

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาค้นคว้าข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยเอกสาร หนังสือ ตำรา และงานวิจัย ทั้งในประเทศและต่างประเทศ ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลเหล่านั้นมาเพื่อใช้ประกอบ และอ้างอิงในการวิจัย เพื่อให้การวิจัยครั้งนี้ได้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น สำหรับข้อมูลต่าง ๆ ที่ได้จากการศึกษาค้นคว้า ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมและแบ่งออกเป็นสองส่วน คือ ส่วนแรกจะเป็นข้อมูลเกี่ยวกับเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย และส่วนที่สองเป็นข้อมูลเกี่ยวกับงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย ซึ่งข้อมูลทั้งสองส่วน มีดังนี้

#### เอกสารที่เกี่ยวข้อง

##### การออกกำลังกายแบบแอโรบิค (Aerobic Exercise)

การออกกำลังกายแบบแอโรบิคตามความหมายของนายแพทย์คูเปอร์นั้น จะต้องเป็นการออกกำลังกายที่ร่างกายต้องใช้ออกซิเจนจำนวนมาก และต้องทำติดต่อกันเป็นเวลาดื้อนช้านาน ซึ่งจะมีผลให้ระบบการทำงานของหัวใจ ปอด หลอดเลือดและการไหลเวียนของเลือดทั่วร่างกายแข็งแรงขึ้น และมีประสิทธิภาพในการทำงานดีกว่าเดิมอย่างชัดเจน ซึ่งคูเปอร์เรียกผลดีที่เกิดขึ้นว่า "เทรนนิ่งเอฟเฟ็กต์" (Training Effect) หรือ "ผลจากการฝึก" (Cooper, 1981) ✓

สรุปว่าการออกกำลังกายแบบแอโรบิคนั้น จะต้องทำให้หนักพอ คือ หัวใจเต้นเร็วจนถึงอัตราที่เป็นเป้าหมาย (Target Heart Rate) หรือบางคนก็เรียกว่า (Training Heart Rate) ใช้ตัวย่อว่า THR เหมือนกัน (ดำรง กิจกุล, 2532) ✓

## การออกกำลังกายด้วยการเดิน

การออกกำลังกายในผู้สูงอายุนั้น จากการศึกษาค้นคว้า หนังสือ ตำรา และเอกสาร เกี่ยวกับการออกกำลังกายของผู้สูงอายุ ผู้วิจัยพบว่า หนังสือ ตำรา และเอกสารเหล่านั้นได้ให้ข้อเสนอแนะที่เหมือน ๆ กันว่า การออกกำลังกายแบบแอโรบิคที่ดีและเหมาะสมกับผู้สูงอายุคือ การเดิน กล่าวคือ การออกกำลังกายด้วยการเดินนั้นมีความเหมาะสมและสอดคล้องกับผู้สูงอายุในด้าน ความปลอดภัยกับสุขภาพ อุบัติเหตุและอันตรายที่จะเกิดขึ้นมีน้อย การออกกำลังกายทำได้ง่าย สะดวก และประหยัด นอกจากนี้ผู้ที่มีโรคประจำตัวก็สามารถออกกำลังกายด้วยการเดินได้อย่างปลอดภัย (เสก อักษรานูเคราะห์, 2534) กล่าวสนับสนุนว่า "การเดินออกกำลังกายจัดอยู่ในประเภทการออกกำลังกายขั้นพื้นฐาน ซึ่งมีแต่ชนิดเคลื่อนที่ แต่ไม่หักโหมเหมือนการวิ่ง จึงเหมาะกับผู้สูงอายุ หรือคนไข้ที่มีโรคประจำตัวเช่น โรคหัวใจ โรคความดันสูง เป็นต้น" นอกจากนี้ (ชูศักดิ์ เวชแพศย์, 2532) ก็ได้กล่าวสนับสนุนต่ออีกว่า

การเดินเป็นการเพิ่มสุขภาพให้แก่ผู้สูงอายุได้ดีที่สุด และเป็นที่รับประกันได้ว่า ไม่มีอันตรายเกิดขึ้นจากการเดิน การเดินเป็นประจำนั้นสามารถทำให้สุขภาพของท่านดีขึ้นได้ ทำให้ความดันเลือดและอัตราเต้นของชีพจรต่ำลง เพื่อสมรรถภาพของระบบหัวใจและหลอดเลือด เพิ่ม HDL และลด LDL ในเลือด กล้ามเนื้อขา กล้ามเนื้ออ่อนแอแข็งแรงขึ้น รวมทั้งข้อเท้าและเท้าด้วย เลือดได้รับออกซิเจนด้วยการหายใจลึก ช่วยปรับน้ำหนักของร่างกายและเมตาบอลิซึม หน้าที่ของต่อมต่าง ๆ ในร่างกายถูกกระตุ้นให้ทำงานดีขึ้น รวมทั้งการเพิ่มความอ่อนคลายทางสมองและลดความเครียดด้วย

สำหรับการเดินที่จะเป็นการออกกำลังกายนั้น ต้องเป็นการเดินเร็ว ๆ จึงเป็นการออกกำลังกายในแบบแอโรบิค ซึ่งจะต้องทำให้เหนื่อยมากพอที่หัวใจจะเต้นเร็วขึ้นจนถึงอัตราที่เป็นเป้าหมาย

ในการเดินออกกำลังกายแบบแอโรบิคมีหลักสำคัญว่า

1. ต้องเดินให้เร็ว ก้าวยาว ๆ แกว่งแขนให้แรง เพื่อให้ร่างกายได้ใช้พลังงานมาก ๆ หัวใจจะได้เต้นเร็วขึ้นจนถึงอัตราที่เป็นเป้าหมาย
2. ต้องเดินติดต่อกันไปเรื่อย ๆ อย่างน้อยสัก 30 นาที
3. ต้องเดินให้ได้สัปดาห์ละ 3-5 ครั้ง (ตำรง กิจกศล, 2532)

### ไขมันในเลือด

ไขมัน (lipid) มี 2 ชนิด คือไขมันชนิดไม่อิ่มตัว (Unsaturated) และไขมันชนิดอิ่มตัว (Saturated) ไขมันชนิดไม่อิ่มตัวพบมากในพืชผักต่าง ๆ เช่นในน้ำมันถั่วเหลือง น้ำมันข้าวโพด น้ำมันฝ้าย ฯลฯ ส่วนไขมันชนิดอิ่มตัวจะพบในอาหารที่ได้จากสัตว์ เช่น ไขมันสัตว์ เครื่องในสัตว์ ไข่แดง ฯลฯ สำหรับไขมันชนิดอิ่มตัวนี้ถ้ารับประทานมากเกินไปจะทำให้มีปริมาณไขมันในเลือดสูง และจะไปสะสมที่ผนังหลอดเลือด ทำให้หลอดเลือดตีบตันและแข็งตัว อันจะนำไปสู่โรคหลอดเลือดแข็งหัวใจในเวลาต่อมา ซึ่งได้แก่ไขมันคอเลสเตอรอล และไตรกลีเซอไรด์

## คอเลสเตอรอล (Cholesterol)

เป็นสารอาหารชนิดหนึ่งที่จัดอยู่ในพวกไขมัน (lipid) เป็นสารอาหารที่มีความจำเป็นและสำคัญแก่ร่างกาย ทำหน้าที่เป็นส่วนประกอบของเยื่อหุ้มเซลล์ที่ช่วยในการรักษาโครงสร้างของเซลล์และภายในเซลล์ โดยเฉพาะเซลล์ของระบบประสาท เนื้อเยื่อสมอง คอเลสเตอรอลเป็นสารเริ่มต้นของการสร้างน้ำดี ฮอโมนของต่อมเพศและต่อมหมวกไตรวมทั้งวิตามินดี คอเลสเตอรอลที่อยู่ในกระแสเลือดจะได้รับมาสองทางคือ จากการสร้างขึ้นในร่างกาย ซึ่งเป็นส่วนใหญ่ โดยการสังเคราะห์ที่ตับ ลำไส้ และผิวหนัง อีกทางหนึ่งได้รับจากอาหารที่รับประทานเข้าไป พบว่าคอเลสเตอรอลจะถูกดูดซึมจากลำไส้ได้ทันที โดยเฉพาะที่ส่วนปลายของลำไส้ (นันทยา ชนะรัตน์, 2532) สมาคมโรคหัวใจแห่งอเมริกาแนะนำว่า ไม่ควรรับประทานคอเลสเตอรอลมากกว่าวันละ 300 มิลลิกรัม/วัน ซึ่งเหมาะสำหรับผู้ที่ต้องการควบคุมระดับคอเลสเตอรอลในเลือด สำหรับอาหารที่มีคอเลสเตอรอลคืออาหารจากสัตว์ได้แก่ พวก เนื้อสัตว์ ไข่ กุ้ง หอย ไข่แดง เครื่องในสัตว์ ฯลฯ ส่วนอาหารที่ได้จากพืชผักต่าง ๆ จะไม่มีคอเลสเตอรอลอยู่ คอเลสเตอรอลเป็นน้ำมันจึงไม่ละลายตัวในน้ำ แต่จะละลายในเลือดเพื่อให้ไปทำประโยชน์ได้ โดยรวมตัวกับโปรตีน เรียกว่า ไลโปโปรตีน (Lipoprotein) (วิชัย ตันไพจิตร, 2526)

อันตรายของการมีคอเลสเตอรอลสูง (Hypercholesterolemia) ในเลือด (สูงกว่า 200 มิลลิกรัม/เดซิลิตร) ก็คือจะไปพอกสะสมอยู่ตามผนังหลอดเลือดแดงทั่วร่างกาย มีผลทำให้หลอดเลือดแดงขาดคุณสมบัติความอ่อนนุ่ม และการหยุดตัวหลอดเลือดตีบแคบลง ทำให้เลือดไหลไม่สะดวก และหลอดเลือดแข็งในที่สุด การอุดตันของหลอดเลือดแดงนี้ ถ้าเกิดกับหลอดเลือดแดงที่ไปเลี้ยงหัวใจก็จะทำให้เป็นโรคหัวใจขาดเลือด ถ้าเกิดกับหลอดเลือดแดงที่ไปเลี้ยงสมอง

ก็ทำให้สมองขาดเลือด ซึ่งจะทำให้พิการหรือเป็นอัมพาตได้ ถ้าเกิดกับไตก็จะทำให้ความดันโลหิตสูง สำหรับสาเหตุของการมีคอเลสเตอรอลสูงในเลือด (Hypercholesterolemia) เกิดจากการรับประทานอาหารที่มีคอเลสเตอรอลมากเป็นประจำบางครั้งก็เกิดความผิดปกติทางกรรมพันธุ์หรือโรคบางชนิด เช่น โรคไต โรคเบาหวาน โรคตับ โรคต่อมธัยรอยด์ทำงานน้อย (สุวรรณา ชูพิศาลยโรจน์, 2534)

ปริมาณคอเลสเตอรอลในเลือด ในทางปฏิบัติถ้ามีปริมาณต่ำกว่า 200 มิลลิกรัม/เดซิลิตร ถือว่าปกติน่าพอใจ ปริมาณ 200-240 มิลลิกรัม/เดซิลิตร อยู่ในภาวะเสี่ยงต่อการเป็นโรคหัวใจขาดเลือดแล้ว ปริมาณเกินกว่า 240 มิลลิกรัม/เดซิลิตร ถือว่าเป็นอันตรายมีอัตราเสี่ยงต่อการเป็นโรคหัวใจขาดเลือดสูง (กฤษฎา บานชื่น, 2529)

ดังนั้น จึงควรควบคุมให้ระดับของคอเลสเตอรอลในเลือดมีปริมาณเหมาะสมหรืออยู่ในระดับปกติคือน้อยกว่า 200 มิลลิกรัม/เดซิลิตร

### ไตรกลีเซอไรด์ (Triglyceride)

จัดเป็นสารอาหารประเภทไขมัน (Lipid) ไขมันที่เรากินอยู่ทุกวัน กว่าร้อยละ 90 เป็นไตรกลีเซอไรด์ และจัดเป็นไขมันที่มีมากที่สุดในร่างกายคือ จะมีมากกว่า 95 เปอร์เซ็นต์ของไขมันทั้งหมด ไตรกลีเซอไรด์จัดเป็นไขมันจำพวกไขมันธรรมชาติ มีส่วนประกอบ 2 ส่วน ส่วนแรกเรียกว่า กลีเซอรอล (Glycerol) และส่วนที่สองเรียกว่า กรดไขมัน (Fatty Acid) ไตรกลีเซอไรด์มีหน้าที่ที่สำคัญต่อร่างกายดังนี้ เป็นสารให้พลังงานหนึ่งกรัมของไตรกลีเซอไรด์ให้พลังงาน 9 แคลอรี เป็นแหล่งให้กรดไลโนเลอิก น้ำมันพืชบางชนิด

เป็นแหล่งให้กรดไขมันเลวที่มีความสำคัญต่อสุขภาพ จำเป็นต่อการดูดซึมของ  
 ไวตามิน การดูดซึมของไวตามินประเภทละลายในไขมันได้แก่ ไวตามิน เอ  
 ดี อี และเค ต้องอาศัยไตรกลีเซอไรด์เสมอ ทำให้มีความรู้สึกอึดอัดอยู่นาน เพราะ  
 การย่อยไตรกลีเซอไรด์ในลำไส้เล็กเป็นไปได้ช้า ช่วยให้รสชาติอาหารดีขึ้น เป็น  
 ฉนวนต่อต้านความเย็น ไตรกลีเซอไรด์ส่วนที่เหลือจากการเผาผลาญเป็นพลังงาน  
 จะถูกสะสมไว้ในเนื้อเยื่อไขมันซึ่งอยู่ใต้ผิวหนัง เนื้อเยื่อไขมันนี้จึงทำหน้าที่เป็น  
 ฉนวนต่อต้านอากาศหนาวเย็นเมื่อมีความต้องการ ไตรกลีเซอไรด์ส่วนที่ถูกเก็บ  
 สะสมไว้ในเนื้อเยื่อไขมันนี้ ร่างกายสามารถนำมาใช้เป็นพลังงานได้ (วิชัย  
 ต้นไพจิตร, 2526) ไตรกลีเซอไรด์ที่มีอยู่ในเลือดได้มาจากหลายทาง ทาง  
 แรกโดยการดูดซึมจากลำไส้เข้ามาในกระแสเลือด และอีกทางหนึ่งคือการสร้าง  
 ขึ้นที่ตับและเซลล์ลำไส้จากสารคาร์โบไฮเดรตและกรดไขมันอิสระ บางส่วนของ  
 ไตรกลีเซอไรด์จะเก็บสะสมไว้ในร่างกายที่เนื้อเยื่อไขมัน (Adipose Tissue)  
 เพื่อใช้เป็นแหล่งพลังงาน และนำเอามาใช้ได้เมื่อร่างกายต้องการโดยการสลาย  
 ไตรกลีเซอไรด์ให้กรดไขมันอิสระ (Free Fatty Acid : FFA) ออกมาสู่  
 กระแสโลหิตเพื่อการออกซิไดซ์ต่อไป (นันทยา ชนะรัตน์, 2532) อันตราย  
 จากการมีไตรกลีเซอไรด์สูง (Hypertriglyceridemia) ในเลือดก็คือจะทำให้  
 ให้หลอดเลือดแดงแข็ง ถ้าเป็นที่หลอดเลือดหัวใจก็จะทำให้เป็นโรคหัวใจขาด  
 เลือด ถ้าเป็นที่หลอดเลือดสมองก็จะทำให้เป็นอัมพาตได้ ซึ่งสาเหตุการมีไตรกรี  
 เซอไรด์สูงมาจากไม่ระวังในเรื่องอาหารที่รับประทานคือ รับประทานไขมันมาก  
 รับประทานน้ำตาลทรายหรือขนมหวานมาก ดื่มสุราประจำ มีความผิดปกติ  
 ทางกรรมพันธุ์ และเกิดร่วมกับโรคอื่น เช่นโรคต่อมไทรอยด์ทำงานน้อยกว่าปกติ  
 โรคเบาหวาน โรคไตบางชนิด หรือโรคอ้วน (สุวรรณา ชูพิศาลยโรจน์, 2534)

สำหรับค่าปกติของระดับไตรกลีเซอไรด์ในเลือดคือ น้อยกว่า 250  
 มิลลิกรัม/เดซิลิตร

### แอลดีแอล-คอเลสเตอรอล (LDL-Cholesterol : LDL-C)

เป็นไลโปโปรตีนชนิดที่มีความหนาแน่นต่ำ (Low - Density Lipoprotein) เกิดจากการสลายตัวของ วีแอลดีแอล-คอเลสเตอรอล (Very Low-Density Lipoprotein) ที่ถูกย่อยเอาไตรกลีเซอไรด์ออกไปทำให้มีขนาดเล็กลงแต่มีความหนาแน่นเพิ่มขึ้น ประกอบด้วยไขมัน 75 เปอร์เซ็นต์ และโปรตีน 25 เปอร์เซ็นต์ ส่วนที่เป็นไขมันมีคอเลสเตอรอลเอสเทอร์เป็นส่วนใหญ่ประมาณ 50 เปอร์เซ็นต์ และแอลดีแอล-คอเลสเตอรอลนี้เป็นพาหะสำคัญในการนำคอเลสเตอรอลที่ออกมาจากตับ ไปยังส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย เมื่อใดที่รับประทานอาหารที่มีปริมาณไขมันอิ่มตัวอยู่มาก ระดับของแอลดีแอล-คอเลสเตอรอล ในเลือดจะสูงกว่าปกติ นอกจากนี้ยังพบว่าระดับของแอลดีแอล-คอเลสเตอรอลจะสูง ในบุคคลที่มีอัตราเสี่ยงต่อการเป็นโรคหัวใจขาดเลือดอีกด้วย (นันทยา ชนะรัตน์, 2532)

สำหรับค่าปกติของระดับแอลดีแอล-คอเลสเตอรอลในเลือดคือน้อยกว่า 130 มิลลิกรัม/เดซิลิตร

### เอชดีแอล-คอเลสเตอรอล (HDL-Cholesterol : HDL-C)

เป็นไลโปโปรตีนชนิดที่มีความหนาแน่นสูง (High - Density Lipoprotein) สร้างขึ้นที่ตับและบางส่วนสร้างขึ้นที่ลำไส้ ประกอบด้วยโปรตีนเป็นส่วนใหญ่ประมาณร้อยละ 55 มีคอเลสเตอรอลและฟอสโฟไลปิดอยู่บ้าง ส่วนไตรกลีเซอไรด์มีเพียงเล็กน้อย เอชดีแอล-คอเลสเตอรอลเป็นตัวนำเอาคอเลสเตอรอลจากเซลล์เนื้อเยื่อทั่วร่างกายกลับมายังตับ เพื่อเปลี่ยนแปลงเป็นน้ำดี

และเป็นตัวเร่งการสลายตัวของวีแอลดีแอล-คอเลสเตอรอล (Very Low-Density Lipoprotein) และ ไคโลไมครอน (Chylomicron) พบว่าคนที่ ออกกำลังกายอยู่เสมอจะมีระดับเอชดีแอล-คอเลสเตอรอลในเลือดสูง (วิจิตรา จุติดำรงพันธ์, 2520)

สำหรับค่าปกติของระดับเอชดีแอล-คอเลสเตอรอลในเลือดคือมากกว่า 50 มิลลิกรัม/เดซิลิตร

อัตราเสี่ยงต่อการเกิดโรคหัวใจตามระดับไขมัน \*

	TOTAL CHOLESTEROL	LDL-C	HDL-C	TRIGLYCERIDE
ปกติ	น้อยกว่า 200	น้อยกว่า 130	มากกว่า 50	น้อยกว่า 250
อัตราเสี่ยงสูง	200 - 240	130-160	40-50	250-500
ปานกลาง				
อัตราเสี่ยงสูง	มากกว่า 240	มากกว่า 160	น้อยกว่า 40	มากกว่า 500
มาก				

\* (หน่วยเป็นมิลลิกรัม/เดซิลิตร) (หมอหัวใจ, 2532)



## งานวิจัยในประเทศ

✓ เรื่องเดช เชิดพุทธ (2523) ได้ทำการวิจัยเรื่องผลของการวิ่ง 12 นาที โดยการฝึกแบบหนักสลับเบาที่มีต่ออัตราการเต้นของหัวใจ น้ำหนักตัว ความดันเลือด และไขมันในเลือด กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาหญิงชั้นปีที่ 2 ของวิทยาลัยช่างศิลป์ กรมศิลปากร จำนวน 40 คน ทุกคนไม่เคยได้รับการฝึกออกกำลังกายมาก่อน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มควบคุมไม่ต้องเข้ารับการฝึกจำนวน 20 คน และกลุ่มทดลองจำนวน 20 คน ฝึกวิ่ง 42 นาที โดยการฝึกแบบหนักสลับเบาฝึก 3 ครั้งต่อสัปดาห์ ใช้เวลาฝึก 6 สัปดาห์ ผลการวิจัยพบว่า

1. อัตราการเต้นของหัวใจ น้ำหนักตัว ความดันเลือด และไขมันในเลือดของกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม หลังการฝึก 6 สัปดาห์ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกรายการ
2. น้ำหนักตัวของกลุ่มทดลองก่อนและหลังการฝึก 3 สัปดาห์ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนอัตราการเต้นของหัวใจ ความดันเลือด และไขมันในเลือดไม่แตกต่างกัน
3. อัตราการเต้นของหัวใจ น้ำหนักตัว ความดันเลือด และไขมันในเลือดของกลุ่มทดลองก่อนและหลังการฝึก 6 สัปดาห์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
4. อัตราการเต้นของหัวใจ น้ำหนักตัว ความดันเลือด และไขมันในเลือดของกลุ่มทดลองหลังการฝึก 3 และ 6 สัปดาห์ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

มงคล ใจดี และ นิศารัตน์ จันทิรัญ (2527) ได้ทำการวิจัย เรื่อง การเปรียบเทียบผลการฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายแบบอากาศนิย

2 โปรแกรม ต่อการเปลี่ยนแปลงความสมบูรณ์ทางกาย ดัชนีความหนัก ปริมาณ คอเลสเทอรอลในไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง และปริมาณคอเลสเทอรอล ในเลือดของประชากรไทยวัยผู้ใหญ่ โดยกลุ่มตัวอย่างประชากรเป็นชายอายุ ระหว่าง 45-60 ปี มีที่พักอาศัยอยู่ในจังหวัดเชียงใหม่ สุขภาพทั่วไปดีและไม่เป็น โรคที่เป็นอุปสรรคต่อการออกกำลังกาย จำนวน 24 คน โดยแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม เท่า ๆ กันให้แต่ละกลุ่มมีค่าเฉลี่ยของอายุ สมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูง- สุด ดัชนีความหนัก ปริมาณคอเลสเทอรอลในไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง ปริมาณคอเลสเทอรอลรวม และอัตราส่วนของปริมาณคอเลสเทอรอลในไลโปโปรตีน ที่มีความหนาแน่นสูงต่อปริมาณคอเลสเทอรอลรวม ก่อนฝึกไม่ต่างกันทางสถิติ โดย กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มทดลองที่ฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายแบบอากาศนิยของ ดร.เคนเนธ เอช. คูเปอร์ กลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มทดลองที่ฝึกตามโปรแกรม การออกกำลังกายแบบอากาศนิยกำหนดความหนัก 60-80 เปอร์เซ็นต์ ของ ความหนักสูงสุดในการออกกำลังกายและกลุ่มที่ 3 เป็นกลุ่มควบคุม

ผลการวิจัยปรากฏว่า การฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายแบบ อากาศนิย 2 โปรแกรมของกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม ให้ผลในการเพิ่มสมรรถภาพ การใช้ออกซิเจนสูงสุด ปริมาณคอเลสเทอรอลในไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง และอัตราส่วนของปริมาณคอเลสเทอรอลในไลโปโปรตีน ที่มีความหนาแน่นสูงต่อ ปริมาณคอเลสเทอรอลรวมไม่ต่างกัน แต่ให้ผลต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05 กับกลุ่มควบคุม ซึ่งปฏิบัติตัวตามปกติโดยไม่จัดโปรแกรมการออกกำลังกายให้ส่วนขนาดรูปร่าง (ซึ่งพิจารณาจากดัชนีมวลกายและปริมาณคอเลสเทอ- รอลรวมระหว่าง 3 กลุ่ม) ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับเดียวกัน



✓ จตุพร ฅ นคร และคณะ (2528) ได้ทำการวิจัยเรื่องผลของการฝึก ออกกำลังกายแบบแอโรบิคตามขั้น ต่อการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพของหญิงไทยวัยผู้ใหญ่ โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นหญิงอายุระหว่าง 25-45 ปี มีสุขภาพดี จำนวน 24 คน ทุกคนได้รับการตรวจวัดน้ำหนัก ส่วนสูง ชีพจรขณะพัก ความดันโลหิตขณะพัก แรงบีบมือ ความว่องไว ความอ่อนตัว สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ความหนาของไขมันใต้ผิวหนังบริเวณหน้าขาและใต้รักแร้ ปริมาณคอเลสเตอรอลในไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง ปริมาณไตรกลีเซอไรด์ ปริมาณคอเลสเตอรอลรวม อัตราส่วนของคอเลสเตอรอลในไลโปโปรตีน ที่มีความหนาแน่นสูงต่อปริมาณคอเลสเตอรอลรวม ก่อนการฝึก และหลังการฝึกแอโรบิคตามขั้นครบ สัปดาห์ละ 5 วัน ๆ ละ 45 นาที เป็นเวลา 4 เดือน

ผลการวิจัยปรากฏว่า มีการเพิ่มขึ้นของค่าสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ความจุปอด ความว่องไว อัตราส่วนระหว่างคอเลสเตอรอลรวมในไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูงต่อปริมาณคอเลสเตอรอลรวม และมีการลดของน้ำหนัก ชีพจรขณะพัก ความดันโลหิตขณะพัก ความหนาของไขมันใต้ผิวหนังบริเวณใต้รักแร้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนอื่น ๆ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

✓ อติศร คันทรส (2529) ได้ทำการวิจัยเรื่องผลการฝึกแบบหมุนเวียน ที่มีต่อความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายของผู้ชายสูงอายุ กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ชายสูงอายุที่มีอายุระหว่าง 55-65 ปี มิได้มีการออกกำลังกายเป็นประจำ จำนวน 28 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มควบคุม จำนวน 14 คน และกลุ่มออกกำลังกายตามโปรแกรม จำนวน 14 คน ใช้เวลาในการฝึก 10 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน ๆ ละ 1 ชั่วโมง ทำการวัดสมรรถภาพทางกายในด้านอัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว

คอเลสเทอรอล ไตรกลีเซอไรด์ กลูโคส ความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุด  
คลีนอาร์ คลีนที และเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย

#### ผลการวิจัยปรากฏว่า

1. การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของอัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก  
คลีนที คลีนอาร์ คอเลสเทอรอล ความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุดและ  
เปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมมีความแตกต่างกัน  
อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 .01 .01 .01 .05 และ .01 ตามลำดับ
2. การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของไตรกลีเซอไรด์ กลูโคส และความ  
ดันโลหิตขณะบีบตัว ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมไม่แตกต่างกันอย่างมีนัย  
สำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความสามารถในการจับออกซิเจน  
สูงสุด อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก คอเลสเทอรอล และเปอร์เซ็นต์ไขมัน  
ของร่างกาย ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 5 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 10  
ของกลุ่มทดลอง มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 .01  
.01 และ .01 ตามลำดับ
4. การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของไตรกลีเซอไรด์ กลูโคส และความ  
ดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว คลีนอาร์ และคลีนที หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 5 และหลัง  
การฝึกสัปดาห์ที่ 10 ของกลุ่มทดลองไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทาง  
สถิติที่ระดับ .05
5. การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของสมรรถภาพทางกายทุกตัวแปรระ-  
หว่างการทดลองของกลุ่มควบคุม ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ  
ที่ระดับ .05

พานิช ไชยศรี (2530) ได้ทำการวิจัยเรื่องผลการออกกำลังกายในระดับความถี่ต่างกันที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาของร่างกาย กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชาย ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย มีสุขภาพสมบูรณ์ และไม่เป็นนักกีฬาของโรงเรียนจำนวน 30 คน ทำการเลือกเข้ากลุ่มโดยใช้เกณฑ์ดัชนีความหนักกับความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุดเป็นหลักในการพิจารณา แบ่งเป็น 2 กลุ่ม จำนวนกลุ่มละ 15 คน ทำการทดสอบข้อมูลพื้นฐานสรีรวิทยา 7 รายการ หลังจากนั้นให้ออกกำลังกายโดยถีบจักรยาน ใช้งานตามระดับความถี่ 2 ระดับ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ กำหนดความหนัก 60-80 เปอร์เซ็นต์ของชีพจรสูงสุด ครั้งละประมาณ 10-20 นาที ทำการทดสอบข้อมูลสรีรวิทยาหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ผลการวิจัยพบว่า

1. อัตราการบีบหัวใจขณะพักของแต่ละกลุ่มไม่แตกต่างกัน แต่ผลการทดสอบก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของทั้งสองกลุ่มลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. ความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุดของแต่ละกลุ่มไม่แตกต่างกัน แต่ผลการทดสอบก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของทุกช่วงเวลาของทั้งสองกลุ่ม เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

3. ดัชนีซีเอสโตลิกของแต่ละกลุ่มไม่แตกต่างกัน แต่ผลการทดสอบก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ภายในกลุ่มทดลองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนความดันซีเอสโตลิกของทั้งสองกลุ่ม หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ไม่แตกต่างกัน

4. ปริมาณคอเลสเทอรอลในไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูงของแต่ละกลุ่มไม่แตกต่างกัน แต่ผลการทดสอบก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของทุกช่วงเวลาของทั้งสองกลุ่ม เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

5. ความสูงของคลื่นอาร์ในคลื่นไฟฟ้าหัวใจ ความดันไดแอสโตลิก ความเข้มข้นของอีโมโกลบิน ปริมาณคอเลสเทอรอลรวม และคะแนนรวม สรีรวิทยาทุกรายการ ของทั้งสองกลุ่มในการทดสอบทุกครั้งไม่แตกต่างกัน
6. ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างระดับความถี่ และระยะเวลาในการฝึก ของการทดสอบทุกรายการ

✓ วรรณภญา พัทธอักษรณพ (2535) ได้ทำการวิจัยเรื่องผลของโปรแกรมการออกกำลังกาย ที่ใช้ความหนักแตกต่างกันที่มีต่อสารชีวเคมีในเลือดของหญิงวัยกลางคน กลุ่มตัวอย่างเป็นบุคลากรของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย เพศหญิง อายุระหว่าง 31-50 ปี จำนวน 27 คน แบ่งเป็น 3 กลุ่ม ๆ ละ 9 คน แต่ละกลุ่มออกกำลังกายตามโปรแกรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ประกอบด้วย 3 กิจกรรม คือแอโรบิคแดนซ์ เดิน-วิ่ง และขี่จักรยานอยู่กับที่ กลุ่มที่ 1 ใช้ความหนักของการออกกำลังกาย 75 เปอร์เซ็นต์ ของพิสัยอัตราการเต้นของหัวใจ กลุ่มที่ 2 ใช้ความหนักของการออกกำลังกาย 65 เปอร์เซ็นต์ ของพิสัยอัตราการเต้นของหัวใจ และกลุ่มที่ 3 ใช้ความหนักของการออกกำลังกาย 55 เปอร์เซ็นต์ ของพิสัยอัตราการเต้นของหัวใจ ใช้เวลาในการฝึก 10 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน ๆ ละ 1 ชั่วโมง ผลการวิจัยพบว่า

1. ทั้งสามกลุ่มมีค่าคอเลสเทอรอลหลังฝึกลดลงแตกต่างจากก่อนฝึกอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05
2. กลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 3 มีค่าเอชดีแอล-คอเลสเทอรอลหลังฝึกเพิ่มขึ้น และมีค่าแอลดีแอลคอเลสเทอรอลหลังฝึกลดลงแตกต่างจากก่อนฝึกอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05
3. กลุ่มที่ 2 และกลุ่มที่ 3 มีค่ากลูโคสหลังฝึกลดลงแตกต่างจากก่อนฝึกอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

4. การเปรียบเทียบค่าสารชีวเคมีในเลือดทุกตัวหลังฝึกของทั้งสาม-  
กลุ่ม ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

#### งานวิจัยต่างประเทศ

คูเปอร์ (Cooper, 1981) ได้รายงานว่าการวิ่งสัปดาห์ละ 11 ไมล์ สามารถเพิ่มคอเลสเตอรอลในไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง (HDL-C) ให้แก่ร่างกายได้มากขึ้น 35 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้เขายังได้อธิบายว่า ความสมบูรณ์ของร่างกายมีค่าสหสัมพันธ์กับอัตราส่วนของ เอชดีแอล-คอเลสเตอรอล (HDL-C) ก่อนข้างสูง

กิบสัน (Gibson, 1985) ได้ทำการวิจัยเรื่องผลของความหนักในการออกกำลังกายที่มีต่อพลาสมาไลโปโปรตีน โดยการออกกำลังกายใช้โปรแกรมการขี่จักรยานอยู่กับที่ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชาย จำนวน 11 คน ศึกษาอยู่ในมหาวิทยาลัยรัฐโอคลาโฮมา ฝึกขี่จักรยานอยู่กับที่เป็นเวลา 12 สัปดาห์ และได้ตรวจเลือดของผู้เข้ารับการทดลอง เพื่อนำมาวิเคราะห์หาค่าผลรวมของคอเลสเตอรอล (TC) และไขมันที่มีความหนาแน่นสูง (HDL) ก่อนการฝึกและภายหลังการฝึก

#### ผลการวิจัยพบว่า

1. ปฏิกริยาระหว่างความหนักของการออกกำลังกายและสัปดาห์ของการฝึก ไม่มีความสัมพันธ์กัน
2. ผลของความหนักของการออกกำลังกายที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงของไขมันที่มีความหนาแน่นสูง (HDL) อัตราส่วนระหว่างไขมันที่มีความหนาแน่นสูงกับผลรวมของคอเลสเตอรอล (HDL/TC) และผลรวมของคอเลสเตอรอล

พบว่าไม่มีการเปลี่ยนแปลงอันเนื่องมาจากความหนักในการออกกำลังกาย แต่  
อย่างไรก็ดีพบว่าผลรวมของคอเลสเตอรอลมีผลต่อเวลาที่ระดับความมีนัยสำคัญที่

.01

✓ สทาเน็ค (Stanek, 1986) ได้ทำการวิจัยเรื่องผลของการใช้แรง  
สูงสุดที่มีต่อไขมันในเลือดบางชนิดของผู้ชาย (HDL, LDL, TC) กลุ่มตัวอย่างเป็น  
ชาย จำนวน 35 คน ทุกคนจะต้องเดินบนลู่วิ่งโดยใช้แรงสูงสุดเท่าที่จะทำได้  
และจากนั้นให้หยุดพักแล้วทำการวัดค่าไขมันในเลือดทันที และทำการวัดอีกใน  
นาทีที่ 30 และในนาทีที่ 60 ภายหลังจากการออกกำลังกาย

ผลการวิจัยพบว่า มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญของไขมันที่มี  
ความหนาแน่นสูง (HDL) ไขมันที่มีความหนาแน่นต่ำ (LDL) และคอเลสเตอรอลระ-  
หว่างก่อนและหลังการออกกำลังกายทันที ไขมันที่มีความหนาแน่นสูง (HDL) มี  
ค่าเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ สำหรับไขมันที่มีความหนาแน่นต่ำ (LDL) และ  
คอเลสเตอรอลลดลงอย่างมีนัยสำคัญ

✓ ซีลาสโก้ (Zelasko, 1987) ได้ทำการวิจัยเรื่องผลของโปรแกรม  
การออกกำลังกายแบบแอโรบิกที่ใช้ความหนักปานกลาง ที่มีต่อผู้มีความอ้วนผิดปกติ  
วัตถุประสงค์ของการวิจัย เพื่อศึกษาถึงผลของการใช้โปรแกรมการออกกำลังกาย  
แบบแอโรบิกที่ใช้ความหนักปานกลางที่มีต่อผู้มีความอ้วนผิดปกติ โดยไม่มีการควบ  
คุมในด้านอาหาร และเพื่อพิสูจน์ว่าการออกกำลังกายนี้จะช่วยลดความอ้วนซึ่งเป็น  
ส่วนหนึ่งของการเป็นโรคหัวใจและเบาหวานหรือไม่ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นชาย  
และหญิงที่มีความอ้วนผิดปกติ (อายุเฉลี่ย 39.8 ปี) ได้รับการตรวจจากแพทย์  
ด้วยเครื่องตรวจคลื่นไฟฟ้าหัวใจว่าไม่เป็นโรคเกี่ยวกับหัวใจ และสามารถจะเข้า  
รับการทดลองนี้ได้ ความหนักของโปรแกรมการออกกำลังกายนี้อยู่ในระดับ



ปานกลางคือ ประมาณ 50-60 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด ผู้เข้ารับการทดลองต้องเดินบนลู่วิ่งและขี่จักรยานอยู่กับที่เป็นเวลา 1 ชั่วโมงต่อวัน สัปดาห์ละ 4 วัน เป็นเวลาติดต่อกัน 6 เดือน

ผลการวิจัยพบว่า

1. คอเลสเตอรอล ไตรกลีเซอไรด์ และไขมันที่มีความหนาแน่นต่ำมีค่าลดลง แต่ไขมันที่มีความหนาแน่นสูงมีค่าเพิ่มขึ้น
2. ค่าคอเลสเตอรอล/ไขมันที่มีความหนาแน่นสูงลดลง 13 เปอร์เซ็นต์
3. ระดับของพลาสมาอินซูลินลดลง 55 เปอร์เซ็นต์
4. ผลการตรวจวัดปริมาณของเหลวในเนื้อเยื่อ และองค์ประกอบไขมันของผนังเซลล์เม็ดเลือดขาวหลังจากการออกกำลังกายมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01
5. การเปลี่ยนแปลงระดับของเหลวในเนื้อเยื่อเกี่ยวข้องกับความเร็วในการเพิ่มของอินซูลิน

วิลลิฟอร์ด และคณะ (Williford and Others, 1988) ได้ทำการวิจัยเรื่องผลของการฝึกแอโรบิคดานซ์ที่มีต่อเซลล์ไขมัน ไลโปโปรตีน และระบบไหลเวียนโลหิต เพื่อเป็นการประมาณค่าที่ชี้ให้เห็นถึงผลของการฝึกแอโรบิคดานซ์ที่มีต่อเซลล์ไขมัน ระดับไลโปโปรตีน ระบบไหลเวียนโลหิตและสัดส่วนของร่างกายกลุ่มตัวอย่างเป็นหญิงที่มีสุขภาพดี และไม่เคยออกกำลังกายมาก่อน จำนวน 10 คน อายุเฉลี่ย 23 ปี เป็นกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม จำนวน 8 คน อายุเฉลี่ย 26 ปี ทั้งสองกลุ่มได้รับการตรวจและประเมินเช่นเดียวกันโดยการตรวจเลือดก่อนและหลังการฝึกเพื่อตรวจสอบค่าไตรกลีเซอไรด์ ผลรวมของคอเลสเตอรอล ไขมันที่มีความหนาแน่นสูง ไขมันที่มีความหนาแน่นต่ำ และการ

**ใช้ออกซิเจนสูงสุด ( $VO_2$  MAX) โดยใช้การทดสอบด้วยลู่วิ่งและวัดส่วนประกอบของร่างกายโดยการชั่งน้ำหนักใต้น้ำ**

ผลการวิจัยพบว่า ไตรกลีเซอไรด์ ผลรวมของคอเลสเตอรอล ไขมันที่มีความหนาแน่นสูง ไขมันที่มีความหนาแน่นต่ำ อัตราส่วนระหว่างคอเลสเตอรอลที่มีความหนาแน่นสูง ทั้งสองกลุ่มไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ การเปลี่ยนแปลงด้านความทนทานของระบบไหลเวียนโลหิตกลุ่มทดลองมีค่ามากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับ .05 เป็น 12 เปอร์เซ็นต์ และ 2 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และเวลาในการเดินต่อหนึ่งบนลู่วิ่งเป็น 11 เปอร์เซ็นต์ และ 2 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ สำหรับส่วนประกอบของร่างกาย ทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

สรุปได้ว่าการฝึกแอโรบิคตามนี้เป็นเวลา 10 สัปดาห์ สามารถพัฒนาปรับปรุงสมรรถภาพระบบไหลเวียนโลหิตโดยมีการเปลี่ยนแปลงของเซรุ่มไขมันระดับไลโปโปรตีนและส่วนประกอบของร่างกาย

✓ คราวเดอร์ (Crowder, 1989) ได้ทำการวิจัยเรื่องผลของการออกกำลังกายในรูปแบบต่าง ๆ ที่มีต่อคอเลสเตอรอล และไตรกลีเซอไรด์ วัตถุประสงค์ของการวิจัยเพื่อศึกษาผลของการออกกำลังกายที่มีรูปแบบต่างกัน ที่มีผลต่อคอเลสเตอรอลและไตรกลีเซอไรด์ ของผู้เข้ารับการทดลองที่ออกกำลังกายตามโปรแกรมที่จัดไว้เป็นเวลา 10 สัปดาห์ อีกด้านหนึ่งเพื่อประเมินผลของการใช้ประโยชน์ของกล้ามเนื้อ ในรูปแบบการออกกำลังกายเฉพาะอย่างและเพื่อเปรียบเทียบผลของการออกกำลังกายแบบอากาศนิยม และแบบอนากาศนิยม และการออกกำลังกายแบบอากาศนิยมที่ใช้การฝึกยกน้ำหนัก และไม่ใช้การฝึกยกน้ำหนักที่มีต่อ เอชดีแอล-คอเลสเตอรอล (HDL-C) คอเลสเตอรอลรวม (TC)

ไตรกลีเซอไรด์ (TG) และอัตราคอเลสเตอรอลรวมต่อเอชดีแอลคอเลสเตอรอล (TC/HDL-C) สำหรับโปรแกรมการฝึกออกกำลังกายประกอบด้วย 5 รายการ คือ จักรยานที่ใช้แขนหรือขา จักรยานสำหรับขาอย่างเดียว เครื่องนวดกล้ามเนื้อ ลูกล้อสำหรับเดินและวิ่งเหยาะและการยกน้ำหนัก สำหรับกลุ่มควบคุมไม่มีการออกกำลังกาย การออกกำลังกายแต่ละครั้งใช้เวลาประมาณ 20-29 นาที 3 ครั้งต่อสัปดาห์ และกลุ่มที่ออกกำลังกายแบบใช้ออกซิเจนจะมีชีพจรเป้าหมายอยู่ระหว่าง 120-150 ครั้ง/นาที แต่ผู้เข้ารับการทดลองที่ออกกำลังกายแม้มีความหนักถึง 80 เปอร์เซ็นต์ ของชีพจรสูงสุดซึ่งสามารถนำมาศึกษาได้นั้น มีจำนวน 76 คน (ชาย 38 คน หญิง 38 คน มีอายุเฉลี่ย 34.85 ปี)

ผลการวิจัยพบว่า โปรแกรมการออกกำลังกายเป็นเวลา 10 สัปดาห์ ทั้ง 5 รูปแบบนั้นไม่ปรากฏผลของการเปลี่ยนแปลงของไลโปโปรตีน ในขณะที่เดียวกันระหว่าง 5 รูปแบบของการออกกำลังกายก็ไม่ปรากฏว่าจะมีการเพิ่มหรือลดของไลโปโปรตีนประการต่อมาพบว่ากิจกรรมที่ใช้ออกซิเจน และการออกกำลังแบบยกน้ำหนักที่ใช้ออกซิเจน ไม่ปรากฏว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญระหว่างเอชดีแอล-คอเลสเตอรอล (HDL-C) และการออกกำลังกายแบบไม่ใช้ออกซิเจนหรือการออกกำลังกายแบบใช้ออกซิเจนไม่ใช้การยกน้ำหนัก และสุดท้ายพบว่าการศึกษาที่จักรยานที่ใช้แขนและขามีผลต่ออัตราคอเลสเตอรอลรวมต่อเอชดีแอล-คอเลสเตอรอล (TC/HDL-C) มากกว่าอีก 3 ตัวคือ เอชดีแอล-คอเลสเตอรอล (HDL-C) คอเลสเตอรอลรวม และไตรกลีเซอไรด์

✓ ซานติเอโก (Santiago, 1990) ได้ทำการวิจัยเรื่องผลของโปรแกรมการเดิน 40 สัปดาห์ และไลโปโปรตีนในหญิงที่ไม่เคยออกกำลังกาย กลุ่มตัวอย่างเป็นหญิงที่ไม่เคยออกกำลังกาย จำนวน 27 คน อายุเฉลี่ย 30 ปี แบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มทดลอง จำนวน 16 คน กลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่ม

ควบคุม จำนวน 11 คน ผู้รับการทดลองจะต้องเดินวันละ 3 ไมล์ เป็นเวลา 4 วันต่อสัปดาห์ บนลู่วิ่งการฝึกช่วงที่ 1 ใช้เวลาในการเดิน 56 นาที ด้วยความเร็ว 3.2 ไมล์/ชั่วโมง และความชัน 5 เปอร์เซ็นต์ การฝึกช่วงที่ 2 ใช้เวลาในการเดิน 53 นาที ด้วยความเร็ว 3.4 ไมล์/ชั่วโมง และความชัน 6 เปอร์เซ็นต์ การฝึกช่วงที่ 3 ใช้เวลาในการเดิน 50 นาที ด้วยความเร็ว 3.6 ไมล์/ชั่วโมง และความชัน 7 เปอร์เซ็นต์ ความหนักที่ใช้ในการฝึกทั้ง 3 ช่วงมีค่าประมาณ 62.8 เปอร์เซ็นต์, 71.7 เปอร์เซ็นต์ และ 80 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มทดลองมีการลดลงของน้ำหนักตัว ปริมาณมวลสารที่คิดเป็นน้ำหนักตัวของร่างกาย ผลรวมของไขมันใต้ผิวหนังและน้ำหนักไขมันส่วนในกลุ่มควบคุมมีค่าเหล่านี้เพิ่มขึ้นที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05 และในกลุ่มทดลองพบว่าการรักษาระดับของไขมันที่มีความหนาแน่นสูง (HDL-C) ตลอดเวลา 40 สัปดาห์ ขณะที่กลุ่มควบคุมมีการลดลงของไขมันที่มีความหนาแน่นสูง (HDL-C) ตลอดเวลาที่ทำการศึกษา ซึ่งทั้งสองกลุ่มไม่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญของคอเลสเตอรอลรวม (TC) ไตรกลีเซอไรด์ (TG) ไขมันที่มีความหนาแน่นต่ำ (LDL-C) และไขมันที่มีความหนาแน่นสูง (HDL-C)

✓ โรเจอร์ เทอร์รี่ รอมมิก และเกล็น (Roger, Terry, Rommic and Glen, 1991) ได้ทำการวิจัยเรื่องผลของระยะเวลาที่ใช้ในการออกกำลังกายที่มีต่อคอเลสเตอรอลและไตรกลีเซอไรด์ในผู้หญิง กลุ่มตัวอย่างเป็นผู้หญิง จำนวน 32 คน ที่มีค่าคอเลสเตอรอลต่ำกว่า 230 มิลลิกรัม/เดซิลิตร ไม่สูบบุหรี่ อายุระหว่าง 19-32 ปี ให้ทำการวิ่งออกกำลังกายไม่น้อยกว่า 5 ไมล์/สัปดาห์ และไม่ทำกิจกรรมที่มีความหนักมากเกินไปสัปดาห์ละครั้ง ผู้เข้ารับการทดลองจะต้องมีประจำเดือนมาเป็นปกติและไม่ทานยาคุมกำเนิดเป็นเวลา 6

เดือน ก่อนการวิจัยนี้ การทดสอบกระทำโดยให้ผู้เข้ารับการทดลองเดินบนลู่วิ่ง (Treadmill Protocol) เริ่มที่ความเร็ว 4 ไมล์ต่อชั่วโมง/ความชัน 0 เปอร์เซ็นต์ และเพิ่มความเร็ว 1 ไมล์ต่อชั่วโมงทุก ๆ 3 นาที จนถึง 9 ไมล์ต่อชั่วโมง/ความชัน 0 เปอร์เซ็นต์ ความหนักของงานจะเพิ่มขึ้นอีก โดยเพิ่มความชันเป็น 2 เปอร์เซ็นต์ทุก ๆ 3 นาที จนสามารถรักษาความเร็วไว้ได้ที่ระดับ 9 ไมล์ต่อชั่วโมง การทดสอบนี้จะยุติเมื่อ ผู้เข้ารับการทดลองหมดแรงจนไม่สามารถวิ่งต่อไปได้ หรือสามารถทำงานได้ถึงจุดสูงสุดหรือการเต้นของหัวใจ (ใช้การนับ 10 ครั้ง) เกินค่าสูงสุดที่หัวใจจะเต้นได้ในระดับอายุนั้น

#### ผลการวิจัยพบว่า

1. ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของเอชดีแอลและแอลดีแอล ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม
2. ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของค่าคอเลสเตอรอล และไตรกลีเซอไรด์ ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม
3. เมื่อหาค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุมแล้วพบว่า ภายหลังจากออกกำลังกาย 10 นาที จะมีค่าคอเลสเตอรอลสูงกว่าภายหลังจากออกกำลังกาย 24 และ 48 ชั่วโมง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001
4. การหาค่าไตรกลีเซอไรด์เฉลี่ยของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม พบว่าก่อนออกกำลังกาย 10 นาที จะมีค่าสูงกว่าหลังออกกำลังกาย 24 และ 48 ชั่วโมง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001