

รายการอ้างอิง



ภาษาไทย

- ✓ จตุพร ฌ นคร และคณะ. ผลของการฝึกออกกำลังกายแบบแอโรบิกต้านซ์ ต่อการเปลี่ยนแปลงสมรรถภาพทางกายของหญิง ไทยวัยผู้ใหญ่. กรุงเทพมหานคร: องค์การส่งเสริมกีฬา แห่งประเทศไทย, 2528.
- จรวพร ชรณินทร์. การออกกำลังกายและกีฬาเพื่อสุขภาพ. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ตะเกียง, 2534.
- ชศักดิ์ เวชแพศย์ และ กันยา ปาละวิวัฒน์. สรีรวิทยาของการออกกำลังกาย. พิมพ์ครั้งที่ 4 กรุงเทพมหานคร: ชรรกมลการพิมพ์, 2536.
- ประคอง กรรณสุด. สถิติประยุกต์สำหรับครู. พิมพ์ครั้งที่ 5. ไทยวัฒนาพานิช, 2523
- พลศึกษา, กรม. งานศูนย์ฝึกและสาธิตบริหารกาย, รายงานการวิจัยเรื่องประสิทธิภาพก่อนและหลังการออกกำลังกายแบบแอโรบิกต้านซ์. กรุงเทพมหานคร: กรมพลศึกษา, 2531.
- ✓ พิชณี ภูศรี. ผลการฝึกแอโรบิกต้านซ์ ในระดับที่ความถี่ต่างกัน ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงทางสมรรถภาพทางกาย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2532.
- พันทิพา สันรัชตานนท์. การออกกำลังกายในน้ำ. สารวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทางการกีฬา 4(2537): 28-33.
- . Aerobic dance กับการออกกำลังกาย. จุลสารวิทยาศาสตร์การกีฬา 3(มีนาคม 2536): 17 - 23.
- นางทิพย์ ชัยนิบาลสฤตต์. การเปรียบเทียบความดันโลหิตและชีพจร ระหว่างร่างกายที่อยู่ในภาวะปกติกับภายหลังจากการออกกำลังกายของนักศึกษาวิทยาลัยพยาบาล. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2525.
- ✓ รัตนา กิตติสุข. ผลของการฝึกแอโรบิกต้านซ์ ที่มีต่อความอดทนของระบบไหลเวียน และเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2527.
- ✓ สามารถ บุตรานนท์. ผลของการฝึกแอโรบิกต้านซ์ ที่มีต่อสมรรถภาพของร่างกาย และเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2527.

สุกัญญา พานิชเจริญนาม และ สืบสาย บุญวิบุตร. ผู้นำแอโรบิกด้านชกนสมัย. เอกสารประกอบ
 ค่ายรรชย, 2538.

สุริยา ณ นคร. แนวทางใหม่: การออกกำลังกายในน้ำในสโคลกาภวัตน์. เอกสารประกอบ
 ค่ายรรชยเชิงวิชาการ: ภาควิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์,
 2538.

เสก อักษรานุเคราะห์. การออกกำลังกายสาขากลาง เพื่อสุขภาพและชะลอความแก่. พิมพ์ครั้งที่ 2,
 กรุงเทพมหานคร: ภาควิชาเวชศาสตร์ฟื้นฟู คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,
 2529.

อภิชาติ รักษาภล. การเปรียบเทียบสมรรถภาพทางกายของคนวัยผู้ใหญ่ที่ออกกำลังกายแบบต่าง ๆ.
 วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2527

ภาษาอังกฤษ

American College of Sports Medicine. Guidelines for exercise testing
 and prescription. 4th ed. Philadelphia: Lea & Febiger, 1991.

Astrand, P.O. and Rodahl, K. Textbook of work physiology: Physiological
 base of exercise. 3rd ed. New York: Mc Graw-Hill Book Company,
 1986.

Cassady, S.L. and Nielsen, D.H. Cardiorespiratory responses of
 healthy subjects to calisthenics performed on land versus in
 water. Dissertation Abstracts International 72(1992): 532-
 538.

Chatfield, K.G. Effects of aerobic dance and water aerobics on the
 body composition and girth measurements of sedentary females.
Dissertation Abstracts International (1991): 366.

Daniel, M. and others. Aquatic exercise for the aged. Paper
 presented at the American Alliance for Health, Physical
 Education, Recreation and Dance Convention 12-17 (April 1985):
 30.

- Dowdy, D.B. The effect of aerobic dance on physical work capacity cardiovascular function and body composition of middle-aged women. Dissertation Abstracts International 43(May 1983): 3535-A
- Durnin, J.V.G.A. and J. Womersley. Body fat assessed from total body density and its estimation from skinfold thickness. British Journal of Nutrition 32(1974): 95.
- Eckerson, J.M. The oxygen cost of water aerobic relative to maximal oxygen consumption. Dissertation Abstracts International (1989): 128.
- Flynn, M.G. Fat storage in athletes: the metabolic and hormonal responses to swimming and running exercise. Dissertation Abstracts International (August 1988): 217.
- Heyneman, C.A. and Premo, D.E. A water walkers exercise program for the elderly. Dissertation Abstracts International 107(1992): 213-217.
- Howell, S. B. A comparison between the physiological effect of water versus land exercise for people. Dissertation Abstracts International (1987): 128.
- Hyatt, I.M. The effects of two endurance program on the body composition of college females. Dissertation Abstracts International 43(February 1983): 2595-A.
- Kaminsky, L.A. and others. Evaluation of shallow water running test for the estimation of peak aerobic power. Dissertation Abstracts International 25(1993): 1287-1292.
- Ruoti, R.G. The effects of calisthenic water exercise on selected work, physiologic, and blood parameters of older adults. Dissertation Abstracts International (1989): 119.
- Sander, M.E. Selected physiological training adaptation during a water fitness program call wave aerobic. Dissertation Abstracts International (1993): 108.

- Schwanz, L.A. Water exercise VS. weight training exercise in the development of knee extension and flexion strength. Dissertation Abstracts International (1987): 63.
- Stewart, G. C. The use of rating of perceived exertion in aquatic aerobic dance. Dissertation Abstracts International (1991): 367.
- Thuey, L. and Fozter, R. The complete waterpower workout book : Program for fitness injury, prevention and healing. New York: Random House Publication, 1993.
- Tsukahara, N. Toda, A. Goto, J. and Ezawa, I. Cross-sectional and longitudinal-studies on the effects of water exercise in controlling bone loss in Japanese postmenopausal women. Dissertation Abstracts International 40(January-October 1994): 37-47.
- ✓ Vaccaro, P. and Clinton, M. The effect of aerobic dance conditioning on the body composition and maximal oxygen uptake of college women. The Journal of Sport Medicine and Physical Fitness 21(1981): 291-293.
- Watterson, V. The effect of aerobic dance on cardiovascular fitness. The Physician and Sport Medicine 12(1984): 138-145.
- Wemer, P. H. Aerobic dance: Fitness experience. Physical Educator 33(December 1976): 286.
- White, M.K. The effects of walking and aerobic dance on the skeletal and cardiovascular systems of postmenopausal females. Dissertation Abstracts International 42 (september 1981): 1049-1050 - A

ต้นฉบับ หน้าขาดหาย

ภาคผนวก ก
รายละเอียดทั่วไปของผู้ใช้บริการทดลอง

บันทึกข้อความ



ส่วนราชการ มัสตัตวิทยาลัย งบประมาณรายการศึกษา โท.ร.2183530

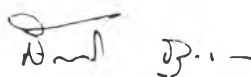
ที่ กม 0309/12037 วันที่ /๘ สิงหาคม 2537

เรื่อง ขอความร่วมมือในการวิจัย

เรียน คณะคณาจารย์

เนื่องด้วย น.ส. รุ่งทิพย์ สุยะเสียน นิสิตชั้นปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาผลศึกษา กำลังดำเนินการวิจัยเพื่อเสนอเป็นวิทยานิพนธ์เรื่อง "ผลของการฝึกการออกกำลังกายในน้ำที่มีต่อความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิต ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย" โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เฉลิม ชัยวิสารากร เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในการนี้ นิสิตจำเป็นต้องเก็บรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับโครงการขอให้อาจารย์และข้าราชการของคณะคณาจารย์เข้าร่วมการฝึกโปรแกรมการออกกำลังกายในน้ำ

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านได้โปรดพิจารณาอนุญาตให้ น.ส. รุ่งทิพย์ สุยะเสียน ได้เก็บรวบรวมข้อมูลดังกล่าว เพื่อประโยชน์ทางวิชาการ และขอขอบคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้
ด้วย



รองศาสตราจารย์ ดร. สันติ อึ้งสุวรรณ

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

แบบฟอร์มขอรับการตรวจสอบสมรรถภาพทางกาย

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ข้าพเจ้าชื่อ.....ขอร่วมโครงการออกกำลังกาย เพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกาย ระบบไหลเวียนโลหิต ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย โดยมี นางสาวรุ่งทิพย์ สุยะเสียน เป็นผู้ดำเนินการ ซึ่งมีรายการทดสอบสมรรถภาพทางกายดังต่อไปนี้

1. การวัดชีพจร
2. การวัดความดันโลหิต
3. การวัดความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ
4. การวัดความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุด
5. การวัดเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย

โดยใช้โปรแกรมการออกกำลังกายในน้ำ เป็นเวลา 10 สัปดาห์ ทำการฝึกสัปดาห์ละ 3 วัน (วันจันทร์ พุธ ศุกร์) วันละ 50 นาที ผู้รับการทดสอบทุกคนจะได้รับการทดสอบสมรรถภาพก่อนการฝึก หลังการฝึก 5 สัปดาห์ และทำการวัดครั้งสุดท้ายเมื่อสิ้นสุดโปรแกรม การทดสอบสมรรถภาพทุกครั้งจะทำการทดสอบที่ห้องทดสอบสมรรถภาพทางกาย ชั้น 2 สยามกีฬา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ส่วนโปรแกรมการฝึกจะดำเนินการโดย นางสาวรุ่งทิพย์ สุยะเสียน และคณะ

ผลของการทดสอบจะทำให้รู้ถึงสมรรถภาพทางกายของผู้รับการทดสอบในปัจจุบัน ผู้รับการทดสอบจะได้รับการอธิบายและคำชี้แจงถึงผลที่ได้จากการทดสอบที่ผ่านมา รวมทั้งจะได้รับการแนะนำวิธีการออกกำลังกายที่ถูกต้องและเหมาะสมกับวัยของผู้รับการทดสอบ ทั้งนี้เพื่อให้มีสมรรถภาพทางกายให้ดียิ่งขึ้น

ข้าพเจ้ายินดีปฏิบัติตามข้อตกลงที่กำหนดไว้ทุกประการ

(ลายเซ็นผู้รับการทดสอบ)

แบบบันทึกการทดสอบสมรรถภาพทางกาย

ครั้งที่.....

ชื่อ.....นามสกุล.....อายุ.....ปี

1. น้ำหนัก.....กิโลกรัม ส่วนสูง.....เซนติเมตร
2. อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก.....ครั้ง/นาที
3. ความดันโลหิต.....มิลลิเมตร/ปรอท
4. ไชมันไตต์ผิวหนัง

Biceps.....มิลลิเมตร

Triceps.....มิลลิเมตร

Subscapula.....มิลลิเมตร

Suprailiac.....มิลลิเมตร

5. ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (กิโลกรัม)

- กล้ามเนื้อแขน.....กิโลกรัม

- กล้ามเนื้อขา.....กิโลกรัม

- กล้ามเนื้อหลัง.....กิโลกรัม

6. ทดสอบสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด

ชีพจรในขณะถือจักรชาน นาทีที่ 1.....ครั้ง/นาที

นาทีที่ 2.....ครั้ง/นาที

นาทีที่ 3.....ครั้ง/นาที

นาทีที่ 4.....ครั้ง/นาที

นาทีที่ 5.....ครั้ง/นาที

นาทีที่ 6.....ครั้ง/นาที

ความหนักของงาน.....kpm

ความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุด.....มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที

ตารางที่ 1 แสดงอายุ ส่วนสูงของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

บุคคลที่	กลุ่มทดลอง		กลุ่มควบคุม	
	อายุ (ปี)	ส่วนสูง (เซนติเมตร)	อายุ (ปี)	ส่วนสูงเซนติเมตร
1	50	155	39	160
2	87	153	34	156
3	88	156	36	167
4	32	154	37	156
5	34	153	40	160
6	32	155	41	164
7	39	156	43	157
8	31	153	42	156
9	38	161	41	161
10	36	147	39	165
11	44	157	36	157
12	39	149	40	157
13	40	148	45	151
14	37	155	43	155
15	40	160	31	160
\bar{X}	37.80	154.13	39.10	158.10
SD	4.71	3.81	4.40	4.12

ตารางที่ 2 แสดงน้ำหนักของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก หลังการฝึก 5 สัปดาห์ หลังการฝึก 10 สัปดาห์ (มีหน่วยเป็นกิโลกรัม)

บุคคลที่	กลุ่มทดลอง			กลุ่มควบคุม		
	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก 5 สัปดาห์	หลังการฝึก 10 สัปดาห์	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก 5 สัปดาห์	หลังการฝึก 10 สัปดาห์
1	66.21	66.4	65.8	63.1	63.6	64.2
2	46.1	45.8	44.6	60.1	59.7	59.5
3	55.3	53.0	51.6	47.0	47.5	46.0
4	48.7	48.5	47.7	54.0	53.2	53.5
5	49.5	48.1	47.8	52.5	50.0	52.0
6	54.4	53.4	52.8	60.0	60.0	60.0
7	50.3	49.0	47.4	53.0	53.0	53.0
8	46.5	43.5	42.5	50.0	50.0	51.0
9	56.5	56.0	56.0	54.5	53.0	53.0
10	45.6	43.5	43.5	45.7	45.0	45.0
11	69.8	69.3	69.1	57.1	56.0	56.0
12	50.0	48.9	48.2	49.0	50.0	50.0
13	52.5	51.5	51.0	55.0	54.5	55.0
14	60.5	57.5	56.5	60.0	59.0	59.0
15	53.3	52.0	50.5	46.0	45.0	45.0
\bar{X}	53.69	52.43	51.67	53.76	53.30	53.48
SD	7.18	7.20	7.61	5.58	5.40	5.69

ตารางที่ 3 แสดงอัตราการเต้นของหัวใจของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก หลังการฝึก 5 สัปดาห์ หลังการฝึก 10 สัปดาห์ (มีหน่วยเป็นครั้งต่อนาที)

บุคคลที่	กลุ่มทดลอง			กลุ่มควบคุม		
	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก 5 สัปดาห์	หลังการฝึก 10 สัปดาห์	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก 5 สัปดาห์	หลังการฝึก 10 สัปดาห์
1	78	68	63	72	72	74
2	77	74	72	72	73	75
3	76	79	72	76	77	76
4	76	74	69	78	78	77
5	74	70	66	76	78	77
6	78	76	76	66	68	70
7	76	74	66	80	86	86
8	72	70	64	74	74	75
9	74	68	67	75	74	74
10	74	73	72	72	72	70
11	78	77	75	86	86	87
12	72	69	70	77	80	80
13	76	72	76	72	73	74
14	78	76	72	76	86	86
15	74	70	76	78	77	76
\bar{X}	75.53	72.27	70.40	75.33	76.07	75.70
SD	2.10	2.80	4.42	4.53	4.51	4.94

ตารางที่ 4 แสดงความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก หลังการฝึก 5 สัปดาห์ หลังการฝึก 10 สัปดาห์ (มีหน่วยเป็นมิลลิเมตรปรอท)

บุคคลที่	กลุ่มทดลอง			กลุ่มควบคุม		
	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก 5 สัปดาห์	หลังการฝึก 10 สัปดาห์	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก 5 สัปดาห์	หลังการฝึก 10 สัปดาห์
1	113	110	109	110	110	109
2	106	103	100	100	100	100
3	110	100	100	100	100	100
4	108	100	98	104	105	103
5	110	100	100	114	104	104
6	106	100	99	110	108	108
7	110	110	108	120	118	120
8	104	100	100	120	100	100
9	110	110	109	100	98	98
10	108	100	100	115	90	96
11	110	110	108	110	100	100
12	110	100	100	100	100	100
13	120	108	108	120	100	100
14	118	110	106	110	110	110
15	110	109	109	110	110	110
\bar{X}	110.00	104.60	103.60	110.73	111.27	110.47
SD	4.14	4.84	4.48	7.62	8.92	8.18

ตารางที่ 5 แสดงสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก หลังการฝึก 5 สัปดาห์ หลังการฝึก 10 สัปดาห์ (มีหน่วยเป็นมิลลิเมตรต่อกิโลกรัม ต่อนาที)

บุคคลที่	กลุ่มทดลอง			กลุ่มควบคุม		
	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก 5 สัปดาห์	หลังการฝึก 10 สัปดาห์	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก 5 สัปดาห์	หลังการฝึก 10 สัปดาห์
1	24.5	25.8	28.9	37.6	26.7	26.0
2	26.9	29.0	31.2	25.0	24.9	24.0
3	30.3	32.0	34.0	30.0	30.2	31.0
4	27.2	30.5	32.4	32.0	31.7	33.0
5	31.7	33.0	35.0	28.0	27.8	28.0
6	30.4	31.2	33.6	31.0	30.6	31.0
7	32.9	34.0	35.7	31.0	30.6	30.0
8	30.6	32.0	34.5	34.0	34.1	34.0
9	34.3	35.7	37.4	33.0	33.2	35.5
10	33.0	35.0	36.0	31.0	32.8	32.0
11	36.5	37.8	39.1	35.8	36.1	35.0
12	35.7	37.0	38.0	34.0	34.9	35.0
13	37.1	38.4	39.2	35.0	34.6	34.5
14	35.5	36.8	37.5	37.0	37.3	37.0
15	35.9	36.2	37.5	36.0	36.1	37.0
\bar{X}	32.18	33.68	35.33	31.99	32.12	32.00
SD	3.86	3.51	2.97	3.49	3.65	3.73

ตารางที่ 6 แสดงเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก หลังการฝึก 5 สัปดาห์ หลังการฝึก 10 สัปดาห์ (มีหน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์)

บุคคลที่	กลุ่มทดลอง			กลุ่มควบคุม		
	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก 5 สัปดาห์	หลังการฝึก 10 สัปดาห์	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก 5 สัปดาห์	หลังการฝึก 10 สัปดาห์
1	46.7	45.7	43.3	35.1	38.3	35.8
2	34.3	33.4	32.5	36.5	37.2	37.2
3	33.4	33.4	33.4	28.2	28.2	28.2
4	32.5	30.6	26.9	36.5	36.5	36.5
5	33.4	31.6	31.6	38.3	38.3	38.3
6	37.2	35.1	34.3	36.7	37.5	36.7
7	32.5	32.5	31.6	33.2	33.2	34.1
8	31.6	30.6	29.4	37.5	37.5	38.3
9	34.3	35.1	32.5	39.7	39.7	39.7
10	34.3	33.4	32.5	30.6	30.6	30.6
11	42.5	42.5	41.5	37.2	37.2	37.2
12	35.8	35.8	32.5	33.2	33.2	33.2
13	37.9	35.1	37.5	38.3	37.5	38.3
14	37.9	37.9	35.8	41.0	41.0	42.0
15	32.5	35.0	35.0	32.1	29.4	29.4
\bar{X}	35.79	35.18	34.02	35.61	35.68	35.71
SD	4.17	4.17	4.24	3.52	3.84	3.90

ตารางที่ 7 แสดงความแข็งแรงของกล้ามเนื้อแขนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก หลังการฝึก 5 สัปดาห์ หลังการฝึก 10 สัปดาห์

บุคคลที่	กลุ่มทดลอง			กลุ่มควบคุม		
	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก 5 สัปดาห์	หลังการฝึก 10 สัปดาห์	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก 5 สัปดาห์	หลังการฝึก 10 สัปดาห์
1	21	21	22	23	24	24
2	18	19	20	20	20	21
3	22	22	23	21	20	25
4	22	23	23	20	21	21
5	24	24	25	23	23	24
6	25	26	26	24	25	24
7	22	23	23	21	21	22
8	20	21	21	20	19	20
9	21	21	22	16	16	17
10	15	16	16	18	18	19
11	21	22	22	20	20	20
12	16	16	17	18	18	19
13	15	16	16	20	21	20
14	24	24	25	17	17	17
15	18	19	19	20	20	21
\bar{X}	20.27	20.87	21.33	20.07	20.13	20.13
SD	3.22	3.01	3.18	2.22	2.36	2.43



ตารางที่ 8 แสดงความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขาของกุ่มทดลองและกุ่มควบคุม ก่อนการฝึก หลังการฝึก 5 สัปดาห์ หลังการฝึก 10 สัปดาห์

บุคคลที่	กุ่มทดลอง			กุ่มควบคุม		
	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก 5 สัปดาห์	หลังการฝึก 10 สัปดาห์	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก 5 สัปดาห์	หลังการฝึก 10 สัปดาห์
1	69	87	90	57	62	62
2	57	85	75	54	57	58
3	55	61	73	55	58	58
4	48	57	71	60	60	62
5	54	62	80	42	45	41
6	56	75	80	49	51	52
7	46	75	80	50	52	53
8	47	55	62	52	53	53
9	54	60	72	44	46	46
10	42	50	52	33	58	42
11	45	68	72	50	51	53
12	49	66	70	52	53	53
13	38	45	63	58	58	60
14	45	57	60	45	47	48
15	55	65	74	55	56	56
\bar{X}	50.67	64.53	71.60	50.73	50.47	50.80
SD	7.60	11.93	9.18	6.26	5.98	6.54

ตารางที่ 9 แสดงความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลังของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก หลังการฝึก 5 สัปดาห์ หลังการฝึก 10 สัปดาห์

บุคคลที่	กลุ่มทดลอง			กลุ่มควบคุม		
	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก 5 สัปดาห์	หลังการฝึก 10 สัปดาห์	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก 5 สัปดาห์	หลังการฝึก 10 สัปดาห์
1	42	51	55	40	44	45
2	40	50	59	41	45	45
3	40	40	45	39	42	44
4	45	54	60	43	45	45
5	31	40	58	30	33	34
6	35	58	70	31	32	31
7	37	55	67	35	36	37
8	36	52	55	37	37	38
9	41	50	60	30	38	33
10	34	34	47	33	32	34
11	32	45	48	30	31	32
12	32	36	45	41	43	44
13	30	40	51	33	34	36
14	35	43	40	35	35	37
15	40	42	56	36	38	38
\bar{X}	36.67	46.00	54.40	36.07	36.67	38.33
SD	4.50	7.37	8.42	45.02	4.73	5.18

ภาคผนวก ข
โปรแกรมการออกกำลังภายในน้ำ

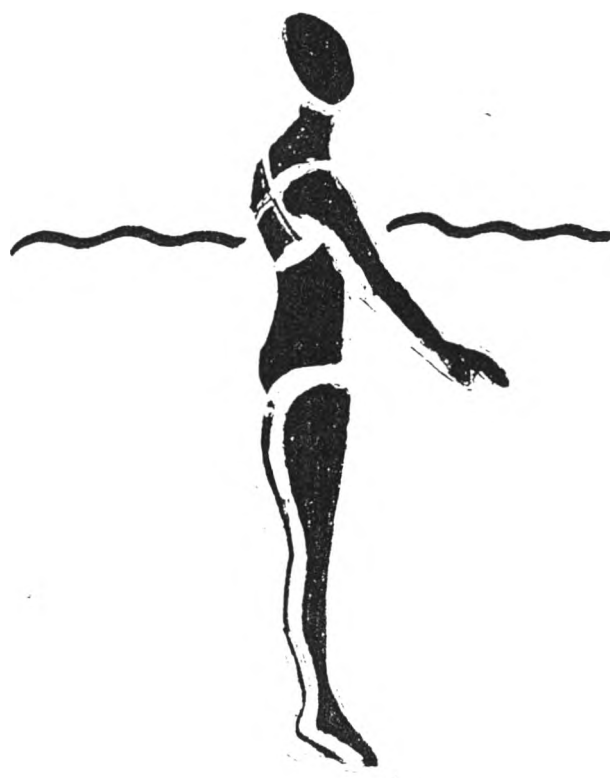
โปรแกรมการออกกำลังกายในน้ำ

แอโรบิกแดนซ์ (Aerobic Dance) มีลักษณะที่แตกต่างไปจากการบริหารการประกอบดนตรี กล่าวคือ แอโรบิกแดนซ์นั้นจะใช้ความเข้มข้นของงาน เพื่อวัดอัตราการเต้นของหัวใจโดยจะให้อัตราการเต้นหัวใจอยู่ระหว่าง 60 - 70 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด และมีวิธีปฏิบัติดังนี้

ช่วงที่ 1 คือ ช่วงอบอุ่นร่างกาย (Warm up) ใช้เวลาประมาณ 10 นาที การฝึกในช่วงนี้ยึดหลักการเคลื่อนไหว ของกล้ามเนื้อส่วนต่างๆ เพื่อเป็นการเตรียมระบบกล้ามเนื้อ โดยเฉพาะกล้ามเนื้อมัดใหญ่ และระบบหายใจให้พร้อมที่จะปฏิบัติงาน ในขั้นต่อไป และจะเห็นระบบหายใจเข้าและออกไปด้วย ทั้งนี้เพื่อป้องกันมิให้ผู้เข้าร่วม ฝึกหายใจ ในขณะที่ออกกำลังกาย และให้ร่างกายได้รับออกซิเจนมากที่สุดในการทำงาน

ควรให้ผู้เข้าร่วมปรับสภาพร่างกายก่อนที่จะปฏิบัติในขั้นต่อไป โดยการวิ่ง สไลด์ หรือ ลอยตัวในน้ำแล้วจึงเข้าสู่ช่วงที่ 1 ดังนี้

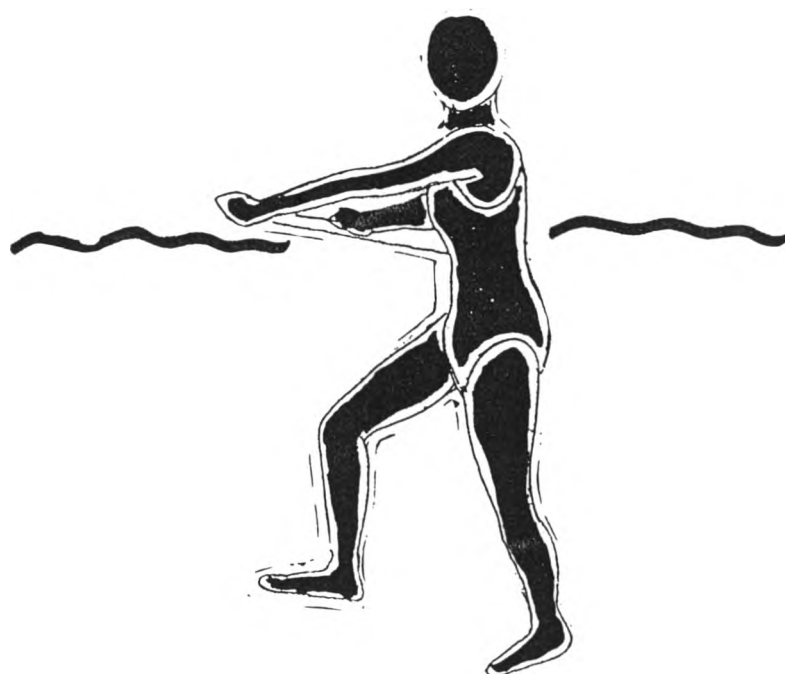
ยืนหันหน้าเข้าหาขอบสระ มือที่จับขอบสระ แล้วเขย่งปลายเท้า ดังรูป ซึ่งเป็นแกว่งยืดกล้ามเนื้อขาและน่อง



2. ยืนในลักษณะเดียวกับท่าที่ 1 ยกเท้าซ้ายพาดกับขอบสระ เท้าขวา
เหยียดตรงหันปลายเท้าให้ ออกด้านข้าง เหยียดแขนขวา ยกข้ามศีรษะ และเอียงตัวไปยัง
ด้านที่เท้าพาดอยู่ ดังรูป นับ 8 ครั้ง แล้วเปลี่ยนข้าง

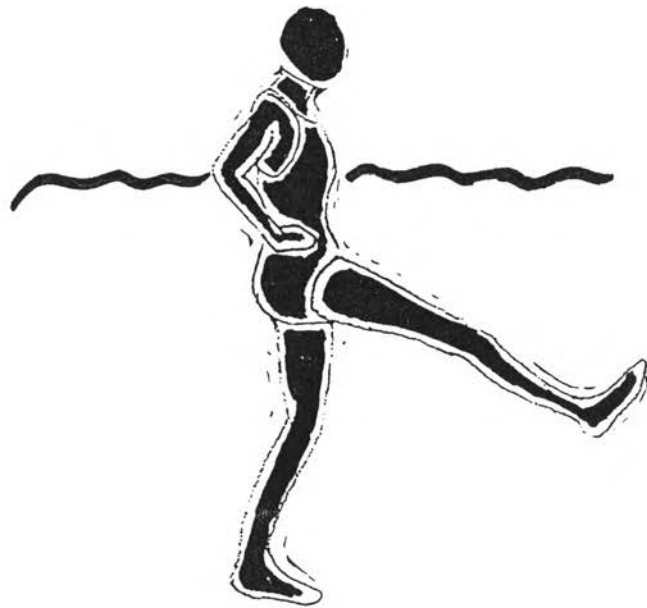


3. ยืนในลักษณะเดียวกับท่าที่ 2 แล้วเหยียดขาซ้ายไขว้มาด้านหลัง ให้อ่างเท้าที่จะทำได้ บิดลำตัว นับทั้งหมด 8 ครั้ง แล้วจึงเปลี่ยนเป็นขวา ดังรูป



4. ยืนหันข้างซ้ายเข้าหาขอบสระ มือซ้ายจับขอบสระ ตะขาขวาไปข้างหน้า Flex เข่า (ตั้งรูปที่ 4A) แล้วงอเข่าขวาปลายเท้า point ลง (ตั้งรูป 4B)

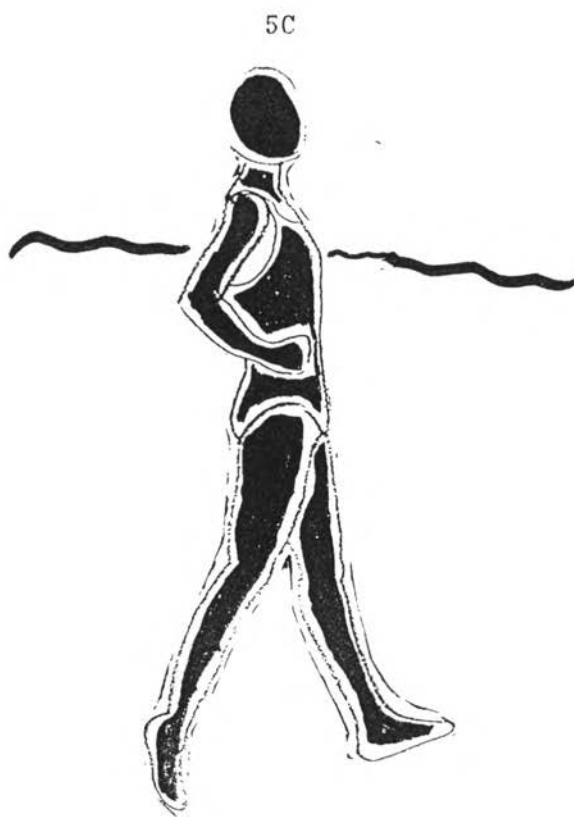
4A



4B



5. ยืนในลักษณะเดียวกับท่าที่ 4 ยกเข่าขวาขึ้น ปลายเท้าเหยียดชี้ลง (ดังรูป 5A) แล้วหันเข้าไปด้านข้าง (ดังรูป 5B) โดยให้ลำตัวอยู่นิ่ง แล้วเหยียดตรงไปด้านหลัง (ดังรูป 5C) นับเป็น 1 จังหวะ แล้วนับทั้งหมด 8 เท้า



6. ยืนหันหน้า เข้าหาขอบสระ (ดังรูป 6A) แล้วยกขาขวาขึ้น Flex เท้า (ดังรูป 6B)

6A



6B



7. เตะหลัง (Back kick) ยืนก้มหน้าเพียงเล็กน้อย ขาข้างที่จะเตะช้อนอยู่ด้านหลังขาที่ยืน (ดังรูป 7A) แล้วยกเตะหลัง ขณะที่เตะห้ามแอ่นหลัง และห้ามกลั้นหายใจ (ดังรูป 7B) ทำทั้งหมด ซ้ำละ 8 เท้า

7A



7B



ทั้งนี้โดยการใช้ปฏิบัติประกอบจังหวะเพลง ในจังหวะที่ช้า ให้ปฏิบัติโดยการเคลื่อนไหวแต่ละท่า แต่ละครั้งให้เข้ากับจังหวะเพลงและต่อเนื่องกันโดยตลอด

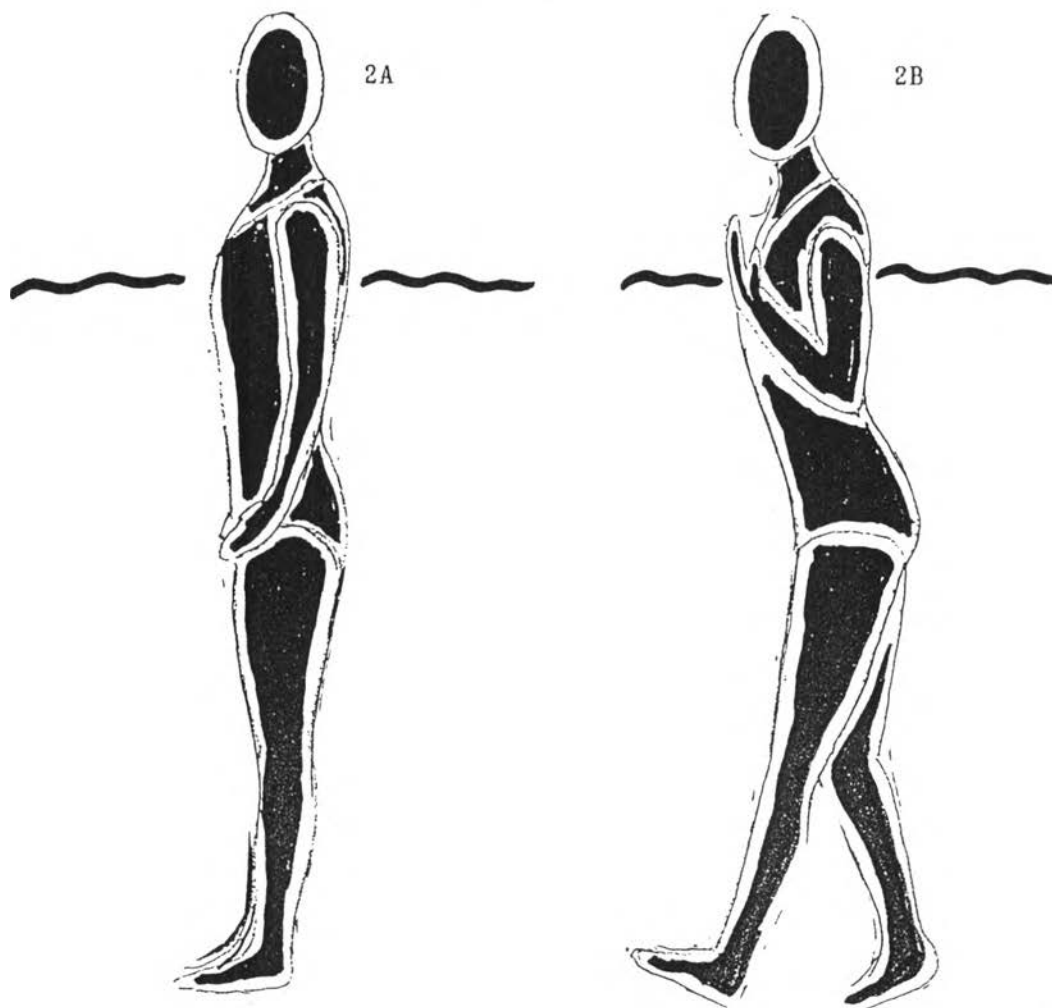


ช่วงที่ 2 คือ ช่วงปฏิบัติงาน ใช้เวลา 30 นาที การฝึกในช่วงนี้เป็นการฝึกเพื่อการเสริมสร้างสมรรถภาพของร่างกาย ในด้านความอดทน

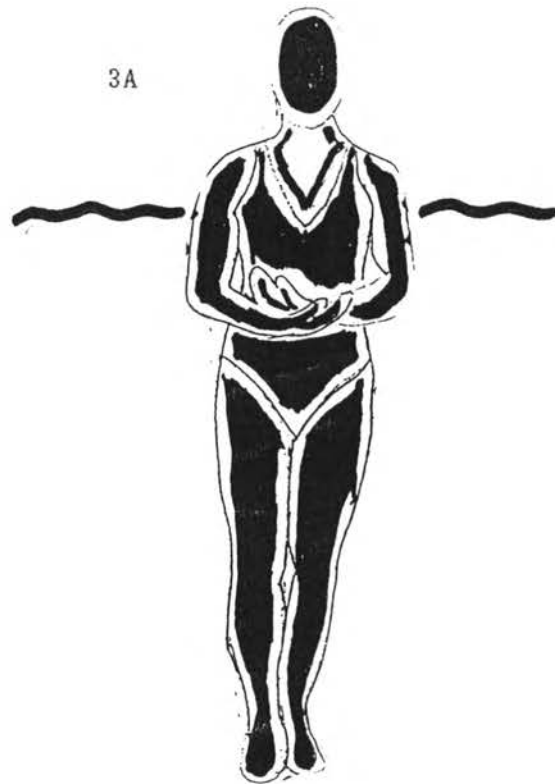
ในช่วงนี้จะพยายามทำให้ อัตราการเต้นของหัวใจอยู่ระหว่าง 60-70 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นสูงสุดของหัวใจ โดยหลังการฝึกเข้าช่วงที่ 2 นี้ไปแล้ว ประมาณ 10-20 นาที จะให้ผู้เข้ารับการฝึก ควบคุมอัตราการเต้นหัวใจ ของตนเองขณะนั้น จากเครื่องวัดอัตราการเต้นของหัวใจ (Polar) ที่คาดไว้ก่อนการฝึก ถ้าอัตราการเต้นของหัวใจ ของผู้เข้ารับการฝึกสามารถบรรลุถึงเป้าหมายที่ตั้งไว้ให้ผู้เข้ารับการฝึกนั้นพยายามรักษาการคงสภาพของการปฏิบัติงานไว้อีกเป็นเวลาประมาณ 10 นาที

ในช่วงนี้ มีการปฏิบัติการเคลื่อนไหวต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

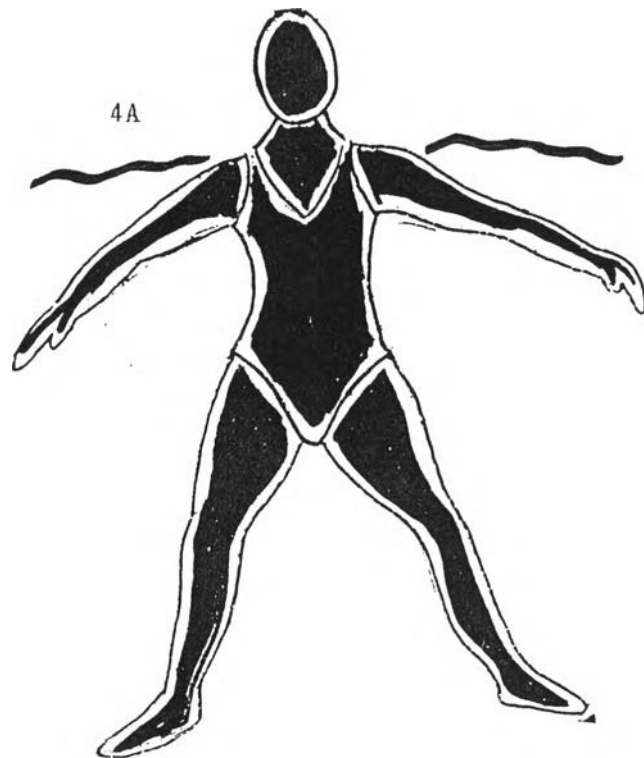
1. ย่ำเท้าอยู่กับที่เป็นจังหวะ
2. อยู่ในท่าเตรียม (ดังรูป 2A) แล้วก้าวเท้าซ้าย ให้ส้นเท้าซ้าย และข้างหน้า ยกแขน แขนมือพับศอกงอเข้าหาอก (ดังรูป 2B) สลับเท้า ยกแขน ขึ้น- ลง ทำทั้งหมด 16 เท้า



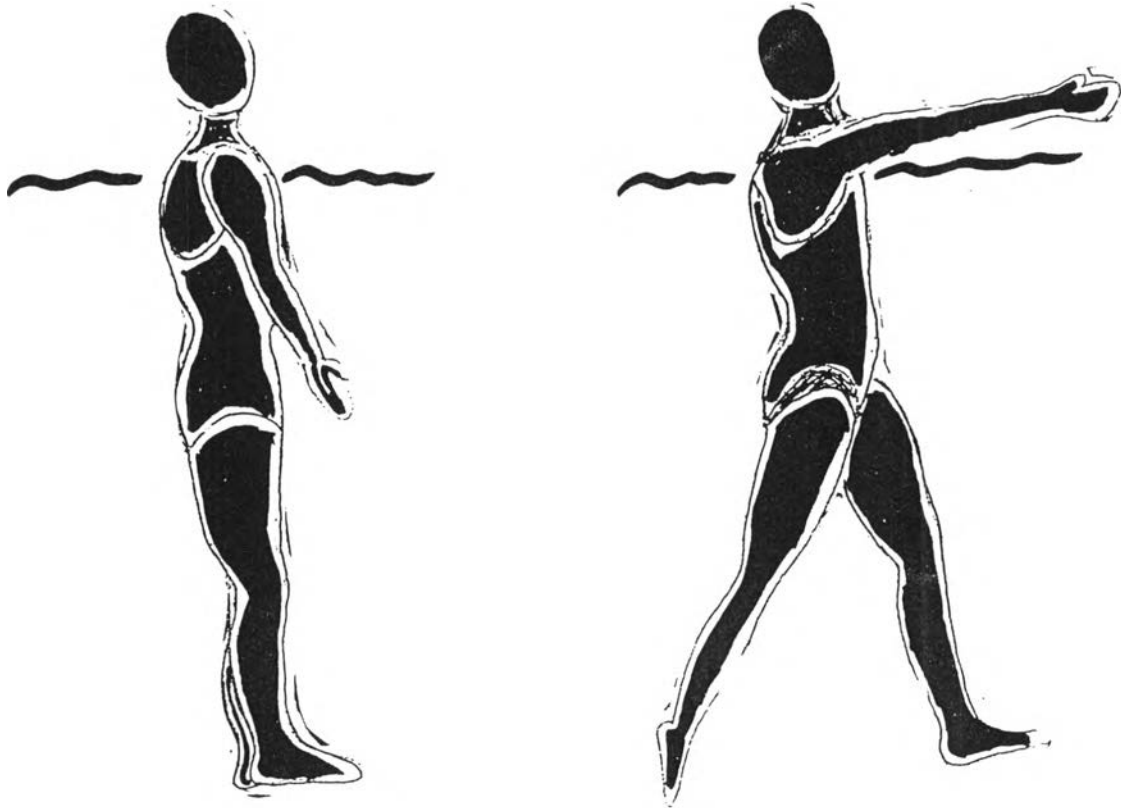
3. ยืนในท่าเตรียม (ดังรูป 3A) กระโดดเตะขาขวาออกไปด้านข้าง พร้อมกับกางแขนทั้งสองออกด้านข้าง (ดังรูป 3B) สลับกับขาซ้าย ทำทั้งหมด 16 เท้า



4. ยืนกางแขน ออกด้านข้าง (ดังรูป 4A) กระทบคให้ขาซ้าย ตะไปข้างหน้า งอเข้าพร้อมกับดึงแขนขวาไว้ที่ระดับอก แขนซ้ายเหยียดไปด้านซ้าย (ดังรูป 4B) แล้วกระทบคอีกครั้งเปลี่ยนเป็นขาขวาอยู่ด้านหน้า ดึงแขนซ้ายอยู่ที่ระดับอก แขนขวาเหยียดออกไปด้านขวา สลับกันไป ทำทั้งหมด 16 ครั้ง

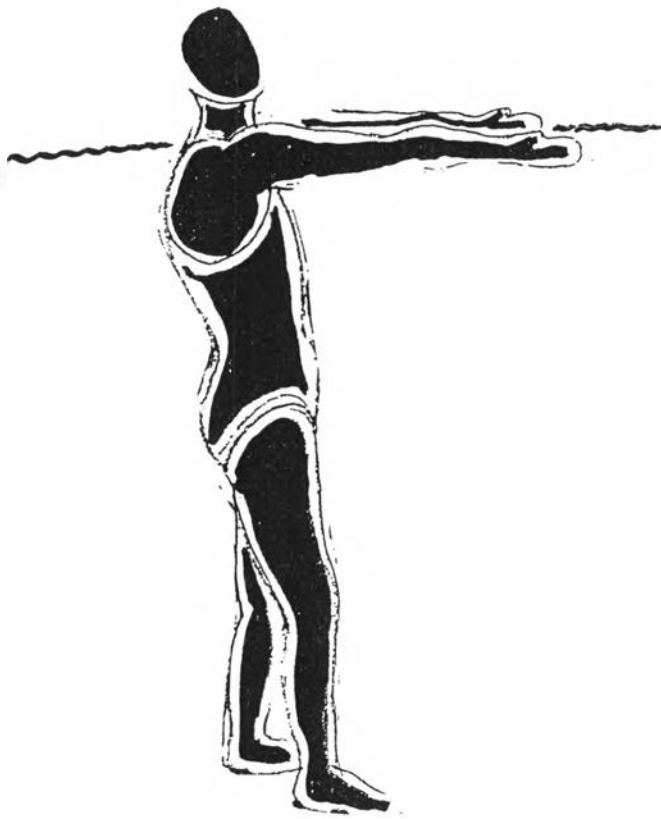


5. ยืนเฉียงไปทางซ้าย ด้วยขาซ้าย ขาขวาเหยียงไปด้านหลัง เหยียงแขนทั้ง 2 ข้างไปทางด้านหน้าซ้าย ดึงแขนกลับ วางเท้าขวา พร้อมกับกระโดดเปลี่ยนเป็นขาขวา แล้ว เหยียงแขนมาทางด้านขวา สลับกันไป ทำทั้งหมด 16 เท้า

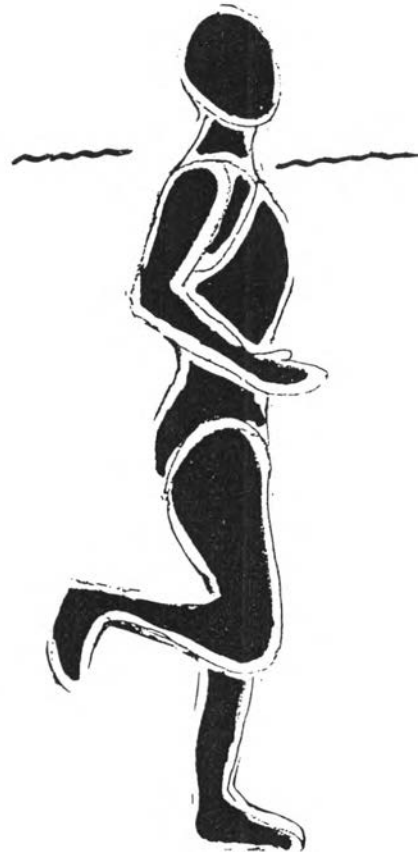


6. ขึ้นแท่นขา มือทั้งสองแบออก เขย็ดตรงไปด้านหน้า (ดังรูป 6A) งอเข้าขวา พร้อมกับดึงแขนเข้าหาลำตัว (ดังรูป 6B) แล้วเขย็ดแขนทั้ง 2 ไปด้านหน้า พร้อมกับวางเท้าขวาลง แล้วงอเข้าซ้าย พร้อมกับดึงแขนเข้าหาลำตัว สลับกันไป ทำทั้งหมด 16 เท้า

6A



6B

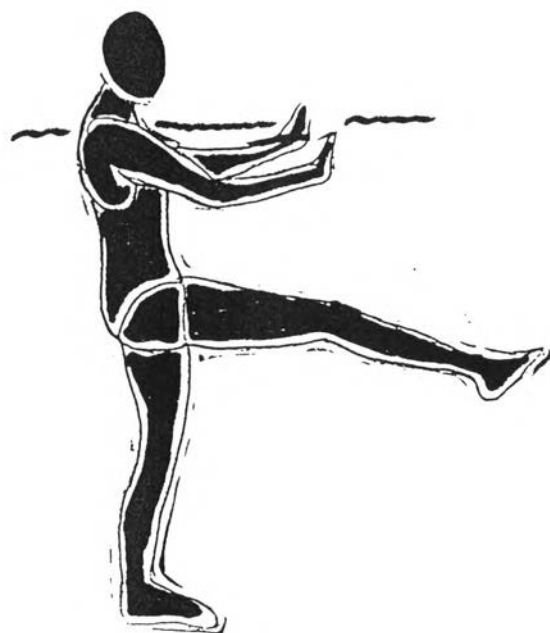


7. ยืนด้วยท่าเตรียม(ดังรูป 7A) กระโดดเตะขาขวาออกไปข้างหน้า พร้อมกับผลักมือทั้งสองออกไป (ดังรูป7B) แล้วสลับกับเท้าซ้าย ในขณะลักษณะเดียวกัน ทำทั้งหมด 16 เท้า

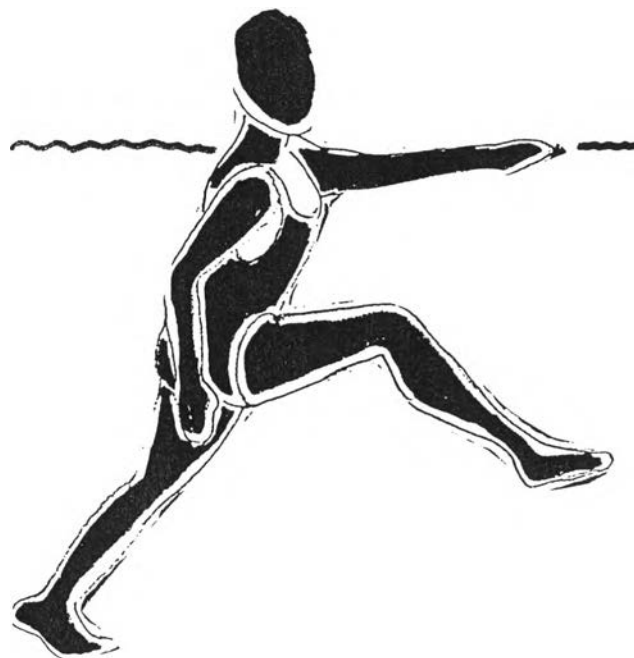
7A



7B

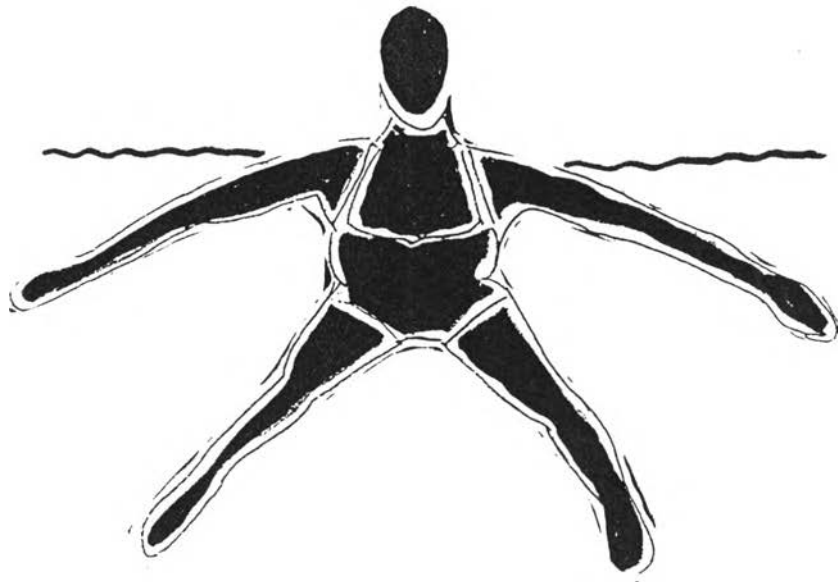


8. ก้าวเฉียงไปข้างหน้า งอเข่าขวา เข้ายศขาซ้ายไปด้านหลัง ย่นแขนซ้ายไปข้างหน้า กระทบเปลี่ยนแขน และตำแหน่งของขา โดยให้ขาซ้ายอยู่ข้างหน้า แขนขวาอยู่ข้างหลังทำทั้งหมด 8 เที้ยว (ดังรูป)

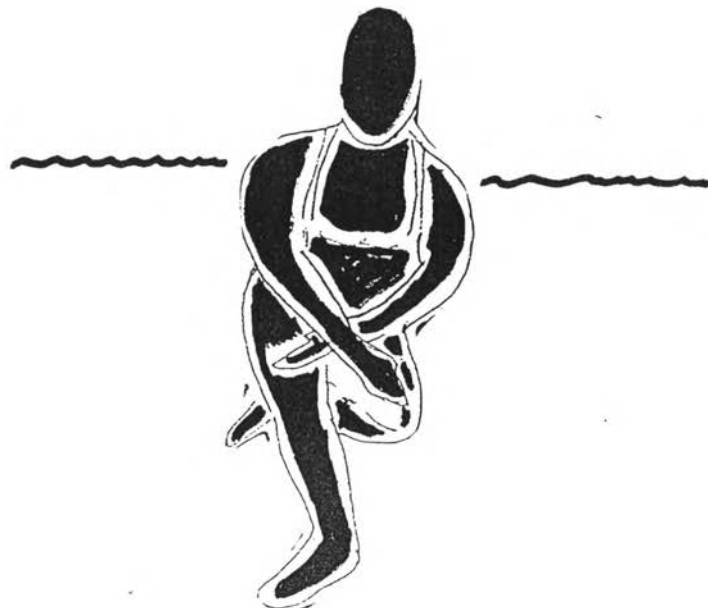


9. กระโดดแยกขา ให้กว้างกว่าช่วงกว้างของไหล่ เหยียดกางแขนทั้ง 2 ออก
ไปด้านข้าง ให้อยู่ในระดับเดียวกับพื่น้ำ คว่าฝ่ามือลง (คังรูป 9A) กระโดดอีกครั้งแล้วไขว้แขน
และขาไปข้างหน้าคว่าฝ่ามือลง (คังรูป 9B) แล้วกลับสู่ท่าเริ่มต้น ทำทั้งหมด 8 เท็สว

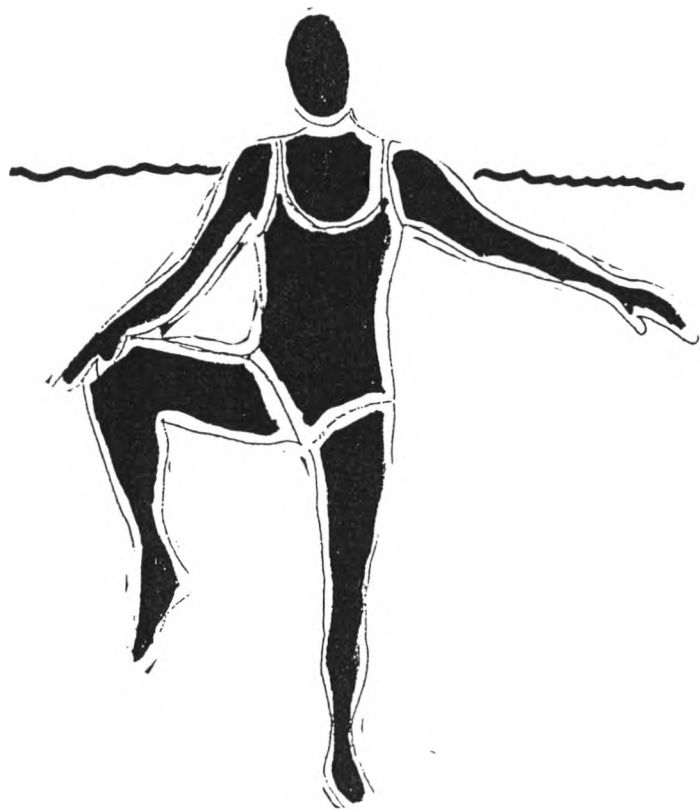
9A



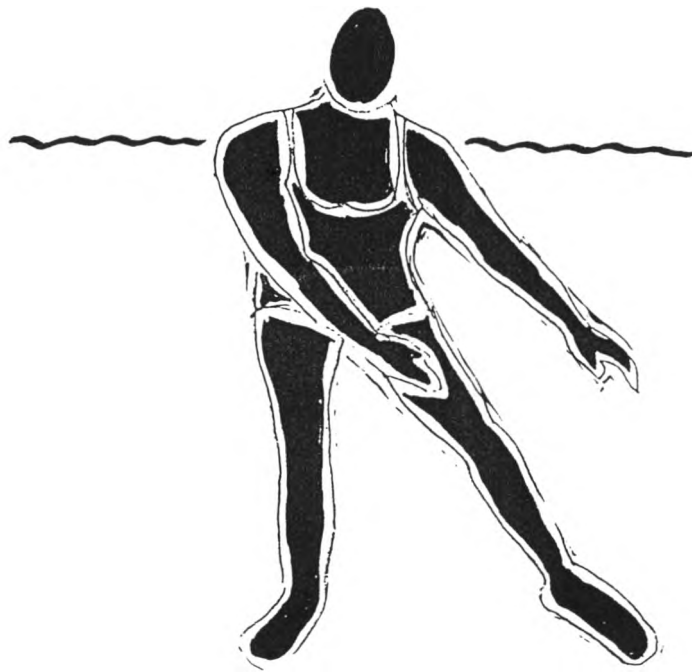
9B



10. ให้แขนวางอยู่ต่ำกว่าระดับผิวน้ำ สกเข้าขวาไปแตะมือขวา แล้วเปลี่ยนเป็นสกเข้าซ้ายไปแตะมือซ้าย ทำสลับกันไป ทั้งหมด 16 เท้า



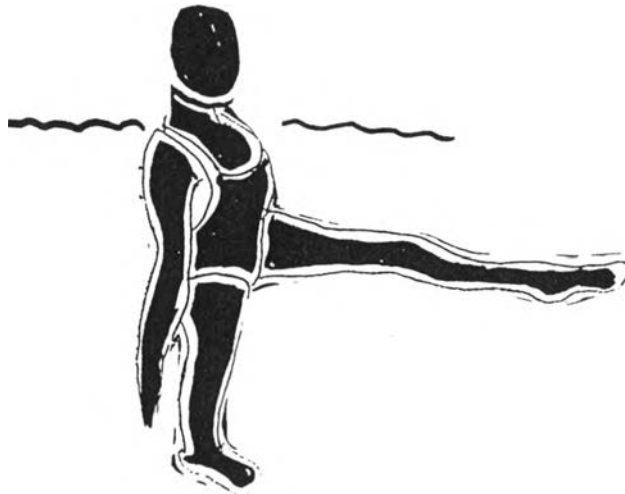
11. ยืนด้วยขาขวา และยื่นขาซ้ายเหยียดออกไปด้านข้าง มุม 45 องศา กระโดด
ยืนด้วยขาซ้าย และยกขาขวาขึ้นทางด้านขวา ยืนแขนทั้ง 2 ข้าง ไปยังด้านขวาที่ยก เหวี่ยงไป
ข้างหน้าและข้างหลัง ทำทั้งหมด 8 เท้า ดังรูป



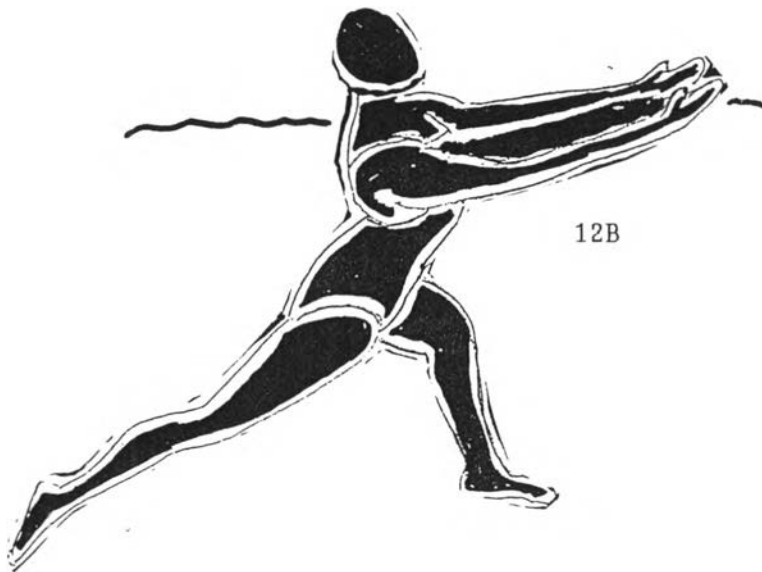


12. กระโดดขึ้นด้วยขาขวา ขาซ้ายเหยียดออกไปข้างหน้า สันแขนเหยียดออกไป
ด้านข้าง (ดังรูป 12A) วางขาซ้ายลง เหยียดขาขวาออกไปด้านหลัง ขณะเดียวกันก็สันแขนทั้ง
2 ไปในน้ำ (ดังรูป 12B) ทำสลับแขน และขาในลักษณะเงาครบ 8 ครั้ง

12A

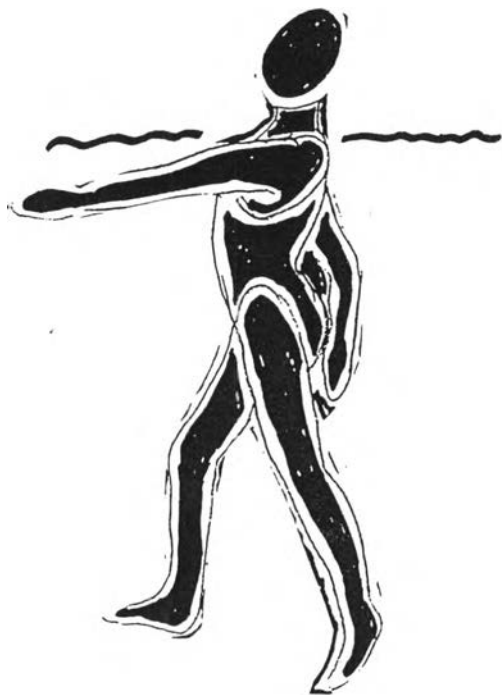


12B



13. กระโดดขึ้นน้ำด้วยขาขวาพร้อมกับที่ขาซ้ายเหยียดออกไปข้างหลัง แขนซ้ายเหยียดออกไปข้างหน้าในท่าเริ่มต้น (ดังรูป 13A) กระโดดแล้วเหยียดขาซ้ายไปด้านหลัง (ดังรูป 13B) กระโดดอีกครั้ง เตะขาซ้ายไปข้างหน้า พร้อมเปลี่ยนแขน (ดังรูป 13C)

13A



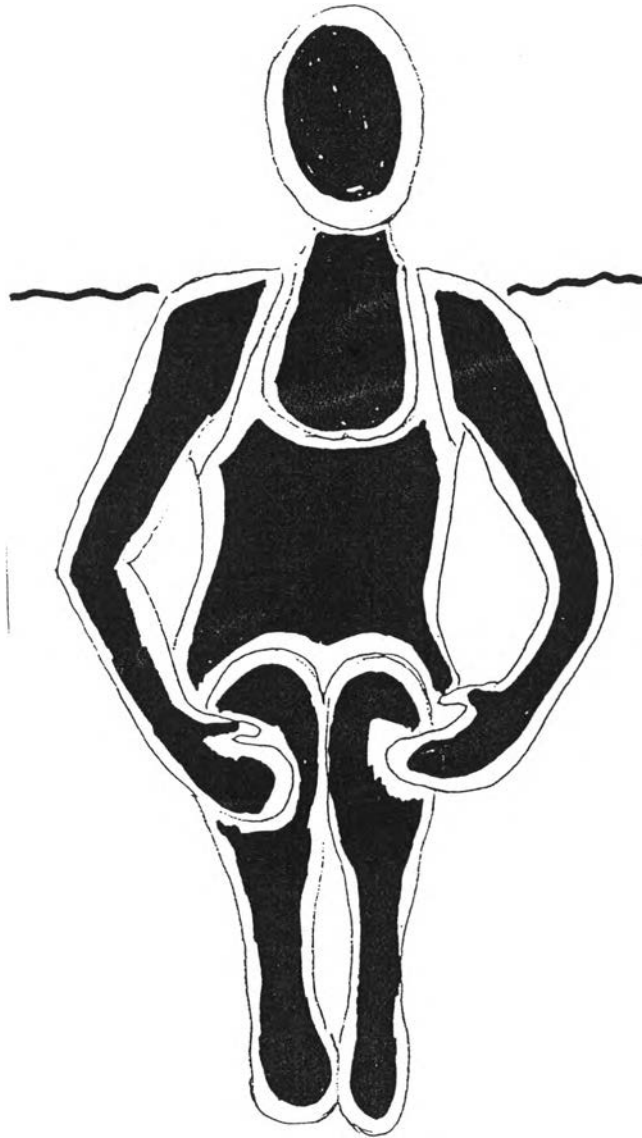
13B



13C



14. กระโดดเท้าคู่ งอเข่าเข้าหาอกโดย ใช้แรงพยุงตัวของน้ำ ดังรูป



15. - ฮีน กระโดดเท้าคู่ไปข้างหน้า - หลัง
- ฮีนกระโดดด้วยเท้าขวาไปข้างหน้า - หลัง
- ฮีนกระโดดด้วยขาซ้ายไปข้างหน้า - หลัง
- สไลด์ไปข้างหน้า - หลัง - ซ้าย - ขวา
- ฮ้าเท้า

ทั้งนี้โดยปฏิบัติกับจังหวะเพลง ที่มีจังหวะเร็วกว่า ช่วงที่ 1 และการปฏิบัติให้ทำต่อเนื่องกันโดยตลอด และในขณะที่ปฏิบัติให้เน้นการหายใจ โดยให้หายใจเข้าทางจมูก และหายใจออกทางปาก ทั้งนี้เพราะ ต้องการให้ออกซิเจนลำเลียงเข้าไปในร่างกายให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้ ซึ่งผู้เข้าร่วมการออกกำลังกายต้องระมัดระวังการสำลักน้ำ

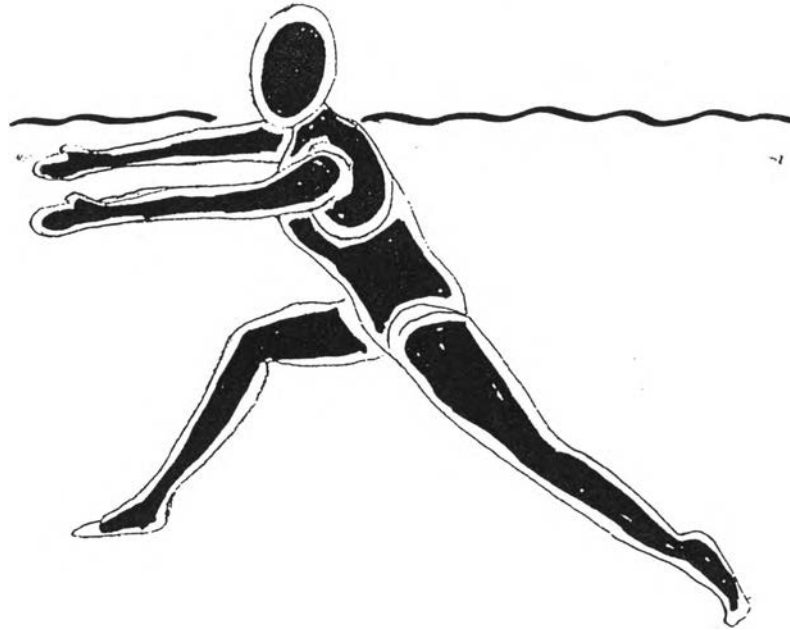
ช่วงที่ 3 เป็นช่วงลดอัตราการเต้นของหัวใจ (Cool down) เพื่อให้อัตราการเต้นของหัวใจ ใกล้เคียงช่วงที่ 1 เป็นช่วงการผ่อนคลายกล้ามเนื้อส่วนต่าง ๆ หลังการออกกำลังกายใน ช่วงนี้ จะใช้เวลาประมาณ 10 นาที ในการที่จะทำให้อัตราการเต้นของหัวใจ อยู่ระหว่าง 100 ถึง 120 ครั้งต่อนาที

การปฏิบัติการณ์ในช่วงนี้ ทำโดยการยืดกล้ามเนื้อมัดใหญ่ เช่น กล้ามเนื้อต้นขา กล้ามเนื้อน่อง กล้ามเนื้อแขน ขณะปฏิบัติการณ์นี้ใช้เพลงที่มีจังหวะช้า ๆ ประกอบการเคลื่อนไหว

ในช่วงนี้มีการปฏิการเคลื่อนไหวต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. เข้าขวา งออยู่ด้านหน้า ขาซ้ายเหยียดไปด้านหลังยืนแขนทั้ง 2 เหยียดตรงไปข้างหน้า ฝ่ามือคว่ำลง (ดังรูป 1A) แล้วดึงแขนผ่านสะโพก ให้เท้าออกมาจากด้านหลังเท่าที่สามารถจะทำได้ (ดังรูป 1B) ลดความเร็วลง ทำทั้งหมด 8 เท้า

1A



1B

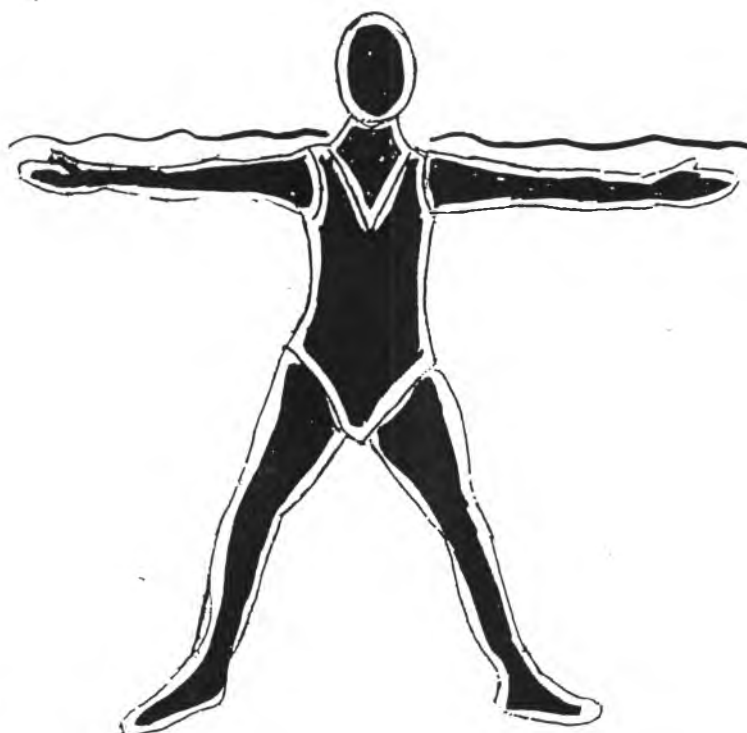


2. เริ่มแยกขา ฝ่ามือแตะกันบริเวณอก ข้อศอกกางออก ระดับเดียวกับผิวน้ำ (ดังรูป 2A) มือและนิ้วอยู่ในระนาบเดียวกัน ใหญ่ ข้อศอก และฐานข้อมือ เหยียดออกไปด้านข้าง (ดังรูป 2B) เคลื่อนไหวแขนให้ต่ำ ศอกไม่ควรเคลื่อนไปข้างหลังมากควรอยู่ในระดับด้านข้าง ออกแรงในการดึงและผลักเท่า ๆ กัน (ดังรูป 2B)

2A



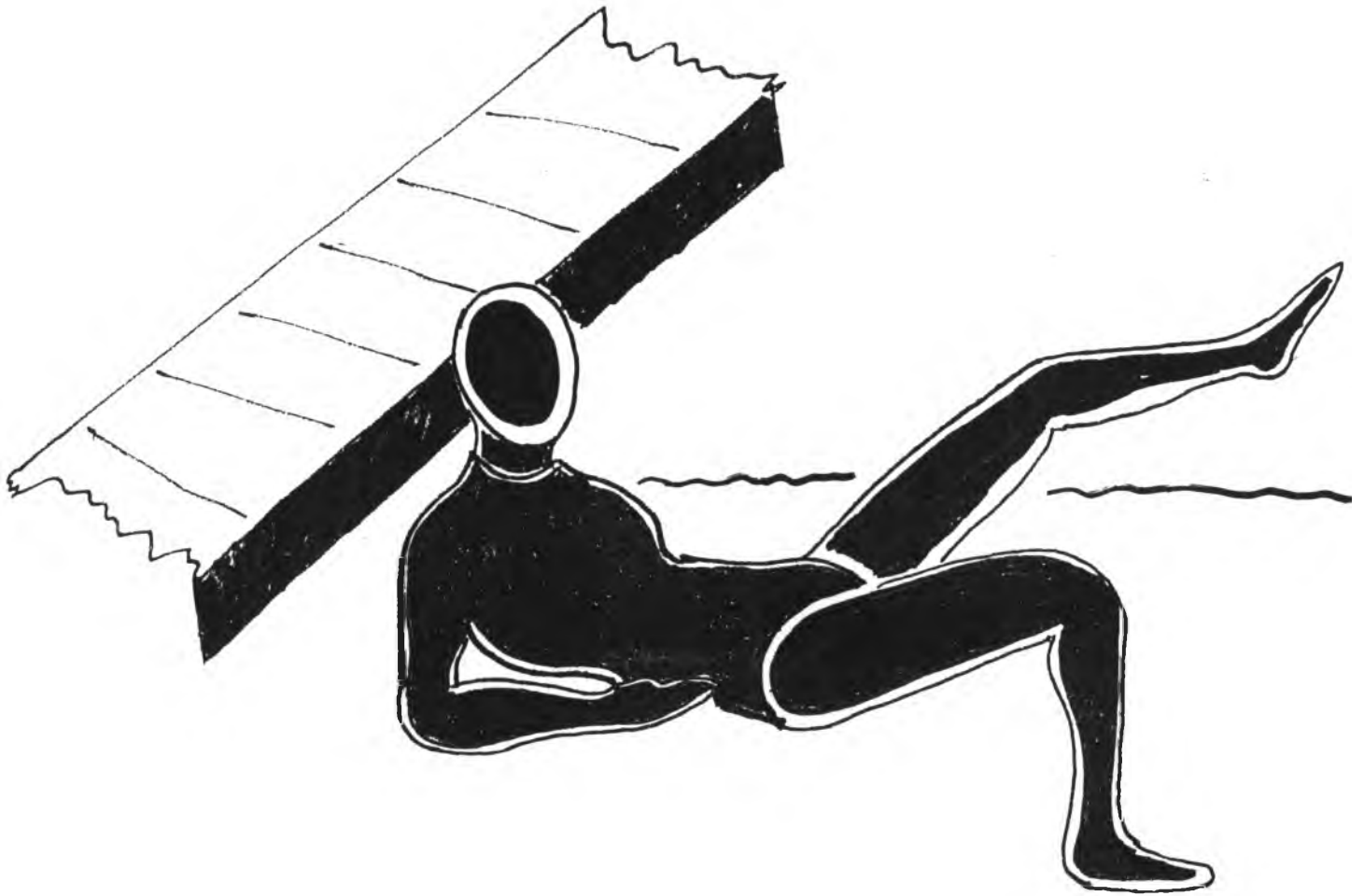
2B



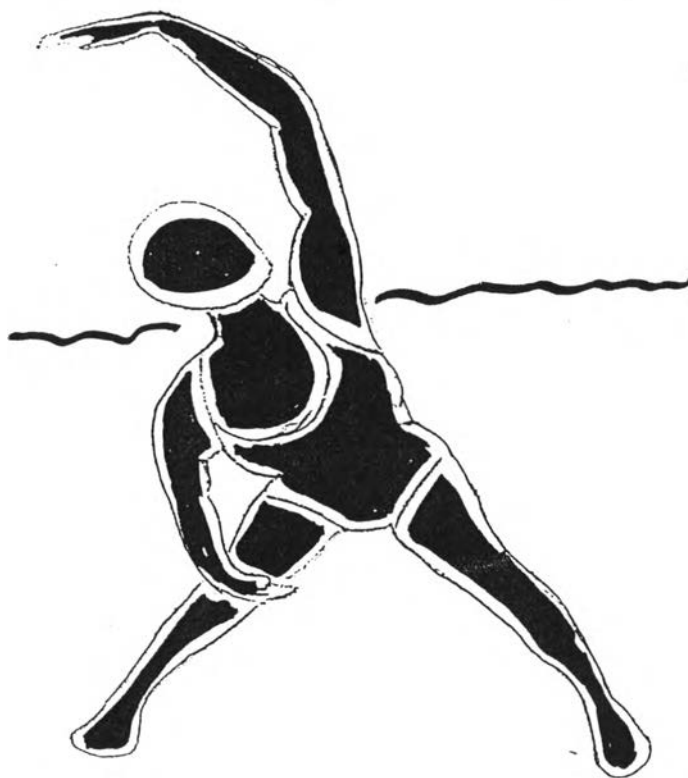
3. สันที่หลังกับขอบสระ ใช้มือจับขอบสระให้แน่น ค่อยๆเตะขาขึ้นโดยเตะให้ไกล และสลับขา ทำซ้ำ 8 ครั้ง



4. ขึ้นหันหลังกับขอบสระ ใช้มือทั้งสองจับขอบสระ เขยื้อนขาทั้งสองไปข้างหน้า ทำท่าถีบจักรยานในน้ำ ดังรูป



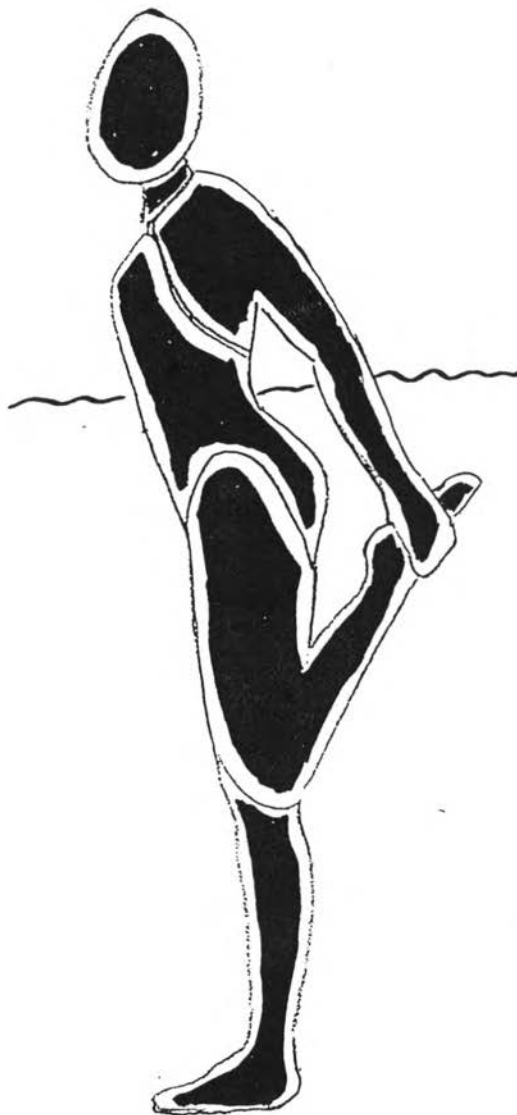
5. ยืนเท้าคู่ ให้กว้างกว่าช่วงไหล่ ยกแขนซ้ายข้ามผ่านศีรษะ มือขวาอยู่ในน้ำ ข้างขวา (ดังรูป) คออยู่ในท่าที่สบาย ๆ หายใจออกช้า ๆ และลึก ๆ แล้วเปลี่ยนข้าง



6. ยืนหันหน้าเข้าขอบสระ มือขวาจับขอบสระ งอเข้าข้าง และใช้มือซ้ายเอื้อมไปจับปลายเท้าไว้ด้านหลัง หายใจช้า ๆ และลึก ๆ 5 - 10 ครั้ง แล้วเปลี่ยนข้าง



7. มือจับขอบสระ ยกเท้าขวาเหยียดไปพาดที่ขอบสระ ขาซ้ายเหยียดตรง หันหน้าเข้าหาขอบสระ เป็นการผ่อนคลาย ไหล่ แขน คอ และหลัง หายใจออกช้า ๆ และเปลี่ยนขา



คนตรีที่ควรเลือกใช้ในขั้นนี้ ควรจะใช้คนตรีที่มีจังหวะช้า และการเคลื่อนไหวในขั้นนี้จะต้องงอ ๆ ลดความหนัก ของงานลงให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้



ภาคผนวก ค
การทดสอบต่างๆ ที่ใช้ในการวิจัย

การวัดความดันโลหิต

เครื่องมือ

1. เครื่องวัดความดันโลหิต (Sphygmomanometer) ชนิดปรอท (Mercury type)
2. หูฟัง (Stethoscope)

วิธีดำเนินการทดสอบ

1. ก่อนทำการทดสอบให้ผู้เข้ารับการทดสอบนั่งพักตามสบายประมาณ 10-15 นาที
2. ทำการวัดความดันโลหิตโดยใช้ผ้าที่ใช้รัดพันแขน (Cuff) พันรอบแขนเหนือข้อพับของศอกประมาณ 1 นิ้ว โดยไม่ให้หลวมหรือแน่นจนเกินไป
3. คลำหาชีพจรที่บริเวณหลอดเลือดแดง เบรเคียล (Brachial artery) แล้ววางหูฟัง (Stethoscope) ลงบนตำแหน่งชีพจรที่คลำได้
4. ทำการบีบลูกยาง เป่าลมเข้า Cuff อากาศจะเข้าไปดัน Cuff และให้ระดับปรอทขึ้นสูงประมาณ 150 มิลลิเมตรปรอท หรือจนไม่ได้ยินเสียงอะไรจากการใช้หูฟัง จากนั้นค่อย ๆ คลายปุ่มควบคุม และปล่อยลมออกจาก Cuff ช้า ๆ ใช้เวลาประมาณ 30 วินาที - 1 นาที และคอยฟังเสียงจากหูฟัง
5. เมื่อความดันใน Cuff ลดลงเรื่อย ๆ จะเกิดเสียงขึ้น ครั้งแรก นั่นคือค่าความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว (Systolic blood pressure) และเสียงนี้จะได้ยินดังต่อเนื่องไปเรื่อย ๆ จนเสียงนั้นหายไป
6. การวัดความดันโลหิตวิธีนี้เป็น การวัดโดยวิธีการฟัง (Auscultation) โดยมีหน่วยการวัดเป็นมิลลิเมตรปรอท

การหาเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย

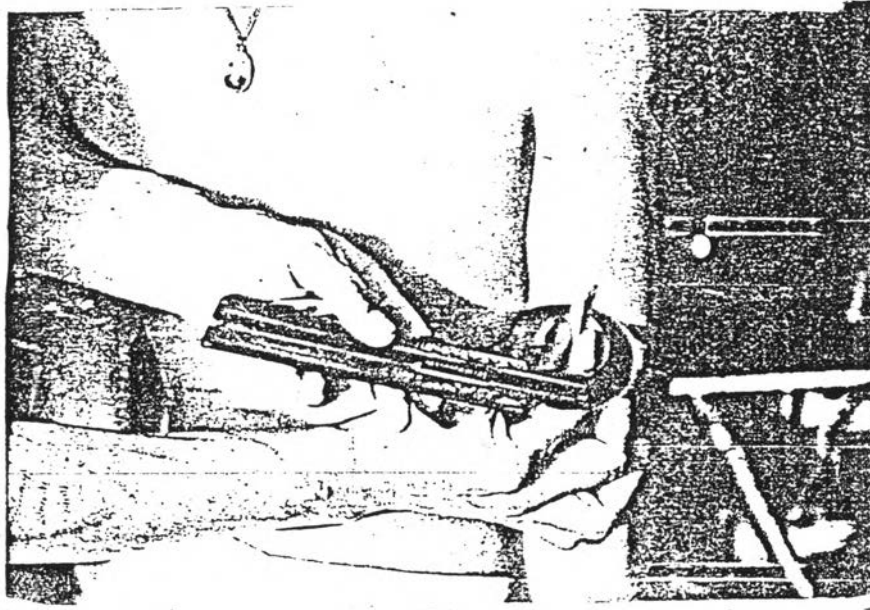
เครื่องมือ

เครื่องวัดความหนาของผิวหนัง (Skinfold caliper) ชนิดแลงด์ คัลลิเปอร์ (lange caliper)

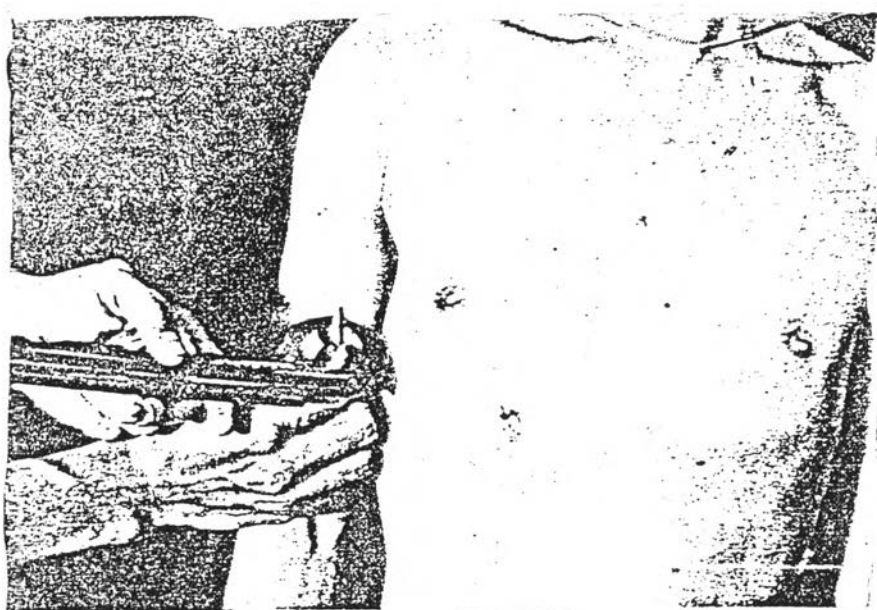
วิธีดำเนินการทดสอบ

1. ตำแหน่งการวัดความหนาของผิวหนัง
 - 1.1 บริเวณด้านหน้าแขนท่อนบน (Biceps) จะทำการวัดในแนวตั้งระหว่างกึ่งกลางของหัวไหล่กับข้อศอก
 - 1.2 บริเวณด้านหลังแขนท่อนบน (Triceps) จะทำการวัดในแนวตั้งระหว่างกึ่งกลางของหัวไหล่ กับข้อศอก
 - 1.3 บริเวณสะบักหลัง (Subscapular) จะทำการวัดในแนวเฉียงตามแนวกระดูกสะบักหลัง
 - 1.4 บริเวณเหนือกระดูกสะโพก (Suprailiac) จะทำการวัดในแนวเฉียงกับลำตัวเล็กน้อย
2. บริเวณที่ทำการวัดความหนาของผิวหนังแต่ละแห่ง จะวัดทางด้านขวามือ (หรือข้างที่ถนัด) โดยผู้ทดสอบจะทำการดึงผิวหนังบริเวณนั้นด้วยนิ้วหัวแม่มือกับนิ้วชี้ด้วยมือข้างที่ไม่ถนัด และมือข้างที่ถนัดอีกข้างหนึ่ง จะจับเครื่องวัดโดยหันสเกลเข้าหาตัวผู้ทดสอบ ทั้งนี้จะทำการอ่านค่าได้ง่ายและถูกต้อง
3. ในขณะที่เครื่องวัดความหนาของผิวหนังกดลงมาบริเวณผิวหนังที่วัดให้ห่างจากนิ้วมือที่จับไม่เกิน 1 มิลลิเมตร และให้เข็มวัดอยู่นิ่งประมาณ 2-3 วินาที ผู้ทดสอบอ่านค่าบนมาตรวัด
4. ทำการทดสอบ ในแต่ละตำแหน่ง ๆ ละ 3 ครั้ง และนำค่าที่วัดได้ทั้ง 3 ครั้งมาหาค่าเฉลี่ยเป็นค่าการวัดที่แท้จริง
5. นำค่าที่วัดได้ในแต่ละตำแหน่งมารวมกันเป็นผลรวมของความหนาของผิวหนังทั้ง 4 แห่ง แล้วไปเปิดตาราง เพื่อเปรียบเทียบหาเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายตามวิธีของ เดอนิน (Durnin)

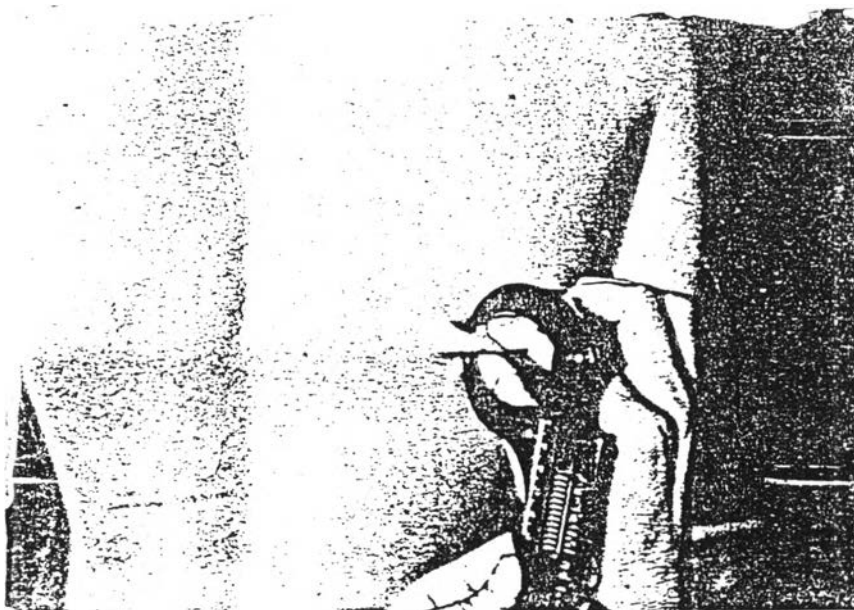
ตำแหน่งที่วัดไขมันใต้ผิวหนังตามวิธีของ Durnin



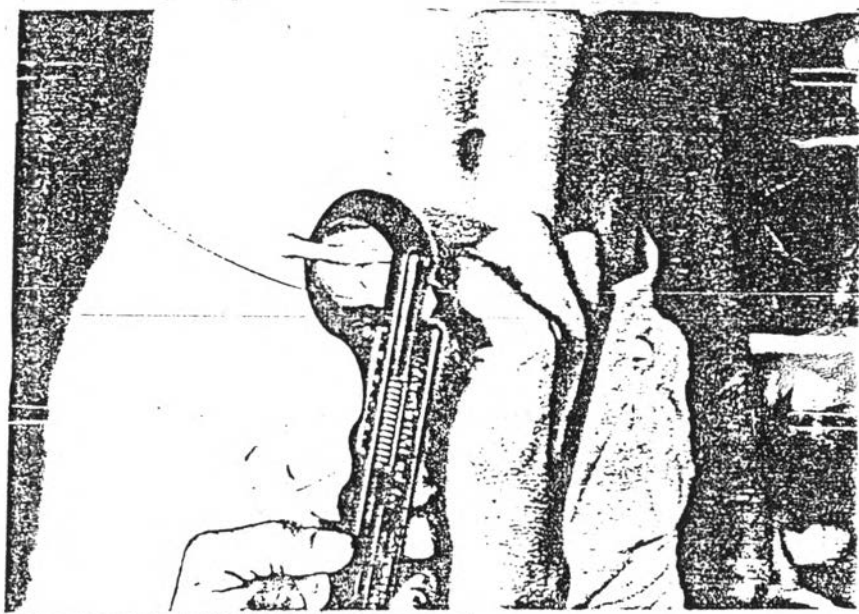
ภาพที่ 1 บริเวณหน้าแขน (Biceps)



ภาพที่ 2 บริเวณใต้ท้องแขน (Triceps)



ภาพที่ 3 บริเวณใต้สะบัก (Subscapula)



ภาพที่ 4 บริเวณเหนือสะโพก (Suprailliac)

ตารางที่ 1 ตารางเทียบเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายจากผลรวมของไขมันที่ได้จากการวัดทั้ง 4 จุด คือ บริเวณกล้ามเนื้อ Biceps, Triceps, Subscapula และ Suprailiac

Skinfolds (mm)	Men (age in years)				Women (age in years)			
	16-29	30-39	40-49	50+	16-29	30-39	40-49	50 +
15	4.8	-	-	-	10.5	-	-	-
20	8.1	12.2	12.2	12.6	14.1	17.0	19.8	21.4
25	10.5	14.2	15.0	15.6	16.8	19.4	22.2	24.0
30	12.9	16.2	17.1	18.6	19.5	21.8	24.5	26.6
35	14.7	17.7	19.6	20.8	24.5	23.7	26.4	28.5
40	16.4	19.2	21.4	22.9	23.4	25.5	28.2	30.3
45	17.7	20.4	23.0	24.7	25.0	26.9	29.6	31.9
50	19.0	21.5	24.6	26.5	26.5	28.2	31.0	33.4
55	20.1	22.5	25.9	27.9	27.8	29.4	32.1	34.6
60	22.2	24.3	28.2	30.4	30.2	31.6	34.1	36.7
65	22.2	24.3	28.2	30.4	30.2	31.6	34.1	36.7
70	23.1	25.1	29.3	31.6	31.2	32.5	35.0	37.7
75	24.0	25.9	30.3	32.7	32.2	33.4	35.9	38.7
80	24.8	26.6	31.2	33.8	33.1	34.3	36.7	39.6
85	25.5	27.2	32.1	34.8	34.5	35.1	37.5	40.4
90	26.2	27.8	33.0	35.8	34.8	35.8	38.3	41.2
95	26.9	28.4	33.7	36.6	35.6	36.5	39.0	41.9
100	27.6	29.0	34.4	37.4	36.4	37.2	39.7	42.6
105	28.2	29.6	35.1	38.2	37.1	37.9	40.4	43.3
110	28.8	30.1	35.8	39.0	37.8	38.6	41.0	43.9
115	29.4	30.6	36.4	39.7	38.4	39.1	41.5	44.5
120	30.0	31.1	37.0	40.4	39.0	39.6	42.0	45.1
125	30.5	31.5	37.6	41.1	39.6	40.1	42.5	45.7
130	31.0	31.9	38.2	41.89	40.2	40.6	43.0	46.2
135	31.5	32.3	38.7	42.4	40.8	41.1	43.5	46.7
140	32.0	32.7	39.2	43.0	41.3	41.6	44.0	47.2
145	32.5	33.1	39.7	43.6	41.8	42.1	44.5	47.7
150	32.9	33.5	40.2	44.1	42.3	42.6	45.0	48.2
155	33.3	33.9	40.7	44.6	42.8	43.1	45.4	48.7
160	33.7	34.3	41.2	45.1	43.3	44.0	46.2	49.6
165	34.1	34.6	41.6	45.6	43.7	44.0	46.2	49.6

ตารางที่ 1 (ต่อ)

Skiaolds (mm)	Men (age in years)				Women (age in years)			
	16-29	30-39	40-49	50+	16-29	30-39	40-49	50 +
170	34.5	34.8	42.0	46.1	44.1	44.4	46.6	50.0
175	34.9	-	-	-	-	44.8	47.0	50.4
180	35.3	-	-	-	-	45.2	47.4	50.8
185	35.6	-	-	-	-	45.6	47.8	51.2
190	35.9	-	-	-	-	45.9	48.2	51.6
195	-	-	-	-	-	46.2	48.8	52.0
200	-	-	-	-	-	-	48.8	52.4
205	-	-	-	-	-	-	49.1	52.7
210	-	-	-	-	-	-	49.4	53.0

การวัดอัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก

เครื่องมือ

เครื่องวัดอัตราการเต้นหัวใจแบบไร้สาย รุ่น Palar Fitwatch

วิธีดำเนินการทดสอบ

1. นำเครื่องวัดอัตราการเต้นของหัวใจแบบไร้สายในส่วนที่เรียกว่า Belt ซึ่งมีลักษณะเป็นแถบสายคาดหน้าอก โดยทำการคาดบริเวณใต้ราวนมทั้งสองข้าง โดยให้จุดตำแหน่งของเครื่องวัดอยู่ตรงบริเวณหัวใจ
2. คาดนาฬิกาซึ่งเป็นตัวรับสัญญาณจาก belt คาดไว้ที่บริเวณข้อมือซ้ายในรัศมีไม่เกิน 2 เมตร
3. กดปุ่มเริ่ม ซึ่งอยู่ทางด้านซ้ายของนาฬิกาให้มีสัญลักษณ์รูปหัวใจ ปรากฏบนหน้าปัดนาฬิกา และกดปุ่มด้านขวามือ ซึ่งเป็นปุ่มสัญญาณเสียงที่ควบคุมอัตราการเต้นของหัวใจ
4. บันทึกอัตราการเต้นหัวใจ มีหน่วยการวัดเป็นจำนวนครั้ง/นาที ตามตัวเลขที่ปรากฏบนจอหน้าปัดนาฬิกาในขณะนั้น

การวัดสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของออสตรานด์

เครื่องมือ

1. จักรยานวัดงาน ยี่ห้อ Cateye Ergometer รุ่น EC 1000
2. เครื่องให้จังหวะ
3. นาฬิกาจับเวลา
4. ตารางสำหรับเทียบค่าสมรรถภาพการจับออกซิเจน
5. ตารางเทียบชีพจรกับเวลา
6. เครื่องวัดอัตราการเต้นหัวใจแบบไร้สาย

การเตรียมตัวสำหรับผู้เข้ารับการทดสอบ

1. ในวันก่อนที่ทำการทดสอบ ผู้เข้ารับการทดสอบ จะต้องได้รับการพักผ่อนอย่างเต็มที่ และงดการออกกำลังกายที่หนัก
2. ในวันที่ทำการทดสอบ การรับประทานอาหารก่อนการทดสอบ จะเป็นไปตามปกติ และถ้ามีการรับประทานอาหาร จะต้องรับประทานอาหารก่อนทำการทดสอบอย่างน้อย 2 ชั่วโมง
3. การแต่งกายสำหรับผู้เข้ารับการทดสอบ จะแต่งกายด้วยชุดกีฬา พร้อมสวมรองเท้ากีฬา ถักเท้า อย่างเหมาะสม ทั้งนี้จะต้องสามารถเคลื่อนไหวได้ง่าย และสะดวก

วิธีดำเนินการทดสอบ

1. ให้ผู้เข้ารับการทดสอบนั่งพักตามสบาย เพื่อให้ร่างกายปรับตัวให้อยู่ในสภาวะปกติ โดยใช้เวลาพักอย่างน้อย 10 นาที
2. ทำการบันทึกอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักจากเครื่องวัดอัตราการเต้นของหัวใจแบบไร้สาย และวัดความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวในขณะที่พัก จากเครื่องวัดความดันโลหิต



3. กำหนดอัตราถีบจักรยานด้วยความเร็ว 50 รอบต่อนาที
4. กำหนดน้ำหนักถ่วงเริ่มต้น ในการทดสอบเป็น 1.5 กิโลปอนด์ (450 kpm)
5. ผู้เข้ารับการทดสอบนั่งบนยานจักรยาน ปรับอานและที่จับให้เหมาะสม ให้อยู่ในท่าที่สบาย ทั้งนี้ขาข้างใดข้างหนึ่งจะเหยียดให้สุด แต่จะไม่ตึงเกินไป เข่าอเล็กน้อย
6. ให้ผู้เข้ารับการทดสอบซ้อมถีบจักรยาน โดยไม่มีน้ำหนักถ่วงนาน 3 นาที ด้วยอัตราความเร็ว 50 รอบ/นาที และอัตราการเต้นของหัวใจไม่เกิน 100 ครั้ง/นาที ต่อจากนั้นให้พักนาน 2 นาที
7. ทำการถีบจักรยานเป็นเวลา 6 นาที และทำการวัดอัตราการเต้นของหัวใจทุก ๆ นาที ทั้งนี้จะทำการวัดในช่วง 10 วินาทีสุดท้ายของแต่ละนาที โดยการสังเกตจากเครื่องวัดอัตราการเต้นหัวใจแบบไร้สาย แล้วทำการบันทึกผล
8. นำอัตราการเต้นของหัวใจในสภาวะคงที่ ประมาณนาทีที่ 4 และ 5 มาหาค่าเฉลี่ย ถ้าอัตราการเต้นของหัวใจ ห่างกันไม่เกิน 5 ครั้ง/นาที ก็ให้หยุดภายหลังนาทีที่ 6 แต่ถ้าอัตราการเต้นของหัวใจเฉลี่ยนี้ต่างกันเกิน 5 ครั้ง/นาที ก็ให้ทำการถีบจักรยานต่อไปอีก จนกว่าจะถึงอัตราการเต้นของหัวใจอยู่ในสภาวะคงที่ (ถีบจักรยานต่ออีกประมาณ 1-2 นาที)
9. การเพิ่มน้ำหนักถ่วง ถ้าภายหลังจากการถีบจักรยานที่น้ำหนักถ่วงเริ่มต้นผ่านไป แล้ว 2 นาที ปรากฏว่า อัตราการเต้นของหัวใจไม่เกิน 120 ครั้ง/นาที ก็ให้เพิ่มน้ำหนักถ่วงขึ้นอีก 0.5 Kp (150 Kpm) แต่ถ้าอัตราการเต้นของหัวใจเกิน 120 ครั้ง/นาที ก็ให้ถีบจักรยานด้วยน้ำหนักถ่วงเท่าเดิม ให้ครบ 6 นาที ให้ทำการถีบจักรยานวัดงานต่อไปอีก 1-2 นาที โดยไม่มีน้ำหนักถ่วง และให้อัตราการเต้นของหัวใจให้ต่ำลงมากกว่า 100 ครั้ง/นาที
10. นำอัตราการเต้นของหัวใจในภาวะคงที่ไปเปิดตารางหาค่า VO_2 ตามวิธีของออสตรานด์ โดยการจำแนกอัตราการเต้นของหัวใจกับระดับของงานไปเทียบในตาราง ค่าที่ได้จะออกมาเป็นค่า VO_2 เป็นลิตร/นาที
11. นำค่า VO_2 มาทำการหาค่าพหุคูณ โดยเทียบกับอายุจากตาราง

12. นำค่า VO_2 จากข้อ 11 มาคูณด้วย 1,000 และหารด้วยน้ำหนักตัว ค่าที่ได้จะเป็นสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ($VO_{2\ max}$) มีหน่วยเป็นมิลลิกรัม/กิโลกรัม/นาที (สำหรับคนที่น้ำหนักตัวไม่ถึง 50 กิโลกรัม)
13. นำค่า VO_2 ที่ได้จากข้อ 11 ไปเปิดเทียบค่าสมรรถภาพการจับออกซิเจน ($VO_{2\ max}$) ที่มีหน่วยเป็นมิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที ตามตาราง

ตารางที่ 2 ตารางเปรียบเทียบอัตราการเต้นของหัวใจกับการใช้ออกซิเจนสูงสุด คิดเป็น
ลิตรต่อนาที (หญิง)

Heart rate	Maxial Oxygen Uptake litres/min					Heart rate	Maxial Oxygen Uptake liters/min.				
	300	450	600	750	900		300	450	600	750	900
120	2.6	3.4	4.1	4.8		148	1.6	2.1	2.6	3.1	3.6
121	2.5	3.3	4.0	4.8		149		2.1	2.6	3.0	3.5
122	2.5	3.2	3.9	4.7		150		2.0	2.5	3.0	3.5
123	2.4	3.1	3.9	4.6		151		2.0	2.5	3.0	3.4
124	2.4	3.1	3.8	4.5		152		2.0	2.5	2.9	3.4
125	2.3	3.0	3.7	4.4		153		2.0	2.4	2.9	3.3
126	2.3	3.0	3.6	4.3		154		2.0	2.4	2.8	3.3
127	2.2	2.9	3.5	4.2		155		1.9	2.4	2.8	3.2
128	2.2	2.8	3.5	4.2		155		1.9	2.3	2.8	3.2
129	2.2	2.8	3.4	4.1	4.8	157		1.9	2.3	2.7	3.2
130	2.1	2.7	3.4	4.0	4.7	158		1.8	2.3	2.7	3.1
131	2.1	2.7	3.4	4.0	4.6	159		1.8	2.2	2.7	3.1
132	2.0	2.7	3.3	3.9	4.5	160		1.8	2.2	2.6	3.0
133	2.0	2.3	3.2	3.8	4.4	161		1.8	2.2	2.6	3.0
134	2.0	2.6	3.2	3.8	4.4	162		1.8	2.2	2.6	3.0
135	2.0	2.6	3.1	3.7	4.3	163		1.7	2.2	2.6	2.9
136	1.9	2.5	3.1	3.6	4.2	164		1.7	2.1	2.5	2.9
137	1.9	2.5	3.0	3.6	4.2	165		1.7	2.1	2.5	2.9
138	1.8	2.4	3.0	3.5	4.1	166		1.7	2.1	2.5	2.8
139	1.8	2.4	2.9	3.5	4.0	167		1.6	2.1	2.4	2.8
140	1.8	2.4	2.8	3.4	4.0	168		1.6	2.0	2.4	2.8
141	1.7	2.3	2.8	3.3	3.9	170		1.6	2.0	2.7	2.7
142	1.7	2.3	2.8	3.3	3.9						
143	1.7	2.2	2.7	3.3	3.8						
144	1.7	2.2	2.7	3.2	3.8						
145	1.6	2.2	2.7	3.2	3.7						
146	1.6	2.2	2.6	3.2	3.7						
147	1.6	2.1	2.6	3.1	3.6						

ตารางที่ 3 ตารางการปรับค่ากับอายุของผู้ทดสอบ

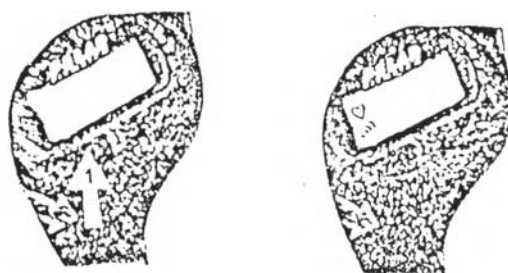
Age	Factor	Age	Factor	Age	Factor
10	1.120				
11	1.116	31	0.918	51	0.742
12	1.112	32	0.906	52	0.734
13	1.108	33	0.894	53	0.726
14	1.104	34	0.882	54	0.718
15	1.100	35	0.870	55	0.710
16	1.080	36	0.862	56	0.704
17	1.060	37	0.854	57	0.698
18	1.040	38	0.846	58	0.692
19	1.020	39	0.838	59	0.686
20	1.000	40	0.830	60	0.680
21	1.000	41	0.820	61	0.674
22	1.000	42	0.810	62	0.668
23	1.000	43	0.800	63	0.662
24	1.000	44	0.790	64	0.656
25	1.000	45	0.780	65	0.650
26	0.986	46	0.774	66	0.648
27	0.972	47	0.768	67	0.646
28	0.958	48	0.762	68	0.644
29	0.944	49	0.756	69	0.642
30	0.930	50	0.750	70	0.640

ประโยชน์และลักษณะการทำงานของเครื่องวัดอัตราการเต้นของหัวใจ(Polar)

Polar รุ่น Fitwatch

วิธีการใช้

เริ่มการทำงาน กดปุ่มซ้าย 1 ครั้ง จะแสดง บนจอหน้าปิด



ตั้ง - ลบ สัญญาณเสียง กดปุ่มขวา



ตั้งอัตราการเต้นสูงสุด กดปุ่มซ้ายไว้ตัวเลขจะเปลี่ยน ช่วงละ 5 เมื่อตั้งอัตราการเต้นหัวใจสูงสุดตรงตาม ความต้องการแล้วให้ยกลนิ้วขึ้น จะปรากฏตัวเลขที่จะ ตั้งอัตราการเต้นหัวใจสูงที่เหมาะสมในการออกกำลังกาย



ตั้งอัตราการเต้นหัวใจต่ำสุดที่เหมาะสมในการ
ออกกำลังกาย โดยป้อนซ้ายค้างไว้ ตัวเลขจะ
เปลี่ยนไป ช่วงละ 5 เมื่อตั้งอัตราการเต้นหัวใจ
ต่ำสุดได้ตรงตามต้องการ ให้ยกนิ้วชี้ จะปรากฏ
ตัวเลขอัตราการเต้นหัวใจต่ำที่เหมาะสมในการ
ออกกำลังกาย



ประโยชน์

เครื่องวัดอัตราการเต้นหัวใจโพลาร์ (Polar Heart Rate Monitor) เป็นเครื่องวัด
การเต้นของหัวใจขณะพักและออกกำลังกาย ที่ให้ความเที่ยงตรง แม่นยำ เทียบเท่าเครื่องตรวจ
คลื่นหัวใจในโรงพยาบาล สามารถกันน้ำได้ สะดวกในการใช้และพกพา

ประวัติผู้ทำการวิจัย



นางสาวรุ่งทิพย์ สุยะเสียน เกิดเมื่อวันที่ 5 ธันวาคม 2515 ที่อำเภอปัว จังหวัดน่าน
สำเร็จการศึกษาปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต จากคณะพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร เมื่อปีการศึกษา 2535 เข้าศึกษาต่อในสาขาวิชาพลศึกษา ระดับปริญญาโทบัณฑิต
ภาควิชาพลศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปีการศึกษา 2536