝึกด้วยกระดานทรงตัว เป็นการฝึกให้ นักกีฬาต้องมีการควบคุมท่าทางและการทรงท่า ในขณะที่มีการยกปืนขึ้นเพื่อเล็งเป้าให้ตรงเป้ามากที่สุด การทำงานของสายตาและรยางค์แขน ขา สะโพก ลำตัว ต้องอาศัยระบบประสาทรับรู้ความรู้สึกของข้อต่อ (Proprioceptive sense) เพื่อให้เกิดความแม่นยำสอดคล้องในขณะที่มีการเล็งเป้าในการยิงปืน ซึ่งประสาทรับความรู้สึกของข้อต่อ หมายถึงความสามารถของข้อต่อ ในการที่จะจดจำท่าทางหรือตำแหน่งของข้อต่อได้โดยไม่ต้องอาศัย ข้อมูลที่ได้จากระบบประสาทรับความรู้สึกอื่นๆ ประสาทรับ

Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ความรู้สึก ชนิดนี้จะช่วยให้นักกีฬายิงปืนสามารถควบคุมให้เกิดความแม่นยำในการเล็ง เมื่อมีการฝึกฝนการควบคุมการทรงท่าอย่างสม่ำเสมอ กลไกการทำงานของระบบประสาทรับรู้ความรู้สึกของข้อต่อ มีความสำคัญต่อการเคลื่อนไหวของร่างกาย และมีส่วนในการรับความรู้สึกจากการเปลี่ยนแปลงความตึงตัวของกล้ามเนื้อ (Muscle tone) และมีส่วนสำคัญในการควบคุมสมดุลการเคลื่อนไหว (Balance of movement) หรือการทรงท่าของร่างกาย (Postural Balance) โดยตัวรับความรู้สึก (receptors) ของระบบประสาทรับความรู้สึกของข้อต่อ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของระบบประสาทส่วนปลาย (Peripheral nerve system) จะวางตัวอยู่ในส่วนของเนื้อเยื่อของร่างกาย ได้แก่กล้ามเนื้อ (Muscles), เยื่อหุ้มกล้ามเนอ (Fascia), เอ็นกล็ามเนื้อ (Tendon), เอ็นยึดข้อต่อ (Ligament), เยื่อหุ้มข้อต่อ (Joint capsule) และส่วนของผิวหนัง เป็นต้น แสดงให้เห็นถึงการเกิดการวางแผน (Motor planning) การควบคุมการเคลื่อนไหว (Motor control) และการ ควบคุมความมั่นคงของท่าทาง (Postural stability) โดยนักกีฬายิงปืน จะต้องมีความสามารถในการควบคุมการทรงตัวที่มีต่อการทรงท่าให้มีความนิ่งมากที่สุด และด้านการควบคุมการเคลื่อนไหว โดยอาศัยข้อมูลที่ ได้จากการมอง ลดน้อยลง และอาศัยข้อมูลที่ ได้จากระบบประสาทรับความรู้ สึก ของข้อต่อเพิ่มมากขึ้น (ซึ่งถือเป็นข้อมูลจากภายในร่างกายเราเอง)สอดคล้องกับ สันทณี , 2005 ได้ศึกษาผลการฝึกการทรงตัวด้วยกระดานฝึกการทรงตัวในผู้ที่มีภาวะการทำงานของข้อเท้าไม่มั่นคง เป็นเวลา 6 สัปดาห์ ในเพศชายและหญิงทั้งหมด 18 คน อายุระหว่าง 18-45 ปี ผลการศึกษาพบว่า การฝึกการทรงตัวด้วยกระดานฝึกการทรงตัว เป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ ทำให้ผู้ที่มีภาวะการทำงานของข้อเท้าไม่มั่นคงพัฒนาความสามารถในการทรงตัวบนขาข้างเดียวได้ และนอกจากนี้ยังพบว่ามีการใช้กลยุทธ์ในการทรงตัวแบบใช้ข้อเท้าเพิ่มขึ้นในการทดสอบ ระดับความเซมีค่าลดลงในการทดสอบ ขณะยืนลืมตาบนแผ่นโฟมและยืนลืมตาบนแผ่นโฟมพร้อมกับสวมโดม มีการเพิ่มขึ้นของระดับความรู้สึกถึงความแข็งแรงและความมั่นคงของการทำงานของข้อเท้า ซึ่งผู้ที่มีภาวะการทำงานของข้อเท้าไม่มั่นคง สามารถพัฒนาทักษะการทรงตัวดีขึ้นภายหลังการฝึกด้วยกระดานฝึกการทรงตัว อาจจะเป็นผลมาจาก 1)การพัฒนาของระบบประสาทหลักที่ใช้ในการควบคุมการทรงตัว คือ ระบบการมองเห็น, ระบบหูชั้นในและระบบการรับรู้สัมผัสจากข้อต่อและกล้ามเนื้อ 2) การพัฒนาการทำงานของกล้ามเนื้อ และ 3) การปรับตัวของระบบประสาทเนื่องจากการลดลงของการรับรู้สัมผัสตำแหน่งของข้อต่อ อาทิเช่น การปรับตัวไวขึ้นของระบบควบคุมการทรงตัวของหูชั้นใน สอดคล้องกับ O'Sullivan (1994) ได้กล่าวว่าปัจจัยที่ส่งผลต่อความสามารถด้านการทรงตัวประกอบด้วยการทำงานของประสาทรับการเคลื่อนไหวภายในข้อ ระบบประสาทรับความรู้สึก (sensory organization) การทำงานของระบบประสาทกล้ามเนื้อ (musculoskeletal system) การทำงานร่วมกันของกลไกการเคลื่อนไหว (motor coordination) การปรับสมดุลของน้ำหนัก (predictive central set) และการปรับตัวตามปัจจัยแวดล้อมที่มากระทบ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

(environment adaptation) ซึ่งในการเหนี่ยวไกปืนนั้นมีความสำคัญอย่างยิงในการเล็งเพื่อทำคะแนน การควบคุมถ้านักกีฬาสูญเสียสมดุลของร่างกายที่มั่นคงแล้วอาจส่งผลถึงคะแนนในการยิงปืนนั้นได้

2.ผลการเปรียบเทียบการฝึกระยะเวลาในการยืนทรงท่า ก่อนและหลังการฝึกในกลุ่มนักกีฬายิงปืนสั้นอัดลมที่ได้รับการฝึกด้วยแผ่นกระดานทรงตัว เป็นระยะเวลา 8 สัปดาห์ มีการเปลี่ยนแปลงมากกว่ากลุ่มควบคุม พบว่า กลุ่มทดลองหลังการฝึกระยะเวลา 8 สัปดาห์ มีเวลาในการทรงท่าเท่ากับ 11.77 ± 2.18 วินาที คะแนนความแม่นยำในการยิงปืน เท่ากับ 85.00 ±0.83 คะแนน แสดงให้เห็นว่ากลุ่มทดลองมีการควบคุมท่าทางการทรงตัวได้ดีกว่ากลุ่มควบคุม การที่ร่างกายสามารถรักษาความสมดุลย์ ในแนวตั้งตรงและควบคุมตำแหน่งของจุดศูนย์ถ่วงให้อยู่ในฐานรองรับ และสามารถคงสภาพร่างกายในขณะที่อยู่กับที่และเคลื่อนที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับ (Massion J, 1994) ได้อธิบายว่าการปรับการทรงตัวนั้นอาศัยกลไกที่สำคัญ 2 กลไก คือ กลไกเตรียมการปรับตัวไว้ก่อนจากการคาดคะเน (Anticipatory หรือ Feedforward) และกลไกการปรับตัวเพื่อตอบสนองเป็นการชดเชยหรือการป้อนกลับ (Compensatory หรือ Feedback) โดยการปรับการทรงท่าอาจเกิดขึ้นจากการตอบสนองโดยอัตโนมัติภายใต้จิตใต้สำนึก หรือภายใต้อำนาจจิตใจก็ได้ ส่งผลการการเล็งปืน เพราะการฝึกการทรงท่านั้นสามารถ ฝึกกล้ามเนื้อให้คุ้นเคย และไม่ทำให้เกิดความเหนื่อยล้าขณะแข่งขัน เนื่องจากกล้ามเนื้อต่าง ๆ นั้นตอบสนองต่อสัญญาณซึ่งถูกกระตุ้นโดยน้ำหนักปืน การฝึกสามารถช่วยในการเพิ่มความแข็งแรงและการทำงานที่ประสานกันได้ ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อนั้นสามารถพัฒนาขึ้นได้ ขณะเล็งปืน แขนจะยกขึ้นอยู่ในระนาบขนานกับพื้นด้านหน้าของลำตัวออกไปด้านข้างที่มุม 90 องศา มุมในแนวของไหล่และแขนในการยิงปืนอยู่ในช่วง 12 – 16 องศา แขนอีกข้างหนึ่งปล่อยข้างลำตัวซึ่งมีหัวแม่มือสอดอยู่ในกระเป๋ากางเกง (Losel, H :1995) ซึ่ง คลิงเนอร์ (Klingner. 1981) ได้กล่าวไว้ว่า การยิงปืนในท่ายืนยิง (Standing Position) เป็นท่าที่ยากที่สุดในกระบวนการท่าทั้งหมด เป็นเพราะพื้นที่ที่รองรับน้ำหนักแคบ ศูนย์ถ่วงอยู่สูง ทั้งร่างกายและปืนต้องต้านทานกับการบังคับให้นิ่ง เพื่อรักษาตำแหน่งการยืนยิงให้มั่งคงจะต้องมีกล้ามเนื้อต่างๆ เช่น กล้ามเนื้อขา กล้ามเนื้อหลัง กล้ามเนื้อแขน กล้ามเนื้อท้องที่มีความแข็งแรงและมีประสิทธิภาพ ทำให้การเล็งปืนไปยังเป้านั้นแม่นยำมากกว่ากลุ่มที่ฝึกโปรแกรมยิงปืนเพียงอย่างเดียว ทั้งนี้เป็นเพราะเวลาในการฝึกทักษะโปรแกรมการยิงปืนร่วมกับการทรงท่า 8 สัปดาห์ นานพอที่จะทำให้ร่างกายพัฒนากาการทรงตัว (balance) ได้ดีขึ้น O'Sullivan (1994) กล่าวว่าการควบคุม การทรงตัวเป็นกระบวนการที่ซับซ้อนเกี่ยวข้องกับการจัดลำดับการรับความรู้สึก (sensory input) การวางแผนและการจัดลำดับการเคลื่อนไหวตามท่าทาง (postural orientation) เพื่อให้เกิดความปลอดภัย และเกิดความมั่นคงในการทรงท่า (postural stability) ที่ทำให้มีการทรงตัวอยู่ในท่าตั้งตรงนั้นคือความสามารถในการควบคุมจุดศูนย์ถ่วงของร่างกาย (center of gravity, CG) ให้อยู่บนฐานรองรับ (base of support, BOS) โดยมี

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สิ่งแวดล้อมเป็นตัวกระตุ้น อย่างไรก็ตามการทรงตัวที่ดีนั้นจะสามารถเกิดขึ้นได้ต้องมีการทำงานของระบบต่างๆร่วมกัน ปัจจัยที่มีผลต่อการทรงตัว 1. องค์ประกอบการรับรู้ (sensory element) 2. ปฏิสัมพันธ์การรับรู้ (somatosensory element) 3. องค์ประกอบทางกระดูกกล้ามเนื่อ (musculoskeletal element) ซึ่งจากงานวิจัยครั้งนี้อาจกล่าวได้ว่ากลุ่มตัวอย่างที่ทำการฝึกโปรแกรมยิงปืนร่วมกับการฝึกยืนทรงท่าบนแผ่นกระดาน ทำให้ผลการเล็งเป้าในการยิงปืนสั้นอัดลมเกิดความแม่นยำเพิ่มขึ้น และยังเป็นการฝึกความสามารถในการควบคุมจุดศูนย์ถ่วงของร่างกาย (center of gravity, CG) ให้อยู่บนฐานรองรับ (base of support, BOS) ในการยิงปืนอีกด้วย

5.3 ข้อเสนอแนะ

1. จากการศึกษาครั้งนี้ทำให้รู้ว่าการฝึกโปรแกรมยิงปืนร่วมกับการฝึกการทรงตัวบนแผ่นกระดานทรงท่าช่วยในการควบคุมจุดศูนย์ถ่วงของร่างกาย (center of gravity, CG) สามารถนำโปรแกรมนี้ไปทดลองฝึกกับกลุ่มนักกีฬายิงปืนสั้นอัดลมระดับเยาชนหรือ กีฬาชนิดอื่นที่ต้องอาศัยการทรงตัวในการฝึกซ้อม เป็นต้น

2. รูปแบบฝึกนี้สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับการฝึกนักกีฬายิงปืนและกีฬาอื่นๆ เช่น นักยิมนาสติก นักกายกรรม กีฬาลีลาศ เพื่อเพิ่มความสามารถในการทรงตัวให้นิ่งและนานขึ้น

3. รูปแบบการฝึกควรมีความเฉพาะเจาะจงสำหรับแต่ละบุคคลโดยดูที่พื้นฐานการทรงตัวเป็นหลัก เช่น ช่วงแรกนักกีฬาที่เริ่มฝึกใหม่ โค้ชต้องดูแลอย่างใกล้ชิด และควรมีการกำหนดระยะเวลาในการทรงตัวให้เหมาะสมในแต่ละคน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

บรรณานุกรม

กิติพงษ์ สองกิติ. (2547). **การออกแบบฝึกสำหรับนักกีฬายิงปืน** ; ในเอกสารประกอบการสอนโค้ชนักกีฬายิงปืน. สมาคมกีฬายิงปืนแห่งประเทศไทย, หน้า 2 – 4.

จันทร์นรา ถิรดำรงเกียรติ; และคนอื่นๆ. (2540). **การศึกษาการทรงตัวและความสัมพันธ์ของความแข็งแรงของกล้ามเนื้อของผู้สูงอายุที่ออกกำลังกายและไม่ออกกำลังกายในสถานสงเคราะห์ คนชรา.** กรุงเทพฯ: สหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ชูศักดิ์ เวชแพทย์. (2540). **สรีรวิทยาของมนุษย์ 2**. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ: ศุภวนิชการพิมพ์.

ชูศักดิ์ เวชแพทย์ และ กันยา ปาละวิวัชน์. (2536). **สรีรวิทยาการออกกำลังกาย.** ธรรมการพิมพ์, กรุงเทพมหานคร. หน้า 445.

ทศพร พิชัยยา. (2548). **การควบคุมการทรงตัว.** [เอกสารประกอบการเรียนการสอน]. เชียงใหม่ , ภาควิชากายภาพบำบัด มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

พงศ์บุรินทร์ ณ เชียงใหม่. (2551). **ผลการฝึกการทรงตัวและความคล่องแคล่วในผู้สูงอายุวัย 60-70 ปี ด้วยโปรแกรมยิมนาสติกลีลาพื้นฐานในน้ำ.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. วิทยาศาสตร์การกีฬา. เชียงใหม่, บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยชียงใหม่.

พรศิริ พฤกษะศรี และคณะ. (2551). **ผลของโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยลีลาศต่อการทรงตัวของผู้สูงอายุที่มีความเสี่ยงต่อการหกล้ม**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท.วิทยาศาสตร์การกีฬา. เชียงใหม่, บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยชียงใหม่.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

พัทยา แสงคำมา. (2551). **ผลของโปรแกรมการฝึกความแข็งแรงและการทรงตัวของลำตัวส่วนบนต่อความเร็วในการพายเรือคยัคของนักกีฬาพายเรือยาวชนจังหวัดเชียงใหม่.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโท.วิทยาศาสตร์การกีฬา. เชียงใหม่, บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยชียงใหม่.

ทศพล เจศรีชัย. (2546). **สารวิทยาศาสตร์การกีฬา.** กรุงเทพฯ: อรุณการพิมพ์.

เพียรชัย คำวงษ์. (2536). **การวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของลักษณะของร่างกายความสามารถทางการกีฬาและการทรงตัว.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโท.เทคนิคการแพทย์.กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยมหิดล.

วาสนา คุณาอภิสิทธิ์. (2535, ตุลาคม-ธันวาคม). **การบังคับให้เน้นด้านสมรรถภาพทางกายพลศึกษาในโรงเรียนเป็นสิ่งสมควรหรือไม่.** สุขศึกษา พลศึกษา สันทนาการ. 18(4):49-50.

ธีระศักดิ์ อาภาวัฒนาสกุล, (2552). **หลักวิทยาศาสตร์ในการฝึกกีฬา.** กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วรินทร์ กฤตยาเกียรณ, (2012). **ระบบประสาทการรับรู้ความรู้สึกของข้อต่อในนาฏศิลปินไทย**. สาขากายภาพบำบัด คณะสหเวชศาสตร์, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ศิริรัตน์ หิรัญรัตน์. (2539). **สมรรถภาพทางกายและทางกีฬา.** มหาวิทยาลัยมหิดล, กรุงเทพมหานคร. หน้า 140.

ศรินยา บูรณสรรพสิทธิ์. (2555). **ผลการฝึกกล้ามเนื้อแกนกลางลำตัวที่มีต่อความแข็งแรงและการทรงตัวในผู้สูงอา**ยุ. ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ศักดิ์สยาม แสวงไวศยสุข. (2547). **วารสารกีฬา.** กรุงเทพฯ: การกีฬาแห่งประเทศไทย.

สมนึก กุลสถิตพร. (2549). **กายภาพบำบัดในผู้สูงอายุ.** พิมพ์ครั้งที่ 2 . กรุงเทพฯ: ออฟเซ็ท เพรส.

สันทณี เครือขอน. (2005). **ผลการฝึกการทรงตัวด้วยกระดานฝึกการทรงตัวในผู้ที่มีภาวะการทำงานของข้อเท้าไม่มั่นคง. สาขาวิชากายภาพบำบัด.** มหาวิทยาลัยมหิดล, หน้า 219.

สุรสารท พึ่งแย้ม. (2524). **การใช้อาวุธปืน.** โรงพิมพ์เอช เอน เพรส, กรุงเทพมหานคร. หน้า 291.

อุบล ทองปัญญา. (2545). **ผลการฝึกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและการผ่อนคลายกล้ามเนื้อที่มีต่อความสามารถในการยิงปืนสั้นอัดลม.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโท.วิทยาศาสตร์การกีฬา. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

Antal, L. (1983). **Competitive Pistol Shooting**. EP Publishing Limited, West Yorkshire. 176 p.

Bosco, James S,; & Guatafson. William F, (1983). **Measuremant and Evaluation in physical Education,** Fitness and Sport. Englewood Cliffs: Prentice-Hall

Johson; & Jack k, Nelson. (1986). **Practical Measurements For Evaluation in Physical Education Fourth Edition**. Macmillam Publishing Company, New York. USA.

Losel, H. (1995). **Posture.** UIT Journal. 5: 8 – 15.

O'Sullivan S. B. 1994. Motor Control Assessment. In S. B. O'Sullivan & T. J. Schmitz (Eds.), **Physical Rehabilitation: Assessment And Treatment** (pp.111-131). Philadelphia: F.A. Davis Company.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

Sobey, E. (1981). **Runner's World Strength Training**. Anderson World Inc., Mountain View. 189 p.

Weineck, J. (1990). **Functional Anatomy in Sports.** Fachbuch – Verlagsgesallshaft GmbH, Ertangen. 194 p.

พรรษชล หนูเทพ. (2555). **อุปกรณ์และการแต่งกายในกีฬายิงปืน**. [ออนไลน์]. สืบค้นได้จาก : http://pirun.ku.ac.th/~b5310300431/ราย.html . (วันที่สืบค้น : 26 เมษายน 2557)

วีระยุทธ เชาว์ปรีชา. (2552). **การฝึกการทรงท่าและการฝึกการทรงตัว**. [ออนไลน์]. สืบค้นได้จาก : http://www.pgathailand.com/(วันที่สืบค้น : 1 เมษายน 2557)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ก

วิธีการฝึกการทรงท่าโดยใช้กระดานทรงตัว

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การฝึกการทรงท่าโดยใช้กระดานทรงตัว

การพัฒนาท่าการยืนยิงปืนสั้น (Developing a Pistol Stance)

ท่ายืน กำหนดว่าควรจะจัดท่ายืนอย่างไรจึงจะมั่นคงและเหมาะกับการยืนยิงปืน นักกีฬาต้องสามารถทำซ้ำท่ายืนนี้อย่างธรรมชาติ หรือนักกีฬาอาจจะมีความลำบากในการทำกลุ่มกระสุน (การได้กลุ่มกระสุนของนักกีฬาเองในพื้นที่เดียวกัน) ยิ่งกว่านั้น ท่ายืนของนักกีฬาต้องสบาย เพราะการแข่งขันบางครั้งใช้เวลานานถึงเกือบ 2 ชั่วโมง นักกีฬาต้องสามารถยืนได้อย่างนั้นตลอดการแข่งขัน ขั้นตอนในการฝึกการทรงตัวโดยใช้กระดานทรงตัวเป็นเครื่องมือในการพัฒนาท่ายืนของนักกีฬายิงปืนสั้นอัดลม มีดังนี้

วิธีการฝึก

1.ยืนในท่าสบายๆ และเป็นธรรมชาติ ไม่เกร็ง แยกเท้าออกให้กว้างเสมอกับบ่าของนักกีฬาเอง

2.การถ่ายน้ำหนักบนเท้าแต่ละข้างควรเท่ากัน (50/50) และค่อนไปข้างหน้าเพียงเล็กน้อย (55 เปอร์เซ็นต์ บนเท้าข้างหน้า, และ 45 เปอร์เซ็นต์ บนส้นเท้า) ยิ่งกว่านั้นเท้าควรเฉียงออกด้านหน้าเพียงเล็กน้อยเพื่อควบคุมการเซไปด้านหน้าและด้านหลัง

3.หัวเข่าไม่ล๊อค ควรล๊อคต้นขาอ่อน ผ่อนคลายขา โดยมีความรู้สึกตึงเพียงเล็กน้อย

4.หลังและคอควรจัดให้อยู่ในแนวตรง บ่าควรรู้สึกผ่อนคลาย หัวของนักกีฬาต้องตั้งตรงและยืนตรง

5.มือที่ไม่ได้ใช้ยืงปืนควรใช้ถ่วงคล้ายสมอเรือ มิฉะนั้น มันจะแกว่ง (การแขว่งแขนขณะยิงปืนจะทำให้ผลการยิง “เลว”) ให้ย้ายมือมาจับกระเป๋าด้านหน้าหรือเก็บเข้าไปในกระเป๋าข้างกางเกงขายาวของนักกีฬาหรือเข็มขัด อย่าพยายามเก็บมันในกระเป๋าข้างหลังของกางเกงขายาวของคุณเพราะการทำเช่นนี้จะเกิด การบิดในกระดูกสันหลังของคุณ ทำให้เกิดการเสียศูนย์และไม่เป็นธรรมชาติ

6.นักกีฬาควรล๊อค ศอกและข้อมือของแขนที่ถือปืน ในขณะยกปืนและล๊อคจนกระทั่งนักกีฬาได้ลั่นกระสุนและค้างอยู่เช่นนั้น (ฟอลโล่ทรู) ในระหว่างการยิงแต่ละนัด ข้อมือที่ถือปืนควรผ่อนคลายและให้เคลื่อนย้ายข้อมูล ไปทา
ด้านขวาหรือด้านซ้าย ประมาณ 5 องศา ; ด้วยเหตุที่การล๊อคข้อมือเพื่อลดการเคลื่อนไหวของปืน ยอมให้ข้อมือได้เคลื่อนไหวเพียง 2 องศาเท่านั้น

7.เปิดตาของนักกีฬาทั้งสองข้าง เพ่งไปที่ศูนย์ปืนตรงหน้าเท่าที่จะทำได้ ทำให้เหมือนการเล็งด้วยตาของนักกีฬาเองเพียงตาเดียวกับมือที่ถือปืน นักกีฬาอาจจะใช้แผ่นปิดตาด้านที่มิได้ใช้จุดมุ่งหมายเพื่อช่วยให้เล็งเป้าได้ง่ายขึ้น (แสงควรเข้าตาทั้งสองข้างเท่ากันเสมอเพื่อการมองศูนย์และเป้าได้)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาพที่ 1 นักกีฬาฝึกยืนบนกระดานทรงตัว

ภาพที่ 2 นักกีฬาฝึกการถ่ายน้ำหนักบนเท้าแต่ละข้างบนกระดานทรงตัว

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาพที่ 3 ฝึกการทรงท่า โดยให้หัวเข่าหลังและคอควรจัดให้อยู่ในแนวตรง บ่าควรรู้สึกผ่อนคลาย หัวของนักกีฬาต้องตั้งตรงและยืนตรง

ภาพที่ 4 ฝึกโดยถือปืนจริงและยืนทรงท่าบนกระดานทรงตัว

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การทรงท่าที่ดีนักกีฬาต้องหาตำแหน่งธรรมชาติท่ายิงมาใช้กับปืนสั้น

นักกีฬาที่อยู่ในท่ายืน จำเป็นต้องรู้วิธีหาท่ายืนที่เหมาะสมกับตัวเอง และต้องเรียนรู้วิธีทำให้ตัวเองยืนอยู่หน้าเป้าปืนในตำแหน่งที่เป็นธรรมชาติที่สุด ดังนั้น ความกลมกลืนและความสะดวกสบายคือ กฎที่จะนำมาใช้ การหาตำแหน่งธรรมชาติท่ายิงสามารถทดลองทำได้ ดังนี้

1.ควรยืนท่าเฉียง 45 ถึง 180 องศากับเป้าหมาย

2.ปิดตาของคุณ ยกมือที่ถือปืนและใช้นิ้วชี้ ชี้ไปที่เป้า โดยไม่ต้องคิดเกี่ยวกับการที่จะพยายามชี้ไปที่เป้า (เพียงแต่ค้นหาว่าตำแหน่งที่รู้สึกสบายนั้นคือจุดธรรมชิตของท่ายืนยิงปืนของคุณ)

3.ปิดตา หันศีรษะตรงไปที่มือที่ถือปืนของนักกีฬาและเปิดตา โดยปกติตาและมือจะเป็นแนวเดียวกับศูนย์ปืนและเป้า

4.ถ้านิ้วของนักกีฬากำลังชี้ไปยังตำแหน่งอื่น เคลื่อนย้ายเท้าข้างหลังไปในทิศทางที่ถูกต้อง ตัวอย่าง เช่น ถ้าคุณกำลังชี้ด้านซ้ายของเป้าหมาย คุณจะต้องเคลื่อนย้ายเท้าข้างหลังของคุณสู่ด้านซ้ายหมุนตัวของคุณเข้าจุดหมายด้านขวา)

5.อีกครั้ง ณ ตำแหน่งบนเป้าหมาย ทำซ้ำกระบวนการดังกล่าวเพื่อทำให้แน่ใจว่าธรรมชาติของนักกีฬาเอง อยู่บนเป้าหมายจริง และปรับเท่าที่จำเป็น

6.สุดท้าย ถือปืนในมือของคุณและทดสอบโดยการยกปืนขึ้น ศูนย์ปืนต้องอยู่กลางเป้า ปรับตามที่ต้องการ จงจำไว้ว่าขณะที่กำลังยกปืน นักกีฬาอย่าก้มหน้าแต่ให้ใช้สายตากวาดหาศูนย์ปืนแทน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ข
โปรแกรมการฝึกการทรงท่าโดยใช้กระดานทรงตัวและแบบบันทึกผลการยิงปืน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

โปรแกรมการฝึกการทรงท่าโดยใช้กระดานทรงตัว
สำหรับนักกีฬาปีนสั้นอัดลม

ระยะเวลาในการฝึก 8 สัปดาห์

ขั้นตอนการฝึก ฝึก 3 วัน/สัปดาห์ (จันทร์ พุธ ศุกร์) เวลา 16.30 – 18.30 น.
ฝึก 3 เซต/วัน
เวลาพักระหว่างท่า 1 นาที เวลาพักระหว่างเซต 3 นาที

สัปดาห์ที่	กิจกรรม	เวลา
1	1. อบอุ่นร่างกาย (worm-up)	10-15 นาที
	1.1 วิ่งเหยาะ ๆ	5-8 นาที
	1.2 ยืดเหยียดกล้ามเนื้อ	10 นาที
	2. การฝึกการทรงท่า	
	ฝึกยืนบนแผ่นกระดานทรงตัว โดยถือขวดน้ำ	3 นาที/10 เซต
	บรรจุทรายในน้ำหนักที่เท่ากับปืนจริง	(พักเซตละ 1 นาที)
	3. การปรับร่างกายให้เข้าสู่สภาวะปกติ (cool-down)	10-15 นาที
	1.1 วิ่งเหยาะ ๆ	5-8 นาที
	1.2 ยืดเหยียดกล้ามเนื้อในลักษณะเดียวกับ	10 นาที
2.	อบอุ่นร่างกาย	
	1. อบอุ่นร่างกาย (worm-up)	10-15 นาที
	1.1 วิ่งเหยาะ ๆ	5-8 นาที
	1.2 ยืดเหยียดกล้ามเนื้อ	10 นาที
	2. การฝึกการทรงท่า	3 นาที/10 เซต
	ฝึกยืนบนแผ่นกระดานทรงตัว โดยถือขวดน้ำ	(พักเซตละ 1 นาที)
	บรรจุทรายในน้ำหนักที่เท่ากับปืนจริง	
	3. การปรับร่างกายให้เข้าสู่สภาวะปกติ (cool-down)	10-15 นาที
	1.1 วิ่งเหยาะ ๆ	5-8 นาที
	1.2 ยืดเหยียดกล้ามเนื้อในลักษณะเดียวกับ	10 นาที
	อบอุ่นร่างกาย	10-15 นาที
3.	1. อบอุ่นร่างกาย (worm-up)	5-8 นาที
	1.1 วิ่งเหยาะ ๆ	10 นาที

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

	1.2 ยืดเหยียดกล้ามเนื้อ	
	2. การฝึกการทรงท่า	3 นาที/10 เซต
	ฝึกยืนบนแผ่นกระดานทรงตัว โดยถือขวดน้ำ	(พักเซตละ 1 นาที)
	บรรจุทรายในน้ำหนักที่เท่ากับปืนจริง	
	3. การปรับร่างกายให้เข้าสู่สภาวะปกติ (cool-down)	10-15 นาที
	1.1 วิ่งเหยาะ ๆ	5-8 นาที
	1.2 ยืดเหยียดกล้ามเนื้อในลักษณะเดียวกับ	10 นาที
4.	อบอุ่นร่างกาย	10-15 นาที
	1. อบอุ่นร่างกาย (worm-up)	5-8 นาที
	1.1 วิ่งเหยาะ ๆ	10 นาที
	1.2 ยืดเหยียดกล้ามเนื้อ	
	2. การฝึกการทรงท่า	3 นาที/10 เซต
	ฝึกยืนบนแผ่นกระดานทรงตัว โดยถือขวดน้ำ	(พักเซตละ 1 นาที)
	บรรจุทรายในน้ำหนักที่เท่ากับปืนจริง	10-15 นาที
	3. การปรับร่างกายให้เข้าสู่สภาวะปกติ (cool-down)	
	1.1 วิ่งเหยาะ ๆ	5-8 นาที
	1.2 ยืดเหยียดกล้ามเนื้อในลักษณะเดียวกับ	10 นาที
5.	อบอุ่นร่างกาย	
	1. อบอุ่นร่างกาย (worm-up)	10-15 นาที
	1.1 วิ่งเหยาะ ๆ	5-8 นาที
	1.2 ยืดเหยียดกล้ามเนื้อ	10 นาที
	2. การฝึกการทรงท่า	5 นาที/5 เซต
	ฝึกยืนบนแผ่นกระดานทรงตัว โดยจับปืน	(พักเซตละ 1 นาที)
	3. การปรับร่างกายให้เข้าสู่สภาวะปกติ (cool-down)	
	1.1 วิ่งเหยาะ ๆ	10-15 นาที
	1.2 ยืดเหยียดกล้ามเนื้อในลักษณะเดียวกับ	5-8 นาที
6.	อบอุ่นร่างกาย	10 นาที
	1. อบอุ่นร่างกาย (worm-up)	10-15 นาที
	1.1 วิ่งเหยาะ ๆ	5-8 นาที
	1.2 ยืดเหยียดกล้ามเนื้อ	10 นาที
	2. การฝึกการทรงท่า	5 นาที/5 เซต

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

	ฝึกยืนบนแผ่นกระดานทรงตัว โดยจับปืน	(พักเซตละ 1 นาที)
	3. การปรับร่างกายให้เข้าสู่สภาวะปกติ (cool-down)	
	1.1 วิ่งเหยาะ ๆ	10-15 นาที
	1.2 ยืดเหยียดกล้ามเนื้อในลักษณะเดียวกับ	5-8 นาที
7.	อบอุ่นร่างกาย	10 นาที
	1. อบอุ่นร่างกาย (worm-up)	10-15 นาที
	1.1 วิ่งเหยาะ ๆ	5-8 นาที
	1.2 ยืดเหยียดกล้ามเนื้อ	10 นาที
	2. การฝึกการทรงท่า	5 นาที/5 เซต
	ฝึกยืนบนแผ่นกระดานทรงตัว โดยจับปืน	(พักเซตละ 1 นาที)
	3. การปรับร่างกายให้เข้าสู่สภาวะปกติ (cool-down)	10-15 นาที
	1.1 วิ่งเหยาะ ๆ	5-8 นาที
	1.2 ยืดเหยียดกล้ามเนื้อในลักษณะเดียวกับ	10 นาที
8.	อบอุ่นร่างกาย	
	1. อบอุ่นร่างกาย (worm-up)	10-15 นาที
	1.1 วิ่งเหยาะ ๆ	5-8 นาที
	1.2 ยืดเหยียดกล้ามเนื้อ	10 นาที
	2. การฝึกการทรงท่า	5 นาที/5 เซต
	ฝึกยืนบนแผ่นกระดานทรงตัว โดยจับปืน	(พักเซตละ 1 นาที)
	3. การปรับร่างกายให้เข้าสู่สภาวะปกติ (cool-down)	
	1.1 วิ่งเหยาะ ๆ	10-15 นาที
	1.2 ยืดเหยียดกล้ามเนื้อในลักษณะเดียวกับ	5-8 นาที
	อบอุ่นร่างกาย	10 นาที
	*บันทึกข้อมูลโดยดูผลจากเครื่องวัดผล Scatt shooter	

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

แบบบันทึกผลการยิงปืน

No_____

วันที่ทดสอบ_____/_____/_____

1.ข้อมูลทั่วไป

อายุ_____ปี น้ำหนัก_____ก.ก. ส่วนสูง_____ซ.ม.

☐ **กลุ่มควบคุม**

☐ **กลุ่มทดลอง**

2.ข้อมูลการทดสอบ

☐ **ก่อนการทดสอบ** ☐ **หลังการทดสอบ**

ชุดยิงที่	คะแนน										คะแนนรวม
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											

รวม_____คะแนน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ค

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาและแสดงผลการยิงก่อนและหลังการฝึก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

อุปกรณ์และเครื่องมือ

เครื่องมือ 1. แผ่นกระดานทรงตัว ขนาดกว้าง 6 นิ้ว สูง 6 นิ้ว ยาว 13 นิ้ว

2.นาฬิกาจับเวลายี่ห้อ Casio รุ่น HS-30W-1VEF (หน่วยนับ 0.00 วินาที)

3.ขวดน้ำบรรจุทรายในน้ำหนักที่เท่ากับปืนจริง

4. ปืนสั้นอัดลมรุ่น LP 10 ผลิตที่ประเทศออสเตรีย (Austria) ขนาดยาว 400 mm. (15.75 in) กว้าง 50 mm. (1.97 in) สูง 142 mm. (5.6 in) น้ำหนักรวม 0.968 kg. (2.13 lb)

5.กระสุนปืนยี่ห้อ

6. กระสุนปืนสั้นอัดลม ขนาด .77 เบอร์ 1

7.เครื่องวัดผล Scatt shooter

วิธีการทำงานของเครื่อง Scatt shooter

1.เป้าที่ใช้ยิงย่อเป้าปืนสั้นอัดลมขนาดมาตรฐาน 10 เมตร ย่อขนาดลงมาเหลือ 75% ที่ระยะ 7.5 เมตร เริ่มกับปืนสั้นอัดลม 10 เมตร ล็อคตัวเซ็นเซอร์เข้ากับตัวปืน (หลักการทำงานของตัวเซ็นเซอร์การยิงแห้งโดยไม่บรรจุกระสุน คือจับการเคลื่อนไหวของการหลุดของเซียร์ เมื่อเกิดแรงสั้นสะเทือนของการลั่นไก จะจำลองการยิงขึ้นมา ที่เป้าอิเลคโทรนิค)

ภาพที่ 5 แผ่นกระดานทรงตัว ขนาดกว้าง 6 นิ้ว สูง 6 นิ้ว ยาว 13 นิ้ว

ภาพที่ 6 นาฬิกาจับเวลา Casio รุ่น HS-30W-1VEF

ภาพที่ 7 ขวดน้ำบรรจุทรายใน น้ำหนัก 0.968 กรัม

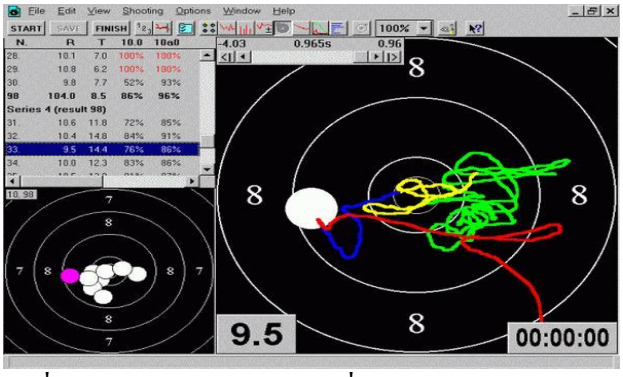
ภาพที่ 8 แสดงรูปภาพประกอบปืนสั้นอัดลมรุ่น LP 10
น้ำหนัก 0.968 กรัม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาภที่ 9 กระสุนปืนสั้นอัดลม ขนาด .77 เบอร์ 1

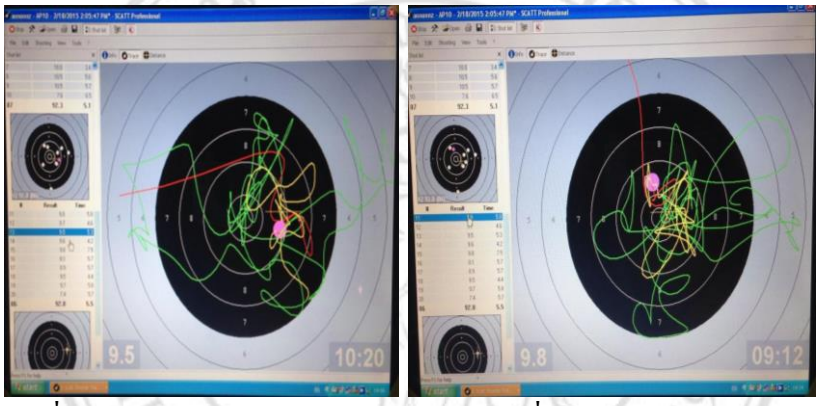
ภาพที่ 10 แสดงรูปภาพเครื่องมือวัดผล Scatt shooter ลักษณะแยกอุปกรณ์

ภาพที่ 11 แสดงลักษณะการใช้งานเครื่องมือวัดผล Scatt shooter



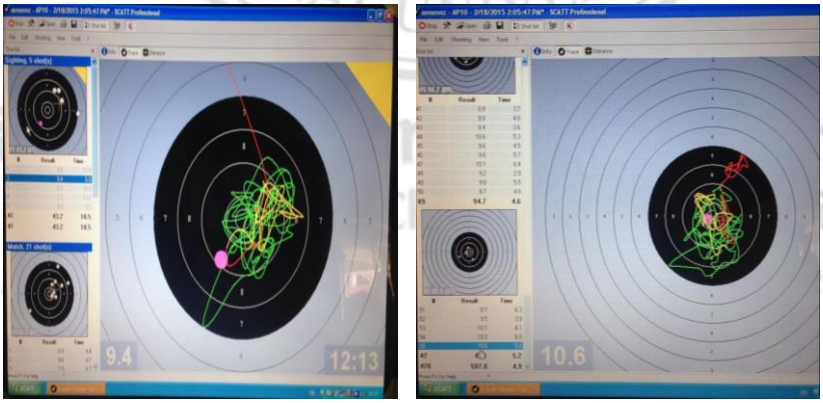
ภาพที่ 12 แสดงผลการใช้งานเครื่องมือวัดผล Scatt shooter

กราฟแสดงผลก่อนการฝึกในกลุ่มทดลองที่ใช้กระดานทรงตัว



ภาพที่ 13 และ 14 แสดงผลการยิงก่อนฝึก ด้วยเครื่องมือวัดผล Scatt shooter

กราฟแสดงผลหลังการฝึกในกลุ่มทดลองที่ใช้กระดานทรงตัว



ภาพที่ 15 และ 16 แสดงผลการยิงหลังฝึก ด้วยเครื่องมือวัดผล Scatt shooter

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ – นามสกุล	จ่าอากาศตรีหญิงวรัญญา ติวุตานนท์
วัน เดือน ปี เกิด	19 กรกฎาคม พ.ศ.2531
ประวัติการศึกษา	ปีการศึกษา 2545-2548
	โรงเรียนเรยีนาเชลีวิทยาลัย เชียงใหม่ ระดับ ม.1-ม.6
	(ประถมศึกษา-มัธยมศึกษา)
	ปีการศึกษา 2549
	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ คณะศึกษาศาสตร์
	สาขาพลศึกษา (ปริญาตรี)
ประวัติการทำงาน	พ.ศ.2556 กองทัพอากาศ กองบิน 6
	เจ้าหน้าที่ประจำร้านค้าสหกรณ์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved