



รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

- กมล สินขวานนท์ และอุไรวัฒน์ คชาชีวะ. ระบาดวิทยาของโรคหัวใจในประเทศไทย. ใน
สมชาติ โลจายะ, บุญชอบ พงษ์พาณิชย์ และพันธุพิชญ์ สาครพันธ์ (บรรณาธิการ),
ตำราโรคหัวใจและหลอดเลือด. หน้า 9-22. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: สำนัก
พิมพ์กรุงเทพเวชสาร, 2536.
- เกษม วัฒนชัย. การดูแลรักษาโรคความดันเลือดสูง. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์พัฒนา
ศึกษา, 2532.
- กรุงไกร เจนพาณิชย์. การสูบบุหรี่กับสุขภาพ. วารสารกรุงเทพ 6(มีนาคม 2520): 23.
- คณิงนิจ พงศ์ถาวรกมล. สัมพันธศาสตร์พื้นฐานของการไหลเวียน (Integrated Major
Sciences in Cardiovascular System) สำหรับพยาบาล. กรุงเทพมหานคร:
สำนักพิมพ์แม็ค จำกัด, 2529.
- งานควบคุมโรคไม่ติดต่อ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดเชียงใหม่. สรุปผลงานการดำเนินงาน
งานควบคุมโรคไม่ติดต่อ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดเชียงใหม่ ปี 2538.
สิงหาคม, 2538
- ✓ จตุรพร ณ นคร และคณะ. ผลของการฝึกออกกำลังกายแบบแอโรบิคต้านข้อต่อการเปลี่ยนแปลง
ทางกายสภาพของหญิงไทยวัยผู้ใหญ่. กรุงเทพมหานคร: องค์การส่งเสริมกีฬาแห่ง
ประเทศไทย, 2528.
- เจริญทัศน์ จินตนเสรี. รองผู้ว่าการ การกีฬาแห่งประเทศไทย. สัมภาษณ์, 24 กุมภาพันธ์ 2540.
- เฉลิม ชัยวัชรภรณ์. เอกสารประกอบการสอนเรื่องคลื่นไฟฟ้ากับการออกกำลังกาย. ภาควิชา
พลศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2529.
- ชมพูนุท อ่องจรีต. คลื่นไฟฟ้าหัวใจทางคลินิก. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์
กรุงเทพเวชสาร, 2536.
- ชูศรี วงศ์รัตน์. เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพมหานคร: ศูนย์
หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2534.

- ชูศักดิ์ เวชแพศย์. การปฏิบัติตัวของผู้สูงอายุเพื่อให้มีอายุยืน. กรุงเทพมหานคร: ศุภานิชการพิมพ์, 2532.
- ชูศักดิ์ เวชแพศย์ และกันยา ปาละวิวัชณ์. สรีรวิทยาของการออกกำลังกาย. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพมหานคร: ชรรคมลการพิมพ์, 2536.
- ชูศักดิ์ เวชแพศย์. วิทยาศาสตร์การกีฬากับการเพิ่มสมรรถภาพระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจ. เอกสารประกอบการประชุมสัมมนาระดับชาติ ครั้งที่ 5 เรื่อง วิทยาศาสตร์การกีฬาเพื่อพัฒนาความอดทน. 17-19 พฤศจิกายน, หน้า 11-20. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และสมาคมวิทยาศาสตร์การกีฬาแห่งประเทศไทย, 2536.
- ถนอมขวัญ ทวีบุรณ์ และถนอมวงศ์ กฤษณ์เพชร. ผลของการฝึกแอโรบิคตามขั้นตอนแรงกระแทกต่ำและปลอดภัยที่มีผลต่อสมรรถภาพทางกายและสารเคมีในเลือดของผู้สูงอายุ. วารสารสุขภาพ พลศึกษา และสันทนาการ 18(กรกฎาคม-กันยายน 2535): 80-89.
- ถนอมวงศ์ กฤษณ์เพชร, เจริม ชัยวัชรารมณ์ และวิจิต คณิงสุขเกษม. เอกสารคำสอนวิชา สรีรวิทยาการออกกำลังกาย 1. ภาควิชาพลศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2535.
- เทพ หิมะทองคำ และคณะ. ความรู้เรื่องเบาหวาน ฉบับสมบูรณ์. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: น้าอักษรการพิมพ์, 2540.
- ชาดา สืบหลินวงศ์ และนวลทิพย์ กมลวารินทร์. ชีวเคมีทางการแพทย์. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2535.
- ชญ ชาติชนานนท์. การส่งเสริมสุขภาพเพื่อพัฒนาทรัพยากรมนุษย์. เอกสารประกอบการสัมมนาวิชาการ เรื่อง การส่งเสริมสุขภาพเพื่อพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ ครั้งที่ 1. 25-27 พฤศจิกายน, หน้า 20-25. สาขาส่งเสริมสุขภาพ ภาควิชาพลานามัย คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 2539.
- นพรัตน์ ธนะชัยจันทร์. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ หน่วยหัวใจ ภาควิชาอายุรศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. สัมภาษณ์, 3 เมษายน 2540
- นฤดี พจน์พงศ์สรรพ์. ผลของการสูบบุหรี่ก่อนและหลังการออกกำลังกายที่มีต่อคลื่นไฟฟ้าหัวใจและสมรรถภาพในการจับออกซิเจนสูงสุด. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2531.

นันทยา ชนะรัตน์. คู่มือเคมีคลินิก : สารไขมันในเลือด. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์
โอเดียนสโตร์, 2532.

นิรันดร์ ชาวเรือหัก. ผลของการเดินออกกำลังกายในช่วงเวลาที่ต่างกันของวันที่มีต่อการ
เปลี่ยนแปลงคอเลสเตอรอลและไตรกลีเซอไรด์ในเลือดของผู้สูงอายุหญิง. วิทยานิพนธ์
ปริญญาโทบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2536.

บุญเรียง ขจรศิลป์. สถิติวิจัย I. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพมหานคร: พิชายเพรส, 2536.

บุญเรียง ขจรศิลป์. สถิติวิจัย II. กรุงเทพมหานคร: พิกัสเซ็นเตอร์การพิมพ์, 2533.

บงอร ชมเดช. สรีรวิทยาของระบบไหลเวียน. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์
มหาวิทยาลัย, 2534.

ประดอง วรรณสุด. สถิติเพื่อการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2535.

✓ ประทุม ม่วงมี. รากฐานทางสรีรวิทยาของการออกกำลังกายและการพลศึกษา. กรุงเทพ
มหานคร: สำนักพิมพ์บูรพาสาส์น, 2527.

ปริญานุช แยมวงษ์. ภาวะไขมันในเลือดผิดปกติ. เวชศาสตร์ป้องกัน. พิมพ์ครั้งที่ 2.
กรุงเทพมหานคร: สหประชาพานิชย์, 2532.

พกากรอง อุดสานนท์. ผลของการฝึกแอโรบิคตามแบบแรงกระแทกสูงและแบบแรงกระแทกต่ำ
ที่มีต่อสมรรถภาพทางกายและสารเคมีในเลือด. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2533.

พรณี เสถียรโชค และประดิษฐ์ชัย ชัยเสรี. โรคหัวใจขาดเลือด. ใน สมชาติ โลงายะ,
บุญชอบ พงษ์พานิชย์ และพันธุ์ศิษย์ สาครพันธ์ (บรรณาธิการ), ตำราโรคหัวใจ
และหลอดเลือด. หน้า 429-473. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์กรุงเทพเวชสาร,
2536.

พรทิพย์ โสฬ์เลขา. ไลโปโปรตีนและภาวะหลอดเลือดแดงแข็ง Lipoprotein and
atherosclerosis. กรุงเทพมหานคร: ชัยเจริญ, 2536.

พานิช ไชยศรี. ผลของการออกกำลังกายในระดับความถี่ต่างกันที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงทาง
สรีรวิทยาของร่างกาย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ประสานมิตร, 2530.

ไพบุลย์ โสฬ์สุนทร. ระบาดวิทยา. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2524.

- ลักขณา เต็มศิริกุลชัย. กองทุนส่งเสริมสุขภาพ: ทางเลือกใหม่เพื่อสุขภาพของประชาชนไทย. วารสารสุขภาพศึกษา 19 (พฤษภาคม-สิงหาคม 2539): 38-62
- ลาวังษ์ สุกกรี. ครูพลศึกษากับโรคหัวใจขาดเลือด. วารสารสุขภาพศึกษา พลศึกษา และสันทนาการ 20 (กรกฎาคม-ธันวาคม 2537): 49-61.
- วรเบญญา พัทธ์ภรณ์ธรณพ. ผลของโปรแกรมการออกกำลังกายที่ใช้ความหนักแตกต่างกันที่มีต่อสารชีวเคมีในเลือดของหญิงวัยกลางคน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2535.
- วรศักดิ์ เพ็ชรชอบ. สมรรถภาพทางกาย. ประมวลบทความศาสตราจารย์ ดร.วรศักดิ์ เพ็ชรชอบที่ระลึกเนื่องในงานเกษียณอายุราชการ 21 กันยายน 2534 หน้า 68-71.
- วารุณี วรศักดิ์เสนีย์. ผลของการเดินที่มีต่อระบบไหลเวียนเลือดและสารชีวเคมีในโลหิตของหญิงสูงอายุ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2538.
- วราภรณ์ ภิญโญชนม์. ผลของการเดินแอโรบิคตามรูปแบบแรงกระแทกต่ำและแบบปลอดภัย กระแทกที่มีต่อสารชีวเคมีในเลือดของผู้สูงอายุ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2534.
- วิชัย ตันไพจิตร และชาติ พรพัฒน์กุล. โรคหัวใจและภาวะโภชนาการ. ใน สมชาติ โลงจายะ, บุญชอบ พงษ์พาณิชย์ และพันธุ์พิชญ์ สาครพันธ์ (บรรณาธิการ), ตำราโรคหัวใจและหลอดเลือด. หน้า 664-702. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์กรุงเทพเวชสาร, 2536.
- วิชัย ตันไพจิตร. โรคอ้วน. เอกสารการประชุมสัมมนาในระดับชาติ ครั้งที่ 7 เรื่อง วิถีลดน้ำหนักสำหรับบุคคลทั่วไป และนักกีฬา ตามหลักวิทยาศาสตร์การกีฬา. 16-18 ตุลาคม, หน้า 8-14. กรมพลศึกษา มหาวิทยาลัยรังสิต มหาวิทยาลัยมหิดล การกีฬาแห่งประเทศไทย และสมาคมวิทยาศาสตร์การกีฬาแห่งประเทศไทย, 2538.
- วิไล พัววิไล. การทดสอบสมรรถภาพหัวใจด้วยการออกกำลังกาย. ใน สมชาติ โลงจายะ, บุญชอบ พงษ์พาณิชย์ และพันธุ์พิชญ์ สาครพันธ์ (บรรณาธิการ), ตำราโรคหัวใจและหลอดเลือด. หน้า 282-293. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์กรุงเทพเวชสาร, 2536.
- ศรีจันทร์ พรจิราศิลป์. ยาลดระดับไขมันในเลือด. ตำราเภสัชวิทยาเล่ม 1. กรุงเทพมหานคร: อักษรบัณฑิต, 2528.

ศิริชัย กาญจนวาสี, ทวีวัฒน์ บิดยานนท์ และดิเรก ศรีสุข. การเลือกใช้สถิติที่เหมาะสม
สำหรับการวิจัย. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2537.

✓ ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา การกีฬาแห่งประเทศไทย และคณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
การเปรียบเทียบผลการฝึกแบบอากาศนิยม 2 วิธีต่อการเปลี่ยนแปลงความสมบูรณ์ทาง
กาย ดัชนีความหนัก ปริมาตรโกลสเดอรอลในไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูงและ
ปริมาณโกลสเดอรอลรวมในเลือดของประชาชนชายไทยวัยผู้ใหญ่. พิมพ์ครั้งที่ 2.
กรุงเทพมหานคร: ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา การกีฬาแห่งประเทศไทย, 2529.

สมชาติ โลงายะ และอรรพรหม สุวจิตตานนท์. ภาวะความดันโลหิตสูง. ใน สมชาติ โลงายะ,
บุญชอบ พงษ์พาณิชย์ และพันธ์พิณีย์ สาครพันธ์ (บรรณาธิการ), ตำราโรคหัวใจและ
หลอดเลือด. หน้า 480-494. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์กรุงเทพ
เวชสาร, 2536.

สุชาติ ประสิทธิ์รัฐสินธุ์ และกรรณิการ์ สุขเกษม. โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS/PC+ สำหรับ
เครื่องไมโครคอมพิวเตอร์. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพมหานคร: สถาบันบัณฑิตพัฒน-
บริหารศาสตร์, 2535.

สุวรรณ บุญศาลยโรจน์. ภาวะไขมันในผู้สูงอายุ. พิตเนส 2 (มิถุนายน 2534): 158-159.

สุรัตน์ โคมินทร์. หลักวิชาการในการควบคุมน้ำหนักนักกีฬา. เอกสารการประชุมสัมมนาระดับชาติ
ครั้งที่ 7 เรื่อง วิชิตนักกีฬาสำหรับบุคคลทั่วไป และนักกีฬา ตามหลักวิทยาศาสตร์การกีฬา.
16-18 ตุลาคม, หน้า 29-36. กรมพลศึกษา มหาวิทยาลัยรังสิต มหาวิทยาลัยมหิดล การกีฬา
แห่งประเทศไทย และสมาคมวิทยาศาสตร์การกีฬาแห่งประเทศไทย, 2538.

สำนักนโยบายและแผนสาธารณสุข, สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข. สรุปสถิติสาธารณสุขที่สำคัญ
พ.ศ. 2537-2538. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข, 2538.

หทัย ชิตานนท์. การส่งเสริมสุขภาพเพื่อพัฒนาทรัพยากรมนุษย์. เอกสารประกอบการสัมมนาวิชาการ
เรื่อง การส่งเสริมสุขภาพเพื่อการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ ครั้งที่ 1. 25-27 พฤศจิกายน,
หน้า 7-19. สาขาส่งเสริมสุขภาพ ภาควิชาพลานามัย คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย
เชียงใหม่, 2539.

✓ อติสร กันทรส. ผลการฝึกแบบหมุนเวียนที่มีต่อความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและ
เปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายของผู้ชายสูงอายุ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2530.

อนันต์ อัทธู. สรีรวิทยาการออกกำลังกาย. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์
ไทยวัฒนาพานิช, 2527.

อัจฉา หงษ์สุมาลย์. ไขมันและสุขภาพ. รามาศิบัติ. 15 (มิถุนายน-พฤศจิกายน 2527): 41.
อรวรรณ สุวจิตตานนท์, รังสรรค์ รัตนปรากฏ, ศุภชัย ถนอมทรัพย์, อรพร ศรีวัฒน์โกเมน,
เฉลิม วราวิทย์ และประวิทย์ ดันประเสริฐ. คลื่นไฟฟ้าหัวใจ ใน สมชาติ โลงจายะ, บุญชอบ
พงษ์พาณิชย์ และพันธ์พิชญ์ สาครพันธ์ (บรรณาธิการ), ตำราโรคหัวใจและหลอดเลือด.
หน้า 62-133. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์กรุงเทพเวชสาร, 2536.

ภาษาอังกฤษ

AHA Committee report. Risk factors and coronary disease: a statment
for physicians. Circulation: Journal of the American Heart
Association 62 (1980): 49A-55A.

✓ American College of Sports Medicine. Position stand on the recommended
quantity and quality of exercise for developing and manintaining
cardiorespiratory and muscular fitness in health adults. Medicine
and Science in Sports and Exercise 22 (1990): 265-274.

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

American College of Sports Medicine. ACSM Fitness Book. Champaign: Leisure
Press, 1992.

American College of Sports Medicine. Physical activity, physical fitness,
and hypertension. Medicine and Science in Sports and Exercise.
25 (1993): i-x.

American College of Sports Medicine. ACSM's guidelines for exercise testing
and prescription. 5th ed. Philadelphia: Williams & Wilkins, 1995.

- American Heart Association. Risk factors and cardiovascular disease. A guide to prevention and treatment of cardiovascular disease. New York: The American Heart Association, 1980.
- American Heart Association. Subcommittee on Exercise/Cardiac Rehabilitation. Statement on Exercise. Circulation: Journal of the American Heart Association 64 (1981): 1302-1304.
- Astrand, P.O. and Rodahl, K. Textbook of Work Physiology: Physiological Bases of Exercise. 3rd ed. New York: MC Graw-Hill Book Company, 1986.
- Baumgartner, J.A., and Jackson, A.S. Measurement for Evaluation in Physical Education and Exercise Science. 3rd ed. Dubuque: William C. Brown, 1987.
- Blair, S. N. Physical activity, physical fitness, and health. Research Quarterly for Exercise and Sport 64 (1993): 365.
- ✓ Blair, S. N. Physical activity, fitness, and coronary heart disease. In C. Bouchard, R. J. Shephard, and T. Stephens (eds.), Physical activity, fitness, and health, PP. 579-590. Champaign: Human Kinetics, 1994.
- Bouchard, C., and Despres, J. P. Physical activity and health: atherosclerotic, metabolic, and hypertensive diseases. Research Quarterly for Exercise and Sport 66 (1995): 268-275.
- Brown, M.S., and Goldstein, J.L. How LDL receptors influence cholesterol and atherosclerosis. Scientific American 251 (1984): 58-66.
- Brownell, K. D., Bachorik, P. S., and Ayerle, R. S. Changes in plasma lipid and lipoprotein levels in men and women after a program of moderate exercise. Circulation: Journal of the American Heart Association 65 (1982): 477-484.

- Castelli, W.P. Doyle, J.T., Gordon, T. et al. HDL cholesterol and other lipids in coronary heart disease The cooperative Lipoprotein phenotyping study. Circulation: Journal of the American Heart Association 55 (1977): 767-772.
- ✓ Charette, S. L., and others. Muscle hypertrophy response to resistance training in older women. Journal of Applied Physiology 70 (1991): 1912-1916.
- Charoentasn, C., and others. Heart volume of Thai athletes. Proceeding 1st Asian congress of sports medicine, December. 12-13, pp. 92-94. Bangkok: Thailand, 1970
- Davis, J.A., and Convertino, V.A. A comparison of heart rate methods for predicting endurance training intensity. Medicine and Science in Sports and Exercise. 7 (1979): 295-298.
- Dengel, Donald R., Hagberg, James M., Coon, Patricia J., Drinkwater, Donald T., and Goldberg, Andrew P. Comparable effects of diet and exercise on body composition and lipoproteins in old men. Medicine and Science in Sports and Exercise 26: 11 (1994): 1307-1315.
- Donatelle, R. J., and Davis, L. G. Access to health. 4th ed. Boston: Allyn and Bacon, 1996.
- Dubin, D. Rapid Interpretation of EKG's...a programmed course. 3rd ed. Florida: COVER Publishing Company, 1974.
- Durstine, J. L., and Haskell, W. L. Effects of exercise training on plasma lipids and lipoproteins. In J. O. Holloszy (ed.), Exercise and Sport Sciences Reviews Volume 20, pp. 477-521. Philadelphia: Williams & Wilkins, 1992.

- El-Sayed, M. S. Fibrinolytic activity and hemostatic parameter response after resistance exercise. Medicine and Science in Sports and Exercise 25 (1993): 597.
- Fang, C. L., and others. Exercise modality and select coronary risk factors: a multivariate approach. Medicine and Science in Sports and Exercise 20 (1988): 455.
- Fagard, R. H., and Tipton, C. M. Physical activity, fitness, and hypertension. In C. Bouchard, R. J. Shephard, and T. Stephens (eds.), Physical activity, fitness, and health, PP. 633-655. Champaign: Human Kinetics, 1994.
- Folsom, A. R., and Ensrud, K. E. Cardiovascular benefits of endurance exercise. In R. J. Shephard, and P.-O. Astrand (eds.) Endurance in sport, pp. 420-437. Champaign: Human Kinetic Books, 1992.
- Fox, E. L., and Mathews, D. K. The physiological basis of physical education and athletics. 3 rd ed. Philadelphia: CBS college publishing, 1981.
- George, K. The effects of aerobic exercise in hypertensive adults: A meta-analytic review. Dissertation Abstracts International 53: 3 (1992) : 753-A.
- George, J. D., Fisher, A. G., and Vehrs, P. R. Laboratory experiences in exercise science. Boston: Jones and Bartlett Publishers, 1994.
- Getchell, B. Physical fitness A way of life. 2 nd ed. NewYork: John Wiley & Sons, 1979.
- Glass, G. V., and Hopkins, K. D. Statistical methohs in education and psychology. 2 rd ed. New Jersey: Prentice-Hall, 1984.

- Goldberg, L., and Elliot, D. L. Exercise as treatment for essential hypertension. In L. Goldberg, and D. L. Elliot (eds.), Exercise for prevention and treatment of illness, pp. 27-47. Philadelphia: F.A. Davis Company, 1994.
- Goldberg, L., and Elliot, D. L. The use of exercise to improve lipid and lipoprotein levels. In L. Goldberg, and D. L. Elliot (eds.), Exercise for prevention and treatment of illness, pp. 189-210. Philadelphia: F.A. Davis Company, 1994.
- Goldberg, L. and others. Changes in lipids and lipoprotein levels after weight training. JAMA (Journal of the American Medical Association) 252 (1984): 504-506.
- Gordon, T., and Kannel, W.B. The effects of overweight on cardiovascular disease. Geriatrics 28 (1973): 80-88.
- Green, J. S., and Crouse, S. F. The effects of endurance training on functional capacity in the elderly: a meta-analysis. Medicine and Science in Sports and Exercise 27 (1995): 920-926.
- Hagberg, J. M., Montain, S. J., Martin, W. H., Ehsani, A. A. Effects of Exercise Training in 60-to 69-Year-old Persons with Essential Hypertension. The American Journal of Cardiology 64 (1989): 348-353.
- Haskell and others. Strenuous physical activity, treadmill exercise test response, and plasma high-density lipoprotein cholesterol: The lipid Research Clinic Program Prevalence Study. Circulation: Journal of the American Heart Association 62 (1980): 53-61.
- Haskell, W. L. Dose-response issues from a biological perspective. In C. Bouchard, R. J. Shephard, and T. Stephens (eds.), Physical activity, fitness, and health, pp. 1030-1039. Champaign: Human Kinetics, 1994.

Heyward, V.H. Advanced Fitness Assessment & Exercise Prescription.

2 nd ed. Champaign: Human Kinetics Books, 1991.

Hockey R. V. Physical Fitness The Pathway to Healthful Living.

7 th ed. St. Louis: Mosby - Year Book, 1993.

Hubert, H.A., Feinleib, M., Mc Namara, P.M., and Castelli, W.P.

Obesity as an independent risk factor for cardiovascular disease. A 26 year followed up of participants in the

Framingham heart study. Circulation: Journal of the American Heart Association 67 (1983): 968-977.

Huszar, R. J. Basic dysrhythmias: interpretation & management. 2 nd ed.

St.Louis: Mosby Lifeline, 1994.

Jackson, A. S., and others. Changes in aerobic power of women, age

20-64 yr. Medicine and Science in Sports and Exercise 28 (1996): 884-891.

Jensen, M. Comparison of risk factors for coronary heart disease in sedentary and physically active college students.

Dissertation Abstracts International. 53: 2 (1992): 414-A.

✓ Kannel, W.B. Contributions of the Framingham study to the conquest of coronary artery disease. American Journal of cardiology 62 (1988): 1109-1112.

Kannel, W.B., Mc Gee, D., and Gordon, T. A general cardiovascular risk profile: The Framingham study. American Journal of Cardiology 38 (1976): 46-51.

Kannel, W.B., Sarlie, P., Castelli, W.P., and Mc Gee, D. Blood pressure and servival after myocardial infarction: The Framingham Study. American Journal of Cardiology. 45(1980): 326-330.

- Laughlin, M. H., and others. Exercise training increases coronary transport reserve in miniature swine. Journal of Applied Physiology 67 (1989): 1140.
- Lee, I., Hsieh, C., and Paffenbarger, R. S. Exercise intensity and longevity in men: The Harvard Alumni Health Study. Journal of the American Medical Association 273 (1995): 1179-1184.
- Lerner, D.J., and Kannel, W.B. Patterns of Coronary heart disease morbidity and mortality in the sexes : A 26 year follow up of the Framingham population. American Heart Journal 111 (1986): 383-390.
- Lohman, T.G., Pollock, M.L., Slaughter, M.H., Brandon, L.J., and Boileau, R.A. Methodological factors and prediction of body in female athletes. Medicine and Science in Sports and Exercise 16 (1984): 92-96.
- Luckman, J., and Sorensen, K.C., Medical Surgical Nursing : A Psychophysiological Approach. 2 nd ed. Philadelphia: W.B. Saunders Company, 1980.
- Mc Ardle, W. D., Katch, F. I., and Katch, V. L. Exercise Physiology: Energy, Nutrition, and Human Performance. 3 rd ed. Philadelphia: Lea & Febiger, 1991.
- Mc Ardle, W. D., Katch, F. I., and Katch, V. L. Exercise Physiology: Energy, Nutrition, and Human Performance. 4 th ed. Philadelphia: Williams & Wilkins, 1996.
- Monroe, W. Full of life : Exercise and fitness guide for older adults. Dissertation Abstracts International 48: 10 (1988): 2549-A.
- Morris, J. N., Clayton, D. G., Everitt, M. G., Semmence, A. M., and Burgess, E. H. Exercise in leisure time: Coronary attack and death rates. British Heart Journal 63 (1990): 325-334.

- National Institutes of Health. The 1984 report of the Joint National Committee on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure. Archives of International Medicine 144 (1984): 1045-1047.
- Neaton, L. D., Kuller, L. H., Wentworth, D., and Borhani, N. O. Total and cardiovascular mortality in relation to cigarette smoking, serum cholesterol concentration, and diastolic blood pressure among black and white males followed up for five years. American Heart Journal 108 (1984): 759-770.
- Noble, B. J. Physiology of exercise and sport. St. Louis: Time Mirror/Mosby college publishing, 1986.
- Oja, P. Descriptive epidemiology of health-related physical activity and fitness. Research Quarterly for Exercise and Sport 66 (1995): 303-312.
- Paffenbarger, R. S., and Blair, S. N. Exercise in the primary prevention of coronary artery disease. In M. L. Pollock, and D. H. Schmidt (eds.), Heart disease and rehabilitation, pp. 169-176. Champaign: Human Kinetics, 1995.
- Pate, R. R. The physical activity and health: dose-response issues. Research Quarterly for Exercise and Sport 66 (1995): 313-317
- Pathiban, L. Risk factor prevalence risk status, and perceived risk for coronary heart disease among Thai Elderly. Doctoral dissertation. University of Alabama at Birmingham, 1993.
- Pollock, M. L., and Wilmore, J. H. Exercise in Health and Disease: Evaluation and Prescription for Prevention and Rehabilitation. 2 rd ed. Philadelphia: W.B. Saunders Company, 1990.

- Pollock, M. L., Lowenthal, D. T., Graves, J. E., and Carroll, J. F.
The elderly and endurance training. In R. J. Shephard, and
P.-O. Astrand (eds.) Endurance in sport, pp. 390-406. Champaign:
Human Kinetic Books, 1992.
- Ringhofer, K. R. Effects of coronary heart disease risk factors reduction
on exercise performance in men at high risk of future coronary
heart disease. Dissertation Abstracts International 52: 3 (1991):
841-A.
- Shephard, R.J., and Astrand. P. O. Endurance in Sport. Champaign:
Human Kinetic Books, 1992.
- ✓ Skinner, J. S. Exercise testing Exercise Prescription for Spicial cases:
Theoretical Basis and Clinical Application. 2 nd ed. Philadelphia:
Lea & Febiger, 1993.
- ✓ Smith, S. F., and Smith, C. M. Personal Health choices. Boston: Jones
and Bartlett Publishers, 1990.
- Tate, C A., and others. Mechanism for the responses of cardiac muscle to
physical activity in old age. Medicine and Science in Sports and
Exercise 26 (1994): 561.
- Tran, Z. V., and others. The effect of exercise on blood lipids and
lipoproteins: A meta-analysis of studies. Medicine and Science in
Sports and Exercise 15 (1983): 393-402.
- Zelasko, C. J. The effects of a moderate progressive aerobic exercise
program on the severely and morbidly obese. Dissertation Abstracts
International 48: 12 (1988): 3057-A.



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



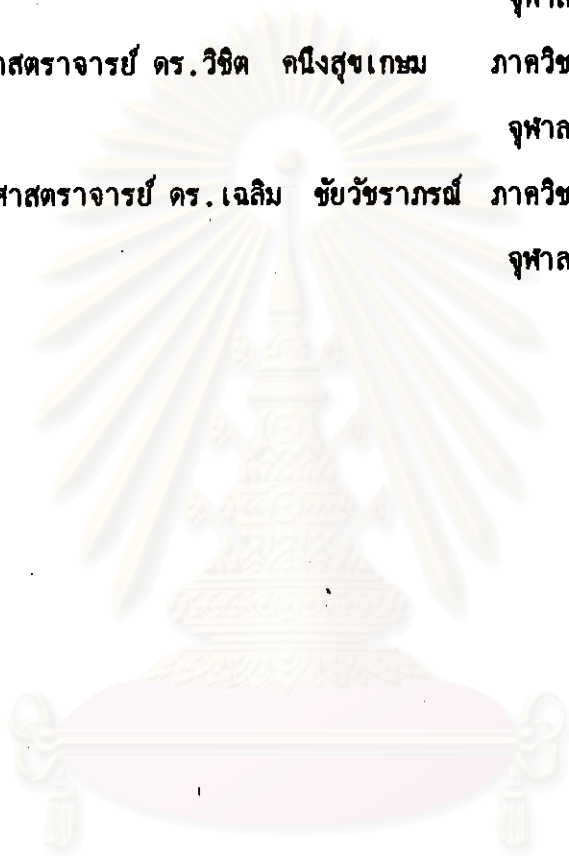
ภาคผนวก ก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก.

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญ

1. รองศาสตราจารย์ ดร.อนันต์ อัครู ภาควิชาพลศึกษา คณะครุศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
2. รองศาสตราจารย์ ดร.วิจิต คมิงสุขเกษม ภาควิชาพลศึกษา คณะครุศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
3. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เฉลิม ชัยวัชรภรณ์ ภาควิชาพลศึกษา คณะครุศาสตร์
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ข

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 70 แนวทาง วิธิตำเนินการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุ

สมรรถภาพ	องค์ประกอบ	ข้อเสนอแนะ
1. สมรรถภาพทาง ด้านระบบไหลเวียนเลือด และหายใจ (Cardiorespiratory fitness)	ความหนักของงาน (Intensity)	50-70% HR max reserve 50-70 % $\dot{V}O_2$ max
	ระยะเวลา (Duration)	20-60 นาที (ไม่ต่อเนื่อง)
	ความบ่อย (Frequency)	3-5 วันต่อสัปดาห์
	ชนิดของกิจกรรม (Mode of activity)	การเดิน ก้าวขึ้น-ลงบันได ว่ายน้ำ ถีบจักรยาน กรรเชียง
	ความก้าวหน้า (Progression of activity)	- ควรเพิ่มเวลาก่อนที่จะเพิ่ม ความหนักของงาน - การเพิ่มเวลาจะเพิ่มประมาณ 5 นาที ทุก ๆ 2-3 สัปดาห์ - เพิ่มความหนักของงานประมาณ 5-10 เปอร์เซ็นต์ของ HR max reserve หรือ $\dot{V}O_2$ max - ระยะเริ่มต้น (6-10 สัปดาห์) ระดับความหนักของงานต่ำประมาณ 30-45% HR max reserve - ความหนักของงานและระยะเวลา จะเพิ่มทุก ๆ 2-3 สัปดาห์

ตารางที่ 70 (ต่อ)

สมรรถภาพ	องค์ประกอบ	ข้อเสนอแนะ
2. ความแข็งแรง/ความอดทน ของกล้ามเนื้อ (Muscular strength and muscular endurance)	ความหนักของงาน (Intensity)	- < 50 % ของความ สามารถสูงสุด จากการ ทดสอบ one repetition maximum โดยเฉพาะในสัปดาห์ที่ 1-8
	ระยะเวลา (Duration)	20-30 นาทีต่อครั้ง
	ความบ่อย (Frequency)	2 วันต่อสัปดาห์ และจะต้องพักอย่าง น้อย 48 ชั่วโมง (ฝึก 1 วัน เว้น 2 วัน)
	ชนิดของกิจกรรม (Mode of activity)	- Static - ไม่เน้นการฝึกแบบ Isometric - Dynamic - ไม่เน้นการฝึกแบบ Isokinetic - การฝึกแบบ Isotonic จำนวน 8-12 ครั้ง/ท่า จำนวน 8-10 ท่า/ชุด จำนวน 1-2 ชุด/วัน

ตารางที่ 70 (ต่อ)

สมรรถภาพ	องค์ประกอบ	ข้อเสนอแนะ
2. ความแข็งแรง/ความอดทน ของกล้ามเนื้อ (Muscular strength and muscular endurance)	ความก้าวหน้า (Progression of activity)	<ul style="list-style-type: none"> - ควรเป็นกิจกรรมการบริหารกายและเน้นการเคลื่อนไหวแบบ Multi-joint exercise - ควรเพิ่มจำนวนครั้งก่อนที่จะเพิ่มแรงต้านทานหรือเพิ่มเฉพาะจำนวนครั้ง - ควรเปลี่ยนแรงต้านทาน ทุก ๆ 2-3 สัปดาห์ - เพิ่มท่าการบริหารกาย
	ความหนักของงาน (Intensity)	<ul style="list-style-type: none"> - ยึดเหยียดกล้ามเนื้อมัดใหญ่ให้พอรู้สึกว่ายืด ๆ แต่จะต้องไม่เกิดอาการเจ็บปวด
3. ความอ่อนตัว (Flexibility)	ระยะเวลา (Duration)	15-30 นาที
	ความบ่อย (Frequency)	ไม่น้อยกว่า 3 วันต่อสัปดาห์ (ช่วงอบอุ่นร่างกายและช่วงผ่อนคลาย)
	ชนิดของกิจกรรม (Mode of activity)	<ul style="list-style-type: none"> - เน้นการยืดเหยียดกล้ามเนื้อแบบอยู่กับนิ่ง (Static stretching) และเคลื่อนไหวช้า ๆ 10-30 วินาทีต่อครั้ง

ตารางที่ 70 (ต่อ)

สมรรถภาพ	องค์ประกอบ	ข้อเสนอแนะ
3. ความอ่อนตัว (Flexibility)	ชนิดของกิจกรรม (Mode of activity)	- 3-5 ครั้งต่อท่า - เน้นข้อต่อและกล้ามเนื้อสำคัญ ได้แก่ สะโพก หลัง หัวไหล่ เข่า ลำตัว และคอ
	ความก้าวหน้า (Progression of activity)	- ฝึกปฏิบัติทุกวันช่วงอบอุ่นร่างกายและช่วงผ่อนคลาย - เพิ่มเวลาในการยืดเหยียดแต่ละท่าให้ยาวนานขึ้นแต่ไม่เกิน 30 วินาที - เพิ่มจำนวนครั้งต่อท่าแต่ไม่เกิน 5 ครั้งต่อท่า
	องค์ประกอบ	ข้อเสนอแนะ
4. สัดส่วนของร่างกาย (Body Composition)	1. การลดน้ำหนักของร่างกายวิธีที่ดีที่สุดคือการควบคุมอาหาร ควบคู่กับการออกกำลังกาย 2. การควบคุมอาหารให้จำกัดอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรต และไขมัน เป็นสำคัญ ทั้งนี้ต้องคำนึงถึงพลังงานที่ได้รับกับพลังงานที่เข้าไปในแต่ละวันต้องสมดุลกัน หรือพลังงานที่เข้าไปจะต้องมากกว่าพลังงานที่ได้รับ 3. การออกกำลังกายเพื่อควบคุมน้ำหนักตัวและลดคอเลสเตอรอลในร่างกาย ให้ออกกำลังกายเพื่อให้ออกกำลังกายประมาณ 200 กิโลแคลอรีต่อวัน ทั้งนี้การบริโภคพลังงานในแต่ละวันของผู้สูงอายุ ประมาณ 1,800-2,000 กิโลแคลอรี	

ตารางที่ 70 (ต่อ)

องค์ประกอบ	ข้อเสนอแนะ
4. สัดส่วนของร่างกาย (Body composition)	<p>4. จำนวนไขมัน 1 ปอนด์ จะต้องใช้เวลาทั้งสิ้น 3,500 กิโลแคลอรี และจำนวนไขมัน 1 กิโลกรัมจะใช้เวลาทั้งสิ้น 7,700 กิโลแคลอรี เพื่อที่จะกำจัดไขมันเหล่านี้จากร่างกาย</p> <p>5. การลดน้ำหนักจะต้องลดไม่เกิน 1 กิโลกรัมต่อสัปดาห์</p> <p>6. การลดน้ำหนักจนกระทั่งน้ำหนักตัวมาถึงช่วงที่เหมาะสมแล้ว แต่ยังคงต้องการจะลดน้ำหนักลงไปตามความต้องการไม่ควรลดเกิน 1 ปอนด์ (0.45 กิโลกรัม) ต่อสัปดาห์</p> <p>7. ต้องปรับเปลี่ยนพฤติกรรมกรรมการรับประทานอาหารประจำวัน</p> <p>8. การออกกำลังกายจะต้องเป็นการออกกำลังกายแบบแอโรบิค โดยกำหนดระดับความหนักของงานระดับปานกลาง (40-60 % HR max reserve หรือ $\dot{V}O_2$ max)</p>

ที่มา: American College of Sports Medicine, 1991; Skinner, 1993; American College of Sports Medicine, 1995

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 71 องค์ประกอบของโปรแกรมการออกกำลังกายที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

ช่วงของการออกกำลังกาย	กิจกรรม	เวลาที่บัญญัติ
ช่วงอบอุ่นร่างกาย	การยืดเหยียดกล้ามเนื้อ การเดินช้า ๆ	10-15 นาที
ช่วงเสริมสร้างกล้ามเนื้อ	การบริหารกาย	10-20 นาที
ช่วงออกกำลังกาย	การเดินเร็ว ๆ การก้าวขึ้นลงม้า	10-40 นาที
ช่วงผ่อนคลาย	การเดินช้า ๆ การยืดเหยียดกล้ามเนื้อ	10-15 นาที

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 72 รูปแบบของโปรแกรมการออกกำลังกาย ของกลุ่มตัวอย่าง

กิจกรรม



ช่วงอบอุ่นร่างกาย 10-15 นาที

การยืดเหยียดกล้ามเนื้อ

ท่าที่ 1 บริหาร ไหล่

ยืนตัวตรงแยกเท้าห่างจากกัน

ประมาณหนึ่งช่วงไหล่ มือทั้งสอง

ข้างเท้าสะเอวเหนือบริเวณสะโพก

หมุนไหล่ไปด้านหน้า 3-5 ครั้ง

ด้านหลัง 3-5 ครั้ง สลับกัน แต่ละ

ครั้งค้างไว้ 10 วินาที



ท่าที่ 2 บริหาร คอ

เริ่มจากท่ายืนตัวตรง แยกเท้าห่าง

จากกันประมาณหนึ่งช่วงไหล่ สายตา

มองไปข้างหน้า แล้วก้มศีรษะลง

ค้างแนบชิดกับหน้าอกค้างไว้ 10 วินาที

เงยหน้าขึ้นค้างเชิดขึ้นค้างไว้ 10 วินาที

ปฏิบัติ 3-5 ครั้งติดต่อกัน ต่อจากนั้นนำ

เอียงศีรษะไปด้านข้างซ้าย 3-5 ครั้ง

ขวา 3-5 ครั้ง สลับกัน

กิจกรรม



ท่าที่ 3 บริหารลำตัว และแขน

เหยียดแขนและเอียงลำตัวไปด้านข้าง
ยกแขนซ้ายขึ้นจนเหนือศีรษะและ
เหยียดหาที่สุด มือเท้าสะเอว
บริเวณเหนือสะโพก เอียงลำตัว
ไปด้านขวาช้า ๆ ให้ลำตัวด้านซ้าย
และแขนซ้ายตึง เมื่อถึงจุดสูงสุด
ค้างไว้ 10-20 วินาที ทาสลับกันทั้งสอง
ด้าน เอียงไปทางด้านซ้าย 3-5 ครั้ง
ด้านขวา 3-5 ครั้ง



ท่าที่ 4 บริหาร ขาและเข่า

ยืนแยกเท้าออกห่างกัน
ประมาณหนึ่งช่วงไหล่ มือทั้งสอง
ข้างจับเหนือเข่า เข่าอเล็กน้อย
พยายามกางเข่าออกช้า ๆ ให้มี
ความรู้สึกตึงบริเวณกล้ามเนื้อขา
ด้านหลัง ค้างไว้ 10-20 วินาที
หุบเข่าเข้าจนท่าเดิม ปฏิบัติ
3-5 ครั้ง/ท่า

กิจกรรม



ท่าที่ 5 บริหาร ขา

ยืดเหยียดกล้ามเนื้อขาด้านหลัง
ยืนตรงเท้าห่างกันเล็กน้อย ก้มและ
ปลายเท้าให้ใกล้กล้ามเนื้อขาด้านหลังดึง
ค้างไว้ 10-20 วินาที กลับมายืนในท่า
ตรงเหมือนเดิม ทำซ้ำ 3-5 ครั้ง



ท่าที่ 6 บริหาร ขา น่องและลาตัว

ยืนแยกเท้าทั้งสองห่างกัน
มากกว่าหนึ่งช่วงไหล่เล็กน้อย
ก้มลาตัวไปทางด้านข้างซ้าย
ขาซ้ายงอเข้าเล็กน้อย ขาขวา
เหยียดตรง มือทั้งสองวางอยู่หน้า
ขาซ้าย ฝ่าเท้ากดตัวให้ลงตรงกลาง
ต่อจากนั้นให้ค่อย ๆ กึ่งฝ่าเท้าไป
ทางด้านหน้าขาซ้าย กดส้นเท้าขวา
ลงแนบชิดพื้น ลาตัวเหยียดตรง
ค้างไว้ 10-20 วินาที ทำด้านซ้าย
3-5 ครั้ง ด้านขวา 3-5 ครั้ง

การเดินช้า ๆ ระยะทาง 100-200 เมตร

ให้ก้าวเท้าเดินพร้อมกับเหวี่ยงแขน
ขา สลับกัน ตามจังหวะของการเดิน
สายตามองตรงไปข้างหน้า หายใจปกติ

กิจกรรม



ช่วงเสริมสร้างกล้ามเนื้อ

10-20 นาที

ท่าที่ 1 บริหารแขน ไหล่

ยืนแยกเท้าห่างกันประมาณหนึ่งช่วงไหล่

แขนทั้งสองอยู่ข้างลำตัว ยกแขนทั้งสอง

ข้างปรบมือเหนือศีรษะ

ปฏิบัติ 10-20 ครั้ง/ชุด จำนวน 1-2 ชุด



ท่าที่ 2 บริหาร แขน ไหล่ และลำตัว

ยืนแยกเท้า ยกแขนทั้งสองข้างขึ้น

ประนมมือไว้เหนือศีรษะ

ลดมือทั้งสองลงโดยที่มือไม่แยกออกจากกัน

ลงมาทางด้านหลังบริเวณท้ายทอย

ปฏิบัติ 10-20 ครั้ง/ชุด จำนวน 1-2 ชุด

ตารางที่ 72 (ต่อ)

กิจกรรม



ท่าที่ 3 บริหารลาตัว แขนและไหล่

ยืนแยกเท้า ยกแขนทั้งสองข้างขึ้นเหนือศีรษะ

มือทั้งสองจับกัน

เอียงตัวคดแขนทั้งสองไปทางด้านข้าง ฝ่ามือกดตัว

อยู่บนเท้าด้านตรงกันข้ามที่เอียงตัวไป สลับข้าง

ซ้าย-ขวา

ปฏิบัติข้างละ 8-12 ครั้ง/ชุด จำนวน 1-2 ชุด



ท่าที่ 4 บริหาร หนี้ออก ไหล่ แขน

ยืนแยกเท้า ยกแขนทั้งสองข้างมาด้านหน้าขนานพื้น

แขนเหยียดตรงฝ่ามือชิดกัน

กางแขนทั้งสองข้างออกไปทางด้านข้างลาตัวให้มี

ความรู้สึกตึงบริเวณหนี้ออก และไหล่ แล้วกลับเข้า

สู่ท่าเดิม

ปฏิบัติ 10-12 ครั้ง/ชุด จำนวน 1-2 ชุด

ตารางที่ 72 (ต่อ)

กิจกรรม



ท่าที่ 5 บริหาร แขน และขา

ยืนแยกเท้า แขนห้อยลงข้างลำตัว ก้าวเท้าซ้าย
ออกไปข้างหน้า พร้อมกับปรบมือด้านหน้า ดอน
เท้าซ้ายกลับเข้าสู่ท่าเดิม
ก้าวเท้าขวาออกไปข้างหน้า พร้อมกับปรบมือ
ด้านหน้า ดอนเท้าขวากลับเข้าสู่ท่าเดิม
ปฏิบัติข้างละ 8-12 ครั้ง/ชุด จำนวน 1-2 ชุด



ท่าที่ 6 บริหาร แขน ไหล่ และหลัง

ยืนแยกเท้า หันหน้าเข้าหาคู่ มือทั้งสองข้าง
จับไหล่คู่ แขนเหยียดตึง กดไหล่และลำตัวลง
ไปขนานกับพื้น หลังตรง ปฏิบัติ 8-12 ครั้ง/ชุด
จำนวน 1-2 ชุด

สถาบันวิทยบริการ
มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 72 (ต่อ)

กิจกรรม



ท่าที่ 7 บริหาร ขา เข่าและสะโพก
 ยืนแยกเท้า หันหน้าเข้าคู่ มือทั้งสองข้างจับ
 ไหล่ ยกเข่าสูงสลับข้างซ้าย-ขวา
 ปฏิบัติสลับข้างซ้าย-ขวา 8-12 ครั้ง/ชุด
 จำนวน 1-2 ชุด



ท่าที่ 8 บริหาร ขาและสะโพก
 ยืนแยกเท้า หันหน้าเข้าคู่ มือทั้งสองข้างจับไหล่
 เทียบคบปลายเท้า เตะขาไปด้านข้างและไขว้
 ขามาด้านหน้า ปฏิบัติข้างละ 8-12 ครั้ง
 ปฏิบัติสลับข้างซ้าย-ขวา ข้างละ 8-12 ครั้ง/ชุด
 จำนวน 1-2 ชุด

ตารางที่ 72 (ต่อ)

กิจกรรม

ช่วงออกกำลังกาย 10-40 นาที

การเดินเร็ว (Fast walking)

ขั้นตอนการปฏิบัติ

1. ผู้เข้ารับการทดลองสวมเครื่องตรวจวัดอัตราการเต้นของหัวใจแบบคาดหน้าอก (Polar pulse-rate meter)
2. เริ่มออกเดินด้วยจังหวะการก้าวที่เหมาะสม เหวี่ยงแขน ก้าวขาสลับซ้ายขวาตามจังหวะของการเดิน สายตามองไปข้างหน้า หายใจปกติ
3. กลุ่มที่ 1 กำหนดความหนักของงาน 50-55%
HR max reserve
- กลุ่มที่ 2 กำหนดความหนักของงาน 60-65%
HR max reserve
- กลุ่มที่ 3 กำหนดความหนักของงาน 70-75%
HR max reserve
4. แต่ละกลุ่มพยายามเดินให้อัตราการเต้นของหัวใจถึงเป้าหมายที่กำหนด และพยายามรักษาระดับความเร็วของการเดินไว้ แต่ถ้าอัตราการเต้นของหัวใจเกินเป้าหมายที่กำหนดไว้ ก็ให้เปลี่ยนหรือชะลอความเร็วในการเดินให้ช้าลง แต่ถ้าอัตราการเต้นของหัวใจต่ำกว่าเป้าหมาย ก็ให้เร่งความเร็วในการเดินให้เร็วขึ้น สลับไปเรื่อย ๆ ทั้งนี้จะต้องพยายามสังเกตที่อัตราการเต้นของหัวใจที่เป็นเป้าหมายเป็นสำคัญ



ตารางที่ 72 (ต่อ)

กิจกรรม

5. ระยะทางการเดินในแต่ละสัปดาห์

ระยะทาง 600 เมตร	สัปดาห์ที่ 1-4
ระยะทาง 800 เมตร	สัปดาห์ที่ 5-6
ระยะทาง 1,000 เมตร	สัปดาห์ที่ 7-8
ระยะทาง 1,200 เมตร	สัปดาห์ที่ 9-12
ระยะทาง 1,600 เมตร	สัปดาห์ที่ 13-16
ระยะทาง 2,000 เมตร	สัปดาห์ที่ 17-20
ระยะทาง 2,400 เมตร	สัปดาห์ที่ 21-24

6. วันที่เลือกกิจกรรมการออกกำลังกาย โดยใช้การเดินเร็ว

วันจันทร์ พุธและวันศุกร์	สัปดาห์ที่ 1-8
วันจันทร์ และศุกร์	สัปดาห์ที่ 9-24

การก้าวขึ้นลงม้า (Stepping)

ขั้นตอนการปฏิบัติ

1. ผู้เข้ารับการทดลองสวมเครื่องตรวจวัดอัตราการเต้นหัวใจแบบคาดหน้าอก (Polar pulse-rate meter)

2. เริ่มก้าวขึ้นลงม้า

ขนาดของม้า (เท่ากับบันไดบ้านทั่ว ๆ ไป)

ความกว้าง 30 เซนติเมตร

ความยาว 100 เซนติเมตร

ความสูง 20 เซนติเมตร

ตารางที่ 72 (ต่อ)

กิจกรรม



การก้าวขึ้นลงมาเป็นจังหวะดังนี้

จังหวะที่ 1 ก้าวเท้าซ้ายขึ้นบน

จังหวะที่ 2 ก้าวเท้าขวาตามขึ้นบนแล้วชิดเท้าซ้าย

จังหวะที่ 3 ก้าวเท้าซ้ายลงจาก

จังหวะที่ 4 ก้าวเท้าขวาตามลงจากแล้วชิดเท้าซ้าย

3. กลุ่มที่ 1 กำหนดความหนักของงาน 50-55% HR max reserve

กลุ่มที่ 2 กำหนดความหนักของงาน 60-65% HR max reserve

กลุ่มที่ 3 กำหนดความหนักของงาน 70-75% HR max reserve

4. แต่ละกลุ่มพยายามก้าวขึ้นลงมาให้อัตราการเต้นของหัวใจ

ถึงเป้าหมายที่กำหนด และพยายามรักษาระดับอัตราการ

ก้าวขึ้นลงมาให้ไว้ แต่ถ้าอัตราการเต้นของหัวใจเกินเป้าหมาย

ที่กำหนดไว้ ก็ให้เบี่ยงหรือชะลออัตราการก้าวขึ้นลง

แต่ถ้าอัตราการเต้นของหัวใจต่ำกว่าเป้าหมาย ก็ให้เร่งความเร็วใน

การก้าวให้เร็วขึ้น สลับไปเรื่อย ๆ ทั้งนี้ต้องพยายามสังเกต

ที่อัตราการเต้นของหัวใจที่เป็นเป้าหมายเป็นสิ่งสำคัญ

5. จำนวนก้าวขึ้นลงในแต่ละสัปดาห์

สัปดาห์ที่ 9-12 จำนวนก้าว 220 ก้าว

สัปดาห์ที่ 13-16 จำนวนก้าว 260 ก้าว

สัปดาห์ที่ 17-20 จำนวนก้าว 340 ก้าว

สัปดาห์ที่ 21-24 จำนวนก้าว 420 ก้าว

6. วันที่เลือกกิจกรรมการออกกำลังกายด้วยการก้าวขึ้นลง

คือ วันพุธ สัปดาห์ที่ 9-24

ตารางที่ 72 (ต่อ)

กิจกรรม

ช่วงผ่อนคลาย

10-15 นาที

การเดินช้า ๆ ระยะทาง 100-200 เมตร

ท่าก้าวเท้าเดินพร้อมกับเหวี่ยงแขนขา
สลับกัน ตามจังหวะการเดิน สายตา
มองไปข้างหน้า หายใจปกติ

การยืดเหยียดกล้ามเนื้อ

ท่าที่ 1 บริหารคอ

การหมุนศีรษะหันมองไปทาง

ข้างซ้าย-ขวา ยืนตรงเท้าชิด

มือทั้งสองห้อยข้างลำตัว หน้ามองตรง

แล้วหันหน้าไป ทางซ้าย สลับขวา

ทำข้างละ 5 ครั้ง

ค้างไว้ข้างละ 10 วินาที



กิจกรรม

ท่าที่ 2 บริหารไหล่



เหยียดหัวไหล่ มือซ้ายจับที่ไหล่ขวา
มือขวาจับที่ข้อศอกซ้าย แล้วดึงมือขวาขึ้น
ไปที่ไหล่ขวาเหยียดตึง แล้วก็ผ่อนลง
ทำ 4 ครั้ง เปลี่ยนเอามือขวา จับที่ไหล่ซ้าย
มือซ้ายจับที่ข้อศอกขวา แล้วดึงมือซ้ายขึ้น ไป
ไหล่ซ้ายเหยียดตึง แล้วก็ ผ่อนลง ทำ 4 ครั้ง
แต่ละครั้ง นิ่ง 10 วินาที



ท่าที่ 3 บริหารแขนไหล่และหลัง

ยื่นแขนเท้า ประสานมือไว้ข้างหลัง
ก้มหัวตัวลงไปข้างหน้า พร้อมกับยกแขนทั้งสอง
ไปทางด้านหลัง เ้างงอเล็กน้อย ทำ 3 ครั้ง
แต่ละครั้ง นิ่ง 10 วินาที

กิจกรรม



ท่าที่ 4 บริหาร หลังส่วนล่าง และต้นขา
 นั่งกับพื้นพับขาทั้งสองเข้าด้านหน้าให้มาเท้า
 ชิดกัน มือทั้งสองจับที่ปลายเท้า
 ก้มพับตัวไปข้างหน้าให้มากที่สุดเท่าที่จะทำได้
 แล้วกลับสู่ท่าเดิม ลำตัวตั้งตรง ทำ 3-5 ครั้ง
 แต่ละครั้ง นิ่ง 10 วินาที



ท่าที่ 5 บริหาร ขาด้านหลัง
 นั่งตัวตรงเท้าชิด มือทั้งสองแตะไว้ที่เข่า
 แขนทั้งสองข้างเหยียดตึง
 แล้วค่อย ๆ ก้มตัวลงโน้มไปข้างหน้า
 พยายามให้ศีรษะเข้าใกล้เข่าให้มากที่สุด
 เท่าที่จะทำได้ แล้วกลับท่าเดิม ทำ 3 ครั้ง
 แต่ละครั้ง นิ่ง 10-20 วินาที

ตารางที่ 72 (ต่อ)

กิจกรรม

ท่าที่ 6 บริหาร หลังและไหล่



วางเข่าและมือทั้งสองลงบนพื้น

กดแขนและไหล่วางไปกับพื้น โดยดันมือทั้งสอง

เหยียดขาข้างหน้า ทำ 3 ครั้ง แต่ละครั้ง

นั่ง 10-20 วินาที

สถาบันวิทย์บริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ค

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



ภาคผนวก ค

ข้อมูลของกลุ่มตัวอย่าง

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการกำหนดข้อมูลของกลุ่มตัวอย่าง

- ID หมายถึง ลำดับที่ของกลุ่มตัวอย่าง
- GRP หมายถึง กลุ่มตัวอย่างที่กำหนด ดังนี้
- 1 หมายถึง กลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กําหนดระดับความหนักของงาน 50- 55 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด
 - 2 หมายถึง กลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กําหนดระดับความหนักของงาน 60- 65 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด
 - 3 หมายถึง กลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กําหนดระดับความหนักของงาน 70- 75 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด
 - 4 หมายถึง กลุ่มควบคุม
- SEX หมายถึง เพศ
- 1 หมายถึง เพศชาย
 - 2 หมายถึง เพศหญิง
- TEST หมายถึง ระยะเวลาที่ทำการทดสอบ
- 1 หมายถึง ระยะเวลาที่ทำการทดสอบ ก่อนการฝึก
 - 2 หมายถึง ระยะเวลาที่ทำการทดสอบ หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8
 - 3 หมายถึง ระยะเวลาที่ทำการทดสอบ หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 16
 - 4 หมายถึง ระยะเวลาที่ทำการทดสอบ หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 20
 - 5 หมายถึง ระยะเวลาที่ทำการทดสอบ หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 24
- WT หมายถึง น้ำหนักของร่างกาย หน่วยวัดเป็น กิโลกรัม (kg)
- HT หมายถึง ความสูง หน่วยวัดเป็น เซนติเมตร (cm)
- HR หมายถึง อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก หน่วยวัดเป็น ครั้ง/นาที ($\text{beat} \cdot \text{min}^{-1}$)
- SBP หมายถึง ความดันเลือดขณะหัวใจบีบตัวขณะพัก หน่วยวัดเป็น มิลลิเมตรปรอท (mm Hg)
- DBP หมายถึง ความดันเลือดขณะหัวใจคลายตัวขณะพัก หน่วยวัดเป็น มิลลิเมตรปรอท (mm Hg)

TC	หมายถึง คอเลสเตอรอลรวม หน่วยวัดเป็น มิลลิกรัม/เลือดหนึ่งเดซิลิตร (mg/dl)
TG	หมายถึง ไขมันไตรกลีเซอไรด์ หน่วยวัดเป็น มิลลิกรัม/เลือดหนึ่งเดซิลิตร (mg/dl)
LDL	หมายถึง ไขมันชนิดที่มีความหนาแน่นต่ำ หน่วยวัดเป็น มิลลิกรัม/เลือดหนึ่งเดซิลิตร (mg/dl)
HDL	หมายถึง ไขมันชนิดที่มีความหนาแน่นสูง หน่วยวัดเป็น มิลลิกรัม/เลือดหนึ่งเดซิลิตร (mg/dl)
TC/HDL	หมายถึง อัตราส่วนระหว่างคอเลสเตอรอลรวมกับไขมันชนิดที่มีความหนาแน่นสูง
$\dot{V}O_2\max$	หมายถึง ความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด หน่วยวัดเป็น มิลลิกรัม/กิโลกรัม/นาที ($\text{ml} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$)
RISKO	หมายถึง อัตราเสี่ยงต่อการเป็นโรคหัวใจและหลอดเลือด หน่วยวัดเป็น คะแนน (points)
FAT	หมายถึง เปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย หน่วยวัดเป็น เปอร์เซ็นต์ (%)
ECG	หมายถึง คลื่นไฟฟ้าหัวใจ คือ ความสูงของคลื่นอาร์ ใน V_5 หน่วยวัดเป็น มิลลิเมตร (mm)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ID	GRP	SEX	TEST	AGE	WT	HT	HR	SBP	DBP	TC	TG	LDL	HDL	TC/HDL	Vo ₂ max	RISKO	FAT	EKG
01	1	1	1	64	66.52	160.50	76	150	88	213	150	145	38	05.60	25.36	30	24.59	14
01	1	1	2	64	66.45	160.50	78	153	90	238	148	172	36	06.61	25.42	31	24.14	13
01	1	1	3	64	65.48	160.50	72	148	85	242	164	170	39	06.20	26.83	31	23.23	15
01	1	1	4	64	65.90	160.50	75	149	92	216	155	143	42	05.14	27.45	25	23.68	14
01	1	1	5	64	64.48	160.50	74	146	80	197	120	129	44	04.48	28.92	24	22.33	16
02	1	1	1	65	57.89	153.50	78	149	90	169	143	110	30	05.63	24.57	28	21.43	15
02	1	1	2	65	57.02	153.50	76	145	88	192	155	128	33	05.82	24.24	29	20.98	16
02	1	1	3	65	53.82	153.50	74	146	82	184	133	125	32	05.75	25.36	23	19.64	14
02	1	1	4	65	55.34	153.50	75	142	86	178	120	120	34	05.23	26.55	23	20.53	15
02	1	1	5	65	56.71	153.50	73	138	85	184	126	122	37	04.97	26.84	23	22.78	15
03	1	1	1	67	72.23	165.00	85	160	88	246	110	189	35	07.03	22.26	31	25.96	11
03	1	1	2	67	68.51	165.00	88	156	86	225	126	162	37	06.08	21.60	30	24.14	12
03	1	1	3	67	72.71	165.00	86	155	84	230	143	163	38	06.05	23.81	26	26.88	10
03	1	1	4	67	70.29	165.00	85	152	84	238	114	176	39	06.10	22.76	26	25.50	09
03	1	1	5	67	72.65	165.00	83	150	80	214	095	154	41	05.22	23.97	26	26.42	13
04	1	1	1	64	63.15	152.00	86	155	85	195	114	133	39	05.00	20.17	31	29.65	10
04	1	1	2	64	62.03	152.00	85	154	84	200	120	141	35	05.71	21.72	31	28.26	09
04	1	1	3	64	62.33	152.00	88	152	82	178	090	124	36	04.94	21.93	25	28.72	11
04	1	1	4	64	62.48	152.00	84	147	90	184	108	122	40	04.60	19.86	25	27.80	08
04	1	1	5	64	60.83	152.00	82	145	86	180	097	117	44	04.09	22.88	24	23.68	12
05	1	1	1	62	58.04	157.50	75	152	88	189	156	120	38	04.97	23.44	29	20.08	16
05	1	1	2	62	57.98	157.50	78	150	84	213	148	146	40	05.32	20.85	29	19.19	14
05	1	1	3	62	57.45	157.50	74	155	88	195	136	129	39	05.00	21.74	23	18.75	15
05	1	1	4	62	58.64	157.50	76	148	82	198	132	130	42	04.71	22.59	24	20.53	13
05	1	1	5	62	57.25	157.50	75	150	80	152	107	083	48	03.17	25.67	23	19.64	14

ID	GRP	SEX	TEST	AGE	WT	HT	HR	SBP	DBP	TC	TG	LDL	HDL	TC/HDL	$\dot{V}O_2$ max	RISKO	FAT	ECG
06	1	1	1	68	51.55	160.50	84	156	82	267	194	189	39	06.85	21.17	31	18.31	14
06	1	1	2	68	49.05	160.50	82	160	80	245	205	171	33	07.42	21.36	30	17.42	15
06	1	1	3	68	50.86	160.50	78	153	88	257	224	176	36	07.14	22.85	26	19.64	13
06	1	1	4	68	48.20	160.50	80	154	78	234	218	153	37	06.03	22.36	25	16.98	12
06	1	1	5	68	50.47	160.50	75	149	84	238	184	160	41	05.40	24.79	25	18.75	13
07	1	1	1	68	64.91	158.00	88	158	84	248	183	176	35	07.08	19.35	31	25.50	13
07	1	1	2	68	63.80	158.00	86	160	85	212	196	143	30	07.06	19.20	30	24.14	11
07	1	1	3	68	62.64	158.00	84	157	80	220	141	156	36	06.11	20.68	25	22.78	12
07	1	1	4	68	63.95	158.00	85	152	76	230	154	162	37	06.22	22.90	25	23.68	14
07	1	1	5	68	62.73	158.00	85	153	83	205	135	136	42	05.36	24.38	24	24.59	12
08	1	1	1	64	56.27	155.00	78	151	85	204	157	143	30	06.80	23.15	29	20.98	12
08	1	1	2	64	54.04	155.00	75	154	77	211	137	152	32	06.59	21.92	28	18.31	13
08	1	1	3	64	54.97	155.00	76	148	88	198	142	141	29	06.83	22.84	23	19.64	11
08	1	1	4	64	54.38	155.00	73	150	90	184	148	121	33	05.57	25.37	23	18.75	14
08	1	1	5	64	53.86	155.50	74	147	75	175	160	105	38	04.60	26.43	22	17.86	11
09	1	2	1	60	66.03	148.00	77	157	78	236	187	166	33	07.15	22.86	28	31.10	13
09	1	2	2	60	67.27	148.00	74	155	82	247	196	172	36	06.66	23.42	29	33.40	14
09	1	2	3	60	66.14	148.00	78	149	80	215	154	145	39	05.74	23.97	22	32.46	12
09	1	2	4	60	65.90	148.00	72	150	74	212	142	146	38	05.58	24.62	22	30.12	15
09	1	2	5	60	68.28	148.00	70	147	75	227	165	154	40	05.67	25.70	23	34.34	14
10	1	2	1	69	50.24	146.50	73	148	88	211	208	141	28	07.53	24.61	28	27.80	15
10	1	2	2	69	50.58	146.50	70	150	80	248	240	165	35	07.08	22.90	29	28.72	16
10	1	2	3	69	49.35	146.50	75	150	78	233	177	162	36	06.47	24.60	23	25.50	14
10	1	2	4	69	49.99	146.50	72	152	82	228	180	158	34	06.70	25.53	23	26.88	13
10	1	2	5	69	48.16	146.50	74	145	85	208	190	130	40	05.20	27.87	22	24.59	15

ID	GRP	SEX	TEST	AGE	WT	HT	HR	SBP	DBP	TC	TG	LDL	HDL	TC/HDL	$\dot{V}O_2$ max	RISKO	FAT	ECG
11	1	2	1	69	47.38	147.50	85	147	75	193	115	130	40	04.82	20.30	26	24.59	12
11	1	2	2	69	45.26	147.50	80	142	80	164	124	102	37	04.43	21.51	25	22.78	13
11	1	2	3	69	45.62	147.50	82	150	84	190	139	123	39	04.87	22.75	21	23.23	14
11	1	2	4	69	44.08	147.50	75	145	85	170	107	107	42	04.05	23.48	21	21.88	11
11	1	2	5	69	47.20	147.50	80	146	82	188	118	120	44	04.28	24.56	20	24.14	12
12	1	2	1	63	50.80	149.50	86	150	84	185	149	117	38	04.86	17.53	26	23.68	10
12	1	2	2	63	49.94	149.50	87	144	90	178	138	110	40	04.45	18.74	25	22.78	09
12	1	2	3	63	48.74	149.50	83	147	86	203	132	135	42	04.83	19.84	21	21.88	11
12	1	2	4	63	48.36	149.50	84	148	90	196	154	125	41	04.78	20.85	21	20.98	10
12	1	2	5	63	47.97	149.50	85	145	88	175	127	107	43	04.05	20.68	20	20.08	11
13	1	2	1	62	54.76	152.00	84	142	86	218	156	152	35	06.23	19.47	28	25.05	11
13	1	2	2	62	53.82	152.00	86	145	85	209	152	148	37	05.65	18.65	28	24.14	12
13	1	2	3	62	53.48	152.00	85	148	75	179	138	118	33	05.42	19.36	21	23.60	13
13	1	2	4	62	52.98	152.00	80	144	88	184	145	119	36	05.11	21.72	22	22.78	10
13	1	2	5	62	52.74	152.00	83	140	83	196	164	125	38	05.16	22.40	22	20.98	13
14	1	2	1	67	60.34	153.00	85	158	82	202	123	131	46	04.39	16.94	27	31.52	10
14	1	2	2	67	59.67	153.00	84	157	79	215	138	144	43	05.00	18.82	28	30.58	11
14	1	2	3	67	61.27	153.00	86	150	70	204	125	135	44	04.64	20.58	23	33.40	09
14	1	2	4	67	58.92	153.00	88	154	72	196	108	129	45	04.35	19.88	22	29.19	12
14	1	2	5	67	59.32	153.00	84	155	76	185	116	114	48	03.85	18.79	22	29.65	10
15	1	2	1	64	55.46	155.00	88	152	92	257	202	185	32	08.03	18.76	30	24.59	09
15	1	2	2	64	54.56	155.00	85	155	90	265	197	187	39	06.80	19.34	30	23.68	10
15	1	2	3	64	53.50	155.00	85	150	89	240	173	168	37	06.49	20.45	24	21.88	10
15	1	2	4	64	54.48	155.00	80	153	86	230	185	155	38	06.05	20.61	23	22.78	11
15	1	2	5	64	55.04	155.00	82	149	90	248	178	167	45	05.51	20.39	24	24.14	12

ID	GRP	SEX	TEST	AGE	WT	HT	HR	SBP	DBP	TC	TG	LDL	HDL	TC/HDL	Vo ₂ max	RISKO	FAT	ECG
16	2	1	1	60	68.75	159.50	79	160	86	216	176	151	33	06.54	23.03	29	28.26	12
16	2	1	2	60	67.23	159.50	80	156	84	233	165	168	37	06.30	25.34	30	27.34	13
16	2	1	3	60	65.89	159.50	76	158	80	228	180	158	39	05.85	27.65	23	23.68	15
16	2	1	4	60	67.13	159.50	78	152	85	199	164	128	38	05.24	29.24	22	26.42	14
16	2	1	5	60	66.75	159.50	72	150	83	205	155	134	49	04.18	30.86	22	25.50	13
17	2	1	1	64	66.45	169.00	84	158	90	190	130	126	38	05.00	21.56	30	29.65	11
17	2	1	2	64	67.56	169.00	80	160	87	218	154	147	40	05.45	20.82	31	30.58	12
17	2	1	3	64	65.15	169.00	82	156	95	235	125	167	43	05.46	22.48	27	27.80	13
17	2	1	4	64	66.91	169.00	83	162	89	205	146	135	41	05.00	23.50	25	30.12	14
17	2	1	5	64	65.44	169.00	80	154	88	210	172	131	45	04.67	24.95	26	28.72	13
18	2	1	1	65	77.90	168.50	76	152	95	213	163	135	45	04.73	24.67	30	24.14	15
18	2	1	2	65	76.25	168.50	80	155	92	226	174	149	42	05.38	25.61	30	23.23	14
18	2	1	3	65	73.87	168.50	78	154	88	210	189	129	43	04.88	26.74	25	19.64	15
18	2	1	4	65	74.05	168.50	75	148	90	205	180	125	44	04.66	28.46	24	21.88	13
18	2	1	5	65	75.19	168.50	70	144	88	217	165	137	47	04.62	31.63	24	22.78	14
19	2	1	1	68	60.84	158.00	86	156	78	219	114	157	39	05.61	19.71	30	21.88	14
19	2	1	2	68	57.55	158.00	85	154	84	205	164	136	36	05.69	21.14	28	19.64	13
19	2	1	3	68	58.32	158.00	84	150	76	239	177	166	38	06.30	20.64	26	20.08	14
19	2	1	4	68	57.22	158.00	84	146	72	184	102	124	40	04.60	22.83	23	18.75	15
19	2	1	5	68	58.70	158.00	82	142	84	190	140	116	46	04.17	22.75	24	20.53	13
20	2	1	1	62	63.12	162.50	80	150	76	243	125	177	41	05.93	24.27	31	23.23	16
20	2	1	2	62	61.73	162.50	84	152	78	240	144	173	38	06.31	23.49	31	21.43	15
20	2	1	3	62	62.45	162.50	82	158	88	204	116	142	39	04.61	25.32	24	22.78	13
20	2	1	4	62	60.85	162.50	78	156	84	216	132	148	42	05.14	26.68	25	20.98	14
20	2	1	5	62	60.54	162.50	76	146	75	225	122	155	46	04.89	27.70	25	20.08	15

ID	GRP	SEX	TEST	AGE	WT	HT	HR	SBP	DBP	TC	TG	LDL	HDL	TC/HDL	$\dot{V}O_2$ max	RISKO	FAT	ECG
21	2	1	1	66	58.96	158.00	87	160	89	208	180	141	32	06.50	20.15	29	18.31	11
21	2	1	2	66	58.65	158.00	83	158	85	224	176	156	34	06.59	22.36	29	17.42	12
21	2	1	3	66	59.75	158.00	85	156	83	196	168	128	37	05.30	22.98	24	20.53	13
21	2	1	4	66	59.05	158.00	82	150	86	185	150	146	39	04.74	21.76	23	19.64	10
21	2	1	5	66	59.25	158.00	84	148	80	213	154	140	42	05.07	22.86	24	18.75	12
22	2	1	1	64	66.82	156.00	85	158	87	180	143	120	31	05.81	22.43	28	22.33	09
22	2	1	2	64	68.56	156.00	84	156	83	206	135	149	35	05.88	22.54	30	24.59	10
22	2	1	3	64	67.87	156.00	83	155	85	174	127	117	32	05.44	23.80	23	23.68	11
22	2	1	4	64	66.20	156.00	80	154	78	190	154	125	34	05.59	24.47	24	21.43	10
22	2	1	5	64	66.08	156.00	81	147	82	186	160	115	39	04.77	25.49	24	20.98	10
23	2	1	1	67	66.59	159.00	80	158	88	226	156	165	30	07.53	24.87	30	25.05	10
23	2	1	2	67	67.23	159.00	78	160	90	207	135	148	32	06.47	25.93	30	27.34	09
23	2	1	3	67	65.74	159.00	82	156	87	185	143	122	34	05.44	25.66	25	24.24	10
23	2	1	4	67	66.98	159.00	76	160	90	210	094	153	38	05.53	26.72	25	24.59	11
23	2	1	5	67	65.67	159.00	75	155	85	215	125	147	43	05.00	26.61	25	23.68	12
24	2	2	1	64	70.18	152.00	88	145	88	225	190	147	42	05.36	16.50	28	32.46	11
24	2	2	2	64	68.39	152.00	87	148	86	211	186	129	45	04.67	17.80	28	29.65	10
24	2	2	3	64	69.45	152.00	85	144	84	208	195	128	41	05.07	18.39	23	31.52	12
24	2	2	4	64	69.29	152.00	83	140	82	191	176	110	46	04.15	19.60	22	30.58	11
24	2	2	5	64	69.58	152.00	82	142	85	203	182	120	48	04.23	20.44	22	31.99	12
25	2	2	1	63	59.18	145.00	74	155	92	203	185	131	35	05.80	24.31	28	28.72	15
25	2	2	2	63	59.64	145.00	76	150	90	229	198	156	33	06.94	23.72	29	30.12	13
25	2	2	3	63	58.23	145.00	70	154	82	238	201	160	38	06.26	25.42	25	27.80	14
25	2	2	4	63	59.03	145.00	72	152	88	197	158	125	40	04.92	26.71	23	29.65	13
25	2	2	5	63	57.60	145.00	70	146	90	215	180	136	44	04.89	27.20	23	26.42	14

ID	GRP	SEX	TEST	AGE	WT	HT	HR	SBP	DBP	TC	TG	LDL	HDL	TC/HDL	$\dot{V}O_2$ max	RISKO	FAT	ECG
26	2	2	1	62	69.24	148.00	85	156	90	267	194	195	33	08.09	18.26	31	36.25	09
26	2	2	2	62	68.95	148.00	83	157	85	256	176	189	32	08.00	19.54	31	34.34	11
26	2	2	3	62	67.82	148.00	86	158	90	235	165	168	34	06.91	19.07	25	33.40	12
26	2	2	4	62	69.10	148.00	88	150	90	210	134	146	37	05.67	20.33	24	35.29	10
26	2	2	5	62	66.73	148.00	84	153	92	242	159	167	43	05.63	21.84	24	31.99	12
27	2	2	1	67	52.14	154.00	87	146	78	191	157	114	39	04.90	19.47	27	27.80	10
27	2	2	2	67	51.72	154.00	88	145	80	213	148	146	37	05.76	18.67	27	26.88	11
27	2	2	3	67	50.98	154.00	82	142	83	163	165	090	40	04.07	20.16	20	25.96	13
27	2	2	4	67	50.44	154.00	83	148	85	204	116	137	44	04.64	21.46	21	24.59	12
27	2	2	5	67	50.64	154.00	88	140	70	187	132	112	49	03.82	22.65	21	25.05	11
28	2	2	1	66	50.35	149.50	76	152	82	184	134	124	30	06.13	25.63	26	26.42	13
28	2	2	2	66	48.53	149.50	77	158	84	200	172	135	31	06.45	25.20	26	25.05	12
28	2	2	3	66	47.66	149.50	74	150	85	177	167	107	37	04.78	26.89	20	24.14	14
28	2	2	4	66	48.70	149.50	75	154	78	198	154	128	39	05.08	27.23	21	23.23	11
28	2	2	5	66	49.87	149.50	75	155	79	192	162	114	46	04.40	27.79	21	25.50	13
29	2	2	1	68	50.89	148.00	78	156	85	224	156	154	43	05.21	22.19	27	21.88	14
29	2	2	2	68	51.56	148.00	80	160	89	208	144	139	40	05.20	22.93	27	23.68	13
29	2	2	3	68	52.08	148.00	76	155	90	220	153	147	42	05.24	22.57	22	24.59	11
29	2	2	4	68	51.94	148.00	74	158	90	196	129	125	45	04.35	23.55	21	24.14	12
29	2	2	5	68	51.42	148.00	73	154	84	218	148	137	51	04.27	25.60	22	22.78	13
30	2	2	1	65	48.67	150.00	80	158	84	168	116	112	37	04.54	17.84	25	20.08	12
30	2	2	2	65	49.62	150.00	79	155	76	172	146	109	34	05.06	19.36	25	24.14	11
30	2	2	3	65	48.78	150.00	82	156	86	184	139	120	36	05.11	18.78	21	22.78	10
30	2	2	4	65	49.26	150.00	84	160	80	155	082	102	37	04.19	20.40	20	23.68	13
30	2	2	5	65	47.36	150.00	82	156	83	190	128	119	45	04.22	21.18	20	19.19	12

ID	GRP	SEX	TEST	AGE	WT	HT	HR	SBP	DBP	TC	TG	LDL	HDL	TC/HDL	Vo ₂ max	RISKO	FAT	ECG
31	3	1	1	61	64.58	157.50	60	142	84	204	164	136	35	05.83	27.24	29	27.34	18
31	3	1	2	61	65.20	157.50	64	146	76	210	155	140	42	05.00	28.62	31	28.72	17
31	3	1	3	61	64.95	157.50	62	148	71	195	150	125	40	04.87	30.19	24	27.80	16
31	3	1	4	61	63.94	157.50	66	147	74	188	172	111	43	04.37	33.72	24	25.96	15
31	3	1	5	61	64.05	157.50	70	150	76	166	142	092	45	03.69	35.40	23	26.88	17
32	3	1	1	62	58.82	152.00	78	156	85	205	175	140	30	06.83	22.41	31	20.08	12
32	3	1	2	62	60.45	152.00	80	158	84	194	142	134	32	06.06	23.27	31	25.05	14
32	3	1	3	62	59.78	152.00	79	160	88	175	154	108	35	05.00	25.62	25	24.59	15
32	3	1	4	62	59.28	152.00	83	158	86	183	146	116	38	04.81	25.94	26	24.14	14
32	3	1	5	62	57.82	152.00	82	154	80	202	160	129	41	04.93	26.31	25	22.78	13
33	3	1	1	63	70.94	157.50	79	152	85	236	215	158	35	06.74	18.37	32	30.58	16
33	3	1	2	63	73.15	157.50	82	154	86	249	197	173	37	06.73	20.76	32	32.93	15
33	3	1	3	63	72.58	157.50	80	150	78	230	183	153	40	05.75	22.30	26	31.99	14
33	3	1	4	63	71.22	157.50	78	148	85	224	176	147	42	05.33	23.60	26	30.12	13
33	3	1	5	63	70.64	157.50	76	145	88	218	162	140	46	04.74	25.27	26	29.65	15
34	3	1	1	64	67.78	156.50	76	150	82	230	187	155	38	06.05	25.65	32	27.80	15
34	3	1	2	64	68.09	156.50	75	145	88	248	176	173	40	06.20	24.83	33	29.19	14
34	3	1	3	64	67.23	156.50	74	142	84	225	156	151	43	05.23	25.72	27	28.72	15
34	3	1	4	64	66.44	156.50	71	140	82	218	175	137	46	04.74	27.33	26	25.96	16
34	3	1	5	64	65.75	156.50	82	144	78	204	168	123	49	04.16	28.78	25	24.59	17
35	3	1	1	64	54.92	162.50	78	154	86	198	156	131	36	05.50	26.78	28	19.19	15
35	3	1	2	64	54.72	162.50	82	148	85	187	162	122	33	05.67	27.54	28	18.31	16
35	3	1	3	64	55.59	162.50	76	152	87	176	135	111	38	04.63	28.44	22	19.64	13
35	3	1	4	64	53.39	162.50	72	150	80	205	174	130	40	05.12	28.74	23	17.86	14
35	3	1	5	64	53.26	162.50	77	142	82	165	148	090	45	03.67	29.84	22	16.98	16

ID	GRP	SEX	TEST	AGE	WT	HT	HR	SBP	DBP	TC	TG	LDL	HDL	TC/HDL	Vo ₂ max	RISKO	FAT	ECG
36	3	1	1	60	64.27	168.00	78	156	90	228	150	169	29	07.86	23.04	28	23.68	11
36	3	1	2	60	64.82	168.00	76	158	88	206	143	145	32	06.44	22.72	28	24.14	12
36	3	1	3	60	65.45	168.00	84	154	92	237	156	168	38	06.24	24.83	24	25.50	14
36	3	1	4	60	63.92	168.00	80	150	90	196	124	128	43	04.56	26.92	22	22.33	12
36	3	1	5	60	63.47	168.00	78	152	86	210	118	135	51	04.12	27.55	23	21.43	13
37	3	1	1	62	70.15	162.50	86	155	88	207	194	138	30	06.90	21.92	30	25.50	13
37	3	1	2	62	68.72	162.50	84	156	80	224	178	155	33	05.70	23.40	30	23.68	10
37	3	1	3	62	69.56	162.50	85	150	82	213	184	141	35	06.08	22.75	25	24.59	12
37	3	1	4	62	68.08	162.50	82	154	85	196	172	123	39	05.02	24.57	24	23.23	11
37	3	1	5	62	67.89	162.50	79	150	74	175	155	103	41	04.27	24.36	23	21.88	12
38	3	1	1	65	67.27	160.00	82	156	86	239	185	160	42	05.69	20.86	31	27.34	10
38	3	1	2	65	67.20	160.00	88	155	90	220	203	135	44	05.00	19.95	30	26.88	11
38	3	1	3	65	69.05	160.00	83	150	82	204	190	118	48	04.25	21.58	25	28.26	13
38	3	1	4	65	66.27	160.00	84	156	90	215	158	132	51	04.21	22.81	25	22.78	12
38	3	1	5	65	66.31	160.00	80	155	87	197	164	110	54	03.86	23.90	24	24.59	11
39	3	2	1	63	43.98	143.00	73	160	84	224	137	153	37	06.05	25.17	27	20.53	14
39	3	2	2	63	43.18	143.00	75	158	78	235	154	146	43	05.47	26.70	28	20.08	16
39	3	2	3	63	42.45	143.00	72	155	76	243	144	167	47	05.17	27.33	23	19.64	13
39	3	2	4	63	41.42	143.00	68	154	72	202	110	132	48	04.21	29.24	20	18.31	15
39	3	2	5	63	42.20	143.00	78	156	80	216	128	138	52	04.15	30.10	22	19.19	17
40	3	2	1	66	51.89	147.00	75	154	88	220	164	149	38	05.79	21.40	27	23.68	15
40	3	2	2	66	53.46	147.00	72	148	90	235	135	164	44	05.34	20.82	28	25.05	13
40	3	2	3	66	52.73	147.00	70	145	86	218	150	146	42	05.19	22.62	22	24.14	14
40	3	2	4	66	51.67	147.00	65	149	85	185	128	114	45	04.11	23.06	21	23.23	13
40	3	2	5	66	51.72	147.00	68	152	90	193	130	118	49	03.93	23.42	21	22.78	13

ID	GRP	SEX	TEST	AGE	WT	HT	HR	SBP	DBP	TC	TG	LDL	HDL	TC/HDL	Vo ₂ max	RISKO	FAT	ECG
41	3	2	1	66	65.78	150.00	74	152	90	240	185	171	32	07.50	23.68	30	33.87	14
41	3	2	2	66	67.59	150.00	70	150	88	227	160	165	30	07.57	23.15	29	35.29	15
41	3	2	3	66	66.72	150.00	68	148	90	200	174	131	34	05.88	24.45	23	34.34	16
41	3	2	4	66	65.05	150.00	71	147	86	215	198	138	37	05.81	25.37	23	32.93	14
41	3	2	5	66	64.56	150.00	80	145	89	236	152	163	43	05.49	26.53	24	30.58	15
42	3	2	1	60	69.95	158.50	79	160	85	265	178	199	34	07.79	17.35	30	31.10	10
42	3	2	2	60	72.60	158.50	80	156	90	235	194	164	32	07.34	19.64	30	33.87	11
42	3	2	3	60	71.59	158.50	85	160	87	247	182	176	35	07.06	19.90	24	32.46	13
42	3	2	4	60	69.83	158.50	84	158	90	225	167	152	40	05.62	20.88	23	30.58	12
42	3	2	5	60	69.18	158.50	78	154	83	250	184	171	42	05.95	22.80	24	29.65	13
43	3	2	1	67	49.25	152.50	77	150	84	178	142	112	38	04.68	22.72	25	22.33	13
43	3	2	2	67	50.78	152.50	72	148	82	190	164	117	40	04.75	21.57	26	24.14	12
43	3	2	3	67	50.13	152.50	76	146	86	166	138	096	42	03.95	23.40	20	23.68	10
43	3	2	4	67	48.32	152.50	78	150	80	158	103	090	45	03.51	23.70	20	22.33	13
43	3	2	5	67	48.06	152.50	79	144	80	144	117	068	53	02.72	24.75	20	20.53	12
44	3	2	1	66	57.18	154.00	88	158	88	215	175	141	39	05.51	20.88	27	25.96	11
44	3	2	2	66	58.35	154.00	90	154	85	227	184	154	36	06.30	22.36	27	28.72	10
44	3	2	3	66	57.92	154.00	84	156	92	230	196	151	40	05.75	22.73	22	27.80	14
44	3	2	4	66	56.88	154.00	86	155	90	204	179	126	42	04.86	23.67	22	26.88	12
44	3	2	5	66	56.63	154.00	82	152	82	186	162	109	45	04.13	23.91	21	25.05	13
45	3	2	1	63	55.25	145.50	84	155	82	205	173	138	31	06.61	18.93	27	27.80	12
45	3	2	2	63	55.65	145.50	86	152	90	194	154	130	33	05.88	19.80	27	28.26	11
45	3	2	3	63	56.48	145.50	80	154	80	216	165	147	36	06.00	20.32	23	29.19	10
45	3	2	4	63	54.56	145.50	78	150	84	220	187	142	41	05.36	21.15	22	26.42	12
45	3	2	5	63	53.70	145.50	75	148	78	185	149	111	44	04.20	21.69	21	25.50	11

ID	GRP	SEX	TEST	AGE	WT	HT	HR	SBP	DBP	TC	TG	LDL	HDL	TC/HDL	Vo ₂ max	RISKO	FAT	ECG
46	4	1	1	62	55.49	151.00	75	150	82	246	144	181	36	06.83	28.36	31	25.50	14
46	4	1	2	62	54.28	151.00	74	145	78	195	160	133	31	06.29	27.74	29	24.14	16
46	4	1	3	62	55.03	151.00	76	148	80	219	155	156	32	06.84	28.03	30	25.05	12
46	4	1	4	62	55.44	151.00	72	147	87	228	178	158	34	06.70	26.70	30	23.23	13
46	4	1	5	62	54.86	151.00	76	152	85	232	182	161	35	06.63	26.95	31	24.59	15
47	4	1	1	69	62.21	160.50	84	148	86	210	160	143	35	06.00	23.64	30	24.59	09
47	4	1	2	69	63.34	160.50	86	152	85	227	182	154	37	06.13	24.06	30	25.05	10
47	4	1	3	69	64.87	160.50	85	150	92	230	174	157	38	06.05	22.94	30	27.34	13
47	4	1	4	69	63.80	160.50	88	152	90	214	220	136	34	06.29	22.44	30	26.42	12
47	4	1	5	69	63.95	160.50	83	150	90	225	190	151	36	06.25	21.72	30	25.96	14
48	4	1	1	60	58.87	154.00	82	146	82	224	159	152	40	05.61	26.11	28	26.88	12
48	4	1	2	60	57.46	154.00	84	145	80	215	150	143	42	05.12	25.81	28	25.96	13
48	4	1	3	60	57.16	154.00	75	148	84	220	167	132	38	05.79	26.25	27	24.39	11
48	4	1	4	60	58.25	154.00	80	144	85	210	188	133	39	05.38	25.67	28	27.34	09
48	4	1	5	60	58.02	154.00	79	154	86	235	171	158	43	05.46	24.84	29	23.23	14
49	4	1	1	64	72.53	167.50	78	158	87	250	187	182	31	08.06	18.43	32	29.65	18
49	4	1	2	64	74.29	167.50	72	156	82	238	175	174	29	08.21	19.47	32	32.46	15
49	4	1	3	64	74.18	167.50	83	155	84	243	168	177	32	07.59	20.17	32	31.52	14
49	4	1	4	64	71.18	167.50	76	156	88	206	144	147	30	06.87	19.83	31	28.26	16
49	4	1	5	64	73.58	167.50	80	154	80	220	156	155	34	06.47	20.39	31	27.34	19
50	4	1	1	67	51.69	155.50	86	150	78	190	160	119	39	04.87	20.57	29	21.88	13
50	4	1	2	67	50.35	155.50	88	150	76	187	145	110	44	04.25	18.89	29	20.08	15
50	4	1	3	67	53.72	155.50	85	152	85	225	194	145	41	05.49	19.78	30	24.14	12
50	4	1	4	67	50.65	155.50	84	148	80	202	172	128	40	05.05	21.51	29	21.43	11
50	4	1	5	67	52.79	155.50	88	155	75	213	187	134	42	05.07	19.46	30	18.75	12

ID	GRP	SEX	TEST	AGE	WT	HT	HR	SBP	DBP	TC	TG	LDL	HDL	TC/HDL	$\dot{V}O_2$ max	RISKO	FAT	ECG
51	4	1	1	68	69.36	158.00	80	154	80	215	170	141	40	05.37	21.72	31	32.93	17
51	4	1	2	68	68.73	158.00	74	152	86	206	188	131	37	05.57	23.50	31	31.10	15
51	4	1	3	68	68.50	158.00	75	156	83	238	194	164	35	06.80	22.82	32	31.55	16
51	4	1	4	68	67.25	158.00	78	155	85	240	163	169	38	06.31	20.92	32	30.12	14
51	4	1	5	68	68.84	158.00	77	158	88	227	152	156	41	05.53	21.52	31	31.52	13
52	4	1	1	67	65.52	156.50	85	150	90	256	165	186	37	06.92	19.85	33	31.52	11
52	4	1	2	67	63.86	156.50	78	148	88	240	170	166	40	06.00	17.76	32	28.72	14
52	4	1	3	67	66.68	156.50	82	154	85	214	183	136	41	05.22	18.63	31	32.46	13
52	4	1	4	67	64.40	156.50	80	152	90	260	158	190	38	06.84	19.47	33	29.65	15
52	4	1	5	67	64.50	156.50	86	156	83	278	194	157	39	06.02	20.23	33	29.29	16
53	4	1	1	67	59.74	160.00	86	160	94	184	175	115	34	05.41	22.38	29	23.68	14
53	4	1	2	67	60.62	160.00	88	156	92	193	170	129	30	06.43	22.45	29	24.59	12
53	4	1	3	67	58.29	160.00	80	160	88	172	143	111	32	05.37	23.06	28	22.78	14
53	4	1	4	67	60.54	160.00	82	158	90	208	168	139	35	05.94	21.76	30	24.14	11
53	4	1	5	67	61.33	160.00	85	153	85	196	150	135	31	06.32	20.81	29	22.33	15
54	4	2	1	63	59.62	150.00	86	155	76	231	189	160	33	07.00	20.40	29	30.58	10
54	4	2	2	63	59.15	150.00	84	150	78	249	194	175	35	07.11	21.34	29	30.12	09
54	4	2	3	63	60.34	150.00	82	158	82	216	156	147	38	05.68	20.74	28	32.46	13
54	4	2	4	63	59.96	150.00	88	150	80	210	145	142	39	05.38	19.80	28	31.52	15
54	4	2	5	63	59.24	150.00	85	154	86	229	167	155	41	05.58	21.40	28	31.10	13
55	4	2	1	67	61.45	151.50	84	152	88	204	145	140	35	05.83	17.62	28	35.58	12
55	4	2	2	67	63.02	151.50	80	150	86	246	174	181	30	08.20	16.80	30	36.72	14
55	4	2	3	67	62.28	151.50	78	154	84	226	159	165	29	07.79	18.36	29	32.93	11
55	4	2	4	67	63.70	151.50	76	148	90	218	140	156	34	06.41	18.70	29	34.82	12
55	4	2	5	67	60.67	151.50	88	147	92	230	188	159	33	06.97	18.33	29	31.52	15

ID	GRP	SEX	TEST	AGE	WT	HT	HR	SBP	DBP	TC	TG	LDL	HDL	TC/HDL	Vo ₂ max	RISKO	FAT	ECG
56	4	2	1	68	48.68	148.50	79	155	84	215	155	148	36	05.97	21.34	27	24.14	13
56	4	2	2	68	47.92	148.50	80	154	85	183	132	118	39	04.69	20.81	26	23.68	12
56	4	2	3	68	50.30	148.50	85	156	82	211	166	146	32	06.59	18.50	28	25.50	15
56	4	2	4	68	49.28	148.50	82	150	83	208	146	141	38	05.47	20.80	27	24.59	11
56	4	2	5	68	50.26	148.50	84	152	80	224	173	154	35	06.40	20.13	27	26.42	12
57	4	2	1	62	52.81	151.00	72	146	78	228	175	159	34	06.70	24.58	27	24.59	17
57	4	2	2	62	51.57	151.00	70	150	81	246	193	171	36	06.83	25.45	28	22.78	15
57	4	2	3	62	54.38	151.00	76	145	76	230	180	164	30	07.67	23.72	27	26.42	16
57	4	2	4	62	52.62	151.00	74	148	82	235	168	162	39	06.02	24.11	28	23.68	14
57	4	2	5	62	53.14	151.00	71	149	74	214	170	143	37	05.78	22.65	27	25.05	18
58	4	2	1	66	53.75	162.00	82	154	84	195	130	129	40	04.87	23.17	26	25.05	15
58	4	2	2	66	52.14	162.00	78	152	88	204	118	142	38	05.37	21.92	26	25.96	18
58	4	2	3	66	54.46	162.00	72	155	86	176	124	109	42	04.19	23.39	25	25.50	14
58	4	2	4	66	53.09	162.00	80	156	85	180	128	118	36	05.00	22.75	26	24.14	13
58	4	2	5	66	54.25	162.00	76	158	82	219	102	156	43	05.09	24.27	28	23.68	17
59	4	2	1	64	60.17	149.00	82	156	86	208	174	143	30	06.93	18.85	28	30.12	12
59	4	2	2	64	60.23	149.00	80	152	84	214	152	153	31	06.90	19.13	28	30.58	11
59	4	2	3	64	61.65	149.00	82	158	80	184	136	125	32	05.75	18.20	27	31.52	10
59	4	2	4	64	59.90	149.00	84	154	86	200	120	147	29	06.90	18.66	27	29.19	14
59	4	2	5	64	61.86	149.00	85	160	88	223	145	161	33	06.76	19.40	28	29.65	12
60	4	2	1	60	51.53	154.00	76	160	90	240	208	161	37	06.49	22.90	28	27.34	14
60	4	2	2	60	53.21	154.00	85	155	87	204	172	135	35	05.83	21.68	27	28.26	13
60	4	2	3	60	52.76	154.00	84	158	92	236	153	169	36	06.55	22.54	28	24.59	11
60	4	2	4	60	51.25	154.00	80	156	92	220	098	162	38	05.79	21.24	28	26.88	12
60	4	2	5	60	53.54	154.00	83	150	90	213	134	152	34	06.26	21.30	28	25.96	15

ตารางที่ 73 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรที่ศึกษา ของกลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 50-55 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด

ตัวแปรที่ศึกษา	หน่วยวัด	ก่อนการฝึก		หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8		หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 16		หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 20		หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 24	
		\bar{X}	SD	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD
1. ปริมาณเลือดของรูทีนหัวใจสำรอง											
1.1 ความดันเลือดขณะหัวใจบีบตัวขณะพัก	mm Hg	152.33	4.95	152.00	5.77	150.53	3.23	149.33	3.68	147.00	4.39
1.2 ความดันเลือดขณะหัวใจคลายตัวขณะพัก	mm Hg	85.00	4.47	84.00	4.28	82.60	5.36	83.67	6.25	82.13	4.52
1.3 คอเลสเตอรอลรวม	mg/dl	215.53	29.09	217.47	27.83	211.20	24.90	205.20	22.94	198.13	25.79
1.4 ไตรกลีเซอไรด์	mg/dl	156.47	32.57	161.33	36.14	147.40	29.69	144.67	32.04	138.80	31.93
1.5 ไลโปโปรตีนชนิดมีความหนาแน่นต่ำ	mg/dl	148.47	26.67	149.53	23.46	144.67	19.59	137.73	19.87	128.20	22.97
1.6 ไลโปโปรตีนชนิดมีความหนาแน่นสูง	mg/dl	35.73	4.70	36.20	3.43	37.00	3.78	38.53	3.48	42.20	3.38
1.7 อัตราส่วนระหว่างคอเลสเตอรอลรวม รวมกับไลโปโปรตีนชนิดมีความหนาแน่นสูง	mg/dl	6.13	1.16	6.05	0.95	5.77	0.79	5.37	0.79	4.73	0.73
2. ความสามารถในการออกกำลังกายของร่างกาย											
2.1 ความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด	ml.kg ⁻¹ .min ⁻¹	21.20	2.59	21.51	2.15	22.51	2.15	23.17	2.37	24.28	2.85
2.2 อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก	beat.min ⁻¹	81.87	5.08	80.93	5.52	80.40	5.33	78.93	5.32	78.60	5.14
3. ส่วนประกอบของร่างกาย											
3.1 มวลของร่างกาย	kg	58.37	7.09	57.33	7.18	57.22	7.62	59.93	7.65	57.18	7.51
3.2 เปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย	%	24.99	3.88	24.18	4.49	24.08	4.54	23.47	3.81	23.60	4.28
4. คลื่นไฟฟ้าหัวใจ											
4.1 ความสูงคลื่นอาร์ใน V ₅	mm	12.33	2.16	12.53	2.26	12.27	1.91	12.07	2.19	12.87	1.68

ตารางที่ 74 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรที่ศึกษา ของกลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 60-65 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด

ตัวแปรที่ศึกษา	หน่วยวัด	ก่อนการฝึก		หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8		หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 16		หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 20		หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 24	
		\bar{X}	SD	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD
		1. มีปัจจัยเสี่ยงชุมชนโรคหัวใจหลอดเลือด									
1.1 ความดันเลือดขณะหัวใจบีบตัวขณะพัก	mm Hg	154.67	4.72	154.93	4.50	153.47	4.91	152.67	5.98	148.80	5.44
1.2 ความดันเลือดขณะหัวใจคลายตัวขณะพัก	mm Hg	85.87	5.45	84.87	4.49	85.47	4.58	84.47	5.50	83.20	5.66
1.3 คอเลสเตอรอลรวม	mg/dl	210.47	25.76	216.53	19.62	206.40	25.68	196.33	14.73	207.20	16.05
1.4 ไตรกลีเซอไรด์	mg/dl	154.60	26.84	161.13	19.15	160.67	26.22	138.07	29.26	152.27	19.35
1.5 ไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นต่ำ	mg/dl	143.27	23.80	148.60	19.11	163.60	23.97	130.47	14.05	132.00	16.25
1.6 ไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง	mg/dl	36.53	4.94	36.40	4.03	38.20	3.32	40.27	3.39	45.53	3.09
1.7 อัตราส่วนระหว่างคอเลสเตอรอลรวม รวมกับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง	mg/dl	5.85	1.00	6.01	0.84	5.38	0.72	4.90	0.48	4.59	0.47
2. ความสามารถในการไหลเวียนของร่างกาย											
2.1 ความสามารถในการไหลออกซิเจนสูงสุด	ml.kg ⁻¹ .min ⁻¹	21.26	2.79	22.30	2.66	23.10	3.14	24.20	3.14	25.30	3.39
2.2 อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก	beat.min ⁻¹	81.67	4.59	81.60	3.58	80.47	4.63	79.67	4.62	78.27	5.62
3. ส่วนประกอบของร่างกาย											
3.1 มวลของร่างกาย	kg	62.01	8.60	61.54	8.47	60.94	8.11	61.08	8.21	60.72	8.18
3.2 เปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย	%	25.76	4.85	25.70	4.46	24.84	3.94	25.00	4.63	24.26	4.23
4. สมรรถภาพหัวใจ											
4.1 ความสูงคลื่นอาร์ใน V ₅	mm	12.13	2.26	11.93	1.62	12.67	1.63	12.20	1.66	12.60	1.24

ตารางที่ 75 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรที่ศึกษา ของกลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 70-75 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด

ตัวแปรที่ศึกษา	หน่วยวัด	ก่อนการฝึก		หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 8		หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 16		หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 20		หลังการฝึก สัปดาห์ที่ 24	
		\bar{X}	SD	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD
		1. ปริมาณเลือดของฮีโมโกลบิน									
1.1 ความดันเลือดขณะหัวใจบีบตัวขณะพัก	mm Hg	154.27	4.38	152.40	4.56	151.33	5.23	151.07	4.83	149.53	4.56
1.2 ความดันเลือดขณะหัวใจคลายตัวขณะพัก	mm Hg	85.80	2.54	85.33	4.56	84.07	5.97	83.93	5.57	82.20	4.89
1.3 คอเลสเตอรอลรวม	mg/dl	219.60	21.33	218.73	20.75	211.67	25.30	202.27	18.51	196.47	27.94
1.4 โครนีนีเออร์	mg/dl	172.00	20.61	166.73	21.05	163.80	19.68	157.93	28.97	149.27	19.18
1.5 โอลิโพรตีนที่มีความหนาแน่นต่ำ	mg/dl	150.00	20.48	147.80	18.00	139.27	23.74	127.87	15.70	120.00	27.35
1.6 โอลิโพรตีนที่มีความหนาแน่นสูง	mg/dl	34.93	3.86	36.73	4.99	39.53	4.32	42.67	3.83	46.67	4.37
1.7 อัตราส่วนระหว่างคอเลสเตอรอลรวม ร่วมกับโอลิโพรตีนที่มีความหนาแน่นสูง	mg/dl	6.36	0.92	5.96	0.83	5.40	0.82	4.78	0.63	4.27	0.78
2. ความสามารถในการทำงานของร่างกาย											
2.1 ความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด	ml.kg ⁻¹ .min ⁻¹	22.43	2.96	23.01	2.87	24.15	2.93	25.38	3.40	26.31	3.57
2.2 อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก	beat.min ⁻¹	77.80	6.53	78.40	7.25	77.20	6.94	76.40	7.02	77.60	4.08
3. ส่วนประกอบของร่างกาย											
3.1 มวลของร่างกาย	kg	60.80	8.43	61.60	8.68	61.48	8.78	60.02	8.70	59.68	8.49
3.2 เปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย	%	25.79	4.26	26.95	4.79	26.82	4.31	24.87	4.22	24.13	3.94
4. คสมิโพล่าหัวใจ											
4.1 ความสูงคลื่นอาร์ใน V ₅	mm	13.27	2.31	13.13	2.33	13.47	1.81	13.20	1.42	13.87	2.13

ตารางที่ 76 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตัวแปรที่ศึกษา ของกลุ่มควบคุม

ตัวแปรที่ศึกษา	หน่วยวัด	ก่อนการทดลอง		หลังสัปดาห์ที่ 8		หลังสัปดาห์ที่ 16		หลังสัปดาห์ที่ 20		หลังสัปดาห์ที่ 24	
		\bar{X}	SD	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD
1. ปัจจัยเสี่ยงของโรคหัวใจและหลอดเลือด											
1.1 ความดันเลือดขณะหัวใจบีบตัวขณะพัก	mm Hg	152.93	4.57	151.13	3.42	153.80	4.36	151.60	4.14	153.47	3.62
1.2 ความดันเลือดขณะหัวใจคลายตัวขณะพัก	mm Hg	84.33	5.09	83.73	4.46	84.20	4.26	86.20	3.82	84.27	5.31
1.3 คอเลสเตอรอลรวม	mg/dl	219.73	21.11	216.47	22.93	216.00	22.04	215.93	19.07	225.20	17.56
1.4 โทรกลีเซอไรด์	mg/dl	166.40	19.71	165.00	22.10	163.47	20.10	155.73	29.60	164.07	24.91
1.5 ไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นต่ำ	mg/dl	150.60	21.53	147.67	22.13	146.87	20.77	148.53	18.11	152.47	8.53
1.6 ไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง	mg/dl	35.80	3.14	35.60	4.64	35.20	4.26	36.07	3.45	37.13	4.03
1.7 อัตราส่วนระหว่างคอเลสเตอรอลรวม รวมกับไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง	mg/dl	6.19	0.90	6.20	1.14	6.23	1.02	6.02	0.66	6.04	0.59
2. ความสามารถในการออกกำลังกาย											
2.1 ความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด	ml.kg ⁻¹ .min ⁻¹	21.99	2.94	21.79	3.12	21.81	2.96	21.62	2.39	21.56	2.29
2.2 อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก	beat.min ⁻¹	81.13	4.37	80.07	5.76	80.00	4.33	80.27	4.65	81.73	5.01
3. ส่วนประกอบของร่างกาย											
3.1 นวลของร่างกาย	kg	58.89	6.79	58.68	7.31	59.64	6.72	58.75	6.58	59.39	6.54
3.2 เปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย	%	27.60	3.93	27.35	4.33	27.88	3.71	27.03	3.62	26.43	3.71
4. สถิติโลหิตวิทยา											
4.1 ความสูงคลื่นอาร์ใน V ₅	mm	13.40	2.56	13.47	2.39	13.00	1.85	12.80	1.90	14.67	2.16



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบฟอร์มคำยินยอมเข้ารับการทดลอง

ข้าพเจ้า (นาย, นาง, นางสาว) _____ นามสกุล _____
 อายุ _____ ปี ได้รับทราบจาก นายอภิชาติ ตรีแสง ซึ่งเป็นนิสิตระดับปริญญาตรีบัณฑิต
 สาขาวิชาพลศึกษา ภาควิชาพลศึกษา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และกำลังทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง
 " ผลของการออกกำลังกายที่มีความหนักของงานแตกต่างกันต่อปัจจัยเสี่ยงประมุขโรคหัวใจ
 โคโรนารี ของผู้สูงอายุ " ข้าพเจ้าได้รับทราบวิธีการฝึกและการดำเนินการทดสอบต่าง ๆ
 ได้แก่

1. การชั่งน้ำหนักตัวและวัดส่วนสูง
2. ความดันเลือด
3. ไขมันในเลือด โดยการเจาะเลือด
4. อัตราการเต้นของหัวใจ
5. ความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด
6. เปอร์เซนต์ไขมันของร่างกาย โดยวิธีการชั่งน้ำหนักไขมัน
7. การวัดคลื่นไฟฟ้าหัวใจ
8. การประเมินอัตราเสี่ยงต่อการเป็นโรคหัวใจโคโรนารี

ทั้งนี้ระหว่างที่ดำเนินการฝึกและทดสอบ จะมีผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยที่เป็นผู้ที่มีความรู้และ
 ความชำนาญคอยช่วยเหลือแนะนำอย่างใกล้ชิดในการฝึกและการทดสอบเป็นอย่างดี ตลอดจนเตรียม
 เครื่องมือต่าง ๆ อย่างสมบูรณ์ เพื่อความปลอดภัยของผู้เข้ารับการทดลอง

ข้าพเจ้าได้อ่านข้อความข้างต้นนี้และมีความเข้าใจเป็นอย่างดีแล้ว จึงมีความประสงค์ที่
 เข้าร่วมการทดลองครั้งนี้ด้วยความสมัครใจ และจะเชื่อฟังพร้อมทั้งปฏิบัติตามคำสั่งต่าง ๆ ด้วยความเป็น
 จริงทุกประการ และยินดีที่จะปฏิบัติตามข้อเสนอแนะต่าง ๆ อย่างเคร่งครัด

ลงชื่อ _____ ผู้เข้ารับการทดลอง
 (_____)

แบบสอบถามสำหรับการตรวจสอบประวัติทางการแพทย์
(Medical history questionnaire)

ชื่อ (นาย, นาง, นางสาว).....นามสกุล

เกิดวันที่.....เดือน.....พ.ศ..... อายุ.....ปี เพศ () ชาย () หญิง

ที่อยู่ปัจจุบัน

หมายเลขโทรศัพท์ (ที่บ้าน).....

สถานที่ทำงาน (ถ้ามี).....

หมายเลขโทรศัพท์ (ที่ทำงาน).....

แพทย์ประจำครอบครัว

.....

ตอนที่ 1

1. ท่านเคยไปพบแพทย์เพื่อทำการตรวจร่างกายครั้งสุดท้ายเมื่อไร ?

.....

.....

2. ท่านมีอาการเกี่ยวกับการแพ้ยา แพ้อาหาร หรือแพ้สารอื่น ๆ หรือไม่ ถ้าท่านแพ้สิ่งเหล่านี้
 ให้นำตัวอย่างละเอียด

.....

.....

3. ท่านมีอาการเจ็บป่วยที่เรื้อรังหรือรุนแรงหรือไม่

.....

.....

4. ข้อมูลเกี่ยวกับการเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลของท่าน 3 ครั้งสุดท้ายที่ผ่านมา
(ในกรณีที่ : การตั้งครรภ์ไม่ถือว่าเป็นการเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาล)

	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
ประเภทที่เข้ารับการรักษา
วัน/เดือน/ปี ที่เข้ารับการรักษา
ชื่อโรงพยาบาล
สถานที่ตั้งของโรงพยาบาล

ตอนที่ 2

ข้อมูลที่ผ่านมา 12 เดือน	ใช่	ไม่ใช่
1. ท่านเคยได้รับการตรวจร่างกายและได้รับคำแนะนำจากแพทย์
2. น้ำหนักตัวของท่านเปลี่ยนแปลงไปแน่นอนมากกว่า 2-3 ปอนด์
3. ท่านพยายามที่จะลดน้ำหนักของร่างกายโดยการจำกัดอาหาร หรือทำการออกกำลังกาย
4. ท่านเคยมีอาการเป็นลมหน้ามืด วิงเวียนศีรษะและหมดสติ
5. ท่านมีอาการนอนไม่หลับเป็นบางครั้งบางคราว
6. ท่านเคยมีอาการสายตาพร่ามัว
7. ท่านเคยมีการปวดศีรษะอย่างรุนแรง
8. ท่านมีอาการไอเรื้อรังในตอนเช้า ๆ
9. ท่านเคยมีอาการเปลี่ยนแปลงลักษณะการพูดที่ผิดปกติชั่วคราว หรือไม่
10. ท่านมีความรู้สึกวิตกกังวลหรือผิดปกติทางประสาทอย่างไม่มี เหตุผลหรือไม่
11. ท่านเคยมีอาการเกี่ยวกับอัตราการเต้นของหัวใจผิดปกติหรือไม่
12. ท่านเคยมีอาการหัวใจเต้นเร็วผิดปกติหรือไม่

ข้อมูลปัจจุบัน	ใช่	ไม่ใช่
1. ท่านมีอาการลักษณะหายใจหอบสั้น ๆ ขณะกำลังเดินหรือไม่
2. ท่านมีอาการเจ็บปวด ชา หรือสูญเสียความรู้สึกบริเวณแขน มือ ชา เท้า ใบหน้าหรือไม่
3. ท่านมีความรู้สึกว่ามีอาการเป็นบริเวณมือหรือเท้า มากกว่าส่วนอื่น ๆ ของร่างกาย
4. ท่านมีอาการพองบวมบริเวณเท้าและข้อเท้าของท่านหรือไม่
5. ท่านมีอาการเจ็บปวดหรือเป็นตะคริวบริเวณขา
6. ท่านมีอาการเจ็บปวดหรือรู้สึกอึดอัดบริเวณหน้าอก
7. ท่านมีอาการคล้ายถูกกดหนัก ๆ บริเวณหน้าขา
8. ท่านทราบว่าความดันโลหิตของท่านผิดปกติ
9. ท่านทราบว่าระดับคอเลสเตอรอลและไตรกลีเซอไรด์ ของท่านอยู่ในระดับสูง

10. ท่านเป็นโรคเบาหวานหรือไม่

ถ้าท่านเป็น ท่านควบคุมโรคเบาหวานอย่างไร

- () ควบคุมอาหาร () ฉีดอินซูลิน
() รับประทานยา () ไม่มีการควบคุม

11. ท่านมีความเครียดบ่อยครั้งเพียงไร

- () บางครั้งบางครั้ง () บ่อย ๆ () เป็นประจำ

12. ท่านมีอาการเจ็บป่วยด้วยโรคใดบ้าง

- () กล้ามเนื้อหัวใจตาย () หัวใจล้มเหลว () หัวใจหยุดชะงักบางส่วน
() เกิดลิ้นเลือดในหลอดเลือดโคโรนารี () โรคหัวใจ (Heart block)
() เกิดการอุดตันของหลอดเลือดโคโรนารี () หัวใจวาย () พ่น้ำหลอดเลือดเสื่อม
() หลอดเลือดแข็งกระด้าง () ลิ้นหัวใจ ทาที่หลอดเลือดตีบ
() เจ็บเส้นบริเวณหน้าอก () หัวใจรูมาติก () อื่น ๆ.....

ตอนที่ 3

บุคคลในครอบครัวของท่านมีใครบ้างที่เป็น หรือมีแนวโน้ม หรือสงสัยว่าจะเป็นโรค
เหล่านี้

- ก. โรคหัวใจ
- ข. เบาหวาน
- ค. ความดันเลือดสูง
- ง. เนื้อเยื่อสมองตาย



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การวัดความดันเลือด (Blood pressure)

อุปกรณ์การทดสอบ

1. เครื่องวัดความดันเลือด แบบดิจิตอล (Digital blood pressure/pulse monitor) ยี่ห้อ Omron รุ่น HEM-700C ผลิตโดยบริษัท Omron corporation ประเทศญี่ปุ่น
2. หูฟัง (Stethoscope) ขนาดความยาว 28 นิ้ว ยี่ห้อ Littmann รุ่น Classic II ผลิตในสหรัฐอเมริกา

วิธีดำเนินการทดสอบ

1. ก่อนทำการทดสอบให้ผู้เข้ารับการทดสอบนั่งพักตามสบาย บนเก้าอี้ที่ไม่มีพนักพิงหลัง แขนทั้งสองข้างวางบนบนพนักพิงแขนสบาย ๆ ประมาณ 10-15 นาที
2. ทำการวัดความดันเลือดในท่านั่ง โดยให้ผู้เข้ารับการทดสอบวางแขนลงบนโต๊ะ หงายมือขึ้น วางเครื่องวัดความดันเลือดอยู่ระดับหัวใจ และทำการวัดความดันเลือดบริเวณเหนือข้อพับของข้อศอกทั้งสองข้างก่อน และในการวัดครั้งต่อไปให้ทำการวัดแขนข้างที่มีค่าความดันเลือดสูงกว่า (ส่วนใหญ่มักจะเป็นแขนข้างที่ถนัด)
3. เลือกขนาดของผ้าที่ใช้รัดพันแขน (Cuff) สำหรับการวัดความดันเลือด
 - ขนาด 17-26 เซนติเมตร เหมาะสมกับผู้ใหญ่ (ปกติ)
 - ขนาด 32-42 เซนติเมตร เหมาะสมกับผู้ใหญ่ (ที่มีขนาดร่างกายใหญ่)
4. ารผ้าที่ใช้รัดพันแขน (Cuff) พันรอบแขนเหนือข้อพับของข้อศอก ประมาณ 1 นิ้ว
5. คลำหาชีพจรที่ Brachial artery แล้ววางหูฟัง (Stethoscope) ลงบนตำแหน่งชีพจรที่คลำได้
6. กดปุ่มเปิดเครื่อง (On/Off)
6. ตั้งระดับความดันเลือดประมาณ 200 มิลลิเมตรปรอท
7. กดปุ่มเริ่ม (Start) เครื่องวัดความดันเลือดทำงาน
8. สังเกตบริเวณหน้าปัดของเครื่องวัดความดันเลือดจะแสดงตัวเลขออกมาเป็นค่าความดันเลือด ค่าแรกเป็นค่าความดันเลือดขณะหัวใจบีบตัวขณะพัก (Resting systolic blood pressure) ค่าที่สองเป็นค่าความดันเลือดขณะหัวใจคลายตัวขณะพัก (Resting diastolic blood pressure)
8. หน่วยวัดความดันเลือดเป็นมิลลิเมตรปรอท (mm Hg)

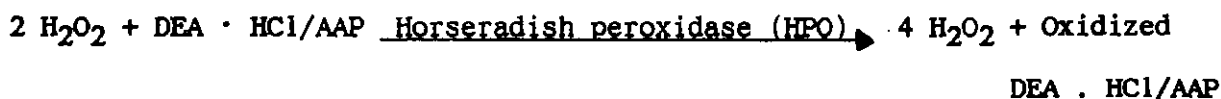
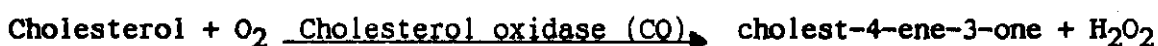
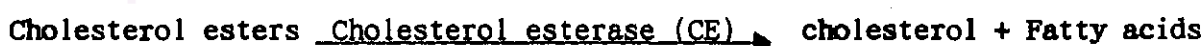
การตรวจวิเคราะห์สารเคมีในเลือด

การตรวจวิเคราะห์สารเคมีในเลือดสำหรับการวิจัยครั้งนี้ ทำการตรวจวิเคราะห์สารเคมีต่าง ๆ โดยใช้เครื่องตรวจวิเคราะห์หาสารเคมีในเลือดแบบอัตโนมัติ (Automatic chemistry analyzer) ของบริษัท Dupont รุ่น Dimension ทำการวิเคราะห์โดยหน่วยปฏิบัติการเคมีฉุกเฉิน และผู้ช่วยนอก งานปฏิบัติการกลางและชั้นสูตรโรค โรงพยาบาลมหาราชนครเชียงใหม่ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ดังรายละเอียด

การวิเคราะห์คอเลสเตอรอลรวม (Total Cholesterol)

วิธีการวิเคราะห์คอเลสเตอรอลรวม โดยใช้เอนไซม์ (Enzymatic method)

หลักการ : คอเลสเตอรอลเอสเทอร์ (Cholesterol ester) ถูกสลาย (Hydrolyzed) ด้วย คอเลสเตอรอลเอสเทอเรส (Cholesterol esterase) ได้เป็นคอเลสเตอรอล และถูกออกซิไดซ์ (Oxidized) ต่อโดยคอเลสเตอรอลออกซิเดส (Cholesterol oxidase) จะได้ Cholest-4-ene-3-one และไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ (Hydrogen peroxide) ต่อจากนั้น ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ (Hydrogen peroxide) กับ N,N-diet hylaniline-HCl/4-aminoantipyrine (DEA-HCl/AAP) จะถูกเร่งปฏิกิริยาโดย เอนไซม์ฮอร์ราดิส เพอร์ออกซิเดส (Horseradish peroxidase: HPO) จะให้สารมีสี (Chromophore) คือ Oxidized DEA-HCl/AAP ซึ่งสามารถวัดสีที่เกิดขึ้น โดยใช้เทคนิค โพลีโครมาติก (Polychromatic endpoint technique) ที่ความยาวคลื่น 540, 450 และ 700 นาโนเมตร (nm) ความเข้มของสีจะเป็นสัดส่วนโดยตรงกับปริมาณคอเลสเตอรอล



การวิเคราะห์ไตรกลีเซอไรด์ (Triglyceride):

วิธีการวิเคราะห์ไตรกลีเซอไรด์ โดยใช้อเอนไซม์ (Enzymatic method)

หลักการ : ไตรกลีเซอไรด์ (Triglycerides) จะถูกสลาย (Hydrolyzed) โดยเอนไซม์ไลเปส (Lipase) ให้เป็นกลีเซอรอล (Glycerol) แล้วใช้อเอนไซม์กลีเซอรอลดีไฮโดรจีเนส (Glycerol dehydrogenase: GDH) เปลี่ยนกลีเซอรอล (Glycerol) เป็นไดไฮดรอกซีอะซิโตน (Dihydroxyacetone) ในขณะที่เดียวกัน นิโคตินาามท์ อะดีนีน ไดนิวคลีโอไทด์ (Nicotinamide adenine dinucleotide: NAD⁺) จะเปลี่ยนเป็น นิโคตินาามท์ อะดีนีน ไดนิวคลีโอไทด์ที่มีไฮโดรเจน (Nicotinamide adenine dinucleotide: NADH) และวัดปริมาณกลีเซอรอล (Glycerol) ที่เกิดขึ้นโดยเปรียบเทียบปริมาณ NADH ที่เพิ่มขึ้น ถ้าปริมาณ NADH มากขึ้นแสดงว่า ปริมาณไตรกลีเซอไรด์เพิ่มมากขึ้น วัดค่าดูดกลืนแสงของ NADH โดยใช้เทคนิคไบโครมาตริก (Bichromatic rate technique) ที่ความยาวคลื่น 340, 383 นาโนเมตร (nm)



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การวิเคราะห์ไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง (High density lipoprotein cholesterol: HDL-C)

วิธีการวิเคราะห์ไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง โดยใช้เอนไซม์ (Enzymatic method)

หลักการ : เป็นการตรวจวิเคราะห์ไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูงแบบทางอ้อม โดยใช้หลักการเดียวกันกับการหาปริมาณคอเลสเตอรอล (Cholesterol) แต่ก่อนที่จะนำซีรัม (Serum) มาหาปริมาณไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง จะแยกเอาไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง ออกก่อน โดยใช้การตกตะกอนไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นต่ำ (Low density lipoprotein: LDL) และไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นต่ำมาก (Very low density lipoprotein: VLDL) ด้วยการเอาฟอสเฟตทังสเตนที่ มาบัพเฟอร์ (Buffer) ที่ค่าความเป็นกรด-ด่าง 5.7 (Phosphotungstate buffered pH 5.7) จะได้ไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง (HDL-C) ในน้ำใสส่วนบน (supernatant)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การวิเคราะห์ไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นต่ำ (Low density lipoprotein cholesterol: LDL-C)

การหาค่าไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นต่ำ (LDL-C)

โดยคำนวณจากสูตร Friedewald Formula

$$\text{LDL-C} = \text{TC} - (\text{HDL-C}) - (\text{TG}/5)$$

โดยมีข้อกำหนดดังนี้

1. กรณีที่ซีรัม (Serum) ไตรกลีเซอไรด์มีค่าน้อยกว่า 400 mg/dl
2. ซีรัม (Serum) ไม่มีโคไลไมครอน (Chylomicrons) ซึ่งสามารถตรวจสอบได้โดยนำซีรัม ไปเก็บค้ำคืนที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส ถ้ามีโคไลไมครอน จะพบชั้นครีมของโคไลไมครอน ลอยอยู่เหนือสุด
3. ซีรัม ไม่มี β -VLDL (Floating lipoprotein) ซึ่งเป็นคุณสมบัติของ Type III hyperlipoproteinemia ซึ่งปกติพบไม่มาก

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การวิเคราะห์กลูโคส (Glucose)

วิธีการวิเคราะห์กลูโคส โดยใช้เอนไซม์ (Enzymatic method)

หลักการ : กลูโคส (Glucose) จะถูกเร่งปฏิกิริยาเติมหมู่ฟอสเฟต (Phosphorylation) จาก อะดีโนซีนไตรฟอสเฟต (Adenosine triphosphate: ATP) โดยใช้เอนไซม์เฮกโซไคเนส (Hexokinase) เป็นตัวเร่งปฏิกิริยา จะได้ Glucose-6-phosphate และ อะดีโนซีน ไดฟอสเฟต (Adenosine diphosphate: ADP) ต่อมา glucose - 6 - phosphate จะเปลี่ยนเป็น 6-phosphogluconolactone และทำให้ นิโคตินาไมท์ อะดีนีน ไดนิวคลีโอไทด์ ฟอสเฟต (Nicotinamide adenine dinucleotide phosphate: NADP⁺) เปลี่ยนเป็น นิโคตินาไมท์ อะดีนีน ไดนิวคลีโอไทด์ ฟอสเฟต ที่มีไฮโดรเจน (Nicotinamide adenine dinucleotide phosphate: NADPH) โดยมีเอนไซม์ Glucose-6 - phosphate dehydrogenase (G-6-PDH) เป็นตัวช่วยเร่งปฏิกิริยา ซึ่งระดับ NADPH ที่วัดได้จะเป็นอัตราส่วนโดยตรงกับระดับกลูโคส (Glucose) วัดค่าการดูดกลืนแสงของ NADPH โดยใช้เทคนิคไบโครมาติก (Bichromatic endpoint technique) ที่ความยาวคลื่น 340, 383 นาโนเมตร (nm)



(นัทยา ชนะรัตน์, 2532; ซาดา สิบหลินวงศ์ และนวลทิพย์ กมลวารินทร์, 2535; พรทิพย์ โสฬ์เลขา, 2536)

การทดสอบความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด (Maximal oxygen consumption: $\dot{V}O_2$ max)

อุปกรณ์การทดสอบ

1. จักรยานวัดงาน (Bicycle Ergometer) แบบคอมพิวเตอร์ ยี่ห้อ Cateye Ergociser รุ่น อี ซี 1000 (Model EC-1000)
2. เครื่องวัดความดันเลือด แบบดิจิตอล (Digital blood pressure/pulse monitor) ยี่ห้อ Omron รุ่น HEM-700C ผลิตโดยบริษัท Omron corporation ประเทศญี่ปุ่น
3. ทูฟัง (Stethoscope) ขนาดความยาว 28 นิ้ว ยี่ห้อ Littmann รุ่น Classic II ผลิตในประเทศสหรัฐอเมริกา
4. เครื่องตรวจนับอัตราการเต้นของหัวใจแบบคาดหน้าอก (Heart rate monitor) ยี่ห้อ โพลาร์ (Polar) ผลิตในประเทศฟินแลนด์
5. นาฬิกาจับเวลาที่สามารถวัดได้ละเอียดถึง 1 ใน 100 วินาที
6. เครื่องชั่งน้ำหนัก แบบดิจิตอล ที่สามารถบอกน้ำหนักได้ละเอียดถึง 1/1000 กรัมใน 1 กิโลกรัม

การเตรียมตัวสำหรับผู้เข้ารับการทดสอบ

1. ในวันที่จะทำการทดสอบผู้เข้ารับการทดสอบจะต้องงดสูบบุหรี่ สุรา และกาแฟ
2. ในวันก่อนที่จะทำการทดสอบจะต้องได้รับการพักผ่อนอย่างเต็มที่ ไม่นอนดึก ปล่อยให้ ความคิดที่หนัก และงดออกกำลังกายที่หนัก
3. การรับประทานอาหารก่อนการทดสอบจะเป็นไปตามปกติ และถ้ามีการรับประทานอาหารจะต้องรับประทานอาหารก่อนการทดสอบอย่างน้อย 2 ชั่วโมง
4. การแต่งกายสำหรับผู้เข้ารับการทดสอบจะต้องแต่งกายด้วยชุดที่มีความสะดวกสบาย เคลื่อนไหวได้ง่าย พร้อมกับสวมรองเท้ากีฬา ถุงเท้าอย่างเหมาะสม

ขั้นตอนดำเนินการทดสอบ

1. ให้ผู้เข้ารับการทดสอบนั่งพักตามสบายเพื่อให้ร่างกายอยู่ในสภาวะปกติ โดยใช้เวลาพักอย่างน้อย 15 นาที ต่อจากนั้นทำการวัดอัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ความดันเลือดขณะพัก
2. ให้ผู้เข้ารับการทดสอบขึ้นนั่งบนยานจักรยานวัดงาน ปรับอานและที่จับให้เหมาะสมกับผู้เข้ารับการทดสอบ อยู่ในท่าที่สบาย ขาข้างใดข้างหนึ่งยึดเหยียบคาให้สุดแต่ต้องไม่ดึงเกินไป เ้างอเล็กน้อย
3. ให้ผู้เข้ารับการทดสอบซ้อมถีบจักรยานก่อนเข้ารับการทดสอบ โดยไม่มีน้ำหนักถ่วงนานประมาณ 3 นาที ด้วยอัตราความเร็วคงที่ 50 รอบต่อนาที และอัตราการเต้นของหัวใจขณะซ้อมถีบนี้ไม่เกิน 100 ครั้งต่อนาที
5. ให้ผู้เข้ารับการทดสอบพักนาน 2 นาที
6. กำหนดอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด จากสูตร 220-อายุ
7. สอดถามผู้เข้ารับการทดสอบว่าในระยะ 3 เดือนที่ผ่านมา ได้มีการออกกำลังกายเป็นประจำอย่างน้อย 3 วันต่อสัปดาห์ และอย่างน้อยวันละ 15 นาที ขึ้นไปหรือไม่ ทั้งนี้เพื่อจะคัดเลือกกำหนดน้ำหนักถ่วงไว้ ดังตารางที่ 77 ทั้งนี้จะต้องสัมพันธ์กับน้ำหนักตัวของร่างกายด้วย

ตารางที่ 77 เกณฑ์ในการเลือกน้ำหนักถ่วงเพื่อใช้ในการทดสอบความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด

น้ำหนักตัวของร่างกาย (กิโลกรัม)	การออกกำลังกาย	
	ไม่เคย	เคย
น้อยกว่า 73 กิโลกรัม	A	A
74-90 กิโลกรัม	A	B
มากกว่า 90 กิโลกรัม	B	C

8. ทาการเลือกน้ำหนักถ่วงที่เหมาะสม ดังตารางที่ 78

ตารางที่ 78 นักนักถ่วงที่ใช้ในการทดสอบการทดสอบความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด

เกณฑ์ในการเลือก นักนักถ่วง	ระดับของการทดสอบ (เป็นนาที)			
	ระดับที่ 1 (นาทีที่ 1-2)	ระดับที่ 2 (นาทีที่ 3-4)	ระดับที่ 3 (นาทีที่ 5-6)	ระดับที่ 4 (นาทีที่ 7-8)
A	25 W (150 kgm)	50 W (300 kgm)	75 W (450 kgm)	100 W (600 kgm)
A ₁	25 W (150 kgm)	40 W (240 kgm)	65 W (330 kgm)	70 W (420 kgm)
B	25 W (150 kgm)	50 W (300 kgm)	100 W (600 kgm)	150 W (900 kgm)
C	50 W (300 kgm)	100 W (600 kgm)	150 W (900 kgm)	200 W (1,000 kgm)

W หมายถึง วัตต์

kgm หมายถึง กิโลกรัม-เมตร/นาที

หมายเหตุ

การทดสอบพิเศษใช้เกณฑ์ในการเลือกนักนักถ่วงปกติ แต่พิเศษหนึ่งใช้เกณฑ์ในการเลือกนักนักถ่วง เกณฑ์ A₁

9. กำหนดหาอัตราการเต้นของหัวใจที่เป็นเป้าหมาย (70 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นของหัวใจสำรองสูงสุด) จากสูตรของ Karvonen method

อัตราการเต้นของหัวใจที่เป็นเป้าหมาย = (อัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด - อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก) x เปอร์เซ็นต์ความหนักของงาน + อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก

$$\text{THR} = (\text{HR max} - \text{HR rest}) \times .70 + \text{HR rest}$$

THR หมายถึง อัตราการเต้นของหัวใจที่เป็นเป้าหมาย

HR max หมายถึง อัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด คำนวณจากสูตร 220-อายุ

HR rest หมายถึง อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก

10. เริ่มต้นทดสอบโดยให้ผู้เข้ารับการทดสอบถีบจักรยานวัดงานด้วยอัตราความเร็วคงที่ 50 รอบ/นาที รัชความหนักของงาน (น้ำหนักถ่วง) เริ่มต้นตามตารางที่กำหนดค่า และต้องสัมพันธ์กับน้ำหนักตัว (ตามตารางที่ 77 และ 78) การเพิ่มความหนักของงานจะเพิ่มทุก ๆ 2 นาที แล้วบันทึกอัตราการเต้นของหัวใจและความดันเลือด ภายหลังจากถีบจักรยานวัดงานใบแล้วโดยทำการวัดใน 15 วินาทีสุดท้ายของนาทีที่ 2, 4, 6 หรือ 8 ตามลำดับ
11. จะทำการหยุดทดสอบเมื่อวัดการเต้นของหัวใจถึงเป้าหมาย หรือมีข้อบ่งชี้ที่จะต้องหยุดการทดสอบ
12. ให้ทำการถีบจักรยานวัดงานต่อใบอีกประมาณ 1-2 นาที โดยไม่มีน้ำหนักถ่วงและให้อัตราการเต้นของหัวใจต่ำลงมากกว่า 100 ครั้งต่อนาที
13. นำเอาจำนวนครั้งของอัตราการเต้นของหัวใจที่นับได้ในนาทีที่ 2, 4, 6 หรือ 8 คูณด้วย 4 เป็นอัตราการเต้นของหัวใจใน 1 นาที (จำนวนครั้งต่อนาที)

(Astrand and Rodahl, 1986; Pollock and Wilmore, 1990; American College of Sports Medicine, 1991; Heyward, 1991)

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การแปลการทดสอบความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด

1. นำเอาปริมาณงานในการทดสอบ (น้ำหนักตัวที่มีหน่วยเป็นกิโลกรัม-เมตรต่อนาที) และอัตราการเต้นของหัวใจขณะทดสอบที่ปริมาณงานระดับเดียวกัน (จำนวนครั้งต่อนาที) ไปกำหนดลงบนกราฟ ที่แสดงถึงความสัมพันธ์สัมพันธ์ของอัตราการเต้นของหัวใจกับปริมาณงาน (Work load) ของผู้เข้ารับการทดสอบแต่ละคน จะได้ปริมาณงานสูงสุดที่ได้จากการพยากรณ์ โดยาวิธีวิเคราะห์การถดถอยอย่างง่าย (Simple regression)

2. เปลี่ยนปริมาณงานสูงสุดที่ได้จากการพยากรณ์ เป็นค่าความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด ($Vo_2 \max$) ตามสูตร

$$Vo_2 = (Kgm \times 2) + \{1 \text{ MET} \times \text{body weight (kg)}\}$$

เมื่อ	Vo_2	หมายถึง	อัตราการใช้ออกซิเจน มีหน่วยวัดเป็นมิลลิลิตรต่อนาที
	Kgm	หมายถึง	ปริมาณงานในการทดสอบ (น้ำหนักตัว) มีหน่วยวัดเป็นกิโลกรัม-เมตรต่อนาที
	2	หมายถึง	อัตราการใช้ออกซิเจนเป็นมิลลิลิตรต่อนาที เมื่อทำงานหนัก 1 กิโลกรัม-เมตรต่อนาที
	MET	หมายถึง	หน่วยของการใช้ออกซิเจน ซึ่งกำหนดค่า 1 MET เท่ากับอัตราการใช้ออกซิเจนในขณะพัก มีค่า 3.5 มิลลิลิตรต่อกิโลกรัมต่อนาที ($ml/kg^{-1}/min^{-1}$)

Body weight (kg) หมายถึง น้ำหนักตัวของผู้เข้ารับการทดสอบ มีหน่วยวัดเป็นกิโลกรัม

ความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด ($Vo_2 \max$) ที่คำนวณได้มีหน่วยวัดเป็นมิลลิลิตรต่อนาที เมื่อหารด้วยน้ำหนักตัวของผู้เข้ารับการทดสอบ จะมีหน่วยวัดเป็นมิลลิลิตรต่อกิโลกรัมต่อนาที

ข้อบ่งชี้ให้หยุดการทดสอบ

1. เมื่ออัตราการเต้นของหัวใจขณะออกกำลังกายถึงเป้าหมายที่กำหนดไว้ คือ 70 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นของหัวใจสำรองสูงสุด

2. เมื่อผู้เข้ารับการทดสอบมีอาการดังต่อไปนี้

2.1 มีอาการเจ็บปวดเส้นบริเวณหน้าอก (Progressive Angina) ถ้าถึงขั้นที่ 3+ ต้องหยุดทันที

Angina scale

1+ เบา, ไม่มีอาการที่สังเกตเห็น

2+ ปานกลาง, น่ารำคาญ

3+ รุนแรงและไม่สบาย

4+ รุนแรงมากที่สุด อาการเจ็บปวด

2.2 เมื่อมีการเพิ่มความหนักของงาน (น้ำหนักตัว) มากขึ้น แต่ความดันเลือดขณะหัวใจบีบตัว (Systolic blood pressure) ไม่เพิ่มขึ้น และกลับลดลงมากกว่า 20 มิลลิเมตรปรอท

2.3 วิงเวียนศีรษะ (Lightheadedness) สับสนงงงวย (Confusion) การทำงานของกล้ามเนื้อแขนขาไม่ประสานกัน (Ataxia) คิวหนังซีดขาว (Pallor) หน้าเขียวคล้ำเนื่องจากขาดออกซิเจน (Cyanosis) คลื่นไส้ (Nausea) หรือมีสัญญาณ/บ่งบอกถึงการไหลเวียนเลือดขาดประสิทธิภาพอย่างรุนแรง

2.4 ค่าความดันเลือดขณะหัวใจบีบตัว (Systolic blood pressure) มากกว่า 250 มิลลิเมตรปรอท และ/หรือ ค่าความดันเลือดขณะหัวใจคลายตัว (Diastolic blood pressure) มากกว่า 120 มิลลิเมตรปรอท

2.5 อัตราการเต้นของหัวใจขณะทำการทดสอบช้าลงอย่างไม่เหมาะสม (Inappropriate bradycardia)

2.6 สภาพร่างกายอ่อนแอลง กล่าวคือ ความหนักของงาน (Load) เพิ่มขึ้น แต่ ความดันเลือด (Blood pressure) และ อัตราการเต้นของหัวใจ (Heart rate) ไม่เพิ่มขึ้น

2.7 ผู้รับการทดสอบขอหยุดการทดสอบด้วยตนเอง

2.8 เกิดจากความผิดพลาดจากเครื่องมือทดสอบ เช่น เครื่องมือเสียหรือบกพร่อง ทำงานต่อไม่ได้

การทดสอบความสามารถในการใช้ออกซิเจนสูงสุด (Measurement of Maximal Oxygen consumption: $\dot{V}O_2 \text{ max}$)

การทดสอบครั้งที่ _____

ชื่อ (นาย, นาง, นางสาว) _____ นามสกุล _____ อายุ _____ ปี

น้ำหนักตัว _____ กิโลกรัม ส่วนสูง _____ เซนติเมตร

อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก (HR rest) _____ ครั้ง/นาที

ความดันเลือดขณะพัก _____ มิลลิเมตรปรอท

อัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด = $220 - \text{อายุ}$
(HR max) = _____ ครั้ง/นาที

อัตราการเต้นของหัวใจที่เป็นเป้าหมาย (THR)

$$\begin{aligned} \text{THR} &= (\text{HR max} - \text{HR rest}) \times 0.70 + \text{HR rest} \\ &= \\ &= \text{_____} \text{ ครั้ง/นาที} \end{aligned}$$

ระดับที่	นาทีที่	ความหนัก ของงาน	อัตราการเต้น ของหัวใจ	ความดันเลือด ขณะทดสอบ	อาการที่ แสดงออก
----------	---------	--------------------	--------------------------	--------------------------	---------------------

1	2	_____	_____	_____	_____
2	4	_____	_____	_____	_____
3	6	_____	_____	_____	_____
4	8	_____	_____	_____	_____

ระยะฟื้นตัว

1	2	_____	_____	_____	_____
2	4	_____	_____	_____	_____
3	6	_____	_____	_____	_____

ระดับที่	นาฬิกาที่	ความหนัก ของงาน (X)	อัตราการเต้น ของหัวใจ (Y)	XY	X ²	Y ²
1	2	_____	_____	_____	_____	_____
2	4	_____	_____	_____	_____	_____
3	6	_____	_____	_____	_____	_____
4	8	_____	_____	_____	_____	_____
N=		Σ X=	Σ Y=	Σ XY=	Σ X ² =	Σ Y ² =
		\bar{X} =	\bar{Y} =			

สูตร สมการถดถอยอย่างง่าย (Simple Regression)

$$Y = a_{yx} + b_{yx} X$$

เมื่อ $b_{yx} = \frac{N \sum xy - x y}{N \sum x^2 - (\sum x)^2}$

$$a_{yx} = \frac{\sum y - b_{yx} \sum x}{N}$$

เมื่อ Y หมายถึง อัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด (220 - อายุ)

X หมายถึง ปริมาณงานสูงสุด หน่วยวัดเป็นกิโลกรัม-เมตรต่อนาที (kgm/min)

แทนค่าจากสูตร

$$b_{yx} = \frac{N \sum xy - \sum x \sum y}{N \sum x^2 - (\sum x)^2}$$

$$a_{yx} = \frac{\sum y - b_{yx} \sum x}{N}$$

= _____

= _____

= _____

= _____

= _____

= _____

แทนค่าจากสูตร

$$Y = a_{yx} + b_{yx} X \quad \text{เมื่อ } Y = 220 - \text{อายุ}$$

$$= \text{_____} \text{ ครั้ง/นาที}$$

$$=$$

แทนค่าจากสูตร

$$\dot{V}O_2 \text{ max} = (\text{kgm} \times 2) + (3.5 \times \text{น้ำหนักตัวเป็นกิโลกรัม})$$

$$=$$

$$= \text{_____} \text{ มิลลิลิตร/นาที}$$

เมื่อนำมาหารด้วยน้ำหนักตัวของผู้เข้ารับการทดสอบ

$$\dot{V}O_2 \text{ max} = \text{_____}$$

$$= \text{_____} \text{ มิลลิลิตร/กิโลกรัม/นาที}$$

การหาเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย (Percent body fat)

การหาเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย สำหรับการศึกษาครั้งนี้ใช้วิธีการชั่งน้ำหนักใต้น้ำ (underwater weighing techniques) เพื่อหาความหนาแน่นของร่างกายและนำเอาค่าความหนาแน่นของร่างกายไปหาเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายตามสูตรของซีรี

อุปกรณ์การทดสอบ

1. เครื่องชั่งน้ำหนักใต้น้ำ (Underwater weighing machine) เป็นเครื่องชั่งน้ำหนักที่สามารถบอกน้ำหนักได้ละเอียดถึง 1/1000 กรัมใน 1 กิโลกรัม
2. เครื่องชั่งน้ำหนัก แบบดิจิทัลที่สามารถบอกน้ำหนักได้ละเอียดถึง 1/1000 กรัมใน 1 กิโลกรัม
3. เครื่องวัดความสูง ที่มีเครื่องหมายการค้า ดีเทคโต (Detecto)

การเตรียมตัวสำหรับผู้เข้ารับการทดสอบ

1. ในวันที่ทำการทดสอบผู้เข้ารับการทดสอบจะต้องงดสูบบุหรี่ สุรา และกาแฟ
2. ในวันที่ก่อนที่จะทำการทดสอบจะต้องได้รับการพักผ่อนอย่างเต็มที่ ไม่นอนดึก ไม่ใช้ความคิดหนัก และงดออกกำลังกายที่หนัก
3. การรับประทานอาหารก่อนการทดสอบเป็นไปตามปกติ และถ้ามีการรับประทานอาหารก่อนการทดสอบ จะต้องรับประทานก่อนอย่างน้อย 2 ชั่วโมง
4. การแต่งกายสำหรับผู้เข้ารับการทดสอบจะต้องสวมชุดว่ายน้ำ หรือ ชุดเสื้อผ้าที่มีน้ำหนักเบา ไม่อ้วนน้ำ และสามารถที่จะเคลื่อนไหวย่างรวดเร็วได้สะดวก
5. จะต้องไม่สวมใส่เครื่องประดับต่าง ๆ เช่น สร้อยคอ แหวน นาฬิกา

ขั้นตอนในการดำเนินการทดสอบ

1. ให้ผู้เข้ารับการทดสอบชั่งน้ำหนักของร่างกายบนบกก่อน โดยชั่งกับเครื่องชั่งน้ำหนักที่เป็นมาตรฐาน หนักค่าคงที่ ± 50 กรัม หน่วยวัดเป็นกิโลกรัม และทำการวัดส่วนสูงกับเครื่องวัดส่วนสูง หน่วยวัดเป็นเซนติเมตร
2. ชั่งน้ำหนักของเสื้อผ้า ชุดที่จะต้องใส่ลงไปในน้ำ
3. บันทึกอุณหภูมิของน้ำทุกครั้งที่มีการชั่งน้ำหนัก ทั้งนี้เพื่อจะได้นำมาหาความหนาแน่นของน้ำตามตารางที่ 75
4. ให้ผู้เข้ารับการทดสอบนั่งลงบนเครื่องชั่งน้ำหนักในน้ำ ทำการหายใจออกอย่างแรงและเต็มที่ โดยหายใจระยะพอส่นเหมือนน้ำและร่างกายทั้งหมดอยู่ต่ำกว่าระดับน้ำ
5. กลั้นลมหายใจและนั่งอยู่ในน้ำประมาณ 5-10 วินาที และบันทึกน้ำหนักที่ชั่งในน้ำที่มีค่าคงที่ ± 10 กรัม
6. ทำการชั่งน้ำหนักได้น้ำซ้ำ ๆ กันประมาณ 6-10 ครั้ง
7. บันทึกค่าที่วัดได้ และน้ำหนักที่วัดได้มากที่สุด 3 ค่ามาหาค่าเฉลี่ย เป็นค่าน้ำหนักที่ชั่งได้น้ำที่แท้จริง
8. คำนวณหาปริมาณของอากาศที่ตกค้างในปอดภายหลังการหายใจออกเต็มที่ (Residual lung volume: RLV) หน่วยวัดเป็นลิตร ตามสูตร (Heyward, 1991)

$$RLV = 0.021(\text{อายุ}) + 0.023 (\text{ความสูงเป็นเซนติเมตร}) - 2.978$$

$$(R = 0.70, \text{SEE} = 0.56)$$

9. คำนวณค่าความหนาแน่นของร่างกายจากสูตร

$$B_D \text{ TLCNS} = \frac{W_a}{\frac{(W_a - W_w)}{D_w} - (RLV + 100 \text{ ml})}$$



B_D TLCNS	หมายถึง	ความหนาแน่นของร่างกาย (Body density)
D_w	หมายถึง	ความหนาแน่นของน้ำ (Density of water)
W_a	หมายถึง	น้ำหนักของร่างกายในสภาวะปกติ (Body weight out of the water)
W_w	หมายถึง	น้ำหนักของร่างกายที่ชั่งได้ในน้ำ (Weight in the water)
RLV	หมายถึง	ปริมาตรของอากาศที่ตกค้างในปอดภายหลังการหายใจออกเต็มที่ (Residual lung volume)

ตารางที่ 79 เปรียบเทียบเพื่อหาคำนวณความหนาแน่นของน้ำกับอุณหภูมิของน้ำ

อุณหภูมิของน้ำ (°C)	ความหนาแน่นของน้ำ (D_w)	อุณหภูมิของน้ำ (°C)	ความหนาแน่นของน้ำ (D_w)
23	0.997569	31	0.995372
24	0.997327	32	0.995057
25	0.997075	33	0.994734
26	0.996814	34	0.994403
27	0.996544	35	0.994063
28	0.996264	36	0.993716
29	0.995976	37	0.993360
30	0.995678		

10. คำนวณหาค่าความหนาแน่นของร่างกายที่แท้จริง ตามสูตร (Heyward, 1991)

ชาย: $B_D = 0.5829 \times B_D \text{ TLCNS} + 0.4059$

หญิง: $B_D = 0.4745 \times B_D \text{ TLCNS} + 0.5173$

11. เมื่อหาความหนาแน่นของร่างกาย (D_D) ตามข้อ 10 แล้วนำไปคำนวณหาเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย จากสูตรของสิริ

Siri

$$\text{เปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย} = \left[\frac{(4.950) - D_D}{4.50} \right] \times 100$$

(Pollick and Wilmore, 1990 ; Heyward, 1991 ; Mc Ardle, Katch and Katch, 1991)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แบบบันทึกผลการทดสอบเบอริ์เงินตำแหน่งของร่างกาย

กลุ่มที่.....

ชื่อ (นาย, นาง, นางสาว).....นามสกุล.....อายุ.....ปี

เพศ () ชาย () หญิง

1. น้ำหนักของร่างกาย (พร้อมชุดที่จะใส่ซึ่งน้ำหนักได้น้ำ).....กิโลกรัม (W_a)
2. ความสูง.....เซนติเมตร
3. น้ำหนักของชุดที่จะใส่ซึ่งน้ำหนักได้น้ำ.....กิโลกรัม
4. อุณหภูมิของน้ำขณะทำการทดสอบ.....องศาเซลเซียส
5. ความหนาแน่นของน้ำ (D_w).....(เทียบจากตารางที่ 79)
6. ปริมาณของอากาศที่ตกค้างในปอดภายหลังการหายใจออกเต็มที่ (Residual Lung Volume:RLV).....ลิตร

$$RV = 0.021 (\text{อายุ}) + 0.023 (\text{ความสูงเป็นเซนติเมตร}) - 2.978$$

=

=

$$(R = 0.70, SEE = 0.56) \quad (\text{Heyward, 1991})$$

7. น้ำหนักของร่างกายที่ชั่งได้น้ำ

ครั้งที่ 1กิโลกรัม ครั้งที่ 4กิโลกรัม ครั้งที่ 7กิโลกรัม

ครั้งที่ 2กิโลกรัม ครั้งที่ 5กิโลกรัม ครั้งที่ 8กิโลกรัม

ครั้งที่ 3กิโลกรัม ครั้งที่ 6กิโลกรัม ครั้งที่ 9กิโลกรัม

ครั้งที่ 10.....กิโลกรัม

ค่าเฉลี่ยของน้ำหนักตัวที่ชั่งได้น้ำ.....กิโลกรัม (ทศนิยม 2 ตำแหน่ง)

(เอาค่าน้ำหนักที่มากที่สุดสามค่าสุดท้ายมาหาค่าเฉลี่ย)

8. น้ำหนักของร่างกายสุทธิที่ชั่งได้จากการชั่งน้ำหนักไตน้ำ (W_w) = ข้อ 7 - ข้อ 3
 =
 =..... กิโลกรัม

9. ความหนาแน่นของร่างกาย (B_D)

$$(B_D \text{ TLCNS}) = \frac{W_a}{\frac{W_a - W_w}{Dw} - (RV + 100 \text{ ml})}$$

$$=$$

$$=$$

ชาย: $B_D \text{ RV} = 0.5829 \times B_D \text{ TLCNS} + 0.4059$ ($R=0.88$, $SEE= 0.0067$ กรัม/มิลลิลิตร)
 =
 =

หญิง: $B_D \text{ RV} = 0.4745 \times B_D \text{ TLCNS} + 0.5173$ ($R=0.85$, $SEE= 0.0061$ กรัม/มิลลิลิตร)
 =
 =

10. เปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย = $\frac{[(4.950 - 4.50) \times 100]}{(B_D \text{ RV})}$
 =
 =
 = เปอร์เซ็นต์

การวัดคลื่นไฟฟ้าหัวใจ (Electrocardiography)

อุปกรณ์การทดสอบ

1. เครื่องวัดคลื่นไฟฟ้าหัวใจ (Electrocardiogram) แบบกระเป๋าคือ ยี่ห้อ San-EI รุ่น 1E 21 ผลิตในประเทศญี่ปุ่น
2. กระดาษกราฟที่บันทึกคลื่นไฟฟ้าหัวใจ ขนาด 50 มิลลิเมตร X 30 เมตร
3. แอลกอฮอล์ สาลี ครีมสื่อไฟฟ้า (Jelly)

วิธีดำเนินการทดสอบ

1. ให้ผู้เข้ารับการตรวจถอดเสื้อ กางเกง รองเท้า (สวมกางเกงขาสั้น ให้ความสะดวกถึงเข้าหรือกางเกงขาสั้น) นาฬิกา สร้อย แหวน และวัสดุอื่น ๆ ที่เป็นสื่อไฟฟ้าออกเพื่อป้องกันไม่ให้เกิดผลกระทบต่อการทำงานของเครื่อง
2. ก่อนการตรวจควรพักให้อัตราการเต้นของหัวใจเป็นปกติเสียก่อน
3. ผู้เข้ารับการตรวจขึ้นบนนอนหงายบนเตียงที่เตรียมเอาไว้
4. ใช้สาลีชุบแอลกอฮอล์ เช็ดทำความสะอาดผิวหนังบริเวณที่เป็นฉนวนไฟฟ้า
5. ใช้ Jelly ซึ่งช่วยนำกระแสไฟฟ้าทาลงบนผิวหนังที่จะติดขั้วอิเล็กโทรด
6. ติด Lead ให้ถูกต้องครบทุกสัต์
7. ก่อนทำการตรวจควรเปิดเครื่องไว้ก่อน 10 นาที เพื่อให้เข็มความร้อนพร้อมที่ทำงาน
8. ตั้งเครื่องด้วย Sensitive 10 และความเร็วกระดาษกราฟ 25 มิลลิเมตรต่อวินาที
9. ทำการบันทึกคลื่นไฟฟ้าหัวใจทั้ง 12 Leads เพื่อให้แพทย์ตรวจวินิจฉัยการทำงานของหัวใจ

วิธีการติดขั้วต่อ (Lead)

ขั้วต่อของเครื่องวัดคลื่นไฟฟ้าหัวใจ (Electrocardiogram) ที่ใช้ในการวัดสามารถจำแนกตามตำแหน่งการติดขั้วได้ 2 ชนิด คือ

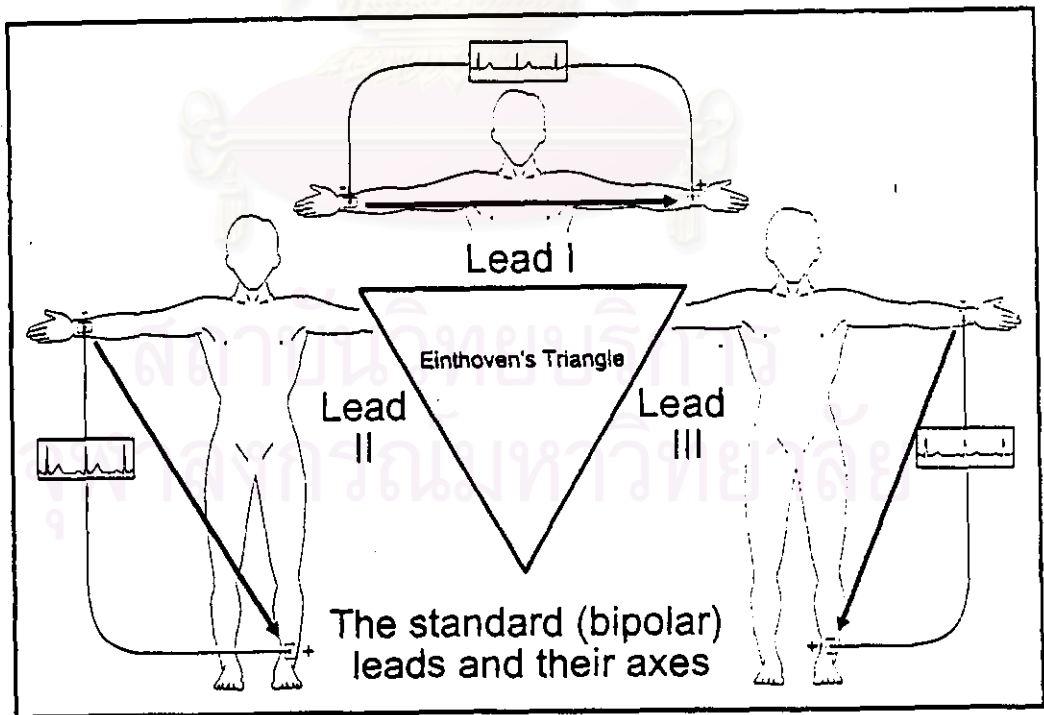
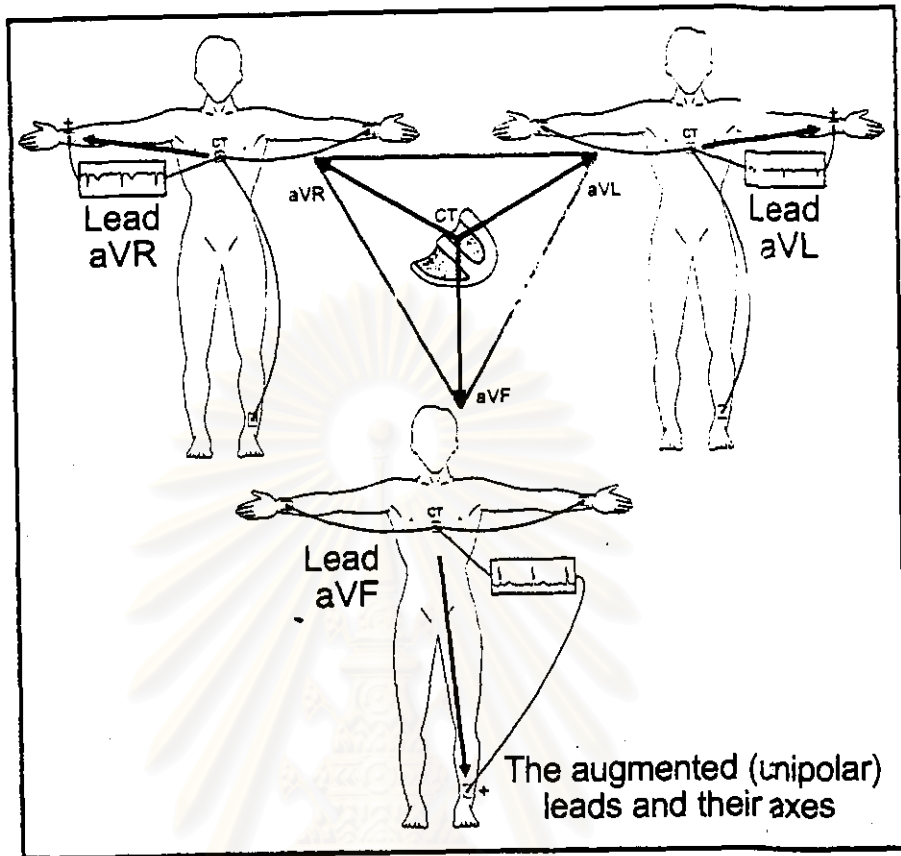
1. ขั้วต่อมาตรฐานแขนขา (Standard limb lead or Bipolar lead).
2. ขั้วต่อหน้าอก (Precordial lead or Unipolar chest lead)
 - 2.1 ตำแหน่งที่ติดขั้วมาตรฐานแขนขา (Standard limb lead) มีอยู่ 4 จุด

คือ (ดังรูป)

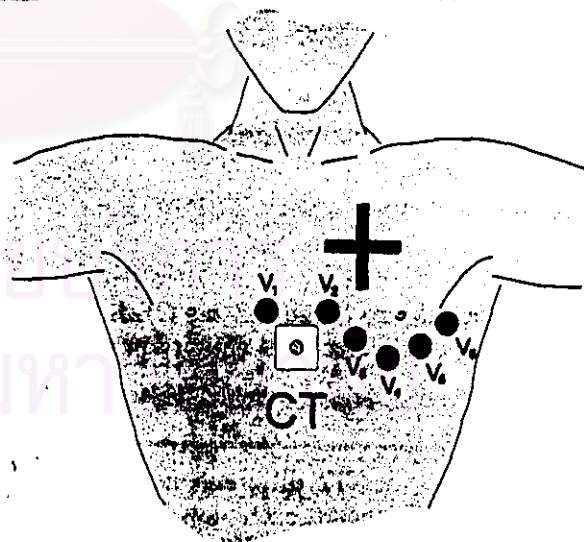
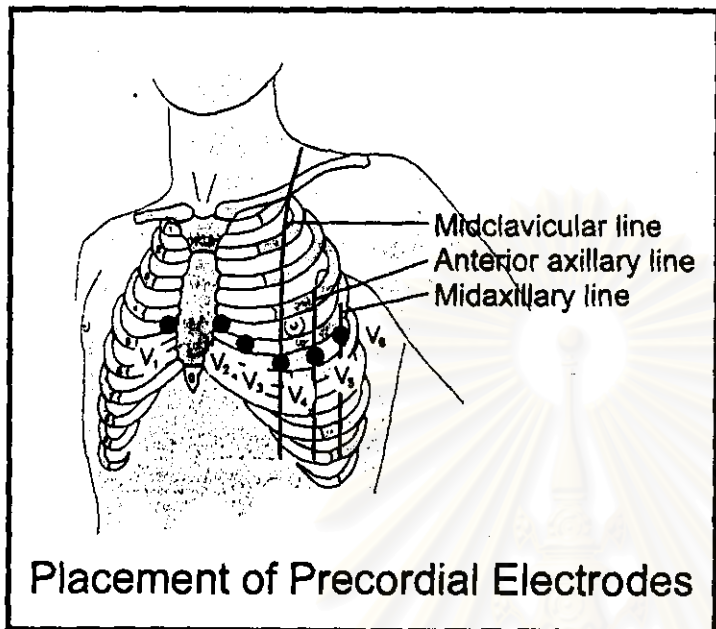
- 2.1.1 ขั้วมือขวา
- 2.1.2 ขั้วมือซ้าย
- 2.1.3 ขั้วเท้าขวา
- 2.1.4 ขั้วเท้าซ้าย

3. ตำแหน่งที่ติดขั้วต่อหน้าอก (Unipolar chest lead) มีอยู่ 6 จุด คือ
 - V_1 ติดบริเวณหน้าอกของแนวกระดูกหน้าอกห่างจากแนวึ่งกลางหน้าอกประมาณ 1 นิ้ว ตรงบริเวณด้านขวาของแนวกระดูกหน้าอกตรงกระดูกซี่โครงซี่ที่ 4
 - V_2 ติดบริเวณหน้าอกของแนวกระดูกหน้าอกห่างจากแนวึ่งกลางหน้าอกประมาณ 1 นิ้ว ตรงบริเวณด้านซ้ายของแนวกระดูกหน้าอกตรงกระดูกซี่โครงซี่ที่ 4
 - V_3 ติดบริเวณึ่งกลางระหว่างแนวของ V_2 กับ V_4
 - V_4 ติดตรงบริเวณแนวึ่งกลางของกระดูกไหปลาร้าด้านซ้ายตรงกระดูกซี่โครงซี่ที่ 5
 - V_5 บริเวณด้านหน้าของแนวข้างลาตัวใต้รักแร้ ึ่งกลางระหว่าง V_4 และ V_6
 - V_6 บริเวณแนวึ่งกลางของด้านข้างลาตัวใต้รักแร้ และเป็นแนวระนาบของฟ้า กับแนวของ V_4 กับ V_6 (ดังรูป)

สถาบันนวัตยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปภาพที่ 2 ตำแหน่งที่ติดตั้งมาตรฐาน (Standard limb lead) ของการวัดคลื่นไฟฟ้าหัวใจขณะพัก



รูปภาพที่ 3 ตามทงงที่ติดขั้วนำออก (Unipolar Chest lead) ของการวัดคลื่นไฟฟ้าหัวใจขณะพัก

การทำเครื่องหมายของ Lead ต่าง ๆ

Standard limb lead

Lead I	วอล์สัณลักษณ์	I
Lead II	วอล์สัณลักษณ์	II
Lead III	วอล์สัณลักษณ์	III

Augmented lead

Lead aVR	วอล์สัณลักษณ์	aVR
Lead aVL	วอล์สัณลักษณ์	aVL
Lead aVF	วอล์สัณลักษณ์	aVF

Precordial lead

Lead 1	วอล์สัณลักษณ์	V ₁
Lead 2	วอล์สัณลักษณ์	V ₂
Lead 3	วอล์สัณลักษณ์	V ₃
Lead 4	วอล์สัณลักษณ์	V ₄
Lead 5	วอล์สัณลักษณ์	V ₅
Lead 6	วอล์สัณลักษณ์	V ₆

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การประเมินอัตราเสี่ยงต่อการเป็นโรคหัวใจโคโรนารี

อุปกรณ์การทดสอบ

1. แบบประเมินอัตราเสี่ยงต่อการเป็นโรคหัวใจโคโรนารี (Coronary heart disease risk appraisals: RISK0) ของสมาคมโรคหัวใจ แห่งรัฐมิชิแกน (Michigan Heart Association)

วิธีดำเนินการทดสอบ

1. หาค่าน้ำหนักของร่างกายที่เหมาะสม จากสูตร (Pollock and Wilmore, 1990)

$$\text{ชาย} = \{ \text{น้ำหนักของร่างกาย (ปอนด์)} - (\text{น้ำหนักของร่างกาย เป็นปอนด์} \times \% \text{ไขมัน} / 100) \}$$

0.84

$$\text{หญิง} = \{ \text{น้ำหนักของร่างกาย (ปอนด์)} - (\text{น้ำหนักของร่างกาย เป็นปอนด์} \times \% \text{ไขมัน} / 100) \}$$

0.77

หมายเหตุ 1 กิโลกรัม เท่ากับ 2.24 ปอนด์

2. นำข้อมูลต่าง ๆ ได้แก่ ค่าความดันเลือดขณะหัวใจบีบตัว คอเลสเตรอลรวม น้ำหนักตัวของร่างกายที่เหมาะสม และข้อมูลจากการสัมภาษณ์จากแบบประเมินทางการแพทย์ มาทำการประเมินอัตราเสี่ยงต่อการเป็นโรคหัวใจโคโรนารี กับ แบบประเมินอัตราเสี่ยงต่อการเป็นโรคหัวใจโคโรนารี (Coronary heart disease risk appraisals: RISK0) ของสมาคมโรคหัวใจ แห่งรัฐมิชิแกน (Michigan Heart Association)

แบบประเมินอัตราเสี่ยงต่อการเป็นโรคหัวใจโคโรนารี ของสมาคมโรคหัวใจ แห่งรัฐมิชิแกน

(Michigan Heart Association) : RISKO

ชื่อ.....นามสกุล.....อายุ.....ปี

อายุ	1 10 - 20	2 21 - 30	3 31 - 40	4 41 - 50	6 51 - 60	8 มากกว่า 61	
กรรมพันธุ์	1 ไม่มีประวัติ ญาติเป็นโรค หัวใจ	2 มีญาติ 1 คน เป็นโรคหัวใจ หลังอายุ 60	3 มีญาติ 2 คน เป็นโรคหัวใจ หลังอายุ 60	4 มีญาติ 1 คน เป็นโรคหัวใจ ก่อนอายุ 60	6 มีญาติ 2 คน เป็นโรคหัวใจ ก่อนอายุ 60	7 มีญาติ 3 คน เป็นโรคหัวใจ ก่อนอายุ 60	
น้ำหนัก	0 น้อยกว่า มาตรฐาน มากกว่า 5 ปอนด์	1 ค้ำจาก มาตรฐาน ± 5 ปอนด์	2 มากกว่า มาตรฐาน 6-20 ปอนด์	3 มากกว่า มาตรฐาน 21-35 ปอนด์	5 มากกว่า มาตรฐาน 36-50 ปอนด์	7 มากกว่า มาตรฐาน 51-65 ปอนด์	
สูบบุหรี่	0 ไม่สูบบุหรี่	1 จิกตาร์หรือ ฮาร์ต	2 10 มวนหรือ น้อยกว่าต่อวัน	4 20 มวนต่อ วัน	6 30 มวนต่อวัน	10 40 มวนหรือ มากกว่าต่อวัน	
ออกกำลังกาย	1 อาชีพที่มี การเคลื่อนไหว มาก ตลอดเวลา	2 อาชีพที่มีการ เคลื่อนไหว พอสมควร	3 งานที่นั่งเก้าอี้ และมีการออก กำลัง สม่ำเสมอ	5 งานที่นั่งเก้าอี้ และการออก กำลังพอ สมควร	6 งานที่นั่งเก้าอี้ และมีการ ออกกำลังกาย บ่อย	8 ไม่ได้ออก กำลังเลย	
คอเลสเตอรอล หรือ ไขมันในอาหาร	1 ต่ำกว่า 180 มก.% ไม่มี ไขมัน	2 181 - 205 มก.% มีไขมัน 10%	3 206 - 230 มก.% มีไขมัน 20%	4 231 - 255 มก.% มีไขมัน 30%	5 256 - 280 มก.% มีไขมัน 40%	7 281 - 300 มก.% มีไขมัน 50%	
ความดันเลือด ขณะหัวใจเป็นตัว	1 สูงกว่า 100	2 สูงกว่า 120	3 สูงกว่า 140	4 สูงกว่า 160	6 สูงกว่า 180	8 สูงกว่า 200	
เพศ	1 หญิง อายุ ต่ำกว่า 40	2 หญิง อายุ 40 - 50	3 หญิง อายุ มากกว่า 50	5 ชาย	6 ชายวัยต้น	7 ชายวัยต้น และหม่นมื่อ	

คะแนนรวม

ระดับคะแนนของการเสี่ยงต่อการเป็นโรคหัวใจโคโรนารี

- | | |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> 6-11 ระดับต่ำกว่าปกติมาก | <input type="checkbox"/> 25-31 ระดับสูงกว่าปกติ |
| <input type="checkbox"/> 12-17 ระดับต่ำกว่าปกติ | <input type="checkbox"/> 32-40 ขึ้นอันตราย |
| <input type="checkbox"/> 18-24 ระดับปกติ | <input type="checkbox"/> 41-62 อันตรายมากรีบปรึกษาแพทย์ |



ภาคผนวก จ

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 80 ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราเสี่ยงต่อการเป็นโรคหัวใจโคโรนารี ระหว่างกลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 50-55, 60-65, 70-75 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด และกลุ่มควบคุม

กลุ่มตัวอย่าง	ก่อนการฝึก		หลังการฝึก		หลังการฝึก		หลังการฝึก		หลังการฝึก	
	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD	\bar{X}	SD
กลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 50-55 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด	28.87	1.77	28.80	1.82	23.80	2.60	23.33	1.59	22.93	1.67
กลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 60-65 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด	28.60	1.80	28.80	1.90	23.53	2.10	22.87	1.64	23.13	1.73
กลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 70-75 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด	28.93	2.12	29.20	2.01	23.67	1.80	23.13	2.03	22.93	1.75
กลุ่มควบคุม	29.07	1.98	28.93	1.87	28.80	2.01	29.07	1.94	29.27	1.71

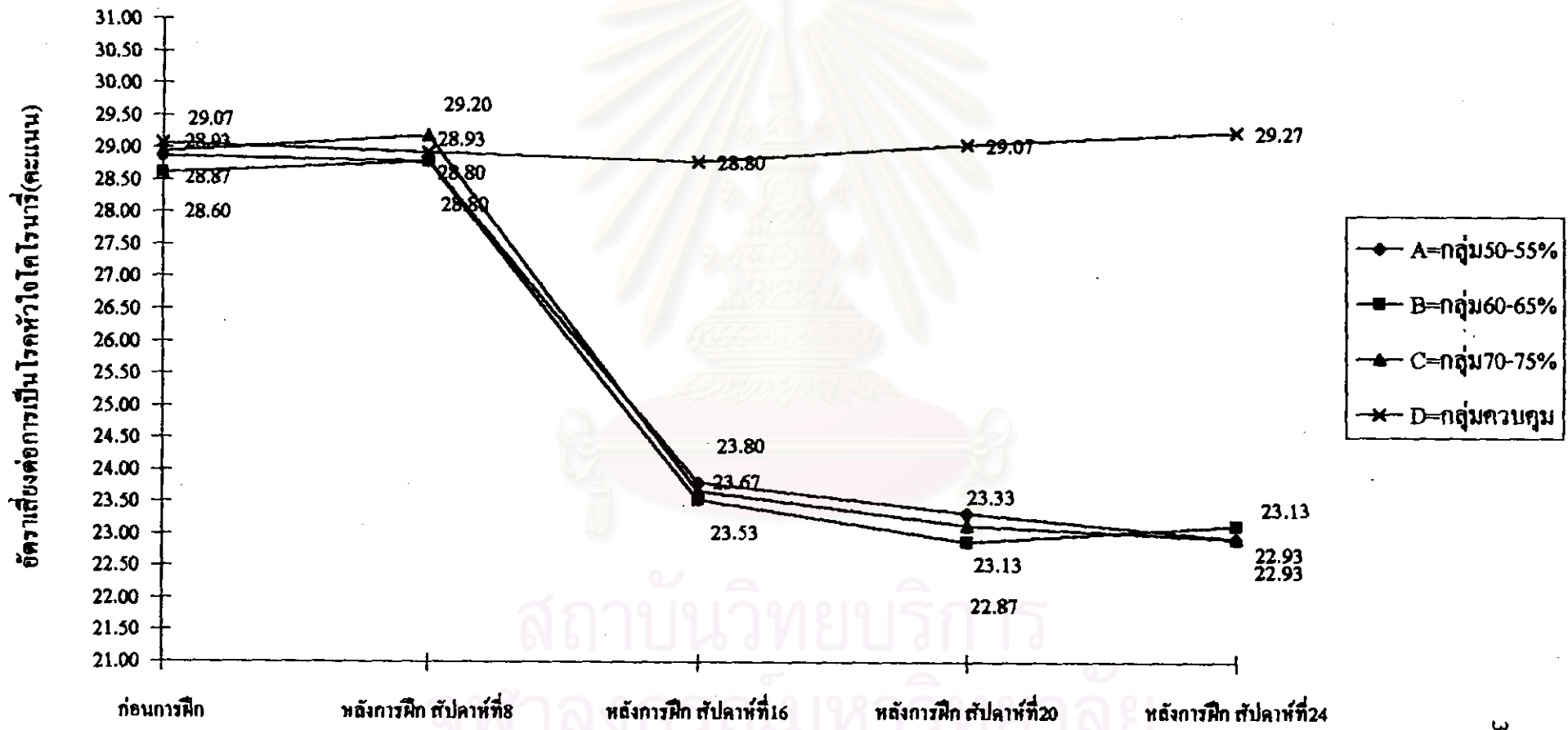
จากตารางที่ 80 แสดง ค่าเฉลี่ยของอัตราเสี่ยงต่อการเป็นโรคหัวใจโคโรนารี ของกลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 50-55 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด ก่อนการฝึก เท่ากับ 28.87 และ 1.77 คะแนน หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 16 20 และ 24 เท่ากับ 28.80 และ 1.82, 23.80 และ 2.60, 23.33 และ 1.59, 22.93 และ 1.67 คะแนน กลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 60-65 เปอร์เซ็นต์ ของ

อัตราการเดินทางสำรวจสูงสุด ก่อนการฝึก เท่ากับ 28.60 และ 1.80 คะแนน หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 16 20 และ 24 เท่ากับ 28.80 และ 1.90, 23.53 และ 2.10, 22.87 และ 1.64 , 23.13 และ 1.73 คะแนน กลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 70-75 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเดินทางสำรวจสูงสุด ก่อนการฝึกเท่ากับ 28.93 และ 2.12 คะแนน หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 16 20 และ 24 เท่ากับ 29.20 และ 2.01, 23.67 และ 1.80, 23.13 และ 2.03, 22.93 และ 1.75 คะแนน และกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง เท่ากับ 29.07 และ 1.98 คะแนน หลังสัปดาห์ที่ 8 16 20 และ 24 เท่ากับ 28.93 และ 1.87, 28.80 และ 2.01, 29.07 และ 1.94, 29.27 และ 1.71 คะแนน ตามลำดับ



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แผนภูมิที่ 13 แนวโน้มการเปลี่ยนแปลงของค่าเฉลี่ย อัตราเสี่ยงต่อการเป็นโรคหัวใจโคโรนารี
ในช่วงเวลาต่างๆของการทดลอง



ตารางที่ 81 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวของอัตราเสี่ยงต่อการเป็นโรคหัวใจ
 कोरोนารี ระหว่างกลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน
 50-55, 60-65, 70-75 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด และกลุ่ม
 ความคุม

ช่วงเวลาของการทดสอบ	ความแปรปรวน ระหว่างกลุ่ม		ความแปรปรวน ภายในกลุ่ม		ค่า "เอฟ"
	MS	df	MS	df	
ก่อนการฝึก					
อัตราเสี่ยงต่อการเป็นโรคหัวใจ कोरोนารี	0.58	3	3.70	56	0.16
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8					
อัตราเสี่ยงต่อการเป็นโรคหัวใจ कोरोนารี	6.87	3	4.72	56	1.46
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 16					
อัตราเสี่ยงต่อการเป็นโรคหัวใจ कोरोนารี	98.99	3	4.60	56	21.50*
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 20					
อัตราเสี่ยงต่อการเป็นโรคหัวใจ कोरोนารี	133.56	3	3.28	56	40.71*
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 24					
อัตราเสี่ยงต่อการเป็นโรคหัวใจ कोरोนารี	147.40	3	2.94	56	50.17*

* $P < .01$ ($.01 F_{3,56} = 4.31$)

จากตารางที่ 81 แสดง ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวของอัตราเสี่ยงต่อ
 การเป็นโรคหัวใจ कोरोนารี ระหว่างกลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของ
 งาน 50-55, 60-65, 70-75 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด และกลุ่มควบคุม ก่อน
 การฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 พบว่า ไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แต่หลังการฝึก
 สัปดาห์ที่ 16 20 และ 24 พบว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จึงทำการเปรียบเทียบ
 ความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ด้วยวิธีของทูกี ต่อไป

ตารางที่ 82 ผลการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยอัตราเสี่ยงต่อการเป็นโรคหัวใจ
 कोरोนารี ระหว่างกลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนัก
 ของงาน 50-55, 60-65, 70-75 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด
 และกลุ่มควบคุม หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 16

กลุ่ม	ค่าเฉลี่ย	กลุ่มระดับความ	กลุ่มระดับความ	กลุ่มระดับความ	กลุ่มควบคุม
		หนักของงาน	หนักของงาน	หนักของงาน	
		50-55 เปอร์เซ็นต์	60-65 เปอร์เซ็นต์	70-75 เปอร์เซ็นต์	
กลุ่มระดับความหนักของงาน 50-55 เปอร์เซ็นต์	23.80	-	-0.27	-0.13	5.00 [†]
กลุ่มระดับความหนักของงาน 60-65 เปอร์เซ็นต์	23.53	-	-	-0.14	5.27 [†]
กลุ่มระดับความหนักของงาน 70-75 เปอร์เซ็นต์	23.67	-	-	-	5.13 [†]
กลุ่มควบคุม	28.80	-	-	-	-

* $P < .01$ (.01 ค่าวิกฤต = 2.60)

จากตารางที่ 82 ผลการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยอัตราเสี่ยงต่อการ
 เป็นโรคหัวใจ कोरोนารี หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 16 พบว่า กลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่
 กำหนดระดับความหนักของงาน 50-55, 60-65 และ 70-75 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจ
 สำรองสูงสุด กับกลุ่มควบคุม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตารางที่ 83 ผลการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยอัตราเสี่ยงต่อการเป็นโรคหัวใจ
 कोरोนารี ระหว่างกลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนัก
 ของงาน 50-55, 60-65, 70-75 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด
 และกลุ่มควบคุม หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 20

กลุ่ม	ค่าเฉลี่ย	กลุ่มระดับความ	กลุ่มระดับความ	กลุ่มระดับความ	กลุ่มควบคุม
		หนักของงาน 50-55 เปอร์เซ็นต์	หนักของงาน 60-65 เปอร์เซ็นต์	หนักของงาน 70-75 เปอร์เซ็นต์	
	23.33	22.87	23.13	29.07	
กลุ่มระดับความหนักของงาน 50-55 เปอร์เซ็นต์	23.33	-	-0.46	-0.20	5.74 [*]
กลุ่มระดับความหนักของงาน 60-65 เปอร์เซ็นต์	22.87		-	0.26	6.20 [*]
กลุ่มระดับความหนักของงาน 70-75 เปอร์เซ็นต์	23.13			-	5.94 [*]
กลุ่มควบคุม	29.07				-

* $P < .01$ (.01 ค่าวิกฤต = 2.20)

จากตารางที่ 83 ผลการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยอัตราเสี่ยงต่อการ
 เป็นโรคหัวใจ कोरोนารี หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 20 พบว่า กลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่
 กำหนดระดับความหนักของงาน 50-55, 60-65 และ 70-75 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจ
 สำรองสูงสุด กับกลุ่มควบคุม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตารางที่ 84 ผลการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยอัตราเสี่ยงต่อการเป็นโรคหัวใจ
 โรคโรนารี ระหว่างกลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนัก
 ของงาน 50-55, 60-65, 70-75 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด
 และกลุ่มควบคุม หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 24

กลุ่ม	ค่าเฉลี่ย	กลุ่มระดับความ	กลุ่มระดับความ	กลุ่มระดับความ	กลุ่มควบคุม
		หนักของงาน	หนักของงาน	หนักของงาน	
		50-55 เปอร์เซ็นต์	60-65 เปอร์เซ็นต์	70-75 เปอร์เซ็นต์	
	22.93	23.13	22.93	29.27	
กลุ่มระดับความหนักของงาน	22.93	-	0.20	0.00	6.34 [*]
50-55 เปอร์เซ็นต์					
กลุ่มระดับความหนักของงาน	23.13	-	0.20	0.00	6.14 [*]
60-65 เปอร์เซ็นต์					
กลุ่มระดับความหนักของงาน	22.93	-	0.00	0.00	6.34 [*]
70-75 เปอร์เซ็นต์					
กลุ่มควบคุม	29.27				-

* $P < .01$ (.01 ค่าวิกฤต = 2.08)

จากตารางที่ 84 ผลการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยอัตราเสี่ยงต่อการ
 เป็นโรคหัวใจโรนารี หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 24 พบว่า กลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่
 กำหนดระดับความหนักของงาน 50-55, 60-65 และ 70-75 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจ
 สำรองสูงสุด กับกลุ่มควบคุม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตารางที่ 85 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวชนิดวัดซ้ำ ของอัตราเสียงต่อการเป็นโรคหัวใจโคโรนารี ระหว่างกลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 50-55, 60-65, 70-75 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด และกลุ่มควบคุม

กลุ่มตัวอย่าง	ความแปรปรวนระหว่าง ระยะเวลาฝึก		ความแปรปรวน ที่เหลือ		ค่า "เอฟ"
	MS	df	MS	df	
กลุ่มระดับความหนักของงาน 50-55 เปอร์เซ็นต์					
อัตราเสียงต่อการเป็นโรคหัวใจโคโรนารี	136.45	4	3.70	70	36.91*
กลุ่มระดับความหนักของงาน 60-65 เปอร์เซ็นต์					
อัตราเสียงต่อการเป็นโรคหัวใจโคโรนารี	138.15	4	3.39	70	40.77*
กลุ่มระดับความหนักของงาน 70-75 เปอร์เซ็นต์					
อัตราเสียงต่อการเป็นโรคหัวใจโคโรนารี	153.75	4	3.79	70	40.56*
กลุ่มควบคุม					
อัตราเสียงต่อการเป็นโรคหัวใจโคโรนารี	0.45	4	3.36	70	0.13

* $P < .01$ ($.01 F_{4,70} = 3.65$)

จากตารางที่ 85 แสดง ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบทางเดียวชนิดวัดซ้ำ ของอัตราเสียงต่อการเป็นโรคหัวใจโคโรนารี ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 16 20 และ 24 ของกลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่กำหนดระดับความหนักของงาน 50-55, 60-65, 70-75 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด พบว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จึงทำการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ด้วยวิธีของดุกี ต่อไป

ตารางที่ 86 ผลการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยอัตราเสี่ยงต่อการเป็นโรคหัวใจ
โคโรนารี ระหว่างก่อนการฝึก กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 16 20 และ 24 ของ
กลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่ระดับความหนักของงาน 50-55 เปอร์เซ็นต์
ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด

การทดสอบ	ก่อนการฝึก		ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่			
			8	16	20	24
	ค่าเฉลี่ย	28.87	28.80	23.80	23.33	22.93
ก่อนการฝึก	28.87	-	-0.07	-5.07*	-5.54*	-5.94*
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	28.80		-	-5.00*	-5.47*	-5.87*
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 16	23.80			-	-0.47	-0.87
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 20	23.33				-	-0.40
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 24	22.93					-

* $P < .01$ (.01 ค่าวิกฤต = 2.39)

จากตารางที่ 86 แสดง ผลการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยอัตราเสี่ยงต่อ
การเป็นโรคหัวใจโคโรนารี ระหว่างก่อนการฝึก กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 16 20 และ 24 ของกลุ่ม
ฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่ระดับความหนักของงาน 50-55 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจ
สำรองสูงสุด พบว่า ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 16 20 และ 24 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 กับหลัง
การฝึกสัปดาห์ที่ 16 20 และ 24 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตารางที่ 87 ผลการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยอัตราเสี่ยงต่อการโรคหัวใจโคโรนารี ระหว่างก่อนการฝึก กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 16 20 และ 24 ของกลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่ระดับความหนักของงาน 60-65 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด

การทดสอบ	ก่อนการฝึก		ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่			
			8	16	20	24
	ค่าเฉลี่ย	28.60	28.80	23.53	22.87	23.13
ก่อนการฝึก	28.60	-	0.20	-5.07*	-5.73*	-5.47*
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	28.80		-	-5.27*	-5.93*	-5.67*
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 16	23.53			-	-0.66	-0.40
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 20	22.87				-	-0.26
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 24	23.13					-

* $P < .01$ (.01 ค่าวิกฤต = 2.29)

จากตารางที่ 87 แสดงว่า ผลการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยอัตราเสี่ยงต่อการเป็นโรคหัวใจโคโรนารี ระหว่างก่อนการฝึก กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 16 20 และ 24 ของกลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่ระดับความหนักของงาน 60-65 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด พบว่า ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 16 20 และ 24 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 16 20 และ 24 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตารางที่ 88 ผลการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยอัตราเสี่ยงต่อการโรคหัวใจโคโรนารี ระหว่างก่อนการฝึก กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 16 20 และ 24 ของกลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่ระดับความหนักของงาน 70-75 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด

การทดสอบ	ก่อนการฝึก		ภายหลังการฝึกสัปดาห์ที่			
	ค่าเฉลี่ย	28.93	8	16	20	24
ก่อนการฝึก	28.93	-	0.27	-5.26*	-5.80*	-6.00*
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8	29.20		-	-5.53*	-6.07*	-6.27*
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 16	23.67			-	-0.54	-0.74
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 20	23.13				-	-0.20
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 24	22.93					-

* $P < .01$ (.01 ค่าวิกฤต = 2.42)

จากตารางที่ 88 แสดงว่า ผลการทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยอัตราเสี่ยงต่อการเป็นโรคหัวใจโคโรนารี ของกลุ่มฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายที่ระดับความหนักของงาน 70-75 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสำรองสูงสุด ระหว่างก่อนการฝึก กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 16 20 และ 24 พบว่า ก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 16 20 และ 24 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 16 20 และ 24 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01



ประวัติผู้เขียน

นายอภิชาติ ไตรแสง เกิดวันอาทิตย์ที่ 17 มกราคม พ.ศ. 2503 ที่จังหวัดเชียงใหม่ จบการศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาการศึกษาชั้นสูง (พลศึกษา) จากวิทยาลัยพลศึกษาจังหวัดเชียงใหม่ เมื่อปีการศึกษา 2521 เข้าศึกษาต่อระดับปริญญาตรี สาขาวิชา พลศึกษา ที่มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พลศึกษา เมื่อปีการศึกษา 2522 เข้าศึกษาต่อระดับปริญญาโท สาขาวิชาพลศึกษา ที่มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เมื่อปีการศึกษา 2524 และเข้าศึกษาต่อระดับปริญญาเอก สาขาวิชาพลศึกษา ที่จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เมื่อปีการศึกษา 2535 ปัจจุบันรับราชการ ตำแหน่ง อาจารย์ ระดับ 6 ภาควิชาศึกษาทั่วไป คณะธุรกิจการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย