หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บรรณานุกรม

ภาษาไทย

ชนิษฐา พูลสวัสดิ์. "การเปรียบเทียบผลการออกกำลังกายโดยการวิ่งเหยาะกับการขี่จักรยานอยู่กับที่ ที่มีต่อสมรรถภาพทางกาย." วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาพลศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2526.

จรวยพร ธรณินทร์." ผลของการออกกำลังกายแบบแอโรบิคส์ต่อสรีรภาพและสมรรถภาพของคนไทยวัยผู้ใหญ่." กรุงเทพ: งานวิจัยสาขาวิชาการคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, 2520.

_____. กายวิภาค และสรีรวิทยาของการออกกำลังกาย. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: ไทยวัฒนาพานิช, 2525.

เฉลิม ชัยวัชราภรณ์ "อย่าตายก่อนวัยอันควร". วารสารสุขศึกษา พลศึกษา และสันทนาการ 5 (ธันวาคม 2525) : 138.

_____. "สาเหตุของโรคหัวใจ". วารสารสุขศึกษา พลศึกษา และสันทนาการ 1 (มกราคม 2528) : 172.

ชูศักดิ์ เวชแพศย์. สรีรวิทยาของการออกกำลัง. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพ: ภาควิชาสรีรวิทยา คณะแพทยศาสตร์ ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล, 2525.

นิภา จรูญเวศน์. "การอบรมระยะสั้นเรื่องแรงดันเลือดสูง". วารสารศิริราช 28(ตุลาคม 2519): 34.

ประเวศ วะสี. "การบริหารกาย". วารสารสุขภาพ 3 (ตุลาคม 2517): 33-37.

พิเชษฐ์ มั่นคง. "การหาน้ำหนักตัวปกติของผู้ชายไทยโดยวิธีของ ดี เอส บี". วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาพลศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2522.

ไพรัช พันธุ์ชาตรี. "ผลของการออกกำลังกายโดยการฝึกกายบริหารครั้งละ 10 นาที และ 20 นาทีต่อวัน ที่มีต่อสมรรถภาพทางกาย".ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต ภาควิชาพลศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2521.

มงคล ใจดี และแพทย์หญิงนิศารัตน์ จั่นหิรัญ. "การเปรียบเทียบผลการฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายแบบอากาศนิยม โปรแกรมต่อการเปลี่ยนแปลงความสมบูรณ์ทางกาย ดัชนีความหนัก ปริมาณไขเลสเตอรอลในไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง และปริมาณไขเลสเตอรอลรวมในเลือดของประชาชนชายไทยวัยผู้ใหญ่". ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา องค์การส่งเสริมกีฬาแห่งประเทศไทย,2524.

รัตนา กิติสุข. "ผลของการฝึกแอโรบิคดานซ์ที่มีต่อความอดทนของระบบไหลเวียนและเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย." วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาพลศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2528.

เรืองเดช เชิดพุทธ. "ผลการฝึกวิ่ง 12 นาที โดยการฝึกแบบหนักสลับเบาที่มีผลต่ออัตราการเต้นของหัวใจ น้ำหนักตัว ความดันเลือด และไขมันเลือด." ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต ภาควิชาพลศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2523.

วรศักดิ์ เพียรชอบ. หลักและวิธีสอนวิชาพลศึกษา. กรุงเทพมหานคร: ไทยวัฒนาพานิช,2527.

ศุลีพร แซ่ฉั่ว. "การเปรียบเทียบสมรรถภาพทางกายบางด้านของนักเรียนชายอายุ 15 ถึง 17 ปี ภายหลังการฝึกเดินและการฝึกวิ่งเหยาะ." วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาพลศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,2528

เสก อักษรานุเคราะห์. การออกกำลังกายสำหรับคนวัยเสื่อม ฉบับประชาชน. กรุงเทพ: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,2526.

สนอง อูนากูล. "การออกกำลังกาย." วารสารสุขภาพ 2(ธันวาคม 2516): 26.

สมศักดิ์ วรคามิน. "สธ.หนุนกระโดดเชือกป้องกันหลอดเลือดตีบ." มติชน 5(เมษายน 2532): 3.

สโมสรนิสิตคณะแพทย์ศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. มนุษย์และสุขภาพ. กรุงเทพ: โรงพิมพ์อัลลายด์พริ้นเตอร์ จำกัด, 2519.

องค์การส่งเสริมกีฬาแห่งประเทศไทย. ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา. ก. "การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ." กรุงเทพ: องค์การส่งเสริมกีฬาแห่งประเทศไทย.(อัดสำเนา)

———. ข. "ผลการฝึกซ้อมต่อร่างกาย." กรุงเทพ: องค์การส่งเสริมกีฬาแห่งประเทศไทย. (อัดสำเนา)

อดิศร คันธรส. "ผลการฝึกแบบหมุนเวียนที่มีต่อความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิต และเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายของผู้ชายสูงอายุ." วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร์มหาบัณฑิต ภาควิชาพลศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย,2529.

อนันต์ อัตชู. สรีรวิทยาการออกกำลังกาย. กรุงเทพมหานคร: ไทยวัฒนาพานิช,2527.

อภิชาติ รักษากุล. "การเปรียบเทียบสมรรถภาพทางกายของคนวัยผู้ใหญ่ที่ออกกำลังกายแบบต่างๆ." วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร์มหาบัณฑิต ภาควิชาพลศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2526.

อวย เกตุสิงห์. "Physiology of Exercise". กรุงเทพ. ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา องค์การส่งเสริมกีฬาแห่งประเทศไทย,2515. (อัดสำเนา)

———. "คู่มือการสอนสรีรวิทยาการออกกำลังกายขั้นสูง." ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา องค์การส่งเสริมกีฬาแห่งประเทศไทย,2519 (อัดสำเนา)

อุดมศิลป์ ศรีแสงนาม. "จิตวิทยาการออกกำลังกาย." คุณกับหมอ 6(เมษายน 2526): 47.

อู๊ด อุตตโมบล. "ผลการฝึกกายบริหารและวิ่ง 12 นาที ที่มีต่อองค์ประกอบของสรีรภาพของร่างกาย." ปริญญานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต ภาควิชาพลศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร,2523.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Books

Armstrong, D.B., and Others. "Obesity and Its Relation to Health and Disease." Journal of American Medical Association 147 (November 1951): 1007.

Behnke, A.R. "Anthropometrical Fractionation of Body Weight." Journal of Applied Physiology 16 (1961),949-954.

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

Brooker, Chartes. "The Effect of Efficiency of Endurance Training Controlling by Heart Rate." Dissertation Abstracts 27 (January 1967) : 2371-A.

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

Bucher, C.H. Foundation of Physical Education. St. Louis : The C.V Mosby Co., 1961.

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 pubscent Girls." Dissertation Abstracts International 40 (September 1979):1344-A.

Campney, H.K., Wehr, R.W. "Effects of Calisthenics on Selected Compenents of Physical Fitness." The Research Quarterly 36 (December 1965) : 393-402.

Cooper, K.H. The New Aerobics. New York: A National General Company, 1970.

Cooper, K.H.Aerobic. New York : M. Evans and Company,1976.

Covey,Richard Bryant. "The Effects of Training at Various Heart Rate Intensities on Cardiorespiratory Fitness,". Dissertation Abstracts International 33 (September 1972): 1006-A.

Deguzman, Joseph Acosta. "The Effects of Semester of Modern Dance on the Cardiovascular Fitness and Body Composition of College Women." Dissertation Abstract International 40 (March 1980) : 4955-A.

Vries, Herbert A de. Physiology of Exercise 2d ed. Iowa:WM.C. Brown Company Publishers, 1974.

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.

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.

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.

Ekblom, Bjorn.et.al. "Effect of Training on Circulatory Response to Exercise".Journal of Applied Physiology 24 (April 1968) 518-528.

Elliot, H. "Two Jogging Programs of Different Speeds Related to Cardiovascular Fitness of Middle Age Men." Dissertation Abstract International 33 (November 1972) : 2149-A.

Hammond, E.C., Gafinkel, L. "Coronary Heart Disease Stroke and Aortic Aneuryom." Archives of Environmental Health 19 (1969) : 174.

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.

Holt, Hansford Elliot. "Two Jogging Programs of Different speeds Related to the Cardiovascular Fitness of Middle Age Men" Dissertation Abstracts International 33 (November 1972): 2149-A.

Hyatt, Ivg Margaret. "The Effects of Two Endurance Programs on the Body Composition of College Females," Dissertation Abstracts International 43 (February 1983):2595-A.

Johnson, Lavon C."Effects of 5-day-a week VS. 2 and 3-day-a-week Physical Education Class of Fitness, Skill, Adipose Tissue and Growth." The Research Quarterly 40(march 1969) :93-97

Jones, D.M., and Others. "Effect of Rope Skipping on Physical Work Capacity" The Research Quarterly 33 (September 1979):236.

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.

Katch, Frunk I., and Others. "Effects of Physical Training on the Body Composition add Diet of Females." The Research Quarterly 40 (March 1969):99-103.

Karpovich, Peter V. Physiology of Muscular Activity. 5th ed. Philadelphia: W.B. Saunders Company 1959

———. Physiology of Muscular Activity. London W.B.Saunders Company, 1962

Kuntzleman, Beth A. The Complete Guide to Aerobic Dancing. New York: Beekman House, 1979

Liu, N.S. "Effects of Trainning on Some Selected Physical Fitness Variables of Middle-Age Women." Dissertation Abstracts International 31 (June 1971):6384-A

Master, A.M., and Others. "The Normal Blood Pressure Range and Its Clinical Implications." Journal of American Medical Association 143 (August 1950):1464.

Mayer, J.,Overweight Causes Cost and Control. New Jersey:Englewood Cliffes, Prentice-Hall Inc., 1968.

Mullis, David W. "The Effects of Walking on Selected Parameters Relating to Health in Middle-Aged, Overweight Man and Women" Dissertation Abstracts International. 37 (February 1977) : 4881-A.

Parks, Charles James. "The Effects of a Physical Fitness Program on Body Composition, Flexibility, Heart Rate, Blood Pressure, and Anxiety Levels of Senior Citizens." Dissertation Abstracts International.41 (July 1980):157-A.

Penny, Guy D., and Others. "Effects of a 14-week Jogging Program on Operational Blood Pressure." Journal of Sport Medicine and Physical Fitness 21 (December 1981):395-400.

Rowe, Deryl Glenn. "Effects of Walking and Jogging on the Body Composition and Cardiorespiratory System of Adults." Dissertation Abstracts International 40 (January 1980) : 3874-A.

Smith, 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.

Stephen, Gary. "The Effects of Three Running Durations on the Retention of Cardiovascular Fitness during on Eight Week Maintenance Exercise Program." Dissertation Abstracts International 39 (February 1979):4811-A.

Wallace, Janct P. "Responses of the Composition of Body Fat to Cardiovascular Training in College Women. Research Quarterly 46 (October 1975):317-322.

Wilmore, J.H., Appetite and Body Composition Consequent to Physical Activity Research Quarterly 54, 1983.

Yeager, Susan A., Brynteson, Paul. "Effects of Varying Training Periods on the Development of Cardiovascular Efficiency of College Women." The Research Quarterly 41 (December 1970) : 589-592.

Yudkin, I., This Slimming Business. Harmonds Worth, Middlesex : Penquin Books ltd., 1971.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก

รายละเอียดทั่วไปของผู้เข้ารับการทดลอง และผลการทดลอง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ที่ ทม 0309/๑๖๕๔

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ถนนพญาไท กรุงเทพฯ 10330

17 ตุลาคม 2532

เรื่อง ขอความร่วมมือในการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนชัยภูมิภักดีชุมพล

เนื่องด้วย นายทองสุข ขูรีรัง นิสิตชั้นปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาพลศึกษา กำลังกำลังดำเนินการวิจัยเพื่อเสนอเป็นวิทยานิพนธ์เรื่อง "การเปรียบเทียบผลของการกระโดดเชือกและการวิ่งเหยาะที่มีต่อความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและสัดส่วนของร่างกาย" โดยมี อาจารย์ ดร. วิชิต คนึงสุขเกษม เป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ในการนี้นิสิตจำเป็นต้องเก็บรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องโดยการทำการทดลองกับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 75 คน ของโรงเรียนชัยภูมิภักดีชุมพล อำเภอเมือง จังหวัดชัยภูมิ ในระหว่างวันที่ 9 ตุลาคม - 15 ธันวาคม 2532

จึงเรียนมาเพื่อขอความอนุเคราะห์จากท่านได้โปรดพิจารณาอนุญาตให้นายทองสุข ขูรีรัง ได้เก็บรวบรวมข้อมูลดังกล่าว เพื่อประโยชน์ทางวิชาการ และขอขอบคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้ด้วย

ขอแสดงความนับถือ

(ศาสตราจารย์ ดร. ถาวร วัชราภัย)
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

แผนกมาตรฐานการศึกษา
โทร. 2150895-9 ต่อ 3530

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ใบสมัครเข้าร่วมการออกกำลังกาย

ข้าพเจ้า..... มีความสนใจในการวิจัยของท่าน เรื่อง การเปรียบเทียบผลของการกระโดดเชือก และการวิ่งเหยาะที่มีต่อความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและสัดส่วนของร่างกาย จึงขอสมัครเข้าร่วมในการเป็นผู้เข้ารับการทดลองในครั้งนี้

ปัจจุบันข้าพเจ้าเป็นนักเรียนของโรงเรียนชัยภูมิภักดีชุมพล อำเภอเมือง จังหวัดชัยภูมิ ชั้น ม. .....อายุ.....ปี ส่วนสูง.....เซนติเมตร น้ำหนัก..... กิโลกรัม มีโรคประจำตัวคือ .....

สูบบุหรี่ ○ ประจำ สูบวันละ .....มวน/ซอง

○ ไม่สูบ

สุรา ○ ดื่มประจำ ดื่มวันละ.....แก้ว

○ ไม่ดื่ม

ที่อยู่ที่ติดต่อได้สะดวก บ้านเลขที่ .....หมู่ที่..... ซอย.....
ถนน.....ตำบล.....อำเภอ.....
จังหวัด.....โทรศัพท์.....

ลงชื่อ ..... ผู้สมัคร
(.....)
วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ครั้งที่.....

แบบบันทึกผลการทดสอบสมรรถภาพทางกาย

ชื่อ.....ชั้น.....อายุ..... ปี

1. น้ำหนัก..... กก. ส่วนสูง .....ซม.
2. อัตราการเต้นหัวใจขณะพัก .....มม./ปรอท
3. ความดันโลหิต ..... มม./ปรอท
4. ไขมันใต้ผิวหนัง Biceps .....Triceps.....
   Subscapula.....Suprailiac.....
5. ทดสอบความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด
   นาทีที่ 1..... นาทีที่ 2..... นาทีที่ 3..... นาทีที่ 4.....
   นาทีที่ 5..... นาทีที่ 6..... นาทีที่ 7..... นาทีที่ 8.....
6. เส้นรอบวงของร่างกาย

ลำดับที่	รายการ	เส้นรอบวง		เฉลี่ย	K Value	d	d^2H
		ซ้าย	ขวา		Male	Value	
1	หัวไหล่ยืนปกติ				55.4		
2	รอบอกปกติ				45.9		
3	รอบเอว				40.6		
4	ก้นย้อย				46.7		
5	ขาท่อนบน				27.4		
6	แขนท่อนบน				15.4		
7	แขนท่อนล่าง				13.4		
8	ข้อมือ				8.2		
9	เข่า				18.3		
10	น่อง				17.9		
11	ข้อเท้า				10.8		
E							
M							

ตารางที่ 1 แสดงอายุ ส่วนสูง ของกลุ่มกระโดดเชือก กลุ่มวิ่งเหยาะ และกลุ่มควบคุม

บุคคลที่	กลุ่มกระโดดเชือก		กลุ่มวิ่งเหยาะ		กลุ่มควบคุม	
	อายุ (ปี)	ส่วนสูง (เซนติเมตร	อายุ (ปี)	ส่วนสูง (เซนติเมตร	อายุ (ปี)	ส่วนสูง (เซนติเมตร
1	17	160	15	155	15	140
2	17	159	16	158	16	153
3	15	156.5	16	156	16	167
4	16	151.5	16	159	16	158.5
5	17	161.5	18	143	15	158.5
6	17	158	15	157	16	163
7	17	167	16	156	16	164.5
8	17	158	17	158	17	167
9	18	159	16	162	16	159
10	16	175	16	162	16	159
11	16	165	17	164	17	163.5
12	16	166	16	160	15	162
13	15	170	17	158	16	166
14	16	158	17	169.5	17	171
15	15	167	16	158	17	163
16	16	167.5	17	167	17	166.5
17	16	169	17	169	16	170
18	17	168	17	165	17	163
19	17	170	17	168	18	163
20	17	173	15	176	17	175.5
$\bar{X}$	16.40	163.95	16.35	161.03	16.30	162.65
SD	0.82	6.25	0.81	7.04	0.80	7.36

ตารางที่ 2 แสดงน้ำหนักตัวที่แท้จริงของกลุ่มกระโดดเชือก กลุ่มวิ่งเหยาะ และกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก หลังการฝึก 4 สัปดาห์และหลังการฝึก 8 สัปดาห์ (มีหน่วยเป็นกิโลกรัม)

บุคคลที่	กลุ่มกระโดดเชือก			กลุ่มวิ่งเหยาะ			กลุ่มควบคุม		
	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก 4 สัปดาห์	หลังการฝึก 8 สัปดาห์	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก 4 สัปดาห์	หลังการฝึก 8 สัปดาห์	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก 4 สัปดาห์	หลังการฝึก 8 สัปดาห์
1	42	42	42	44.5	45	45	36.5	36.7	36.5
2	43.5	43.5	43	44.5	44.2	45	45.5	45.5	45.5
3	44	43.7	44	46	45.8	45.2	45.5	46	46
4	46	46	45.8	46	46.5	46.5	47	47	47
5	46.4	46.2	46	46.8	46.5	46.5	47.8	48	48
6	47	47	47	48.6	49	49.5	48	48	48
7	48.8	49.5	49	49	48.5	49	48.5	48.5	48.5
8	49.4	49	49	48.2	48	48	48.5	48.6	48.5
9	52.2	51.5	52	48.8	49	49	49	49.2	49
10	52.9	52	51.8	49	49	49	51	51	51
11	55.5	55.7	56	50.5	50.5	51	52	52	52.3
12	53.4	53.5	53.5	52	52.3	52	52	52.3	52
13	55	54.5	55	53.8	53.6	54	56	56	56
14	54.3	54	54	54.2	54	54	57	56.8	57
15	56.5	55.5	55.5	55.5	55.5	55.5	57	57	57
16	56	56	56	57	57	56.8	58.5	59	59
17	57	56.5	57	59	59	59	58.5	58.7	58.5
18	59	59	59.4	60.4	60.5	60	59	58.8	59
19	59.9	60	60	60	60	58	61	61	61
20	65	65	65	68	68.2	68	64	64	64
$\bar{X}$	52.19	52.01	52.05	52.09	52.11	52.15	52.12	52.21	52.19
SD	6.14	6.10	6.22	6.29	6.32	6.20	6.66	6.61	6.65

ตารางที่ 3 แสดงอัตราการเต้นของหัวใจขณะพักของกลุ่มกระโดดเชือก กลุ่มวิ่งเหยาะ และกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก หลังการฝึก 4 สัปดาห์ และหลังการฝึก 8 สัปดาห์ (มีหน่วยเป็นครั้งต่อนาที)

บุคคลที่	กลุ่มกระโดดเชือก			กลุ่มวิ่งเหยาะ			กลุ่มควบคุม		
	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก 4 สัปดาห์	หลังการฝึก 8 สัปดาห์	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก 4 สัปดาห์	หลังการฝึก 8 สัปดาห์	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก 4 สัปดาห์	หลังการฝึก 8 สัปดาห์
1	80	78	78	82	72	70	66	66	70
2	80	75	72	80	72	68	68	74	70
3	80	72	70	78	74	68	98	82	90
4	70	68	60	85	70	65	72	76	70
5	76	70	65	70	68	64	78	70	80
6	90	82	72	68	60	56	80	80	88
7	76	70	68	84	75	72	84	76	78
8	80	72	68	72	68	65	60	72	76
9	84	80	75	84	80	78	90	99	86
10	72	65	60	88	80	72	78	72	80
11	76	66	62	77	76	70	81	70	76
12	80	72	70	84	80	76	74	80	70
13	64	64	62	74	72	80	78	92	80
14	72	67	66	68	68	68	99	80	86
15	84	74	70	84	78	72	68	70	74
16	75	67	64	84	80	78	76	68	78
17	72	68	62	84	72	66	84	96	80
18	74	70	68	76	64	60	80	72	76
19	82	80	72	84	80	72	70	65	76
20	76	70	66	88	74	76	72	80	82
$\bar{X}$	77.15	71.50	67.50	79.70	73.15	69.80	77.85	77.00	78.30
SD	5.83	5.23	4.99	6.42	5.72	6.18	10.11	9.61	6.03

ตารางที่ 4 แสดงความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัวของกลุ่มกระโดดเชือก กลุ่มวิ่งเหยาะ และกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก หลังการฝึก 4 สัปดาห์ และหลังการฝึก 8 สัปดาห์ (มีหน่วยเป็นมิลลิเมตรปรอท)

บุคคลที่	กลุ่มกระโดดเชือก			กลุ่มวิ่งเหยาะ			กลุ่มควบคุม		
	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก 4 สัปดาห์	หลังการฝึก 8 สัปดาห์	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก 4 สัปดาห์	หลังการฝึก 8 สัปดาห์	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก 4 สัปดาห์	หลังการฝึก 8 สัปดาห์
1	60	60	65	60	70	66	70	65	70
2	70	70	70	80	70	76	60	70	64
3	60	62	65	85	70	75	60	70	70
4	60	60	66	70	75	70	70	70	76
5	65	60	67	74	76	68	80	80	80
6	80	80	74	70	80	72	80	80	80
7	80	76	70	76	60	65	70	75	70
8	80	65	70	60	67	70	60	60	65
9	70	70	66	80	70	70	70	67	74
10	70	60	64	65	60	70	80	70	70
11	70	77	70	70	70	73	60	60	65
12	60	60	68	70	70	70	80	70	82
13	70	72	64	66	70	65	75	70	70
14	70	65	70	70	66	64	80	60	70
15	76	70	70	80	70	70	70	78	70
16	70	70	70	70	70	70	60	70	70
17	70	76	67	70	70	70	80	80	80
18	70	60	64	75	77	70	72	70	70
19	77	80	72	75	68	68	60	62	67
20	72	60	70	80	70	72	70	60	72
$\bar{X}$	70.00	67.65	68.10	72.30	69.95	69.70	70.35	69.35	71.75
SD	6.55	7.36	2.90	6.74	4.81	3.13	8.04	6.80	5.30

ตารางที่ 5 แสดงความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวของกลุ่มกระโดดเชือก กลุ่มวิ่งเหยาะและกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก หลังการฝึก 4 สัปดาห์ และหลังการฝึก 8 สัปดาห์ (มีหน่วยเป็นมิลลิเมตรปรอท)

บุคคลที่	กลุ่มกระโดดเชือก			กลุ่มวิ่งเหยาะ			กลุ่มควบคุม		
	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก 4 สัปดาห์	หลังการฝึก 8 สัปดาห์	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก 4 สัปดาห์	หลังการฝึก 8 สัปดาห์	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก 4 สัปดาห์	หลังการฝึก 8 สัปดาห์
1	105	107	110	100	100	100	100	100	100
2	118	110	110	125	130	120	108	110	115
3	100	102	100	120	110	114	120	125	120
4	108	105	100	110	100	105	118	120	130
5	115	108	110	120	120	100	110	110	110
6	120	120	120	115	120	100	117	120	120
7	114	115	110	114	110	110	110	100	105
8	109	110	110	100	100	100	100	100	100
9	106	100	100	100	100	105	110	110	110
10	110	115	110	102	100	110	110	110	110
11	115	117	115	110	110	110	105	110	110
12	105	110	110	120	120	110	120	110	115
13	110	108	105	116	110	110	117	110	110
14	100	100	100	100	100	110	106	100	110
15	100	100	110	120	110	120	112	110	110
16	120	120	120	110	109	110	108	105	110
17	112	108	108	115	110	110	120	120	120
18	113	115	110	125	125	118	112	110	110
19	120	120	120	125	120	120	106	110	100
20	108	115	114	110	108	110	104	100	110
$\bar{X}$	110.40	110.25	109.2	112.85	110.60	109.60	110.65	109.50	111.25
SD	6.55	6.72	6.35	8.82	9.24	6.60	6.34	7.42	7.41

ตารางที่ 6 แสดงเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายของกลุ่มกระโดดเชือก กลุ่มวิ่งเหยาะ และกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก หลังการฝึก 4 สัปดาห์ และหลังการฝึก 8 สัปดาห์ (มีหน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์)

บุคคลที่	กลุ่มกระโดดเชือก			กลุ่มวิ่งเหยาะ			กลุ่มควบคุม		
	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก 4 สัปดาห์	หลังการฝึก 8 สัปดาห์	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก 4 สัปดาห์	หลังการฝึก 8 สัปดาห์	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก 4 สัปดาห์	หลังการฝึก 8 สัปดาห์
1	5.46	4.80	4.48	9.54	6.78	6.12	10.50	9.06	9.06
2	8.54	6.78	5.46	10.02	7.44	6.12	10.02	9.54	9.06
3	9.06	8.10	6.78	9.54	9.06	6.12	4.80	5.46	6.12
4	8.10	7.44	5.46	9.06	8.54	6.78	4.48	4.80	4.80
5	4.80	4.48	3.52	4.80	3.84	3.52	8.10	7.44	8.10
6	10.98	10.50	8.54	10.02	7.44	4.80	6.78	7.44	8.10
8	8.10	7.44	6.12	8.10	6.12	4.80	5.46	6.12	6.12
9	10.50	9.06	8.10	10.50	7.44	5.46	8.10	7.44	8.54
9	10.98	10.02	9.06	9.06	7.44	6.12	7.44	7.44	6.78
10	8.10	6.78	5.46	8.10	6.78	4.48	12.90	10.89	10.98
11	10.02	9.06	7.44	8.10	6.12	4.48	10.98	10.98	10.98
12	12.42	10.98	7.44	16.06	14.34	10.98	8.10	9.06	8.54
13	4.80	4.48	3.84	10.98	8.54	4.48	9.06	10.50	10.50
14	11.94	8.54	6.78	9.06	8.54	7.44	11.48	11.94	10.98
15	15.38	14.34	11.94	16.92	14.70	13.26	8.10	7.44	6.78
16	9.54	5.46	4.16	8.10	5.46	4.80	6.78	7.44	7.44
17	9.54	8.10	4.80	8.10	6.78	6.12	8.10	7.44	8.54
18	14.34	11.94	9.54	12.90	10.02	8.10	8.10	7.44	7.44
19	10.98	10.02	8.10	10.50	10.02	9.06	11.46	10.02	10.50
20	12.42	10.02	8.10	16.40	14.34	9.54	13.62	14.36	14.70
$\bar{X}$	9.80	8.42	6.76	10.29	8.49	6.63	8.72	8.61	8.70
SD	2.85	2.59	2.17	3.09	2.97	2.48	2.54	2.33	2.27

ตารางที่ 7 แสดงสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของกลุ่มกระโดดเชือก กลุ่มวิ่งเหยาะ และกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก หลังการฝึก 4 สัปดาห์ และหลังการฝึก 8 สัปดาห์ (มีหน่วยเป็นมิลลิลิตรต่อกิโลกรัมต่อนาที)

บุคคลที่	กลุ่มกระโดดเชือก			กลุ่มวิ่งเหยาะ			กลุ่มควบคุม		
	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก 4 สัปดาห์	หลังการฝึก 8 สัปดาห์	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก 4 สัปดาห์	หลังการฝึก 8 สัปดาห์	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก 4 สัปดาห์	หลังการฝึก 8 สัปดาห์
1	49	55	56	49	55	58	60	57	60
2	52	57	63	49	54	60	48	48	48
3	50	53	59	50	55	58	46	47	47
4	47	50	60	47	51	56	46	46	46
5	56	58	59	48	53	58	46	46	48
6	44	51	56	49	58	63	50	49	47
7	44	48	52	47	49	52	45	47	49
8	50	52	57	54	56	59	49	47	46
9	41	59	53	49	55	58	51	49	48
10	47	55	57	47	49	56	49	47	47
11	39	39	52	47	51	57	44	43	43
12	43	47	50	44	48	52	44	46	46
13	48	53	55	40	48	53	43	43	44
14	38	44	51	48	52	54	42	44	42
15	42	48	54	43	47	52	44	41	41
16	41	45	52	39	42	48	41	40	40
17	42	46	51	46	48	50	45	45	44
18	44	46	49	41	45	51	46	44	45
19	42	47	53	43	48	54	40	41	42
20	43	45	54	39	42	51	41	38	40
$\bar{X}$	45.10	49.90	54.65	45.95	50.30	55.00	46.00	45.40	45.65
SD	4.63	5.29	3.69	4.03	4.50	3.88	4.50	4.08	4.38

ตารางที่ 8 แสดงน้ำหนักในอุดมคติของกลุ่มกระโดดเชือก กลุ่มวิ่งเหยาะ และกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก หลังการฝึก 4 สัปดาห์ และหลังการฝึก 8 สัปดาห์ (มีหน่วยเป็นกิโลกรัม)

บุคคลที่	กลุ่มกระโดดเชือก			กลุ่มวิ่งเหยาะ			กลุ่มควบคุม		
	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก 4 สัปดาห์	หลังการฝึก 8 สัปดาห์	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก 4 สัปดาห์	หลังการฝึก 8 สัปดาห์	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก 4 สัปดาห์	หลังการฝึก 8 สัปดาห์
1	39.78	40.03	40.59	41.13	41.73	42.56	35.35	35.72	36.20
2	40.96	41.12	41.69	42.49	42.74	42.83	43.80	43.90	44.10
3	41.86	42.01	42.63	43.52	44.32	45.03	43.11	43.30	43.80
4	43.40	44.00	45.35	43.56	43.86	44.61	44.70	44.80	45.10
5	43.84	45.20	45.45	44.07	44.33	44.88	45.50	45.63	45.83
6	43.73	43.99	45.38	45.80	46.43	46.99	45.45	45.22	45.75
7	47.40	47.58	47.97	46.66	47.19	47.62	46.25	46.55	46.94
8	46.53	46.99	47.56	45.94	46.33	47.66	46.80	46.59	47.04
9	49.31	50.00	50.08	45.00	45.43	45.69	46.30	46.50	46.80
10	50.48	50.91	51.56	46.09	46.77	47.17	47.80	48.00	48.60
11	52.94	53.80	53.80	47.55	47.82	48.02	50.15	50.30	50.60
12	51.15	51.72	52.36	48.46	50.00	50.40	49.08	49.40	50.10
13	51.70	51.80	53.10	51.47	51.88	52.13	53.90	54.30	54.50
14	52.00	52.72	53.58	51.50	51.96	52.26	54.60	54.80	54.84
15	53.80	54.73	55.49	52.21	52.92	53.15	54.46	54.93	55.13
16	52.33	52.80	53.00	54.36	54.58	55.15	55.76	56.30	56.28
17	54.50	54.78	55.09	57.25	57.50	57.80	55.81	55.60	55.76
18	56.20	56.93	58.17	57.10	57.12	57.33	56.23	56.43	57.25
19	56.40	57.55	58.08	56.48	56.69	57.16	58.25	58.14	59.22
20	61.10	61.50	62.40	63.21	63.60	64.00	60.50	61.29	61.11
$\bar{X}$	49.47	50.01	50.67	49.19	49.66	50.12	49.69	49.89	50.25
SD	5.83	5.94	5.95	5.99	5.91	5.83	6.29	6.35	6.31

ตารางที่ 9 แสดงน้ำหนักส่วนเกินของกลุ่มกระโดดเชือก กลุ่มวิ่งเหยาะ และกลุ่มควบคุม ก่อนการฝึก หลังการฝึก 4 สัปดาห์ และหลังการฝึก 8 สัปดาห์ (มีหน่วยเป็นกิโลกรัม)

บุคคลที่	กลุ่มกระโดดเชือก			กลุ่มวิ่งเหยาะ			กลุ่มควบคุม		
	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก 4 สัปดาห์	หลังการฝึก 8 สัปดาห์	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก 4 สัปดาห์	หลังการฝึก 8 สัปดาห์	ก่อนการฝึก	หลังการฝึก 4 สัปดาห์	หลังการฝึก 8 สัปดาห์
1	2.22	1.97	1.41	3.37	3.27	2.44	1.15	0.98	0.30
2	2.54	2.38	1.31	2.01	1.46	2.17	1.70	1.60	1.40
3	2.14	1.69	1.37	2.40	1.48	0.17	2.39	2.70	2.20
4	2.60	2.00	0.45	2.44	2.64	1.89	2.30	2.20	1.90
5	2.56	1.00	0.55	2.73	2.17	1.62	2.30	2.37	2.17
6	3.27	3.01	1.62	2.80	2.57	2.51	2.55	2.78	2.25
7	1.40	1.92	1.03	2.34	1.31	1.38	2.25	1.95	2.56
8	2.87	2.10	1.44	2.26	1.67	0.34	1.70	2.01	1.46
9	2.89	1.50	1.92	3.80	3.57	3.31	2.70	2.70	2.20
10	2.42	1.09	0.24	2.91	2.23	1.83	3.20	3.00	2.40
11	2.56	1.20	2.20	2.95	2.68	2.98	1.85	1.70	1.70
12	2.25	1.80	1.14	3.54	2.30	1.60	2.92	2.90	1.90
13	3.30	2.70	1.90	2.33	1.72	1.87	2.10	1.70	1.50
14	2.30	1.28	0.42	2.70	2.04	1.74	2.40	2.00	2.16
15	2.70	0.70	0.01	3.29	2.58	1.85	2.54	2.07	1.87
16	3.67	3.20	3.00	2.64	2.42	1.65	2.74	2.70	2.72
17	2.50	1.20	1.91	1.75	1.50	1.20	2.69	3.10	2.74
18	2.80	2.07	1.23	3.30	3.38	2.67	2.77	2.37	1.75
19	3.50	2.45	1.92	3.52	3.31	2.84	2.75	3.86	1.78
20	3.90	3.50	2.60	4.79	4.60	4.00	3.50	2.71	2.89
$\bar{X}$	2.72	1.94	1.38	2.90	2.45	2.00	2.43	2.32	1.94
SD	0.59	0.77	0.79	0.70	0.85	0.92	0.55	0.56	0.58

ภาคผนวก ข

ท่าบริหารร่างกาย ก่อนการฝึกกระโดดเชือก และวิ่งเหยาะ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ท่าอบอุ่นร่างกายก่อนการฝึกกระโดดเชือกและวิ่งเหยาะ

บริหารคอ
- ก้มเงยศีรษะขึ้นลง รวม 10 ครั้ง
- เอียงศีรษะทางด้านซ้าย และขวา รวม 10 ครั้ง
- หมุนคอสลับทางด้านซ้ายและขวา รวม 10 ครั้ง

บริหารแขน, ไหล่
- หมุนแขนไปด้านหน้า และด้านหลัง รวม 10 ครั้ง

บริหารหลัง, เอว, สะโพก
- ยืนปลายเท้าห่างกันระดับไหล่มือท้าวสะเอวค่อยๆ เอียงตัวไปทางซ้ายให้มากที่สุดที่จะมากได้ จนรู้สึกตึง แล้วค่อยๆ เอียงตัวไปทางขวา รวม 10 ครั้ง

บริหารหลัง, สะโพก, ต้นขา, เข่า
- ยืนตรงแล้วงอเข่าซ้ายขึ้นมาให้สูงสุดเท่าที่จะทำได้ เอามือทั้งสองจับเข่าแล้วดึงเข้ามาชิดอกค้างไว้ประมาณ 10 วินาที แล้วสลับขาขวา รวม 2 ครั้ง

บริหารข้อมือ, ข้อเท้า
- ยืนตรง งอศอก ประมาณ 90 องศา ให้มือทั้งสองอยู่ด้านหน้าพร้อมกับยื่นเท้าซ้ายไปข้างหน้า ให้ปลายเท้าแตะพื้น หมุนข้อมือและข้อเท้าไปด้านซ้าย 10 รอบ และขวา 10 รอบ แล้วเปลี่ยนเท้าทำเช่นเดียวกับเท้าซ้าย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ค

การทดสอบต่างๆ ที่ใช้ในการวิจัย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางเทียบอายุกับชีพจรสูงสุดและชีพจรเป้าหมาย (มีหน่วยเป็นครั้งต่อนาที)

อายุ (ปี)	ชีพจรสูงสุด (ครั้งต่อนาที)	ชีพจรเป้าหมาย			
		60 เปอร์เซ็นต์	65 เปอร์เซ็นต์	70 เปอร์เซ็นต์	75 เปอร์เซ็นต์
15	200	120	130	140	150
16	200	120	130	140	150
17	200	120	130	140	150
18	200	120	130	140	150
19	200	120	130	140	150
20	200	120	130	140	150
21	199	119	129	139	149
22	198	119	129	139	149
23	197	118	128	138	148
24	196	118	127	137	147
25	195	117	127	137	147
26	194	116	126	136	146
27	193	116	126	136	145
28	192	115	125	134	144
29	191	115	124	134	143
30	190	114	124	134	143
31	189	113	123	132	141
32	188	113	122	132	141

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

(ต่อ)

อายุ (ปี)	ชีพจรสูงสุด (ครั้งต่อนาที)	ชีพจรเป้าหมาย			
		60 เปอร์เซ็นต์	65 เปอร์เซ็นต์	70 เปอร์เซ็นต์	75 เปอร์เซ็นต์
33	187	112	122	131	140
34	186	112	121	120	140
35	185	111	120	130	139
36	184	110	120	129	138
37	183	110	119	128	137
38	182	109	118	127	137
39	181	109	118	127	136
40	180	108	117	126	135
41	179	107	116	125	134
42	178	107	116	125	134
43	177	106	115	124	133
44	176	106	114	123	132
45	175	105	114	123	131
46	174	104	113	122	130
47	173	104	113	121	130
48	172	103	112	120	129
49	171	103	111	120	128
50	170	102	111	119	128
51	169	101	110	118	127
52	168	101	109	118	126

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การทดสอบเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย

วิธีการใช้เครื่องมือที่ใช้วัดความหนาของผิวหนัง (Skin Fold Caliper)

1. การวัดความหนาของผิวหนังต้องดึงผิวหนังบริเวณนั้นด้วยนิ้วหัวแม่มือกับนิ้วกลางของมือข้างไม่ถนัด ส่วนมืออีกข้างจับเครื่องโดยหันสเกลเข้าหาตัวผู้วัด

2. เลื่อนขาวงเวียนให้กางออก แล้ววางบนผิวหนังที่ดึงขึ้นมา โดยให้ห่างจากนิ้วมือที่จับเพียงเล็กน้อยไม่เกิน 1 มิลลิเมตร เลื่อนขาวงเวียนแคบคีบผิวหนังด้วยนิ้วหัวแม่มือมิใช่ปล่อยให้ขาวงเวียนแคบลงด้วยสปริง

3. ควรวัดที่ผิวหนังโดยตรง ไม่วัดผ่านเสื้อผ้าและวัดอวัยวะข้างที่ถนัด

4. อ่านค่าบนสเกล 3 ครั้ง แล้วนำมาหาค่ามัชฌิมเลขคณิต

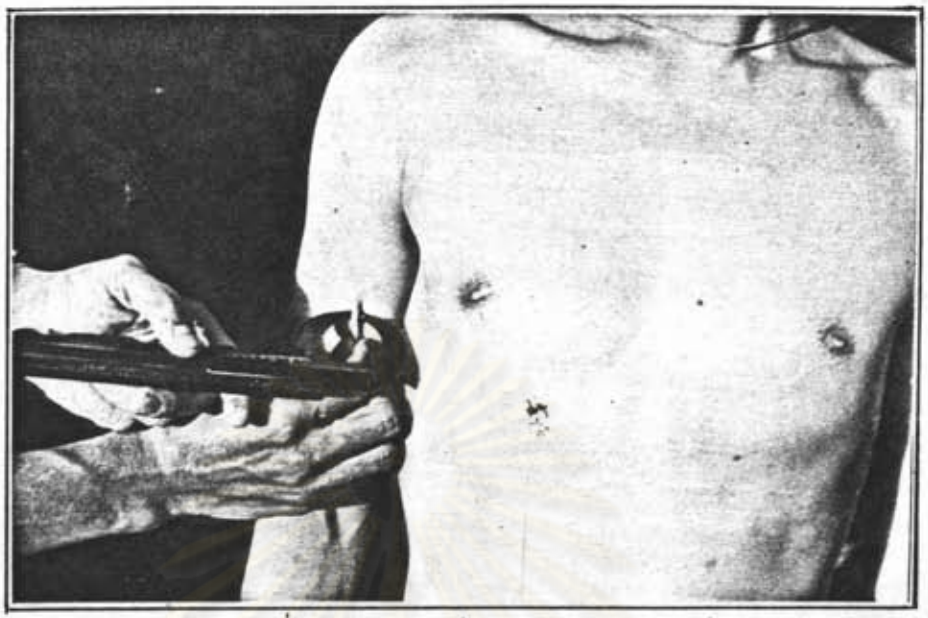
การวิจัยครั้งนี้จะวัดความหนาของไขมันใต้ผิวหนัง บริเวณกล้ามเนื้อ ไบเซป (Biceps) กล้ามเนื้อไตรเซป (Triceps) กล้ามเนื้อใต้สะบัก (Subscapula) และกล้ามเนื้อสะโพก (Suprailiac)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

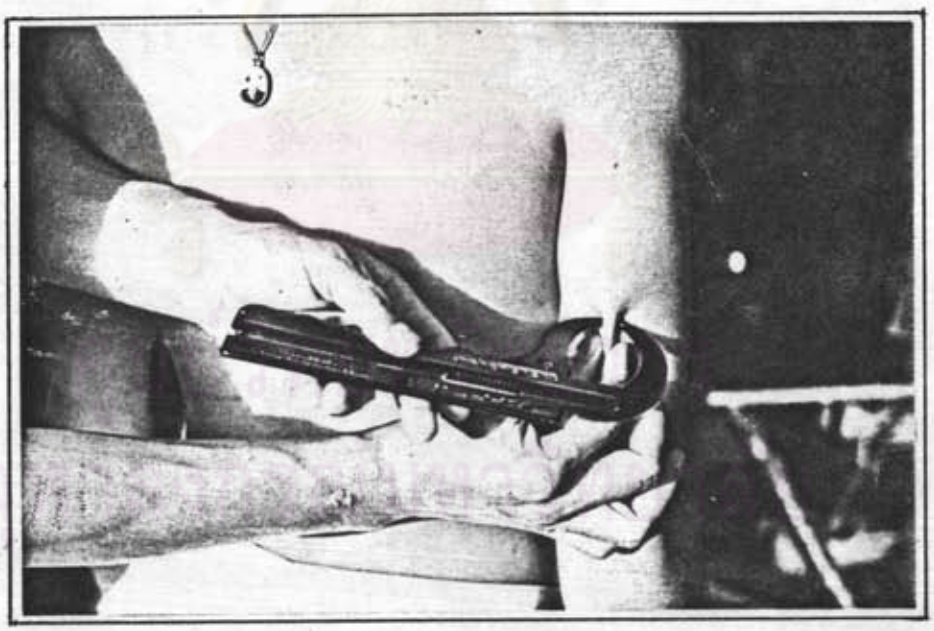
ตารางเทียบเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายจากผลรวมของไขมันที่ได้จาก
การวัดทั้ง 4 จุด คือ บริเวณกล้ามเนื้อ Biceps, Triceps, Subscapula
และ Suprailiac

Skinfolds (mm)	Men (age in years)				Women (age in years)			
	16-17-29	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	17.7	18.6	19.5	21.8	24.5	26.6
35	14.7	17.7	19.6	20.8	21.5	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	21.2	23.5	27.1	29.2	29.1	30.6	33.2	35.7
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	34.0	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	41.8	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	43.6	45.8	49.2
165	34.1	34.6	41.6	45.6	43.7	44.0	46.2	49.6
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	48.5	52.0
200	—	—	—	—	—	46.5	48.8	52.4
205	—	—	—	—	—	—	49.1	52.7
210	—	—	—	—	—	—	49.4	53.0

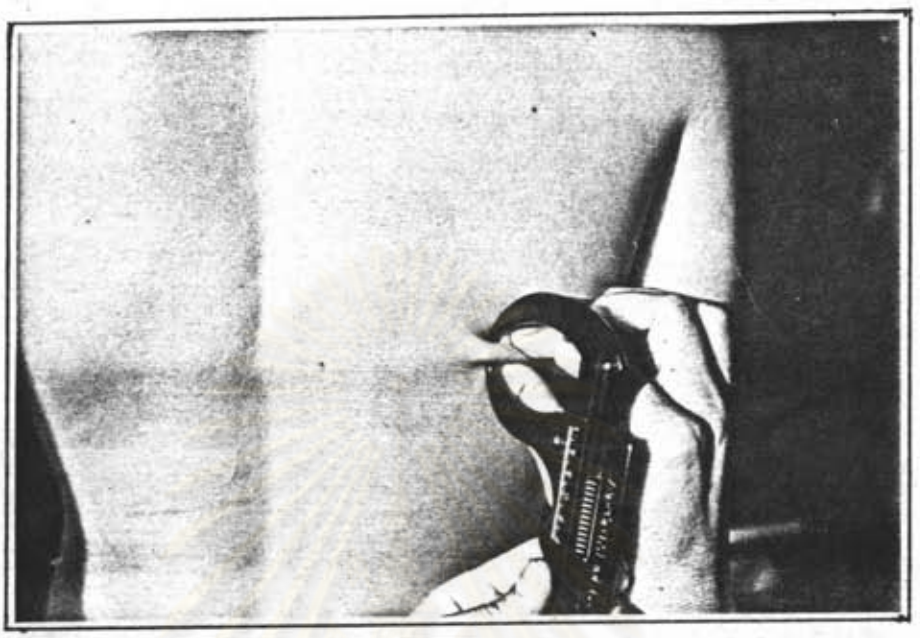
ตำแหน่งที่วัดไขมันใต้ผิวหนังตามวิธีของ Durnin



ภาพที่ 1 บริเวณหน้าแขน (Biceps)



ภาพที่ 2 บริเวณใต้ต้นแขน (Triceps)



ภาพที่ 3 บริเวณใต้สะบัก (Subscapula)

ภาพที่ 4 บริเวณเหนือสะโพก (Suprailiac)

วิธีการวัดสมรรถภาพการจับออกซิเจนของออสตรานด์

วิธีการ

1. ผู้ทดลองต้องไม่เหน็ดเหนื่อยจากการออกกำลังใดๆ ก่อนการทดลอง
2. ลงมือทดลองหลังอาหารเบาไม่น้อยกว่าหนึ่งชั่วโมง หรือ หลังอาหารหนักสามถึงสี่ชั่วโมง
3. ผู้ถูกทดลองต้องงดสูบบุหรี่อย่างน้อย 30 นาที
4. ผู้ถูกทดลองนั่งพักจนอัตราชีพจรเป็นปกติ จึงลงมือทดลอง
5. ปรับอานและแฮนเดิลให้เหมาะกับผู้ถูกทดลองและให้อยู่ในท่าสบาย จัดส่วนสูงของอานให้เหมาะ เมื่อผู้ถูกทดลองนั่งวางเท้าบนกระโดแล้วเข่างอเล็กน้อย
6. งานต้องไม่หนักเกินไป (อัตราชีพจรควรอยู่ระหว่าง 130-140 ครั้งต่อนาที)
7. การเลือกน้ำหนักถ่วง (ปริมาณงาน) ต้องเหมาะกับเพศและความสมบูรณ์ทางกายของผู้ถูกทดลอง เช่น นักกีฬาชาย หรือ ผู้ที่ฝึกซ้อมอยู่เสมอ ควรใช้น้ำหนักถ่วง 2.5 ถึง 3 กิโลปอนด์ นักกีฬาหญิงควรใช้ 1.5 ถึง 2 กิโลปอนด์ เป็นต้น
8. ขณะถีบจักรยานนับอัตราชีพจรในแต่ละนาที และให้ถีบไปจนอัตราชีพจรเข้าสู่ภาวะคงตัว ประมาณนาทีที่ 4-6 จึงให้หยุดถีบ

วิธีการเทียบอัตราการเต้นของชีพจรในช่วงภาวะคงที่ (Stady State) ให้เป็นค่าความสามารถในการจับออกซิเจน

1. นำชีพจรในช่วงภาวะคงที่ (Stady State) 2 นาที สุดท้ายมาหาค่าเฉลี่ย
2. นำค่าเฉลี่ยของชีพจรไปเทียบตารางการใช้ออกซิเจนสูงสุดตามขนาดของงาน (Work load) ที่ตั้งไว้คิดเป็นลิตรต่อนาที
3. นำค่าความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุด ไปดูเทียบค่าคงที่ในแต่ละช่วงอายุ
4. นำค่าความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุด หลังจากปรับเข้ากับอายุของผู้ทดสอบ (หน่วยเป็นลิตรต่อนาที) ไปเทียบกับน้ำหนักตัวและเปลี่ยนหน่วยเป็นมิลลิลิตรต่อกิโลกรัมต่อนาที เป็นค่าความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุดที่ใช้ในการวิเคราะห์ค่าทางสถิติ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 1 ตารางเทียบเวลากับอัตราชีพจร

เวลา	HR.	เวลา	HR.	เวลา	HR.	เวลา	HR.	เวลา	HR.
12.00	50	7.54	80	5.52	109	4.36	138	3.60	167
11.89	50	7.46	80	5.48	109	4.34	138	3.59	167
11.88	51	7.45	81	5.47	110	4.33	139	3.58	168
11.66	51	7.37	81	5.43	110	4.31	139	3.57	168
11.65	52	7.36	82	5.42	111	4.30	140	3.56	169
11.43	52	7.28	82	5.39	111	4.28	140	3.54	169
11.42	53	7.27	83	5.38	112	4.27	141	3.53	170
11.22	53	7.19	83	5.34	112	4.25	141	3.52	170
11.21	54	7.18	84	5.33	113	4.24	142	3.51	171
11.01	54	7.11	84	5.29	113	4.22	142	3.50	171
11.00	55	7.10	85	5.28	114	4.21	143	3.49	172
10.82	55	7.02	85	5.25	114	4.19	143	3.48	172
10.81	56	7.01	86	5.24	115	4.18	144	3.47	173
10.62	56	6.94	86	5.20	115	4.16	144	3.46	173
10.61	57	6.93	87	5.19	116	4.15	145	3.45	174
10.44	57	6.86	87	5.16	116	4.13	145	3.44	174
10.43	58	6.85	88	5.15	117	4.12	146	3.43	175
10.26	58	6.78	88	5.11	117	4.10	146	3.42	175
10.25	59	6.77	89	5.10	118	4.09	147	3.41	176
10.09	59	6.71	89	5.07	118	4.07	147	3.40	176
10.08	60	6.70	90	5.06	119	4.06	148	3.39	177
9.92	60	6.63	90	5.03	119	4.05	148	3.38	178
9.91	61	6.62	91	5.02	120	4.04	149	3.37	178
9.76	61	6.56	91	4.98	120	4.02	149	3.36	179
9.75	62	6.55	92	4.97	121	4.01	150	3.35	179
9.61	62	6.49	92	4.94	121	3.99	150	3.34	180
9.60	63	6.48	93	4.93	122	3.98	151	3.33	180
9.45	63	6.42	93	4.90	122	3.97	151	3.32	181
9.44	64	6.41	94	4.89	123	3.96	152	3.31	181
9.31	64	6.35	94	4.86	123	3.94	152	3.30	182
9.30	65	6.34	95	4.85	124	3.93	153	3.29	182
9.17	65	6.29	95	4.82	124	3.91	153	3.28	183
9.16	66	6.28	96	4.81	125	3.90	154	3.27	183
9.03	66	6.22	96	4.79	125	3.89	154	3.26	184
9.02	67	6.21	97	4.78	126	3.88	155	3.25	185
8.89	67	6.16	97	4.75	126	3.86	155	3.24	185
8.88	68	6.15	98	4.74	127	3.85	156	3.23	186
8.76	68	6.10	98	4.71	127	3.84	156	3.22	186
8.75	69	6.09	99	4.70	128	3.83	157	3.21	187
8.64	69	6.04	99	4.67	128	3.81	157	3.20	188
8.63	70	6.03	100	4.66	129	3.80	158	3.19	188
8.52	70	5.98	100	4.64	129	3.79	158	3.18	189
8.51	71	5.97	101	4.63	130	3.78	159	3.17	189
8.40	71	5.92	101	4.60	130	3.77	159	3.16	190
8.39	72	5.91	102	4.59	131	3.76	160	3.15	190
8.28	72	5.86	102	4.57	131	3.74	160	3.14	191
8.27	73	5.85	103	4.56	132	3.73	161	3.13	192
8.17	73	5.80	103	4.53	132	3.72	161	3.12	192
8.16	74	5.79	104	4.52	133	3.71	162	3.11	193
8.06	74	5.75	104	4.50	133	3.70	162	3.10	194
8.05	75	5.74	105	4.49	134	3.69	163	3.09	194
7.95	75	5.69	105	4.47	134	3.67	163	3.08	195
7.94	76	5.68	106	4.46	135	3.66	164	3.07	195
7.85	76	5.64	106	4.43	135	3.65	164	3.06	196
7.84	77	5.63	107	4.42	136	3.64	165	3.05	197
7.75	77	5.59	107	4.40	136	3.63	165	3.04	197
7.74	78	5.58	108	4.39	137	3.62	166	3.03	198
7.65	78	5.53	108	4.37	137	3.61	166	3.02	199
7.64	79	เวลา = เวลาของการนับชีพจร 10 ครั้ง (วินาที)						3.01	199
7.55	79	HR. = อัตราชีพจร (ครั้ง/นาที)						3.00	200

ตารางที่ 2 ตารางเทียบอัตราการเต้นของหัวใจกับการใช้ออกซิเจนสูงสุด
คิดเป็นลิตรต่อนาที (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 3 ตารางปรับความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุดกับอายุของผู้ทดสอบ

Age	Factor	Max.heart rate	Factor
15	1.10	210	1.12
25	1.00	200	2.00
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		

Age	Factor
15	1.10
16	1.09
17	1.08
18	1.07
19	1.06
20	1.05
21	1.04
22	1.03
23	1.02
24	1.01
25	1.00

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

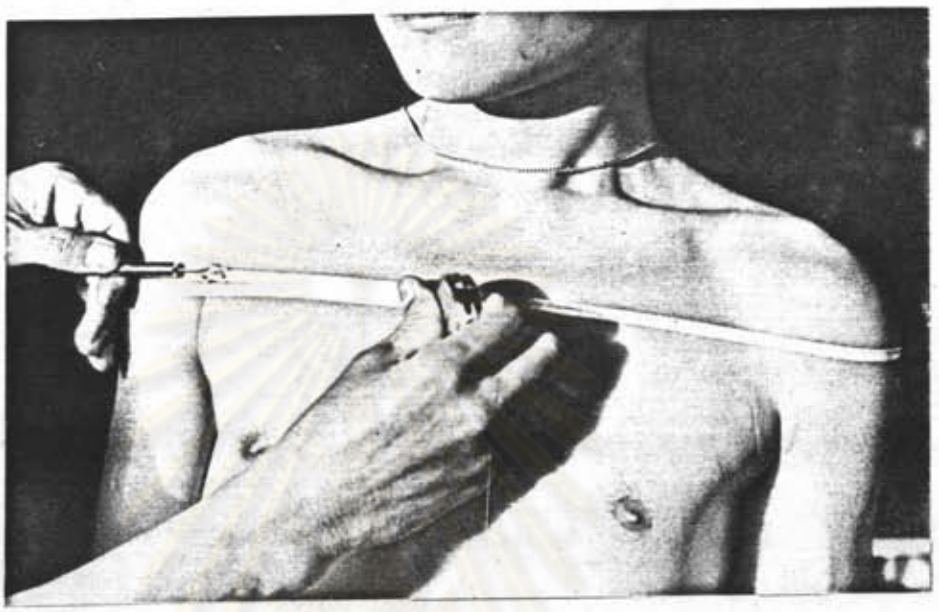
ตารางที่ 4 ตารางเทียบการใช้ออกซิเจนสูงสุดเป็นมิลลิลิตร และการด้าย
น้ำหนักต่อนาที

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	48	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

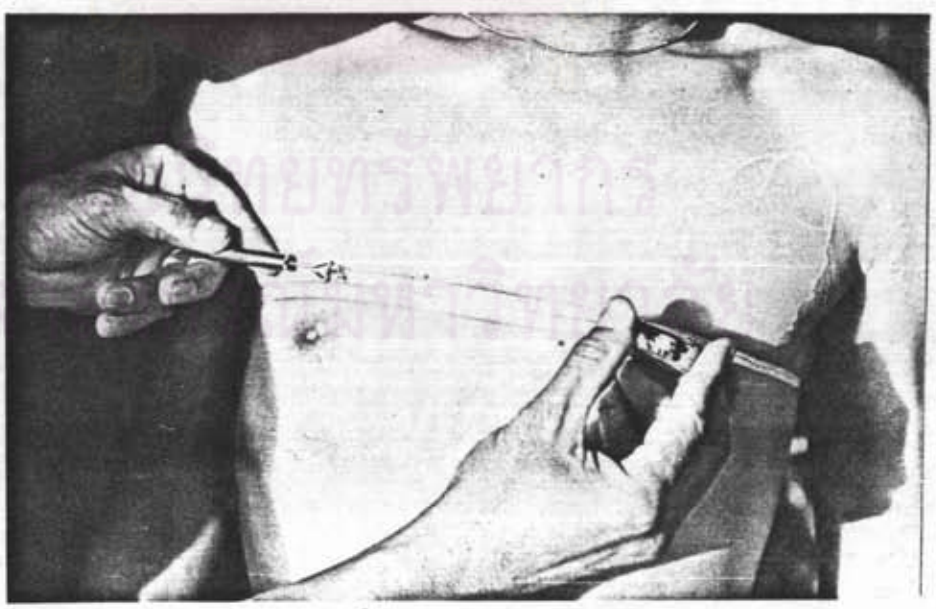
ตารางที่ 4 (ต่อ)

Body Weight		Maximum Oxygen Uptake – ml/min/kg																				
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	90	92	94	96	98	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	87	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

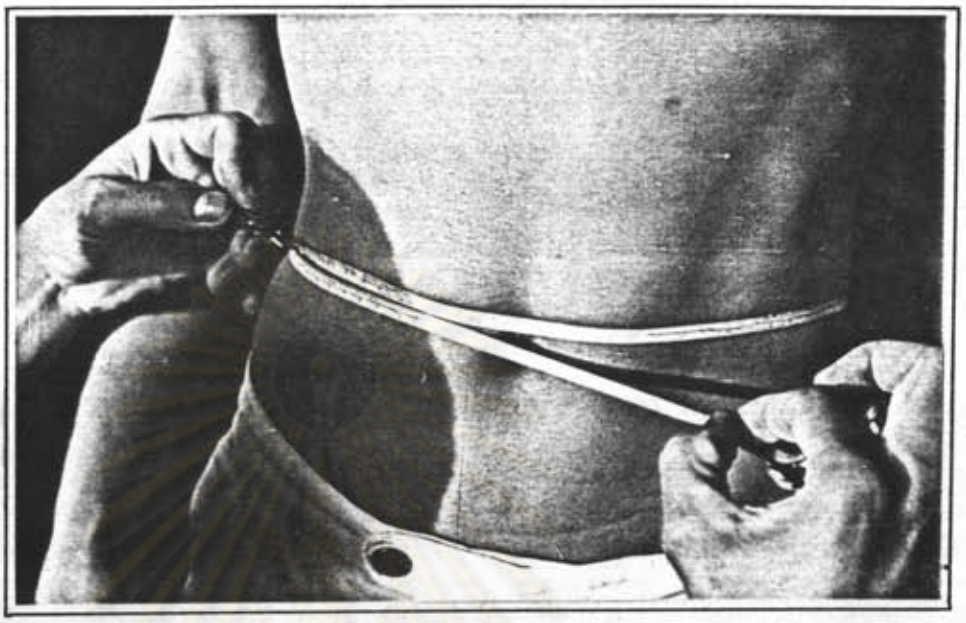
ตำแหน่งที่วัดเส้นรอบวงของร่างกาย ตามวิธีของ เบงก์ (Behnke)



ภาพที่ 1 วัดหัวไหล่ยืนปกติ (Shoulder) วัดจุดกล้ามเนื้อหัวไหล่ส่วนหนาที่สุด ผ่านกระดูกอกในตำแหน่งของกระดูกซี่โครงซี่ที่ 2 เกาะอยู่

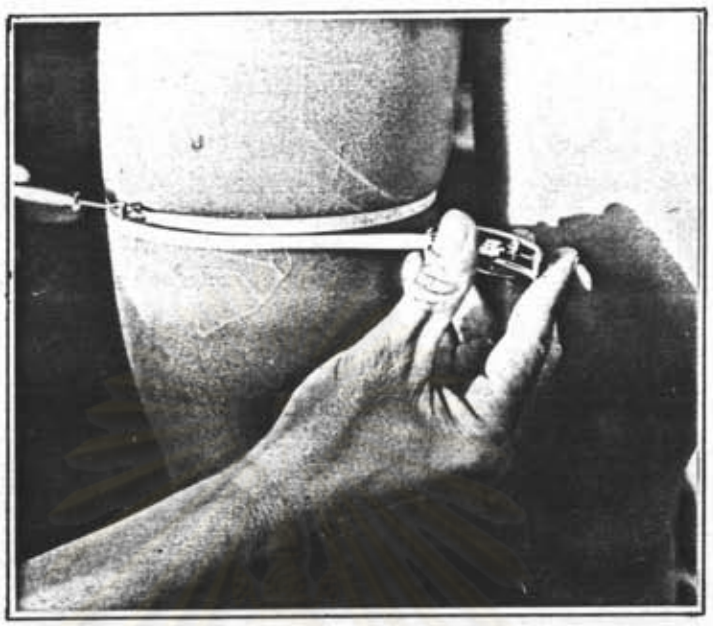


ภาพที่ 2 วัดรอบอกปกติ (Chest) ยืนกางแขนวัดแล้วหุบแขน วัดเหนือหัวนม ประมาณ 1 เซนติเมตร หายใจเข้าออกปกติ

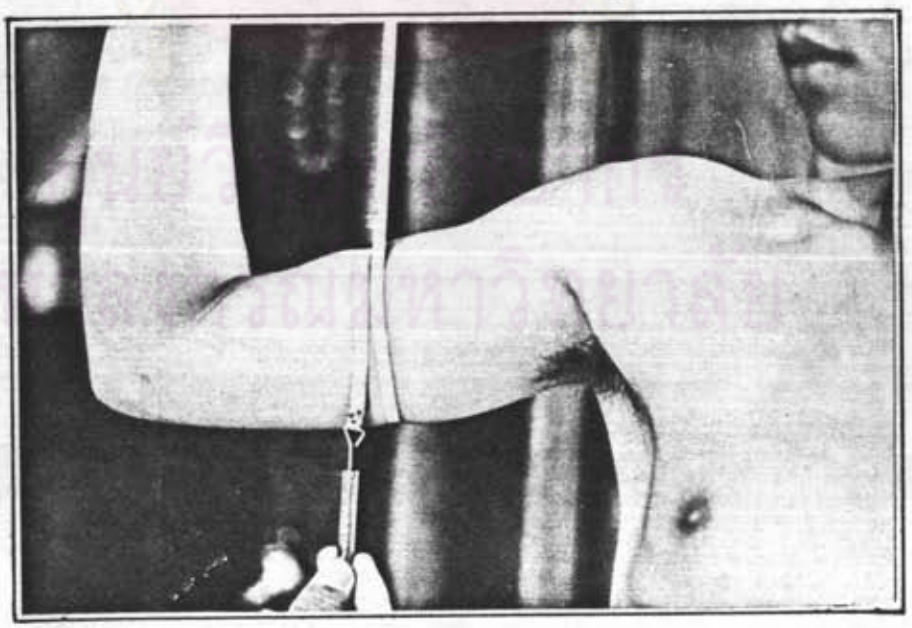


ภาพที่ 3 วัดส่วนท้อง (Abdomen) วัด 2 จุด คือ ส่วนเอวบริเวณสะดือ และตรงกระดูกซี่โครงซี่สุดท้าย แล้วหาค่าเฉลี่ย

ภาพที่ 4 วัดสะโพก (Buttocks) วัดบริเวณส่วนก้นที่ย้อยลงมา

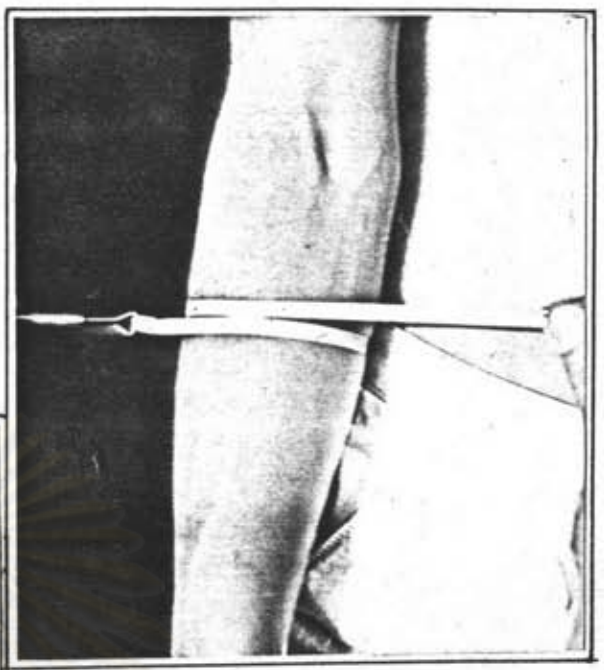


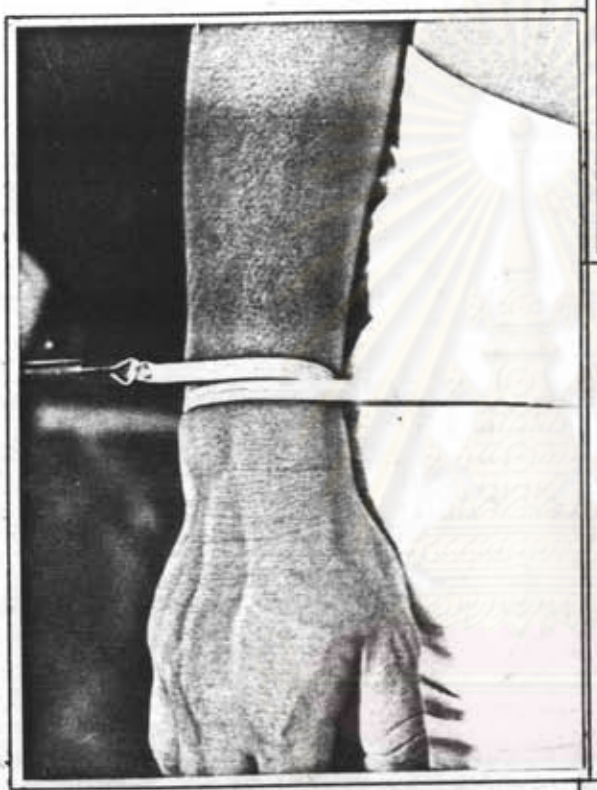
ภาพที่ 5 วัดท่อนขาส่วนบน (Thighs) บริเวณใต้กล้ามเนื้อของสะโพก (Gluteus Maximus) โดยวัดทั้งข้างซ้าย และข้างขวา แล้วหาค่าเฉลี่ย



ภาพที่ 6 วัดแขนท่อนบน (Biceps) วัดโดยตั้งแขนขึ้น กำหมัดหลวมๆ ไม่เกร็ง

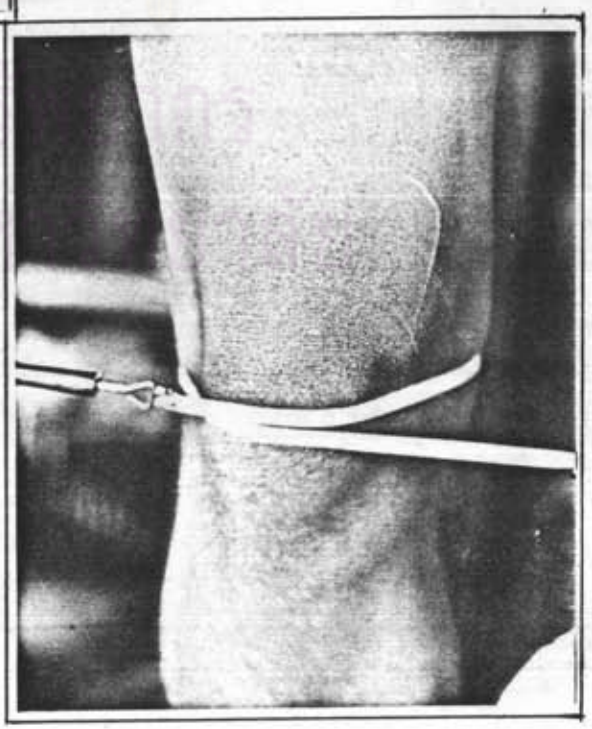
ภาพที่ 7 วัดแขนท่อนล่าง (Forearm) วัดรอบแขน ห้อยแขนลง ไม่เกร็ง



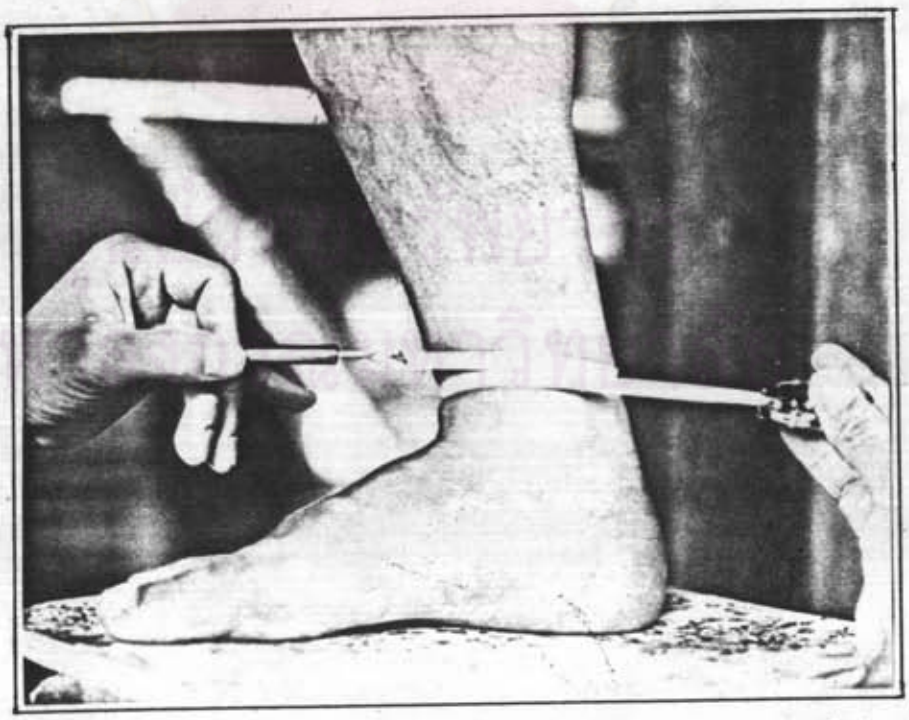


ภาพที่ 8 วัดข้อมือ (Wrists) วัดเหนือตุ่มขึ้นด้านบน

ภาพที่ 9 วัดเข่า (Knee) วัดจุดกึ่งกลางของสะบ้า



ภาพที่ 10 วัดน่อง (Calf) วัดตำแหน่งที่ใหญ่ที่สุดผ่านหน้าแข้ง



ภาพที่ 11 วัดข้อเท้า (Ankle) วัดบริเวณใกล้ตาตุ่ม เหนือตาตุ่มเล็กน้อย

ตัวอย่างการคำนวณหาน้ำหนักในอุดมคติ

A Male, Wt. = 83.3 kg. Ht. = 18.00 dm.

Body Part	Circumf.	k Value Male	Percentage k/300 X 100	d Value	Equiv. Wt. (kg.) d^2 X H
1 Shoulder	121.5	55.4	18.47	2.19	86.3 kg.
2 Chest	102.9	45.9	15.30	2.24	90.2
33 Abdomen	91.8	40.6	13.53	2.26	91.8
4 Buttocks	102.9	46.7	15.57	2.21	87.9
5 Thigh	60.3	27.4	9.13	2.20	86.9
6 Biceps	36.2	15.4	5.13	2.35	99.5
7 Forearm	28.9	13.4	4.47	2.16	83.9
8 Wrist	17.8	8.2	2.73	2.17	84.6
9 Knee	38.8	18.3	6.10	2.12	80.9
10 Calf	39.2	27 9	5.97	2.19	86.2
11 Ankle	21.3	10.8	3.60	1.97	69.8
	661.6	300.0	100.00		948.0

Avg. = S6.2 kg.

Sum of 11 circumf., C = 661.6, D = 2.205, D^2 X H = 87.5 kg.

B Female, Wt. = 66.4 kg. Ht. = 16.50 dm.

Body Part	Circumf.	k Value Female	Percentage k/300 X 100	d Value	Equiv. Wt. (kg.) d^2 X H
1 Shoulder	109.3	52.0	17.33	2.12	74.1 kg.
2 Chest	96.5	44.5	14.83	2.17	77.6
3 Abdomen	76.8	38.7	12.90	1.98	64.7
4 Buttocks	98.3	50.8	16.93	1.93	61.4
5 Thigh	59.1	30.1	10.03	1.96	63.3
6 Biceps	29.6	14.4	4.80	2.05	69.3
7 Forearm	26.4	13.0	4.33	2.03	67.9
8 Wrist	16.8	8.2	2.73	2.05	69.3
9 Knee	38.8	18.8	6.27	2.06	69.9
10 Calf	36.8	18.4	6.13	2.00	66.0
11 Ankle	21.9	11.1	3.70	1.97	63.9
	610.3	300.0	99.98		747.4

Avg. = 67.9 kg.

Sum of 11 circumf., C = 610.3, D = 2.034, D^2 X H = 68.1 kg.

ประวัติผู้ทำการวิจัย

นายทองสุข ขูรีรัง เกิดเมื่อวันที่ 11 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2499 สถานที่เกิด 12 หมู่ 3 บ้านง้วบา ตำบลง้วบา อำเภอวาปีปทุม จังหวัดมหาสารคาม สำเร็จการศึกษา ครุศาสตรบัณฑิต วิทยาลัยครูมหาสารคาม เมื่อปี พ.ศ. 2523 ปัจจุบันรับราชการครู ตำแหน่งอาจารย์ 1 ระดับ 4 วิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดชัยภูมิ อำเภอเมือง จังหวัดชัยภูมิ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย