



ผลเทียบพลังของการออกกำลังกายแบบแอโรบิคมวยไทย

ต่อค่าแรงดันสูงสุดของการหายใจเข้า - หายใจออก
และความคล่องแคล่วในนิติตหญิง

Acute Effects of Muay Thai Aerobic on Maximum
Inspiratory - Expiratory Pressure and Agility
in Undergraduate Female Students

โดย

คณิสรา ลินอิม

พิชัย โพธิ์มา

ภาคนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา

ปีการศึกษา 2559



ผลเฉียบพลันของการออกกำลังกายแบบแอโรบิคมวยไทย
ต่อค่าแรงดันสูงสุดของการหายใจเข้า - หายใจออก
และความคล่องแคล่วในนิตินทรีย์

Acute Effects of Muay Thai Aerobic on Maximum
Inspiratory - Expiratory Pressure and Agility
in Undergraduate Female Students

โดย

คณิสรา สินธุ์

พิชัย โพธิ์มา

ภาคนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา

ปีการศึกษา 2559

ภาคนิพนธ์ เรื่อง

ผลเฉียบพลันของการออกกำลังกายแบบแอโรบิคมวยไทย

ต่อค่าแรงดันสูงสุดของการหายใจเข้า - หายใจออก

และความคล่องแคล่วในนินิตหญิง

Acute Effects of Muay Thai Aerobic on Maximum

Inspiratory - Expiratory Pressure and Agility

in Undergraduate Female Students

นำเสนอต่อ คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา

เพื่อประกอบการศึกษา

ระดับปริญญาโท สาขาพยาบาลศาสตรบัณฑิต

เมื่อ วันที่ 4 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2559

คณิสสา สินอ้อม

(นางสาวคณิสสา สินอ้อม)

นินิต

พิชัย โพธิ์มา

(นายพิชัย โพธิ์มา)

นินิต



(อาจารย์พรรณทิพย์ งามช่วง)

อาจารย์ที่ปรึกษา

คณะกรรมการสอบภาคนิพนธ์ได้อนุมัติให้

คณิสา สินอิม

พิชัย โพธิ์มา


สอบผ่านในรายวิชาภาคนิพนธ์ เรื่อง
ผลเฉียบพลันของการออกกำลังกายแบบแอโรบิคมวยไทย
ต่อค่าแรงดันสูงสุดของการหายใจเข้า - หายใจออก
และความคล่องแคล่วในนินิตหญิง
Acute Effects of Muay Thai Aerobic on Maximum
Inspiratory - Expiratory Pressure and Agility
in Undergraduate Female Students

เมื่อ วันที่ 4 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2559



(อาจารย์พรพรรณทิพย์ งามช่วง)

ประธานกรรมการ



(อาจารย์ชัชฎาภรณ์ ใจเย็น)

กรรมการ



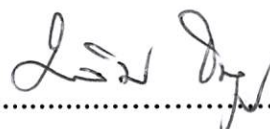
(อาจารย์มณฑินี วัฒนสุขกุล)

กรรมการ



(อาจารย์พุทธิพงษ์ พลคำฮัก)

หัวหน้าสาขาวิชากายภาพบำบัด



(รองศาสตราจารย์มาลินี ธารารุณ)

คณบดีคณะสหเวชศาสตร์

ชีวประวัติ

ชื่อ - สกุล ภาษาไทย นางสาวคณิสรา สินอิม
ชื่อ - สกุล ภาษาอังกฤษ Miss Kanisa Sin - im
วัน เดือน ปี เกิด วันที่ 23 เดือน มีนาคม พ.ศ.2536
สถานที่เกิด จังหวัดนครสวรรค์
ที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้ 19/1 หมู่ 6 ต.หนองโพ อ.ตากาลี จ.นครสวรรค์ 60140
E-mail: fang_minnie@hotmail.com
ประวัติการศึกษา ประกาศนียบัตรมัธยมศึกษาตอนต้น ปีการศึกษา 2552
โรงเรียนตากาลีประชาสรรค์ จังหวัดนครสวรรค์
ประกาศนียบัตรมัธยมศึกษาตอนปลาย ปีการศึกษา 2555
โรงเรียนตากาลีประชาสรรค์ จังหวัดนครสวรรค์
ปัจจุบันเป็นนิสิต (กายภาพบำบัด)
คณะสหเวชศาสตร์
มหาวิทยาลัยพะเยา
จังหวัดพะเยา



ชีวประวัติ

ชื่อ - สกุล ภาษาไทย	นายพิชัย โพธิ์มา
ชื่อ - สกุล ภาษาอังกฤษ	Mr. Pichai Phoma
วัน เดือน ปี เกิด	วันที่ 13 เดือน กรกฎาคม พ.ศ.2537
สถานที่เกิด	จังหวัดขอนแก่น
ที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้	36 หมู่ 9 ตำบล ทรายมูล อำเภอ น้ำพอง จังหวัด ขอนแก่น 40140 E-mail: trai_sj@hotmail.com
ประวัติการศึกษา	ประกาศนียบัตรมัธยมศึกษาตอนต้น ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนน้ำพองศึกษา จังหวัดขอนแก่น ประกาศนียบัตรมัธยมศึกษาตอนปลาย ปีการศึกษา 2556 โรงเรียนน้ำพองศึกษา จังหวัดขอนแก่น ปัจจุบันเป็นนิสิต (กายภาพบำบัด) คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา จังหวัดพะเยา



กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบพระคุณ อาจารย์กายภาพบำบัด พรรณทิพย์ งามช่วง ที่ให้คำปรึกษา และคำแนะนำตลอดจนดูแลเป็นอย่างดีจนทำให้ภาคนิพนธ์สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี รวมถึง อาจารย์ กายภาพบำบัด มณฑินี วัฒนสุวกุล และ อาจารย์กายภาพบำบัด ชัชฎาภรณ์ ใจเย็น คณะกรรมการ สอบภาคนิพนธ์ คณบดีคณะสหเวชศาสตร์ คณาจารย์ เจ้าหน้าที่ประจำสายวิชากายภาพบำบัด คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยาทุกท่าน ที่ได้ให้คำแนะนำและความช่วยเหลือในการทำภาค นิพนธ์ ขอขอบคุณอาสาสมัครที่ให้ความร่วมมือและให้ความช่วยเหลือในการเก็บข้อมูลครั้งนี้จน การศึกษาสำเร็จไปได้ด้วยดี จึงใคร่ขอกราบขอบพระคุณมา ณ ที่นี้

คณิสรา สีนอ้ม
พิชัย โพรธีมา
4 พฤษภาคม 2559



คำรับรอง

ข้าพเจ้านางสาวคณิสรา สีนอิม และนายพิชัย โพธิ์มา นิสิตสาขาวิชากายภาพบำบัด คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา ขอรับรองว่าภาคินพนธ์เรื่อง ผลเฉียบพลันของการออกกำลังกายแบบแอโรบิคมวยไทยต่อค่าแรงดันสูงสุดของการหายใจเข้า - หายใจออกและความคล่องแคล่วในนิสิตหญิง (Acute Effects of Muay Thai Aerobic on Maximum Inspiratory - Expiratory Pressure and Agility in Undergraduate Female Students) เป็นผลการศึกษาซึ่งเกิดจากการศึกษาจริงโดยมิได้คัดลอกหรือดัดแปลงมาจากผลการศึกษาของผู้อื่นที่เคยศึกษาก่อนหน้านี้แต่อย่างใด

คณิสรา สีนอิม
พิชัย โพธิ์มา
4 พฤษภาคม 2559



สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	i
คำรับรอง	ii
สารบัญ	iii
สารบัญรูป	vi
สารบัญตาราง	vii
สารบัญคำย่อ	viii
บทคัดย่อภาษาไทย	ix
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	x
บทที่ 1 บทนำ	1
ที่มาและความสำคัญ	1
วัตถุประสงค์	3
สมมติฐาน	3
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
ขอบเขตการวิจัย	4
บทที่ 2 ทบทวนวรรณกรรม	5
ประวัติการออกกำลังกาย	5
ความหมายของการออกกำลังกาย	6
ประโยชน์ของการออกกำลังกาย	6
ประเภทของการออกกำลังกาย	8
หลักการและวิธีการออกกำลังกาย	9
การออกกำลังกายแบบแอโรบิค	10
แอโรบิคมวยไทย	11
แรงดันสูงสุดของการหายใจเข้า – หายใจออก	12
ความคล่องแคล่ว	16
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	20

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
บทที่ 3 วัสดุอุปกรณ์และวิธีการศึกษา	24
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	24
วัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือที่สำคัญ	25
วิธีการศึกษา	25
การวิเคราะห์ข้อมูล	32
บทที่ 4 ผลการศึกษา	33
ลักษณะข้อมูลทั่วไปของอาสาสมัคร	33
ค่าการทดสอบแรงดันสูงสุดของการหายใจเข้า - หายใจออก (Maximum Inspiratory - Expiratory pressure : $PI_{max} - PE_{max}$)	35
ค่าการทดสอบการวิ่งเก็บของ (Shuttle run test)	36
บทที่ 5 วิจัยผลการศึกษา	37
ค่าการทดสอบแรงดันสูงสุดของการหายใจเข้า - หายใจออก (Maximum inspiratory - expiratory pressure : $PI_{max} - PE_{max}$)	37
ค่าการทดสอบวิ่งเก็บของ (Shuttle run test)	40
สรุปผลการศึกษา	41
ข้อจำกัดของการวิจัย	41
ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป	41
เอกสารอ้างอิง	42
ภาคผนวก	46
ภาคผนวก ก โปรแกรมการเดินแอโรบิคมวยไทย (Muay Thai Aerobic)	47
ภาคผนวก ข แบบสอบถามเพื่อคัดกรองอาสาสมัครเพื่อเข้าร่วมการวิจัย	78
ภาคผนวก ค แบบบันทึกค่าการทดสอบ	81
ภาคผนวก ง วิธีการทดสอบค่าแรงดันสูงสุดของการหายใจเข้า - หายใจออก (Maximum Inspiratory - Expiratory Pressure : $PI_{max} - PE_{max}$)	86

สารบัญ(ต่อ)

	หน้า
ภาคผนวก จ วิธีการทดสอบความคล่องแคล่ว (Shuttle run Test)	90
ภาคผนวก ฉ หนังสือยินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัย (Informed consent form)	93



สารบัญรูป

รูป		หน้า
รูปที่ 1	แสดงกล้ามเนื้อหายใจเข้าและออก	14
รูปที่ 2	แสดงอุปกรณ์ Respiratory pressure meter รุ่น RPM	25
รูปที่ 3	แสดงถึงขั้นตอนการทดสอบโดยสรุป	31
รูปที่ 4	แสดงการสอนอาสาสมัครในการทดสอบค่าแรงดันสูงสุดของการหายใจเข้า - หายใจออก ($PI_{max} - PE_{max}$)	87
รูปที่ 5	แสดงท่าเริ่มต้นในการทดสอบค่าแรงดันสูงสุดของการหายใจเข้า - หายใจออก ($PI_{max} - PE_{max}$)	88
รูปที่ 6	แสดงวิธีการทดสอบค่าแรงดันสูงสุดของการหายใจเข้า (PI_{max})	88
รูปที่ 7	แสดงวิธีการทดสอบค่าแรงดันสูงสุดของการหายใจออก (PE_{max})	89
รูปที่ 8	แสดงท่าเริ่มต้นของการทดสอบ Shuttle run	91
รูปที่ 9	แสดงการวิ่งไปหยิบกล่องกระดาษในช่องสี่เหลี่ยม	92
รูปที่ 10	แสดงการวางกล่องกระดาษในช่องสี่เหลี่ยม	92

สารบัญตาราง

ตาราง		หน้า
ตารางที่ 1	แสดงท่ามวยไทยพื้นฐาน	12
ตารางที่ 2	แสดงค่าเฉลี่ย \pm ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ PI_{max} และ PE_{max} ที่ช่วงอายุต่างๆ	15
ตารางที่ 3	แสดงรูปแบบการเดินแอโรบิคมวยไทย	27
ตารางที่ 4	แสดงค่า Rated Perceived Exertion (RPE) Scale	29
ตารางที่ 5	แสดงค่าเฉลี่ย \pm ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานลักษณะข้อมูลทั่วไปของอาสาสมัคร	34
ตารางที่ 6	แสดงค่าเฉลี่ย \pm ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าการทดสอบ แรงดันสูงสุดของการหายใจเข้า - หายใจออกและค่าการทดสอบ วิ่งเก็บของ (Shuttle run test) ภายในกลุ่มควบคุมและเดินแอโร บิคมวยไทย	34
ตารางที่ 7	แสดงค่าเฉลี่ย \pm ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าการทดสอบ แรงดันสูงสุดของการหายใจเข้า - หายใจออกและค่าการทดสอบ วิ่งเก็บของ (Shuttle run test) ระหว่างกลุ่มควบคุมและเดินแอโร บิคมวยไทย	35

สารบัญคำย่อ

ATP	=	Adenosine Tri Phosphate
BP	=	Blood Pressure
CO	=	Cardiac Output
cmH ₂ O	=	Centimeters Of Water
HR	=	Heart Rate
MEP	=	Peak Expiratory Maximum Pressure
MIP	=	Peak Inspiratory Maximum Pressure
MVV	=	Maximum Voluntary Volume
PE _{max}	=	Maximum Expiratory Pressure
PI _{max}	=	Maximum Inspiratory Pressure
RC	=	Respiratory Center
RPE	=	Rated Perceived Exertion
sec.	=	Second
SV	=	Stroke Volume
VO _{2max}	=	Maximum Oxygen Consumption
กก.	=	กิโลกรัม
กก./ม ²	=	กิโลกรัม/ตารางเมตร
ซม.	=	เซนติเมตร

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ ศึกษาผลเฉียบพลันของการออกกำลังกายแบบแอโรบิคมวยไทยต่อค่าแรงดันสูงสุดของการหายใจเข้า - หายใจออก และความคล่องแคล่ว ในกลุ่มนักศึกษาเพศหญิง มหาวิทยาลัยพะเยา จำนวน 30 คน อายุเฉลี่ย 19.43 ± 0.97 ปี แบ่งเป็น 2 เงื่อนไข ด้วยวิธีการสุ่มไขว้ เงื่อนไขที่ 1 (ควบคุม - แอโรบิคมวยไทย) จำนวน 15 คน และเงื่อนไขที่ 2 (แอโรบิคมวยไทย - ควบคุม) จำนวน 15 คน โดยเงื่อนไขที่ 1 วันแรกอยู่ในสภาวะควบคุมและวันที่ 2 ออกกำลังกายแบบแอโรบิคมวยไทย เป็นเวลา 40 นาที ส่วนเงื่อนไขที่ 2 วันแรกออกกำลังกายแบบแอโรบิคมวยไทย เป็นเวลา 40 นาที และวันที่ 2 อยู่ในสภาวะควบคุม อาสาสมัครทุกคนจะได้รับการวัดค่าแรงดันสูงสุดของการหายใจเข้า - หายใจออก และการทดสอบวิ่งเก็บของ ก่อนและหลังการทดสอบ นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ผลทางสถิติโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป โดยกำหนดระดับความเชื่อมั่นที่ $p < 0.05$ ผลการศึกษาพบว่า ภายหลังการทดสอบแรงดันสูงสุดของการหายใจเข้าของทั้งช่วงควบคุมและช่วงออกกำลังกายแบบแอโรบิคมวยไทยมีค่าเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) เมื่อเทียบกับก่อนการทดสอบ ส่วนระหว่างกลุ่มไม่มีความแตกต่างกัน และภายหลังการทดสอบค่าแรงดันสูงสุดการหายใจออกและค่าการทดสอบวิ่งเก็บของ ช่วงต้นแอโรบิคมวยไทยมีค่าเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) ส่วนระหว่างกลุ่มหลังการทดสอบมีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) การศึกษาครั้งนี้สรุปได้ว่า ผลเฉียบพลันของการออกกำลังกายแบบแอโรบิคมวยไทยช่วยให้ความคล่องแคล่วและค่าแรงดันสูงสุดของการหายใจออกเพิ่มขึ้น ส่วนค่าแรงดันสูงสุดของการหายใจเข้ามีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้น

คำสำคัญ: แอโรบิคมวยไทย ค่าแรงดันสูงสุดของการหายใจเข้า - หายใจออก ความคล่องแคล่ว

Abstract

The purpose of this study was to examine the acute effects of muay thai aerobic on maximum inspiratory – expiratory pressure and agility in female undergraduate students in University of Phayao. Thirty healthy volunteers aged 19.43 ± 0.97 years were randomly into condition 1 (control – muay thai aerobic) 15 subjects and condition 2 (muay thai aerobic – control) 15 subjects. Condition 1, first day performed control and second day performed muay thai aerobic program for 40 minutes. Whereas, condition 2 first day performed muay thai aerobic program for 40 minutes and second day performed control. Maximum inspiratory–expiratory pressure and shuttle run test were assessed before and after protocols. Data was statistically analyzed using statistical program ($p < 0.05$). The result showed that the maximum inspiratory pressure was increased in both control and muay thai aerobic phase ($p < 0.05$), but between group was not significantly changed. The maximum expiratory pressure and shuttle run test were significantly changed in muay thai aerobic phase ($p < 0.05$) and post test of between phases was significantly changed ($p < 0.05$). Therefore, acute effects of muay thai aerobic can increase maximum expiratory pressure and agility. Whereas, maximum inspiratory pressure tend to increase.

Keywords: Muay Thai aerobic, Maximum inspiratory – expiratory pressure, Agility

บทที่ 1

บทนำ

ที่มาและความสำคัญ

การออกกำลังกาย หมายถึง กิจกรรมทางกายที่เกิดจากการหดตัวของกล้ามเนื้อโครงร่างหรือกล้ามเนื้อลาย มีการใช้พลังงานของร่างกายมากกว่ากิจกรรมทางกายโดยทั่วไป ซึ่งการออกกำลังกายนั้นจะมีการเคลื่อนไหวที่มีรูปแบบเป็นแบบแผนและมีการกระทำซ้ำๆ [1] เพื่อจุดประสงค์ในการเสริมสร้างสมรรถภาพทางกาย กล่าวคือ 1. ช่วยให้ระบบไหลเวียนของเลือดดีขึ้นโดยทำให้เลือดไหลไปเลี้ยงส่วนต่างๆ ได้มากขึ้น ทำให้ร่างกายมีภูมิต้านทานโรคดีขึ้นและช่วยป้องกันโรคหัวใจ โรคความดันโลหิตสูง โรคเบาหวาน โรคอ้วน โรคข้อเสื่อมต่างๆ เป็นต้น 2. ช่วยในการควบคุมน้ำหนักตัว ทำให้การทรงตัวดีขึ้นและทำให้การเคลื่อนไหวคล่องแคล่วขึ้น 3. ช่วยให้ระบบขับถ่ายทำงานดีขึ้น 4. ช่วยลดความเครียดและทำให้การนอนหลับพักผ่อนดีขึ้น [2] โดยการออกกำลังกายแบ่งออกเป็น 5 ประเภท ดังนี้ 1. Isometric exercise คือ การออกกำลังกายเกร็งกล้ามเนื้ออยู่กับที่ 2. Isotonic exercise คือ การออกกำลังกายที่มีการหดตัวของกล้ามเนื้อและความยาวของกล้ามเนื้อเปลี่ยนแปลงไป มีการเคลื่อนไหวของร่างกายทำให้เกิดงาน 3. Isokinetic exercise คือ การออกกำลังกายแบบมีแรงต้านของวัตถุ ที่เคลื่อนไหวด้วยความเร็วเชิงมุมคงที่ 4. Anaerobic exercise คือ การออกกำลังกายที่ใช้ระยะเวลาสั้น โดยนำ ATP หรือไกลโคเจนซึ่งเป็นสารที่ให้พลังงานต่อร่างกายมาใช้ทันที 5. Aerobic exercise คือ การออกกำลังกายที่ใช้ระยะเวลาโดยการนำออกซิเจนที่ได้จากการหายใจเข้าไปเผาผลาญไขมันที่สะสมไว้เพื่อให้เกิดเป็นพลังงาน [3]

การออกกำลังกายแบบแอโรบิค (Aerobic exercise) เป็นการออกกำลังกายที่ได้รับความนิยมอย่างกว้างขวางทุกเพศ ทุกวัย ความหนักของกิจกรรมไม่มากนัก โดยเป็นการออกกำลังกายที่ความหนักระดับปานกลาง คือ ให้ออกกำลังกายที่ความหนัก 64 - 76% ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด (HR_{max}) โดยคำนวณได้จากสูตร $HR_{max} = 220 - age$ [4] ทำให้สามารถออกกำลังกายได้เป็นระยะเวลานานๆ ซึ่งมีการออกกำลังกายหลายรูปแบบ เช่น การเดินเร็วเพื่อสุขภาพ การวิ่ง-จ็อกกิ้ง การว่ายน้ำ การปั่นจักรยาน แอโรบิคมวยไทย หรือการออกกำลังกายในรูปแบบต่างๆ ที่มีการทำกิจกรรมการออกกำลังกายตั้งแต่ 30 นาที เป็นต้นไป การออกกำลังกายในรูปแบบนี้ถูกเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า Cardio - exercise/Endurance exercise เนื่องจากมีผลต่อการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหัวใจ ทำให้หัวใจและปอดแข็งแรงขึ้น เพิ่มประสิทธิภาพของการทำงานของกล้ามเนื้อหายใจเข้าและหายใจออก โดยการศึกษาการเปลี่ยนแปลงของค่าความแข็งแรงของ

กล้ามเนื้อหายใจ วัดจากแรงดันสูงสุดของการหายใจเข้า (Maximum Inspiratory pressure : PI_{max}) แรงดันสูงสุดของการหายใจออก (Maximum Expiratory pressure : PE_{max}) หรือค่า Maximum voluntary volume (MVV) เป็นต้น การออกกำลังกายในระดับที่หนักเป็นเวลานาน อาจทำให้เกิดการล้าของกล้ามเนื้อหายใจ นำไปสู่การเกิดภาวะหัวใจล้มเหลว (Respiratory failure) ได้ [5] ในปัจจุบันพบว่าประชากรกลุ่มวัยรุ่นไม่ให้ความสนใจกับการออกกำลังกายมากขึ้น โดยมีพฤติกรรมการออกกำลังกายอยู่ในระดับปานกลาง ซึ่งปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมในการออกกำลังกายนั้น ได้แก่ เพศ โดยพบว่าเพศชายออกกำลังกายมากกว่าเพศหญิง การรับรู้ความสามารถตนเอง การได้รับข้อมูลข่าวสารและสนับสนุนทางสังคม และการรับรู้อุปสรรคของการออกกำลังกาย [6,7,8]

แอโรบิคมวยไทย (Muay Thai Aerobic) ถือเป็นการออกกำลังกายแบบแอโรบิคชนิดหนึ่งที่ใช้จังหวะดนตรีที่เร้าใจประกอบรวมกับการใช้หมัด เท้า เข่า ศอก เป็นที่นิยมมากขึ้นในปัจจุบัน ทั้งเพื่อการแสดงในพิธีการต่างๆ เพื่อสืบสานศิลปวัฒนธรรมไทยและออกกำลังกายเพื่อสุขภาพโดยจะช่วยสร้างความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและทำให้ร่างกายมีความคล่องแคล่วว่องไว การประสานสัมพันธ์ของร่างกายดีขึ้นและยังส่งผลให้ระบบการไหลเวียนโลหิต ระบบการหายใจ การทำงานของหัวใจ ปอด หลอดเลือดรวมทั้งความยืดหยุ่นของร่างกายดีขึ้น [9]

จากการศึกษาที่ผ่านมา ฌอนมวงส์ กฤษณ์เพชรและคณะ ปี พ.ศ. 2549 ศึกษาเกี่ยวกับรูปแบบการเดินแอโรบิคที่เหมาะสมกับกลุ่มอายุ โดยทำการศึกษากับผู้หญิงที่มีช่วงอายุ 20 - 59 ปี และแบ่งช่วงอายุออกเป็น 4 กลุ่มอายุ คือ 20 - 29 ปี 30 - 39 ปี 40 - 49 ปี และ 50 - 59 ปี ทุกกลุ่มอายุแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มย่อย คือ กลุ่มทดลอง คือ กลุ่มเดินแอโรบิคมวยไทยแบบก้าวหน้าและกลุ่มควบคุม คือ กลุ่มเดินแอโรบิคแบบแรงกระแทกต่ำ ทำการฝึก 12 สัปดาห์ 3 วันต่อสัปดาห์ ครั้งละ 30 - 40 นาที กลุ่มเดินแอโรบิคมวยไทยใช้ท่าศิลปะมวยไทย 18 ท่า ผลการศึกษาพบว่า การฝึกทั้ง 2 รูปแบบ สามารถพัฒนาสมรรถภาพทางกายได้ เมื่อเปรียบเทียบกันระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม พบว่าการเปลี่ยนแปลงของสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด ความแข็งแรงและอดทนของกล้ามเนื้อและ HDL - cholesterol ของกลุ่มทดลองเพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มควบคุม สรุปว่ารูปแบบการออกกำลังกายทั้ง 2 แบบ สามารถเลือกรูปแบบใดก็ได้ให้เหมาะสมกับอายุและความสามารถของตนเอง แต่ถ้าต้องการสร้างจิตสำนึกในความเป็นไทยเมื่อมีเวลาและต้องการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพเพื่อเพิ่มความแข็งแรงให้กับร่างกาย แนะนำการออกกำลังกายมวยไทยแอโรบิคที่เป็นเอกลักษณ์ของไทย [10]

ประสารศิษฐ์ ศรีศักดิ์ ปี พ.ศ. 2554 ศึกษาผลของการฝึกออกกำลังกายมวยไทยและศิลปะมวยไทยต่อการพัฒนาสมรรถภาพร่างกายของกำลังพลในกองทัพบก สายงานสัตตบิณฑบาตบุรีรัมย์ ผลการศึกษาพบว่าหลังการทดลองใช้โปรแกรม 12 สัปดาห์ น้ำหนักร่างกาย น้ำหนักมวลกล้ามเนื้อและคะแนนสมรรถภาพร่างกายดีขึ้น ดังนั้นโปรแกรมการออกกำลังกายมวยไทยและศิลปะมวยไทย

จึงเป็นโปรแกรมที่สามารถพัฒนาให้มีคุณค่าต่อสมรรถภาพของร่างกาย [11] จากการศึกษาที่ผ่านมา ส่วนใหญ่เป็นการศึกษาผลระยะยาวของการออกกำลังกายแบบแอโรบิคมวยไทย และส่วนใหญ่ศึกษาในเพศชาย ซึ่งการศึกษานี้ผลเสียพลันและการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับระบบหัวใจและปอดรวมทั้งผลต่อความคล่องแคล่วยังมีน้อย ดังนั้นผู้ศึกษามีความสนใจที่จะศึกษาผลเสียพลันของการออกกำลังกายแบบแอโรบิคมวยไทยต่อแรงดันสูงสุดของการหายใจเข้า - หายใจออก (Maximum inspiratory - expiratory pressure : PI_{max} - PE_{max}) และความคล่องแคล่ว (Agility) ในกลุ่มนิสิตหญิง มหาวิทยาลัยพะเยา อายุ 18 - 23 ปี เนื่องจากนิสิตวัยนี้มีความสนใจในการออกกำลังกายรูปแบบใหม่ๆ ที่มีความสนุกสนานและการออกกำลังกายชนิดนี้ทำได้ง่าย ไม่จำกัดสถานที่

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาผลเสียพลันของการออกกำลังกายแบบแอโรบิคมวยไทยต่อค่าแรงดันสูงสุดของการหายใจเข้า - หายใจออก (Maximum inspiratory - expiratory pressure : PI_{max} - PE_{max}) ในกลุ่มนิสิตหญิง ช่วงอายุ 18 - 23 ปี
2. เพื่อศึกษาผลเสียพลันของการออกกำลังกายแบบแอโรบิคมวยไทยต่อค่าความคล่องแคล่ว (Agility) ในนิสิตหญิง ช่วงอายุ 18 - 23 ปี

สมมติฐาน

หลังจากการออกกำลังกายแบบแอโรบิคมวยไทย ค่าแรงดันสูงสุดของการหายใจเข้า - หายใจออก (Maximum inspiratory - expiratory pressure : PI_{max} - PE_{max}) และค่าความคล่องแคล่ว (Agility) ดีขึ้นกว่าก่อนการออกกำลังกายแบบแอโรบิคมวยไทย

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. นำความรู้ที่ได้จากการวิจัยการออกกำลังกายแบบแอโรบิคมวยไทยไปเผยแพร่ให้กับผู้สนใจและเป็นทางเลือกในการออกกำลังกายต่อไป
2. เป็นแนวทางสำหรับการศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการออกกำลังกายแบบแอโรบิคมวยไทยต่อไป

ขอบเขตการวิจัย

การศึกษาผลระยะเฉียบพลันของการออกกำลังกายแบบแอโรบิคมวยไทยต่อค่าแรงดันสูงสุดของการหายใจเข้า – หายใจออก (Maximum inspiratory – expiratory pressure : PI_{max} – PE_{max}) และค่าความคล่องแคล่ว (Agility) ในนิสิตหญิง ช่วงอายุ 18 – 23 ปี จำนวน 30 คน โดยเป็นผู้ที่ไม่ออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอต่อเนื่องเป็นเวลานาน ทำการเก็บข้อมูลที่ห้องปฏิบัติการทางกายภาพบำบัด คณะสหเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยพะเยา ตำบลแม่กา อำเภอเมือง จังหวัดพะเยา



บทที่ 2

ทบทวนวรรณกรรม

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาและรวบรวมข้อมูลจากเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาประกอบการศึกษาและได้เสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

1. ประวัติการออกกำลังกาย
2. ความหมายของการออกกำลังกาย
3. ประโยชน์ของการออกกำลังกาย
4. ประเภทของการออกกำลังกาย
5. หลักการและวิธีการออกกำลังกาย
6. การออกกำลังกายแบบแอโรบิค
7. แอโรบิคมวยไทย
8. แร่งต้นสูงสุดของการหายใจเข้า - หายใจออก
9. ความคล่องแคล่ว
10. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ประวัติการออกกำลังกาย [12]

เชื่อกันว่า ฮิปโปเครติส เป็นแพทย์คนแรก ที่เห็นความสำคัญของการเคลื่อนไหวและการออกกำลังกาย ที่น่าสนใจก็คือ ข้อเขียนของเขาที่เกี่ยวกับการฟื้นฟูสมรรถภาพของร่างกาย ซึ่งได้กล่าวไว้ตอนหนึ่งว่า “อวัยวะทุกส่วนของร่างกายล้วนมีหน้าที่ หากอวัยวะเหล่านั้นได้มีการใช้งานอย่างพอเหมาะพอดี มีการออกกำลังกายที่เหมาะสมก็จะเจริญเติบโตไปด้วยดี มีความแข็งแรงและจะเสื่อมช้า แต่หากอวัยวะเหล่านั้นไม่ได้ใช้งาน ก็มีแต่จะอ่อนแอ เจริญเติบโตช้า เกิดเป็นโรคได้ง่าย และเสื่อมตามอายุได้อย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะอย่างยิ่งส่วนที่เกี่ยวกับข้อและเส้นเอ็นต่างๆ พวกที่ใช้ขาเดินน้อยๆ โดยปล่อยให้มันอยู่เฉยๆ กระดูกและกล้ามเนื้อจะฝ่อและอ่อนแรงได้รวดเร็วกว่าพวกที่ใช้ขาเดิน” จะเห็นได้ว่า ข้อเขียนอันนี้สามารถที่จะนำมาใช้ในปัจจุบันได้เป็นอย่างดีซึ่งสอดคล้องกับกฎของการใช้และไม่ใช้ (Law of use and disuse) กล่าวคือ ส่วนใดของร่างกายที่มีการเคลื่อนไหวหรือมีการใช้ร่างกายส่วนนั้นมาก ส่วนนั้นก็จะแข็งแรง ส่วนใดที่ไม่ค่อยได้เคลื่อนไหว หรือไม่ได้เคลื่อนไหว ร่างกายส่วนนั้นก็จะเล็กลงหรืออ่อนแอ

ต่อมา นายแพทย์เคนเน็ธ คูเปอร์ (Dr. Kenneth Cooper) ได้เขียนหนังสือเกี่ยวกับการออกกำลังกายแบบแอโรบิค เมื่อปี พ.ศ. 2511 นี้และได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายจนกระทั่งปัจจุบันนี้

ต่อมาในปี (ค.ศ. 1723) แพทย์ชาวฝรั่งเศส ชื่อ นิโคลาส อังเดรย์ (Nicolas Andry) ได้เปิดสถานกายบริหารส่วนบุคคลขึ้นแห่งแรกของยุโรป ที่ประเทศเดนมาร์ก โดยได้รับการสนับสนุนจากพระเจ้าเฟดเดอริกที่ 6 และมีบุคคลอีกท่านหนึ่ง คือ ลิงก์ (Ling) ก็ได้เอาความรู้นี้ไปเปิดสถานกายบริหารที่ประเทศสวีเดน และถือว่า ลิงก์ เป็นผู้ริเริ่มการออกกำลังกายอย่างมีแบบแผนและขั้นตอน โดยกำหนดให้มีท่าเริ่มต้นรวมทั้งความหนักเบาของการออกกำลังกายนั้นๆ โดยการใช้แรงต้าน หรือการใช้น้ำหนักช่วยในการออกกำลังกาย

ประเทศไทยนั้น เชื่อกันว่ามีมานานแล้ว ดังจะเห็นได้จากการออกกำลังกายหรือจากรูปปั้นฤๅษีตัดตนในวัดพระเชตุพน ย่อมเป็นเครื่องยืนยันได้เป็นอย่างดี

ความหมายของการออกกำลังกาย

การออกกำลังกายเป็นกลไกที่สำคัญในการเสริมสร้างสุขภาพ การออกกำลังกายเป็นการใช้แรงกล้ามเนื้อและร่างกายให้เคลื่อนไหวเพื่อให้ร่างกายแข็งแรง มีสุขภาพดี โดยจะใช้กิจกรรมใดเป็นสื่อก็ได้ เช่น การบริหาร เดินเร็ว วิ่งเหยาะ

Physical Activity Guidelines Advisory Committee ให้ความหมายของการออกกำลังกายว่าเป็นกิจกรรมทางกายที่เกิดจากการหดตัวของกล้ามเนื้อโครงร่างหรือกล้ามเนื้อลาย มีการใช้พลังงานของร่างกายมากกว่ากิจกรรมทางกายโดยทั่วไป ซึ่งการออกกำลังกายนั้นจะมีการเคลื่อนไหวที่มีรูปแบบ เป็นแบบแผนและมีการกระทำซ้ำๆ [1]

ประโยชน์ของการออกกำลังกาย [13]

ระบบประสาท เป็นตัวหลักในการเริ่มต้นการออกกำลังกาย ทำหน้าที่ 2 อย่างคือ

1. การควบคุม แบ่งเป็น 2 ชนิด

1.1. การควบคุมภายใต้อำนาจจิตใจ (voluntary) โดยการสั่งงานตรงจากสมองใหญ่ (cerebrum) ผ่านมาทาง motor unit ของไขสันหลัง

1.2. การควบคุมในส่วนที่อยู่นอกอำนาจจิตใจ (involuntary) จะทำงานในรูปของการตอบสนองแบบอัตโนมัติ (reflex) ซึ่งเกิดได้หลายระดับ ตั้งแต่ไขสันหลัง ก้านสมอง และเซลล์ประสาทในส่วน of cerebral cortex

การประสานงาน ระบบประสาทจะทำหน้าที่ประสานข้อมูลจากตัวรับสัญญาณ (receptor) ที่อยู่ภายในกล้ามเนื้อ ข้อต่อ ระบบสัมผัสต่างๆ เช่น ตา หู รวมทั้งอวัยวะภายใน เพื่อปรับแต่งการทำงานของแต่ละระบบให้สอดคล้องกัน ทั้งก่อน ขณะ และหลังการออกกำลังกาย โดยทำงานผ่านระบบประสาทปกติ (somatic nervous system) และระบบประสาทอัตโนมัติ (autonomic nervous system)

ระบบกล้ามเนื้อ

ชนิดของใยกล้ามเนื้อ จากคุณสมบัติในการทำงานของเซลล์กล้ามเนื้อ ทำให้แบ่งเซลล์กล้ามเนื้อออกเป็น 3 ชนิด คือ

1. Type I (slow twitch fiber) – aerobic (endurance) : สีแดง ใยกล้ามเนื้อเล็ก หดตัวช้า จำนวน mitochondria และหลอดเลือดฝอยมาก มี oxidative enzyme เพื่อใช้ในการสันดาปสูง มีปริมาณไกลโคเจนสะสมภายในกล้ามเนื้อน้อย

2. Type II b (fast twitch fiber) – anaerobic (power) : สีซีด ใยกล้ามเนื้ออ้วน หดตัวเร็ว มีเอนไซม์ย่อยสลายไกลโคเจนมากและมีปริมาณไกลโคเจนสะสมในกล้ามเนื้อมาก

3. Type II a (intermediate) อัตราส่วนของชนิดใยกล้ามเนื้อจะขึ้นกับลักษณะทางพันธุกรรมและการฝึก

แหล่งพลังงานของกล้ามเนื้อ

การทำงานของกล้ามเนื้อ พลังงานที่ใช้จะได้จากระบบการทางเมตาบอลิก 3 ส่วนด้วยกัน คือ

1. Phosphagen system ใช้ใน 10 – 15 วินาทีแรก
2. Glycogen latic acid system ใช้ได้ต่ออีก 30 – 40 วินาที
3. Aerobic system ทำให้ได้พลังงานมากมายและเพียงพอต่อการทำงานของกล้ามเนื้อ

Anaerobic system

เท่าที่ต้องการ ข้อจำกัดขึ้นอยู่กับสมรรถนะของระบบขนส่งออกซิเจนและสารอาหารสู่กล้ามเนื้อ

ในการหดตัวของกล้ามเนื้อต้องอาศัยพลังงานจากสาร ATP ถ้ากล้ามเนื้อต้องทำงานในช่วงสั้นๆ เพียงแฉับเดียวหรือแค่กระพริบตาไม่เกิน 5 – 6 วินาที กล้ามเนื้อจะใช้สาร ATP ที่สะสมอยู่ในเซลล์ แต่ถ้าทำงานนานขึ้นจะต้องสร้าง ATP เพิ่มเติมจากแหล่งเชื้อเพลิงที่อยู่ใกล้ตัวที่สุด คือ creatine phosphate (ในส่วนของ phosphagen system) การสลาย creatine phosphate จะทำให้ได้ ATP ใช้ต่ออีกระยะหนึ่ง (10 – 15 วินาที) ถ้ากล้ามเนื้อต้องออกแรงนานกว่านี้ต้องสร้าง ATP จากกลูโคสแทน

ระบบหายใจ

การเปลี่ยนแปลงในระบบการหายใจเกิดขึ้นเพื่อตอบสนองต่อระดับเมตาบอลิซึมที่เพิ่มขึ้น อัตราการใช้ออกซิเจนเพิ่มขึ้น และอัตราการขับคาร์บอนไดออกไซด์เพิ่มขึ้น คือ

- เพิ่มการระบายระบายอากาศ (Ventilation)
- เพิ่มปริมาณเลือดที่สูบฉีดไปยังปอดเพื่อแลกเปลี่ยนก๊าซ (lung perfusion)
- เพิ่มการแลกเปลี่ยนก๊าซผ่านผนังถุงลมปอดและผนังหลอดเลือดฝอย (diffusion)
- เพิ่มการขนส่งก๊าซ (gas transport)
- เพิ่มปริมาณเลือดที่สูบฉีดออกจากหัวใจใน 1 นาที (cardiac output ; CO)

- เพิ่มปริมาณเลือดสูบฉีดจากหัวใจต่อครั้ง (stroke volume ; SV)
- เพิ่มอัตราการเต้นของหัวใจ (HR)
- เพิ่มความดันโลหิต (blood pressure ; BP)

การเปลี่ยนแปลงฮอร์โมนและต่อมไร้ท่อ

ยังไม่ทราบว่าการเปลี่ยนแปลงของฮอร์โมนและต่อมไร้ท่อมีบทบาทจำเพาะอย่างไรต่อการออกกำลังกาย แต่ช่วยสนับสนุนให้มีการปรับแต่งการใช้เชื้อเพลิงตามที่ร่างกายต้องการ มีผลต่อระบบไหลเวียนโลหิต ช่วยให้ร่างกายสามารถสวนน้ำและเกลือแร่ให้อยู่ในสภาพดุล และเพิ่มขนาดของกล้ามเนื้อ (muscle hypertrophy) ในรายที่ออกกำลังกายหนัก

การควบคุมอุณหภูมิของร่างกาย

พลังงานจากกระบวนการเมตาบอลิซึมที่เกิดขึ้นระหว่างการออกกำลังกายจะถูกเปลี่ยนเป็นพลังงานความร้อน จากปฏิกิริยาเคมีที่เกิดขึ้นภายในเซลล์ และการหดตัวของกล้ามเนื้อ พบว่าการออกกำลังกายจะทำให้อุณหภูมิร่างกายสูงขึ้นได้ถึง $39 - 40^{\circ}\text{C}$ โดยขึ้นอยู่กับกับอัตราการใช้พลังงานหรือระดับงานที่ทำ

ประเภทของการออกกำลังกาย [14]

การออกกำลังกายเป็นวิถีธรรมชาติที่ทำให้ระบบต่างๆ ของร่างกายต้องทำงานมากกว่าปกติโดยเฉพาะอย่างยิ่งระบบโครงสร้าง ระบบไหลเวียนเลือด ระบบหายใจและระบบประสาทซึ่งจะต้องทำงานสัมพันธ์กันด้วยความเหมาะสม ดังนั้น การออกกำลังกายจึงแบ่งออกได้ 2 ชนิด ดังนี้

การแบ่งตามลักษณะการทำงานของกล้ามเนื้อ

1. การออกกำลังกายแบบไอโซเมตริก (Isometric Exercise or Static Exercise) หมายถึง การออกกำลังกายแบบมีการหดตัวของกล้ามเนื้อ ชนิดที่ความยาวของกล้ามเนื้อคงที่ แต่มีการเกร็งหรือตึงตัว (Tension) ของกล้ามเนื้อเพื่อต้านกับแรงต้านทาน ดังนั้น เมื่อมีการออกกำลังกายชนิดนี้ อวัยวะต่างๆ จึงไม่มีการเคลื่อนไหวแต่มีการเกร็งของกล้ามเนื้อในลักษณะออกแรงเต็มที่ในระยะสั้นๆ เช่น ออกแรงดันผนังกำแพง ออกแรงบีบวัตถุหรือกำมัดไว้แน่น หรือในขณะที่นั่งทำงานเอาฝ่ามือกดลงบนโต๊ะเต็มที่ เป็นต้น

2. การออกกำลังกายแบบไอโซโทนิค (Isotonic Exercise or Dynamic Exercise) หมายถึง การออกกำลังกายแบบมีการหดตัวของกล้ามเนื้อ ชนิดที่ความยาวของกล้ามเนื้อมีการเปลี่ยนแปลงและอวัยวะมีการเคลื่อนไหว เป็นการบริหารกล้ามเนื้อตามส่วนต่างๆ ของร่างกายโดยตรงซึ่งสามารถแบ่งการทำงานของกล้ามเนื้อออกเป็น 2 ลักษณะ คือ

2.1. คอนเซนตริก (Concentric) คือ การหดตัวของกล้ามเนื้อชนิดที่ความยาวของกล้ามเนื้อหดสั้นเข้าทำให้น้ำหนักเคลื่อนเข้าหาลำตัว เช่น การยกน้ำหนักเข้าหาลำตัว ทำวิดพื้น ในขณะที่ลำตัวลงสู่พื้น

2.2. เอกเซนตริก (Eccentric) คือ การหดตัวของกล้ามเนื้อชนิดที่มีการเกร็งกล้ามเนื้อและความยาวของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น เช่น ยกน้ำหนักออกจากลำตัว ทำวิดพื้น ในขณะที่ยกลำตัวขึ้น

3. ไอโซคิเนติก (Isokinetic Exercise) หมายถึง การออกกำลังกายชนิดที่การทำงานของกล้ามเนื้อเป็นไปอย่างสม่ำเสมอตลอดช่วงเวลาของการเคลื่อนไหว เช่น การขี่จักรยานวัดงาน การก้าวขึ้นลงตามแบบทดสอบของฮาร์วาร์ด (Harvard Step Test) หรือการใช้เครื่องมืออื่นๆ เข้าช่วย

การแบ่งตามลักษณะการใช้ออกซิเจน

1. การออกกำลังกายแบบแอนแอโรบิค (Anaerobic Exercise) หมายถึง การออกกำลังกายแบบไม่ต้องใช้ออกซิเจน หรือในขณะที่ออกกำลังกายแบบไม่ต้องหายใจเอาอากาศเข้าสู่ปอดเลย เช่น การวิ่งเร็วระยะสั้น หรือการวิ่งในกีฬาบางอย่าง เช่น การวิ่งเต็มทีเพื่อเข้าไบบลูทเทนนิสที่ข้ามตาข่ายมา การกระโดดสูง กระโดดไกล ขว้างจักร พุ่งแหลน ทุ่มน้ำหนัก ซึ่งผลจากการออกกำลังกายแบบแอนแอโรบิคคล้ายกับการออกกำลังกายแบบไอโซเมตริก

2. การออกกำลังกายแบบแอโรบิค (Aerobic Exercise) หมายถึง การออกกำลังกายชนิดที่ต้องใช้ออกซิเจนหรือมีการหายใจในขณะที่ออกกำลังกาย เป็นการบริหารให้ร่างกายเพิ่มความสามารถสูงสุดในการรับออกซิเจนในการออกกำลังกาย ร่างกายจะต้องใช้ออกซิเจนเพิ่มขึ้น ดังนั้น ในการขนส่งออกซิเจนไปยังเซลล์ของกล้ามเนื้อและอวัยวะที่เกี่ยวข้องและการใช้ออกซิเจนเพิ่มขึ้นนี้ ระบบการลำเลียงออกซิเจนไปยังจุดหมายปลายทาง ก็คือระบบไหลเวียนเลือดและระบบหายใจ จำเป็นต้องทำงานเพิ่มขึ้นด้วย

หลักการและวิธีการออกกำลังกาย [4]

การออกกำลังกายมีหลักและวิธีการที่เป็นสากล ดังนี้ ปริมาณความหนัก ความนาน และความบ่อยในการออกกำลังกาย ในการออกกำลังกายแต่ละครั้งถ้าต้องการให้ได้ประโยชน์สูงสุด ผู้ออกกำลังกายควรมีหลักในการปฏิบัติเพื่อความเหมาะสมพอดี คือ

1. ความหนักของการออกกำลังกาย (Exercise Intensity) ผู้ออกกำลังกายมีความจำเป็นต้องทราบว่าควรออกกำลังกายเท่าใด จึงจะไม่เป็นอันตรายต่อร่างกายและได้ผลดีที่สุด โดยปกติจะใช้อัตราการเต้นของหัวใจเป็นตัววัดความหนักของงาน ถ้าเป็นการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพอัตราการเต้นของหัวใจของผู้ที่ออกกำลังกายควรอยู่ในช่วง 70 - 80% ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด อัตราการเต้นหัวใจสูงสุดมีสูตรในการคำนวณดังต่อไปนี้

$$\text{ชีพจรสูงสุด} = (220 - \text{อายุปี}) \times (70 - 80\%) / 100$$

2. ความนานของการออกกำลังกายในการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพแต่ละครั้ง โดยทั่วไปใช้เวลาอย่างน้อย 20 - 30 นาที (แต่สำหรับผู้ที่เป็นนักกีฬาควรเพิ่มเวลาให้มากขึ้น) โดยให้อัตราการเต้นหัวใจคงที่ (ตามการคำนวณในข้อ 1) ไปตลอดเวลานั้นและควรออกกำลังกายเป็นเวลาเดียวกันทุกครั้ง

3. ความบ่อยของการออกกำลังกาย ความเหมาะสมในการออกกำลังกายในหนึ่งสัปดาห์นั้น ควรออกกำลังกายไม่น้อยกว่า 3 วัน และไม่เกิน 6 วัน และควรมีวันพักผ่อนสัปดาห์ละไม่น้อยกว่า 1 วัน

การออกกำลังกายแบบแอโรบิค

การออกกำลังกายแบบแอโรบิค หมายถึง การออกกำลังกายที่ผสมผสานการบริหารกายแบบต่างๆ กับการเคลื่อนไหวพื้นฐาน เช่น การเดิน การวิ่ง การกระโดด และการก้าวเท้าบวกกับทักษะการเต้นรำต่างๆ ให้เข้ากับจังหวะเพลงหรือเสียงดนตรี (Aerobic dance = calisthenics + basic movement + dance step) ซึ่งเป็นการออกกำลังกายที่สามารถปรับความหนัก - เบา ให้เหมาะสมสำหรับแต่ละบุคคล การเต้นแอโรบิคส่งผลดีต่อสุขภาพและยังก่อให้เกิดความสนุกสนาน คลายเครียด [15]

ประเภทของแอโรบิคแดนซ์

แอโรบิคแดนซ์ในปัจจุบันมีหลายแบบด้วยกันสามารถแบ่งตามลักษณะของการเคลื่อนไหวที่มีแรงกระแทกได้ดังนี้ [16]

1. การเต้นที่มีแรงกระแทกต่ำ (Low - impact aerobics dance) การเต้นที่มีแรงกระแทกต่ำเป็นการเคลื่อนไหวในลักษณะของการกระแทกกระท่างร่างกายกับพื้นที่มีบ้างเล็กน้อยหรือเกือบจะไม่มีเลยขณะเคลื่อนไหวที่นั้นเท้าด้านใดด้านหนึ่งจะอยู่บนพื้นเสมอ เช่น สปริงข้อเท้าและการย่อเข่าการเดิน เป็นต้น สามารถลดแรงกระแทกลงเหลือประมาณ 1.5 เท่าของน้ำหนักตัว

2. การเต้นที่มีแรงกระแทกสูง (High - impact aerobics dance) การเต้นด้วยจังหวะเร็วที่มีแรงกระแทกสูงเป็นการเคลื่อนไหวในลักษณะของการกระแทกกระท่างร่างกายกับพื้นที่ยกเข่าจะรุนแรง เช่น การกระโดดลอยตัวและลงสู่พื้นด้วยเท้าข้างใดข้างหนึ่งหรือด้วยเท้าทั้งสองข้างเกิดแรงกดบนขาและเท้าประมาณ 2 - 3 เท่าของน้ำหนักตัว

3. การเต้นที่มีแรงกระแทกหลากหลาย (Multi - impact aerobics dance) การเต้นที่มีแรงกระแทกหลากหลายเป็นการเคลื่อนไหวในลักษณะของแรงกระแทกต่ำและแรงกระแทกสูงผสมกัน

ซึ่งผู้เต้นจะใช้แรงกระแทกต่ำหรือแรงกระแทกสูงมากน้อยเพียงใดส่วนหนึ่งขึ้นอยู่กับสมรรถภาพของผู้เต้นและจังหวะเพลง

4. การเต้นที่ปราศจากแรงกระแทก (Non – impact aerobics dance) การเต้นแอโรบิกที่ปราศจากแรงกระแทกเป็นการเคลื่อนไหวของร่างกายที่ไม่มีแรงกระแทกระหว่างร่างกายกับพื้น เช่น การเต้นแอโรบิกในน้ำ เป็นต้น

รูปแบบการเต้นแอโรบิกแดนซ์ สามารถแบ่งได้ดังนี้

1. การเต้นแบบแอโรบิกแดนซ์ (Aerobic dance)
2. การเต้นแบบแจ๊สเซอร์ไซด์ (Jazzercise)
3. การเต้นแบบฟังก์แอโรบิก (Funk aerobic)
4. การเต้นแบบสเต็ปแอโรบิก (Step aerobic)
5. การเต้นแบบแอโรบิกในน้ำ (Aqua – aerobic/hydro – aerobic)
6. การเต้นแบบสเต็ปแอโรบิกในน้ำ (Aquastep aerobic/step wet)
7. การเต้นแบบสไลด์แอโรบิก (Slide aerobic/slide recbok)
8. การเต้นแบบมวยไทยแอโรบิก (Muay Thai aerobic dance)
9. การเต้นแอโรบิกกับแรงต้าน (New body)

แอโรบิกมวยไทย

มวยไทย เป็นศิลปะการต่อสู้ป้องกันตัวของชนชาติไทยมาเป็นเวลาหลายศตวรรษ เป็นการต่อสู้ที่ใช้ส่วนต่างๆ ของร่างกาย ได้แก่ มือ เท้า เข่า ศอก และศีรษะ แทนอาวุธอื่นๆ ซึ่งรวมเรียกว่า นวอาวุธ ท่ามวยไทยสามารถนำมาใช้เป็นท่าออกกำลังกายได้ทุกส่วน มีการออกกำลังกายที่มีความสัมพันธ์กันทั้งความคล่องแคล่ว การทรงตัว การเคลื่อนไหวหลายทิศทาง และต้องใช้สติเพื่อการตัดสินใจ [17]

ตารางที่ 1 แสดงท่ามวยไทยพื้นฐาน [18]

ท่าแอโรบิคมวยไทย					
หมัด	ศอก	เข่า	ถีบ	เตะ	ท่าป้องกันตัว
1.หมัดตรง	1.ศอกตี	1.ถีบปลาย	1.ถีบปลาย	1.เตะตรงหรือเตะผ่าหมาก	1.ท่าถอยสูตรระยะ
2.หมัดงัด	2.ศอกตัด	เท้า	เท้า	2.เตะตัด หรือ เตะล่าง	2.ท่าโยกหลบ
3.หมัดเสย	3.ศอกงัด	2.ถีบสั้นเท้า	2.ถีบสั้นเท้า	3.เตะเฉียง	3.ท่ากดหมัด
4.หมัดดัด	4.ศอกพุ่ง	3.ถีบข้าง	3.ถีบข้าง	4.เตะก้านคอ	4.ท่าปิดหมัด
	5.ศอกกระทุ้ง	4.ถีบหลัง	4.ถีบหลัง	5.จระเข้พาดหาง	5.ท่าบัง
	6.ศอกกลับ			หรือหมุนตัวเตะกลับหลัง	6.ท่าหยุด

การเคลื่อนไหวด้วยท่ามวยไทยเป็นการออกกำลังกายอีกรูปแบบหนึ่งที่ใช้ระบบการทำงานของกล้ามเนื้อเป็นส่วนสำคัญที่ทำให้กล้ามเนื้อเกิดการหดตัว ในลักษณะเหยียดออกและงอเข้า และทำให้เกิดการเกร็งของกล้ามเนื้อ ซึ่งลักษณะการหดตัวดังกล่าวเป็นการหดตัวที่กล้ามเนื้อมีการเปลี่ยนแปลงความยาว (Isotonic contraction) และไม่มีการเปลี่ยนแปลงความยาว (Isometric contraction) การเคลื่อนไหวของท่ามวยไทยมีลักษณะการใช้กล้ามเนื้อที่สำคัญดังนี้

การใช้หมัด ลักษณะการเคลื่อนไหวใช้กล้ามเนื้อหัวไหล่ และกล้ามเนื้อแขนเป็นส่วนสำคัญ นอกจากนั้นโครงสร้างของร่างกายในระบบกระดูก และระบบต่างๆ ของร่างกายเป็นส่วนประกอบที่ช่วยประสานงานในการเคลื่อนไหวของร่างกาย

การใช้เท้า ลักษณะการเคลื่อนไหวใช้กล้ามเนื้อสะโพกและกล้ามเนื้อต้นขาเป็นส่วนสำคัญ นอกจากนั้นโครงสร้างของร่างกายในระบบกระดูก และระบบต่างๆ ของร่างกายเป็นส่วนประกอบที่ช่วยประสานงานในการเคลื่อนไหวของร่างกาย

การใช้เข่า ลักษณะการเคลื่อนไหวใช้กล้ามเนื้อสะโพกและกล้ามเนื้อต้นขาเป็นส่วนสำคัญ นอกจากนั้นโครงสร้างของร่างกายในระบบกระดูก และระบบต่างๆ ของร่างกายเป็นส่วนประกอบที่ช่วยประสานงานในการเคลื่อนไหวของร่างกาย

การใช้ศอก ลักษณะการเคลื่อนไหวใช้กล้ามเนื้อหัวไหล่และกล้ามเนื้อแขนเป็นส่วนสำคัญ นอกจากนั้นโครงสร้างของร่างกายในระบบกระดูก และระบบต่างๆ ของร่างกายเป็นส่วนประกอบที่ช่วยประสานงานในการเคลื่อนไหวของร่างกาย

แรงดันสูงสุดของการหายใจเข้า-หายใจออก

การหายใจประกอบด้วยการหายใจเข้าและออก โดยที่การขยายตัวและหดตัวของปอดเกิดจากการเคลื่อนไหวของทรวงอก ซึ่งเป็นผลจากการทำงานของกล้ามเนื้อที่ใช้หายใจ เพราะปอดไม่สามารถเคลื่อนไหวได้ด้วยตัวมันเอง การทำงานของกล้ามเนื้อหายใจ เกิดจากการควบคุมของ

ระบบประสาทเส้นประสาทที่ทำให้กระบังลมหดและคลายตัวคือ phrenic nerve จากเส้นประสาทคอที่ 3, 4 และ 5 โดยผ่านทรวงอกมายังกระบังลม เส้นประสาทที่ทำให้กล้ามเนื้อระหว่างช่องซี่โครงหดและคลายตัว คือ intercostal nerve จากเส้นประสาทอกเส้นที่ 1-12 ซึ่งการทำงานของเส้นประสาท ต้องอาศัยการควบคุมจากศูนย์ควบคุมการหายใจ (respiratory center = RC) ในสมอง และ higher center ใน cortex หรือจาก sensory impulse จาก muscle spindle โดย fiber จากศูนย์ควบคุมการหายใจจะลงมาข้าม midline ที่สมองระดับ medulla แล้วลงไป synapse กับ anterior horn cells ของประสาทไขสันหลังที่ระดับซึ่งให้เส้นประสาทมอเตอร์ไปยังกล้ามเนื้อการหายใจต่างๆ

กล้ามเนื้อการหายใจ แบ่งได้เป็น 2 พวก คือ [19,20]

1. กล้ามเนื้อหายใจเข้า ทำหน้าที่ในการหายใจเข้าเป็นแบบ active process คือ มีการหดตัวของกล้ามเนื้อระหว่างช่องซี่โครงชั้นนอกและกระบังลม เพื่อให้ปริมาตรของช่องอกเพิ่มขึ้น กล้ามเนื้อหายใจเข้า ได้แก่

1.1. กระบังลม เป็นกล้ามเนื้อลายที่กั้นอยู่ระหว่างช่องอกและช่องท้องร้อยละ 75 ของอากาศที่หายใจเข้าเกิดจากการหดตัวของกระบังลม เมื่อกระบังลมหดตัวจะเคลื่อนลงต่ำสู่ช่องท้อง ทำให้เพิ่มขนาดของทรวงอกทางแนวตั้งและยังช่วยถ่างชายโครงส่วนล่างออก

1.2. กล้ามเนื้อระหว่างซี่โครงด้านนอกเป็นกล้ามเนื้อลายที่ยึดอยู่ระหว่างซี่โครงทางด้านนอก เวลากล้ามเนื้อนี้หดตัว กระดูกซี่โครงจะถูกยกขึ้นพร้อมทั้งกางออกไปข้างหน้า ทำให้มีการเพิ่มขนาดของทรวงอกทางแนวหน้าหลัง (antero - posterior diameter)

1.3. กล้ามเนื้อเสริม ได้แก่ กล้ามเนื้อ scalene ช่วยยกกระดูกซี่โครง 2 อันบน กล้ามเนื้อ sterno - cleidomastoid ช่วยยกกระดูกหน้าอกขึ้นบน นอกจากนี้ยังมีกล้ามเนื้อที่อยู่ด้านหลังของคอ คือ trapezius และกล้ามเนื้อหลังช่วยยกกระดูกซี่โครงอันอื่นๆ serratus posterior superior ช่วยยกกระดูกซี่โครงส่วนบนกล้ามเนื้อ quadratus lumborum จะ depress กระดูกซี่โครงอันที่ 12 ส่วนกล้ามเนื้อ mylohyoid จะช่วยลดความต้านทานของทางเดินอากาศ และ alar nasi จะทำให้จมูกบานออกเพื่อให้ลมผ่านได้มากขึ้น

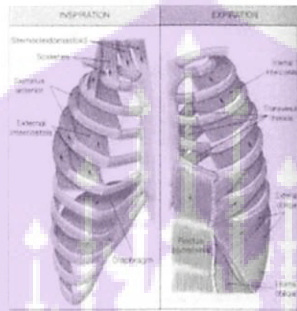
2. กล้ามเนื้อหายใจออก

เนื่องจากการหายใจออก เป็นขบวนการ passive process ซึ่งเกิดจากการคลายตัวของกล้ามเนื้อระหว่างซี่โครงด้านนอกกับกระบังลม ทำให้ทรวงอกเล็กลงโดยน้ำหนักตัวของมันเองและโดยอาศัยคุณสมบัติความยืดหยุ่นของทรวงอกและปอดในการหดกลับ (elastic recoil) กล้ามเนื้อหายใจออก ได้แก่

2.1. กล้ามเนื้อหน้าท้อง ได้แก่ กล้ามเนื้อ external และ internal oblique กล้ามเนื้อ rectus และ transversus abdominis เมื่อมีการหดตัว กระดูกซี่โครงจะบีบชิดกัน ลำตัวจะโค้ง ทำให้ความดันในช่องท้อง

2.2. กล้ามเนื้อระหว่างช่องซี่โครงด้านใน เมื่อหดตัวจะทำให้ซี่โครงหุบลงล่างและเคลื่อนมาทางด้านหลัง มีผลให้ลดปริมาตรของทรวงอกในแนวหน้าหลังและทำให้ทรวงอกแข็งแรงขึ้นการหายใจแบบนี้ต้องอาศัยพลังงาน

2.3. กล้ามเนื้อ transverse thoracic และ serratus posterior inferior เมื่อหดตัวจะทำให้ซี่โครงหุบลงล่าง



รูปที่ 1 แสดงกล้ามเนื้อหายใจเข้าและออก

ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจ (respiratory muscle strength) [21]

เป็นการประเมินแรงดันสูงสุดที่กล้ามเนื้อหายใจเข้า (peak inspiratory maximum pressure ; MIP) หรือ กล้ามเนื้อหายใจออก (peak expiratory maximum pressure ; MEP) สามารถทำได้สูงสุด (Standardization of Spirometry ATS/ERS Task force : Standardization of lung function test, 2005) มีหน่วยเป็น (cmH₂O)

การทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจเข้า

1. ให้ผู้รับการทดสอบนั่งบนเก้าอี้ที่มีพนักพิง เท้าวางบนพื้นและไม่ไขว้ขา
2. อมท่อเป่าที่ต่อกับเครื่องทดสอบ โดยเม้มปากให้สนิทอย่าให้มีลมรั่ว
3. หายใจเข้า - ออกปกติทางจมูก 2 - 3 รอบ หลังจากนั้นให้หายใจเข้าเต็มที่แล้วหายใจออกช้าๆจนหมดทางจมูกแล้วหายใจเข้าทางปากอย่างรวดเร็วและแรง ค้างไว้ 1 - 2 วินาที
4. ทำการทดสอบ 3 ครั้ง โดยค่าที่ได้แต่ละครั้งต้องต่างกันไม่เกินร้อยละ 20 จากนั้นนำค่าสูงสุดเพียงค่าเดียวมารายงานผล
5. ในการทดสอบแต่ละครั้ง หากผู้รับการทดสอบเหนื่อย ควรพักอย่างน้อย 1 นาที จนกว่าจะหายเหนื่อยจึงเริ่มทำการทดสอบต่อไปได้

การทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหายใจออก

1. ให้ผู้รับการทดสอบนั่งบนเก้าอี้ที่มีพนักพิง เท้าวางบนพื้นและไม่ไขว้ขา

2. อมท่อน้ำที่ต่อกับเครื่องทดสอบ โดยเม้มปากให้สนิทอย่าให้มีลมรั่ว
3. หายใจเข้า - ออกปกติทางจมูก 2 - 3 รอบ หลังจากนั้นหายใจออกจนหมดแล้วหายใจเข้าทางจมูกช้าๆ จนเต็มปอด แล้วหายใจออกทางปากอย่างรวดเร็วและแรงค้างไว้สักครู่ ประมาณ 1 - 2 วินาที
4. ทำการทดสอบ 3 ครั้ง โดยค่าที่ได้แต่ละครั้งต้องต่างกันไม่เกินร้อยละ 20 จากนั้นนำค่าสูงสุดเพียงค่าเดียวมารายงานผล
5. ในการทดสอบแต่ละครั้ง หากผู้รับการทดสอบเหนื่อย ควรพักอย่างน้อย 1 นาที จนกว่าจะหายเหนื่อยจึงเริ่มทำการทดสอบต่อไปได้

การแปลผล สามารถนำค่าที่ประเมินได้มาเปรียบเทียบกับค่าอ้างอิงต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. อ้างอิงจาก Black และ Haytt (1969)

เพศชาย	ช่วงอายุ 20 - 54 ปี	MIP = 129 - (อายุ × 0.13)
		MEP = 229 - (อายุ × 0.08)
	ช่วงอายุ 55 - 80 ปี	MIP = 120 - (อายุ × 0.25)
		MEP = 353 - (อายุ × 2.33)
เพศหญิง	ช่วงอายุ 20 - 54 ปี	MIP = 100 - (อายุ × 0.39)
		MEP = 158 - (อายุ × 0.39)
	ช่วงอายุ 55 - 86 ปี	MIP = 122 - (อายุ × 0.79)
		MEP = 210 - (อายุ × 1.14)

2. ในกรณีผู้สูงอายุ ที่มีอายุมากกว่า 65 ปี (อ้างอิงของ Enright et al, 1994)

เพศชาย	MIP = (น้ำหนัก, ปอนด์ × 0.13) - (อายุ × 1.27) + 153
	MEP = (น้ำหนัก, ปอนด์ × 0.25) - (อายุ × 2.95) + 374
เพศหญิง	MIP = (น้ำหนัก, ปอนด์ × 0.133) - (อายุ × 0.805) + 96
	MIP = (น้ำหนัก, ปอนด์ × 0.344) - (อายุ × 2.17) + 219

3. ค่าของ Rochester และ Arora (1983)

ตารางที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ย ± ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ P_I_{max} และ P_E_{max} ที่ช่วงอายุต่างๆ

เพศ		9 - 18 ปี	19 - 49 ปี	50 - 59 ปี	> 60 ปี
ชาย	P _I _{max}	96 ± 35	127 ± 28	112 ± 28	76 ± 27
	P _E _{max}	170 ± 32	216 ± 45	216 ± 45	33 ± 42
หญิง	P _I _{max}	90 ± 25	91 ± 25	77 ± 18	66 ± 18
	P _E _{max}	136 ± 34	138 ± 39	124 ± 37	108 ± 28

การทดสอบแรงดันในการหายใจเข้า - หายใจออก (Maximum inspiratory - expiratory pressure : PI_{max} - PE_{max}) โดยใช้ Respiratory pressure meter รุ่น RPM [22]

ก่อนการทดสอบ PI_{max} - PE_{max} ให้ผู้ถูกทดสอบ นิ่งพักเป็นเวลา 10 นาที นิ่งหลังตรงเท้าทั้ง 2 ข้างติดพื้นหลังจากนั้นทำการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขณะพัก โดยการดูหรือเป่าอากาศผ่านเครื่อง Respiratory pressure meter เป็นการวัดแรงดันของอากาศที่หายใจเข้า - หายใจออก (Maximum inspiratory - expiratory pressure : PI_{max} - PE_{max}) จะสอนวิธีการวัดก่อนการทดสอบจริง

1. วัดค่า PI_{max} โดยให้ผู้ทดสอบหายใจเข้าออกตามปกติ 2 ครั้ง จากนั้นให้ผู้ถูกทดสอบหายใจออกให้สุดใช้ nose clip หนีบจมูกหรือใช้มือบีบจมูกแล้วใช้ปากอม mouth piece จากนั้นหายใจเข้าเต็มที่ (ดูด) อย่างแรงและเร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้เพียงครั้งเดียว อ่านค่าจากตัวเครื่อง โดยพักระหว่างครั้ง 1 นาที พักระหว่างการทดสอบ 5 นาที ทำการวัดซ้ำ 3 ครั้ง จากนั้นหาค่าเฉลี่ยบันทึกเป็นค่า PI_{max}

2. วัดค่า PE_{max} โดยให้ผู้ทดสอบหายใจเข้าออกตามปกติ 2 ครั้ง จากนั้นให้ผู้ถูกทดสอบหายใจเข้าให้สุดใช้ nose clip หนีบจมูกหรือใช้มือบีบจมูกแล้วใช้ปากอม mouth piece จากนั้นหายใจออกเต็มที่ (เป่า) อย่างแรงและเร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้เพียงครั้งเดียว อ่านค่าจากตัวเครื่อง โดยพักระหว่างครั้ง 1 นาที พักระหว่างการทดสอบ 5 นาที ทำการวัดซ้ำ 3 ครั้ง จากนั้นหาค่าเฉลี่ยบันทึกเป็นค่า PE_{max}

ความคล่องแคล่ว

ผาณิต บิลมาศ กล่าวว่า ความคล่องแคล่วว่องไว หมายถึง ความสามารถของร่างกายหรือส่วนต่างๆ ของร่างกายที่สามารถเปลี่ยนทิศทางได้อย่างรวดเร็วและถูกต้อง การวัดความคล่องแคล่วว่องไววัดได้โดยให้เคลื่อนไหวย่างรวดเร็วจากท่าหนึ่งไปอีกท่าหนึ่ง ความคล่องแคล่วว่องไวรวมถึงการเคลื่อนไหวย่างรวดเร็วและใช้กล้ามเนื้อของร่างกายอย่างถูกต้องในกิจกรรมที่เฉพาะเจาะจง การเปลี่ยนลักษณะการเคลื่อนไหวย่างรวดเร็วโดยใช้ร่างกายทั้งหมดหรือบางส่วนนั้น จะเป็นการวัดความคล่องแคล่วว่องไวได้ดี เช่น การวิ่งซิกแซก วิ่งเก็บของ ระดับความคล่องแคล่วว่องไวเป็นผลมาจากความสามารถตั้งแต่เกิดการฝึกหัดและจากประสบการณ์ [23]

ประเภทของความคล่องแคล่วว่องไว [24]

คล่องแคล่วว่องไว (Agility) อาศัยความสามารถขั้นพื้นฐาน คือ มีปฏิริยาที่รวดเร็ว การเคลื่อนไหวย่างรวดเร็ว การร่วมงานกันของกล้ามเนื้อและพลังของกล้ามเนื้อ แบ่งเป็น 2 ประเภท [24]

1. ความคล่องแคล่วว่องไวทั่วไป (General Agility) หรือเรียกว่า เป็นความคล่องแคล่วว่องไวของทั้งร่างกาย

2. ความคล่องแคล่วว่องไวเฉพาะ (Specific Agility) ความคล่องแคล่วว่องไวเฉพาะมีความสำคัญในกิจกรรมทุกอย่างที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนตำแหน่งของร่างกายหรือส่วนหนึ่งส่วนใดได้โดยรวดเร็ว การออกได้เร็ว การหยุดได้เร็ว และการเปลี่ยนทิศทางได้รวดเร็ว ความคล่องแคล่วว่องไวเป็นพื้นฐานของสมรรถภาพที่ดีในกีฬาหลายอย่าง

ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อความคล่องแคล่วว่องไว [25]

1. ความสามารถในการทำงานร่วมกันของระบบประสาทและระบบกล้ามเนื้อซึ่งทั้ง 2 ระบบจะต้องทำงานร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพ ถึงจะทำให้เกิดความคล่องตัวสูง ดังนั้น ถ้าจัดกิจกรรมให้ร่างกายได้ฝึกบ่อยๆ ทักษะและความชำนาญจากการฝึกก็จะมีการพัฒนา และเกิดความคล่องในที่สุด

2. ระยะเวลาที่ใช้ฝึกซ้อม หมายถึง การที่ให้ส่วนของร่างกายที่ต้องการจะฝึกปฏิบัติกิจกรรมนั้นๆ ได้มีโอกาสทำงานมากกว่าปกติ มีผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพัฒนาการทำงาน ซึ่งระยะเวลาที่ใช้ ในการฝึกซ้อมนี้จะต้องจัดให้เหมาะสมกับผู้ฝึกซ้อม กล่าวคือ จะต้องพิจารณาถึงความแตกต่างทางด้าน สภาพร่างกายของแต่ละบุคคลด้วย เพราะจะต้องระมัดระวังมิให้การฝึกซ้อมยาวนานหรือหนักหน่วงเกินไป จนอยู่ในภาวะ “ซ้อมเกิน” (Over Training) มีผลทำให้สมรรถภาพทางกายเสื่อมลง

3. รูปร่างของร่างกาย คนที่มีรูปร่างผอมสูง อ้วนเตี้ย มักจะมีความคล่องตัวน้อยกว่าคนที่มีรูปร่างสูงปานกลาง เนื่องจากมีข้อจำกัดทางด้านระบบการเคลื่อนไหว แต่ก็มิใช้อยกเว้น เพราะความคล่องตัวนี้ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ โดยเฉพาะการฝึกซ้อม

4. น้ำหนักของร่างกาย คนที่มีน้ำหนักตัวเกินจะมีผลโดยตรงต่อความคล่องตัว เพราะน้ำหนักจะเป็นตัวเพิ่มแรงเฉื่อย ทำให้กล้ามเนื้อต้องทำงานหนักขึ้นจึงเสี่ยง

5. อายุ เด็กจะมีการพัฒนาในด้านความคล่องแคล่วว่องไวจนถึงอายุ 12 ปี ต่อจากนี้จะค่อยพัฒนาอย่างช้าๆ จนถึงวัยผู้ใหญ่ แล้วความคล่องแคล่วตัวก็จะค่อยๆ ลดลงเมื่ออายุมากขึ้น

6. เพศ ถ้าเปรียบเทียบเพศหญิงกับชาย จะพบความแตกต่างของสมรรถภาพทางกายทุกข้อที่เห็นได้ชัด คือ รูปร่างของหญิงด้อยกว่าชาย น้ำหนักเฉลี่ยน้อยกว่าส่วนของน้ำหนักที่เป็นกล้ามเนื้อเมื่อ เทียบส่วนแล้วน้อยกว่า ด้วยเหตุนี้ความคล่องตัวของชายจึงสูงกว่าหญิง

7. ความเมื่อยล้า เนื่องจากความคล่องตัวต้องอาศัยการทำงานของกล้ามเนื้อ หากกล้ามเนื้อเกิดการเมื่อยล้าจากการทำงาน ก็จะมีผลโดยตรงต่อระบบการสั่งงานให้กล้ามเนื้อทำงาน คือ ระบบประสาทและระบบกล้ามเนื้อนั่นเองและจะส่งผลไปถึงความคล่องตัวด้วยต้องการกำลังอย่างมาก เพื่อให้ร่างกายหยุดหรือเพื่อให้เปลี่ยนทิศทาง การพุ่งตัวออกไปซึ่ง ขึ้นอยู่กับกำลัง ย่อมต้องอาศัยความแข็งแรง

หลักและวิธีการฝึกเพื่อเสริมสร้างความคล่องแคล่วว่องไว [26]

การที่จะเสริมสร้างความคล่องตัว จะต้องยึดหลักในการฝึกเพื่อเป็นพื้นฐานและจะต้องฝึกปฏิบัติการเคลื่อนไหวนั้นๆอย่างถูกต้องซ้ำแล้วซ้ำเล่าและด้วยความเร็วสูง ซึ่งพอสรุปได้ดังนี้

1. การสร้างความสัมพันธ์ของกลุ่มกล้ามเนื้อ
2. พลังและความแข็งแรงของกลุ่มกล้ามเนื้อโดยเฉพาะอย่างยิ่งกล้ามเนื้อมัดใหญ่ๆ ที่จำเป็นต่อการเคลื่อนไหวของร่างกาย
3. เวลาปฏิบัติการจะต้องได้รับการฝึกในการตอบสนองที่รวดเร็ว
4. ความอ่อนตัว เป็นความสามารถของข้อต่อและกล้ามเนื้อที่ทำให้การเคลื่อนไหวของร่างกายเป็นไปได้เต็มช่วงของการเคลื่อนไหวที่

การวัดความคล่องแคล่ว [27]

วิธีการวัดความคล่องแคล่วสามารถทำการทดสอบได้หลายรูปแบบ ได้แก่

1. Illinois Agility Run

- วางกรวยหรือหลักทั้ง 4 หลัก เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า กว้าง 5 เมตร ยาว 10 เมตร
- นำกรวยอีก 4 อันวางเรียงตรงกลางห่างกัน 3.3 เมตร
- เริ่มต้นการทดสอบ ให้ผู้ทดสอบวิ่งจากจุด start ไปยังหลักที่ 2 จากนั้นวกกลับเพื่อนำอ้อมหลักที่วางเรียงทั้ง 4 หลัก ไปตามเส้นทางที่กำหนดไว้
- บันทึกเวลาที่ทำได้ (หน่วยวินาที) เทียบเกณฑ์ปกติ

2. Shuttle Run test

- พื้นที่ที่ใช้ในการทดสอบวิ่งเก็บของ (Shuttle Run test) เป็นพื้นที่ไม้สีพื้น มีขนาดความยาว 10 เมตร
- ให้ขีดเส้นหรือเทปกำหนดระยะให้ชัดเจน ณ จุดเริ่มต้นและสิ้นสุดจะมีวงกลม 2 วงขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 50 ซม. ให้วางท่อนไม้ 2 ท่อน ขนาด 5 x 5 x 10 ซม. ในวงกลมด้านใดด้านหนึ่ง
- ให้ผู้รับการทดสอบยืนที่เส้นเริ่ม เท้าข้างใดข้างหนึ่งชิดเส้นเริ่ม
- เมื่อได้ยินสัญญาณ “เริ่ม” หรือเสียงนกหวีด ให้เริ่มจับเวลา โดยผู้ทดสอบวิ่งไปหยิบท่อนไม้ในวงกลมอีกด้านหนึ่ง กลับมาวางในวงกลมหลังเส้นเริ่ม แล้วกลับตัววิ่งไปหยิบอีกท่อนหนึ่งมาวางในวงกลมหลังเส้นเริ่ม
- เมื่อวิ่งผ่านจุดสิ้นสุด (Finish) โดยวางท่อนไม้อันที่ 2 ในวงกลม หยุดเวลาและบันทึกผลหน่วยเป็นวินาที

3. Zig Zag Test

- ก่อนการทดสอบ ผู้ทดสอบจะต้องเตรียมสถานที่ดังนี้ คือ จากเส้นเริ่มวัดระยะทางมา 5 เมตร จะเป็นจุดวางหลักที่ 1 จากหลักที่ 1 ในแนวเส้นเดียวกันวัดระยะทางจากหลักที่ 1 มา 4 เมตร จะเป็นจุดวางหลักที่ 3 และเช่นเดียวกันจากหลักที่ 3 วัดระยะทางมาอีก 4 เมตร จะเป็นจุดวางหลักที่ 5 จากหลักที่ 1, 3, 5 ทำมุม 45 องศา วัดระยะทางจุดละ 2 เมตรจะเป็นการวางหลักที่ 2, 4, และ 6 ซึ่งในแต่ละจุดนั้นก็จะมีระยะห่างเท่ากันจุดละ 4 เมตร เช่นเดียวกัน
- วิธีการปฏิบัติ ให้ผู้เข้ารับการทดสอบยืนอยู่หลังเส้นเริ่ม เมื่อได้รับสัญญาณ “เริ่ม” ผู้เข้ารับการทดสอบจะวิ่งไปอ้อมซ้ายในหลักที่ 1 แล้วไปอ้อมขวาในหลักที่ 2 ต่อไปจะไปอ้อมซ้ายในหลักที่ 3 อ้อมขวาในหลักที่ 4 อ้อมซ้ายในหลักที่ 5 และอ้อมขวาในหลักที่ 6 ต่อจากนั้นวิ่งกลับมาอ้อมขวาในหลักที่ 5 อ้อมซ้ายหลักที่ 4 อ้อมขวาหลักที่ 3 อ้อมซ้ายหลักที่ 2 และอ้อมขวาหลักที่ 1 และวิ่งผ่านเส้นเริ่มไปอย่างรวดเร็ว
- การบันทึกคะแนน บันทึกเวลาที่ผู้เข้ารับการทดสอบเริ่มต้นออกวิ่งจากเส้นเริ่มไปอ้อมหลักที่ 6 หลักและวิ่งกลับไปถึงเส้นชัยเป็นวินาที ทศนิยมสองตำแหน่ง

4. 505 agility test

- วางโคนไว้ที่ตำแหน่ง 0 เมตร, 5 เมตร, 15 เมตร
- วาง Electronic timer ที่ตำแหน่งโคน 5 เมตร
- ให้ผู้ถูกทดสอบวิ่งจากโคนตำแหน่ง 15 เมตร เมื่อวิ่งผ่านโคนตำแหน่ง 5 เมตร เวลาจะเริ่มต้น จากนั้นวิ่งไปโคนที่ตำแหน่ง 0 แล้ววิ่งกลับตัวมา เมื่อผ่านโคนที่ตำแหน่ง 5 เมตร เวลาจะหยุดลง แล้วให้อาสาสมัครวิ่งไปจนถึงโคนตำแหน่ง 15 เมตร

5. Hexagon test

- เป็นการทดสอบกระโดดหกเหลี่ยม
- ผู้ทดสอบยืนอยู่ในหกเหลี่ยม จากนั้นให้ผู้ถูกทดสอบกระโดดด้วยเท้าทั้งสองผ่านด้านที่ 1 และกลับไปตรงกลาง แล้วกระโดดด้วยเท้าทั้งสองผ่านด้านที่ 3 และกลับไปตรงกลาง แล้วกระโดดด้วยเท้าทั้งสองผ่านด้านที่ 4 และกระโดดกลับไปตรงกลาง แล้วกระโดดด้วยเท้าทั้งสองผ่านด้านที่ 5 และกระโดดกลับไปตรงกลาง แล้วกระโดดด้วยเท้าทั้งสองผ่านด้านที่ 6 และกลับไปตรงกลางหกเหลี่ยม
- เริ่มจับเวลาตั้งแต่ผู้ถูกทดสอบเริ่มกระโดดไปด้านที่ 1
- เมื่อผู้ถูกทดสอบกระโดดข้ามเส้นทั้ง 6 เส้นและกลับไปตรงกลางนี้นับเป็นหนึ่งวงจร
- เมื่อผู้ถูกทดสอบเสร็จ 3 วงจร จะหยุดนาฬิกาจับเวลาและบันทึกเวลา
- หากผู้ถูกทดสอบกระโดดผิดเส้นจะเริ่มต้นใหม่

6. Quadrant Jump test
7. T – test
8. 10 meter shuttle
9. Quick Feed Test
10. Side – step Test
11. 20 Yard Agility (soccer)
12. Arrowhead Drill (soccer)
13. 20 Yard Shuttle (NFL, SPARQ)
14. Agility Cone Drill (SPARQ)
15. 3 – Cone Drill (NFL)
16. Box Drill (NFL)
17. AFL Agility Test
18. 8 Foot Up and Go (for the elderly)
19. AAHPERD Agility Test
20. Lane Agility Drill

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เสาวภา เทียมศรี ปี พ.ศ 2539 ได้ทำการศึกษาผลของการเดินแอโรบิคแบบแรงกระแทกต่ำเสริมด้วยน้ำหนักที่มีต่อสมรรถภาพทางกายของผู้สูงอายุ จำนวน 30 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่เดินแอโรบิคแบบแรงกระแทกต่ำเสริมด้วยน้ำหนัก และกลุ่มควบคุม คือ กลุ่มที่เดินแอโรบิคแบบแรงกระแทกใช้เวลาฝึก 12 สัปดาห์ๆ ละ 3 วันๆ ละ 60 นาที ผลที่ได้พบว่ากลุ่มทดลองมีความแข็งแรงของ กล้ามเนื้อแขน ขา และสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดดีกว่ากลุ่มควบคุม ส่วนด้านความสามารถในการทรงตัว ความอ่อนตัว และเปอร์เซ็นต์ไขมันใต้ผิวหนังพบว่าไม่มีความแตกต่างจากกลุ่มควบคุม [28]

สุดา กาญจนะวณิชย์ ปี พ.ศ 2543 ได้ทำการศึกษาผลของการเดินแอโรบิคแบบคิลปะมวยไทยกับการเดินแอโรบิคแบบแรงกระแทกต่ำต่อสมรรถภาพทางกาย โดยทำการศึกษาในผู้หญิงช่วงอายุ 18 – 22 ปี จำนวน 40 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 ทำการฝึกเดินแอโรบิคคิลปะมวยไทย กลุ่มที่ 2 ฝึกเดินแอโรบิคแบบแรงกระแทกต่ำ ฝึก 10 สัปดาห์ๆ ละ 3 วันๆ ละ 45 นาที ผลการศึกษาพบว่า การฝึกทั้ง 2 รูปแบบ ส่งผลทำให้สมรรถภาพทางกายเพิ่มขึ้น แต่ในกลุ่มที่ฝึกเดินแอโรบิคแบบคิลปะ มวยไทยมีเปอร์เซ็นต์ไขมันลดลงและสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มที่ฝึกเดินแอโรบิคแบบแรงกระแทกต่ำ [29]

สุมาลี นาเมือง ปี พ.ศ. 2548 ได้ศึกษาเพื่อทราบผลการเดินแอโรบิคด้วยศิลปะมวยไทยที่มีต่อองค์ประกอบของสมรรถภาพทางกายของนักเรียนหญิง อายุ 12 ปี ที่มีต่อความอ่อนตัว ความคล่องตัว ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนและขา กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนหญิงที่มีอายุ 12 ปี จำนวน 30 คน โดยได้จากการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยเป็นโปรแกรมฝึกเดินแอโรบิคด้วยศิลปะแบบมวยไทยที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น และแบบทดสอบสมรรถภาพทางกายมาตรฐานของคณะกรรมการนานาชาติ เวลาในการทดลอง 8 สัปดาห์ ฝึกสัปดาห์ ละ 3 วัน ผลการวิจัยพบว่าผลการเดินแอโรบิคด้วยศิลปะมวยไทยที่มีต่อ ความอ่อนตัว ความคล่องตัว ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนและขา ดังนี้ 1. หลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 8 ค่าเฉลี่ยของความอ่อนตัว ความคล่องตัว ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนและขาเพิ่มขึ้น 2. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความอ่อนตัว ความคล่องตัว ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนและขา ก่อนการฝึกและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 [30]

ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพชร และคณะ ปี พ.ศ 2549 ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับรูปแบบการเดินแอโรบิคที่เหมาะสมกับกลุ่มอายุ โดยทำการศึกษากับผู้หญิงที่มีช่วงอายุ 20 - 59 ปี และ แบ่งช่วงอายุออกเป็น 4 กลุ่มอายุ คือ 20 - 29 ปี 30 - 39 ปี 40 - 49 ปี และ 50 - 59 ปี ทุกกลุ่มอายุแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มย่อย คือ กลุ่มที่เดินมวยไทยแอโรบิคแบบก้าวหน้า และกลุ่มที่เดินแอโรบิคแบบแรงแทรกต่ำ ทุกกลุ่มทำการฝึก 12 สัปดาห์ 3 วันต่อสัปดาห์ ครั้งละ 30 - 40 นาที กลุ่มเดินแอโรบิคมวยไทย ใช้ท่าศิลปะมวยไทย 18 ท่า ผลการศึกษาพบว่า การฝึกทั้ง 2 รูปแบบ สามารถพัฒนาสมรรถภาพทางกายได้ เมื่อเปรียบเทียบกันระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมพบว่าการเปลี่ยนแปลงของสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด ความแข็งแรงและอดทนของกล้ามเนื้อ และ HDL - cholesterol ของกลุ่มทดลองเพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มควบคุม โดยโครงการวิจัยเรื่องนี้ผู้วิจัยได้สรุปว่า รูปแบบการ ออกกำลังกายทั้ง 2 แบบ สามารถเลือกรูปแบบใดก็ได้ให้เหมาะสมกับอายุและความสามารถของตนเอง หากต้องการสร้างจิตสำนึกในความเป็นไทยเมื่อมีเวลาและต้องการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ เพื่อเพิ่มความแข็งแรงให้กับร่างกาย ขอแนะนำการออกกำลังกายมวยไทยแอโรบิคที่เป็นเอกลักษณ์ของไทย [10]

ประสารศิษฐ์ ศรีศักดิ์ ปี พ.ศ. 2554 ศึกษาผลของการฝึกออกกำลังกายมวยไทยและศิลปะมวยไทยต่อการพัฒนาสมรรถภาพร่างกายของกำลังพลในกองทัพบก สายงานสัตตบิณฑบาตบุรีรัมย์ ผลการศึกษาพบว่าหลังการทดลองใช้โปรแกรม 12 สัปดาห์ น้ำหนักร่างกาย น้ำหนักมวลกล้ามเนื้อและคะแนนสมรรถภาพร่างกายดีขึ้น ดังนั้นโปรแกรมการออกกำลังกายมวยไทยและศิลปะมวยไทยจึงเป็นโปรแกรมที่สามารถพัฒนาให้มีคุณค่าต่อสมรรถภาพของร่างกาย [11]

อานันท์ รุ่งเรือง และถนอมวงศ์ กฤษณ์เพชร ปี พ.ศ 2557 ได้ทำการศึกษาผลของการรำมวยไทยต่อสุขสมรรถนะและการทรงตัวในผู้สูงอายุ จำนวน 39 คน แบ่งเป็น กลุ่มทดลองออก

กำลังกายด้วยการรำมวยไทย เป็นระยะเวลา 10 สัปดาห์ๆ ละ 3 วัน จำนวน 20 คน กลุ่มควบคุมใช้ชีวิตประจำวันปกติ จำนวน 19 คน ผลการศึกษาพบว่ากลุ่มที่ได้รับการฝึกมีความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อ การทรงตัวและคะแนนจากแบบสอบถามวัดประสิทธิภาพด้านการหกล้มดีกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ โดยผู้วิจัยได้สรุปว่า การออกกำลังกายด้วยการรำมวยไทยมีความเหมาะสมสำหรับผู้สูงอายุ ช่วยพัฒนาความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อรวมถึงความสามารถในการทรงตัว ซึ่งจะส่งผลต่อความมั่นใจในการปฏิบัติกิจวัตรประจำวัน ช่วยป้องกันการ [31]

วิศรุต ศรีแก้ว และคณะ ปี พ.ศ 2557 ได้ทำการศึกษา ผลของ Plyometric training ระยะเวลา 4 สัปดาห์ ที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อและความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬาฟุตบอล กลุ่มตัวอย่างของการศึกษาวิจัยครั้งนี้เป็นนักกีฬา ฟุตบอลเพศชายที่ไม่มีการฝึกซ้อมจากมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ จำนวน 22 คน กลุ่มตัวอย่างทุกคนจะได้รับการสุ่มเพื่อ จัดเข้ากลุ่มโดยใช้วิธีการสุ่มตัวอย่างเข้ากลุ่ม (randomly assignment) แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่ได้รับการฝึกและกลุ่มควบคุม กลุ่มที่ได้รับการฝึก (n=11) เข้าร่วมการฝึก Plyometric ระยะเวลา 4 สัปดาห์ ดำเนินการฝึก 2 ครั้งต่อสัปดาห์ และกลุ่มควบคุม (n=11) ไม่ได้เข้าร่วมการฝึก Plyometric กลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มจะทำการทดสอบในช่วงก่อนและหลังการฝึก Plyometric ระยะเวลา 4 สัปดาห์ ที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อของการกระโดดแบบ Counter movement jump และความคล่องแคล่วว่องไวด้วยวิธี Illinois agility test ผลการศึกษาพบว่า ในกลุ่มที่ได้รับการฝึก พลังกล้ามเนื้อและความคล่องแคล่วว่องไวดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) แต่ไม่พบว่าการเปลี่ยนแปลงของพลังกล้ามเนื้อและความคล่องแคล่วว่องไวสำหรับกลุ่มควบคุม [32]

Cao et al. (2007) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการออกกำลังกายหลากหลายรูปแบบในหญิงผู้สูงอายุ อายุ 65 - 79 ปี จำนวน 20 คน เป็นการทดลองกลุ่มเดียว โดยทำการเปรียบเทียบผลก่อนและหลังการทดลอง) โดยมีขั้นตอนดังนี้ อบอุ่นร่างกาย 10 นาที ยืดเหยียดกล้ามเนื้อ 15 นาที ฝึกแบบวงจร 40 นาที ฝึก การทรงตัวด้วยบอล 30 นาที ผ่อนคลายร่างกาย 10 นาที ทำการพักระหว่างฝึกแต่ละช่วง 5 นาที ทำการฝึก 2 ครั้งต่อสัปดาห์ จำนวน 12 สัปดาห์ พบว่าความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาดีขึ้น ความสามารถในการเดินและความว่องไวทำเวลาดีขึ้น ช่วงการเคลื่อนไหวบริเวณข้อเท้าเพิ่มขึ้น แต่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงในด้านความสามารถในการทรงตัวและความอ่อนตัว [33]

Kevin Thomas et al. (2009) ได้ศึกษาของการฝึก plyometric 2 เทคนิค ต่อกำลังของกล้ามเนื้อและความคล่องแคล่วในนักฟุตบอลวัยรุ่น อาสาสมัคร คือ นักฟุตบอลเพศชาย จำนวน 12 คน ได้รับการสุ่มแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ทำการฝึก Depth jump (DJ) และกลุ่มที่ทำการฝึก Counter movement jump (CMJ) เป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 2 ครั้ง ซึ่งอาสาสมัครกลุ่ม DJ กระโดดลง โดยใช้เวลาการสัมผัสพื้นให้น้อยที่สุดขณะที่กระโดดให้สูงที่สุด ส่วนอาสาสมัครกลุ่ม

CMU จะเริ่มต้นด้วยท่ายืนจากนั้นกระโดดให้สูงเพิ่มเรื่อยๆ อาสาสมัครทุกคนจะต้องทำการทดสอบ Sprint speed, vertical jump mat and belt, 505 Agility ก่อนและหลังการทดสอบ ผลการศึกษา พบว่า อาสาสมัครทั้ง 2 กลุ่มมีค่า vertical jump height, agility time เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติที่ $p < 0.05$ แต่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงของ Sprint performance ดังนั้นสรุปว่า การฝึก plyometric ทั้ง Depth jump และ counter movement jump เพิ่มกำลังของกล้ามเนื้อและความ คล่องแคล่วได้ [34]



บทที่ 3

วัสดุอุปกรณ์และวิธีการศึกษา

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. นิสิตมหาวิทยาลัยพะเยาเพศหญิง อายุ 18 - 23 ปี จำนวน 30 คน แบ่งเป็น 2 เงื่อนไข ด้วยวิธีการสุ่มไขว้ (Cross - over design) โดยการจับฉลาก คือ เงื่อนไขที่ 1 จำนวน 15 คนและ เงื่อนไขที่ 2 จำนวน 15 คน

2. คุณสมบัติของอาสาสมัคร

2.1 เกณฑ์การคัดเลือก (Inclusion criteria)

- 1.) เป็นผู้ที่มีสุขภาพดี เพศหญิง ไม่เคยประสบอุบัติเหตุร้ายแรงหรือมีการบาดเจ็บของกล้ามเนื้อและกระดูก บริเวณรยางค์ส่วนบนและล่าง ที่มีผลกระทบต่ออาการทดสอบ อย่างน้อย 3 เดือนที่ผ่านมา
- 2.) เป็นผู้ที่ออกกำลังกายไม่เกิน 3 ครั้ง/สัปดาห์
- 3.) ไม่มีโรคประจำตัว ที่มีผลกระทบต่ออาการทดสอบ เช่น โรคหอบหืด โรคหัวใจ
- 4.) เป็นผู้ที่มีค่าดัชนีมวลกาย 18.5 - 22.9 กิโลกรัมต่อตารางเมตร [4]
- 5.) อาสาสมัครไม่ดื่มเครื่องดื่มที่มีคาเฟอีนหรือแอลกอฮอล์หรือไม่รับประทานยา เช่น ยาคลายกล้ามเนื้อ ยาคลายประสาท อย่างน้อย 24 ชั่วโมงก่อนการทดสอบ
- 6.) เป็นผู้ที่ไม่มีประสบการณ์เกี่ยวกับการชกมวยมาก่อน
- 7.) เป็นผู้ที่นอนหลับพักผ่อนเพียงพอ (7 - 9 ชั่วโมงต่อวัน) [35]
- 8.) ไม่อยู่ในช่วงระดู (menstruation)

2.2 เกณฑ์การคัดออก (Exclusion criteria)

- 1.) เป็นไข้ ไม่สบาย หรือมีภาวะใดๆ ที่มีผลต่อการทดสอบ
- 2.) ได้รับอุบัติเหตุหรือได้รับการบาดเจ็บที่จำกัดสมรรถภาพในการทดสอบ
- 3.) เป็นนักกีฬามหาวิทยาลัย หรือนักกีฬาระดับจังหวัด เพื่อป้องกันผลของเพดานความสามารถของผู้เข้าร่วมการศึกษา (Ceiling Effect)

2.3 เกณฑ์การให้อาสาสมัครออกจากอาการทดสอบ (Withdrawal of participant criteria)

- 1.) มีอาการผิดปกติใดๆ ขณะทำการทดสอบ เช่น เกิดตะคริวที่ขา มีอาการหน้ามืด วิงเวียนศีรษะ
- 2.) ได้รับความเจ็บหรือได้รับอุบัติเหตุขณะทำการทดสอบ เช่น ข้อเท้าแพลง ให้ทำ

การยุติทันที

- 3.) หากอาสาสมัครรู้สึกไม่ปลอดภัย หรือไม่สะดวกในการเข้าร่วมการวิจัย สามารถถอนตัวออกจากการวิจัยได้ทันที

วัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือที่สำคัญ

- | | |
|--|-----------------|
| 1. แบบสอบถามเพื่อคัดกรองอาสาสมัครเข้าร่วมการวิจัย | จำนวน 30 ชุด |
| 2. แบบยินยอมการเข้าร่วมการวิจัย | จำนวน 30 ชุด |
| 3. เครื่องชั่งน้ำหนักและวัดส่วนสูง | จำนวน 1 เครื่อง |
| 4. เครื่องวัดความดันโลหิต
(Autonomic blood pressure monitor : HEM – 7203) | จำนวน 2 เครื่อง |
| 5. Respiratory pressure meter รุ่น RPM | จำนวน 2 เครื่อง |



รูปที่ 2 แสดงอุปกรณ์ Respiratory pressure meter รุ่น RPM

- | | |
|------------------------------|---------------|
| 6. กล่องสี่เหลี่ยม | จำนวน 2 กล่อง |
| 7. นาฬิกาจับเวลา (Stopwatch) | จำนวน 2 เรือน |
| 8. เทปขาว | จำนวน 2 ม้วน |
| 9. ตลับเมตร | จำนวน 1 ตลับ |
| 10. กล่องปฐมพยาบาล | จำนวน 1 กล่อง |
| 11. อุปกรณ์เครื่องเสียง | จำนวน 1 ชุด |

วิธีการศึกษา

1. ส่งโครงร่างวิจัยเพื่อดำเนินการขอจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์จากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์มหาวิทยาลัยพะเยา
2. ศึกษาวิธีการออกกำลังกายแบบแอโรบิคมวยไทย (Muay Thai Aerobic) เพื่อนำไปใช้ในการออกแบบโปรแกรมให้เหมาะสม ฝึกเดินแอโรบิคมวยไทย (Muay Thai Aerobic) ในรูปแบบที่ถูกต้องและเสนอผู้มีประสบการณ์ช่วยพิจารณาความเหมาะสมจำนวน 3 ท่าน

3. ประชาสัมพันธ์และคัดกรองอาสาสมัครตามเกณฑ์การคัดเลือกและคัดออกด้วยแบบคัดกรองอาสาสมัคร

4. ทำการหาความน่าเชื่อถือในผู้ประเมินการทดสอบค่าแรงดันสูงสุดของการหายใจเข้า - หายใจออก (Maximum inspiratory - expiratory pressure : PI_{max} - PE_{max}) และการทดสอบความคล่องแคล่ว (Shuttle run test) เพื่อให้เกิดความแม่นยำและความน่าเชื่อถือของข้อมูล โดยผู้ทำการประเมินในงานวิจัยนี้เป็นคนเดียวกันทุกครั้ง

5. คณะผู้วิจัยแจ้งรายละเอียดเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ ขั้นตอนการศึกษาและวิธีการปฏิบัติ ขณะเข้าร่วมตลอดจนประโยชน์ที่ได้รับหรือผลกระทบที่ได้จากการเข้าร่วมให้อาสาสมัครเข้าใจ จากนั้นให้อาสาสมัครเซ็นยินยอมก่อนการเข้าร่วมการวิจัย

6. ขอความร่วมมือจากอาสาสมัครงดการฝึกซ้อมหรือออกกำลังกายอย่างหนัก และงดการดื่มเครื่องดื่มที่มีคาเฟอีนหรือแอลกอฮอล์หรือรับประทานยา เช่น ยาคลายกล้ามเนื้อ ยากดประสาท ไม่น้อยกว่า 24 ชั่วโมงก่อนทำการทดสอบ

7. ผู้ทดสอบทำการเก็บข้อมูลทั่วไปของอาสาสมัครซึ่งประกอบไปด้วย อายุ น้ำหนักและส่วนสูง

8. แบ่งอาสาสมัครออกเป็น 2 เงื่อนไข ด้วยวิธีการสุ่มไขว้ (Cross - over design) โดยการจับฉลากแบ่งเป็นเงื่อนไขที่ 1 จำนวน 15 คน และเงื่อนไขที่ 2 จำนวน 15 คน ซึ่งแต่ละเงื่อนไขต้องทำการทดสอบ 2 วัน

8.1 เงื่อนไขที่ 1 (ควบคุม - แอโรบิคมวยไทย) วันแรกให้อาสาสมัครทำการควบคุมอยู่ในสภาพแวดล้อมเดียวกับการออกกำลังกายแบบแอโรบิคมวยไทย แต่ไม่ต้องทำการเดิน จากนั้นให้อาสาสมัครพัก 2 วัน และกลับมาเดินตามโปรแกรมการออกกำลังกายแบบแอโรบิคมวยไทย

8.2 เงื่อนไขที่ 2 (แอโรบิคมวยไทย - ควบคุม) วันแรกให้อาสาสมัครทำการเดินตามโปรแกรมการออกกำลังกายแบบแอโรบิคมวยไทย จากนั้นให้อาสาสมัครพัก 2 วัน และกลับมาทำการควบคุมให้อยู่ในสภาพแวดล้อมเดียวกับการออกกำลังกายแบบแอโรบิคมวยไทย แต่ไม่ต้องทำการเดิน

9. ผู้ทดสอบทำการสอนอาสาสมัครเกี่ยวกับการเดินแอโรบิคมวยไทย (Muay Thai Aerobic) ก่อนที่จะทำการทดสอบจริง

โปรแกรมการออกกำลังกายแบบแอโรบิคมวยไทย (Maui Thai Aerobic) 40 นาที [36]
ประกอบด้วย ช่วง Warm-Up 10 นาที ช่วง Exercise 20 นาที และ ช่วง Cool-Down 10 นาที

ตารางที่ 3 แสดงรูปแบบการเดินแอโรบิคมวยไทย

กิจกรรม	รายละเอียด	เวลา	ความหนัก
อบอุ่นร่างกาย และยืดเหยียด กล้ามเนื้อ (Warm up and stretching)	<p>อบอุ่นร่างกาย 4 นาที (ทำพื้นฐานของ การเดินแอโรบิค)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ปลายเท้าแตะด้านข้าง (Side tap) 2. ส้นเท้าแตะพื้น (Heel touch) 3. วิสเด็ป (V - step) 4. แมมโบ (Membo) <p>ยืดเหยียดกล้ามเนื้อ 6 นาที</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ทำยืนยืดกล้ามเนื้อคอ (Neck) 2. ทำยืนยืดกล้ามเนื้อแขนด้านหน้า และหลัง (Biceps and triceps) 3. ทำยืนยืดกล้ามเนื้อไหล่ (Deltoid) 4. ทำยืนยืดกล้ามเนื้อหน้าอก (Pectoralis) 5. ทำยืนยืดกล้ามเนื้อหลัง (Back) 6. ทำยืนยืดกล้ามเนื้อลำตัว (Torso) 7. ทำยืนยืดกล้ามเนื้อขาด้านหน้า (Quadriceps) 8. ทำยืนยืดกล้ามเนื้อขาด้านหลัง (Hamstring) 9. ทำยืนยืดกล้ามเนื้อน่อง (Gastrocnemius) 10. ยืนเขย่งปลายเท้า (Ankle) 	10 นาที	50 - 63 %HR _{max} -ทำท่าละ 24 ครั้ง (ข้างซ้ายนับ 1 และ ข้างขวานับ 1) -ยืดกล้ามเนื้อแต่ละ ท่าค้างไว้ 10 วินาที ทำท่าละ 2 ครั้ง (ข้างซ้ายนับ 1 และ ข้างขวานับ 1)
การเดินแอโร- บิคมวยไทย (Muay Thai aerobic dance)	<p>ท่าการใช้หมัด (ทำทั้งซ้าย - ขวา) 4 ท่า</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. หมัดตรง + แมมโบ (Straight punch + Membo) 2. หมัดตวัด+ส้นเท้าแตะพื้น (Swing/Hook + Heel touch) 	20 นาที	64 - 76 %HR _{max} -ท่า 1 - 10 ท่า 32 ครั้ง (ข้างซ้ายนับ 1 และข้างขวานับ 1) -ท่า 11 - 12 ท่า 32 ครั้ง

กิจกรรม	รายละเอียด	เวลา	ความหนัก
การเต้นแอโรบิกมวยไทย (Muay Thai aerobic dance)	3. หมัดตั้ง+วีสเต็ป (Uppercut – short+V – step) 4. หมัดเสย+ปลายเท้าแตะด้านข้าง (Uppercut + Side tap) ท่าการใช้ศอก (ทำทั้งซ้าย-ขวา) 3 ท่า 5. ศอกกลับ + งอเข่า (Reverse elbow strike + Leg curl) 6. ศอกตัด + ปลายเท้าแตะด้านข้าง (Roundelbow strike + Side tap) 7. ศอกปัก + ปลายเท้าแตะด้านข้าง (Elbow + Side tap) ท่าการใช้ขา (ทำทั้งซ้าย - ขวา) 3 ท่า 8. เข่าตรง + เดินหน้า - ถอยหลัง (Straight knee strike + Walking forward) 9. เตะดัดล่าง + ย่ำเท้า (Low round kick + Marching) 10. ถีบหน้าและหลัง + ย่ำเท้า (Pecking foot thrust + Marching) 11. ทำรวมหมัด และศอก + ปลายเท้าแตะด้านข้าง (All punching and elbow + Side tap) ท่าผสมทักษะมวยไทย 12. หมัดตรง + เข่าตรง (Straight punch + Straight knee strike)	20 นาที	64 – 76 %HR _{max} -ท่า 1 – 10 ท่า 32 ครั้ง (ข้างซ้ายนับ 1 และข้างขวานับ 1) -ท่า 11 – 12 ท่า 32 ครั้ง
ผ่อนคลายร่างกายและยืดเหยียดกล้ามเนื้อ (Cool down and Stretching)	- ย่ำเท้าช้าๆ อยู่กับที่และสูดลมหายใจเข้า - ออกลึกๆ 8 ครั้ง (2 รอบ) - ยืดเหยียดกล้ามเนื้อเช่นเดียวกับช่วงอบอุ่นร่างกาย	10 นาที	-ยืดกล้ามเนื้อแต่ละท่าค้างไว้ 15 วินาที ทำท่าละ 2 ครั้ง (ข้างซ้ายนับ 1 และข้างขวานับ 1)

10. ก่อนทำการทดสอบวัดความดันโลหิต (Blood pressure : BP) อัตราการเต้นของหัวใจ (Heart rate : HR) ค่าแรงดันสูงสุดของการหายใจเข้า - หายใจออก (Maximum inspiratory - expiratory pressure : $PI_{max} - PE_{max}$) ระดับความหนักของการออกกำลังกาย RPE Scale, Talk test และความคล่องแคล่ว (Agility) ของอาสาสมัครทั้งหมด

11. ระหว่างทำการทดสอบวัดค่า RPE Scale และ Talk test ในนาฬิกาที่ 20

12. หลังจบการทดสอบวัดความดันโลหิต (Blood pressure : BP) อัตราการเต้นของหัวใจ (Heart rate : HR) ค่าแรงดันสูงสุดของการหายใจเข้า - หายใจออก (Maximum inspiratory - expiratory pressure : $PI_{max} - PE_{max}$) ระดับความหนักของการออกกำลังกาย RPE Scale, Talk test และความคล่องแคล่ว (Agility) ของอาสาสมัครทั้งหมด

13. การทดสอบ RPE Scale [37]

ผู้วิจัยสอบถามอาสาสมัครก่อน ระหว่างและหลังการออกกำลังกายแบบแอโรบิคมวยไทย (Muay Thai Aerobic) แบ่งเป็นตั้งแต่ 0-10 ระดับ ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 4 แสดงค่า RPE Scale

ระดับคะแนน	
0	ไม่รู้สึกอะไร (Nothing at all)
0.5	เบามากๆ (Very, Very slight)
1	ค่อนข้างเบา (Very slight)
2	เบา (Slight)
3	ปานกลาง (Moderate)
4	ค่อนข้างหนัก (Somewhat severe)
5	หนัก (Severe)
6	
7	หนักมาก (Very severe)
8	
9	หนักมาก (Very, Very severe)
10	หนักมากๆ (Maximal)

14. การทดสอบ Talk Test [38]

การวัดถึงความแรงหรือความหนักของการออกกำลังกาย ผู้วิจัยสอบถามความรู้สึกของอาสาสมัครก่อน ระหว่างและหลังการออกกำลังกายแบบแอโรบิคมวยไทย (Muay Thai Aerobic) โดยการประเมินใช้วิธีการทดสอบการพูด (Talk Test) แบ่งเป็น 3 ระดับ คือ

1. ระดับเบา โดยไม่ทำให้รู้สึกเหนื่อยหรืออาจเหนื่อยเล็กน้อยหรือสามารถร้องเพลงขณะออกกำลังกายได้
2. ระดับปานกลาง ทำให้รู้สึกเหนื่อยพอสมควร หายใจแรงขึ้นกว่าปกติเล็กน้อย (หรือพูดคุยกับคนข้างเคียงจนจบประโยค)
3. ระดับหนัก ทำให้รู้สึกเหนื่อยมากหรือหอบ หรือหายใจหายใจเร็วแลแรงทางปาก (ทางปากหรือไม่สามารถพูดคุยกับคนข้างเคียงได้จนจบประโยค)

15. การทดสอบแรงดันในการหายใจเข้า - หายใจออก (Maximum inspiratory - expiratory pressure : PI_{max} - PE_{max}) [22]

ก่อนการทดสอบ PI_{max} - PE_{max} ให้ผู้ถูกทดสอบ นิ่งพักเป็นเวลา 10 นาที นิ่งหลังตรงเท้าทั้ง 2 ข้างติดพื้นหลังจากนั้นทำการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขณะพัก โดยการดูดหรือเป่าอากาศผ่านเครื่อง Respiratory pressure meter เป็นการวัดแรงดันของอากาศที่หายใจเข้า-หายใจออก (Maximum inspiratory - expiratory pressure : PI_{max} - PE_{max}) จะสอนวิธีการวัดก่อนการทดสอบจริง

15.1 วัดค่า PI_{max} โดยให้ผู้ทดสอบหายใจเข้าออกตามปกติ 2 ครั้ง จากนั้นให้ผู้ถูกทดสอบหายใจออกให้สุดใช้ nose clip หนีบจมูกหรือใช้มือบีบจมูกแล้วใช้ปากอม mouth piece จากนั้นหายใจเข้าเต็มที่ (ดูด) อย่างแรงและเร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้เพียงครั้งเดียว อ่านค่าจากตัวเครื่อง โดยพักระหว่างครั้ง 1 นาที พักระหว่างการทดสอบ 5 นาที ทำการวัดซ้ำ 3 ครั้ง จากนั้นหาค่าเฉลี่ยบันทึกเป็นค่า PI_{max}

15.2 วัดค่า PE_{max} โดยให้ผู้ทดสอบหายใจเข้าออกตามปกติ 2 ครั้ง จากนั้นให้ผู้ถูกทดสอบหายใจเข้าให้สุดใช้ nose clip หนีบจมูกหรือใช้มือบีบจมูกแล้วใช้ปากอม mouth piece จากนั้นหายใจออกเต็มที่ (เป่า) อย่างแรงและเร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้เพียงครั้งเดียว อ่านค่าจากตัวเครื่อง โดยพักระหว่างครั้ง 1 นาที พักระหว่างการทดสอบ 5 นาที ทำการวัดซ้ำ 3 ครั้ง จากนั้นหาค่าเฉลี่ยบันทึกเป็นค่า PE_{max}

16. การทดสอบความคล่องแคล่ว (Shuttle run test) [39]

วิธีการทดสอบการวิ่งเก็บของ (Shuttle run)

การจัดเตรียมสถานที่ ทางเรียบระหว่างเส้นขนาน 2 เส้น ห่างกัน 10 เมตร ชิดด้านนอกของเส้นทั้งสองฝั่ง มีช่องสี่เหลี่ยมขนาด 50 x 50 เซนติเมตร ฝั่งละ 1 ช่อง

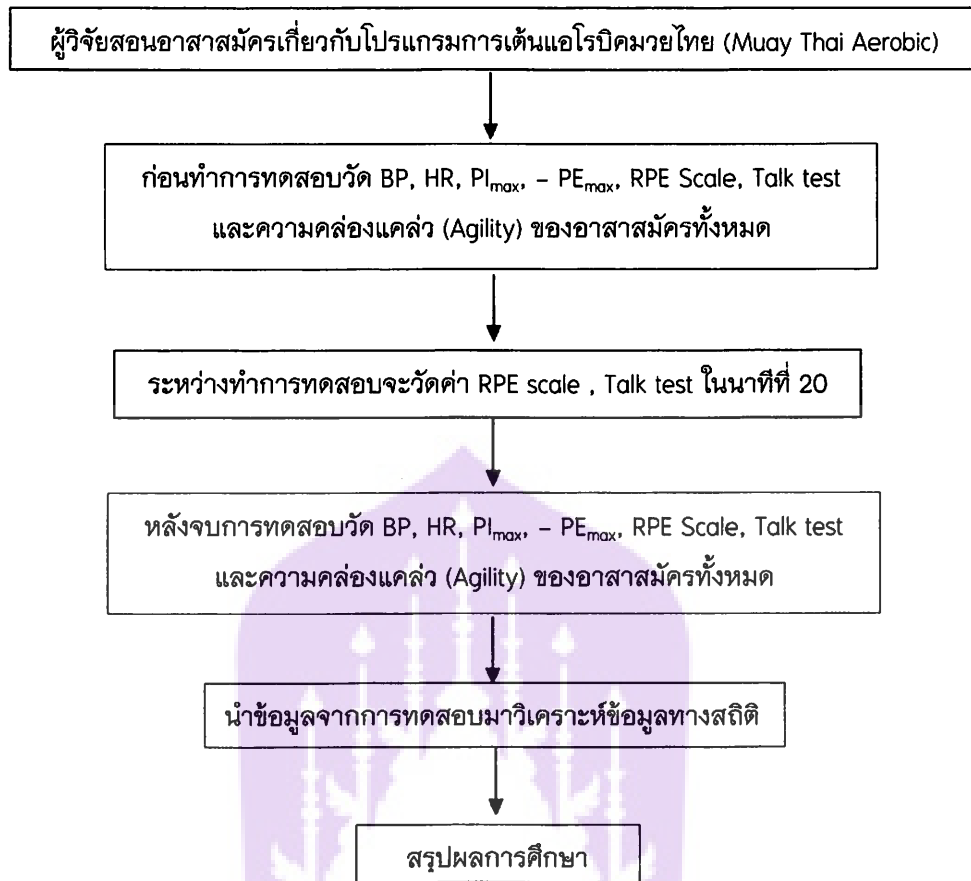
วิธีการทดสอบ

ท่าเริ่มต้น : ให้อาสาสมัครอยู่ในท่ายืน โดยที่มือไม่สัมผัสพื้น เท้าทั้งสองข้างวางอยู่หลังเส้นเริ่ม

ขณะทำการทดสอบ : ให้อาสาสมัครฟังคำสั่ง เมื่อได้ยินคำว่า “ระวัง” ให้อาสาสมัครเตรียมตัววิ่ง เมื่อได้ยินคำว่า “ไป” ให้อาสาสมัครวิ่งโดยใช้เท้าข้างที่ถนัดก้าวออกไปก่อน หยิบกล่องกระดาษกล่องที่ 1 ในช่องสี่เหลี่ยมฝั่งตรงข้าม แล้ววิ่งกลับมาวางไว้ในช่องสี่เหลี่ยมหลังเส้นเริ่ม ห้ามโยนกล่องกระดาษ (ถ้าวางไม่เข้าช่องต้องเริ่มใหม่) ผู้ทดสอบบันทึกเวลาตั้งแต่ “ไป” จนถึงวางกล่องกระดาษกล่องที่ 2 อย่างถูกต้อง บันทึกเวลาโดยใช้ทศนิยม 2 ตำแหน่งของวินาที ทำการทดสอบ 2 ครั้ง โดยให้ผู้ทดสอบพัก 5 นาทีก่อนทำการทดสอบครั้งต่อไป เลือกค่าที่ดีที่สุด

17. บันทึกค่าและนำมาวิเคราะห์ผลทางสถิติ





รูปที่ 3 แสดงถึงขั้นตอนการทดสอบโดยสรุป

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป SPSS version 21 ดังต่อไปนี้

1. ใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive statistic) หาค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของอายุ น้ำหนัก และส่วนสูง ก่อนเข้าร่วมโปรแกรมการออกกำลังกาย

2. ใช้สถิติ Wilcoxon Signed - rank test เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยค่าแรงดันสูงสุดของการหายใจเข้า - หายใจออก (Maximum Inspiratory - Expiratory pressure : PI_{max} - PE_{max}) และความคล่องแคล่ว (Agility) ระหว่างก่อนและหลังการทดลองในช่วงควบคุมและช่วงการเดินแอโรบิคมวยไทย โดยกำหนดระดับนัยสำคัญที่ $p - value < 0.05$

3. ใช้สถิติ Mann - Whitney U test เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยค่าแรงดันสูงสุดของการหายใจเข้า - หายใจออก (Maximum Inspiratory - Expiratory pressure : PI_{max} - PE_{max}) และความคล่องแคล่ว (Agility) ในขณะก่อนการทดลองระหว่างช่วงควบคุมและช่วงการเดินแอโรบิคและในขณะหลังการทดลองระหว่างช่วงควบคุมและช่วงการเดินแอโรบิคมวยไทย โดยกำหนดระดับนัยสำคัญที่ $p - value < 0.05$

บทที่ 4

ผลการศึกษา

การศึกษาดังนี้เป็นการศึกษาผลเฉียบพลันของการออกกำลังกายแบบแอโรบิคมวยไทยต่อค่าแรงดันสูงสุดของการหายใจเข้า - หายใจออกและความคล่องแคล่ว โดยทำการศึกษาในอาสาสมัครเพศหญิง มหาวิทยาลัยพะเยา ที่มีสุขภาพดี อายุ 18 - 23 ปี จำนวน 30 คน แบ่งเป็น 2 เงื่อนไข ด้วยวิธีการสุ่มไขว้ (Cross - over design) โดยการจับฉลาก คือ เงื่อนไขที่ 1 (ควบคุม - เดิน แอโรบิคมวยไทย) จำนวน 15 คน และเงื่อนไขที่ 2 (เดินแอโรบิคมวยไทย - ควบคุม) จำนวน 15 คน โดยทั้งสองกลุ่มจะได้รับการทดสอบแรงดันสูงสุดของการหายใจเข้า - หายใจออก (Maximum Inspiratory - Expiratory pressure : $PI_{max} - PE_{max}$) และการทดสอบวิ่งเก็บของ (Shuttle run test) ซึ่งอาสาสมัครเข้าร่วมการวิจัยทั้งหมด 30 คน เข้าร่วมการวิจัยจนสิ้นสุดการวิจัยโดยไม่มีอาสาสมัครคนใดขอลงตัวออกจากการศึกษาครั้งนี้ และไม่มีอาสาสมัครคนใดได้รับการบาดเจ็บในระหว่างการทดสอบ และภายหลังสิ้นสุดการทดสอบไปแล้ว 24 ชั่วโมง และผู้วิจัยได้ทำการทดสอบความน่าเชื่อถือ โดยทำการทดสอบ 2 รอบ ในแต่ละรอบมีระยะห่างกัน 1 วัน ในอาสาสมัคร 10 คน เพศหญิง หลังใช้สถิติ intra class correlation coefficients ($ICC_{3,1}$) พบว่า ความน่าเชื่อถือของการทดสอบแรงดันสูงสุดของการหายใจเข้า - หายใจออก (Maximum Inspiratory - Expiratory pressure : $PI_{max} - PE_{max}$) มีค่า 0.99 และ 0.94 ตามลำดับ ส่วนการทดสอบความน่าเชื่อถือของการทดสอบวิ่งเก็บของ (Shuttle run test) มีค่า 0.85 ซึ่งความน่าเชื่อถืออยู่ในระดับสูง

ลักษณะข้อมูลทั่วไปของอาสาสมัคร

ในการศึกษาดังนี้ มีอาสาสมัครเป็นเพศหญิง จำนวน 30 คน อายุเฉลี่ย 19.43 ± 0.97 ปี น้ำหนักเฉลี่ย 51.27 ± 4.7 กิโลกรัม ส่วนสูงเฉลี่ย 159.63 ± 5.02 เซนติเมตร และค่าดัชนีมวลกายเฉลี่ย 20.09 ± 1.22 กิโลกรัม/เมตร² ซึ่งเป็นนิสิตมหาวิทยาลัยพะเยา อาสาสมัครทั้งหมดจะถูกคัดกรองโดยเกณฑ์คัดเข้าและเกณฑ์คัดออกของการศึกษาดังนี้ โดยเป็นไข้ ไม่สบาย หรือมีภาวะใดๆ ที่มีผลต่อการทดสอบ ได้รับอุบัติเหตุหรือได้รับการบาดเจ็บที่จำกัดสมรรถภาพในการทดสอบ และเป็นนักกีฬามหาวิทยาลัย หรือนักกีฬาระดับจังหวัด เพื่อป้องกันผลของเพดานความสามารถของผู้เข้าร่วมการศึกษา (Ceiling Effect) ซึ่งข้อมูลทั่วไปของอาสาสมัคร พบว่า อายุ น้ำหนัก ส่วนสูงและค่าดัชนีมวลกายอาสาสมัครของทั้งสองเงื่อนไขไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติดังแสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 แสดงค่าเฉลี่ย \pm ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานลักษณะข้อมูลทั่วไปของอาสาสมัคร

ข้อมูลทั่วไป	เงื่อนไขที่ 1 (n=15)	เงื่อนไขที่ 2 (n=15)	p - value
อายุ (ปี)	19.53 \pm 0.99	19.33 \pm 0.98	0.58
น้ำหนัก (กก.)	51 \pm 3.77	51.47 \pm 5.68	0.80
ส่วนสูง (ซม.)	159.80 \pm 4.26	160.07 \pm 4.96	0.88
ดัชนีมวลกาย (กก./ม ²)	19.95 \pm 0.98	20.05 \pm 1.46	0.83

ตารางที่ 6 แสดงค่าเฉลี่ย \pm ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าการทดสอบแรงดันสูงสุดของการหายใจเข้า - หายใจออกและค่าการทดสอบวิ่งเก็บของ (Shuttle run test) ภายในช่วงควบคุมและช่วงเดินแอโรบิคมวยไทย

Test	Control phase (n=30)			Exercise phase (n=30)		
	Pre - test	Post - test	p - value	Pre - test	Post - test	p - value
PI _{max} (cmH ₂ O)	73.42 \pm 8.47	76.48 \pm 9.98	0.00*	74.71 \pm 9.17	81.14 \pm 9.37	0.00*
PE _{max} (cmH ₂ O)	78.20 \pm 11.83	82.18 \pm 10.56	0.10	81.57 \pm 12.75	90.20 \pm 15.24	0.00*
Shuttle run test (sec.)	13.65 \pm 0.72	13.75 \pm 0.80	0.73	13.43 \pm 0.75	12.66 \pm 0.68	0.00*

* แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ $p < 0.05$ โดยใช้ Wilcoxon Signed - rank test

ตารางที่ 7 แสดงค่าเฉลี่ย \pm ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าการทดสอบแรงดันสูงสุดของการหายใจเข้า - หายใจออกและค่าการทดสอบวิ่งเก็บของ (Shuttle run test) ระหว่างช่วงควบคุมและช่วงเดินแอโรบิคมวยไทย

Test		Phase		p - value
		Control (n=30)	Exercise (n=30)	
PI _{max} (cmH ₂ O)	Pre - test	73.42 \pm 8.47	74.71 \pm 9.17	0.50
	Post - test	76.48 \pm 9.98	81.14 \pm 9.37	0.08
PE _{max} (cmH ₂ O)	Pre - test	78.20 \pm 11.83	81.57 \pm 12.75	0.23
	Post - test	82.18 \pm 10.56	90.20 \pm 15.24	0.03*
Shuttle run test (sec.)	Pre - test	13.65 \pm 0.72	13.43 \pm 0.75	0.13
	Post - test	13.75 \pm 0.80	12.66 \pm 0.68	0.00*

* แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ $p < 0.05$ โดยใช้ Mann - Whitney U test

ค่าการทดสอบแรงดันสูงสุดของการหายใจเข้า-หายใจออก (Maximum Inspiratory - Expiratory pressure : PI_{max} - PE_{max})

อาสาสมัครทั้งหมดทำการทดสอบแรงดันสูงสุดของการหายใจเข้า - หายใจออก (Maximum Inspiratory - Expiratory pressure : PI_{max} - PE_{max}) โดยใช้เครื่อง Respiratory pressure meter (RPM) ให้อาสาสมัครเป่าและดูดให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ ซึ่งจะทำการทดสอบก่อนและหลังทั้งช่วงควบคุมและช่วงเดินแอโรบิคมวยไทย

ค่าการทดสอบแรงดันสูงสุดของการหายใจเข้า - หายใจออก ค่าเฉลี่ยก่อนและหลังของช่วงควบคุมและช่วงเดินแอโรบิคมวยไทย แสดงในตารางที่ 6 เมื่อเปรียบเทียบภายในกลุ่ม วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ Wilcoxon Signed - rank test พบว่า ภายหลังจากการทดสอบค่าการทดสอบแรงดันสูงสุดของการหายใจเข้า (PI_{max}) ช่วงควบคุมและช่วงเดินแอโรบิคมวยไทยมีค่า 76.48 \pm 9.98 และ 81.14 \pm 9.37 ตามลำดับ เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p = 0.00$ เมื่อเปรียบเทียบกับค่าก่อนการทดสอบ ส่วนค่าแรงดันสูงสุดของการหายใจออก (PE_{max}) ภายหลังจากการทดสอบช่วงเดินแอโรบิคมีค่า 90.20 \pm 15.24 เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p = 0.00$ เมื่อเทียบกับก่อนการทดสอบ แต่ช่วงควบคุม มีค่าไม่แตกต่างกัน แสดงค่าดังตารางที่ 6

ส่วนการเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มโดยใช้สถิติ Mann - Whitney U test แสดงค่าในตารางที่ 7 พบว่า ค่าการทดสอบแรงดันสูงสุดของการหายใจเข้า (PI_{max}) ก่อนการทดสอบและภายหลังจากการทดสอบของทั้งสองช่วงไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p = 0.50$ และ $p = 0.08$

ตามลำดับ ส่วนภายหลังจากทดสอบค่าการทดสอบแรงดันสูงสุดของการหายใจออก (PE_{max}) ของช่วงควบคุมและช่วงเดินแอโรบิคมวยไทยมีค่า 82.18 ± 10.56 และ 90.20 ± 15.24 ตามลำดับ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p = 0.03$ โดยที่ก่อนการทดสอบของทั้งสองช่วง มีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p = 0.23$

ค่าการทดสอบการวิ่งเก็บของ (Shuttle run test)

อาสาสมัครทั้งหมดทำการทดสอบการวิ่งเก็บของ (Shuttle run test) โดยใช้นาฬิกาจับเวลา (Stop watch) จะทำการทดสอบก่อนและหลังทั้งช่วงควบคุมและช่วงเดินแอโรบิคมวยไทย

ค่าการทดสอบวิ่งเก็บของ ก่อนการทดสอบและหลังการทดสอบของช่วงควบคุมและช่วงเดินแอโรบิคมวยไทย แสดงค่าเฉลี่ยในตารางที่ 6 เมื่อเปรียบเทียบภายในกลุ่ม วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ Wilcoxon Signed – rank test พบว่า ค่าการทดสอบวิ่งเก็บของ (Shuttle run test) ภายหลังจากทดสอบช่วงเดินแอโรบิคมวยไทยมีค่า 12.66 ± 0.68 ดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p = 0.00$ เมื่อเทียบกับก่อนการทดสอบ ส่วนช่วงควบคุมค่าการทดสอบวิ่งเก็บของ (Shuttle run test) ภายหลังจากทดสอบมีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p = 0.73$ เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการทดสอบ ดังแสดงในตารางที่ 6

ส่วนการเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มโดยใช้สถิติ Mann – Whitney U test แสดงค่าในตารางที่ 7 พบว่า ค่าการทดสอบวิ่งเก็บของ (Shuttle run test) ภายหลังจากทดสอบระหว่างช่วงควบคุมกับช่วงเดินแอโรบิคมวยไทยมีค่า 13.75 ± 0.80 และ 12.66 ± 0.68 ตามลำดับ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p = 0.00$ ส่วนค่าการทดสอบวิ่งเก็บของ (Shuttle run test) ก่อนการทดสอบระหว่างช่วงควบคุมกับช่วงเดินแอโรบิคมวยไทย มีค่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p = 0.13$

บทที่ 5

วิจารณ์ผลการศึกษา

การวิจัยครั้งนี้ศึกษาในนิสิตเพศหญิง มหาวิทยาลัยพะเยา ที่มีสุขภาพดี จำนวน 30 คน โดยแบ่งเป็น 2 เงื่อนไข ด้วยวิธีการสุ่มไขว้ (Cross – over design) โดยการจับฉลาก คือ เงื่อนไขที่ 1 คือ ควบคุม – เดินแอโรบิคมวยไทย จำนวน 15 คนและเงื่อนไขที่ 2 คือ เดินแอโรบิคมวยไทย – ควบคุม จำนวน 15 คน ทำการทดสอบ 2 วัน โดยทั้ง 2 เงื่อนไข จะวัดค่าแรงดันสูงสุดของการหายใจเข้า – หายใจออก (Maximum inspiratory – expiratory pressure : $PI_{max} - PE_{max}$) และค่าการทดสอบวิ่งเก็บของ (Shuttle run test) โดยนำผลที่ได้จากการทดสอบมาวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป (SPSS version 21) โดยกำหนดระดับความเชื่อมั่นไว้ที่ $p < 0.05$

ค่าการทดสอบแรงดันสูงสุดของการหายใจเข้า – หายใจออก (Maximum inspiratory – expiratory pressure : $PI_{max} - PE_{max}$)

ผลการศึกษาพบว่า เมื่อเปรียบเทียบกันภายในกลุ่ม ภายหลังจากการทดสอบค่าการทดสอบแรงดันสูงสุดของการหายใจเข้า (PI_{max}) ทั้งช่วงควบคุมและช่วงเดินแอโรบิคมวยไทย มีค่าเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนการเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มภายหลังจากการทดสอบไม่แตกต่างกัน ส่วนค่าการทดสอบแรงดันสูงสุดของการหายใจออก (PE_{max}) เมื่อเปรียบเทียบภายในช่วงที่เดินแอโรบิค ภายหลังจากการทดสอบมีค่าเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ช่วงควบคุมมีค่าไม่แตกต่างกัน และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มภายหลังจากการทดสอบ ช่วงเดินแอโรบิคมวยไทยมีค่าเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับช่วงควบคุม ซึ่งการเพิ่มขึ้นของค่าแรงดันสูงสุดของการหายใจเข้า – หายใจออก ($PI_{max} - PE_{max}$) ภายหลังจากการทดสอบของช่วงเดินแอโรบิคมวยไทย เนื่องจากขณะการออกกำลังกายจะมีการตอบสนองของระบบหายใจทั้งในระยะเฉียบพลันและระยะยาว กล่าวคือ ทำให้การระบายอากาศ (Ventilation) เพิ่มขึ้นทั้งความลึกและอัตราการหายใจ พบว่าขณะออกกำลังกายปอดจะสามารถนำอากาศเข้าออกแต่ละครั้งเพิ่มขึ้น 32 เท่า เมื่อเทียบกับขณะพัก โดยเมื่อออกกำลังกาย 1 – 2 นาทีแรก การเคลื่อนไหวของข้อต่อ (Joint receptor) ทั้งในปอดและกล้ามเนื้อหายใจจะเป็นตัวกระตุ้นระบบประสาทสั่งการให้มีการหายใจเร็วขึ้น เมื่อปริมาณออกซิเจนลดลง จะไปกระตุ้นตัวรับรู้ที่ Carotid bodies และ Aortic bodies และ Medulla ส่งผลให้หายใจเร็วและลึกขึ้น ร่วมกับเพิ่มการกำซาบ (perfusion) เลือดในปอด ซึ่งพบว่าขณะออกกำลังกายเลือดจะมีการไหลผ่านปอดมากยิ่งขึ้น ความดันในเส้นเลือดแดง Pulmonary มีค่าเพิ่มขึ้น ส่งผลให้การกำซาบเลือดเพิ่มขึ้นตามมา [19,20,21] การออกกำลังกายแบบแอโรบิคเป็นการออกกำลังกาย

ที่ใช้ ออกซิเจน จะมีการสร้าง ATP ซึ่ง ATP เป็นสารตั้งต้นในหดตัวและคลายของกล้ามเนื้อ กระบวนการหดตัวของกล้ามเนื้อ Myosin head จะจับกับ Actin ที่บริเวณ Myosin binding site (19) ทำให้เกิดการหดตัว จากนั้นเมื่อ ATP เข้ามา จะไปจับบริเวณที่เรียกว่า ATP binding site บนหัวของ Myosin ทำให้เกิดการคลายตัว [19,21] จะเห็นได้ว่าการออกกำลังกายนั้นเพิ่มทั้งความถี่และความลึกในการหายใจ เพื่อที่จะนำออกซิเจน (O_2) เข้าไปในร่างกายให้เพียงพอกับความต้องการ ซึ่งเป็นแหล่งพลังงานหลักที่ใช้ในการทำงานของกล้ามเนื้อ การเพิ่มความถี่และความลึกของการหายใจ ส่งผลให้กล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่ในการหายใจเข้าและหายใจออกต้องทำงานมากขึ้น นอกจากนี้ การออกกำลังกายแบบแอโรบิคจะมีผลเพิ่มอุณหภูมิของร่างกายให้สูงขึ้นเล็กน้อย ส่งผลให้ความเร็วและความแรงในการหดตัวของกล้ามเนื้อเพิ่มขึ้น ซึ่งการหายใจที่ถี่ขึ้นและลึกมากขึ้น ร่วมกับแรงการหดตัวและคลายตัวของกล้ามเนื้อหายใจที่มากขึ้น จะส่งผลให้กล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่ในการหายใจ มีความแข็งแรงมากขึ้น ส่วนกลุ่มควบคุมค่าแรงดันสูงสุดในการหายใจเข้า ($P_{I_{max}}$) ภายหลังการทดสอบมีค่าเพิ่มขึ้น อาจเนื่องมาจากการศึกษาวิจัยในครั้งนี้อาสาสมัครจะเข้าร่วมงานวิจัย จำนวน 2 วัน กล่าวคือ เมื่ออาสาสมัครเข้าร่วมงานวิจัยในครั้งแรกแล้ว จากนั้นอาสาสมัครจะกลับเข้ามาร่วมงานวิจัยครั้งที่สองอีก 2 วันนับจากเข้าร่วมงานวิจัยในวันแรก ซึ่งการเพิ่มขึ้นของค่าแรงดันสูงสุดในการหายใจเข้า ($P_{I_{max}}$) อาจมาจากปัจจัยที่แตกต่างกันของอาสาสมัคร เช่น กิจกรรมประจำวันของอาสาสมัครแต่ละคนก่อนมาทำการทดสอบไม่เหมือนกัน การเรียนรู้จดจำวิธีการทดสอบครั้งแรก ดังนั้นเมื่อทำการทดสอบครั้งที่สอง อาสาสมัครจึงทำการทดสอบได้ดีขึ้น และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มภายหลังการทดสอบค่าแรงดันสูงสุดของการหายใจเข้า ($P_{I_{max}}$) มีค่าไม่แตกต่างกัน แต่ช่วงเดินแอโรบิคมวยไทยมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ส่วนค่าแรงดันสูงสุดของการหายใจออก ($P_{E_{max}}$) ภายหลังการทดสอบช่วงเดินแอโรบิคมวยไทยมีค่ามากกว่าช่วงควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เนื่องมาจากการหายใจประกอบด้วย การหายใจเข้าและออก โดยที่การขยายตัวและหดตัวของปอดเกิดจากการเคลื่อนไหวของทรวงอก ซึ่งเป็นผลจากการทำงานของกล้ามเนื้อที่ใช้หายใจ เพราะปอดไม่สามารถเคลื่อนไหวได้ด้วยตัวเอง โดยการหายใจเข้าเป็นแบบ active process ในขณะที่การหายใจออกเป็นแบบ passive process การทำงานของกล้ามเนื้อหายใจ เกิดจากการควบคุมของระบบประสาทเส้นประสาทที่ทำให้กระบังลมหดและคลายตัวคือ phrenic nerve จากเส้นประสาทคอที่ 3, 4 และ 5 โดยผ่านทรวงอกมายังกระบังลม เส้นประสาทที่ทำให้กล้ามเนื้อระหว่างช่องซี่โครงหดและคลายตัวคือ intercostal nerve จากเส้นประสาทอกเส้นที่ 1 – 12 ซึ่งการทำงานของเส้นประสาท ต้องอาศัยการควบคุมจากศูนย์ควบคุมการหายใจ (respiratory center = RC) ในสมอง และ higher center ใน cortex หรือจาก sensory impulse จาก muscle spindle โดย fiber จากศูนย์ควบคุมการหายใจจะลงมาข้าม midline ที่สมองระดับ medulla แล้วลงไป synapse กับ anterior horn cells ของประสาทไขสันหลังที่ระดับซึ่งให้เส้นประสาทมอเตอร์ไปยังกล้ามเนื้อการ

หายใจต่างๆ [19,20] กล้ามเนื้อหายใจเข้า ได้แก่ กล้ามเนื้อ external intercostal และ diaphragm ส่วนกล้ามเนื้อช่วยหายใจออก เพื่อหายใจออกได้แรงขึ้น ได้แก่ กล้ามเนื้อ rectus abdominis, transvers abdominis, external abdominal oblique และ internal abdominal oblique [21] จะเห็นได้ว่าการออกกำลังกายแบบแอโรบิคมวยไทย จะมีท่าทางการถีบ การเตะ และการใช้เข่า ซึ่งท่าทางต่างๆ เหล่านี้ต้องอาศัยการทำงานของกล้ามเนื้อบริเวณหน้าท้องอย่างมาก [18] ร่วมกับในคนปกติ อัตราส่วนระหว่างการหายใจเข้าต่อการหายใจออก เท่ากับ 2:1 เมื่อเริ่มออกกำลังกายความต้องการออกซิเจนจะเพิ่มขึ้น แต่ร่างกายยังจ่ายออกซิเจนให้กล้ามเนื้อไม่ทัน เพราะต้องใช้เวลาในการปรับตัวประมาณ 2 - 3 นาที ระยะเวลานี้จะขาดแคลนออกซิเจนชั่วคราวเรียกว่า O₂ deficit กล้ามเนื้อต้องยืมออกซิเจนจากแหล่งสะสมอื่นๆ มาใช้ก่อน ซึ่งตามปกติร่างกายจะมีออกซิเจนสะสมอยู่ประมาณ 2 ลิตร โดย 500 มล.จะอยู่ในปอด 25 มล.ละลายอยู่ในของเหลวของร่างกาย 1 ลิตร เกาะอยู่กับเม็ดเลือดแดง (hemoglobin) และอีก 300 มล.เกาะอยู่กับสาร myoglobin ภายในเซลล์กล้ามเนื้อ ซึ่งจะต้องชดเชยคืนภายหลังหยุดออกกำลังกาย ร่วมกับขณะออกกำลังกายจะส่งผลให้เกิดอาการหอบเหนื่อย ซึ่งส่งผลให้การระบายอากาศออกทางจมูกไม่เพียงพอ ร่างกายจึงต้องปรับตัวด้วยการหายใจออกทางปากยาวๆ เพื่อลดอาการหอบเหนื่อยที่เกิดขึ้น จะเห็นได้ว่าการออกกำลังกาย กล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่ในการหายใจออกจะมีความทำงานที่มากกว่าเมื่อเทียบกับกล้ามเนื้อที่ทำหน้าที่ในการหายใจเข้า [40] ซึ่งผลการศึกษาสอดคล้องกับการศึกษาก่อนหน้านี้ของ ฌอนมวงค์ กฤษณ์เพ็ชรและคณะ ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับรูปแบบการเดินแอโรบิคที่เหมาะสมกับกลุ่มอายุ โดยทำการศึกษากับผู้หญิงที่มีช่วงอายุ 20 - 59 ปี และแบ่งช่วงอายุออกเป็น 4 กลุ่มอายุ คือ 20 - 29 ปี 30 - 39 ปี 40 - 49 ปี และ 50 - 59 ปี ทุกกลุ่มอายุแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มย่อย คือ กลุ่มเดินแอโรบิคมวยไทยแบบก้าวหน้าและกลุ่มเดินแอโรบิคแบบแรงกระแทกต่ำ ทำการฝึก 12 สัปดาห์ 3 วันต่อสัปดาห์ ครั้งละ 30 - 40 นาที กลุ่มเดินแอโร - บิคมวยไทยใช้ท่าศิลปะมวยไทย 18 ท่า ผลการศึกษาพบว่า การฝึกทั้ง 2 รูปแบบ สามารถพัฒนาสมรรถภาพทางกายได้ เมื่อเปรียบเทียบกันระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม พบว่าการเปลี่ยนแปลงของสมรรถภาพการใช้ ออกซิเจนสูงสุด ความแข็งแรงและทนทานของกล้ามเนื้อและ HDL - cholesterol ของกลุ่มทดลองเพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มควบคุม [10] และการศึกษาของ ประสารศิษฐ์ ศรีศักดิ์ ได้ศึกษาผลของการฝึกออกกำลังกายมวยไทยและศิลปะมวยไทยต่อการพัฒนาสมรรถภาพร่างกายของกำลังพลในกองทัพบก สายงานสัตตดิจังหวัดบุรีรัมย์ ผลการศึกษาพบว่าหลังการทดลองใช้โปรแกรม 12 สัปดาห์ น้ำหนักร่างกาย น้ำหนักมวลกล้ามเนื้อและคะแนนสมรรถภาพร่างกายดีขึ้น [11]

ค่าการทดสอบวิ่งเก็บของ (Shuttle run test)

ผลการวิจัยพบว่า การเปรียบเทียบกันภายในกลุ่ม ค่าการทดสอบวิ่งเก็บของ (Shuttle run test) ภายหลังจากทดสอบช่วงต้นแอโรบิคมวยไทย มีค่าดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อเทียบกับก่อนการทดสอบ ส่วนช่วงควบคุมค่าการทดสอบวิ่งเก็บของ (Shuttle run test) ภายหลังจากทดสอบมีค่าไม่แตกต่างกัน เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนการทดสอบและการเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มก่อนการทดสอบไม่แตกต่างกันแต่ภายหลังจากทดสอบ พบว่า ช่วงต้นแอโรบิคมวยไทย มีระยะเวลาในการวิ่งเก็บของน้อยกว่าช่วงควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงให้เห็นว่าการต้นแอโรบิคมวยไทยทำให้ความคล่องแคล่วเพิ่มขึ้น เนื่องจากการออกกำลังกายแบบแอโรบิคมวยไทยมีการเคลื่อนไหวของร่างกายหลายทิศทางร่วมกับกระเชยง กระโดด ในการทำท่าทางการเตะ การถือ การใช้เท้า ที่ต้องอาศัยการทำงานที่ประสานสัมพันธ์กันของกล้ามเนื้อและระบบประสาทคล้ายกับการออกกำลังกายแบบ plyometric exercise เมื่อมีการกระทำท่าทางดังกล่าวซ้ำๆ ส่งผลให้เพิ่มความแข็งแรงและความรวดเร็วในการหดตัวของกล้ามเนื้อ เพิ่มการประสานสัมพันธ์กันของกล้ามเนื้อ เพิ่มความยืดหยุ่นของข้อต่อ เพิ่มเวลาปฏิกิริยาเป็นผลมาจากการมีสมาธิที่ดีจากการตั้งใจทำท่าทางการออกกำลังกายแบบแอโรบิคมวยไทย ซึ่งการเพิ่มขึ้นของปัจจัยดังกล่าวส่งผลให้ความคล่องแคล่วของร่างกายดีขึ้นด้วย [17,18] องค์ประกอบความคล่องแคล่ว จะประกอบด้วย ความคล่องแคล่วทั่วไปและความคล่องแคล่วเฉพาะส่วน สามารถเพิ่มได้โดยการฝึกในส่วนประกอบต่างๆ ได้แก่ การฝึกการทำงานร่วมกันของกล้ามเนื้อในการเคลื่อนไหวที่เป็นแบบหนึ่งแบบใดที่จำเป็นสำหรับกิจกรรมนั้นๆ พลังของกล้ามเนื้อพลังจะช่วยเพิ่มความคล่องแคล่วว่องไว เช่น ในการเคลื่อนไหวอย่างรวดเร็ว ย่อมต้องการกำลังขาอย่างมาก [26] สอดคล้องกับการศึกษาของ วิศรุต ศรีแก้ว และคณะ ที่ทำการศึกษา ผลของ Plyometric training ระยะเวลา 4 สัปดาห์ ที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อและความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬาฟุตบอล จำนวน 22 คน โดยแบ่งเป็นกลุ่มควบคุม 11 คนและกลุ่มทดลอง 11 คน ได้รับ การฝึก Plyometric ระยะเวลา 4 สัปดาห์ ฝึก 2 ครั้งต่อสัปดาห์ ผลการศึกษาพบว่า ในกลุ่มทดลองที่ได้รับการฝึก พลังกล้ามเนื้อและความคล่องแคล่วว่องไวดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$) แต่ไม่พบว่าการเปลี่ยนแปลงของพลังกล้ามเนื้อและความคล่องแคล่วว่องไวสำหรับกลุ่มควบคุม [32] และจากการศึกษาของ Kevin Thomas et al. ศึกษาผลของการฝึก plyometric 2 เทคนิค ต่อกำลังของกล้ามเนื้อและความคล่องแคล่วว่องไวในนักฟุตบอลวัยรุ่นเพศชาย จำนวน 12 คน ได้รับการสุ่มแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ทำการฝึก Depth jump (DJ) และกลุ่มที่ทำการฝึก Counter movement jump (CMJ) เป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 2 ครั้ง โดยอาสาสมัครทุกคนจะต้องทำการทดสอบ Sprint speed, vertical jump mat and belt, 505 Agility ก่อนและหลังการทดสอบ ผลการศึกษาพบว่า อาสาสมัครทั้ง 2 กลุ่มมีค่า vertical jump height ค่า agility time เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $p < 0.05$ แต่ไม่มีการเปลี่ยนแปลงของ

Sprint performance ดังนั้นสรุปว่า การฝึก plyometric ทั้ง Depth jump และ counter movement jump เพิ่มกำลังของกล้ามเนื้อและความคล่องแคล่วได้ [34]

สรุปผลการศึกษา

ผลเขียนพลังงานของการออกกำลังกายแบบแอโรบิคมวยไทยช่วยให้ความคล่องแคล่ว (agility) และค่าแรงดันสูงสุดของการหายใจออก (PE_{max}) เพิ่มขึ้น ส่วนค่าแรงดันสูงสุดของการหายใจเข้า (PI_{max}) ช่วงออกกำลังกายแบบแอโรบิคมวยไทยมีแนวโน้มเพิ่มมากขึ้นกว่าช่วงควบคุม ในกลุ่มนักศึกษาหญิง มหาวิทยาลัยพะเยา

ข้อจำกัดของการวิจัย

1. ทำทางการออกกำลังกายแบบแอโรบิคมวยไทยมีท่าทางที่ยาก ซึ่งยากต่อการควบคุม และการเคลื่อนไหวของอาสาสมัครบางคนทำได้ไม่ถูกต้อง
2. การศึกษาในครั้งนี้ทำการศึกษาแต่กลุ่มตัวอย่างเพศหญิง ทำให้ไม่ทราบผลของกลุ่มตัวอย่างเพศชาย

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. ในการศึกษาครั้งต่อไปอาจศึกษาในกลุ่มอื่นๆ เช่น กลุ่มวัยทำงาน กลุ่มนักกีฬา เป็นต้น
2. ในการศึกษาครั้งต่อไปควรศึกษาในตัวแปรอื่นเพิ่มเติม เช่น ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

1. Christenson, Powell & Christenson, 1985 : **Physical Activity Guidelines Advisory Committee, 2008**
2. มนัส ยอดคำ 2548 **สุขภาพกับการออกกำลังกาย พิมพ์ครั้งที่ 1** กรุงเทพฯ โอ เอส : พรินต์ติ้งเฮ้าส์
3. สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตชุมพร **พื้นฐานวิทยาศาสตร์การกีฬา สืบค้นเมื่อ 31 มกราคม 2559 (ออนไลน์)**
<http://www.ipecp.ac.th/ipecp/cgi-bin/vni/Program/unit3/p5.html>
4. American College of Sports Medicine (2014). **ACSM's Guidelines for exercise testing and prescription (9th ed.)** Philadelphia : Lippincott Williams and Wilkins
5. Black LF, Hyatt RE. **Maximum respiratory pressures : normal values and relationship to age and sex.** Am Rev Respir Dis 1969;702-99:696
6. สำนักงานสถิติแห่งชาติ **สำรวจพฤติกรรมการเล่นกีฬาหรือการออกกำลังกาย พ.ศ. 2554 (ออนไลน์)**
<http://service.nso.go.th/nso/web/survey/surpop2-4-2.html>
7. ไพบูลย์ ศรีชัยสวัสดิ์ 2549 **ปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมออกกำลังกายของนิสิตปริญญาตรี มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ กรุงเทพฯ .**
8. สมนึก แก้ววิไล 2552 **ปัจจัยที่มีผลต่อพฤติกรรมออกกำลังกายของนักศึกษาระดับปริญญาตรีมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร**
9. มูลนิธิสาธารณสุขแห่งชาติ **นิตยสารหมอชาวบ้าน เล่มที่ : 333 มกราคม 2550 คอลัมน์สุขภาพของโลก**
10. ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพชร และคณะ (2554) **รายงานวิจัยโครงการประเมินรูปแบบการเดินมวยไทยแอโรบิกที่เหมาะสมกับกลุ่มอายุ ชุด 114 โครงการวิจัยเพื่อป้องกันและควบคุมโรคหัวใจและหลอดเลือด สรีรการออกกำลังกายโดยมูลนิธิสาธารณสุขแห่งชาติ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย**

11. ประสารศิษฐ์ ศรีศักดิ์ ปี พ.ศ 2554 ผลของการฝึกออกกำลังกายมวยไทยและคีตะมวยไทยต่อการพัฒนาสมรรถภาพร่างกายของกำลังพลในกองทัพบก สายงานสัตตจังหวัดบุรีรัมย์ วิทยาลัยมวยไทยศึกษาและการแพทย์แผนไทย มหาวิทยาลัยราชภัฏหมู่บ้านจอมบึง
12. ประทุม ม่วงมี 2527 รากฐานทางสรีรวิทยาของการออกกำลังกายและพลศึกษา กรุงเทพฯ - มหานคร : บุรพาสาน์
13. ศิริรัตน์ หิรัญรัตน์ (2539) สมรรถภาพทางการกีฬา กรุงเทพฯ : ภาควิชาศัลยศาสตร์อโถปีติสภและกายภาพบำบัด คณะแพทยศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล
14. สุขพัชรา ชิมเจริญ 2546 การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ ฉะเชิงเทรา : ประสานมิตร
15. ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา การกีฬาแห่งประเทศไทย การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ พิมพ์ ครั้งที่ 9 กรุงเทพมหานคร 2540
16. ภัชรี แซ่มช้อย (2542) แอโรบิคแดนซ์ กรุงเทพฯ : ต้นอ่อน 1999
17. กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข (2552) หลักสูตรผู้นำการออกกำลังกาย มวยไทยเพื่อสุขภาพ นนทบุรี
18. สำนักงานคณะกรรมการวัฒนธรรมแห่งชาติ 2540 ศิลปะมวยไทย กรุงเทพฯ
19. Ganong WF. *Review of Medical Physiology*. 8th ed. Connecticut : A Lange Medical Book, 1995. 3.
20. Guyton AC. *Textbook of Medical Physiology*. 9th ed. Philadelphia : W.B. Saunders Company, 1993.
21. รศ.ดร.ดลรวี ลีลารุ่งระยับ กายภาพบำบัดทรวงอกทางคลินิก พิมพ์ครั้งที่ 3 กรุงเทพฯ : ศูนย์หนังสือมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ 2557
22. Gibson GJ. *Measurement of respiratory muscle strength*. *Respiratory Medicine*. 1995; 89 : 529-35.
23. ผาณิต บิลมาศ (2530) การวัดทักษะการกีฬา กรุงเทพฯ : ภาควิชาพลศึกษา คณะพลศึกษามหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
24. ชูศักดิ์ เวชแพทย์ และ กันยา ปาละวิวัฒน์ (2536) สรีรการออกกำลังกาย พิมพ์ครั้งที่ 4 กรุงเทพฯ : ภาควิชาสรีรวิทยา คณะแพทยศิริราชพยาบาล มหิดล

25. วุฒิพงษ์ ปรมัตถากร และ อารี ปรมัตถากร (2532) **วิทยาศาสตร์การกีฬา** กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช
26. Vives , Diane & Roberts. Jim (2005) **Training for speed , Agility and Quickness.** 2nd ed. USA : Human Kineticsrcise
27. Thawatchai Lukseng **“Exercise testing and prescription for flexibility, agility and neuromuscular coordination.”** Physical Therapy , School of Allied Health Science and Pubic Health , Walailak university. 2011
28. เสาวภา เทียมศรี 2539 **ผลของการเดินแอโรบิกแบบแรงกระแทกต่ำเสริมด้วยน้ำหนักที่มีต่อสมรรถภาพทางกายของผู้สูงอายุ** วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต สาขาวิชาพลศึกษา ภาควิชาพลศึกษา คณะครุศาสตร์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
29. สุตา กาญจนวณิชย์ 2550 **การพัฒนาโปรแกรมการเดินแอโรบิกมวยไทยที่ทำให้เกิดการใช้พลังงานและสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด** วิทยานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาพลศึกษา ภาควิชาหลักสูตรการสอนและเทคโนโลยีการศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
30. สุมาลี นามเมือง 2548 **ผลการเดินแอโรบิกด้วยศิลปะมวยไทยที่มีต่อองค์ประกอบของสมรรถภาพทางกายของนักเรียนหญิง อายุ 12 ปี** กรุงเทพฯ บัณฑิตวิทยาลัย(พลศึกษา) ม.กศ. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
31. อานันท์ รุ่งเรือง และถนอมวงศ์ กฤษณ์เพ็ชร 2557 **ผลของการฝึกออกกำลังกายด้วยการรำมวยไทยที่มีต่อสุขสมรรถนะและการทรงตัวของผู้สูงอายุ** วารสารวิทยาศาสตร์การกีฬาและสุขภาพ 15(3), 61-74
32. วิศรุต ศรีแก้ว และคณะ **ผลของรูปแบบการฝึกพลัยโอเมตริกระยะเวลา 4 สัปดาห์ ที่มีต่อพลังกล้ามเนื้อ และความคล่องแคล่วว่องไวในนักกีฬาฟุตบอล** วารสารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการกีฬา ปีที่ :14 ฉบับที่ :1 เลขหน้า :11-24 ปีพ .ศ.2557
33. Cao et al. (2007) **The effect of a 12-week combined exercise intervention program on physical performance and gait kinematics in community-dwelling elderly women.** J Physiol Anthropol. 2007 May;26(3):325-32.

34. Kevien Thomas et al. (2009) **The Effect of Two Plyometric Training Techniques on Muscular Power and Agility in Youth Soccer Players.** *Journal of Strength & Conditioning Research* : January 2009 – Volume 23 – Issue 1 – pp 332–335
35. พรพล พิมพาพร **ผลของการอดนอนและการฝึกซ้อมด้วยความหนักสูงที่มีต่อเวลาปฏิกิริยาและภาวะง่วงนอน** [การประชุมวิชาการครั้งที่ 8] นครปฐม : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน [อ้างอิงเมื่อ 18 มกราคม 2559]
36. นิตากร ตันติวิบูลชัย **ผลของการฝึกเดินมวยไทยแอโรบิกร่วมกับการเสริมด้วยวิตามินดีและแคลเซียมต่อสารชีวเคมีของ กระดูก สุขสมรรถนะ และการทรงตัวในหญิงสูงอายุ** กรุงเทพฯ [วิทยานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิตคณะวิทยาศาสตร์การกีฬา] จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2554
37. American College of Sports Medicine. **ACSM’s guidelines for exercise testing and prescription.** (8th ed.) Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins
38. Quinn TJ, Coons BA. **The talk test and its relationship with the ventilatory and lactate thresholds.** *J Sports Sci.* 2011; 29 (11): 1175–82
39. วุฒิพงษ์ ปรมัตถากร และ อารี ปรมัตถากร **มาตรฐานการทดสอบสมรรถภาพทางกายแบบทดสอบ ICSPFT (เยาวชนไทยสถาบันพลศึกษา วิทยาเขตชุมพร 2545)**
40. Power K. et al. **Exercise Physiology** 4th ed. New York: McGraw–Hill Higher Education 2001

คณะสหเวชศาสตร์



คณะสหเวชศาสตร์

ภาคผนวก ก
โปรแกรมการเต้นแอโรบิคมวยไทย (Muay Thai Aerobic)



ลำดับท่า	จังหวะ	การปฏิบัติ	
		ภาพ	คำบรรยาย
การอบอุ่นร่างกาย การเคลื่อนที่จำนวน 4 ท่า [แต่ละท่าทำทั้งหมด 24 ครั้ง (ข้างซ้ายนับ 1 และข้างขวานับ 1)]			
1. ปลายเท้าแตะ ด้านข้าง (Side tap)	1		<ul style="list-style-type: none"> - เริ่มต้นในท่ายืนตรง - ปลายเท้าขวาแตะไปด้านข้าง
	2		<ul style="list-style-type: none"> - ถอยเท้าขวากลับมาอยู่ในตำแหน่งเริ่มต้น
	3		<ul style="list-style-type: none"> - ปลายเท้าซ้ายแตะไปด้านข้าง

	4		- ถอยเท้าซ้ายยกกลับมาอยู่ตำแหน่งเริ่มต้น
2. ส้นเท้าแตะพื้น (Heel touch)	1		- เริ่มต้นในท่ายืนตรง - ส้นเท้าขวาแตะไปด้านข้าง
	2		- ถอยเท้าขวากลับมาอยู่ในตำแหน่งเริ่มต้น


	3		- ลื่นเท้าซ้ายและไปด้านหลัง
	4		- ถอยเท้าซ้ายกลับมาอยู่ตำแหน่งเริ่มต้น
3. วิสดีป (V-step) (เริ่มโดยใช้เท้าขวา 12 ครั้งและเริ่มโดย ใช้เท้าซ้าย 12 ครั้ง)	1		- เริ่มต้นในท่ายืนตรง - เท้าขวาก้าวเฉียงไปด้านหน้า

	2		<ul style="list-style-type: none"> - เท้าซ้ายก้าวเฉียงไปด้านหน้า (วางเท้าในตำแหน่งที่ขนานกับเท้าขวา)
	3		<ul style="list-style-type: none"> - เท้าขวาถอยกลับไปด้านหลัง
	4		<ul style="list-style-type: none"> - เท้าซ้ายก้าวถอยไปข้างหลัง (วางเท้าในตำแหน่งที่ขนานกับเท้าขวา)
<p>4. แมมโบ (Membo) (เริ่มโดยใช้เท้าขวา 12 ครั้งและเริ่มโดย ใช้เท้าซ้าย 12 ครั้ง)</p>	1		<ul style="list-style-type: none"> - เริ่มต้นทำยืนตรง - ก้าวเท้าข้างขวาไปด้านหน้า

	2		- ย่ำเท้าซ้ายอยู่กับที่ 1 จังหวะ
	3		- ก้าวเท้าข้างขวาถอยไปด้านหลัง (วางเท้าในตำแหน่งที่ขนานกับเท้าซ้าย)
	4		- ย่ำเท้าซ้ายอยู่กับที่ 1 จังหวะ
การยืดเหยียดกล้ามเนื้อ จำนวน 10 ท่า			
1. ท่ายืนยืด กล้ามเนื้อคอ (Neck)	1		- เอียงคอไปด้านข้าง ยืดค้างไว้ 10 วินาที (ทำสลับทั้งด้านซ้ายและด้านขวา)

	2		- ก้มศีรษะไปด้านหน้า ค้างไว้ 10 วินาที
2. ทำยืดกล้ามเนื้อแขนด้านหน้าและด้านหลัง (Biceps and triceps)	1		- พับแขนด้านขวาไปด้านหลังและใช้มือข้างซ้ายดันข้อศอก ยืดค้างไว้ 10 วินาที (ทำสลับทั้งข้างซ้ายและข้างขวา)
	2		- เขยียดแขนขวาไปทางด้านซ้ายและใช้แขนซ้ายดึงแขนขวาเข้าหาลำตัว ยืดค้างไว้ 10 วินาที (ทำสลับทั้งข้างซ้ายและข้างขวา)
3. ทำเหยียดกล้ามเนื้อไหล่ (Deltoid)	1		- ประสานมือทั้ง 2 ข้างไปด้านหน้า แล้วเหยียดแขนขึ้นเหนือศีรษะ ยืดค้างไว้ 10 วินาที

<p>4. ทำยีนยืดกล้ามเนื้อ (Pectoralis)</p>	1		<p>- ประสานมือทั้ง 2 ข้างไปด้านหลัง แล้วเหยียดแขนไปด้านหลัง ยืดค้างไว้ 10 วินาที</p>
<p>5. ทำยีนยืดกล้ามเนื้อหลัง (Back)</p>	1		<p>- กางแขนขึ้นเสมอหัวไหล่ กระจกข้อมือขึ้นแล้วบิดลำตัวไปด้านข้าง ยืดค้างไว้ 10 วินาที (ทำสลับทั้งด้านซ้ายและด้านขวา)</p>
<p>6. ทำยีนยืดกล้ามเนื้อลำตัว (Torso)</p>	1		<p>- ชูมือข้างขวาขึ้นเหนือศีรษะ แล้วเอี้ยวตัวไปทางซ้าย ยืดค้างไว้ 10 วินาที (ทำสลับทั้งด้านซ้ายและด้านขวา)</p>
<p>7. ทำยีนยืดกล้ามเนื้อขา ด้านหน้า (Quadriceps)</p>	1		<p>- งอเข่า พับขาไปด้านหลังและใช้มืออีกข้างจับปลายเท้า ยืดค้างไว้ 10 วินาที (ทำสลับทั้งด้านซ้ายและด้านขวา)</p>

<p>8. ทำยีนยืด กล้ามเนื้อขา ด้านหลัง (Hamstring)</p>	1		<p>- กางขาให้กว้างที่สุดเท่าที่จะทำได้ ขาข้างหนึ่งงอเข้าและขาอีกข้างเหยียดตรง ยืดค้างไว้ 10 วินาที (ทำสลับทั้งด้านซ้ายและด้านขวา)</p>
<p>9. ทำยีนยืด กล้ามเนื้อน่อง (Gastrocnemius)</p>	1		<p>- เหยียดขากระดูกปลายเท้าและใช้สันเท้าแตะพื้นด้านหน้า ย่อตัวและงอเข้าอีกข้างเล็กน้อย (ให้กล้ามเนื้อน่องและต้นขาด้านหลังตึง) ยืดค้างไว้ 10 วินาที (ทำสลับทั้งด้านซ้ายและด้านขวา)</p>
<p>10. ยืนเขย่งปลายเท้า (Ankle)</p>	1		<p>- เขย่งปลายเท้า 10 ครั้ง</p>

การเดินแอโรบิคมวยไทย ท่าหมัดจำนวน 4 ท่า [แต่ละท่าทำทั้งหมด 32 ครั้ง(ข้างซ้ายนับ 1 และข้างขวานับ 1)]			
<p>1. มัดตรง+แมมโบ (Straight punch+Membo) (ทำสลับทั้งด้านซ้ายและด้านขวา)</p>	<p>1</p>		<ul style="list-style-type: none"> - ท่าเริ่มต้นอยู่ในท่าตั้งการ์ดเตรียม (หมัดอยู่ในระดับหน้าอก-ปลายคาง) - ก้าวเท้าขวาพร้อมกับต่อยหมัดข้างขวาตรงไปด้านหน้า (เหยียดแขนไปด้านหน้า)
	<p>2</p>		<ul style="list-style-type: none"> - ย่ำเท้าข้างซ้ายอยู่กับที่
	<p>3</p>		<ul style="list-style-type: none"> - ถอยขาข้างขวาพร้อมกับงอแขนกลับในตำแหน่งเริ่มต้น

	4		- ย้ำเท้าอยู่กับที่
2. หมัดตรง+สั้น เท้าแตะพื้น (Swing/Hook+Heel touch) (ทำสลับทั้ง ด้านซ้ายและ ด้านขวา)	1		- ทำเริ่มต้นอยู่ในท่าตั้งการ์ด เตรียม - กระทบปลายเท้าขวาพร้อมกับ ก้าวขาข้างขวาเฉียงไปด้านหน้า แล้วใช้สั้นเท้าแตะพื้น พร้อมทั้ง เหวี่ยงหมัดขวาไปด้านหน้า
	2		- ดึงแขนข้างขวาและถอยเท้าข้าง ขวากลับมาอยู่ในตำแหน่งเริ่มต้น
	3		- กระทบปลายเท้าพร้อมกับก้าว ขาข้างซ้ายเฉียงไปด้านหน้าแล้วใช้ สั้นเท้าแตะพื้น พร้อมกับเหวี่ยง หมัดซ้ายไปด้านหน้า




	4		<p>- ดึงแขนข้างซ้ายและเท้าข้างซ้าย ยกกลับมาอยู่ในตำแหน่งเริ่มต้น</p>
<p>3. หมัดจัด+วีสเต็ป (Upper-cut-short+ V-step) (ทำทั้งข้างซ้ายและข้างขวา)</p>	1		<p>- ทำเริ่มต้นอยู่ในท่าตั้งการ์ดเตรียม</p> <p>- ก้าวเท้าข้างขวาเฉียงไปด้านข้างพร้อมกับเหวี่ยง หมัดข้างขวาจากด้านล่าง (บริเวณสะโพก) ขึ้นมาด้านบน (บริเวณปลายคาง)</p>
	2		<p>- ก้าวเท้าข้างซ้ายเฉียงไปด้านข้าง พร้อมกับเหวี่ยงหมัดซ้ายจากด้านล่าง (บริเวณสะโพก) ขึ้นมาด้านบน (บริเวณปลายคาง)</p>
	3		<p>- ก้าวเท้าข้างขวาไปด้านหลัง (ตำแหน่งเริ่มต้น)</p>

	4		<p>- ก้าวเท้าข้างซ้ายไปด้านหลัง (ตำแหน่งเริ่มต้น)</p>
<p>4. หมัดเสย+ปลายเท้า เตะด้านข้าง (Uppercut+ Side tap) (ทำสลับทั้งด้านซ้ายและด้านขวา)</p>	1		<p>- ทำเริ่มต้นอยู่ในท่าตั้งการ์ดเตรียม</p> <p>- ก้าวเท้าข้างขวาไปด้านข้าง ปลายเท้าแตะพื้น พร้อมกับเหยียดหมัดข้างขวาจากด้านล่าง (บริเวณสะโพก) เหยียดขึ้นมาด้านบน (บริเวณเหนือศีรษะ)</p>
	2		<p>- ดึงหมัดข้างขวาและเท้าข้างขวากลับสู่ตำแหน่ง เริ่มต้น</p>
	3		<p>- ก้าวเท้าข้างซ้ายไปด้านข้าง ปลายเท้าแตะพื้น พร้อมกับเหยียดหมัดซ้ายจากด้านล่าง (บริเวณสะโพก) เหยียดขึ้นมาด้านบน (บริเวณเหนือศีรษะ)</p>



	4		<p>- ดึงหมัดข้างซ้ายและเท้าข้างซ้ายกลับสู่ตำแหน่ง เริ่มต้น</p>
<p>5. ศอกกลับ+งอเข่า (Reverse elbow strike +Leg curl) (ทำสลับทั้งด้านซ้ายและด้านขวา)</p>	1		<p>- ทำเริ่มต้นอยู่ในท่าตั้งการ์ดเตรียม - งอเข่าข้างขวายกเท้าไปด้านหลังพร้อมกับเหวี่ยงศอกข้างขวาไปด้านหลัง</p>
	2		<p>- ดึงแขนข้างขวาและเท้าข้างขวากลับสู่ตำแหน่งเริ่มต้น</p>
	3		<p>- งอเข่าข้างซ้ายยกเท้าไปด้านหลังพร้อมกับเหวี่ยงศอกข้างซ้ายไปด้านหลัง</p>

	4		- ดึงแขนข้างซ้ายและเท้าข้างซ้าย กลับสู่ตำแหน่งเริ่มต้น
6. ศอกตัด+ปลาย เท้าเตะด้านข้าง (Round elbow strike+Side tap) (ทำสลับทั้ง ด้านซ้ายและ ด้านขวา)	1		- ทำเริ่มต้นอยู่ในท่าตั้งการ์ด เตรียม - ก้าวเท้าข้างขวาไปด้านข้าง ปลายเท้าเตะพื้น พร้อมกับเหวี่ยง ศอกข้างขวาไปด้านหน้าโดยให้ แขนขนานไปกับพื้น
	2		- ดึงแขนข้างขวาและเท้าข้างขวา กลับสู่ตำแหน่งเริ่มต้น
	3		- ก้าวเท้าข้างซ้ายไปด้านข้าง ปลายเท้าเตะพื้น พร้อมกับเหวี่ยง ศอกข้างซ้ายไปด้านหน้าโดยให้ แขนขนานไปกับพื้น


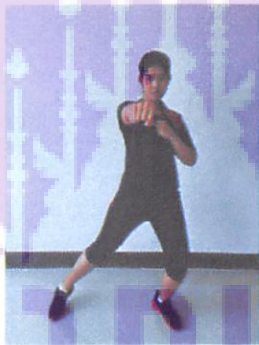

	4		- ดึงแขนข้างซ้ายและเท้าข้างซ้าย กลับสู่ตำแหน่งเริ่มต้น
7. ศอกปัก+ปลาย เท้าแตะด้านข้าง (Elbow + Side tap) (ทำสลับทั้ง ด้านซ้ายและ ด้านขวา)	1		- ทำเริ่มต้นอยู่ในท่าตั้งการ์ด เตรียม - ก้าวเท้าข้างขวาไปด้านข้าง ปลายเท้าแตะพื้น พร้อมกับเหวี่ยง ศอกข้างขวาลงด้านล่าง (ศอก ทิศทางชี้ลงพื้น)
	2		- ดึงแขนข้างขวาและเท้าข้างขวา กลับสู่ตำแหน่งเริ่มต้น
	3		- ก้าวเท้าข้างซ้ายไปด้านข้าง ปลายเท้าแตะพื้นพร้อมกับเหวี่ยง ศอกข้างซ้ายลงด้านล่าง (ศอก ทิศทางชี้ลงพื้น)

	4		- ดึงแขนข้างซ้ายและเท้าข้างซ้าย กลับสู่ตำแหน่งเริ่มต้น
แอโรบิคมวยไทย ทำการใช้ขา (เข่า ตะ ถีบ) จำนวน 3 ท่า [แต่ละท่าทำทั้งหมด 32 ครั้ง (ข้างซ้ายนับ 1 และข้างขวานับ 1)]			
8. เข่าตรง+ เดินหน้า-ถอย หลัง (Straight knee strike+Walking forward) (เริ่มโดยใช้เท้าขวา 12 ครั้งและเริ่มโดย ใช้เท้าซ้าย 12 ครั้ง)	1		- ทำเริ่มต้นอยู่ในท่าตั้งการ์ด เตรียม - ก้าวเท้าข้างขวาไปด้านหน้า
	2		- ก้าวเท้าข้างซ้ายไปด้านหน้า



	3		- ก้าวเท้าข้างขวาไปด้านหน้า
	4		- เหยียดเข้าข้างซ้ายขึ้นด้านบน
	5		- วางเท้าข้างซ้ายไปด้านหลัง
	6		- ก้าวเท้าข้างขวาถอยไปด้านหลัง

	7		<p>- ก้าวเท้าซ้ายขวาถอยไปด้านหลัง</p>
	8		<p>- เท้าข้างขวาขึ้นด้านบน</p>
<p>9. เตะตัดล่าง+ย่อเท้า (Low round kick+ Marching) (เริ่มโดยใช้เท้าขวา 12 ครั้งและเริ่มโดยใช้เท้าซ้าย 12 ครั้ง)</p>	1		<p>- ทำเริ่มต้นอยู่ในท่าตั้งการ์ดเตรียม</p> <p>- ย่อเท้าข้างขวาอยู่กับที่</p>
	2		<p>- ย่อเท้าข้างซ้ายอยู่กับที่</p>





	3		- เหวี่ยงปลายเท้าข้างขวาตะแคงไปข้างหน้า (ปลายเท้าอยู่ในระดับไหล่)
10. ถีบหน้าและหลัง+ย่อ เท้า (Pecking footthrust+ Marching) (เริ่มโดยใช้เท้าขวา 12 ครั้ง และเริ่มโดยใช้เท้าซ้าย 12 ครั้ง)	1		- ทำเริ่มต้นอยู่ในท่าตั้งการ์ดเตรียม - กระดกเท้าข้างขวา ยก แล้วถีบไปด้านหน้า (ส้นเท้าอยู่ในระดับหน้าแข้ง-หัวเข่า)
	2		- วางเท้าข้างขวา
	3		- กระดกเท้าข้างซ้าย ยก แล้วถีบไปด้านหลัง (ส้นเท้า อยู่ในระดับหน้าแข้ง-หัวเข่า)

	4		- วางเท้าข้างซ้าย
<p>แอโรบิคมวยไทย ทำรวมหมัด จำนวน 4 ท่า และศอก จำนวน 3 ท่า (แต่ละท่าทำทั้งหมด 32 ครั้ง)</p> <p>11. รวมหมัดและศอก+ปลายเท้าแต่ละด้านข้าง (All punching and elbow+Side tap)</p>			
11.1. หมัดตรง+ ปลายเท้าแต่ละ ด้านข้าง (Straight punch+Side tap) (ทำสลับทั้ง ด้านซ้ายและ ด้านขวา)	1		- ทำเริ่มต้นอยู่ในท่าตั้งการ์ด เตรียม - ก้าวเท้าข้างขวาไปด้านข้าง ปลายเท้าแตะพื้น พร้อมกับต่อย หมัดข้างขวาตรงไปด้านหน้า (เหยียดแขนไปด้านหน้า)
	2		- ดึงแขนข้างขวา และเท้าข้างขวา กลับสู่ตำแหน่งเริ่มต้น

	3		<p>- ก้าวเท้าข้างซ้ายไปด้านข้าง ปลายเท้าแตะพื้น พร้อมกับต่อย หมัดข้างซ้ายตรงไปด้านหน้า (เหยียด แขนไปด้านหน้า)</p>
	4		<p>- ดึงแขนข้างซ้าย และเท้าข้างซ้าย กลับสู่ตำแหน่งเริ่มต้น</p>
<p>11.2 หมัดดัด+ ปลาย เท้าแตะ ด้านข้าง (Swing/Hook +Side tap) (ทำสลับทั้ง ด้านซ้ายและ ด้านขวา)</p>	1		<p>- ก้าวเท้าข้างขวาไปด้านข้าง ปลายเท้าแตะพื้นพร้อม กับเหยียด หมัดข้างขวาไปด้านหน้า</p>
	2		<p>- ดึงแขนข้างขวา และเท้าข้างขวา กลับสู่ตำแหน่งเริ่มต้น</p>

	3		<p>- ก้าวเท้าข้างซ้ายไปด้านข้าง ปลายเท้าแตะพื้น พร้อมกับเหยียด หมัดข้างซ้ายไปด้านหน้า</p>
	4		<p>- ดึงแขนข้างซ้าย และเท้าข้างซ้าย กลับสู่ตำแหน่งเริ่มต้น</p>
<p>11.3 หมัดจัด+ ปลาย เท้าแตะ ด้านข้าง (Uppercut-short +Side tap) (ทำ สลับทั้งด้านซ้าย และด้านขวา)</p>	1		<p>- ก้าวเท้าข้างขวาไปด้านข้าง ปลายเท้าแตะพื้น พร้อมกับเหยียด หมัดข้างขวาจากด้านล่าง (บริเวณ สะโพก) ขึ้นมาด้านบน (บริเวณ ปลายคาง)</p>
	2		<p>- ดึงแขนข้างขวา และเท้าข้างขวา กลับสู่ตำแหน่งเริ่มต้น</p>

	<p>3</p>		<p>- ก้าวเท้าข้างซ้ายไปด้านข้าง ปลายเท้าแตะพื้น พร้อมกับเหวี่ยง หมัดข้างซ้ายจากด้านล่าง (บริเวณ สะโพก) ขึ้นมาด้านบน (บริเวณ ปลายคาง)</p>
	<p>4</p>		<p>- ดึงแขนข้างซ้าย และเท้าข้างซ้าย กลับสู่ตำแหน่งเริ่มต้น</p>
<p>11.4 หมัดเสย+ ปลายเท้าแตะ ด้านข้าง (Uppercut+ Side tap) (ทำสลับทั้ง ด้านซ้ายและ ด้านขวา)</p>	<p>1</p>		<p>- ก้าวเท้าข้างขวาไปด้านข้าง ปลายเท้าแตะพื้นพร้อม กับเหวี่ยง หมัดข้างขวาจากด้านล่าง (บริเวณ สะโพก) เหยยขึ้นมาด้านบน (บริเวณ เหนือศีรษะ)</p>
	<p>2</p>		<p>- ดึงแขนข้างขวาและเท้าข้างขวา กลับสู่ตำแหน่งเริ่มต้น</p>




	3		<p>- ก้าวเท้าข้างซ้ายไปด้านข้าง ปลายเท้าแตะพื้น พร้อมกับเหยียด หมัดข้างซ้ายจากด้านล่าง (บริเวณ สะโพก) เหยียดขึ้นมาด้านบน (บริเวณ เหนือศีรษะ)</p>
	4		<p>- ดึงแขนซ้าย และเท้าข้างซ้าย กลับสู่ตำแหน่งเริ่มต้น</p>
11.5 คอกกลับ+ ปลายเท้าแตะ ด้านข้าง (Reverse elbow strike+Side tap) (ทำสลับทั้ง ด้านซ้ายและ ด้านขวา)	1		<p>- ก้าวเท้าข้างขวาไปด้านข้าง ปลายเท้าแตะพื้นพร้อม กับเหยียด ศอกข้างขวาไปด้านหลัง</p>
	2		<p>- ดึงแขนข้างขวา และเท้าข้างขวา กลับสู่ตำแหน่งเริ่มต้น</p>

	3		<p>- ก้าวเท้าข้างซ้ายไปด้านข้าง ปลายเท้าแตะพื้น พร้อมกับเหยียด ศอกข้างซ้ายไปด้านหลัง</p>
	4		<p>- ดึงแขนข้างซ้าย และเท้าข้างซ้าย กลับสู่ตำแหน่งเริ่มต้น</p>
<p>11.6 ศอกตัด+ ปลาย เท้าแตะ ด้านข้าง (Round elbow strike+Side tap (ทำสลับทั้ง ด้านซ้ายและ ด้านขวา)</p>	1		<p>- ก้าวเท้าข้างขวาไปด้านข้าง ปลายเท้าแตะพื้นพร้อม กับเหยียด ศอกข้างขวาไปด้านหน้าโดยให้ แขนขนานไปกับพื้น</p>
	2		<p>- ดึงแขนขวาและเท้าข้างขวากลับ สู่ตำแหน่งเริ่มต้น</p>

	3		<p>- ก้าวเท้าข้างซ้ายไปด้านข้าง ปลายเท้าแตะพื้น พร้อมกับเหยียด ศอกข้างซ้ายไปด้านหน้าโดยให้ แขนขนานไปกับพื้น</p>
	4		<p>- ดึงแขนซ้าย และเท้าข้างซ้าย กลับสู่ตำแหน่งเริ่มต้น</p>
<p>11.7 ศอกปัก+ ปลาย เท้าแตะ ด้านข้าง (Elbow+Side tap) (ทำสลับทั้ง ด้านซ้ายและ ด้านขวา)</p>	1		<p>- ก้าวเท้าข้างขวาไปด้านข้าง ปลายเท้าแตะพื้น พร้อมกับเหยียด ศอกข้างขวาลงด้านล่าง (ศอก ทิศทางชี้ลงพื้น)</p>
	2		<p>- ดึงแขนขวาและเท้าข้างขวากลับ สู่ตำแหน่งเริ่มต้น</p>

	3		- ก้าวเท้าข้างซ้ายไปด้านข้าง ปลายเท้าแตะพื้น พร้อมกับเหยียด ศอกข้างซ้ายลงด้านล่าง (ศอก ทิศทางชี้ลงพื้น)
	4		- ดึงแขนซ้าย และเท้าข้างซ้าย กลับสู่ตำแหน่งเริ่มต้น
แอโรบิคมวยไทย ท่าผสม หมัดตรง และเข่า [แต่ละท่าทำทั้งหมด 32 ครั้ง (ข้างซ้ายนับ 1 และข้างขวานับ 1)]			
12. หมัดตรง+เข่า ตรง (Straight punch +Straight knee strike)	1		- ทำเริ่มต้นอยู่ในท่าตั้งการ์ด เตรียม - ปลายเท้าข้างขวาแตะไปด้านข้าง พร้อมกับตอย หมัดข้างขวาตรงไป ด้านหน้า (เหยียดแขนไป ด้านหน้า)

	2		<p>- ปลายเท้าข้างซ้ายแตะไป ด้านข้าง พร้อมกับต้อย หมัดข้าง ซ้ายตรงไปด้านหน้า (เหยียดแขน ไป ด้านหน้า)</p>
	3		<p>- เหยียดเข้าข้างขวาขึ้นด้านบน 2 ครั้ง ต่อเนื่องกัน</p>
	4		
	5		<p>- ปลายเท้าข้างซ้ายแตะไป ด้านข้าง พร้อมกับต้อย หมัดข้าง ซ้ายตรงไปด้านหน้า (เหยียดแขน ไป ด้านหน้า)</p>

	6		- ปลายเท้าข้างขวาแตะไปด้านข้าง พร้อมกับต้อย หมัดข้างขวาตรงไป ด้านหน้า (เหยียดแขนไป ด้านหน้า)
	7		- เหวี่ยงเข้าข้างซ้ายขึ้นด้านบน 2 ครั้ง ต่อเนื่องกัน
	8		
ผ่อนคลายร่างกาย และยืดเหยียดกล้ามเนื้อ (Cool down and stretching)			
1. ย่ำเท้าอยู่กับที่	1		- ย่ำเท้าอยู่กับที่พร้อมกับสูดลมหายใจเข้า-ออก ลึกๆ โดยหายใจเข้ายกมือขึ้น หายใจออกยกมือลง [ทำ 15 ครั้ง (ยกมือขึ้นและลงนับ 1)]

2. ทำยืดเหยียด เหมือนกับช่วง อบอุ่นร่างกาย	2		- ปฏิบัติเช่นเดียวกับยืดเหยียด ร่างกายในช่วงอบอุ่นร่างกาย โดย ยืดเหยียดแต่ละท่าค้างไว้ 15 วินาที
--	---	--	---



คณะสหเวชศาสตร์

ภาคผนวก ข

แบบสอบถามเพื่อคัดกรองอาสาสมัครเพื่อเข้าร่วมการวิจัย



แบบสอบถามเพื่อคัดกรองอาสาสมัครเพื่อเข้าร่วมการวิจัย

การวิจัยเรื่อง ผลเทียบพลังของการออกกำลังกายแบบแอโรบิคมวยไทยต่อค่าแรงดันสูงสุดของการหายใจเข้า - หายใจออก (Maximum Inspiratory – Expiratory Pressure ; $PI_{max} - PE_{max}$) และความคล่องแคล่ว (Agility) ในนิสิตหญิง

คำชี้แจง กรุณาตอบแบบสอบถามและให้ทำเครื่องหมาย X ลงใน \bigcirc หน้าข้อความที่ตรงกับตัวท่าน

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ก. ข้อมูลส่วนตัว

ID number.....

เพศ..... อายุ..... ปี น้ำหนัก..... กิโลกรัม ส่วนสูง..... เซนติเมตร

กำลังศึกษาในชั้นปี..... คณะ..... สาขาวิชา.....

ที่อยู่

.....

.....

.....

เบอร์โทรศัพท์ติดต่อ.....

ข. พฤติกรรมสุขภาพ

1. ท่านมีโรคประจำตัวหรือไม่ เช่น โรคเบาหวาน ความดันโลหิตสูง โรคหัวใจ ฯลฯ

- ไม่มี
 มี (โปรดระบุ).....

2. ท่านเป็นนักกีฬาระดับจังหวัดหรือนักกีฬาระดับชาติหรือไม่

- ไม่เป็น
 เป็น (โปรดระบุ).....

3. ภายใน 3 เดือน ที่ผ่านมาท่านเคยประสบอุบัติเหตุร้ายแรงที่ขาและข้อเท้าหรือมีการบาดเจ็บของกระดูกและกล้ามเนื้อหรือไม่

- ไม่เคย
 เคย (โปรดระบุ).....

คณะสหเวชศาสตร์



ภาคผนวก ค
แบบบันทึกค่าการทดสอบ

ครั้งที่ 1

แบบบันทึกค่าการทดสอบ

ID number.....เงื่อนไขที่..... อายุ..... ปี
 เพศ..... น้ำหนัก..... กิโลกรัม ส่วนสูง..... เซนติเมตร กลุ่ม..... BMI.....kg/m²
 ก่อนทำการทดสอบ HR.....ครั้ง/นาที BP.....mmHg
 หลังทำการทดสอบ HR.....ครั้ง/นาที BP.....mmHg
 วันที่..... เดือน พ.ศ.

แบบบันทึกผลการทดสอบแรงดันสูงสุดของการหายใจเข้า - หายใจออก

(Maximum Inspiratory - Expiratory Pressure : PI_{max} - PE_{max}) ก่อนการทดสอบ

การทดลอง	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ค่าเฉลี่ย
PI_{max} (cmH ₂ O)				
PE_{max} (cmH ₂ O)				

แปลผล.....

แบบบันทึกผลการทดสอบแรงดันสูงสุดของการหายใจเข้า - หายใจออก

(Maximum Inspiratory - Expiratory Pressure : PI_{max} - PE_{max}) หลังการทดสอบ

การทดลอง	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ค่าเฉลี่ย
PI_{max} (cmH ₂ O)				
PE_{max} (cmH ₂ O)				

แปลผล.....

แบบบันทึกการทดสอบความคล่องแคล่ว (Shuttle run test) ก่อนการทดสอบ

การทดลอง	ระยะเวลาที่ใช้ในการ ทดสอบครั้งที่ 1 (วินาที)	ระยะเวลาที่ใช้ในการ ทดสอบครั้งที่ 2 (วินาที)	เวลาที่ดียที่สุด (วินาที)
Shuttle run test			

แปลผล.....

แบบบันทึกการทดสอบความคล่องแคล่ว (Shuttle run test) หลังการทดสอบ

การทดลอง	ระยะเวลาที่ใช้ในการทดสอบครั้งที่ 1 (วินาที)	ระยะเวลาที่ใช้ในการทดสอบครั้งที่ 2 (วินาที)	เวลาที่ดียิ่งที่สุด (วินาที)
Shuttle run test			

แปลผล.....

แบบบันทึกค่า Rated Perceived Exertion (RPE) Scale

การทดลอง	ก่อนการทดสอบ	ระหว่างการทดสอบ	หลังการทดสอบ
RPE scale			

แปลผล.....

แบบบันทึกค่า Talk Test

การทดลอง	ก่อนการทดสอบ	ระหว่างการทดสอบ	หลังการทดสอบ
Talk test			

แปลผล.....

ลงชื่อผู้ประเมิน.....



ครั้งที่ 2

แบบบันทึกค่าการทดสอบ

ID number.....เงื่อนไขที่..... อายุ..... ปี
 เพศ..... น้ำหนัก..... กิโลกรัม ส่วนสูง..... เซนติเมตร กลุ่ม..... BMI.....kg/m²
 ก่อนทำการทดสอบ HR.....ครั้ง/นาที BP.....mmHg
 หลังทำการทดสอบ HR.....ครั้ง/นาที BP.....mmHg
 วันที่..... เดือน พ.ศ.

แบบบันทึกผลการทดสอบแรงดันสูงสุดของการหายใจเข้า - หายใจออก

(Maximum Inspiratory - Expiratory Pressure : PI_{max} - PE_{max}) ก่อนการทดสอบ

การทดลอง	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ค่าเฉลี่ย
PI_{max} (cmH ₂ O)				
PE_{max} (cmH ₂ O)				

แปลผล.....

แบบบันทึกผลการทดสอบแรงดันสูงสุดของการหายใจเข้า - หายใจออก

(Maximum Inspiratory - Expiratory Pressure : PI_{max} - PE_{max}) หลังการทดสอบ

การทดลอง	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ค่าเฉลี่ย
PI_{max} (cmH ₂ O)				
PE_{max} (cmH ₂ O)				

แปลผล.....

แบบบันทึกการทดสอบความคล่องแคล่ว (Shuttle run test) ก่อนการทดสอบ

การทดลอง	ระยะเวลาที่ใช้ในการ ทดสอบครั้งที่ 1 (วินาที)	ระยะเวลาที่ใช้ในการ ทดสอบครั้งที่ 2 (วินาที)	เวลาที่ดียที่สุด (วินาที)
Shuttle run test			

แปลผล.....

แบบบันทึกการทดสอบความคล่องแคล่ว (Shuttle run test) หลังการทดสอบ

การทดลอง	ระยะเวลาที่ใช้ในการทดสอบครั้งที่ 1 (วินาที)	ระยะเวลาที่ใช้ในการทดสอบครั้งที่ 2 (วินาที)	เวลาที่ดีที่สุด (วินาที)
Shuttle run test			

แปลผล.....

แบบบันทึกค่า Rated Perceived Exertion (RPE) Scale

การทดลอง	ก่อนการทดสอบ	ระหว่างการทดสอบ	หลังการทดสอบ
RPE scale			

แปลผล.....

แบบบันทึกค่า Talk Test

การทดลอง	ก่อนการทดสอบ	ระหว่างการทดสอบ	หลังการทดสอบ
Talk test			

แปลผล.....

ลงชื่อผู้ประเมิน.....



ภาคผนวก ง

วิธีการทดสอบค่าแรงดันสูงสุดของการหายใจเข้า - หายใจออก
(Maximum Inspiratory - Expiratory Pressure : PI_{max} - PE_{max})



วิธีการทดสอบค่าแรงดันสูงสุดในการหายใจเข้า - หายใจออก (Maximum Inspiratory – Expiratory Pressure : PI_{max} – PE_{max})

ก่อนการทดสอบ PI_{max} – PE_{max} ให้ผู้ถูกทดสอบ นั่งพักเป็นเวลา 10 นาที นั่งหลังตรงเท้า ทั้ง 2 ข้างติดพื้นหลังจากนั้นทำการการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขณะพัก โดยการดูดหรือเป่าอากาศผ่านเครื่อง Respiratory pressure meter เป็นการวัดแรงดันของอากาศที่หายใจเข้า-หายใจออก (Maximum inspiratory – expiratory pressure : PI_{max} – PE_{max}) จะสอนวิธีการวัดก่อนการทดสอบจริง



รูปที่ 4 แสดงการสอนอาสาสมัครในการทดสอบค่าแรงดันสูงสุดของการหายใจเข้า - หายใจออก (PI_{max} – PE_{max})

วัดค่า PI_{max} โดยให้ผู้ทดสอบหายใจเข้าออกตามปกติ 2 ครั้ง จากนั้นให้ผู้ถูกทดสอบหายใจออกให้สุดใช้ nose clip หนีบจมูกหรือใช้มือบีบจมูกแล้วใช้ปากอม mouth piece จากนั้นหายใจเข้าเต็มที่ (ดูด) อย่างแรงและเร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้เพียงครั้งเดียว อ่านค่าจากตัวเครื่อง โดยพักระหว่างครั้ง 1 นาที พักระหว่างการทดสอบ 5 นาที ทำการวัดซ้ำ 3 ครั้ง จากนั้นหาค่าเฉลี่ยบันทึกเป็นค่า PI_{max}



รูปที่ 5 แสดงท่าเริ่มต้นในการทดสอบค่าแรงดันสูงสุดของการหายใจเข้า-หายใจออก ($PI_{max} - PE_{max}$)



รูปที่ 6 แสดงวิธีการทดสอบค่าแรงดันสูงสุดของการหายใจเข้า (PI_{max})

วัดค่า PE_{max} โดยให้ผู้ทดสอบหายใจเข้าออกตามปกติ 2 ครั้ง จากนั้นให้ผู้ถูกทดสอบหายใจเข้าให้สุดใช้ nose clip หนีบจมูกหรือใช้มือบีบจมูกแล้วใช้ปากอม mouth piece จากนั้นหายใจออกเต็มที่ (เป่า) อย่างแรงและเร็วที่สุดเท่าที่จะทำได้เพียงครั้งเดียว อ่านค่าจากตัวเครื่อง ตัวเครื่องโดยพักระหว่างครั้ง 1 นาที พักระหว่างการทดสอบ 5 นาทีทำการวัดซ้ำ 3 ครั้ง จากนั้นหาค่าเฉลี่ยบันทึกเป็นค่า PE_{max}



รูปที่ 7 แสดงวิธีการทดสอบค่าแรงดันสูงสุดของการหายใจออก (PE_{max})



ภาคผนวก จ

วิธีการทดสอบความคล่องแคล่ว (Shuttle run Test)



วิธีการทดสอบการวิ่งเก็บของ (Shuttle run test)

การจัดเตรียมสถานที่ ทางเรียบระหว่างเส้นขนาน 2 เส้น ห่างกัน 10 เมตร ชิดด้านนอกของเส้นทั้งสองฝั่ง มีช่องสี่เหลี่ยมขนาด 50 x 50 เซนติเมตร ฝั่งละ 1 ช่อง

วิธีการทดสอบ

ท่าเริ่มต้น : ให้อาสาสมัครอยู่ในท่ายืน โดยที่มือไม่สัมผัสพื้น เท้าทั้งสองข้างวางอยู่หลังเส้นเริ่ม



รูปที่ 8 แสดงท่าเริ่มต้นของการทดสอบ Shuttle run

ขณะทำการทดสอบ : ให้อาสาสมัครฟังคำสั่ง เมื่อได้ยินคำว่า “ระวัง” ให้อาสาสมัครเตรียมตัววิ่ง เมื่อได้ยินคำว่า “ไป” ให้อาสาสมัครวิ่งโดยใช้เท้าข้างที่ถนัดก้าวออกไปก่อน หยิบกล่องกระดาษกล่องที่ 1 ในช่องสี่เหลี่ยมฝั่งตรงข้าม แล้ววิ่งกลับมาวางไว้ในช่องสี่เหลี่ยมหลังเส้นเริ่ม ห้ามโยนกล่องกระดาษ (ถ้าวางไม่เข้าช่องต้องเริ่มใหม่) ผู้ทดสอบบันทึกเวลาตั้งแต่ “ไป” จนถึงวางกล่องกระดาษกล่องที่ 2 อย่างถูกต้อง บันทึกเวลาโดยใช้เทคนิค 2 ตำแหน่งของวินาที ทำการทดสอบ 2 ครั้ง โดยให้ผู้ทดสอบพัก 5 นาทีก่อนทำการทดสอบครั้งต่อไป เลือกค่าที่ดีที่สุด



รูปที่ 9 แสดงการวิ่งไปหยิบกล่องกระดาษในช่องสี่เหลี่ยม




รูปที่ 10 แสดงการวางกล่องกระดาษในช่องสี่เหลี่ยม



ภาคผนวก จ

หนังสือยินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัย
(Informed consent form)

 <p>University of Phayao Human Ethics Committee</p>	<p>หนังสือแสดงความยินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัยสำหรับ อาสาสมัครอายุมากกว่า 20 ปีขึ้นไป (Informed Consent Form)</p>
--	---

การวิจัยเรื่อง : ผลเฉียบพลันของการออกกำลังกายแบบแอโรบิคมวยไทยต่อค่าแรงดันสูงสุดของ
การหายใจเข้า-หายใจออกและความคล่องแคล่วในนินลิตหญิง

วันให้คำยินยอม วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ข้าพเจ้า นาย/นาง/นาง.....

ที่อยู่.....

ได้อ่านรายละเอียดจากเอกสารข้อมูลสำหรับผู้เข้าร่วมโครงการวิจัยวิจัยที่แนบมาฉบับ
วันที่..... และข้าพเจ้ายินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัยโดยสมัครใจ

ข้าพเจ้าได้รับสำเนาเอกสารแสดงความยินยอมเข้าร่วมในโครงการวิจัยที่ข้าพเจ้าได้ลง
นาม และ วันที่ พร้อมด้วยเอกสารข้อมูลสำหรับผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย ทั้งนี้ก่อนที่จะลงนามในใบ
ยินยอมให้ทำการวิจัยนี้ ข้าพเจ้าได้รับการอธิบายจากผู้วิจัยถึงวัตถุประสงค์ของการวิจัย ระยะเวลา
ของการทำวิจัย วิธีการวิจัย อันตราย หรืออาการที่อาจเกิดขึ้นจากการวิจัย หรือจากยาที่ใช้ รวมทั้ง
ประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นจากการวิจัย และแนวทางรักษาโดยวิธีอื่นอย่างละเอียด ข้าพเจ้ามีเวลาและ
โอกาสเพียงพอในการซักถามข้อสงสัยจนมีความเข้าใจอย่างดีแล้ว โดยผู้วิจัยได้ตอบคำถามต่าง ๆ
ด้วยความเต็มใจไม่ปิดบังซ่อนเร้นจนข้าพเจ้าพอใจ

ข้าพเจ้ารับทราบจากผู้วิจัยว่าหากเกิดอันตรายใด ๆ จากการวิจัยดังกล่าว ข้าพเจ้าจะได้รับการ
การรักษาพยาบาลโดยไม่เสียค่าใช้จ่าย(และระบุด้วยว่าจะได้รับการชดเชยจากผู้สนับสนุนการวิจัย
หรือไม่...)

ข้าพเจ้ามีสิทธิที่จะบอกเลิกเข้าร่วมในโครงการวิจัยเมื่อใดก็ได้ โดยไม่จำเป็นต้องแจ้งเหตุผล
และการบอกเลิกการเข้าร่วมการวิจัยนี้ จะไม่มีผลต่อการรักษาโรคหรือสิทธิอื่น ๆ ที่ข้าพเจ้าจะพึง
ได้รับต่อไป

ผู้วิจัยรับรองว่าจะเก็บข้อมูลส่วนตัวของข้าพเจ้าเป็นความลับ และจะเปิดเผยได้เฉพาะเมื่อ
ได้รับการยินยอมจากข้าพเจ้าเท่านั้น บุคคลอื่นในนามของบริษัทผู้สนับสนุนการวิจัย คณะกรรมการ
พิจารณาจริยธรรมการวิจัยในคน สำนักงานคณะกรรมการอาหารและยาอาจได้รับอนุญาตให้เข้า
มาตรวจและประมวลผลข้อมูลของข้าพเจ้า ทั้งนี้จะต้องกระทำไปเพื่อวัตถุประสงค์เพื่อตรวจสอบความ
ถูกต้องของข้อมูลเท่านั้น โดยการตกลงที่จะเข้าร่วมการศึกษานี้ข้าพเจ้าได้ให้คำยินยอมที่จะให้มี
การตรวจสอบข้อมูลประวัติทางการแพทย์ของข้าพเจ้าได้

ผู้วิจัยรับรองว่าจะไม่มีการเก็บข้อมูลใด ๆ เพิ่มเติม หลังจากที่ข้าพเจ้าขอยกเลิกการเข้าร่วมโครงการวิจัยและต้องการให้ทำลายเอกสารและ/หรือ ตัวอย่างที่ใช้ตรวจสอบทั้งหมดที่สามารถสืบค้นถึงตัวข้าพเจ้าได้

ข้าพเจ้าเข้าใจว่า ข้าพเจ้ามีสิทธิ์ที่จะตรวจสอบหรือแก้ไขข้อมูลส่วนตัวของข้าพเจ้าและสามารถยกเลิกการให้สิทธิในการใช้ข้อมูลส่วนตัวของข้าพเจ้าได้ โดยต้องแจ้งให้ผู้วิจัยรับทราบ

ข้าพเจ้าได้ตระหนักว่าข้อมูลในการวิจัยรวมถึงข้อมูลทางการแพทย์ของข้าพเจ้าที่ไม่มีการเปิดเผยชื่อ จะผ่านกระบวนการต่าง ๆ เช่น การเก็บข้อมูล การบันทึกข้อมูลในแบบบันทึกและในคอมพิวเตอร์ การตรวจสอบ การวิเคราะห์ และการรายงานข้อมูลเพื่อวัตถุประสงค์ทางวิชาการรวมทั้งการใช้ข้อมูลทางการแพทย์ในอนาคตหรือการวิจัยทางด้านเภสัชภัณฑ์ เท่านั้น

ข้าพเจ้าได้อ่านข้อความข้างต้นและมีความเข้าใจดีทุกประการแล้ว ยินดีเข้าร่วมในการวิจัยด้วยความเต็มใจ จึงได้ลงนามในเอกสารแสดงความยินยอมนี้

.....ลงนามผู้ให้ความยินยอม
(.....) ชื่อผู้ยินยอมตัวบรรจง
วันที่เดือน.....พ.ศ.....

ข้าพเจ้า ยินยอม ไม่ยินยอม

ให้เก็บตัวอย่างชีวภาพที่เหลือไว้เพื่อการวิจัยในอนาคต กำหนดภายใน.....เดือน/ปี
.....ลงนามผู้ให้ความยินยอม
(.....) ชื่อผู้ยินยอมตัวบรรจง
วันที่เดือน.....พ.ศ.....

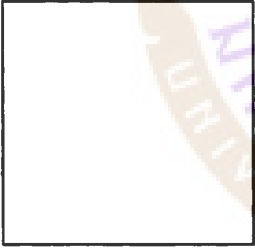
ข้าพเจ้าได้อธิบายถึงวัตถุประสงค์ของการวิจัย วิธีการวิจัย อันตราย หรืออาการไม่พึงประสงค์หรือความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นจากการวิจัย หรือจากยาที่ใช้ รวมทั้งประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นจากการวิจัยอย่างละเอียด ให้ผู้เข้าร่วมในโครงการวิจัยตามนามข้างต้นได้ทราบและมีความเข้าใจดีแล้ว พร้อมลงนามลงในเอกสารแสดงความยินยอมด้วยความเต็มใจ


.....ลงนามผู้ทำวิจัย
(.....) ชื่อผู้ทำวิจัย ตัวบรรจง
วันที่เดือน.....พ.ศ.....

.....ลงนามพยาน
(.....) ชื่อพยาน ตัวบรรจง
วันที่เดือน.....พ.ศ.....

หมายเหตุ

ในกรณีที่อาสาสมัครไม่สามารถ อ่านหนังสือ/ลงลายมือชื่อได้ ให้ใช้การประทับลายมือแทนดังนี้ :

ข้าพเจ้าไม่สามารถอ่านหนังสือได้ แต่ผู้วิจัยได้อ่านข้อความในแบบคำยินยอมนี้ให้แก่ข้าพเจ้าฟังจนเข้าใจดี ข้าพเจ้าจึงประทับตราลายนิ้วมือขวาของข้าพเจ้าในแบบคำยินยอมนี้ด้วยความเต็มใจ	
	ลายมือชื่อผู้อธิบาย..... (.....)
	พยาน.....(ไม่ใช่ผู้อธิบาย) (.....)
	วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

 <p>University of Phayao Human Ethics Committee</p>	<p>หนังสือแสดงความยินยอมเข้าร่วมโครงการวิจัย สำหรับอาสาสมัครเด็กอายุ 7-20 ปี (Informed Consent Form)</p>
--	--

การวิจัยเรื่อง : ผลเสียพหุของการออกกำลังกายแบบแอโรบิคมวยไทยต่อค่าแรงดันสูงสุดของ
การหายใจเข้า-หายใจออกและความคล่องแคล่วในนิสิตหญิง

วันให้คำยินยอม วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ข้าพเจ้าชื่อที่อยู่.....

ได้อ่านรายละเอียดจากเอกสารข้อมูลคำอธิบายสำหรับผู้เข้าร่วมการวิจัยที่แนบมาฉบับ
วันที่ และยินยอมเข้าร่วมในโครงการวิจัยโดยสมัครใจ

หนูได้รับสำเนาเอกสารแสดงความยินยอมเข้าร่วมในโครงการวิจัยที่หนูได้ลงนามและวันที่
พร้อมด้วยเอกสารข้อมูลสำหรับผู้เข้าร่วมโครงการวิจัย ทั้งนี้ก่อนที่จะลงนามในใบยินยอมให้ทำการ
วิจัยนี้

หนูได้อ่านเอกสารและปรึกษากับหมอ พยาบาล ผู้ปกครอง หรือญาติ และเจ้าหน้าที่ใน
โครงการในส่วนที่หนูไม่เข้าใจ และต้องการรู้เพิ่มเติมจนมีความเข้าใจอย่างดีแล้ว โดยหมอและ
พยาบาลได้ตอบคำถามต่าง ๆ ด้วยความเต็มใจไม่ปิดบังซ่อนเร้นจนหนูพอใจ

หนูได้อ่านและทำความเข้าใจข้อมูลเกี่ยวกับโครงการวิจัย หนูมีความเข้าใจในผลประโยชน์
และผลเสียที่อาจได้รับการเข้าร่วมในโครงการวิจัยนี้และมีสิทธิ์ที่จะถอนตัวออกจาก
โครงการวิจัยเมื่อใดก็ได้ โดยไม่มีผลกระทบต่อการเข้ารับการรักษาพยาบาลในภายหลัง

หนูทราบจากคุณหมอและพยาบาลว่าคุณหมอและพยาบาลจะไม่มีเก็บข้อมูลใด ๆ ของ
หนูเพิ่มเติม หลังจากที่หนูขอยกเลิกการเข้าร่วมโครงการวิจัยและต้องการให้ทำลายเอกสารและ/
หรือ ตัวอย่างที่ใช้ตรวจสอบทั้งหมดที่สามารถสืบค้นถึงตัวหนูได้

.....ลงนามอาสาสมัครเด็กอายุ 7-20 ปี

(.....) ชื่อของอาสาสมัครเด็กตัวบรรจง

วันที่เดือน.....พ.ศ.....

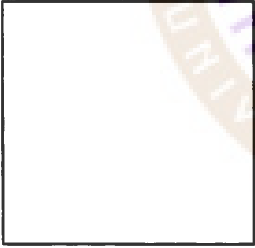
ข้าพเจ้าได้อธิบายถึงวัตถุประสงค์ของการวิจัย วิธีการวิจัย อันตราย หรืออาการไม่พึงประสงค์หรือความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นจากการวิจัย หรือจากยาที่ใช้ รวมทั้งประโยชน์ที่จะเกิดขึ้นจากการวิจัยอย่างละเอียด ให้ผู้เข้าร่วมในโครงการวิจัยตามนามข้างต้นได้ทราบและมีความเข้าใจดีแล้ว พร้อมลงนามลงในเอกสารแสดงความยินยอมด้วยความเต็มใจ

.....ลงนามผู้ทำวิจัย
 (.....) ชื่อผู้ทำวิจัย ตัวบรรจง
 วันที่เดือน.....พ.ศ.....

.....ลงนามพยาน
 (.....) ชื่อพยาน ตัวบรรจง
 วันที่เดือน.....พ.ศ.....

หมายเหตุ

ในกรณีที่อาสาสมัครไม่สามารถ อ่านหนังสือ/ลงลายมือชื่อได้ ให้ใช้การประทับลายมือแทนดังนี้ :

<p>ข้าพเจ้าไม่สามารถอ่านหนังสือได้ แต่ผู้วิจัยได้อ่านข้อความในแบบคำยินยอมนี้ให้แก่ข้าพเจ้าฟังจนเข้าใจดี ข้าพเจ้าจึงประทับตราลายนิ้วมือขวาของข้าพเจ้าในแบบคำยินยอมนี้ด้วยความเต็มใจ</p>	
	ลายมือชื่อผู้อธิบาย..... (.....)
	พยาน.....(ไม่ใช่ผู้อธิบาย) (.....)
	วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....
	<p>ประทับลายนิ้วมือขวา</p>

หนู ยินยอม

ไม่ยินยอม

ข้าพเจ้า ยินยอม

ไม่ยินยอม

ให้เก็บตัวอย่างชีวภาพที่เหลือไว้เพื่อการวิจัยในอนาคต กำหนดภายใน.....เดือน/ปี

.....ลงนามผู้ให้ความยินยอม

(.....) ชื่อผู้ยินยอมตัวบรรจง

วันที่เดือน.....พ.ศ.....

