



บรรณานุกรม

ภาษาไทย

- เกษม แสณเกษม. "การทดลองวิธีใช้เก้าอี้จักร์สททดสอบความคล่องแคล่วและการฝึก
ระบบหัวใจและหลอดเลือด" วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต
ภาควิชาพลศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2526.
- ชนิษฐา พูลสวัสดิ์. "การเปรียบเทียบผลการออกกำลังกายโดยการวิ่งเหยาะ
กับการขี่จักรยานอยู่กับที่ ที่มีต่อสมรรถภาพทางกาย" วิทยานิพนธ์ปริญญา
ครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาพลศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหา
วิทยาลัย, 2527.
- คัมภีร์ มัลลิกะมาส. "ภาวะไฮเดสเทอรอลในเลือดสูง" แพทยสภาสาร 7
(มีนาคม 2521) : 111-119.
- จรรยาพร ชรณินทร์. กายวิภาคและสรีรวิทยาของการออกกำลังกาย, พิมพ์ครั้งที่ 2
กรุงเทพมหานคร : ไทยวัฒนาพานิช, 2525.
- จรินทร์ จันทระฉายะ. "บทบาทของการตรวจไตรกลีเซอไรด์ เพื่อช่วยวินิจฉัย
โรคหัวใจในปัจจุบัน" วารสารของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ 18
(กรกฎาคม-กันยายน 2519) : 93-101.
- เฉลิม ชัยวัชราภรณ์. เอกสารประกอบการสอนเรื่อง คลื่นไฟฟ้ากับการออกกำลังกาย
ภาควิชาพลศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2529.
- ชูศักดิ์ เวชแพศย์. สรีรวิทยาของการออกกำลังกาย, พิมพ์ครั้งที่ 2 กทม
มหานคร : ภาควิชาสรีรวิทยา คณะแพทยศาสตร์ ศิริราชพยาบาล
มหาวิทยาลัยมหิดล, 2524.
- รัฐิณี เอื้ออำนวย และกฤษณี ทักคานนท์. "การเปลี่ยนแปลงคลื่นไฟฟ้าหัวใจใน
ผู้ป่วยติดยาเสพติด" วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรบัณฑิต คณะแพทยศาสตร์
ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล, 2523.
- ณัฐชัย มหาไทรภพ และศิริชัย เอกสันติวงศ์. "ผลของการสูบบุหรี่ต่อการเปลี่ยน
แปลงคลื่นไฟฟ้าหัวใจ ในบุคคลที่ไม่สูบบุหรี่มาก่อน" วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร
บัณฑิต คณะแพทยศาสตร์ ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล, 2520.

- ทวีสุข วรรณล้วน และวิไลรัตน์ นุชประมุล. หลักวิเคราะห์และปฏิบัติการเคมีคลินิก. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร : พาณิชยการพิมพ์, 2529.
- มงคล ใจดี และแพทย์หญิงนิศารัตน์ จันทร์วิฑู. "การเปรียบเทียบผลการฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายแบบอากาศนิยม โปรแกรมต่อการเปลี่ยนแปลงความสมบูรณ์ทางกาย คชนี้ความหนัก ปริมาณไขมัน เกล็ดเลือดในไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูงและปริมาณไขมันเกล็ดเลือดรวมในเลือดของประชาชนชาวไทยวัยผู้ใหญ่" ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา องค์การส่งเสริมกีฬาแห่งประเทศไทย, 2524.
- วิบูล วีรานุกต์ และกนกนาด ชูปัญญา. เคมีคลินิก. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร : โครงการตำรา-ศิริราช คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล, 2525.
- รัตนา กิติสุข. "ผลของการฝึกแบบแอโรบิกคานซ์ที่มีต่อความอดทนของระบบไหลเวียนและเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย" วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิตภาควิชาพลศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2527.
- สนอง อุณาภูล. "การออกกำลังกาย," วารสารสุขภาพ 2 (ธันวาคม 2516)
- ศรีจิตรา มุขนาค. โรคเบาหวานและการรักษา. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร : พัทธการพิมพ์, 2526.
- อวย เกตุสิงห์. สมรรถภาพของนักกีฬา ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา องค์การส่งเสริมกีฬาแห่งประเทศไทย, 2516. (อัคราเนา)
- _____. การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา องค์การส่งเสริมกีฬาแห่งประเทศไทย, 2514. (อัคราเนา).
- อนันต์ อัคร. สรีรวิทยาการออกกำลังกาย. พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพมหานคร : ไทยวัฒนาพานิช, 2527.
- อัจฉรา เศรษฐพิทักษ์. คู่มือแปลคลื่นไฟฟ้าหัวใจ กรุงเทพมหานคร : โครงการตำราศิริราช, มหาวิทยาลัยมหิดล, 2516.

อัจนา หงษ์สุมาลย์. "ไขมันและสุขภาพ," รามาริบที 15 (มิถุนายน-พฤศจิกายน 2527)

อุทมิศิลป์ ศรีแสงงาม. วิ่ง... สู่วิถีชีวิตใหม่ กรุงเทพมหานคร : บริษัทอากเนย์ ประกันภัย, ม.ป.ป.

ภาษาอังกฤษ

Avent, Henritta H., Cambell, Donald E., Malina, Robert M., and Harper, Albert B. "Cardiovascular Characteristics of Selected Track Participants in the First Annual DGWS Track and Field Meet." The Research Quarterly 42 (October 1971) : 440-443.

Bookwalter, Karl W., and Vandery, Harold J. Foundation and Principles of Physical Education Philadelphia : W.B. Saunder Co., 1969.

Burris, Maureen Smith. "The Effects of a Six-Week Aerobic Dance and Folk Dance Program VS the Effects of a Six-Week Jogging Program on the Cardiovascular Efficiency and Percent of Body Fat in Post Pubescent Girls." Dissertation Abstracts International 40 (September 1979) : 1344-A.

Buccola, V.A., and Stone, W. "Effects of Jogging and Cycling Programs on Physiological and Personality Variables in Aged Men." The Research Quarterly 46 (March 1975) : 134-139.

Covey, Richard Bryant. "The Effects of Training at Various Heart Rate Intensities on Cardiorespiratory Fitness," Dissertation Abstracts International 43 (September 1972) : 1006-A.

- Deguzman, Jaseph Acosta. "The Effects of a Semester of Modern Dance on the Cardiovascular Fitness and Body Composition of College Women," Dissertation Abstracts International 41 (January 1951) : 2994-A.
- Dowdy, Deborah Belle. "The Effects of Aerobic Dance on Physical Work Capacity Cardiovascular Function and Body Composition of Middle-Aged Woman," Dissertation Abstracts International 43 (May 1983) : 3535-A.
- Emers, Claudia G. "The Effects of Regular Program of Light Exercise on Seniors," Journal of Sports Medicine and Physical Fitness 19 (June 1979) : 185-190.
- Edwards, Gordon Alexander Leslis. "The Effects of Circuit Training, Weight Lifting and Interval Training on Muscular Strength and Circularespiratory Endurance," Dissertation Abstracts International 31 (October 1970) : 1600-A.
- Faria, Irvin E. "Cardiovascular Responce to Exercise as Influenced by Training of Various Intersities," The Research Quarterly 41 (March 1970) : 44-50.
- Fox, S.M., Naughton, J.P., and Haskell W.L. "Physical Activity and the Prevention of Coronary Heart Disease," Ann Clin Res. (1971) : 404-432.
- Holt, Hansford Elliot. "Two Jogging Programs of Different Speeds Related to the Cardiovascular Fitness of Meddle-Age Men," Dissertation Abstracts International 33 (November 1972) : 2149-A.

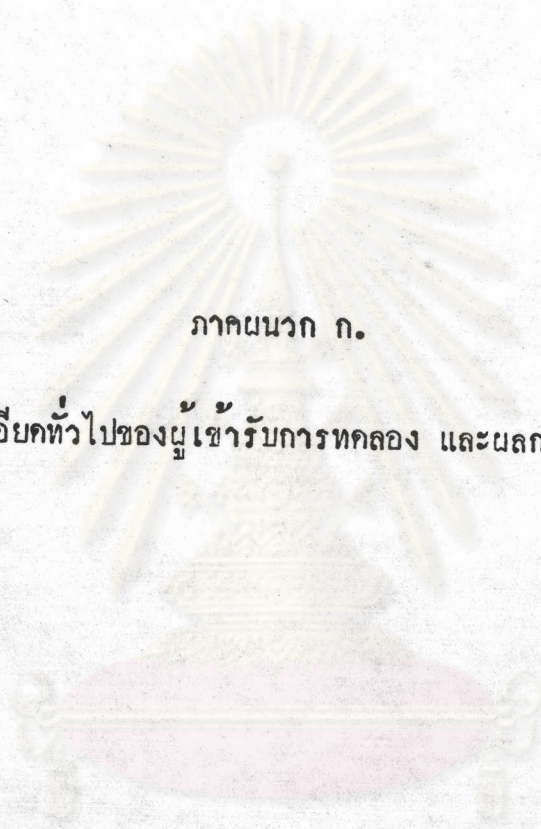
- Hyatt, Ivig Margaret. "The Effects of Two Endurance Programs on the Body Composition of College Females," Dissertation Abstracts International 43 (February 1983) : 2595-A.
- Hoette, Christy A., and Wolff, Gerald A. "Cardiac Function and Physical Response of 146 Professional Football Players to Graded Treadmill Exercise Stress," Journal of Sports Medicine and Physical Fitness 26 (March 1986) : 34-42.
- Hartung G. Harley and Nouri, Soraya. "The Precordial T-wave During Exercise and Recovery in Middle-Age Runners and Non-Exercisers." Journal of Sports Medicine and Physical Fitness 19 (September 1979) : 285-289.
- Joseph, Jack J. "Effect of Calisthenics, Jogging and Swimming on Middle-Aged Men." Journal of Sports Medicine and Physical Fitness 14 (March 1974) : 14-20.
- Johson, Catherine C., and Other. "The Response of Serum Lipids and Plasma Androgens to Weight Training Exercise in Sedentary Males." Journal of Sports Medicine and Physical Fitness 23 (March 1983) : 39-43.
- Lobstein, Dennis D., and Other. "Circulating Lipoprotein-Cholesterol and Multivariate Adaptation to Regular Exercise Training of Middle-Aged Men." Journal of Sports Medicine and Physical Fitness 22 (December 1982) : 440-448.

- Montgomery, D.L., and Ismail, A.H. "The Effect of Physical Fitness Program on High-and-Low-Fit Groups Matched for Age," Journal of Sports Medicine and Physical Fitness 17 (September 1977) : 327-333.
- Penny, Guy D., and Other. "Effects of A 14-Week Jogging Program on Operational Blood Pressure." Journal of Sport Medicine and Physical Fitness 21 (December 1981) : 395-400.
- Penny, Guy D., and Other. "Comparison of Serum HDL-C and HDL-total Cholesterol Ratio in Middle-Age Active and Inactive Males." Journal of Sports Medicine and Physical Fitness 22 (December 1982) : 432-439.
- Pollock, Michael L., and Other. Health and Fitness Through Physical Activity New York : John Wiley & Sons, Inc., 1978.
- Smithe, Douglas P., and Stransky, Fred W. "The Effects of Jogging on Body Composition and Cardiovascular Response to Submaximal Work in Young Women." Journal of Sports Medicine and Physical Fitness 19 (December 1975) : 26-32.
- White, Mary Kay. "The Effects of Walking and Aerobic Dancing on the Skeletal and Cardiovascular Systems of Postmenopausal Females." Dissertation Abstracts International 42 (September 1981) : 1049-1050-A.
- Yeager, A. Suson., and Brynteson, Paul. "Effect of Varying Training Period on Development of Cardiovascular Efficiency of College Women." The Research Quarterly 48 (October 1970) : 589-592.



ภาคผนวก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ก.

รายละเอียดทั่วไปของผู้เข้ารับการศึกษา และผลการทดลอง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบประวัติผู้รับการทดสอบสมรรถภาพทางกาย

ชื่อ นามสกุล.....

เพศ.....อายุ.....ปี วัน เดือน ปีเกิด

อยู่บ้านเลขที่ ตรอก/ซอย ถนน.....

อำเภอ จังหวัด..... รหัสไปรษณีย์

โทรศัพท์

แพทย์ประจำตัวชื่อ นามสกุล.....

สถานที่ทำงาน ตรอก/ซอย.....

ถนน อำเภอ..... จังหวัด.....

โรคประจำตัว ครั้งสุดท้ายป่วยด้วยโรค

ขณะนี้ใช้ยาประเภท

สูบบุหรี่ ยังสูบบุหรี่ สูบมาแล้ว..... ปี

บุหรี่ ซิกกา มวน/วัน

กล้องยา วัน

เลิกแล้ว ปีที่เลิก

ไม่เคยสูบบุหรี่

ดื่มสุรา ดื่มทุกวัน ดื่มสัปดาห์ละ 3 วันขึ้นไป

ดื่มสัปดาห์ละ 1 วัน ไม่เกิน 3 วัน

นาน ๆ ดื่ม 1 ครั้ง ไม่ดื่มเลย

ออกกำลังกายประเภท..... จำนวน..... วัน/สัปดาห์

ครั้งละ นาที

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบฟอร์มขอรับการตรวจสอบสมรรถภาพทางกาย

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ข้าพเจ้าชื่อ ขอร่วมโครงการออกกำลังกายเพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกาย ระบบไหลเวียนโลหิต เเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย โดยนายแพทย์ คันทรส เป็นผู้ดำเนินการ ซึ่งมีรายการทดสอบสมรรถภาพทางกาย ดังต่อไปนี้

1. การวัดชีพจร
2. การวัดความดันโลหิต
3. เจาะเลือดเพื่อตรวจปริมาณไขมันในเลือด ไตรกลีเซอไรด์ และ กลูโคสในเลือด
4. การวัดความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุด
5. การวัดคลื่นไฟฟ้าหัวใจ
6. การวัดไขมันใต้ผิวหนัง

โดยใช้เวลาโปรแกรมการออกกำลังกายแบบหมุนเวียน เป็นเวลา 10 สัปดาห์ ทำการฝึกสัปดาห์ละ 3 วัน (วันจันทร์ พุธ ศุกร์) วันละ 1 ชั่วโมง ผู้รับการทดสอบทุกคนจะได้รับการตรวจสอบสุขภาพก่อนการฝึก หลังการฝึกไปแล้ว 5 สัปดาห์ และทำการวัดครั้งสุดท้ายเมื่อสิ้นสุดโปรแกรม การตรวจสอบสุขภาพทุกครั้งจะดำเนินการโดยนายแพทย์สมหมาย ยาสมุทร และคณะ ส่วนโปรแกรมการฝึกจะดำเนินการโดย นายอภิศร คันทรส และคณะ

ผลของการทดสอบจะทำให้รู้ถึงสมรรถภาพทางกายของผู้รับการทดสอบในปัจจุบัน ผู้รับการทดสอบจะได้รับการอธิบายและคำชี้แจงถึงผลที่ได้จากการทดสอบที่ผ่านมา รวมทั้ง จะได้รับการแนะนำวิธีการออกกำลังกายที่ถูกต้องและเหมาะสมกับวัยของผู้รับการทดสอบ ทั้งนี้เพื่อให้มีการปรับปรุงสมรรถภาพทางกายให้ดียิ่งขึ้น

ผลจากการทดสอบทุกรายการของผู้รับการทดสอบจะถูกเก็บเป็นความลับ นอกจากนี้ จะได้รับอนุญาตจากบุคคลในครอบครัวหรือตัวผู้รับการทดสอบเอง และผลการสรุปนั้นก็จะถูกนำมาวิเคราะห์เฉพาะในกรณีของการศึกษาข้อมูลในกลุ่มนี้เท่านั้น

ข้าพเจ้ายินดีปฏิบัติตามข้อตกลงที่กำหนดไว้ทุกประการ

(ลายเซ็นผู้รับการทดสอบ)

ตารางที่ 1 แสดงอายุ ส่วนสูงของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

บุคคลที่	กลุ่มทดลอง		กลุ่มควบคุม	
	อายุ	ส่วนสูง	อายุ	ส่วนสูง
1	57	156	62	182
2	65	165	63	169
3	61	175	56	165
4	63	162	58	165
5	62	161	65	167
6	63	165	65	160
7	63	158	62	169
8	63	165	59	163
9	65	167	64	166
10	59	166	55	162
11	65	158	62	164
12	65	160	62	167
13	57	162	63	159
14	65	163	59	163
\bar{X}	62.36	163.07	61.07	165.79
SD	2.77	4.59	3.06	5.35

ตารางที่ 2 แสดงน้ำหนักของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมก่อนการฝึก
หลังการฝึก 5 สัปดาห์ และหลังการฝึก 10 สัปดาห์

บุคคลที่	กลุ่มทดลอง			กลุ่มควบคุม		
	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก 5 สัปดาห์	หลังการฝึก 10 สัปดาห์	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก 5 สัปดาห์	หลังการฝึก 10 สัปดาห์
1	58	56	57	78	78	79
2	56.5	57	57	75	75	75
3	70	70	69.5	59	59	59
4	65.5	65.5	65.3	54	56	58
5	64	64	64	57	57	59.2
6	74	74	74.6	47	47	47.8
7	72	73	71	52	52.5	53.3
8	57	57	58.5	58	60	59
9	67	66	65	61.5	62	62
10	72	72	70.5	65	65	65
11	58	58	58	62	62	62
12	48	48	48	68.5	68.5	68.5
13	51	52	52	55	54	54.5
14	56	57.5	58.2	66	65	65
\bar{X}	62.07	62.14	62.04	61.09	61.05	61.95
SD	7.97	7.93	7.47	8.33	8.17	7.99

ตารางที่ 3 แสดงอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก หลังการฝึก 5 สัปดาห์ และหลังการฝึก 10 สัปดาห์

บุคคลที่	กลุ่มทดลอง			กลุ่มควบคุม		
	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก 5 สัปดาห์	หลังการฝึก 10 สัปดาห์	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก 5 สัปดาห์	หลังการฝึก 10 สัปดาห์
1	72	68	66	76	102	84
2	74	86	66	78	78	80
3	70	67	64	80	84	96
4	82	81	88	76	68	66
5	100	79	82	75	66	66
6	86	89	76	80	84	76
7	84	82	77	70	60	69
8	120	100	80	80	75	72
9	90	87	78	70	72	70
10	82	73	64	102	96	97
11	78	75	64	70	74	78
12	100	92	90	80	82	81
13	78	67	66	97	94	95
14	80	80	84	78	80	85
\bar{X}	85.43	80.43	74.64	79.43	79.64	79.64
SD	12.97	9.52	9.13	9.00	11.46	10.38

ตารางที่ 4 แสดงผลการวัดความดันโลหิต (Systolic Blood Pressure) ของ
กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก หลังการฝึก 5 สัปดาห์ และหลัง
การฝึก 10 สัปดาห์

บุคคลที่	กลุ่มทดลอง			กลุ่มควบคุม		
	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก 5 สัปดาห์	หลังการฝึก 10 สัปดาห์	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก 5 สัปดาห์	หลังการฝึก 10 สัปดาห์
1	150	150	150	150	150	120
2	130	120	110	150	150	150
3	140	160	140	110	120	120
4	160	140	140	130	130	130
5	160	150	160	140	130	140
6	160	150	160	110	110	130
7	180	170	170	110	120	120
8	130	140	130	110	120	120
9	130	130	130	170	160	160
10	130	130	120	150	150	150
11	210	170	160	120	110	120
12	120	120	120	140	140	140
13	130	120	130	120	120	120
14	130	120	120	110	120	120
\bar{X}	147.14	140.71	138.57	128.57	130.71	131.43
SD	24.03	17.51	18.07	18.46	15.80	13.55

ตารางที่ 5 แสดงผลการวัดโซเลสเทอรอลในเลือดของกลุ่มทดลองและ
กลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก หลังการฝึก 5 สัปดาห์ และหลังการ
ฝึก 10 สัปดาห์

บุคคลที่	กลุ่มทดลอง			กลุ่มควบคุม		
	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก 5 สัปดาห์	หลังการฝึก 10 สัปดาห์	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก 5 สัปดาห์	หลังการฝึก 10 สัปดาห์
1	231	231	189	212	280	310
2	259	250	172	240	255	240
3	185	203	155	187	173	190
4	157	185	146	184	185	190
5	203	194	155	239	215	209
6	212	222	189	119	123	114
7	212	203	198	177	167	161
8	333	287	267	156	180	200
9	222	180	172	157	137	160
10	177	175	129	203	180	192
11	192	175	137	190	210	200
12	185	185	163	330	318	300
13	194	175	172	203	210	189
14	148	138	125	240	230	202
\bar{X}	207.86	200.21	169.21	202.64	204.50	204.07
SD	46.14	37.35	35.94	50.45	53.44	51.48

ตารางที่ 6 แสดงผลการวัดโคโรนาลีเยโรไรท์ในเลือดของกลุ่มทดลอง และ
กลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก หลังการฝึก 5 สัปดาห์ และหลังการ
ฝึก 10 สัปดาห์

บุคคลที่	กลุ่มทดลอง			กลุ่มควบคุม		
	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก 5 สัปดาห์	หลังการฝึก 10 สัปดาห์	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก 5 สัปดาห์	หลังการฝึก 10 สัปดาห์
1	260	185	127	105	110	115
2	82	121	70	151	145	135
3	66	67	64	339	330	356
4	167	142	178	163	150	148
5	260	233	235	163	158	166
6	72	67	135	127	120	90
7	106	187	141	72	70	75
8	274	239	241	90	120	148
9	163	127	164	70	80	92
10	66	48	53	260	270	256
11	109	85	117	212	184	135
12	60	135	129	163	153	148
13	70	67	70	269	274	260
14	58	61	51	134	145	150
\bar{X}	129.50	126.00	126.79	165.57	164.93	162.86
SD	81.12	64.58	62.46	79.34	75.97	77.53



ตารางที่ 7 แสดงผลการวัดภูมิต้านทานในเลือดของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม
ก่อนการฝึก หลังการฝึก 5 สัปดาห์ และหลังการฝึก 10 สัปดาห์

บุคคลที่	กลุ่มทดลอง			กลุ่มควบคุม		
	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก 5 สัปดาห์	หลังการฝึก 10 สัปดาห์	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก 5 สัปดาห์	หลังการฝึก 10 สัปดาห์
1	82	91	86	104	117	117
2	84	91	86	95	98	95
3	82	86	77	113	115	127
4	82	95	109	91	93	86
5	177	130	145	95	91	100
6	95	100	109	86	82	86
7	82	86	91	82	89	91
8	91	95	91	82	85	82
9	91	117	95	91	88	91
10	86	91	86	117	125	121
11	95	108	86	86	81	78
12	82	91	81	68	78	82
13	104	104	113	190	162	150
14	86	86	72	93	95	90
\bar{X}	94.21	97.93	94.79	99.50	99.93	99.71
SD	24.74	12.92	18.85	28.95	22.87	21.07

ตารางที่ 8 แสดงผลการทดสอบความสามารถในการจับออกซิเจนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก หลังการฝึก 5 สัปดาห์ และหลังการฝึก 10 สัปดาห์

บุคคลที่	กลุ่มทดลอง			กลุ่มควบคุม		
	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก 5 สัปดาห์	หลังการฝึก 10 สัปดาห์	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก 5 สัปดาห์	หลังการฝึก 10 สัปดาห์
1	27	28	35	19	19	19
2	27	32	30	20	21	20
3	21	27	31	25	25	25
4	23	32	31	28	27	26
5	23	30	36	26	26	27
6	21	30	28	32	32	33
7	21	29	29	29	29	30
8	27	30	31	26	27	27
9	23	31	30	25	25	24
10	21	25	27	27	26	24
11	26	28	33	24	23	24
12	32	32	36	21	21	22
13	29	35	41	24	24	25
14	28	33	40	26	25	26
\bar{X}	24.93	30.14	32.71	25.14	25.00	25.14
SD	3.54	2.63	4.30	3.51	3.37	3.63

ตารางที่ 9 แสดงผลการวัดคลื่นอาร์ (R-wave) ของกลุ่มทดลองและ
กลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก หลังการฝึก 5 สัปดาห์ และหลังการ
ฝึก 10 สัปดาห์

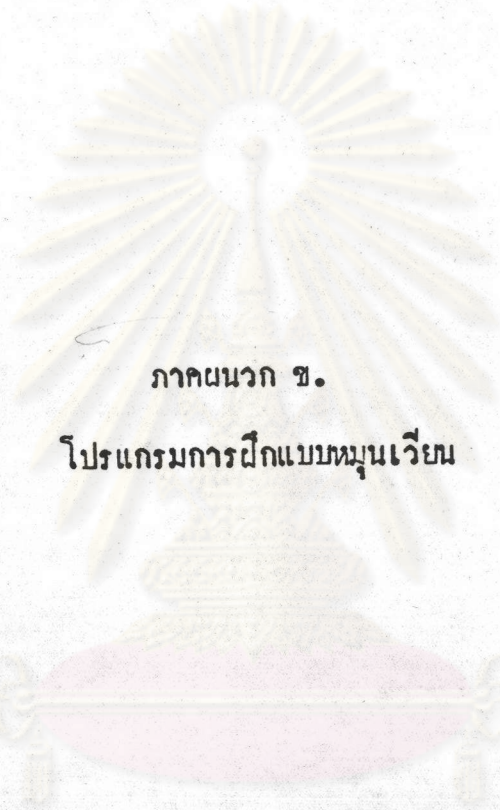
บุคคลที่	กลุ่มทดลอง			กลุ่มควบคุม		
	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก 5 สัปดาห์	หลังการฝึก 10 สัปดาห์	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก 5 สัปดาห์	หลังการฝึก 10 สัปดาห์
1	8.98	9.17	9.01	8.59	8.55	11.89
2	8.98	9.92	14.47	10.89	10.77	8.66
3	15.19	16.65	14.23	11.61	11.92	10.62
4	12.25	12.67	14.09	14.02	13.51	12.71
5	15.23	17.60	18.06	12.00	12.49	10.99
6	10.67	10.89	14.42	15.92	15.90	12.58
7	8.56	9.95	10.16	10.86	12.37	13.21
8	10.14	9.94	14.42	8.58	8.92	8.75
9	15.41	14.46	16.61	10.45	10.74	9.15
10	10.94	11.15	11.80	12.28	11.81	9.42
11	8.09	7.48	8.05	18.74	18.20	17.22
12	17.73	16.84	22.83	12.01	11.48	13.62
13	9.30	11.22	9.00	9.73	9.85	11.69
14	12.54	13.24	12.82	11.53	13.22	13.44
\bar{X}	11.72	12.23	13.57	11.94	12.12	11.71
SD	3.08	3.13	3.98	2.76	2.59	2.36

ตารางที่ 10 ผลการวัดคลื่นที (T-wave) ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม
ก่อนการฝึก หลังการฝึก 5 สัปดาห์ และหลังการฝึก 10 สัปดาห์

บุคคลที่	กลุ่มทดลอง			กลุ่มควบคุม		
	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก 5 สัปดาห์	หลังการฝึก 10 สัปดาห์	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก 5 สัปดาห์	หลังการฝึก 10 สัปดาห์
1	2.01	2.26	3.25	3.90	3.82	3.34
2	3.68	3.68	4.95	2.35	2.76	3.00
3	4.06	4.67	3.52	2.28	2.18	2.54
4	1.30	1.40	1.77	1.47	1.75	1.97
5	2.71	3.89	4.23	3.46	3.57	3.21
6	2.10	2.12	2.68	4.75	4.26	3.04
7	1.32	1.45	1.60	3.16	3.78	3.82
8	1.38	1.49	2.68	3.90	3.84	2.86
9	1.90	1.80	1.91	1.67	1.59	1.97
10	1.51	1.73	1.62	3.96	3.76	2.76
11	2.85	2.58	2.82	4.28	4.11	4.07
12	2.46	2.43	3.43	2.50	2.56	2.91
13	2.33	2.92	3.20	2.80	2.41	2.52
14	4.21	4.07	4.03	3.52	3.19	3.60
\bar{x}	2.42	2.61	2.98	3.14	3.11	2.97
SD	0.99	1.08	1.03	0.99	0.89	0.62

ตารางที่ 11 แสดงผลการวัดความหนาของไขมันใต้วงของกล้ามเนื้อ
และกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก หลังการฝึก 5 สัปดาห์ และ
หลังการฝึก 10 สัปดาห์

บุคคลที่	กลุ่มทดลอง			กลุ่มควบคุม		
	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก 5 สัปดาห์	หลังการฝึก 10 สัปดาห์	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก 5 สัปดาห์	หลังการฝึก 10 สัปดาห์
1	12	12	10.5	23	22	20.5
2	13	12	11.5	21	20	19
3	14.5	14	13	12.5	11.5	11.5
4	25	24	24	10	12	12
5	14	13.5	13	17.5	18	18
6	17	15	15	17	17	15.5
7	27	27	24	6	6	6
8	23	21	18	10.5	11	11
9	21.5	16.5	14.5	11.5	13	15.5
10	17.5	16	15.5	11.5	12	12.5
11	12.5	11	11	13	13	14
12	10	9	6.5	13.5	13	12.5
13	5	7	7.5	23	19	20
14	11.5	12	9.5	27	27	26
\bar{X}	15.96	15.00	13.82	15.50	15.32	15.29
SD	6.23	5.62	5.32	6.06	5.44	5.06



ภาคผนวก ข.

โปรแกรมการฝึกแบบหมุนเวียน

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

โปรแกรมการฝึกแบบหมุนเวียน (Circuit Training)

โปรแกรมที่ 1 ประกอบด้วย

1. การอบอุ่นร่างกาย (Warm Up)
2. Tri-angle Hop Step Test
3. การวิ่งเหยาะ ๆ (Jogging)
4. การคลายร่างกายหลังการออกกำลังกาย (Cool Down)

โปรแกรมที่ 2 ประกอบด้วย

1. การอบอุ่นร่างกาย (Warm Up)
2. Nine Square Test
3. แอโรบิคแดนซ์ (Aerobic Dance)
4. การคลายร่างกายหลังการออกกำลังกาย (Cool Down)

ซึ่งทั้งสองโปรแกรมจะมีการกำหนดความหนักเบาของการออกกำลังกายไว้เท่ากัน คือ ในสัปดาห์ที่ 1-5 จะกำหนด 60 เปอร์เซ็นต์ของ Maximum Heart Rate และในสัปดาห์ที่ 6-10 กำหนด 70 เปอร์เซ็นต์ ของ Maximum Heart Rate การกำหนดปริมาณงานของการออกกำลังกาย คำนวณได้จากสูตรของ ฟอกซ์

(Fox 1971 : 404)

$$WHR = \% MHR$$

WHR ย่อมาจาก Work Heart Rate หมายถึง ปริมาณงานของการออกกำลังกายที่กำหนดโดยอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด

% ย่อมาจาก Percent หมายถึง เปอร์เซ็นต์ของการออกกำลังกาย ซึ่งในสัปดาห์ที่ 1-5 กำหนดให้ 60 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด และในสัปดาห์ที่ 6-10 กำหนดให้ 70 เปอร์เซ็นต์ ของหัวใจสูงสุด

MHR ย่อมาจาก Maximum Heart Rate หมายถึง อัตราการเต้นของหัวใจสูงสุดในแต่ละช่วงอายุ ซึ่งคำนวณได้จากสูตรของ นายเชเวอร์ (Shaver

1981 : 274)

$$\text{อัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด} = 220 - \text{อายุ}$$

RHR ย่อมาจาก Rest Heart Rate หมายถึง อัตราการเต้นของหัวใจหลังจากที่นิ่งพักตามสบายอย่างน้อย 15 นาที โดยนับจำนวนชีพจรใน 1 นาที

การอบอุ่นร่างกาย (Warm Up)

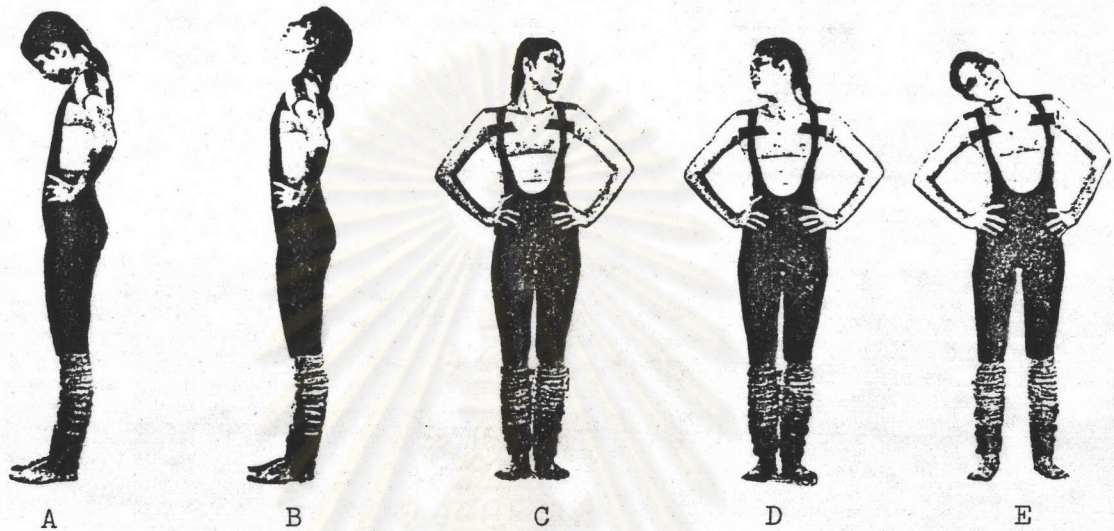
ลักษณะกิจกรรม : เป็นการเคลื่อนไหวร่างกายอย่างช้า ๆ ในลักษณะการเหยียดกล้ามเนื้อ (Stretching Exercise) เพื่อกระตุ้นกล้ามเนื้อข้อต่อและเอ็นให้อยู่ในสภาพที่พร้อมสำหรับการเคลื่อนไหวอย่างมีประสิทธิภาพ และป้องกันการบาดเจ็บที่จะเกิดจากการออกกำลังกาย

เงื่อนไข : การอบอุ่นร่างกายนี้ใช้ทำบริหารกาย 11 ท่า ใช้เวลา 8 นาที มุ่งเน้นในเรื่องการเตรียมร่างกายเพื่อการออกกำลังกาย โดยไม่มีการกำหนดระดับความหนัก-เบาของงานที่ทำ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ชุดภาพประกอบที่ 10 ท่าที่ใช้ในการบริหารกาย อุดมศิลป์ ศรีแสงนาม (ม.ป.ป. : 105-108)

ท่าที่ 1 บริหารคอ



วิธีการ

1. ภาพ เอ ค่อยก้มศีรษะลงมาช้า ๆ จนคางจรคหน้าอก คงท่านี้ไว้ประมาณ 20 วินาที แล้วจึงค่อย ๆ หงายศีรษะให้ตกลงไปข้างหลังจนเริ่มรู้สึกตึงจึงหยุดอยู่ในท่าหงายศีรษะอย่างนี้ประมาณ 20 วินาที
2. ภาพ บี ค่อย ๆ หมุนศีรษะไปทางซ้ายจนเริ่มรู้สึกตึงจึงหยุดค้างไว้ประมาณ 20 วินาที แล้วจึงค่อย ๆ หมุนศีรษะไปทางขวา
3. ภาพ ซี เอียงศีรษะไปทางซ้ายให้หูซ้ายไปหาหัวไหล่ซ้ายจนเริ่มรู้สึกตึงจึงหยุดแล้วค่อย ๆ เอียงศีรษะไปทางขวา ให้หูขวาไปหาไหล่ขวา
4. ภาพ ดี เป็นการรวม เอ, บี และซี เข้าด้วยกัน เริ่มโดยการก้มหน้าคางจรคหน้าอกแล้วค่อย ๆ หมุนศีรษะไปทางซ้าย พร้อม ๆ กับหงายศีรษะไปด้านหลัง หมุนศีรษะเป็นวงกลมช้า แล้วสลับหมุนไปทางซ้ายบ้าง

ท่าที่ 2 บริหารแขน-ไหล่



วิธีการ

เหยียดแขนทั้งสองไปข้างหน้าช้า ๆ ค่อย ๆ หมุนขยับขึ้นไปเหนือศีรษะ และหมุนไปข้างหลังจนครบวงกลม เสร็จแล้วสลับด้วยการเหยียดแขนจากข้างหลังไปข้างหน้าบ้าง

ท่าที่ 3 ไหล่-หลังเอว



วิธีการ

ยืนปลายเท้าห่างกันระดับไหล่ กางแขนออกไปทั้งสองข้าง แล้วค่อย ๆ หมุนลำตัวส่วนบนไปทางซ้ายช้า ๆ ตามองที่ปลายนิ้วซ้ายช้า ๆ จนรู้สึกถึง จึงหยุดค้างไว้ 20 วินาที แล้วจึงค่อย ๆ หมุนมาทางขวา

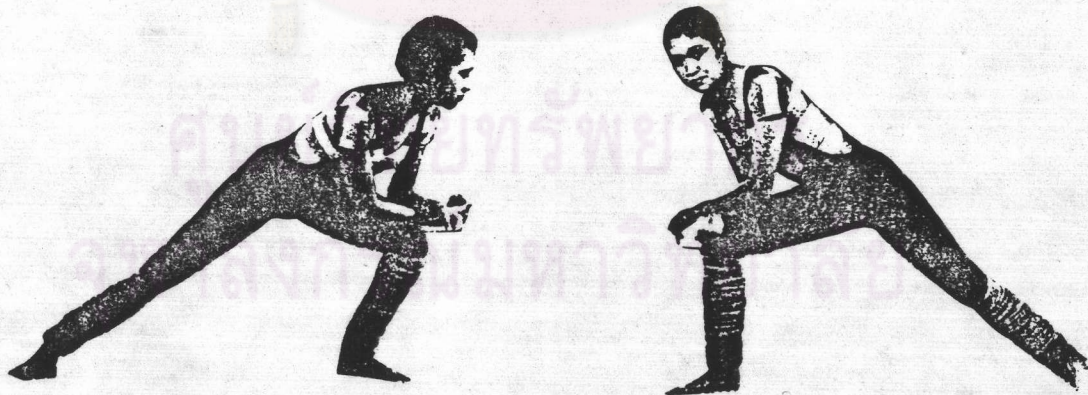
ท่าที่ 4 บริหารหลัง-เอว-สะโพก



วิธีการ

ยืนปลายเท้าห่างกันระดับไหล่ มือท้าวสะเอว ค่อย ๆ เอียงตัวไปทางซ้ายให้มากที่สุดที่จะทำได้ จนรู้สึกตึงจึงหยุดและค้างไว้ 20 วินาที แล้วจึงค่อย ๆ เอียงตัวไปทางขวา

ท่าที่ 5 บริหารหลัง-สะโพก-ก้นขาด้านหน้า



วิธีการ

แยกเท้าให้ห่างที่สุดเท่าที่จะทำได้ ย่อเข่าซ้ายลงพร้อม ๆ กับเอี้ยวตัว เอาข้อศอกซ้ายมาวางบนเข่าซ้าย ใช้น้ำหนักตัวทั้งหมดลงไปที่เข่าซ้าย พยายามให้ขาขวาตึงและส้นเท้าขวาไม่ยก ค่อยย่อเข่าซ้ายต่ำลงจนรู้สึกตึงจึงหยุดค้างไว้ 20 วินาที แล้วจึงสลับข้างไปด้านขวา

ท่าที่ 6 บริหารหลัง-สะโพก-ต้นขาข้างหลัง



วิธีการ

ยืนเท้าห่างกันระดับไหล่ ปลายเท้าชี้ตรงไปข้างหน้า แล้วค่อย ๆ ก้มลำตัวส่วนบนลงไปข้างหน้าโดยให้กล้ามเนื้อคอคลายตัวไม่เกร็ง ก้มต่ำลงไปช้า ๆ (ไม่ใช่แข็งขึ้นมา) จนรู้สึกตึงที่ต้นขาข้างหลังจึงหยุดและค้างไว้ประมาณ 20 วินาที

สำหรับผู้ที่หลังไม่ตึงอาจสามารถเอามือแตะพื้นหรือวางทั้งฝ่ามือบนพื้นได้ ส่วนผู้ที่หลังยังคงอยู่ก็อาจจะเอามือแตะไว้ระดับเข่าหรือหน้าแข้งเท่านั้น ข้อสำคัญอย่าพยายามไขว้หน้าหนักตัวกระแทกลงไป หรือแข็งขึ้นแข็งลงเพื่อจะพยายามเอามือแตะพื้น อาจเป็นอันตรายได้ท่านที่หลังตึงหรือมีอายุแล้วควรย่อเข่าเล็กน้อย (เข่าไม่ตึง) เวลาทำท่านี้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

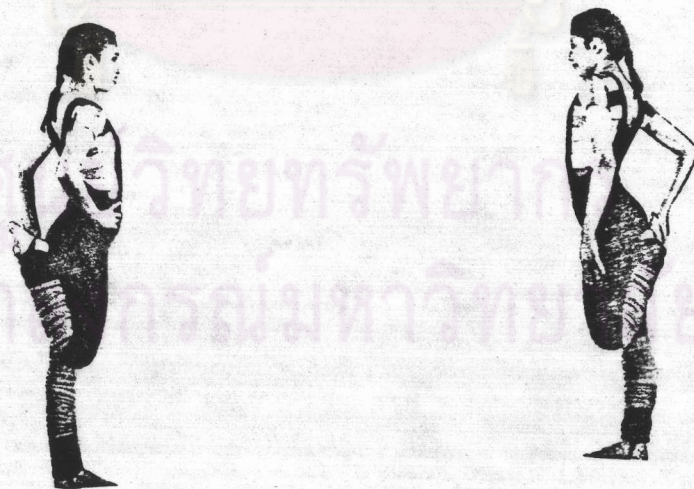
ท่าที่ 7 บริหารหลัง-ขา



วิธีการ

ยืนปลายเท้าห่างระดับไหล่ มือประสานกันแล้วชูขึ้นเหนือศีรษะ แอ่นส่วนบนของตัวไปข้างหลังให้มากที่สุดจนรู้สึกตึง ค้างไว้ 20 วินาที แล้วค่อย ๆ ก้มตัวลงมาข้างหน้า (คล้ายท่า 6) จนรู้สึกตึง ค้างไว้ 20 วินาที

ท่าที่ 8 บริหารเข่า-ต้นขาหน้า



วิธีการ

ยืนหาที่เกาะเพื่อไม่ให้เสียหลัก งอเข่าซ้าย ไข่มือขวาจับปลายเท้าซ้าย แล้วค่อย ๆ ก้มเข้าหาตัวจนส้นเท้าซ้ายจรดก้น ค้างไว้ 20 วินาที แล้วจึงสลับไปงอเข่าขวาจับปลายเท้าขวาก้มเมื่อซ้าย ก้มเข้าหาแบบเดียวกัน

ท่าที่ 9 บริหารหลัง-สะโพก-เข่า-หน้าแข้ง-ข้อเท้า-เอ็นร้อยหวาย



วิธีการ

ยืนส้นเท้าห่างประมาณ 1 ฟุต ปลายเท้าชี้ออกเล็กน้อย ส้นเท้าราบไม่ยก
จากนั้นค่อย ๆ นิ่งของ ๆ ลงไปช้า ๆ (กึ่งภาพ) ท่านที่ทำไม่ได้จะล้มลง ช่วยโค้ว
การนั่งหันหลังชนกำแพง ให้กำแพงช่วยยันเอาไว้

ท่าที่ 10 บริหารหลัง-สะโพก-คันทา-เข่า



วิธีการ

ยืนตรงแล้วงอเข่าซ้ายขึ้นมาให้สูงสุดเท่าที่จะทำได้ เอามือทั้งสองจับเข่าแล้ว
กึ่งเข้ามาชิดอก ค้างไว้ประมาณ 15 วินาทีแล้วสลับขาขวา

2. ก้าวเท้า ใ้คิดแปลงมาจากแบบทดสอบก้าวเท้าของ นายแพทย์อวย เกตุสิงห์

เครื่องมือที่ใช้

1. เทปขนาด 1 นิ้ว คียบนพื้นเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัสก้านละ 120 เซนติเมตร แบ่งเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส 9 รูป ก้านละ 40 เซนติเมตร
2. เครื่องให้จังหวะ Metronome
3. นาฬิกาจับเวลาที่อ่านได้ $\frac{1}{10}$ วินาที แบบ Stop Watch

เงื่อนไข

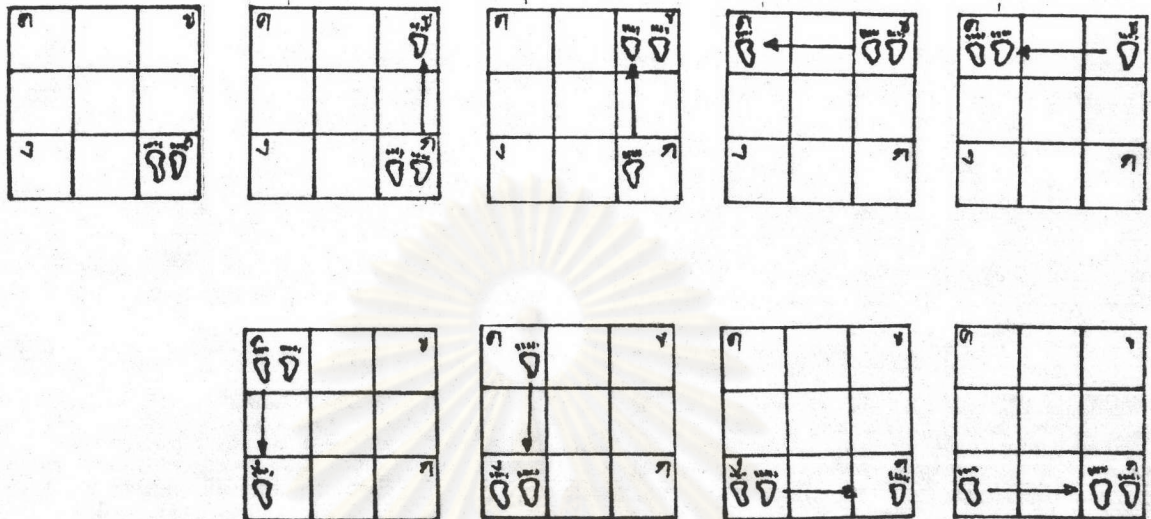
1. ใช้เวลาในการฝึกครั้งละ 6 นาที
2. ในสัปดาห์ที่ 1-5 ใช้ Work load ที่ 60 เปอร์เซ็นต์ ของ MHR ซึ่งตรงกับจังหวะของ เครื่องให้จังหวะ Metronome 90 รอบต่อนาที
3. ในสัปดาห์ที่ 6-10 ใช้ Work load ที่ 70 เปอร์เซ็นต์ ของ MHR ซึ่งตรงกับจังหวะของ เครื่องให้จังหวะ Metronome 110 รอบต่อนาที

วิธีการฝึก

1. ทำเตรียม ผู้ทดสอบยืนเท้าชิดอยู่ในตาราง ก (รูปที่ 1)
2. การก้าวเท้า มีรอบละ 8 จังหวะ

จังหวะที่ 1	ให้ก้าวเท้าขวาไปสู่ตาราง ข (รูปที่ 2)	
จังหวะที่ 2	ก้าวเท้าซ้ายจากตาราง ก มาสู่ตาราง ข	(รูปที่ 3)
จังหวะที่ 3	ก้าวเท้าซ้ายจากตาราง ข ไปสู่ตาราง ค	(รูปที่ 4)
จังหวะที่ 4	ก้าวเท้าขวาจากตาราง ข มาสู่ตาราง ค	(รูปที่ 5)
จังหวะที่ 5	ก้าวเท้าซ้ายจากตาราง ค ไปสู่ตาราง ง	(รูปที่ 6)
จังหวะที่ 6	ก้าวเท้าขวาจากตาราง ค ไปสู่ตาราง ง	(รูปที่ 7)
จังหวะที่ 7	ก้าวเท้าขวาจากตาราง ง ไปสู่ตาราง ก	(รูปที่ 8)
จังหวะที่ 8	ก้าวเท้าซ้ายจากตาราง ง มาสู่ตาราง ก	(รูปที่ 9)

แผนภูมิที่ 11 แสดงวิธีการฝึกก้าวเดิน



3. ไตร-แองเกิล ฮอฟ สเต็ป เทสต์ ได้ดัดแปลงมาจากแบบทดสอบของเสาวนีย์ ทอวิวัฒน์

เครื่องมือที่ใช้

1. เทปขนาด 1 นิ้ว ดิคบนพื้นรูปสามเหลี่ยมก้านเท่าก้านละ 120 เซนติเมตร แบ่งแต่ละก้านออกเป็น 2 ส่วนเท่า ๆ กัน ดิคเทประหว่างก้านทั้ง 3 ก้าน กลายเป็นรูปสามเหลี่ยมก้านเท่า 4 รูป

2. เครื่องให้จังหวะ Metronome

3. นาฬิกาจับเวลาที่สามารถอ่านได้ $\frac{1}{10}$ วินาที แบบ Stop Watch

เงื่อนไข

1. ใช้เวลาในการฝึกครั้งละ 6 นาที

2. ในสัปดาห์ที่ 1-5 ใช้ Work load ที่ 60 เปอร์เซ็นต์ ของ MHR

ซึ่งตรงกับจังหวะของเครื่องให้จังหวะ Metronome 90 รอบต่อนาที

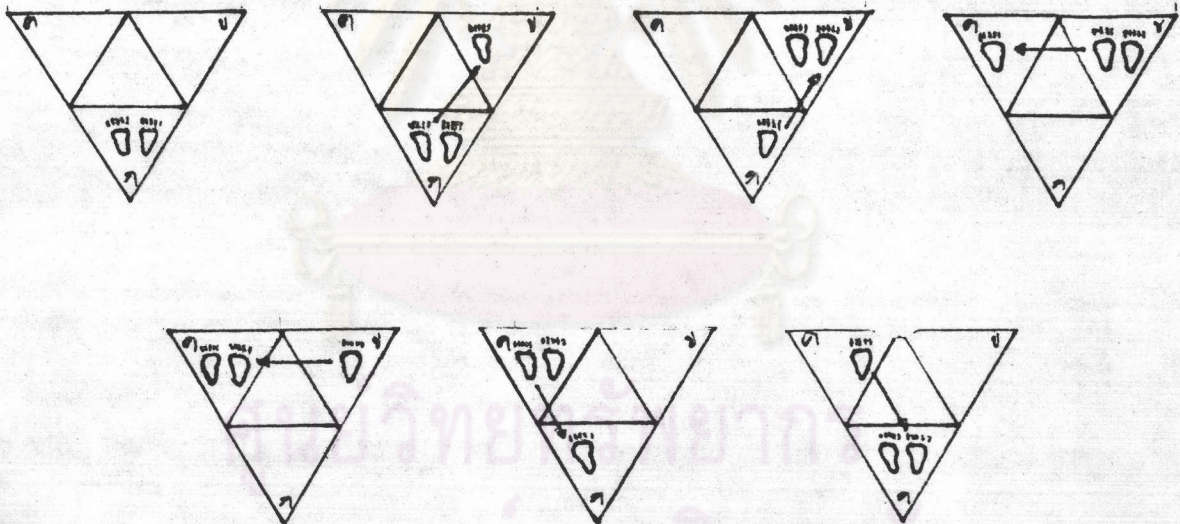
3. ในสัปดาห์ที่ 6-10 ใช้ Work load ที่ 70 เปอร์เซ็นต์ ของ MHR

ซึ่งตรงกับจังหวะของเครื่องให้จังหวะ Metronome 110 รอบต่อนาที

วิธีการฝึก

1. ทำเตรียม ยืนเท้าชิดอยู่ในสามเหลี่ยม ก (รูปที่ 1)
2. การก้าวเท้า มีรอบละ 6 จังหวะ
 - จังหวะที่ 1 ก้าวเท้าซ้ายจากตาราง ก ไปยังตาราง ข (รูปที่ 2)
 - จังหวะที่ 2 ก้าวเท้าขวาจากตาราง ก ไปยังตาราง ข (รูปที่ 3)
 - จังหวะที่ 3 ก้าวเท้าซ้ายจากตาราง ข ไปยังตาราง ค (รูปที่ 4)
 - จังหวะที่ 4 ก้าวเท้าขวาจากตาราง ข ไปยังตาราง ค (รูปที่ 5)
 - จังหวะที่ 5 ก้าวเท้าซ้ายจากตาราง ค ไปยังตาราง ก (รูปที่ 6)
 - จังหวะที่ 6 ก้าวเท้าขวาจากตาราง ค ไปยังตาราง ก (รูปที่ 7)

แผนภูมิที่ 12 แสดงวิธีการฝึก Tri-angle Hop Step Test



4. แอโรบิคแดนซ์ (Aerobic Dance)

เครื่องมือที่ใช้

1. เครื่องเล่นเทป
2. เครื่องขยายเสียง 1 ชุด
3. คลับเทปเพลงที่ใช้เต้นแอโรบิคแดนซ์

ภาพชุดประกอบการเต้นแอโรบิคคานซ์

ตัวอย่างท่าการเต้นที่ใช้ในการวิจัย



ท่าที่ 1 ท่าก้ม - เงย ศรีษะตามจังหวะเพลง



ท่าที่ 2 ท่าเอียงศรีษะไปด้านซ้าย - ขวา ตามจังหวะเพลง



ท่าที่ 3 บริหารหัวไหล่และแขน จังหวะที่ 1 โดยการยกไหล่ซ้ายขึ้นและปล่อยลง
 จังหวะที่ 2 ยกไหล่ขวาขึ้นและปล่อยลง ตามจังหวะเพลง



ท่าที่ 4 ท่าเตรียม ปีนแยกเท้าพอประมาณ งอแขนกางศอกระดับไหล่ ฝ่ามือทั้งสองคว่ำอยู่
 คานหน้าระดับอก จังหวะที่ 1 คืบขอสอกทั้งสองข้างไปคานหลัง พร้อม ๆ กัน
 จังหวะที่ 2 กลับสู่ท่าเดิม



ท่าที่ 5 ท่าเตรียม ยืนแยกเท้าพอประมาณ แขนทั้งสองชูขึ้นเหนือศีรษะ ฝ่ามือหันเข้าหากัน
 จังหวะที่ 1 คืบข้อศอกซ้ายลงมามากกว่าระดับไหล่เล็กน้อยพร้อมกับเอียงลำตัวลงซ้าย
 เล็กน้อย จังหวะที่ 2 กลับสู่ท่าเดิม จังหวะที่ 3 คืบข้อศอกขวาลงมามากกว่าระดับ
 ไหล่เล็กน้อยพร้อมกับเอียงลำตัวลงทางขวาเล็กน้อย จังหวะที่ 4 กลับสู่ท่าเดิม



ท่าที่ 6 ท่าเตรียม ยืนแยกเท้าพอประมาณ แขนปล่อยลงข้างลำตัว จังหวะที่ 1 เหวี่ยง
 แขนทั้งสองข้างไปทางซ้ายเหนือศีรษะเตะเท้าขวาออกมำด้านข้าง เอียงไปข้าง
 หลัง จังหวะที่ 2 เหวี่ยงแขนทั้งสองกลับผ่านลำตัวด้านหน้าไปทางขวา พร้อมกับ
 เเตะเท้าซ้ายขึ้นเช่นกัน



ท่าที่ 7 ท่าเตรียม นิ่งราบลงบนพื้น เท้าทั้งสองเหยียดตรงไปข้างหน้า ปลายเท้าชิดกัน
 แขนทั้งสองยันพื้นอยู่ด้านหลังลำตัว เอนลำตัวลงข้างหลังประมาณ 45 ยกเท้า
 ขึ้นสูงจากพื้น 1 ฟุต จังหวะที่ 1 เตะเท้าสลับขึ้นลง 8 ครั้ง จังหวะที่ 2 แยก
 เท้าและชิดเท้า 8 ครั้ง จังหวะที่ 3 เตะเท้าทั้งสองสลับกรรไกรอีก 8 ครั้ง

หมายเหตุ

ท่าท่า 1-2 และ 3 สลับกันประมาณ 4 ครั้งแต่ละครั้งอาจวางปลายเท้าลงพื้น
 เป็นการพักท่าประมาณ 10 วินาที

เงื่อนไข

1. ใช้เวลาในการเต้นรำครั้งละ 20 นาที
2. ในสัปดาห์ที่ 1-5 ใช้ Work load ที่ 60 เปอร์เซ็นต์ของ MHR ซึ่งตรงกับจังหวะดนตรี 40 ห้องก่อนหน้า
3. ในสัปดาห์ที่ 6-10 ใช้ Work load ที่ 70 เปอร์เซ็นต์ของ MHR ซึ่งตรงกับจังหวะดนตรี 60 ห้องก่อนหน้า

ลักษณะของกิจกรรม

เป็นการบริหารร่างกายประกอบเพลง โดยใช้ท่าบริหารร่างกายให้ทั่วทุกส่วน ตั้งแต่ศีรษะจรดปลายเท้า ในท่าที่ผู้สูงอายุสามารถทำได้ และใช้บริหารซ้ำหลาย ๆ ครั้ง เพื่อช่วยให้จำท่าในการเต้นได้ง่าย

5. การวิ่งเหยาะ ๆ (Jogging)

เครื่องมือที่ใช้ ไม่มี

เงื่อนไข

1. ใช้เวลาในการวิ่งครั้งละ 20 นาที
2. ในสัปดาห์ที่ 1-5 ใช้ Work load ที่ 60 เปอร์เซ็นต์ของ MHR ซึ่งตรงกับความเร็วในการวิ่งประมาณ 100 เมตร ต่อนาที
3. ในสัปดาห์ที่ 6-10 ใช้ Work load ที่ 70 เปอร์เซ็นต์ของ MHR ซึ่งตรงกับความเร็วในการวิ่งประมาณ 120 เมตร ต่อนาที

ลักษณะของกิจกรรม

การออกกำลังกายโดยการวิ่งเหยาะ ๆ มีการกำหนด Work load โดยการกำหนดความเร็วในการวิ่ง

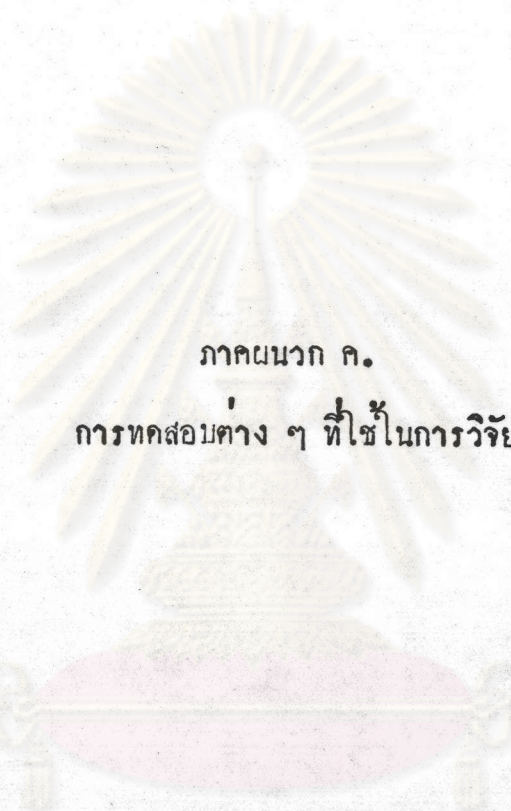
6. การผ่อนคลายร่างกายหลังการออกกำลังกาย (Cool Down)

ลักษณะของกิจกรรม : เป็นกิจกรรมที่ทำต่อเนื่องจากการออกกำลังกายซุก
สุดท้าย โดยการเคลื่อนไหวร่างกายอย่างช้า ๆ (Relax) เพื่อช่วยให้เลือดค้ำไหลกลับ
สู่หัวใจได้เร็วขึ้น ช่วยทำให้การสูดน้ำออกแรงไปเลี้ยงส่วนต่าง ๆ ได้ดียิ่งขึ้น

: ทำการบริหารร่างกาย 6 ท่า และการนวดกล้ามเนื้อใช้เวลา 5 นาที
ทำการบริหารเหมือนกับทำอบอุ่นร่างกาย



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ค.
การทดสอบต่าง ๆ ที่ใช้ในการวิจัย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบบันทึกผลการทดสอบสมรรถภาพทางกาย

- ชื่อ อายุ..... ปี
1. น้ำหนัก กก. ส่วนสูง ซม.
2. ชีพจรขณะพัก ครั้ง/นาที
3. ความดันโลหิต มม./ปรอท
4. ไชมันไตต์ผิวหนัง /..... มม. มม.
 /..... มม. มม.
 /..... มม. มม.
- เปอร์เซ็นต์ไชมันไตต์ผิวหนัง
5. ทดสอบความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด
- ชีพจรในนาทีที่ 1 ครั้ง/นาที
- ชีพจรในนาทีที่ 2 ครั้ง/นาที
- ชีพจรในนาทีที่ 3 ครั้ง/นาที
- ชีพจรในนาทีที่ 4 ครั้ง/นาที
- ชีพจรในนาทีที่ 5 ครั้ง/นาที
- ชีพจรในนาทีที่ 6 ครั้ง/นาที
- ความถี่ของสายพาน กิโลปอนต์
- ค่าเฉลี่ยของชีพจรใน 2 นาทีสุดท้าย ครั้ง/นาที
- ค่าของการจับออกซิเจนสูงสุด ลิตร/นาที
- ค่าของการจับออกซิเจนสูงสุดหลังจาก
 ปรับเข้ากับอายุของผู้ทดสอบ ลิตร/นาที
- การเปลี่ยนแปลงการจับออกซิเจนสูงสุด
 จาก ลิตร/นาที เป็น มล./กก./นาที มล./กก./นาที
6. คลื่นไฟฟ้าหัวใจมีค่า R-wave มม.
 T-wave มม.

LAMPANG PROVINCIAL HOSPITAL

Blood Chemistry

 PRIVATE WARD OPD

H.N. _____

Patient's Name _____

Age _____

Sex

 M F

Ward _____

Clin Diagnosis _____

Requested by _____

Date ____ / ____ / ____

 Fasting blood Non - Fasting blood Urine Spinal Fluid Others

Determination	Normal Value	Found	Determination	Normal Value	Found
<input type="checkbox"/> Bilirubin 1 min	0-0.5 mg %		<input checked="" type="checkbox"/> Blood Glucose	70-110 mg %	
Total	0-1.5 mg %		<input type="checkbox"/> BUN	5-25 mg %	
<input type="checkbox"/> BSP Retension	Less than 5 %		<input type="checkbox"/> Creatinine	1-2 mg %	
<input type="checkbox"/> SGOT	0-28 Units		<input checked="" type="checkbox"/> Cholesterol	150-250 mg %	
<input type="checkbox"/> SGPT	0-35 Units		<input type="checkbox"/> Uric A Men	2-7.0 mg %	
<input type="checkbox"/> Alk. Phosphatase	Adult 9-35 IU		Women	2-6.5 mg %	
<input checked="" type="checkbox"/> Triglyceride	30-135 mg %		<input type="checkbox"/> Sodium	135-154 mEq/L	
<input type="checkbox"/> Acid Phosphatase	0-2 IU		<input type="checkbox"/> Potassium	4.0-5.5 mEq/L	
<input type="checkbox"/> Total Protein	6.0-8.0 gm %		<input type="checkbox"/> Calcium	8.5-11 mg %	
<input type="checkbox"/> Albumin	3.5-5.6 gm %		<input type="checkbox"/> Chloride	98-110 mEq/L	
<input type="checkbox"/> Globulin	1.3-3.2 gm %		<input type="checkbox"/> Phosphorus	2.5-4.5 mg %	
<input type="checkbox"/> LDH	25-80 Units		<input type="checkbox"/> CO ₂ Content	22-35 MMOLCO ₂ /L	
<input type="checkbox"/> CPK	5-50 mu/ml		<input type="checkbox"/> Serum T4	3.5-9.7 mcg %	
<input type="checkbox"/> Amylase	140-390 U/L		<input type="checkbox"/> Serum Iron	65-150 mcg %	
<input type="checkbox"/> Lipase	0.2-1.5 Units		TIBC	255-420 mg %	
<input checked="" type="checkbox"/> Urine Protein	30-200 mg/24hrs		<input type="checkbox"/> Fibrinogen	200-400 mg %	
			<input type="checkbox"/> Serum Vitamin	20-120 mcg %	
			<input type="checkbox"/> Serum Carotene	30-250 mcg %	

 Others (Please Specify) _____

Reported by _____

Date _____

วิธีการวัดสมรรถภาพการจับออกซิเจนของ ออสตราค

1. ผู้ถูกทดสอบต้องไม่เหน็ดเหนื่อยจากการออกกำลังกายใด ๆ ก่อนการทดลอง
2. ลงมือทดลองหลังรับประทานอาหารเบาไม่น้อยกว่า 1 ชั่วโมง หรือหลังรับประทานอาหารหนักไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง
3. ผู้ถูกทดลองต้องงีบหรืออย่างน้อย 30 นาที
4. ให้ผู้ถูกทดลองนั่งพักจนมีอัตราชีพจร เป็นปกติ จึงลงมือทดสอบ
5. ปรับอานและแฮนค้ำให้พอเหมาะกับผู้ถูกทดลอง และให้อยู่ในท่าที่สบาย จักส่วนสูงของอานให้ชาติบจักรยานไค้สบาย เมื่อผู้ถูกทดลองนั่งบนอานแล้ววางเท้าบนขาจะไม่เหยียดถึงจนเกินไป และจะไม่งอมากกว่า 115 องศา
6. งานต้องไม่หนักเกินไป (Sub Maximum) อัตราชีพจรควรอยู่ระหว่าง 130-140 ครั้งต่อนาที
7. เลือกน้ำหนักถ่วงให้เหมาะสมกับวัยของผู้ทดสอบ โดยใช้น้ำหนักถ่วง 1 กิโลปอนด์ ในการทดสอบก่อนการฝึกของทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม สำหรับในการทดสอบครั้งต่อไป คือ หลังการฝึก 5 สัปดาห์ และหลังการฝึก 10 สัปดาห์ ของกลุ่มทดลอง ใช้น้ำหนักถ่วง 2 กิโลปอนด์ ส่วนกลุ่มควบคุมยังคงใช้น้ำหนักถ่วง 1 กิโลปอนด์ เท่าเดิม
8. ใช้น้ำหนักความจังหวะของเครื่องให้จังหวะ Metronorm ที่ 50 รอบต่อนาที เป็นเวลา 6 นาที
9. ตรวจนับอัตราการเต้นของหัวใจโดยจับเวลาที่หัวใจเต้น 10 ครั้ง เพื่อนำไปเทียบเป็นอัตราการเต้นของหัวใจ 11 นาที จากตารางที่ 12
10. ตรวจนับอัตราการเต้นของหัวใจหลังการออกกำลังกายทุก ๆ นาที และให้ถือไปจนอัตราการเต้นของหัวใจเข้าสู่สภาวะคงที่ ประมาณนาทีที่ 4-6 จึงให้หยุดบิจักกรยาน

วิธีการเทียบอัตราการเต้นของชีพจรในช่วง Stady State ให้เป็นค่าความสามารถในการจับออกซิเจน

1. นำชีพจรในช่วง Stady State 2 นาที สุกทำมาหาค่าเฉลี่ย

2. นำค่าเฉลี่ยของชีพจรไปเทียบตารางการใช้ออกซิเจนสูงสุด ตามขนาดของงาน (Work load) ที่ตั้งไว้ คิดเป็นลิตรต่อนาที
3. นำค่าความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุดไปคูณกับค่าคงที่ในแต่ละช่วงอายุ
4. นำค่าความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุดหลังจากปรับเข้ากับอายุของผู้ทดสอบ (หน่วยเป็นลิตรต่อนาที) ไปเทียบกับน้ำหนักตัวและ เปลี่ยนหน่วยเป็น มิลลิลิตร / กิโลกรัม/นาที เป็นค่าความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุดที่ใช้ในการวิเคราะห์ค่าทางสถิติ



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 12 ตารางเทียบเวลากับจำนวนชีพจร

เวลา	H.R.	เวลา	H.R.	เวลา	H.R.	เวลา	H.R.
7.41	81	5.66	106	4.58	131	3.85	156
7.32	82	5.61	107	4.55	132	3.82	157
7.23	83	5.56	108	4.51	133	3.80	158
7.14	84	5.51	109	4.48	134	3.77	159
7.06	85	5.46	110	4.44	135	3.75	160
6.98	86	5.41	111	4.41	136	3.73	161
6.90	87	5.36	112	4.38	137	3.70	162
6.82	88	5.31	113	4.35	138	3.68	163
6.74	89	5.26	114	4.32	139	3.66	164
6.67	90	5.22	115	4.29	140	3.64	165
6.59	91	5.17	116	4.26	141	3.61	166
6.52	92	5.13	117	4.23	142	3.59	167
6.45	93	5.09	118	4.20	143	3.57	168
6.38	94	5.04	119	4.17	144	3.55	169
6.32	95	5.00	120	4.14	145	3.53	170
6.25	96	4.96	121	4.11	146	3.51	171
6.19	97	4.92	122	4.08	147	3.49	172
6.12	98	4.88	123	4.05	148	3.47	173
6.06	99	4.84	124	4.03	149	3.45	174
6.00	100	4.80	125	4.00	150	3.43	175
5.94	101	4.76	126	3.97	151	3.41	176
5.89	102	4.72	127	3.95	152	3.39	177
5.83	103	4.67	128	3.92	153	3.37	178
5.77	104	4.65	129	3.90	154	3.35	179
5.71	105	4.62	130	3.87	155	3.33	180

ตารางที่ 13 ตารางเทียบอัตราการเต้นของหัวใจกับการใช้ออกซิเจน
สูงสุดคิดเป็นลิตรต่อนาที (ชาย)

Heart rate	Maxial Oxygen Uptake litres/min.					Heart rate	Maxial Oxygen Uptake litres/min.				
	300 kpm/min	600 kpm/min	900 kpm/min	1200 kpm/min	1500 kpm/min		300 kpm/min	600 kpm/min	900 kpm/min	1200 kpm/min	1500 kpm/min
120	2.2	3.5	4.8			148	2.4	3.2	4.3	5.4	
121	2.2	3.4	4.7			149	2.3	3.2	4.3	5.4	
122	2.2	3.4	4.6			150	2.3	3.2	4.2	5.3	
123	2.1	3.4	4.6			151	2.3	3.1	4.2	5.2	
124	2.1	3.3	4.5	6.0		152	2.3	3.1	4.1	5.2	
125	2.0	3.2	4.4	5.9		153	2.2	3.0	4.1	5.1	
126	2.0	3.2	4.4	5.8		154	2.2	3.0	4.0	5.1	
127	2.0	3.1	4.3	5.7		155	2.2	3.0	4.0	5.0	
128	2.0	3.1	4.2	5.6		156	2.2	2.9	4.0	5.0	
129	1.9	3.0	4.2	5.6		157	2.1	2.9	3.9	4.9	
130	1.9	3.0	4.1	5.5		158	2.1	2.9	3.9	4.9	
131	1.9	2.9	4.0	5.4		159	2.1	2.8	3.8	4.8	
132	1.8	2.9	4.0	5.3		160	2.1	2.8	3.8	4.8	
133	1.8	2.8	3.9	5.3		161	2.0	2.8	3.7	4.7	
134	1.8	2.8	3.9	5.2		162	2.0	2.8	3.7	4.6	
135	1.7	2.8	3.8	5.1		163	2.0	2.8	3.7	4.6	
136	1.7	2.7	3.8	5.0		164	2.0	2.7	3.6	4.5	
137	1.7	2.7	3.7	5.0		165	2.0	2.7	3.6	4.5	
138	1.6	2.7	3.7	4.9		166	1.9	2.7	3.6	4.5	
139	1.6	2.6	3.6	4.8		167	1.9	2.6	3.5	4.4	
140	1.6	2.6	3.6	4.8	6.0	168	1.9	2.6	3.5	4.4	
141		2.6	3.5	4.7	5.9	169	1.9	2.6	3.5	4.3	
142		2.5	3.5	4.6	5.8	170	1.8	2.6	3.4	4.3	
143		2.5	3.4	4.6	5.7						
144		2.5	3.4	4.5	5.7						
145		2.4	3.4	4.5	5.6						
146		2.4	3.3	4.4	5.6						
147		2.4	3.3	4.4	5.5						

ตารางที่ 14 ตารางปรับความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุดกับอายุ
ของผู้ทดสอบ

Age	Factor	MHR	Factor
15	1.10	210	1.12
25	1.00	200	1.00
35	0.87	190	0.93
40	0.83	180	0.83
45	0.78	170	0.75
50	0.75	160	0.69
55	0.71	150	0.64
60	0.68		
65	0.65		

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 15 ตารางเทียบการใช้ออกซิเจนสูงสุดเป็นมิลลิลิตร และหารด้วยน้ำหนักตัวก่อนาที

Body Weight		Maximum Oxygen Uptake litres min																								
pound	kg	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	3.0	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	3.9
110	50	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	74	76	78
112	51	29	31	33	35	37	39	41	43	45	47	49	51	53	55	57	59	61	63	65	67	69	71	73	75	76
115	52	29	31	33	35	37	38	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	60	62	63	65	67	69	71	73	75
117	53	28	30	32	34	36	38	40	42	43	45	47	49	51	53	55	57	58	60	62	64	66	68	70	72	74
119	54	28	30	31	33	35	37	39	41	43	44	46	48	50	52	54	56	57	59	61	63	65	67	69	70	72
121	55	27	29	31	33	35	36	38	40	42	44	45	47	49	51	53	55	56	58	60	62	64	65	67	69	71
123	56	27	29	30	32	34	36	38	39	41	43	45	46	48	50	52	54	55	57	59	61	63	64	66	68	70
126	57	26	28	30	32	33	35	37	39	40	42	44	46	47	49	51	53	54	56	58	60	61	63	65	67	68
128	58	26	28	29	31	33	34	36	38	40	41	43	45	47	48	50	52	53	55	57	59	60	62	64	66	67
130	59	25	27	29	31	32	34	36	37	39	41	42	44	46	47	49	51	53	54	56	58	59	61	63	64	66
132	60	25	27	28	30	32	33	35	37	38	40	42	43	45	47	48	50	52	53	55	57	58	60	62	63	65
134	61	25	26	28	30	31	33	34	36	38	39	41	43	44	46	48	49	51	52	54	56	57	59	61	62	64
137	62	24	26	27	29	31	32	34	35	37	39	40	42	44	45	47	48	50	52	53	55	56	58	60	61	63
139	63	24	25	27	29	30	32	33	35	37	38	40	41	43	44	46	48	49	51	52	54	56	57	59	60	62
141	64	23	25	27	28	30	31	33	34	36	38	39	41	42	44	45	47	48	50	52	53	55	56	58	59	61
143	65	23	25	26	28	29	31	32	34	35	37	38	40	42	43	45	46	48	49	51	52	54	55	57	58	60
146	66	23	24	26	27	29	30	32	33	35	36	38	39	41	42	44	45	47	48	50	52	53	55	56	58	59
148	67	22	24	25	27	28	30	31	33	34	36	37	39	40	42	43	45	46	48	49	51	52	54	55	57	58
150	68	22	24	25	26	28	29	31	32	34	35	37	38	40	41	43	44	46	47	49	50	51	53	54	56	57
152	69	22	23	25	26	28	29	30	32	33	35	36	38	39	41	42	43	45	46	48	49	51	52	54	55	57
154	70	21	23	24	26	27	29	30	31	33	34	36	37	39	40	41	43	44	46	47	49	50	51	53	54	56
157	71	21	23	24	25	27	28	30	31	32	34	35	37	38	39	41	42	44	45	46	48	49	51	52	54	55
159	72	21	22	24	25	26	28	29	31	32	33	35	36	38	39	40	42	43	44	46	47	49	50	51	53	54
161	73	21	22	23	25	26	27	29	30	32	33	34	36	37	38	40	41	42	44	45	47	48	49	51	52	53
163	74	20	22	23	24	26	27	28	30	31	32	34	35	36	38	39	41	42	43	45	46	47	49	50	51	53
165	75	20	21	23	24	25	27	28	29	31	32	33	35	36	37	39	40	41	43	44	45	47	48	49	51	52
168	76	20	21	22	24	25	26	28	29	30	32	33	34	36	37	38	39	41	42	43	45	46	47	49	50	51
170	77	19	21	22	23	25	26	27	29	30	31	32	34	35	36	38	39	40	42	43	44	45	47	48	49	51
172	78	19	21	22	23	24	26	27	28	29	31	32	33	35	36	37	38	40	41	42	44	45	46	47	49	50
174	79	19	20	22	23	24	25	27	28	29	30	32	33	34	35	37	38	39	41	42	43	44	46	47	48	49
176	80	19	20	21	23	24	25	26	28	29	30	31	33	34	35	36	38	39	40	41	43	44	45	46	48	49
179	81	19	20	21	22	23	25	26	27	28	30	31	32	33	35	36	37	38	40	41	42	43	44	46	47	48
181	82	18	20	21	22	23	24	26	27	28	29	30	32	33	34	35	37	38	39	40	41	43	44	45	46	48
183	83	18	19	20	22	23	24	25	27	28	29	30	31	33	34	35	36	37	39	40	41	42	43	45	46	47
185	84	18	19	20	21	23	24	25	26	27	29	30	31	32	33	35	36	37	38	39	40	42	43	44	45	46
187	85	18	19	20	21	22	24	25	26	27	28	29	31	32	33	34	35	36	38	39	40	41	42	44	45	46
190	86	17	19	20	21	22	23	24	26	27	28	29	30	31	33	34	35	36	37	38	40	41	42	43	44	45
192	87	17	18	20	21	22	23	24	25	26	28	29	30	31	32	33	34	36	37	38	39	40	41	43	44	45
194	88	17	18	19	20	22	23	24	25	26	27	28	30	31	32	33	34	35	36	38	39	40	41	42	43	44
196	89	17	18	19	20	21	22	24	25	26	27	28	29	30	31	33	34	35	36	37	38	39	40	42	43	44
198	90	17	18	19	20	21	22	23	24	26	27	28	29	30	31	32	33	34	36	37	38	39	40	41	42	43
201	91	16	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	40	41	42	43
203	92	16	17	18	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42
205	93	16	17	18	19	20	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	37	38	39	40	41	42
207	94	16	17	18	19	20	21	22	23	24	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41
209	95	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41
212	96	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	38	39	40	41
214	97	15	16	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
216	98	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
218	99	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
220	100	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39

ตารางที่ 15 (ต่อ)

Body Weight		Maximum Oxygen Uptake - ml/min																				
pound	kg	4.0	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	4.7	4.8	4.9	5.0	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5	5.6	5.7	5.8	5.9	6.0
110	50	80	82	84	86	88	90	92	94	96	98	100	102	104	106	108	110	112	114	116	118	120
112	51	78	80	82	84	86	88	90	92	94	96	98	100	102	104	106	108	110	112	114	116	118
115	52	77	79	81	83	85	87	89	90	92	94	96	98	100	102	104	106	108	110	112	113	115
117	53	75	77	79	81	83	85	87	89	91	92	94	96	98	100	102	104	106	108	109	111	113
119	54	74	76	78	80	81	83	85	87	89	91	93	94	96	98	100	102	104	106	107	109	111
121	55	73	75	76	78	80	82	84	85	87	89	91	93	95	96	98	100	102	104	105	107	109
123	56	71	73	75	77	79	80	82	84	86	88	89	91	93	95	96	98	100	102	104	105	107
126	57	70	72	74	75	77	79	81	82	84	86	88	89	91	93	95	96	98	100	102	104	105
128	58	69	71	72	74	76	78	79	81	83	84	86	88	90	91	93	95	97	98	100	102	103
130	59	68	69	71	73	75	76	78	80	81	83	85	86	88	90	92	93	95	97	98	100	102
132	60	67	68	70	72	73	75	77	78	80	82	83	85	87	88	90	92	93	95	97	98	100
134	61	66	67	69	70	72	74	75	77	79	80	82	84	85	87	89	90	92	93	95	97	98
137	62	65	66	68	69	71	73	74	76	77	79	81	82	84	85	87	89	90	92	94	95	97
139	63	63	65	67	68	70	71	73	75	76	78	79	81	82	84	86	87	89	90	92	94	95
141	64	63	64	66	67	69	70	72	73	75	77	78	80	81	83	84	86	88	89	91	92	94
143	65	62	63	65	66	68	69	71	72	74	75	77	78	80	82	83	85	86	88	89	91	92
146	66	61	62	64	65	67	68	70	71	73	74	76	77	79	80	82	83	85	86	88	89	91
148	67	60	61	63	64	66	67	69	70	72	73	75	76	78	79	81	82	84	85	87	88	90
150	68	59	60	62	63	65	66	68	69	71	72	74	75	76	78	79	81	82	84	85	87	88
152	69	58	59	61	62	64	65	67	68	70	71	72	74	75	77	78	80	81	83	84	86	87
154	70	57	59	60	61	63	64	66	67	69	70	71	73	74	76	77	79	80	81	83	84	86
157	71	56	58	59	61	62	63	65	66	68	69	70	72	73	75	76	77	79	80	82	83	85
159	72	56	57	58	60	61	63	64	65	67	68	69	71	72	74	75	76	78	79	81	82	83
161	73	55	56	58	59	60	62	63	64	66	67	68	70	71	73	74	75	77	78	79	81	82
163	74	54	55	57	58	59	61	62	64	65	66	68	69	70	72	73	74	76	77	78	80	81
165	75	53	55	56	57	59	60	61	63	64	65	67	68	69	71	72	73	75	76	77	79	80
168	76	53	54	55	57	58	59	61	62	63	64	66	67	68	70	71	72	74	75	76	78	79
170	77	52	53	55	56	57	58	60	61	62	64	65	66	68	69	70	71	73	74	75	77	78
172	78	51	53	54	55	56	58	59	60	62	63	64	65	67	68	69	71	72	73	74	76	77
174	79	51	52	53	54	56	57	58	59	61	62	63	65	66	67	68	70	71	72	73	75	76
176	80	50	51	53	54	55	56	58	59	60	61	63	64	65	66	68	69	70	71	72	74	75
179	81	49	51	52	53	54	56	57	58	59	60	62	63	64	65	67	68	69	70	72	73	74
181	82	49	50	51	52	54	55	56	57	59	60	61	62	63	65	66	67	68	70	71	72	73
183	83	48	49	51	52	53	54	55	57	58	59	60	61	63	64	65	66	67	69	70	71	72
185	84	48	49	50	51	52	54	55	56	57	58	60	61	62	63	64	65	67	68	69	70	71
187	85	47	48	49	51	52	53	54	55	56	58	59	60	61	62	64	65	66	67	68	69	71
190	86	47	48	49	50	51	52	53	55	56	57	58	59	60	62	63	64	65	66	67	69	70
192	87	46	47	48	49	51	52	53	54	55	56	57	59	60	61	62	63	64	66	67	68	69
194	88	45	47	48	49	50	51	52	53	55	56	57	58	59	60	61	63	64	65	66	67	68
196	89	45	46	47	48	49	51	52	53	54	55	56	57	58	60	61	62	63	64	65	66	67
198	90	44	46	47	48	49	50	51	52	53	54	56	57	58	59	60	61	62	63	64	66	67
201	91	44	45	46	47	48	49	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	62	63	64	65	66
203	92	43	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	57	58	59	60	61	62	63	64	65
205	93	43	44	45	46	47	48	49	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	65
207	94	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	59	60	61	62	63	64
209	95	42	43	44	45	46	47	48	49	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63
212	96	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	63
214	97	41	42	43	44	45	46	47	48	49	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62
216	98	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61
218	99	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61
220	100	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60

วิธีการวัดคลื่นไฟฟ้าหัวใจ (Electrocardiogram)(EKG)

1. ใ้ผู้เข้ารับการตรวจถอดเสื้อผ้า ถอดถุงเท้า รองเท้า ถัดสวมกางเกง ขายาวให้พ้นขากางเกงถึงเข่า ถอดนาฬิกา สร้อย แหวนและวัสดุอื่น ๆ ที่เป็นสื่อไฟฟ้า ออกเพื่อป้องกันไม่ให้มีผลต่อการทำงานของเครื่อง
2. ก่อนการตรวจควรพักให้ชีพจร เป็นปกติเสียก่อน
3. ผู้เข้ารับการตรวจขึ้นไปนอนหงายบนเตียงที่เตรียมเอาไว้
4. ใช้สำลีชุบแอลกอฮอล์ เช็ดทำความสะอาดผิวหนังบริเวณที่จะติดขั้ว อิเล็กโทรดของเครื่องวัดคลื่นไฟฟ้าหัวใจ เพื่อกำจัดไขมันบนผิวหนังที่เป็นฉนวนไฟฟ้าออก
5. ใช้ Jelly ซึ่งช่วยนำกระแสไฟฟ้าตาลงบนผิวหนังที่จะติดขั้วอิเล็กโทรด
6. ติด lead ให้ถูกต้องครบทุก lead
7. ก่อนทำการตรวจควร เปิดเครื่องไว้ก่อน 10 นาที เพื่อให้เข็มความร้อน พร้อมที่จะทำงาน
8. ทำการบันทึกคลื่นไฟฟ้าหัวใจทั้ง 12 lead เพื่อให้แพทย์ตรวจวินิจฉัย การทำงานของหัวใจ สำหรับการบันทึกผลคลื่นอาร์ (R-wave) และคลื่นที (T-wave) จาก Chest lead5 (V₅) เพียง lead เดียว โดยบันทึกผลไว้ 10 คลื่น แล้วนำมาหาค่ามัธยิมเลขคณิตเป็นตัวแทนในการวิเคราะห์ผลต่อไป
9. ตั้งเครื่องคว่ำ Sensitive 10 และความเร็วยของกระดาษกราฟ 25 มิลลิเมตรต่อวินาที

วิธีการติดขั้วคอ (lead)

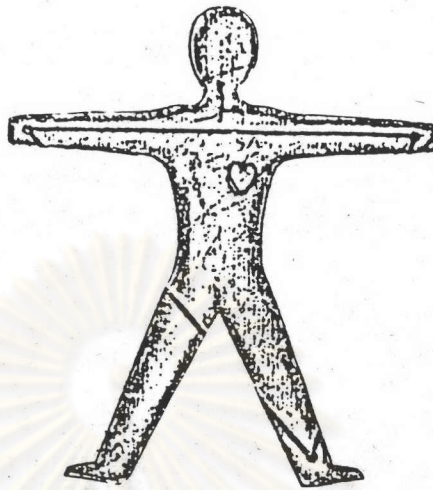
ขั้วคอของเครื่องวัดคลื่นไฟฟ้าหัวใจ (Electrocardiogram) ที่ใช้ในการวัด สามารถจำแนกตามตำแหน่งการติดขั้วได้ 2 ชนิดคือ

1. ขั้วคอมาตรฐานแขน ขา (Standard Limb lead หรือ Bipolar lead)
2. ขั้วคอหน้าอก (Precordial lead) หรือ Unipolar Chest lead)

1. ตำแหน่งที่ติดขั้วมาตรฐานแขนขา (Standard Limb lead) มีอยู่ 4 จุด คือ (ดังรูป)
 - 1.1 ขอมือขวา
 - 1.2 ขอมือซ้าย
 - 1.3 ขอเท้าขวา
 - 1.4 ขอเท้าซ้าย
2. ตำแหน่งที่ติดขั้วหน้าอก (Unipolar Chest lead) มีอยู่ 6 จุดคือ
 - 2.1 V_1 ติดระดับเดียวกับหัวนม อยู่ซี่กขวาของแนวกระดูก ห่างจากแนวกึ่งกลางหน้าอก 1 นิ้ว
 - 2.2 V_2 ติดระดับเดียวกับหัวนม อยู่ซี่กซ้ายของแนวกระดูก ห่างจากแนวกึ่งกลางหน้าอก 1 นิ้ว
 - 2.3 V_4 ติดตรงกับหัวนมตามแนวคิงห่างลงมา 2 นิ้ว
 - 2.4 V_6 ติดในระดับเดียวกับหัวนม ตรงจุดก้านข้างซ้ายของหน้าอก
 - 2.5 V_3 ติดกึ่งกลางระหว่างแนวของ V_2 กับ V_4
 - 2.6 V_5 ติดกึ่งกลางระหว่างแนวของ V_4 กับ V_6 (ดังรูป)

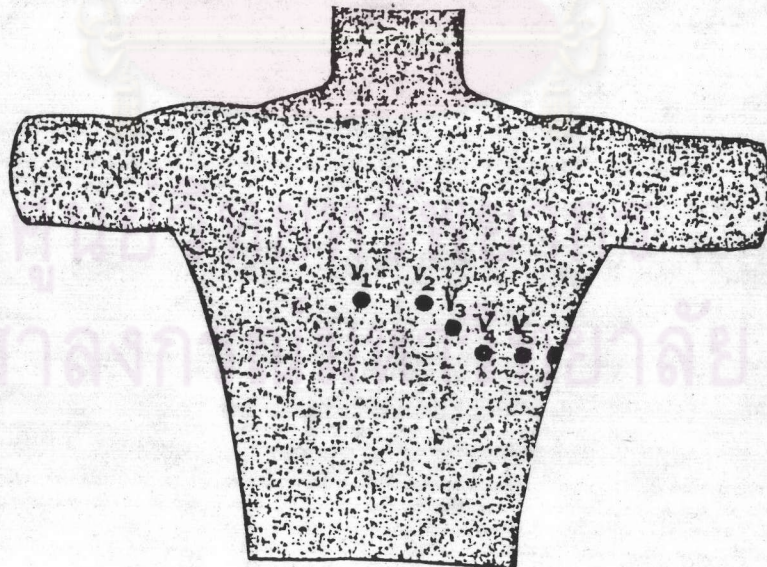
ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนภูมิที่ 13 ตำแหน่งที่ติดขั้วมาตรฐาน (Standard Limb lead)



To obtain the limb leads, electrodes are placed on the right and left arms and the left leg forming a triangle (Einthoven's)

แผนภูมิที่ 14 ตำแหน่งที่ติดขั้วหน้าอก (Unipolar Chest lead)



To obtain the **six** chest leads, a positive electrode is placed at six different positions around the chest.

การทำเครื่องหมายของ lead ต่าง ๆ ให้กราฟ

- = Limb lead I ใช้สัญญาณ VI
- = Limb lead II ใช้สัญญาณ VII
- = Limb lead III ใช้สัญญาณ VIII
- = aVR
- = aVL
- = aVF
- = Chest lead 1 ใช้สัญญาณ V₁
- = Chest lead 2 ใช้สัญญาณ V₂
- = Chest lead 3 ใช้สัญญาณ V₃
- = Chest lead 4 ใช้สัญญาณ V₄
- = Chest lead 5 ใช้สัญญาณ V₅
- = Chest lead 6 ใช้สัญญาณ V₆

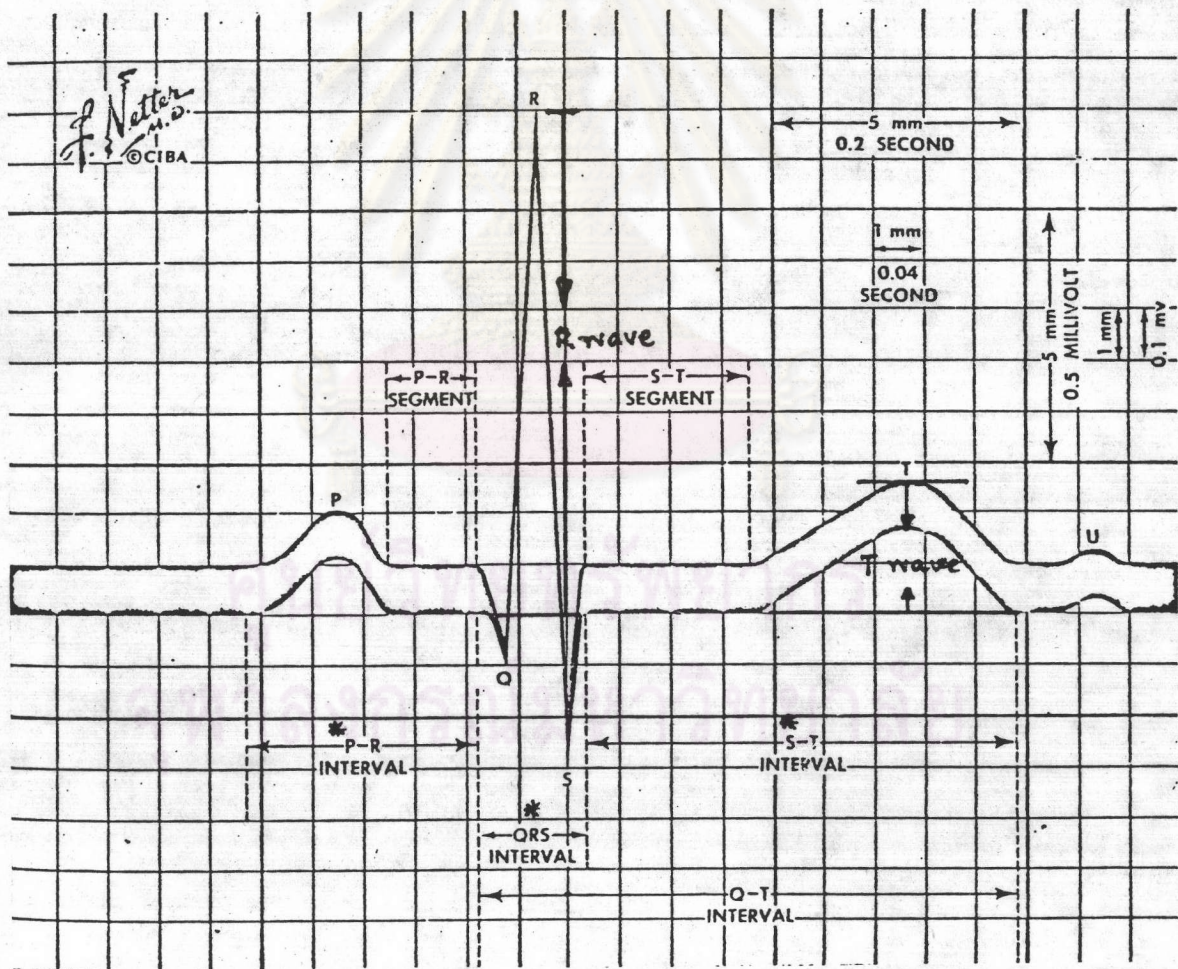
ในการวัดค่าต่าง ๆ นั้นจะวัดใน lead ที่ต่าง ๆ กัน ซึ่ง ชมพูช อองจรีค (2525 : 23) กล่าวว่า "ในการอ่านค่าต่าง ๆ ของกราฟคลื่นไฟฟ้า ควรวัดใน lead ที่ให้ค่าสูงที่สุด" คือ

- PR interval วัดใน Limb lead II ให้ค่าสูงที่สุด
- ST interval วัดใน ทุก lead ได้
- QRS interval วัดใน Chest lead 5
- R-wave วัดใน Chest lead 5 ที่มีค่าสูงสุด
- T-wave วัดใน Chest lead 5 ที่มีค่าสูงสุด

วิธีการวัดช่วงต่าง ๆ ของคลื่นไฟฟ้าหัวใจ

- นำกราฟมาเลือกวัดใน lead ที่ให้ค่าสูงสุด เช่น ในการวัด R-wave จะวัดใน Chest lead 5 (V_5)
- ใช้เครื่องวัด Vernier จับตรงเส้นฐาน Iso-electric line เป็นหลัก แล้วเลื่อนปลายปากกาของ Vernier ไปที่ส่วนที่สูงที่สุดของ R-wave
- อ่านค่าความสูงของคลื่น R-wave ได้จากไม้บรรทัดบน Vernier
- ทำการวัดค่าทุกค่า 10 Stroke แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย แล้วจึงใช้เป็นคะแนนที่แท้จริง

แผนภูมิที่ 15 แสดงรูปภาพคลื่นไฟฟ้าหัวใจปกติ และจุดที่วัดค่าต่าง ๆ



การวัดเปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกาย

การใช้เครื่องมือในการวัดความหนาของไขมันใต้วิวหนัง (Skin Fold Caliper) คิวเครื่องมือวัดความหนาของไขมันใต้วิวหนังแบบ (Fat-O-Meter)

1. การวัดความหนาของไขมันใต้วิวหนังบริเวณนั้นคว้นิ้วหัวแม่มือ และนิ้วกลางของมือข้างที่ไม่ถนัด ส่วนมืออีกข้างหนึ่งจับเครื่องวัดโดยหันทันคานสเกลเข้าหาตัวผู้วัด
2. เลื่อนปลายเครื่องวัดให้กางออกแล้ววางบนผิวหนังที่ตึงขึ้นมา โดยให้ห่างจากมือที่จับผิวหนังเพียงเล็กน้อยไม่เกิน 1 มิลลิเมตร เลื่อนปลายเครื่องวัดให้ติดกับผิวหนังพอดี

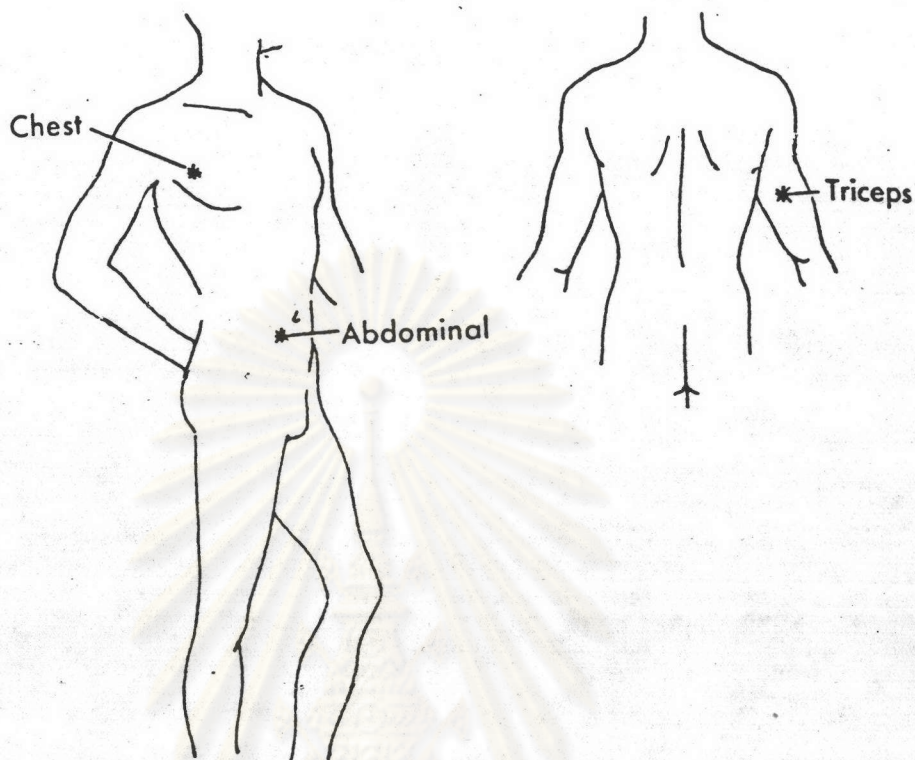
3. ในการวัดควรวัดโดยตรงกับผิวหนัง และวัดอวัยวะข้างที่ถนัด
4. อ่านค่าบนสเกล 2 ครั้ง แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย

จุดที่วัดความหนาของไขมันใต้วิวหนังของผู้ชาย ให้วัด 3 จุด คือ

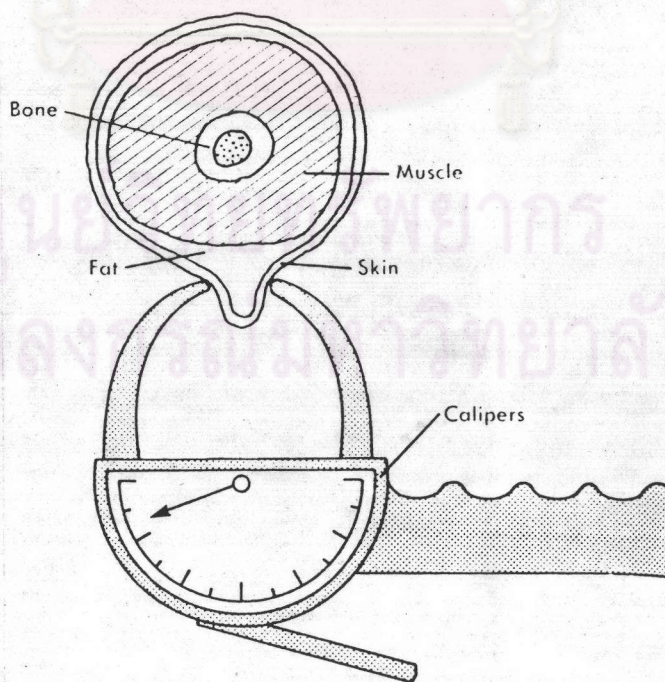
1. บริเวณต้นแขนด้านหลัง (Arm) โดยลากเส้นสมมติตามแนวนอนจากปลายล่างของกระดูกสะบัก (Scapular) ไปติดกับต้นแขนด้านหลัง (Back of the arm)
2. บริเวณหน้าอก (Chest) โดยลากเส้นสมมติจากหัวนมไปยังรักแร้แล้วแบ่งครึ่งเส้นสมมตินั้น
3. บริเวณหน้าท้อง (Abdominal) โดยลากเส้นสมมติตามแนวนอนผ่านสะดือ จุดที่วัดอยู่ตามแนวเส้นห่างจากสะดือ 1 นิ้ว (แผนภูมิที่ 16)

ศูนย์วิทยุทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนภูมิที่ 16 ตำแหน่งที่วัดไขมันใต้วง

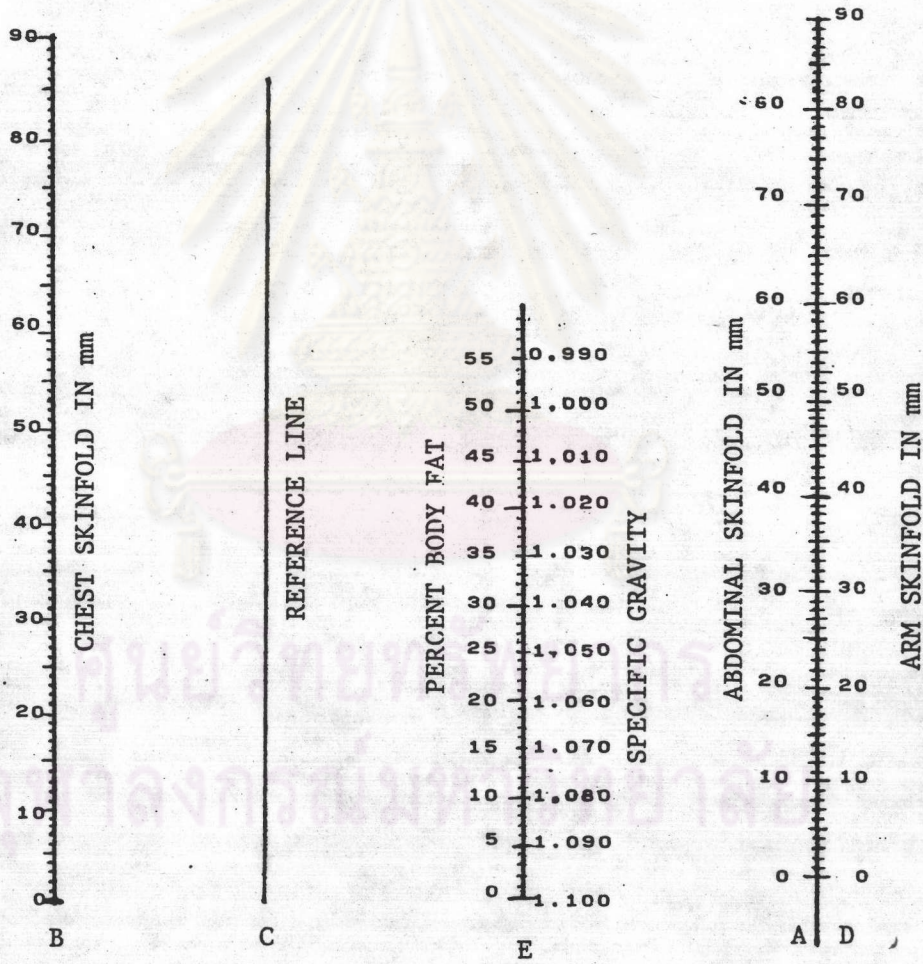


Skinfold measurement landmarks.



แผนภูมิที่ 17 การหาเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายของ

วัดไขมันใต้ผิวหนัง 3 แห่ง คือ ออก หน้าท้อง และใต้ท้องแขน นำค่าที่วัดได้ ทั้งสาม มาหาค่าเปอร์เซ็นต์ไขมัน โดยใช้ค่าที่วัดได้จากหน้าท้อง (เส้น เอ) กับค่าที่วัดได้จากอก (เส้น บี) ลากเส้น เอ กับ บี ผ่านเส้น ซี นำค่าที่จากใต้ท้องแขน (เส้น ดี) ลากเส้นจาก ซี ถึง ดี ผ่าน อี ค่าที่ได้จากเส้น อี คำนวณหาค่าเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย



ประวัติผู้เขียน

นายอภิศร คันทรส เกิดเมื่อวันที่ 5 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2501 ที่อำเภอ
สันทราย จังหวัดเชียงใหม่ สำเร็จการศึกษามัธยมศึกษาจากมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
วิทยาเขตพลศึกษา เมื่อปี พ.ศ. 2524 ปัจจุบันรับราชการครู ตำแหน่งอาจารย์ 1
ระดับ 4 วิทยาลัยพลศึกษา อำเภอเมือง จังหวัดลำปาง



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย