



บรรณานุกรม

ภาษาไทย

- จรรยาพร ธรณิศมจร. ผลของการออกกำลังแบบแอโรบิกต่อสรีรภาพและสมรรถภาพของคนไทยวัยผู้ใหญ่. กรุงเทพฯ : งานวิจัยสาขาวิชาการ คณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ, 2520.
- กายวิภาคและสรีรวิทยาของการออกกำลัง. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2525.
- เจริญ พุทธสุวรรณ. "บทบาทการออกกำลังกับการลดน้ำหนัก." กรุงเทพฯ : ศูนย์วิทยาค่าสมัครการกีฬา องค์การส่งเสริมกีฬาแห่งประเทศไทย, 2521.
- ยศศักดิ์ เวชแพศย์. สรีรวิทยาของการออกกำลัง. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ภาควิชาสรีรวิทยา คณะแพทยศาสตร์ ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล, 2525.
- ฐิติมาวดี เจริญรัชต์. "อิทธิพลของอุณหภูมิภายในที่มีต่อความสามารถในการทำงาน." วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ภาควิชาพลศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2517.
- เทพวาทย์ สัมพันธ์. "อิทธิพลของอากาศและเครื่องแต่งกายที่มีต่อสมรรถภาพออกซิเจนระหว่างออกกำลังกาย." วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาพลศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2515.
- นิภา จรุงเวสสัน. "การอบรมระยะสั้นเรื่องแรงดันเลือดสูง." วารสารศิริราช 28 (ตุลาคม 2519) : 34.
- นิ่มนวล สักุลพานิชย์. "อิทธิพลของอุณหภูมิอากาศแวดล้อมต่อสมรรถภาพทางการงานที่ศึกษาโดยวิธีเออร์โกเมตริก." วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาพลศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2517.
- นันทิยา พงษ์พงษ์. "การคัดเลือกสารอโรบิกที่พอเหมาะกับความหนักของงานระดับต่าง ๆ ในการทดสอบความสมบูรณ์ของร่างกายด้วยจักรยานวัดกำลัง." วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ภาควิชาพลศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2517.

- บรรจง คณะวรรณ "การศึกษาหาส่วนเปรียบเทียบกับของออกซิเจนที่ถูกใช้หมดไปกับปริมาตรอากาศที่หายใจเข้าในระหว่างการทำงานระดับต่าง ๆ ในอุณหภูมิต่างกัน " ปรินญาครุศาสตร์มหาบัณฑิต ภาควิชาพลศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2513.
- ประคอง วรรณสูตร. สถิติเพื่อการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์และทำปกเจริญผล, 2525.
- ประพัฒน์ สักขสิทธิ์. "การเปรียบเทียบการใช้ออกซิเจนของร่างกายในขณะออกกำลังกายในอากาศร้อนแห้ง และร้อนชื้น." วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร์มหาบัณฑิต ภาควิชาพลศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2516.
- ประเวศ วัชสี. "การบริหารกาย." วารสารสุขภาพ 3 (ตุลาคม 2517) : 33-37. พลศึกษา, กรม กองส่งเสริมพลศึกษาและสุขภาพ. "สมรรถภาพทางกายไม่สามารถหาซื้อได้ด้วยเงิน." กรุงเทพฯ กรมพลศึกษา, 2519. (ฮัดสำเนา)
- พริ้มเพรา ผลเจริญสุข. "อิทธิพลของอากาศร้อนและเป็นต่อสมรรถภาพทางการทำงานของผู้หญิงที่ศึกษา โดยวิธีเออร์โกเมตริย์." วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร์มหาบัณฑิต ภาควิชาพลศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2517.
- พูนศักดิ์ ประถมบุตร. "การเปรียบเทียบผลการฝึกร่างกายตอนเช้ากับตอนบ่าย." วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร์มหาบัณฑิต ภาควิชาพลศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2516.
- รัชณี ขวัญบุญจันทร์. "การเปลี่ยนแปลงของการไหลของโลหิต และการหายใจในขณะออกกำลังกายและการกลับคืนสู่สภาพปกติ ภายหลังจากออกกำลังกายในสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน." วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร์มหาบัณฑิต ภาควิชาพลศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2513.
- เรืองเดช เข็ดพุทธ. "ผลการฝึกวิ่ง 12 นาที โดยการฝึกแบบหนักสลับเบาที่มีต่ออัตราการเต้นของหัวใจ น้ำหนักตัว ความดันเลือด และไขมันในเลือด." ปรินญาญานิพนธ์ การศึกษามหาบัณฑิต ภาควิชาพลศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทร-วิโรฒ ประสานมิตร, 2523.

◀ สมชาย ประเสริฐศิริพันธ์. "การเปรียบเทียบผลการวัดการสับออกซิเจนขณะออกกำลังกายตามวิธีของออสตรานด์ กับวิธีวิเคราะห์หาค่าหายใจ. " วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร์มหาบัณฑิต ภาควิชาพลศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2514.

◀ สุวิทย์ อาริกุล. "ความอ้วน. " วารสารสุขภาพ 4 (มีนาคม 2519) : 45.

เล่ม อักษรานุเคราะห์. "การออกกำลังกายเพื่อชะลอความแก่. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์-จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2526.

องค์การส่งเสริมกีฬาแห่งประเทศไทย. "ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา. "ผลการฝึกซ้อมต่อร่างกาย. " กรุงเทพฯ : องค์การส่งเสริมกีฬาแห่งประเทศไทย, 2520.

(อัดสำเนา)

◀ อวย เกตุสิงห์. "Physiology of Exercise " กรุงเทพฯ : ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา องค์การส่งเสริมกีฬาแห่งประเทศไทย, 2515. (อัดสำเนา)

อวย เกตุสิงห์ และคณะ. "อากาศแวดล้อมกับการออกกำลังกาย. " กรุงเทพฯ : ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา องค์การส่งเสริมกีฬาแห่งประเทศไทย, 2514.

◀ อู๊ด อุตตโมบล. "ผลการฝึกกายบริหารและวิ่ง 12 นาที ที่มีต่อองค์ประกอบของลัทธิภาพของร่างกาย. " วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต ภาควิชาพลศึกษาบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2523.

ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เอกสารอ้างอิง

- Armstrong, D.B., and Others. "Obesity and its Relation to Health and Disease." Journal of American Medical Association 147 (November 1951) : 1007.
- Atomi, Yoriko; et. al. "Effects of intensity and frequency of training on aerobic work capacity of young females." Journal of Sports Medicine and Physical Fitness 18 (March 1977) : 3-9
- Astrand, Per-Olof. "Estimation of the Maximal Oxygen Uptakes on Basis of the Heart Rate Response to Submaximal Work Load." Textbook of Work Physiology 2d ed. New York : Mc Graw-Hill Book Co., 1970.
- Brooker, Charles. "The Effect of Efficiency of Endurance Training Controlled by Heart Rate." Dissertation Abstracts 27 (January 1967) : 2371-A
- Buccola, Victor A., Stone, William J. "Effects of Jogging and Cycling Programs on Physiological and Personality Variables in Age 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, Maurum Snith. "The Effects of A six-week Aerobic dance and Folk dance Program VS The Effects of A six-week Aerobic Jogging Program on The Cardiovascular Efficiency and Percent of body Fat in postpubescent girls." "Dissertation abstracts International 40 (September 1979) : 1344-A.

- Clarke, H.H. *Application of Measurement to Health and P.E.* New Jersey : Englewood Cliffs, 1967.
- Campney, H.K., Wehr, R.M. "Effects of Calisthenics on Selected Components of Physical Fitness." *The Research Quarterly* 36 (December 1965) : 393-402.
- Cooper, K.H. *The New Aerobics*. New York : A National General Company, 1970.
- _____. *Aerobic*. 24th. ed. New York : M. Evans and Company Inc., 1976.
- Eklom, 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* 36 (November 1972) : 2149-A.
- Emes, Claudia G. "The effects of a regular program of light exercise on seniors." *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness* 19 (June 1979) : 185-190.
- Hammon, E.C., Gafinkel, I. "Coronary Heart Disease Stroke and Aortic Aneurysm." *Archives of Environmental Health* 19 (1976) : 174.
- Holmgren, A., and Others. "Effect of training on work capacity, total hemoglobin, blood volume, heart volume and pulse rate in recumbent and upright position." *Acta Physiologica Scandinavica* 50 (1960) : 72-83.
- Homola, Samuel. *Muscle Training for Athletics*. New York : Parker Publishing Company, Inc., 1970.

- Joseph, Jack J. "Effects of calisthenics, jogging and swimming on middle-aged men." Journal of Sports Medicine and Physical Fitness 14 (March 1974) : 14-19.
- Kapovich, Peter V. Physiology of Muscular Activity. Philadelphia : W.B. Saunders Company, 1959.
- Katch, Frank I., and Others. "Effects of Physical Training on the body Composition and diet of females." The Research Quarterly 40 (March 1969) : 99-103.
- Kearney, J.T. et. al. "Cardiorespiratory responses of sedentary college women as a function of training intensity." Journal of Applied Physiology. 41 (December 1976) : 822-825.
- Liu, N.S. "Effect of training on some selected physical fitness variables of middle-age women." Dissertation Abstract International 31 (June 1971) : 6384-A.
- Master, A.M., and Others. "The Normal Blood Pressure Range and its clinical Implication." Journal of American Medical Association 143 (August 1950) : 1464.
- Mayer, J. Overweight Causes Cost and Control. New Jersey : Englewood Cliffs, Prentice-Hall Inc., 1963.
- Mc Connell, Timothy R., Sinning, Wayne E. "Workload duration and increment effects in Submaximal bicycle ergometer testing." Journal of Sports Medicine and Physical Fitness 20 (June 1980) : 161-166.
- Montgomery, D.L., Ismail, A.H. "The effect of a four-month physical Fitness program on high-and low-fit groups matched for age." Journal of Sports Medicine and Physical Fitness 17 (September 1977) : 327-335.

- Nagle, F.J., and Pellegrino, R. "Changes in maximal oxygen uptake in high school runners over a competitive track season." Research quarterly 42 (December 1971) : 456-459.
- Penny Guy, Rust, James O., Carlton, John. "Effects of a 14-week Jogging program on operational blood pressure." Journal of Sports Medicine and Physical Fitness 21 (December 1981) : 395-400.
- Rowe, Deryl Glenn. "Effects of Walking and Jogging on Body composition and Cardiorespiratory system of Adults." Dissertation Abstracts International 40 (January 1980) 3874-A
- Shvartze, E., Tamir, D. "Effect Calisthenics on Strength Muscular Endurance and total Body Reaction and Movement Fitness." The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness. 11 (June 1971) : 75-79.
- Singer, Robert N. Coaching Athletics and Psychology. New York : Mc Graw-Hill Book Company, 1972.
- Smith, D.P., Stransky, F.W. "The Effects of Jogging on body composition and Cardiovascular response to Submaximal Work in young Women." Journal of Sports Medicine and Physical Fitness 15 (March 1975) : 26-32.
- Swenson, Eugene J., Conlee, Robert K. "Effects of Exercise intensity intensity on body Composition in adult males." Journal of Sports Medicine and Physical Fitness 19 (December 1979) : 323-326.

- Tooshi, Ali. "Effect of three different duration of endurance training on serum cholesterol, body composition and Other fitness measures." Doctoral Dissertation (University of Illinois 1970) : 211.
- Wallace, Janet P. "Responses of the composition of body fat to cardiovascular training in college women. Research Quarterly 46 (October 1975) : 317-322.
- Yeager, Susan A., Brynteson, Paul. "Effect of Varying Training Period on Development of Cardiovascular Efficiency of College Women." The Research Quarterly 41 (October 1970) : 589-592.
- Yudken, I. This Slimming Business. Harmonds Worth, Middlesex : Penguin Books Ltd., 1971.
- Zuti, W.B. "Effect of Diet and Exercise on Body Composition of Adult Women During Weight Reduction." Doctoral Dissertation. (Kent State University 1972) : 113.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ก

รายละเอียดของกายภาพของผู้เข้ารับการทดลองและผลการทดลอง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ใบสมัครเข้าร่วมการออกกำลังกาย

ข้าพเจ้าชื่อ.....นามสกุล.....มีความสนใจ
 ขอสมัครเข้าร่วมในการเป็นผู้เข้ารับการทดลองในการวิจัยของท่าน ข้าพเจ้าเป็นนักศึกษาคณะ
ภาควิชา.....สาขาวิชา.....
 ชั้นปีที่.....อายุ.....ปี. ส่วนสูง.....ซ.ม. น้ำหนัก.....ก.ก.
 มีโรคประจำตัว.....
 สูบบุหรี่ ประจํา สูบวันละ.....มวน/ซอง
 ไม่สูบ
 สูรา ดื่มประจํา ดื่มวันละ.....แก้ว
 ไม่ดื่ม
 ที่อยู่ติดต่อได้สะดวก บ้านเลขที่.....ช่อง.....ถนน.....
 ตำบล.....อำเภอ.....จังหวัด.....โทรศัพท์.....

ลงชื่อ.....
/...../.....
 ศูนย์วิทยทรัพยากร
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ผลการทดสอบสมรรถภาพทางกาย

ครั้งที่.....

ชื่อ.....นามสกุล.....

น้ำหนัก.....กิโลกรัม ส่วนสูง.....เซนติเมตร

อัตราการเต้นของหัวใจขณะนอน.....ครั้ง/นาที

ความดันโลหิต.....มิลลิเมตร-ปรอท

ความหนาไขมันใต้ผิวหนัง หน้าท้อง.....มม.

ความหนาไขมันใต้ผิวหนัง ไส้ท้องแขน.....มม. คิดเป็นเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย..%

ความหนาไขมันใต้ผิวหนัง อก.....มม.

ความหนักของงาน.....กิโลปอนด์

อัตราการเต้นของชีพจรหลังเก็บสักรยานนาฬิกาที่ 1.....ครั้ง/นาที

อัตราการเต้นของชีพจรหลังเก็บสักรยานนาฬิกาที่ 2.....ครั้ง/นาที

อัตราการเต้นของชีพจรหลังเก็บสักรยานนาฬิกาที่ 3.....ครั้ง/นาที

อัตราการเต้นของชีพจรหลังเก็บสักรยานนาฬิกาที่ 4.....ครั้ง/นาที

อัตราการเต้นของชีพจรหลังเก็บสักรยานนาฬิกาที่ 5.....ครั้ง/นาที

อัตราการเต้นของชีพจรหลังเก็บสักรยานนาฬิกาที่ 6.....ครั้ง/นาที

ความสามารถในการขับออกซีเอนสูงที่สุดคิดเป็น.....มล./กก./นาที

ตารางแสดงกายภาพของผู้เข้ารับการทดลองกลุ่มเชิงปริมาณอยู่กับที่

| ลำดับผู้ทดสอบ | อายุ ปี | น้ำหนัก ก.ก. | ส่วนสูง ซ.ม. | ชีพจรสูงสุด | ชีพจรเป้าหมาย 70% |
|---------------|------------|-----------------|-----------------|-------------|----------------------|
| 1. | 20 | 55 | 168 | 200 | 140 |
| 2. | 20 | 53 | 171 | 200 | 140 |
| 3. | 19 | 51 | 173 | 200 | 140 |
| 4. | 19 | 50 | 165 | 200 | 140 |
| 5. | 26 | 59 | 164 | 194 | 136 |
| 6. | 18 | 56 | 166 | 200 | 140 |
| 7. | 18 | 57 | 162 | 200 | 140 |
| 8. | 20 | 57 | 165 | 200 | 140 |
| 9. | 20 | 52 | 170 | 200 | 140 |
| 10. | 19 | 63 | 171 | 200 | 140 |

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางแสดงกายลักษณะของผู้เข้ารับการทดลองกลุ่มวังเหาะ

| ลำดับผู้ทดสอบ | อายุ ปี | น้ำหนัก ก. ก. | ส่วนสูง ซ. ม. | ชีพจรสูงสุด | ชีพจรเป้าหมาย 70% |
|---------------|------------|------------------|------------------|-------------|----------------------|
| 1. | 19 | 58 | 170 | 200 | 140 |
| 2. | 20 | 50 | 168 | 200 | 140 |
| 3. | 19 | 65 | 173 | 200 | 140 |
| 4. | 19 | 54 | 168 | 200 | 140 |
| 5. | 19 | 59 | 168 | 200 | 140 |
| 6. | 19 | 50 | 162 | 200 | 140 |
| 7. | 19 | 50 | 162 | 200 | 140 |
| 8. | 20 | 50 | 163 | 200 | 140 |
| 9. | 21 | 56 | 177 | 199 | 139 |
| 10. | 19 | 53 | 165 | 200 | 140 |

ศูนย์วิจัยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางแสดงผลการทดสอบสมรรถภาพทางกาย จากการวัดครั้งต่อ ๆ ของกลุ่มผู้จักรยานอยู่กับที่ ก่อนการฝึก

| อุณหภูมิและความชื้น | | | | | |
|---------------------|-------|----------|-----------|-------|-----------------|
| 28°C | | | | | |
| 60% | | | | | |
| ลำดับที่ | H.R. | Systolic | Diastolic | %Fat | VO ₂ |
| 1. | 67.00 | 130.00 | 74.00 | 11.50 | 40.00 |
| 2. | 76.00 | 140.00 | 90.00 | 8.00 | 43.00 |
| 3. | 60.00 | 126.00 | 82.00 | 9.00 | 38.00 |
| 4. | 82.00 | 120.00 | 50.00 | 9.00 | 40.00 |
| 5. | 62.00 | 118.00 | 70.00 | 6.50 | 49.00 |
| 6. | 65.00 | 118.00 | 72.00 | 9.50 | 43.00 |
| 7. | 61.00 | 128.00 | 80.00 | 8.00 | 51.00 |
| 8. | 59.00 | 110.00 | 80.00 | 6.50 | 35.00 |
| 9. | 84.00 | 116.00 | 50.00 | 7.00 | 38.00 |
| 10. | 61.00 | 140.00 | 70.00 | 8.00 | 44.00 |
| X | 67.70 | 124.60 | 71.80 | 8.30 | 41.80 |
| S.D. | 9.45 | 10.07 | 13.05 | 1.53 | 5.35 |

ตารางแสดงผลการทดสอบสมรรถภาพทางกาย จากการวัดครั้งต่าง ๆ ของกลุ่มผู้จักรยาน
อยู่กับที่ หลังฝึกสัปดาห์ที่ 2

| อุณหภูมิและความชื้น | | 25°C | 65% | | |
|---------------------|------|----------|-----------|------|-----------------|
| ลำดับที่ | H.R. | Systolic | Diastolic | %Fat | VO ₂ |
| 1. | 66 | 118 | 78 | 10 | 44 |
| 2. | 70 | 100 | 90 | 5 | 43 |
| 3. | 58 | 120 | 78 | 5.5 | 55 |
| 4. | 79 | 112 | 70 | 4.5 | 44 |
| 5. | 58 | 114 | 70 | 6.5 | 51 |
| 6. | 61 | 114 | 70 | 4.5 | 45 |
| 7. | 59 | 126 | 80 | 4.5 | 54 |
| 8. | 57 | 110 | 72 | 6 | 56 |
| 9. | 67 | 110 | 70 | 4 | 48 |
| 10. | 61 | 120 | 70 | 5 | 44 |
| \bar{X} | 63.6 | 114.4 | 74.8 | 5.55 | 48.4 |
| S.D. | 6.96 | 7.17 | 6.68 | 1.74 | 5.15 |

ตารางแสดงผลการทดสอบสมรรถภาพทางกาย จากการวัดครั้งต่าง ๆ ของกลุ่มซีกรยาน
อยู่กับที่ หลังสัปดาห์ที่ 4

| อุณหภูมิและความชื้น | | | | 28°C | 67% |
|---------------------|-------|----------|-----------|------|-----------------|
| ลำดับที่ | H.R. | Systolic | Diastolic | %Fat | VO ₂ |
| 1.๗ | 64.00 | 114.00 | 64.00 | 7.00 | 43.00 |
| 2. | 70.00 | 110.00 | 84.00 | 4.00 | 52.00 |
| 3. | 52.00 | 114.00 | 64.00 | 3.50 | 60.00 |
| 4. | 74.00 | 114.00 | 70.00 | 3.00 | 48.00 |
| 5. | 58.00 | 118.00 | 64.00 | 4.00 | 61.00 |
| 6. | 57.00 | 116.00 | 70.00 | 4.00 | 57.00 |
| 7. | 60.00 | 118.00 | 80.00 | 4.00 | 59.00 |
| 8. | 57.00 | 110.00 | 70.00 | 4.00 | 65.00 |
| 9. | 62.00 | 116.00 | 70.00 | 3.50 | 49.00 |
| 10. | 59.00 | 128.00 | 60.00 | 4.00 | 51.00 |
| X | 61.30 | 115.80 | 69.20 | 4.10 | 54.50 |
| S.D. | 6.55 | 5.12 | 6.68 | 1.07 | 6.93 |

ตารางแสดงผลการทดสอบสมรรถภาพทางกาย จากการวัดครั้งต่างๆ ของกลุ่มผู้จักรยานอยู่กับที่ หลังสัปดาห์ที่ 6

| อุณหภูมิและความชื้น | | 27°C | | 66% | |
|---------------------|------|----------|-----------|------|-----------------|
| ลำดับที่ | H.R. | Systolic | Diastolic | %Fat | VO ₂ |
| 1. | 62 | 114 | 60 | 6.5 | 43 |
| 2. | 71 | 104 | 70 | 3 | 54 |
| 3. | 52 | 116 | 80 | 4 | 62 |
| 4. | 71 | 116 | 70 | 3 | 52 |
| 5. | 57 | 116 | 60 | 4.5 | 57 |
| 6. | 53 | 110 | 64 | 4 | 62 |
| 7. | 59 | 122 | 70 | 3 | 65 |
| 8. | 56 | 108 | 70 | 3.5 | 65 |
| 9. | 61 | 102 | 66 | 3 | 51 |
| 10. | 59 | 126 | 74 | 4 | 54 |
| X | 60.1 | 113.4 | 68.4 | 3.9 | 56.8 |
| S.D. | 6.56 | 7.55 | 6.17 | 1.05 | 7.39 |



ตารางแสดงผลการทดสอบสมรรถภาพทางกาย จากการวัดครั้งต่าง ๆ ของกลุ่มผู้ศึกษานอนอยู่
กับที่ สิ้นสุดโปรแกรมการฝึก

| จุดหยุดและความขึ้น | | 28°C | | 60% | |
|--------------------|------|----------|-----------|------|-----------------|
| ลำดับที่ | H.R. | Systolic | Diastolic | %Fat | VO ₂ |
| 1. | 60 | 116 | 76 | 5.5 | 55 |
| 2. | 65 | 100 | 66 | 3 | 55 |
| 3. | 51 | 112 | 70 | 4 | 64 |
| 4. | 67 | 116 | 70 | 3 | 52 |
| 5. | 51 | 116 | 68 | 4 | 60 |
| 6. | 51 | 100 | 64 | 3.5 | 65 |
| 7. | 59 | 114 | 72 | 3 | 67 |
| 8. | 51 | 108 | 62 | 3.5 | 65 |
| 9. | 58 | 106 | 70 | 3 | 54 |
| 10. | 56 | 128 | 70 | 4 | 54 |
| X | 56.9 | 111.6 | 68.8 | 3.65 | 59.1 |
| S.D. | 5.99 | 8.47 | 4.02 | 0.78 | 5.70 |

ตารางแสดงผลการทดสอบสมรรถภาพทางกาย จากการวัดครั้งต่าง ๆ ของกลุ่มวิ่งเหยาะ
ก่อนการฝึก

| อุณหภูมิและความชื้น | | | | 28°C | 60% |
|---------------------|-------|----------|-----------|-------|-----------------|
| ลำดับที่ | H.R. | Systolic | Diastolic | %Fat | VO ₂ |
| 1. | 72.00 | 139.00 | 81.00 | 8.00 | 41.00 |
| 2. | 68.00 | 100.00 | 64.00 | 8.00 | 42.00 |
| 3. | 61.00 | 128.00 | 84.00 | 11.00 | 46.00 |
| 4. | 77.00 | 120.00 | 70.00 | 10.00 | 46.00 |
| 5. | 69.00 | 122.00 | 64.00 | 11.00 | 34.00 |
| 6. | 62.00 | 120.00 | 60.00 | 9.00 | 46.00 |
| 7. | 65.00 | 130.00 | 80.00 | 9.00 | 40.00 |
| 8. | 80.00 | 130.00 | 80.00 | 8.50 | 50.00 |
| 9. | 76.00 | 126.00 | 74.00 | 8.50 | 45.00 |
| 10. | 70.00 | 120.00 | 80.00 | 8.00 | 45.00 |
| X | 70.00 | 123.50 | 73.70 | 9.10 | 43.50 |
| S.D. | 6.34 | 10.23 | 8.62 | 1.17 | 4.43 |

ตารางแสดงผลการทดสอบสมรรถภาพทางกาย จากการวัดครั้งต่าง ๆ ของกลุ่มวิ่งเหยาะ

หลังสัปดาห์ที่ 2

| อุณหภูมิและความชื้น | | | | | 25°C | 65% |
|---------------------|-------|----------|-----------|-------|-----------------|-----|
| ลำดับที่ | H.R. | Systolic | Diastolic | %Fat | VO ₂ | |
| 1. | 58.00 | 116.00 | 60.00 | 6.50 | 52.00 | |
| 2. | 65.00 | 100.00 | 70.00 | 7.00 | 42.00 | |
| 3. | 61.00 | 100.00 | 74.00 | 10.50 | 57.00 | |
| 4. | 72.00 | 120.00 | 80.00 | 6.00 | 46.00 | |
| 5. | 69.00 | 120.00 | 80.00 | 10.00 | 44.00 | |
| 6. | 62.00 | 100.00 | 70.00 | 7.00 | 54.00 | |
| 7. | 61.00 | 120.00 | 70.00 | 5.00 | 48.00 | |
| 8. | 66.00 | 110.00 | 80.00 | 6.00 | 56.00 | |
| 9. | 66.00 | 120.00 | 68.00 | 7.00 | 50.00 | |
| 10. | 60.00 | 110.00 | 60.00 | 4.00 | 49.00 | |
| \bar{X} | 64.00 | 111.60 | 71.20 | 6.90 | 49.80 | |
| S.D. | 4.37 | 8.88 | 7.50 | 2.01 | 5.01 | |

ตารางแสดงผลการทดสอบสมรรถภาพทางกาย จากการวัดครั้งต่าง ๆ ของกลุ่มวิ่งเหยาะ
หลังฝึกสัปดาห์ที่ 4

| อุณหภูมิและความชื้น | | | | 28°C | 67% |
|---------------------|------|----------|-----------|------|-----------------|
| ลำดับที่ | H.R. | Systolic | Diastolic | %Fat | VO ₂ |
| 1. | 56 | 122 | 70 | 5 | 52 |
| 2. | 63 | 108 | 70 | 4.5 | 54 |
| 3. | 58 | 110 | 60 | 8 | 57 |
| 4. | 72 | 100 | 64 | 5 | 50 |
| 5. | 61 | 120 | 78 | 6 | 51 |
| 6. | 61 | 110 | 70 | 5.5 | 54 |
| 7. | 61 | 100 | 60 | 5 | 58 |
| 8. | 67 | 110 | 70 | 5 | 63 |
| 9. | 61 | 110 | 60 | 4.5 | 55 |
| 10. | 61 | 120 | 70 | 3.5 | 58 |
| 8 | | | | | |
| X | 62.1 | 111 | 67.2 | 5.2 | 55.2 |
| S.D. | 4.51 | 7.73 | 5.98 | 1.18 | 3.01 |

ตารางแสดงผลการทดสอบสมรรถภาพทางกาย จากการวัดครั้งต่าง ๆ ของกลุ่มวิ่งเหยาะ
หลังฝึกสัปดาห์ที่ 6

| อุณหภูมิและความชื้น | | 27°C | | 65% | |
|---------------------|------|----------|-----------|------|-----------------|
| ลำดับที่ | n.R. | Systolic | Diastolic | %Fat | VO ₂ |
| 1. | 55 | 120 | 74 | 4.5 | 55 |
| 2. | 61 | 114 | 80 | 4 | 56 |
| 3. | 56 | 102 | 64 | 7 | 59 |
| 4. | 59 | 100 | 58 | 4.5 | 53 |
| 5. | 61 | 118 | 78 | 5.5 | 52 |
| 6. | 60 | 106 | 60 | 5 | 60 |
| 7. | 59 | 104 | 70 | 4.5 | 64 |
| 8. | 62 | 114 | 82 | 4.5 | 65 |
| 9. | 59 | 114 | 64 | 4 | 56 |
| 10. | 58 | 120 | 70 | 3 | 60 |
| - | | | | | |
| X | 59 | 111.2 | 70 | 4.65 | 58 |
| S.D. | 2.21 | 7.55 | 8.43 | 1.06 | 4.37 |

ตารางแสดงผลการทดสอบสมรรถภาพทางกาย จากการวัดครั้งต่าง ๆ ของกลุ่มวิ่งเหยาะ
สิ้นสุดโปรแกรมการฝึก

| อุณหภูมิและความชื้น | | | | | |
|---------------------|------|----------|-----------|------|-----------------|
| 28°C | | | | | |
| 60% | | | | | |
| ลำดับที่ | H.R. | Systolic | Diastolic | %Fat | VO ₂ |
| 1. | 54 | 110 | 70 | 4 | 57 |
| 2. | 58 | 114 | 80 | 4 | 62 |
| 3. | 56 | 106 | 80 | 6.5 | 60 |
| 4. | 57 | 98 | 66 | 3 | 57 |
| 5. | 58 | 122 | 78 | 5 | 58 |
| 6. | 58 | 110 | 62 | 4 | 62 |
| 7. | 56 | 116 | 74 | 4 | 66 |
| 8. | 61 | 112 | 76 | 4 | 63 |
| 9. | 57 | 120 | 68 | 4 | 60 |
| 10. | 56 | 120 | 70 | 3 | 60 |
| - | | | | | |
| X | 57.1 | 112.8 | 72.4 | 4.15 | 60.6 |
| S.D. | 1.85 | 7.32 | 6.17 | 1.0 | 4.20 |



ภาคผนวก ข

ทำนบริหารการก่อพการฝึกออกกำลังกาย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ทำบริหารกายก่อนการฝึกออกกำลังกาย

- บริหารคอ หมุนคอไปรอบ ๆ สลับทางด้านซ้ายและขวา รวม 8 รอบ
- บริหารแขนไหล่ออก เอามือทั้งสองจับที่หัวไหล่ หมุนไหล่ไปรอบ ๆ เป็นวงกลมหมุนไป
ด้านหน้า 8 รอบ และด้านซ้าย 2 รอบ
- บริหารลำตัว มือทั้งสองจับที่เอว เอ็นตัวไปด้านซ้ายจับให้ต่าที่สุดแล้วยืนตรง และ
ท่าเช่นเดียวกันในด้านขวาทำสลับกันต้นละ 8 ครั้ง
- บริหารเข่า ยืนเท้าชิดกันมือจับที่เข่าแล้วย่อเข่าลงพอสมควร หมุนเข่าทั้งสองไป
ด้านซ้าย 8 รอบ แล้วหมุนพร้อมกันไปทางขวาอีก 8 รอบ
- บริหารข้อเท้า ยืนตรงมือจับที่เอว ยืนเท้าซ้ายไปข้างหน้าให้ปลายเท้าแตะพื้น
หมุนข้อเท้าไปต้นละซ้าย 8 รอบและขวา 8 รอบ แล้วเปลี่ยนเท้า
ขวาทำเช่นเดียวกับเท้าซ้าย

คุนยวิทย์ทรัพย์ากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ค

รายละเอียดเกี่ยวกับการหาสมัครภาพการจับออกซีเจนสูงที่สุด ด้วยวิธีของ
จอสตรานต์ และการหาเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายด้วยวิธีของ Brozek

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางเปรียบเทียบอายุกับอีพอร์สูงสุดและอีพอร์เป้าหมาย*

| อายุ | อีพอร์สูงสุด | อีพอร์เป้าหมาย | | |
|------|--------------|----------------|-----|-----|
| | | 60% | 70% | 80% |
| 15 | 200 | 120 | 140 | 160 |
| 16 | 200 | 120 | 140 | 160 |
| 17 | 200 | 120 | 140 | 160 |
| 18 | 200 | 120 | 140 | 160 |
| 19 | 200 | 120 | 140 | 160 |
| 20 | 200 | 120 | 140 | 160 |
| 21 | 199 | 119 | 139 | 159 |
| 22 | 198 | 119 | 139 | 159 |
| 23 | 197 | 118 | 138 | 158 |
| 24 | 196 | 118 | 137 | 157 |
| 25 | 195 | 117 | 137 | 156 |
| 26 | 194 | 116 | 136 | 155 |
| 27 | 193 | 116 | 136 | 154 |
| 28 | 192 | 115 | 134 | 154 |
| 29 | 191 | 115 | 134 | 153 |
| 30 | 190 | 114 | 134 | 152 |

* เอกสารหมายเลข พ3 ของหน่วยเครื่องมือทดลองทางวิทยาศาสตร์สู่สภาพ

ศูนย์วิจัย คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิธีการวัดสมรรถภาพการสับออกซีเจนของ ออัสตรานต์

วิธีการ

1. ผู้ถูกทดลองต้องไม่เหน็ดเหนื่อยจากการออกกำลังกาย ใดๆ ก่อนการทดลอง
2. ลงมือทดลองหลังอาหารเบาไม่น้อยกว่าหนึ่งชั่วโมง หรือหลังอาหารหนักสามถึงสี่ชั่วโมง
3. ผู้ถูกทดลองต้องงดสูบบุหรี่อย่างน้อย 30 นาที
4. ให้ผู้ถูกทดลองนั่งพักจนอัตราการชีพจรเป็นปกติ จึงลงมือทดลอง
5. ปรับอานและแอนเดิลให้เหมาะกับผู้ถูกทดลองและให้ผู้อยู่ในท่าสบาย สัดส่วนสูงของอานให้เหมาะ เมื่อผู้ถูกทดลองนั่งวางเท้าบนกระโดดแล้ว เข่างอเล็กน้อย
6. งานต้องไม่หนักเกินไป (อัตราการชีพจรควรอยู่ระหว่าง 130-140 ครั้งต่อนาที)
7. การเลือกน้ำหนักถ่วง (ปริมาณงาน) ต้องเหมาะกับเพศ และ ความสมบูรณ์ร่างกายของผู้ถูกทดลอง เช่นนักกีฬาชายหรือผู้ที่ฝึกซ้อมอยู่สม่ำเสมอ ควรใช้น้ำหนักถ่วง 2.5 ถึง 3 กิโลปอนด์ นักกีฬาหญิงควรใช้ 1.5 ถึง 2 กิโลปอนด์ เป็นต้น
8. ขณะฝึกสักรยาน นับอัตราการชีพจรในแต่ละนาที และให้ตีบไปจนอัตราการชีพจรเข้าสู่ภาวะคงตัว (ประมาณนาทีที่ 4-6) จึงให้หยุดตีบ

TABLE A-1

Conversion of the time for 30 pulse beats to pulse rate per minute.

| <i>sec</i> | <i>beats/min</i> | <i>sec</i> | <i>beats/min</i> | <i>sec</i> | <i>beats/min</i> |
|------------|------------------|------------|------------------|------------|------------------|
| 22.0 | 82 | 17.3 | 104 | 12.6 | 143 |
| 21.9 | 82 | 17.2 | 105 | 12.5 | 144 |
| 21.8 | 83 | 17.1 | 105 | 12.4 | 145 |
| 21.7 | 83 | 17.0 | 106 | 12.3 | 146 |
| 21.6 | 83 | 16.9 | 107 | 12.2 | 148 |
| 21.5 | 84 | 16.8 | 107 | 12.1 | 149 |
| 21.4 | 84 | 16.7 | 108 | 12.0 | 150 |
| 21.3 | 85 | 16.6 | 108 | 11.9 | 151 |
| 21.2 | 85 | 16.5 | 109 | 11.8 | 153 |
| 21.1 | 85 | 16.4 | 110 | 11.7 | 154 |
| 21.0 | 86 | 16.3 | 110 | 11.6 | 155 |
| 20.9 | 86 | 16.2 | 111 | 11.5 | 157 |
| 20.8 | 87 | 16.1 | 112 | 11.4 | 158 |
| 20.7 | 87 | 16.0 | 113 | 11.3 | 159 |
| 20.6 | 87 | 15.9 | 113 | 11.2 | 161 |
| 20.5 | 88 | 15.8 | 114 | 11.1 | 162 |
| 20.4 | 88 | 15.7 | 115 | 11.0 | 164 |
| 20.3 | 89 | 15.6 | 115 | 10.9 | 165 |
| 20.2 | 89 | 15.5 | 116 | 10.8 | 167 |
| 20.1 | 90 | 15.4 | 117 | 10.7 | 168 |
| 20.0 | 90 | 15.3 | 118 | 10.6 | 170 |
| 19.9 | 90 | 15.2 | 118 | 10.5 | 171 |
| 19.8 | 91 | 15.1 | 119 | 10.4 | 173 |
| 19.7 | 91 | 15.0 | 120 | 10.3 | 175 |
| 19.6 | 92 | 14.9 | 121 | 10.2 | 176 |

TABLE A-1 (ต่อ)

| <i>sec</i> | <i>beats/min</i> | <i>sec</i> | <i>beats/min</i> | <i>sec</i> | <i>beats/min</i> |
|------------|------------------|------------|------------------|------------|------------------|
| 19.5 | 92 | 14.8 | 122 | 10.1 | 178 |
| 19.4 | 93 | 14.7 | 122 | 10.0 | 180 |
| 19.3 | 93 | 14.6 | 123 | 9.9 | 182 |
| 19.2 | 94 | 14.5 | 124 | 9.8 | 184 |
| 19.1 | 94 | 14.4 | 125 | 9.7 | 186 |
| 19.0 | 95 | 14.3 | 126 | 9.6 | 188 |
| 18.9 | 95 | 14.2 | 127 | 9.5 | 189 |
| 18.8 | 96 | 14.1 | 128 | 9.4 | 191 |
| 18.7 | 96 | 14.0 | 129 | 9.3 | 194 |
| 18.6 | 97 | 13.9 | 129 | 9.2 | 196 |
| 18.5 | 97 | 13.8 | 130 | 9.1 | 198 |
| 18.4 | 98 | 13.7 | 131 | 9.0 | 200 |
| 18.3 | 98 | 13.6 | 132 | 8.9 | 202 |
| 18.2 | 99 | 13.5 | 133 | 8.8 | 205 |
| 18.1 | 99 | 13.4 | 134 | 8.7 | 207 |
| 18.0 | 100 | 13.3 | 135 | 8.6 | 209 |
| 17.9 | 101 | 13.2 | 136 | 8.5 | 212 |
| 17.8 | 101 | 13.1 | 137 | 8.4 | 214 |
| 17.7 | 102 | 13.0 | 138 | 8.3 | 217 |
| 17.6 | 102 | 12.9 | 140 | 8.2 | 220 |
| 17.5 | 103 | 12.8 | 141 | 8.1 | 222 |
| 17.4 | 103 | 12.7 | 142 | 8.0 | 225 |



Table A-2 Prediction of maximal oxygen uptake from heart rate and work load on a Bicycle Ergometer (from a nomogram by Astrand. Acta. physiol. scand. 49 (suppl. 169), 1960, pp.45-60)

Applicable to men. The value should be corrected for age, using the factor given in Table A-3

| Heart rate | Maxial Oxygen Uptake Litres/min | | | | | Heart rate | Maxial Oxygen Uptake Litres/min | | | | |
|------------|------------------------------------|--------------------|--------------------|---------------------|---------------------|------------|------------------------------------|--------------------|--------------------|---------------------|---------------------|
| | 300 rpm/ min | 600 rpm/ min | 900 rpm/ min | 1200 rpm/ min | 1500 rpm/ min | | 300 rpm/ min | 600 rpm/ min | 900 rpm/ min | 1200 rpm/ min | 1500 rpm/ 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 | 3.8 | 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 | | | | | | |

TABLE A-3

Factor to be used for correction of predicted maximal oxygen uptake (1) when the subject is over 30 to 35 years of age or (2) when the subject's maximal heart rate is known. The actual factor should be multiplied by the value that is obtained from Table A-2

| Age | Factor | Max. heart rate | 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 | | |

From Table A-4

| 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 |

APPENDIX

| Body weight, lb kg | | Maximal oxygen uptake, liters/min | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------------|-----|-----------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | 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 |
| 113 | 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 | 61 | 77 | 79 | 81 | 83 | 85 | 87 | 89 | 91 | 93 | 95 | 97 | 99 | 101 | 103 | 105 | 107 | 109 | 111 | 113 | 115 | 117 |
| 117 | 53 | 75 | 77 | 79 | 81 | 83 | 85 | 87 | 89 | 91 | 93 | 95 | 97 | 99 | 101 | 103 | 105 | 107 | 109 | 111 | 113 | 115 |
| 119 | 54 | 74 | 76 | 78 | 80 | 82 | 84 | 86 | 88 | 90 | 92 | 94 | 96 | 98 | 100 | 102 | 104 | 106 | 108 | 110 | 112 | 114 |
| 121 | 65 | 73 | 75 | 77 | 79 | 81 | 83 | 85 | 87 | 89 | 91 | 93 | 95 | 97 | 99 | 101 | 103 | 105 | 107 | 109 | 111 | 113 |
| 123 | 56 | 71 | 73 | 75 | 77 | 79 | 81 | 83 | 85 | 87 | 89 | 91 | 93 | 95 | 97 | 99 | 101 | 103 | 105 | 107 | 109 | 111 |
| 126 | 57 | 70 | 72 | 74 | 76 | 78 | 80 | 82 | 84 | 86 | 88 | 90 | 92 | 94 | 96 | 98 | 100 | 102 | 104 | 106 | 108 | 110 |
| 123 | 58 | 69 | 71 | 73 | 75 | 77 | 79 | 81 | 83 | 85 | 87 | 89 | 91 | 93 | 95 | 97 | 99 | 101 | 103 | 105 | 107 | 109 |
| 120 | 59 | 68 | 69 | 71 | 73 | 75 | 77 | 79 | 81 | 83 | 85 | 87 | 89 | 91 | 93 | 95 | 97 | 99 | 101 | 103 | 105 | 107 |
| 133 | 60 | 67 | 68 | 70 | 72 | 74 | 76 | 78 | 80 | 82 | 84 | 86 | 88 | 90 | 92 | 94 | 96 | 98 | 100 | 102 | 104 | 106 |
| 134 | 61 | 66 | 67 | 69 | 71 | 73 | 75 | 77 | 79 | 81 | 83 | 85 | 87 | 89 | 91 | 93 | 95 | 97 | 99 | 101 | 103 | 105 |
| 137 | 62 | 65 | 66 | 68 | 70 | 72 | 74 | 76 | 78 | 80 | 82 | 84 | 86 | 88 | 90 | 92 | 94 | 96 | 98 | 100 | 102 | 104 |
| 139 | 63 | 63 | 65 | 67 | 69 | 71 | 73 | 75 | 77 | 79 | 81 | 83 | 85 | 87 | 89 | 91 | 93 | 95 | 97 | 99 | 101 | 103 |
| 141 | 64 | 63 | 64 | 66 | 68 | 70 | 72 | 74 | 76 | 78 | 80 | 82 | 84 | 86 | 88 | 90 | 92 | 94 | 96 | 98 | 100 | 102 |
| 143 | 65 | 62 | 63 | 65 | 67 | 69 | 71 | 73 | 75 | 77 | 79 | 81 | 83 | 85 | 87 | 89 | 91 | 93 | 95 | 97 | 99 | 101 |
| 146 | 66 | 61 | 62 | 64 | 66 | 68 | 70 | 72 | 74 | 76 | 78 | 80 | 82 | 84 | 86 | 88 | 90 | 92 | 94 | 96 | 98 | 100 |
| 148 | 67 | 60 | 61 | 63 | 65 | 67 | 69 | 71 | 73 | 75 | 77 | 79 | 81 | 83 | 85 | 87 | 89 | 91 | 93 | 95 | 97 | 99 |
| 150 | 68 | 59 | 60 | 62 | 64 | 66 | 68 | 70 | 72 | 74 | 76 | 78 | 80 | 82 | 84 | 86 | 88 | 90 | 92 | 94 | 96 | 98 |
| 152 | 69 | 58 | 59 | 61 | 63 | 65 | 67 | 69 | 71 | 73 | 75 | 77 | 79 | 81 | 83 | 85 | 87 | 89 | 91 | 93 | 95 | 97 |
| 154 | 70 | 57 | 58 | 60 | 62 | 64 | 66 | 68 | 70 | 72 | 74 | 76 | 78 | 80 | 82 | 84 | 86 | 88 | 90 | 92 | 94 | 96 |
| 157 | 71 | 56 | 57 | 59 | 61 | 63 | 65 | 67 | 69 | 71 | 73 | 75 | 77 | 79 | 81 | 83 | 85 | 87 | 89 | 91 | 93 | 95 |
| 159 | 72 | 55 | 57 | 59 | 61 | 63 | 65 | 67 | 69 | 71 | 73 | 75 | 77 | 79 | 81 | 83 | 85 | 87 | 89 | 91 | 93 | 95 |
| 161 | 73 | 55 | 56 | 58 | 60 | 62 | 64 | 66 | 68 | 70 | 72 | 74 | 76 | 78 | 80 | 82 | 84 | 86 | 88 | 90 | 92 | 94 |
| 163 | 74 | 54 | 55 | 57 | 59 | 61 | 63 | 65 | 67 | 69 | 71 | 73 | 75 | 77 | 79 | 81 | 83 | 85 | 87 | 89 | 91 | 93 |
| 165 | 75 | 53 | 55 | 56 | 58 | 60 | 62 | 64 | 66 | 68 | 70 | 72 | 74 | 76 | 78 | 80 | 82 | 84 | 86 | 88 | 90 | 92 |
| 168 | 76 | 53 | 54 | 55 | 57 | 59 | 61 | 63 | 65 | 67 | 69 | 71 | 73 | 75 | 77 | 79 | 81 | 83 | 85 | 87 | 89 | 91 |
| 170 | 77 | 52 | 53 | 55 | 56 | 58 | 60 | 62 | 64 | 66 | 68 | 70 | 72 | 74 | 76 | 78 | 80 | 82 | 84 | 86 | 88 | 90 |
| 172 | 78 | 51 | 53 | 54 | 56 | 58 | 60 | 62 | 64 | 66 | 68 | 70 | 72 | 74 | 76 | 78 | 80 | 82 | 84 | 86 | 88 | 90 |
| 174 | 79 | 51 | 52 | 53 | 55 | 57 | 59 | 61 | 63 | 65 | 67 | 69 | 71 | 73 | 75 | 77 | 79 | 81 | 83 | 85 | 87 | 89 |
| 176 | 80 | 50 | 51 | 53 | 54 | 56 | 58 | 60 | 62 | 64 | 66 | 68 | 70 | 72 | 74 | 76 | 78 | 80 | 82 | 84 | 86 | 88 |
| 177 | 81 | 49 | 51 | 52 | 54 | 56 | 58 | 60 | 62 | 64 | 66 | 68 | 70 | 72 | 74 | 76 | 78 | 80 | 82 | 84 | 86 | 88 |
| 181 | 82 | 49 | 50 | 51 | 53 | 55 | 57 | 59 | 61 | 63 | 65 | 67 | 69 | 71 | 73 | 75 | 77 | 79 | 81 | 83 | 85 | 87 |
| 183 | 83 | 48 | 49 | 51 | 52 | 54 | 56 | 58 | 60 | 62 | 64 | 66 | 68 | 70 | 72 | 74 | 76 | 78 | 80 | 82 | 84 | 86 |
| 185 | 84 | 48 | 49 | 50 | 51 | 53 | 55 | 57 | 59 | 61 | 63 | 65 | 67 | 69 | 71 | 73 | 75 | 77 | 79 | 81 | 83 | 85 |
| 187 | 85 | 47 | 48 | 49 | 51 | 52 | 54 | 56 | 58 | 60 | 62 | 64 | 66 | 68 | 70 | 72 | 74 | 76 | 78 | 80 | 82 | 84 |
| 190 | 86 | 47 | 48 | 49 | 50 | 52 | 54 | 56 | 58 | 60 | 62 | 64 | 66 | 68 | 70 | 72 | 74 | 76 | 78 | 80 | 82 | 84 |
| 192 | 87 | 46 | 47 | 48 | 49 | 51 | 53 | 55 | 57 | 59 | 61 | 63 | 65 | 67 | 69 | 71 | 73 | 75 | 77 | 79 | 81 | 83 |
| 194 | 88 | 45 | 47 | 48 | 49 | 51 | 53 | 55 | 57 | 59 | 61 | 63 | 65 | 67 | 69 | 71 | 73 | 75 | 77 | 79 | 81 | 83 |
| 196 | 89 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 51 | 53 | 55 | 57 | 59 | 61 | 63 | 65 | 67 | 69 | 71 | 73 | 75 | 77 | 79 | 81 |
| 198 | 90 | 44 | 46 | 47 | 48 | 49 | 51 | 53 | 55 | 57 | 59 | 61 | 63 | 65 | 67 | 69 | 71 | 73 | 75 | 77 | 79 | 81 |
| 201 | 91 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 51 | 53 | 55 | 57 | 59 | 61 | 63 | 65 | 67 | 69 | 71 | 73 | 75 | 77 | 79 |
| 203 | 92 | 43 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 51 | 53 | 55 | 57 | 59 | 61 | 63 | 65 | 67 | 69 | 71 | 73 | 75 | 77 | 79 |
| 205 | 93 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 51 | 53 | 55 | 57 | 59 | 61 | 63 | 65 | 67 | 69 | 71 | 73 | 75 | 77 |
| 207 | 94 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 51 | 53 | 55 | 57 | 59 | 61 | 63 | 65 | 67 | 69 | 71 | 73 | 75 | 77 |
| 209 | 95 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 51 | 53 | 55 | 57 | 59 | 61 | 63 | 65 | 67 | 69 | 71 | 73 | 75 |
| 212 | 96 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 51 | 53 | 55 | 57 | 59 | 61 | 63 | 65 | 67 | 69 | 71 | 73 | 75 |
| 214 | 97 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 51 | 53 | 55 | 57 | 59 | 61 | 63 | 65 | 67 | 69 | 71 | 73 |
| 216 | 98 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 51 | 53 | 55 | 57 | 59 | 61 | 63 | 65 | 67 | 69 | 71 | 73 |
| 218 | 99 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 51 | 53 | 55 | 57 | 59 | 61 | 63 | 65 | 67 | 69 | 71 |
| 220 | 100 | 40 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 51 | 53 | 55 | 57 | 59 | 61 | 63 | 65 | 67 | 69 | 71 |

TABLE A-5
Calculation of maximal oxygen uptake, ml/kg X min

| Body weight | | Maximal oxygen uptake, liters/min | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------|----|-----------------------------------|----|----|----|----|---|----|----|----|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|----|-----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | 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 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| lb | kg | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 110 | 50 | 30 | 32 | 34 | 36 | 38 | 40 | 42 | 44 | 46 | 48 | 50 | 52 | 54 | 55 | 58 | 60 | 62 | 64 | 66 | 68 | 70 | 72 | 74 | 76 | 78 | 79 | 80 | 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90 | 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 | 100 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 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 | 77 | 78 | 79 | 80 | 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90 | 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 | 100 | | | | | | | | | | | | | | |
| 115 | 52 | 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 | 77 | 78 | 79 | 80 | 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90 | 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 | 100 | | | | | | | | | | | | | | |
| 117 | 53 | 28 | 30 | 32 | 34 | 36 | 38 | 40 | 42 | 43 | 45 | 47 | 49 | 51 | 53 | 55 | 57 | 59 | 60 | 62 | 64 | 66 | 68 | 70 | 72 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80 | 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90 | 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 | 100 | | | | | | | | | | | | |
| 119 | 54 | 28 | 30 | 31 | 33 | 35 | 37 | 39 | 41 | 43 | 44 | 46 | 48 | 50 | 52 | 54 | 55 | 57 | 59 | 61 | 63 | 65 | 67 | 69 | 70 | 72 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80 | 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90 | 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 | 100 | | | | | | | | | | | |
| 121 | 55 | 27 | 29 | 31 | 33 | 35 | 36 | 38 | 40 | 42 | 44 | 45 | 47 | 49 | 51 | 53 | 54 | 56 | 58 | 60 | 62 | 64 | 65 | 67 | 69 | 71 | 73 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80 | 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90 | 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 | 100 | | | | | | | | | | |
| 123 | 56 | 27 | 29 | 30 | 32 | 34 | 36 | 38 | 39 | 41 | 43 | 45 | 46 | 48 | 50 | 52 | 54 | 55 | 57 | 59 | 61 | 63 | 65 | 67 | 69 | 71 | 73 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80 | 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90 | 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 | 100 | | | | | | | | | | |
| 126 | 57 | 26 | 28 | 30 | 32 | 33 | 35 | 37 | 39 | 40 | 42 | 44 | 46 | 47 | 49 | 51 | 52 | 54 | 56 | 58 | 60 | 61 | 63 | 65 | 67 | 69 | 71 | 73 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80 | 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90 | 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 | 100 | | | | | | | | | |
| 128 | 58 | 26 | 28 | 29 | 31 | 33 | 34 | 36 | 38 | 40 | 41 | 43 | 45 | 47 | 48 | 50 | 51 | 53 | 55 | 57 | 59 | 60 | 62 | 64 | 66 | 68 | 70 | 72 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80 | 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90 | 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 | 100 | | | | | | | | | |
| 130 | 59 | 25 | 27 | 29 | 31 | 32 | 34 | 36 | 37 | 39 | 41 | 42 | 44 | 46 | 47 | 49 | 50 | 52 | 54 | 56 | 58 | 59 | 61 | 63 | 64 | 66 | 68 | 70 | 72 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80 | 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90 | 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 | 100 | | | | | | | | |
| 132 | 60 | 25 | 27 | 29 | 30 | 32 | 33 | 35 | 37 | 38 | 40 | 42 | 43 | 45 | 47 | 48 | 50 | 52 | 53 | 55 | 57 | 58 | 60 | 62 | 63 | 65 | 67 | 69 | 71 | 73 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80 | 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90 | 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 | 100 | | | | | | | |
| 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 | 66 | 68 | 70 | 72 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80 | 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90 | 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 | 100 | | | | | | | |
| 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 | 65 | 67 | 69 | 71 | 73 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80 | 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90 | 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 | 100 | | | | | | |
| 139 | 63 | 24 | 25 | 27 | 29 | 30 | 32 | 33 | 35 | 37 | 38 | 40 | 41 | 43 | 44 | 46 | 47 | 49 | 50 | 52 | 54 | 55 | 57 | 59 | 60 | 62 | 64 | 66 | 68 | 70 | 72 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80 | 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90 | 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 | 100 | | | | | | |
| 141 | 64 | 23 | 25 | 27 | 28 | 30 | 31 | 33 | 34 | 36 | 38 | 39 | 41 | 42 | 44 | 45 | 47 | 49 | 50 | 52 | 53 | 55 | 56 | 58 | 60 | 61 | 63 | 65 | 67 | 69 | 71 | 73 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80 | 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90 | 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 | 100 | | | | | |
| 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 | 62 | 64 | 66 | 68 | 70 | 72 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80 | 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90 | 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 | 100 | | | | | |
| 145 | 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 | 60 | 61 | 63 | 65 | 67 | 69 | 71 | 73 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80 | 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90 | 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 | 100 | | | | |
| 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 | 60 | 62 | 64 | 66 | 68 | 70 | 72 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80 | 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90 | 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 | 100 | | | | |
| 150 | 68 | 22 | 24 | 25 | 26 | 28 | 29 | 31 | 32 | 34 | 35 | 37 | 38 | 40 | 41 | 43 | 44 | 46 | 47 | 49 | 50 | 52 | 53 | 55 | 56 | 58 | 60 | 61 | 63 | 65 | 67 | 69 | 71 | 73 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80 | 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90 | 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 | 100 | | | |
| 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 | 58 | 60 | 62 | 64 | 66 | 68 | 70 | 72 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80 | 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90 | 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 | 100 | | | |
| 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 | 58 | 60 | 62 | 64 | 66 | 68 | 70 | 72 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80 | 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90 | 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 | 100 | | | |
| 157 | 71 | 21 | 23 | 24 | 25 | 27 | 28 | 30 | 31 | 32 | 34 | 35 | 37 | 38 | 39 | 41 | 42 | 43 | 45 | 46 | 48 | 49 | 51 | 52 | 54 | 55 | 57 | 59 | 61 | 63 | 65 | 67 | 69 | 71 | 73 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80 | 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90 | 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 | 100 | | |
| 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 | 56 | 58 | 60 | 62 | 64 | 66 | 68 | 70 | 72 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80 | 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90 | 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 | 100 | | |
| 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 | 54 | 55 | 57 | 59 | 61 | 63 | 65 | 67 | 69 | 71 | 73 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80 | 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90 | 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 | 100 | |
| 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 | 54 | 56 | 58 | 60 | 62 | 64 | 66 | 68 | 70 | 72 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80 | 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90 | 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 | 100 | |
| 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 | 54 | 55 | 57 | 59 | 61 | 63 | 65 | 67 | 69 | 71 | 73 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80 | 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90 | 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 | 100 |
| 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 | 53 | 54 | 56 | 58 | 60 | 62 | 64 | 66 | 68 | 70 | 72 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80 | 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90 | 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 | 100 |
| 170 | 77 | 19 | 21 | 22 | 23 | 25 | 26 | 27 | 29 | 30 | 31 | 32 | 34 | 35 | 36 | 38 | 39 | 40 | 42 | 43 | 44 | 46 | 47 | 49 | 50 | 51 | 53 | 54 | 56 | 58 | 60 | 62 | 64 | 66 | 68 | 70 | 72 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | 80 | 81 | 82 | 83 | 84 | 85 | 86 | 87 | 88 | 89 | 90 | 91 | 92 | 93 | 94 | 95 | 96 | 97 | 98 | 99 | 100 |
| 172 | 78 | 19 | 21 | 22 | 23 | 24 | 26 | 27 | 28 | 29 | 31 | 32 | 33 | 35 | 36 | 37 | 38 | 40 | 41 | 42 | 44 | 45 | 46 | 48 | 49 | 50 | 52 | 54 | 56 | 58 | 60 | 62 | 64 | 66 | 68 | 70 | 72 | 74 | 75 | 76 | 77 | 78 | 79 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

การหาเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายของ BROZEK

วัดไขมันใต้ผิวหนัง 3 แห่ง คือ ออก หน้าท้อง และใต้ท้องแขน นำค่าที่วัดได้ทั้งสาม มาหาค่าเปอร์เซ็นต์ไขมัน โดยนำค่าที่วัดได้จากหน้าท้อง (เส้น A) กับค่าที่วัดได้จากอก (เส้น B) ลากเส้น A กับ B ผ่านเส้น C นำค่าที่จากใต้ท้องแขน (เส้น D) ลากเส้น จาก C ถึง D ผ่าน E ค่าที่ได้จากเส้น E ด้านซ้ายมือคือค่าเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย

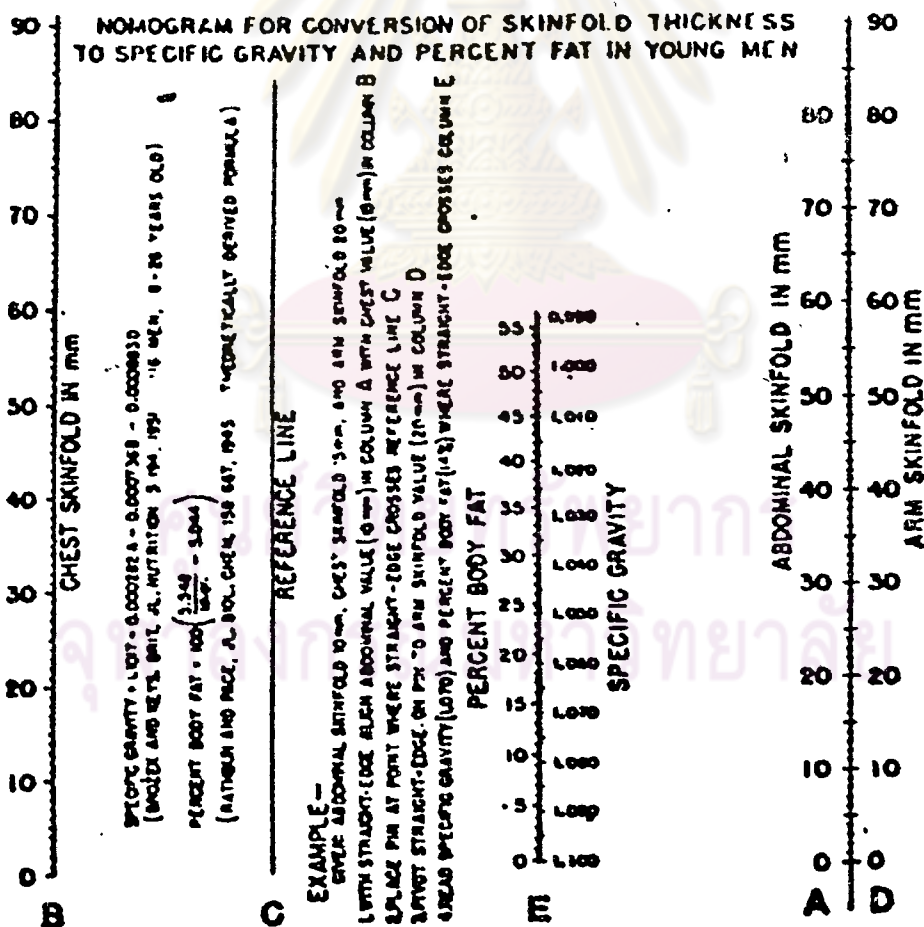
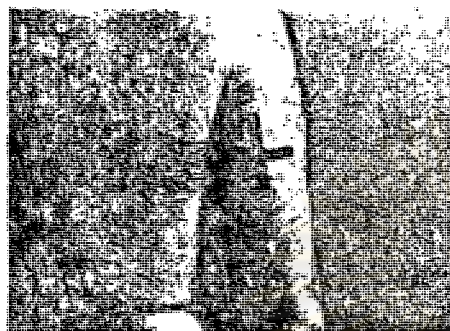
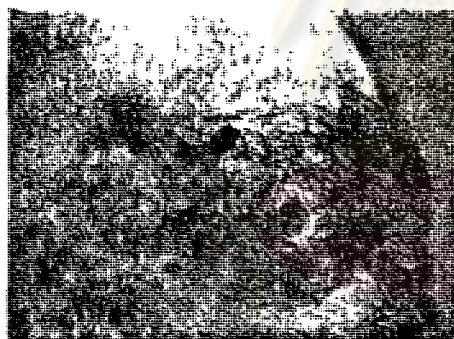


Figure 19-2. Nomogram for conversion of skinfold thickness to specific gravity and percent fat in young men. (From W.R. Best USAMRNL Report no. 113. August, 1953.).

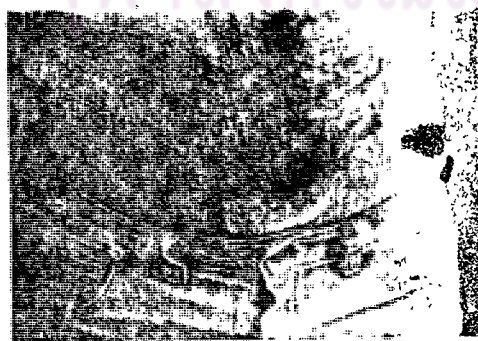
ตำแหน่งที่วัดไขมันใต้ผิวหนัง



TRICEPS Halfway between the acromian process of the scapular and olecrenon process of the ulna on the dorsum (back) of the arm.



PECTORAL Midway between the axillary fold and the nipple in a fold parallel to the muscles tendon.



UMBILICUS A verticle fold to the side of the umbillicus.



ภาคผนวก ง

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ความแปรปรวน 2 ทางชนิดที่มีคะแนน
1 จำนวนใน 1 รายการ แต่มีตัวอย่างประชากรซ้ำกันทุกรายการ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การวิเคราะห์ความแปรปรวน 2 ทางชนิดที่มีคะแนน 1 จำนวนใน 1 รายการ
 แต่มีตัวอย่างประชากรเข้ากันทุกรายการ

| บุคคลที่ | ผลจากการทดลองที่ | | | | ทั้งหมด | | |
|----------|------------------|----------|--------|----------|---------|----------|---------------|
| | 1 | 2..... | J..... | K | | | |
| 1. | x_{11} | x_{12} | ..... | x_{1j} | ..... | x_{1k} | P_1 |
| 2. | x_{21} | x_{22} | ..... | x_{2j} | ..... | x_{2k} | P_2 |
| . | . | . | | | | | |
| . | . | . | | | | | |
| . | . | . | | | | | |
| j | x_{j1} | x_{j2} | ..... | x_{jj} | ..... | x_{jk} | P_j |
| . | . | . | | | | | |
| . | . | . | | | | | |
| n | x_{n1} | x_{n2} | ..... | x_{nj} | ..... | x_{nk} | P_n |
| รวม | T_1 | T_2 | ..... | T_j | ..... | T_k | $ET = EP = G$ |

- i แทนบุคคล (แถว) มี n แถว (คน)
- j แทนลำดับผลการทดลอง (ลัตมภ์) มี k ลัตมภ์ (การทดลอง)
- N แทนจำนวนคะแนนทุกรายการ
- x แทนคะแนนที่วัดได้ทุกรายการ
- x_{ij} คือคะแนนของคนที่ i จากการทดลองที่ j หรือคะแนนในแถวที่ i ลัตมภ์ที่ j
- T แทนคะแนนรวมในแต่ละลัตมภ์ (การวัด)
- P แทนคะแนนรวมในแต่ละแถว (บุคคล)
- G แทนคะแนนรวมทุกรายการ

ตารางสรุปผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน

แหล่งของความแปรปรวน

| | | | | |
|-------------------------------|---------------------|-----------|-----------|-----|
| ระหว่างบุคคล (Between people) | $df_p = (n-1)$ | SS_p | MS_p | |
| ภายในบุคคล (Within people) | $df_{wp} = n(k-1)$ | SS_{wp} | MS_{wp} | |
| ระหว่างการทดลอง (Treatments) | $df_T = (K-1)$ | SS_T | MS_T | |
| ที่เหลือ (Residual) | $df_w = (n-1)(K-1)$ | SS_w | MS_w | +++ |
| ทั้งหมด (Total) | $df_t = (nk-1)$ | SS_t | +++ | +++ |

$$N = nk$$

$$SS_t = \sum x_{ij}^2 - \frac{G^2}{N}$$

$$SS_p = \sum \frac{p^2}{K} - \frac{G^2}{N}$$

$$SS_{wp} = SS_t - SS_p$$

$$SS_T = \sum \frac{T^2}{n} - \frac{G^2}{N}$$

$$SS_w = SS_{wp} - SS_T$$

$$F = \frac{MS_T}{MS_w}$$



ภาคผนวก ค.

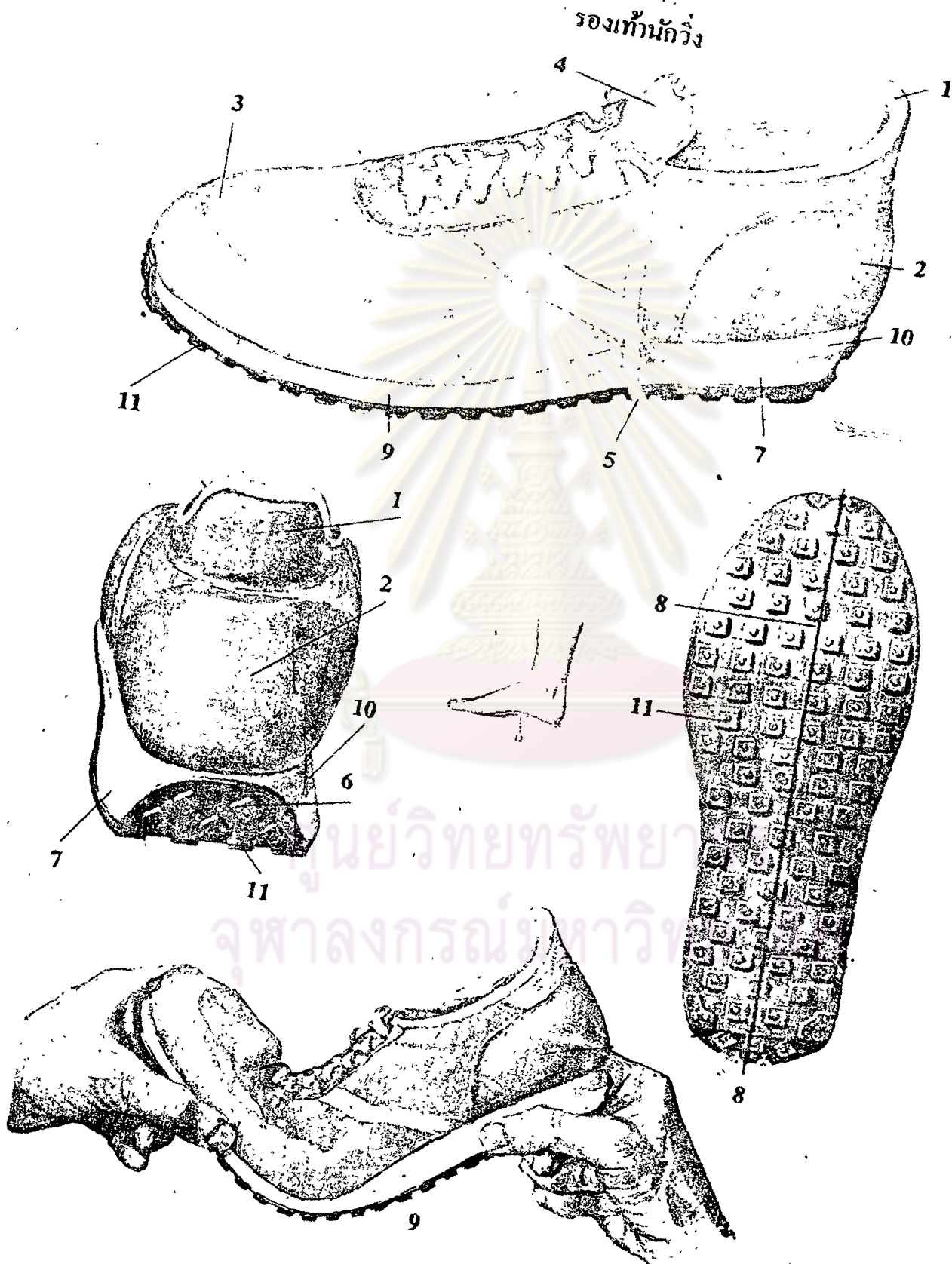
ลักษณะของรองเท้าสำหรับวิ่งเหยาะ และทำวิ่งที่ถูกต้อง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

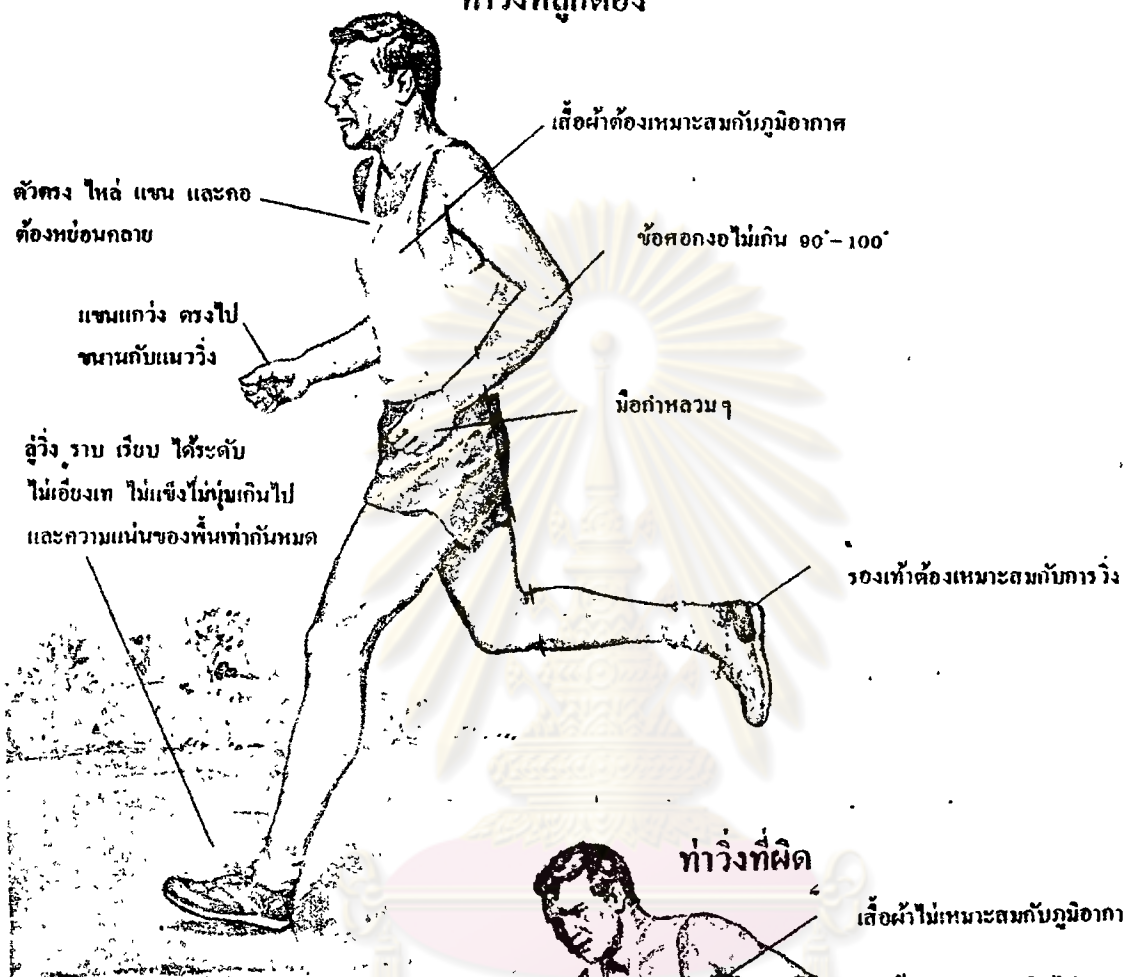
รองเท้าสำหรับวิ่งเหยาะ

รองเท้าสำหรับวิ่งเหยาะจะต้องพอเหมาะเข้ากับเท้าพอดี และใส่แล้วต้องรู้สึกสบายด้วย ส่วนประกอบของรองเท้าสำหรับวิ่งเหยาะที่ดี คือ

1. บริเวณส่วนบนของหุ้มส้น จะต้องสูงชันและมีแผ่นนุ่มรองรับรอบบริเวณที่ตรงกับเอ็นร้อยหวาย เพื่อป้องกันมิให้ระคายเคืองต่อเอ็นนี้
2. ด้านข้างของบริเวณหุ้มส้นทั้งสองด้านจะต้องแข็งพอที่จะป้องกันการบิดหมุนของส้นเท้า ทำให้บริเวณส้นเท้าเกิดความมั่นคงขึ้น
3. ด้านหน้าของรองเท้าตรงบริเวณตรงกับนิ้วหัวแม่เท้า จะต้องนูนสูงชัน (อย่างน้อย 1 1/2 นิ้ว) เพื่อป้องกันมิให้นิ้วและเล็บหัวแม่เท้าถูกกดเบียด ซึ่งจะนำไปสู่การมีเลือดออกใต้เล็บได้
4. ส้นรองเท้าต้องบุให้นุ่ม และปิดส่วนบนฝ่าเท้าได้หมด เพื่อป้องกันเอ็นของกล้ามเนื้อกระดูกนิ้วเท้าขึ้นถูกเสียดสีและระคายเคืองจนเกิดอักเสบได้
5. เชือกผูกรองเท้าไม่ควรยาวจนเกินไป
6. บริเวณส้นรองเท้าจะต้องผ่านให้เป็นรูปมน เพื่อให้การลงของเท้าภายหลังช่วงสั้นกระแทกเป็นไปโดยสะดวกและเร็วขึ้น
7. ที่ส้นรองเท้าจะต้องมีลิ้นที่นุ่มพอสมควร เสริมในส้น เพื่อที่จะช่วยยกส้นแรงขณะส้นเท้ากระแทก
8. แขนยาวของรองเท้าต้องเป็นเส้นตรง
9. พื้นรองเท้าบริเวณกึ่งกลางจะต้องหักงอได้เพื่อช่วยป้องกันการบาดเจ็บบริเวณร้อยหวาย
10. พื้นรองเท้าครึ่งหลังต้องแข็งพอ เพื่อช่วยรองรับจุกเท้าได้
11. พื้นรองเท้าจะต้องมีปุ่มละเอียด เพื่อมิให้ส้นและช่วยยกส้นแรงสะเทือน
12. พื้นภายในรองเท้าตรงกับบริเวณอุ้งเท้าต้องเสริมให้นูนสูงชันทางด้านครึ่งในให้เข้ากับอุ้งเท้า เพื่อช่วยป้องกันการบาดเจ็บบริเวณส้นเท้า และการอักเสบของพังผืดยึดกระดูกฝ่าเท้า
13. ส่วนประกอบอื่น ๆ เพื่อแก้ไขความผิดปกติทางกายวิภาคของชีวิตที่มักวิ่งมีแล้วแต่แพทย์ผู้เชี่ยวชาญจะพิจารณาสั่งทำ



ท่าวิ่งที่ถูกต้อง



ตัวตรง ไหล่ แขน และคอ
ต้องห้อยนอกปลาย

แขนแกว่ง ตรงไป
ขนานกับแนววิ่ง

ผู้วิ่ง ราบ เรียบ ได้ระดับ
ไม่เอียงเท ไม่แข็งไม่นุ่มเกินไป
และความแน่นของพื้นเท่ากันหมด

เสื้อผ้าต้องเหมาะสมกับภูมิอากาศ

ข้อศอกงอไม่เกิน 90°-100°

มือกำหลวมๆ

รองเท้าต้องเหมาะสมกับการวิ่ง

ท่าวิ่งที่ผิด



เสื้อผ้าไม่เหมาะสมกับภูมิอากาศ

ข้อศอกงอมากเกินไป

กำมือแน่นเกินไป

ก้มตัว และตัวเกร็งมากเกินไป

แสลงแขนข้ามลำตัว

รองเท้าไม่เหมาะสมกับการวิ่ง

ผู้วิ่งไม่ราบเรียบ เป็นพื้นเทเอียง หรือชันลงเนิน
และพื้นแข็งเกินไป หรือนุ่มเกินไป
หรือความแน่นของพื้นไม่เท่ากัน

ประวัติผู้ทำการวิจัย

ชื่อ นางสาว ชนิษฐา พูลสวัสดิ์ เกิดเมื่อวันที่ 22 พฤษภาคม พ.ศ. 2502
 สถานที่เกิด อําเภอน้ําสลัดคํา สํงหวัดชลบบุรี สําเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี (เกียรตินิยม)
 จากภาควิชาพลศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปี พ.ศ. 2524 เข้า
 รับการศึกษาระดับปริญญาโทบัณฑิต ภาควิชาพลศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหา-
 วิทยาลัย ในปีการศึกษา 2525



ศูนย์วิทยทรัพยากร
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย