



บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การออกกำลังกายแบบแอโรบิก (Aerobic Exercise) คือ ให้ออกกำลังกายด้วยความหนักปานกลาง ซึ่งจะทำให้สามารถออกกำลังกายได้นานพอสมควรก่อนที่จะเหนื่อยอ่อนและหมดแรง จึงทำให้ความต้องการออกซิเจนที่เนื่องจากการออกกำลังกายนี้มีเวลานานเพียงพอที่จะกระตุ้นการทำงานของหัวใจและปอด

ประโยชน์ของการออกกำลังกายแบบแอโรบิก

1. ลดความดันเลือดและลดอัตราชีพจรในขณะพัก
2. เพิ่มสมรรถภาพการไหลเวียนเลือด และทำให้กล้ามเนื้อหัวใจแข็งแรงขึ้น
3. เพิ่มหน้าที่ของปอด โดยการทำให้กล้ามเนื้อที่เกี่ยวข้องกับการหายใจแข็งแรงขึ้น
4. ลดน้ำหนักและทำให้น้ำหนักคงที่อยู่ในระดับที่เหมาะสม
5. เพิ่มระดับเอชดีแอลในเลือด ลดระดับแอลดีแอลในเลือด สำหรับแอลดีแอลในเลือดนั้นเป็นตัวการสำคัญที่ทำให้เกิดภาวะหลอดเลือดแข็ง
6. เพิ่มความต้านทานของร่างกาย
7. เพิ่มความมั่นใจและความพึงพอใจให้กับตนเอง
8. เพิ่มหน้าที่ของสมองด้วยการเพิ่มปริมาณออกซิเจนที่ไปเลี้ยงสมอง
9. ลดหรือบรรเทาความเครียด ความเมื่อยล้า และความกระวนกระวายใจ
10. กระตุ้นระบบต่อมไร้ท่อและการหลั่งฮอร์โมนต่าง ๆ

การออกกำลังกายแบบแอโรบิก เป็นวิธีที่มีประสิทธิภาพที่สุดที่จะต่อต้านความเสี่ยงจากการมีอายุเพิ่มขึ้น การออกกำลังกายแบบแอโรบิก 7 อย่างที่ดีที่สุด

1. การเดิน โดยเฉพาะการเดินเร็วและการเดินที่มีเครื่องหลัง
2. การวิ่งเหยาะ (Jogging) และการวิ่ง (Running)
3. การว่ายน้ำ

4. การเล่นสกีระยะไกล
5. การถีบจักรยาน รวมทั้งการถีบจักรยานอยู่กับที่
6. การกรรเชียง รวมทั้งการกรรเชียงอยู่กับที่
7. การเต้นแอโรบิค รวมทั้งกายบริหารแบบอื่นที่มีการเคลื่อนไหวอยู่ตลอดเวลา (ชูศักดิ์ เวชแพศย์, 2532)

การออกกำลังกายแบบแอโรบิคที่นำมาใช้ในการวิจัย เป็นกิจกรรมการออกกำลังกาย 3 อย่าง คือ การเดิน-วิ่ง การถีบจักรยานอยู่กับที่ และแอโรบิคดาวน์

การเดิน-วิ่ง เป็นการออกกำลังกายแบบธรรมชาติที่สุด การเดิน หมายถึง เดินเร็ว ๆ ก้าวสม่ำเสมอ การเดินสามารถที่จะกระทำได้ทุกแห่ง มีอันตรายน้อย การวิ่ง เป็นการวิ่งเหยาะซึ่งมีความเร็วกว่าเดินไม่มากนัก การวิ่งเป็นกิจกรรมที่นิยมกันแพร่หลายมากที่สุด ง่ายต่อการปรับความเร็ว ระยะเวลาและระยะทางของการวิ่ง

การถีบจักรยานอยู่กับที่ เป็นจักรยานล้อเดียวที่ตั้งอยู่กับที่ น้ำหนักของร่างกายถูกรับโดยที่นั่งถีบไม่มีอันตรายต่อขา จักรยานอยู่กับที่สามารถใช้ที่บ้านได้ พร้อมกับฟังเพลงหรือชมโทรทัศน์ไปด้วย

แอโรบิคดาวน์ เป็นกิจกรรมที่มีดนตรีประกอบ ใช้ท่ากายบริหารต่าง ๆ เคลื่อนไหวตามเสียงดนตรี มีการจัดรูปแบบของท่ากายบริหารให้มีความสัมพันธ์ต่อเนื่องกันไปตามลำดับ ทำให้ผู้เข้าร่วมสนุกสนาน ไม่เบื่อ

นอกจากจะใช้กิจกรรมการออกกำลังกายแบบแอโรบิค 3 อย่างข้างต้น การวิจัยครั้งนี้มีขอบข่ายของการตรวจสอบชีวเคมีในเลือด 5 ชนิด คือ

1. กลูโคส (Glucose)
2. คอเลสเตอรอล (Cholesterol)
3. ไตรกลีเซอไรด์ (Triglyceride)
4. ไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นต่ำ (Low Density Lipoproteins : LDL)

5. ไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง (High Density Lipoproteins : HDL)

กลูโคส (Glucose) กลูโคสในเลือดได้จากอาหารจำพวกคาร์โบไฮเดรตที่ถูกเปลี่ยนเป็นโมโนแซคคาไรด์ (Monosaccharide) ซึ่งจะถูกลดซึมที่ลำไส้เล็กส่วนดูโอดินัม จากไกลโคเจน (Glycogen) และจากไขมันและโปรตีนโดยกระบวนการเปลี่ยนเป็นกลูโคสที่ตับ เมื่อกลูโคสในเลือดเหลือใช้จะถูกเก็บไว้ที่ตับ ส่วนใหญ่จะอยู่ในรูปของไกลโคเจน เซลล์ของร่างกายใช้กลูโคสเป็นพลังงานพร้อมกับผลิตคาร์บอนไดออกไซด์และน้ำ เซลล์ของกล้ามเนื้อและเม็ดเลือดแดงใช้กลูโคส โดยอาศัยอินซูลินที่ผลิตจากเบต้าเซลล์ (B-cell) ของตับอ่อน เซลล์สมองใช้กลูโคสในเลือดโดยไม่ต้องอาศัยอินซูลิน ระดับกลูโคสในเลือดโดยตรงจึงมีความสำคัญต่อเซลล์สมอง

กลูโคสถูกกรองผ่านโกลเมอรูล (Glomeruli) ของไต แต่จะถูกดูดซึมกลับเกือบหมดที่ท่อคิมัล ทิวบูลส์ (Proximal Tubules) ในปัสสาวะของคนปกติจึงมีกลูโคส น้อยมาก แต่ถ้าเลือดมีระดับกลูโคสสูงกว่า 180 มก./ดล. (ค่าขีดความสามารถของไต : Renal Threshold) จะพบกลูโคสในปัสสาวะ ระดับของกลูโคสในเลือดจะถูกปรับโดยกระบวนการทางตับโดยอาศัยฮอร์โมนต่าง ๆ เช่น อินซูลิน (Insulin) ทำให้กลูโคส ลดลง ฮอร์โมนช่วยในการเติบโต (Growth Hormone) ฮอร์โมนอะดีโนคอร์ทิคอล (Adenocortical Hormone) กลูคากอน (Glucagon) และอีพิเนฟริน (Epinephrine) ปรับระดับกลูโคสในเลือดให้สูงขึ้น ระดับกลูโคสในเลือดของหญิงและชายไม่แตกต่างกัน

โดยปกติร่างกายจะมีระดับกลูโคสในเลือด ระหว่าง 70-110 มก./ดล. เมื่อไตที่ร่างกายมีระดับกลูโคสในเลือดสูงกว่า 180 มก./ดล. ก็จะมีกลูโคสออกมาในน้ำปัสสาวะ เมื่อระดับกลูโคสในเลือดขึ้นสูงกว่าระดับปกติ เรียกว่า ภาวะน้ำตาลในเลือดสูง (Hyperglycemia) และถ้าระดับกลูโคสในเลือดต่ำกว่าระดับปกติ เราเรียกสภาวะนั้นว่าภาวะน้ำตาลในเลือดต่ำ (Hypoglycemia)

เบาหวานเป็นโรคที่เกิดจากร่างกายมีตับอ่อนที่ผิดปกติ คือ ไม่สามารถหลั่งอินซูลินให้เพียงพอที่จะใช้สำหรับกระตุ้นการเผาผลาญอาหารจำพวกคาร์โบไฮเดรต หรือระดับอินซูลินในเลือดปกติแต่ออกฤทธิ์ไม่ได้ เพราะมีสารยับยั้งการออกฤทธิ์ อาจเป็นอินซูลินแอนติบอดี หรืออินซูลินเนส ซึ่งจะมีผลทำให้ร่างกายไม่สามารถใช้น้ำตาลให้เป็นพลังงาน รวมทั้งไม่สามารถเปลี่ยนน้ำตาลให้เป็นไกลโคเจนหรือไขมัน ทำให้มีการคั่งของน้ำตาลในเลือด และถ้าน้ำตาลในเลือดขึ้นสูงเกิน 180 มก./ดล. ซึ่งเป็นค่าขีดความสามารถของไต (Renal Threshold) ก็จะมีน้ำตาลล้นผ่านไตออกทางปัสสาวะ เรียกว่า เบาหวาน ถ้าไตมีความบกพร่องในการดูดกลับ แม้จะมีระดับน้ำตาลต่ำกว่าขีดความสามารถของไตก็อาจมีน้ำตาลถูกขับออกมาในปัสสาวะได้ โดยไม่เกิดพยาธิสภาพ เรียกว่า เบาหวานจากสาเหตุไต (Renal Diabetes) (ทวิสุข วรรณล้วน และ วิไลรัตน์ นุชประมุข, 2529)

ไขมัน (Lipids) เป็นสารอินทรีย์ที่ไม่ละลายน้ำ แต่ละลายได้ในตัวนำละลายอินทรีย์ ไขมันเป็นส่วนประกอบที่สำคัญของเซลล์เนื้อเยื่อและอวัยวะต่าง ๆ ในร่างกาย ถ้าร่างกายได้รับไขมันมากก็จะเก็บสะสมไว้ในร่างกายในรูปไขมันใต้ผิวหนัง และไขมันในเลือด

ไขมันในเลือดที่สำคัญมี 4 ชนิด

1. ฟอสโฟไลปิด (Phospholipid)
2. คอเลสเตอรอล (Cholesterol)
3. ไตรกลีเซอไรด์ (Triglyceride)
4. กรดไขมันอิสระ (Free fatty acid)

ไตรกลีเซอไรด์ (Triglyceride) ไตรกลีเซอไรด์เป็นเอสเทอร์ระหว่างกลีเซอรอลและกรดไขมัน 3 ตัว ไตรกลีเซอไรด์ในพลาสมาได้มาจากหลายทาง ทางแรกโดยการดูดซึมจากลำไส้เข้ามาในกระแสเลือดในรูปโคโลไมครอน และอีกทางหนึ่งคือการสร้างขึ้นที่ตับและเซลล์ลำไส้จากสารคาร์โบไฮเดรต และกรดไขมันอิสระบางส่วนของไตรกลีเซอไรด์จะเก็บสะสมไว้ในร่างกายที่เนื้อเยื่อไขมัน เพื่อเป็นแหล่งพลังงานและนำเอามาใช้ได้เมื่อร่างกายต้องการโดยสลายไตรกลีเซอไรด์ให้กรดไขมันอิสระออกมาสู่กระแสโลหิตเพื่อการออกซิไดซ์ต่อไป

ระดับของไตรกลีเซอไรด์ในเลือดจะขึ้นอยู่กับเวลาที่รับประทานอาหาร และเวลาที่เก็บตัวอย่าง หลังการรับประทานอาหารที่มีไขมันมาก ๆ แล้ว ภายในเวลา 6 ชั่วโมง จะพบระดับไตรกลีเซอไรด์ในเลือดสูงมาก การพิจารณาระดับไตรกลีเซอไรด์ในเลือด ช่วยชี้บ่งโรคเกี่ยวกับเส้นเลือด (Arterial Disease) เช่น โรคเส้นเลือดอุดตัน (Atherosclerosis) ได้ดีกว่าพิจารณาระดับของคอเลสเตอรอล การขนส่งไตรกลีเซอไรด์ที่สังเคราะห์ภายในร่างกาย และที่ดูดซึมจากอาหารไปใช้ยังที่ทำงานหรือแหล่งสะสมไว้โดยอาศัยไลโปโปรตีนในพลาสมาเป็นตัวขนส่ง

ระดับปกติของไตรกลีเซอไรด์ในพลาสมา เท่ากับ 30-135 มก./ดล. (ทวิสุข กรรณล้วน และวิไลรัตน์ นุชประมุข, 2529) ถ้าระดับไตรกลีเซอไรด์สูงกว่าระดับปกติ พบในผู้ที่เป็นโรคเบาหวาน ไตรั่ว โรคตับอ่อนอักเสบ โรคกล้ามเนื้อหัวใจวายเฉียบพลัน มีภาวะไขมันในเลือดสูง และรับประทานยาคุมกำเนิดเป็นเวลานาน

คอเลสเตอรอล (Cholesterol) คอเลสเตอรอลเป็นสารในกลุ่มสเตอรอยด์ พบมากในเนื้อเยื่อของคนและสัตว์ ในร่างกายมีคอเลสเตอรอลสองชนิดคือคอเลสเตอรอลอิสระ (ร้อยละ 30) เอสเทอร์คอเลสเตอรอล (ร้อยละ 70) ซึ่งจะจับตัวอยู่กับกรดไขมัน คอเลสเตอรอลมีแหล่งสร้างจากหลายแห่ง เช่น ตับ ลำไส้ ผิวหนัง ส่วนใหญ่จะถูกขับออกจากร่างกายทางน้ำดีมีหน้าที่เป็นองค์ประกอบของผนังเซลล์ต่าง ๆ และเป็นสารเริ่มต้นของการสังเคราะห์ฮอร์โมนสเตอรอยด์ (Steroid Hormone) ดังนั้นจึงพบคอเลสเตอรอลในเซลล์ทุกชนิดของร่างกาย การขนส่งคอเลสเตอรอล ซึ่งเป็นส่วนประกอบของโครงสร้างที่สำคัญของเยื่อผนังเซลล์ (Cell Membrane) ไปยังตำแหน่งที่ดูดซึมเข้าที่สังเคราะห์ที่มีการเผาผลาญและการขับถ่ายของร่างกาย ต้องอาศัยการขนส่งของไลโปโปรตีน (Lipoprotein)

ค่าปกติของระดับคอเลสเตอรอลในเลือด เท่ากับ 150-250 มก./ดล. (วิบูล วิมานวัตต์ และกนกนาค ชูปัญญา, 2525)

คอเลสเตอรอลและไตรกลีเซอไรด์ไม่ละลายน้ำ แต่ถ้ารวมตัวอยู่กับโปรตีน ในรูปของไลโปโปรตีน จะถูกนำพาไปในกระแสเลือด

สารไขมันที่มีอยู่ในกระแสเลือดนั้น ได้แก่ คอเลสเตอรอลในรูปอิสระและในรูปเอสเทอร์ไตรกลีเซอไรด์ สารไขมันพวกนี้จะรวมตัวอยู่กับโปรตีน คือ อะโปโปรตีน (Apoprotein) เกิดเป็นสารที่เรียกรวม ๆ ว่าไลโปโปรตีน นอกจากนั้นยังมีกรดไขมันอิสระอีกส่วนหนึ่งที่รวมอยู่กับอัลบูมินในพลาสมา ไลโปโปรตีน แบ่งออกเป็น 5 ชนิด โดยอาศัยจากความหนาแน่น (Density) เป็นเกณฑ์ เรียงลำดับจากความหนาแน่นน้อยไปหามากดังนี้

1. ไคโลไมครอน (Chylomicron)
2. Very Low Density Lipoprotein (VLDL)
3. Intermediate Density Lipoprotein (IDL)
4. ไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นต่ำ (Low density Lipoprotein : LDL)
5. ไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง (High density Lipoprotein : HDL)

เรื่องไลโปโปรตีนนี้ศึกษาเพียง 2 อย่าง คือ ไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นต่ำ (แอลดีแอล) และไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง (เอชดีแอล)

ไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นต่ำ (Low Density Lipoprotein : LDL)
เป็นไลโปโปรตีนที่เกิดจากการสลายตัวของวีแอลดีแอล ไขมันที่พบมากในแอลดีแอล คือ เอสเทอร์ของคอเลสเตอรอล แอลดีแอลทำหน้าที่ขนส่งไลปิด โดยเฉพาะคอเลสเตอรอล ออกจากตับไปยังเนื้อเยื่อปลายทางเข้าสู่บริเวณรับของเนื้อเยื่อโดยอาศัยอะโปโปรตีนบี (Apoprotein B) กับอะโปโปรตีนอี (Apoprotein E) เข้าสู่เซลล์โดยกระบวนการเอนโดไซโตซิส (Endocytosis) คือ สร้างถุงขึ้นห่อหุ้มแอลดีแอล ถุงนี้จะเข้าร่วมกับไลโซโซม (Lysosome) เอนไซม์ในไลโซโซมจะย่อยโปรตีนของไลโปโปรตีนเป็นกรดอะมิโน ย่อยคอเลสเตอรอลเอสเทอร์เป็นคอเลสเตอรอลอิสระนำไปสร้างเป็นเยื่อเซลล์ต่อไป

เมื่อบริโภคอาหารที่มีปริมาณไขมันที่อึดตัวอยู่มาก จะพบระดับของแอลดีแอล ในเลือดสูงกว่าปกติ นอกจากนี้ยังพบว่าระดับของแอลดีแอลจะสูงในบุคคลที่มีอัตราเสี่ยงต่อการเป็นโรคหัวใจขาดเลือด

ไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง (High Density Lipoproteins : HDL) เป็นไลโปโปรตีนที่สร้างขึ้นที่ตับและที่ลำไส้ เป็นตัวนำเอาคอเลสเตอรอลออกจากเซลล์เนื้อเยื่อต่าง ๆ ทั่วร่างกายกลับมายังตับ เพื่อเปลี่ยนแปลงไปเป็นน้ำดี หรือการสร้างสารสเตอรอยด์ เอชดีแอล แบ่งเป็นกลุ่มย่อยได้อีก คือ HDL₁ มีความหนาแน่น 1.050-1.063 HDL₂ มีความหนาแน่น 1.063-1.120 และ HDL₃ มีความหนาแน่น 1.120-1.210

เอชดีแอล ซึ่งตับและลำไส้ขับออกมานั้นจะมาควบคุมเมตาบอลิซึม (Metabolism) ของไลโปโปรตีนอื่น มีความสำคัญในการขนส่งคอเลสเตอรอลจากเนื้อเยื่อส่วนเพอริเฟอรัล (Peripheral) กลับไปสู่ตับเรียกว่า การหมุนเวียนสลับ (Reverse Transport) เพราะนิวเคลียสของคอเลสเตอรอลจะไม่ถูกสลายตัว (Degrade) ด้วยเซลล์ของสัตว์ที่เลี้ยงลูกด้วยนม เอชดีแอลเป็นตัวเร่งการสลายตัวของวีแอลดีแอลและโคไลไมครอน และควบคุมปริมาณคอเลสเตอรอลในเลือด คนที่ออกกำลังกายสม่ำเสมอจะมีระดับเอชดีแอลในเลือดสูง

เมื่อเราบริโภคอาหารที่มีคอเลสเตอรอลและไขมันอิ่มตัวปริมาณมาก ร่างกายจะผลิตบริเวณรับออกมาจำนวนหนึ่งเท่านั้นเพื่อรองรับ แต่ไม่พอกับแอลดีแอลคอเลสเตอรอลซึ่งมากเกินไปทั้งหมดที่ร่างกายไม่ต้องการ แอลดีแอลคอเลสเตอรอลที่เหลือจะเกาะติดไปกับอะโปโปรตีนบี (Apoprotein B) เดินทางไปในกระแสเลือดไปจับอยู่ที่ผนังด้านในของหลอดเลือดแดงเป็นสาเหตุทำให้หลอดเลือดอุดตันในเวลาต่อมา โดยปกติ อะโป อี (Apo E) ซึ่งเป็นตัวช่วยขนย้ายซากวีแอลดีแอลกลับสู่ตับเพื่อทำงาน เป็นการขีดขวางมิให้ซากของวีแอลดีแอลกลายเป็นแอลดีแอลอันตราย ซึ่งเกิดจากกรณีที่เรารับบริโภคคอเลสเตอรอลและไขมันอิ่มตัวมาก ระบบขนย้ายซากวีแอลดีแอลโดยอะโปอี (Apo E) เป็นผู้ช่วยนี้จะเสียไปจะมีแอลดีแอลอันตรายเกิดขึ้นเป็นจำนวนมากเกาะติดตามผนังหลอดเลือดแดงในที่สุดหลอดเลือดแดงก็จะอุดตัน

การแบ่งแยกประเภทไขมันในเลือดในแง่ของเวชปฏิบัติ มี 2 ประเภท

1. คอเลสเตอรอล
2. ไตรกลีเซอไรด์

คอเลสเตอรอล ได้มาจากการสังเคราะห์ที่ตับและจากอาหารที่เรารับบริโภค แบ่งเป็น 2 ชนิด คือ

1. ไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นต่ำ คอเลสเตอรอล (Low Density Lipoprotein Cholesterol : (LDL-C)) คอเลสเตอรอลอันตรายจะมีอันตรายเมื่อมีระดับสูงจนมากเกินไปจนบริเวณรับ รับไม่ได้ หรือบริเวณรับไม่เพียงพอ ทำให้เกิดโรคหลอดเลือดแดงอุดตัน

2. ไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง คอเลสเตอรอล (High Density Lipoprotein Cholesterol : (HDL-C)) คอเลสเตอรอลดีในโมเลกุลของคอเลสเตอรอลรวมจะมีคอเลสเตอรอลคืออยู่ร้อยละ 20 ถ้ามีระดับสูงจะลดภาวะเสี่ยงจากโรคกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือด และหลอดเลือดตีบได้ ถ้าระดับต่ำจะมีความเสี่ยงสูงต่อภาวะดังกล่าว กล่าวคือ ถ้าระดับคอเลสเตอรอลดีสูงกว่า 50 มก./ดล. จะทำให้ปลอดภัยจากภาวะหลอดเลือดแข็งตีบ (ชูจิตร เปล่งวิทยา, 2533)

แอลดีแอลและเอชดีแอล มีหน้าที่ร่วมกันในการควบคุมรักษาให้มีดุลย์ของโคเลสเตอรอล แอลดีแอล นำคอเลสเตอรอลมาสู่เซลล์แต่เอชดีแอลนำคอเลสเตอรอลออกจากเซลล์ ดังนั้นถ้าระดับของแอลดีแอลสูงทำให้เป็น โรคเส้นเลือดอุดตัน ในทางตรงข้ามถ้าระดับเอชดีแอลสูงจะป้องกันการเกิด โรคเส้นเลือดอุดตัน

เอกสารและงานวิจัยภายในประเทศ

ในปี พ.ศ.2519 จรินทร์ จันทรฉายะ ได้ทำการศึกษาเรื่องบทบาทของการตรวจไตรกลีเซอไรด์ เพื่อช่วยวินิจฉัยโรคหัวใจในปัจจุบัน พบว่า

ในปัจจุบันนี้พบว่าคนไทยที่ป่วยเป็นโรคหัวใจมีปริมาณเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะโรคหัวใจที่เกี่ยวกับเส้นเลือดที่เลี้ยงหัวใจอุดตัน การวินิจฉัยโรคของแพทย์นั้นได้ช่วยวินิจฉัยจากประวัติ อาการแสดงที่แพทย์ตรวจพบจากร่างกาย การตรวจหัวใจด้วยเครื่อง ECG (Electrocardiogram) แล้วยังไม่พอกแก่การวินิจฉัยโรค และจำเป็นต้องทำการตรวจทางห้องทดลอง เพื่อตรวจโลหิตผู้ป่วยทางชีวเคมีเพื่อหาสารเคมีบางอย่างที่เกิดขึ้นผิดปกติในร่างกายของผู้ป่วยคือ คอเลสเตอรอล (Cholesterol) และไตรกลีเซอไรด์ (Triglyceride) อีกด้วย

ในปี พ.ศ. 2526 ขนิษฐา พูลสวัสดิ์ ได้ทำการวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบผลของการออกกำลังกายโดยการวิ่งเหยาะกับการขี่จักรยานอยู่กับที่ที่มีต่อสมรรถภาพทางกาย ผู้เข้ารับการทดลองเป็นเพศชาย จำนวน 20 คน แบ่งออกเป็นสองกลุ่ม กลุ่มที่ 1 ฝึกวิ่งเหยาะ กลุ่มที่ 2 ขี่จักรยาน ทั้งสองกลุ่มฝึกโดยให้ความหนักของงานเท่ากับ 70 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นสูงสุดของหัวใจ ทำการฝึกครั้งละ 20 นาที 3 ครั้งต่อสัปดาห์ ทดสอบสมรรถภาพทางกายก่อนและหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 2, 4, 6 และสิ้นสุดโปรแกรมในสัปดาห์ที่ 8 ผลปรากฏว่าการฝึกขี่จักรยานอยู่กับที่ และฝึกวิ่งเหยาะมีผลทำให้อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก เปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายและความดันขณะหัวใจบีบตัวลดลงอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ส่วนความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัวไม่มีการเปลี่ยนแปลง และยังทำให้สมรรถภาพในการจับออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้น และพบว่ากลุ่มขี่จักรยานและกลุ่มวิ่งเหยาะ มีสมรรถภาพทางกายไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

รัตนา กิตติสุข (2527) ได้ทำการวิจัยเรื่องผลการฝึกแอโรบิคตามวิธีที่มีต่อความอดทนของระบบไหลเวียนและเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย โดยศึกษาจากประชาชนหญิง อายุระหว่าง 30-45 ปี ที่ไม่เคยออกกำลังกายมาก่อน จำนวน 30 คน ให้ฝึกแอโรบิคตามวิธีเป็นระยะเวลา 2 เดือน สัปดาห์ละ 3 ครั้ง ๆ ละ 1 ชั่วโมง แบ่งการฝึกเป็น 3 ช่วง ๆ ละ 15 นาที พัก 5 นาที ผลการวิจัยปรากฏว่า

1. ค่าเฉลี่ยของสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนในระดับเกือบสูงสุดทั้งก่อนและหลังการฝึกแอโรบิคตามวิธี มีความแตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ .01
2. ค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายทั้งก่อนและหลังการฝึกแอโรบิคตามวิธีมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ .01

ในปีเดียวกัน มงคล ใจดี และแพทย์หญิงนิศารัตน์ จันหิรัญ (2527) ได้ทำการวิจัยเรื่องการเปรียบเทียบผลการฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายแบบอากาศนิยม 2 โปรแกรมต่อการเปลี่ยนแปลงความสมบูรณ์ทางกาย ดัชนีความหนัก ปริมาณคอเลสเตอรอลรวมในเลือดของประชาชนชายไทยวัยผู้ใหญ่ ตัวอย่างประชากรเป็นชาย อายุระหว่าง 45-60 ปี จำนวน 24 คน โดยแบ่งเป็น 3 กลุ่มเท่า ๆ กัน กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มทดลองที่ฝึกตามโปรแกรมของ ดร.เคนเนธ เอช คูเปอร์ กลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มทดลองที่ฝึกตามโปรแกรมแบบกำหนดความหนัก 60-80 เปอร์เซ็นต์ของความหนักสูงสุดในการออกกำลังกาย กลุ่มที่ 3 เป็นกลุ่มควบคุม

ผลการวิจัยปรากฏว่า การฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายแบบอากาศนิยม 2 โปรแกรม ของกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม ให้ผลในการเพิ่มสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด ปริมาณคอเลสเทอรอลในไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง และอัตราส่วนของปริมาณคอเลสเทอรอลในไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูงต่อปริมาณคอเลสเทอรอลไม่ต่างกัน แต่ให้ผลต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 กับกลุ่มควบคุมซึ่งปฏิบัติตัวตามปกติ โดยไม่จัดโปรแกรมการออกกำลังกายให้ ส่วนขนาดรูปร่างซึ่งพิจารณาด้ขนี้ ความหนักและปริมาณคอเลสเทอรอลรวมระหว่าง 3 กลุ่ม ไม่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับเดียวกัน

และในปีเดียวกัน ประศนา อุณสกุล (2527) ได้ทำการวิจัยเรื่องการเปรียบเทียบสมรรถภาพทางด้านกายหลังการฝึกแอโรบิคดันทันในช่วงระยะเวลาที่ต่างกันของผู้ที่เคยผ่านการฝึกแอโรบิคดันทัน ผู้เข้ารับการทดลองเป็นหญิงที่เคยผ่านการฝึกแอโรบิคดันทันมาแล้ว 8 สัปดาห์ มีอายุ 30-45 ปี จำนวน 18 คน แบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม กลุ่มละ 6 คน ทั้ง 3 กลุ่มทำการฝึกแอโรบิคดันทัน 8 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน โดยให้กลุ่มแรกฝึก 15 นาที กลุ่มที่ 2 ฝึก 30 นาที และกลุ่มที่ 3 ฝึก 45 นาที เมื่อแอโรบิคดันทันครบ 8 สัปดาห์ ทำการทดสอบสมรรถภาพทางกายอีกครั้ง นำผลที่ได้จากการทดลองมาวิเคราะห์ค่าทางสถิติดังนี้คือ มัชฌิมเลขคณิต ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าที่ การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม และความแตกต่างรายคู่ตามวิธีของนิวแมนคูลส์

ผลการวิจัยพบว่า สมรรถภาพทางกายระหว่างกลุ่ม 15 นาที กลุ่ม 30 นาที และกลุ่ม 45 นาที ในด้านน้ำหนักของร่างกาย อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวและคลายตัว ตลอดจนสมรรถภาพการจับออกซิเจนในระดับ 70 เปอร์เซ็นต์ ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 แต่พบว่าเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายกลุ่ม 15 นาที แตกต่างจากกลุ่ม 30 นาที และกลุ่ม 45 นาที อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

จตุรพร ณ นคร และคณะ (2528) ได้ทำการวิจัยเรื่องผลของการฝึกออกกำลังกายแบบแอโรบิคดันทันต่อการเปลี่ยนแปลงทางกายสภาพของหญิงไทยวัยผู้ใหญ่ โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นประชาชนหญิงวัยผู้ใหญ่อายุระหว่าง 25-45 ปี นักอาศัยอยู่ในกรุงเทพมหานคร สุขภาพทั่วไปดีไม่มีโรคที่เป็นอุปสรรคต่อการออกกำลังกาย จำนวน 24 คน

ทั้งหมดได้รับการตรวจน้ำหนัก ส่วนสูง ชีพจรขณะพัก ความดันโลหิตขณะพักและทดสอบแรงบีบมือ ความจุปอด ความว่องไว ความอ่อนตัว สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ความหนาของไขมันใต้ผิวหนังบริเวณหน้าขาและใต้รักแร้ ปริมาณคอเลสเทอรอลในไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูง ปริมาณไตรกลีเซอไรด์ ปริมาณคอเลสเทอรอลรวม อัตราส่วนของคอเลสเทอรอลในไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูงต่อปริมาณคอเลสเทอรอลรวม ก่อนการฝึกแอโรบิคดำนั้และหลังการฝึกแอโรบิคดำนั้ครบสัปดาห์ ๗ ละ 5 วัน ๗ ละ 30-45 นาที เป็นเวลา 4 เดือน

ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างที่ระดับความมีนัยสำคัญ .05 ค่าที่เพิ่มขึ้น ได้แก่ ความจุปอด ความว่องไว สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด อัตราส่วนระหว่างคอเลสเทอรอลในไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูงต่อปริมาณคอเลสเทอรอล ความหนาของไขมันใต้ผิวหนังบริเวณใต้รักแร้ ส่วนอื่น ๆ ให้ผลแตกต่างอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ประชุมพร ข้าของ (2529) ได้ทำการวิจัยเรื่องผลของการกำหนดความหนัก ความถี่ และระยะเวลาที่แตกต่างกันในการออกกำลังกายที่มีต่อสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ผู้เข้ารับการทดลองเป็นนักศึกษาเพศชาย อายุ 18-22 ปี จำนวน 66 คน แบ่งออกเป็น 12 กลุ่ม แต่ละกลุ่มทำการฝึกออกกำลังกายเป็นเวลา 8 สัปดาห์ โดยใช้จักรยานวัดงานฝึกตามโปรแกรมการฝึกเฉพาะกลุ่มคือ กลุ่มที่ 1 ฝึก 5 นาที ให้ความหนักของงาน 60 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด ฝึกสัปดาห์ละ 1 วัน กลุ่มที่ 2 ฝึก 5 นาที ให้ความหนักของงาน 80 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด ฝึกสัปดาห์ละ 1 วัน กลุ่มที่ 3 ฝึก 10 นาที ให้ความหนักของงาน 60 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด ฝึกสัปดาห์ละ 1 วัน กลุ่มที่ 4 ฝึก 10 นาที ให้ความหนักของงาน 80 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด ฝึกสัปดาห์ละ 1 วัน กลุ่มที่ 5 ฝึก 20 นาที ให้ความหนักของงาน 60 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด ฝึกสัปดาห์ละ 1 วัน กลุ่มที่ 6 ฝึก 20 นาที ให้ความหนักของงาน 80 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด ฝึกสัปดาห์ละ 1 วัน กลุ่มที่ 7 ฝึก 5 นาที ให้ความหนักของงาน 60 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด ฝึกสัปดาห์ละ 3 วัน กลุ่มที่ 8 ฝึก 5 นาที ให้ความหนักของงาน 80 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด ฝึกสัปดาห์ละ 3 วัน กลุ่มที่ 9 ฝึก 10 นาที ให้ความหนักของงาน 60 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด ฝึกสัปดาห์ละ 3 วัน กลุ่มที่ 10 ฝึก 10 นาที ให้ความหนักของงาน 80 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด

ฝึกสัปดาห์ละ 3 วัน กลุ่มที่ 11 ฝึก 20 นาที ให้ความหนักของงาน 60 เปอร์เซ็นต์ของ
อัตราการเต้นหัวใจสูงสุด ฝึกสัปดาห์ละ 3 วัน กลุ่มที่ 12 ฝึก 20 นาที ให้ความหนักของ
งาน 80 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด ฝึกสัปดาห์ละ 3 วัน ทุกคนเข้ารับการ
ทดสอบสมรรถภาพทางกายก่อนการฝึกและหลังการฝึก 8 สัปดาห์

ผลปรากฏว่า การเปรียบเทียบค่าสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดก่อนการฝึก
และหลังการฝึกออกกำลังกายพบว่า กลุ่มที่ 2, 5, 7, 9, 10, 11 และ 12 มีสมรรถภาพ
การจับออกซิเจนสูงสุดหลังการฝึกเพิ่มขึ้นแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 กลุ่มที่ 1,
3, 4 และ 8 มีสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดหลังฝึกเพิ่มขึ้นไม่แตกต่างกันอย่างมี
นัยสำคัญทางสถิติ ส่วนการเปรียบเทียบสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด หลังฝึกระหว่าง
กลุ่มฝึกออกกำลังกาย 12 กลุ่มพบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและ
พบว่าความถี่ในการฝึกมีผลต่อสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ
ที่ระดับ .01

ต่อมาในปี พ.ศ.2530 อติคร คันธรส ได้ทำการวิจัยเรื่องผลการฝึกแบบ
หมุนเวียนที่มีความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิต และเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายของ
ผู้ชายสูงอายุ ผู้เข้ารับการทดลองเป็นชายมีอายุระหว่าง 55-65 ปี ซึ่งมีได้ออกกำลังกาย
เป็นประจำ จำนวน 28 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 14 คน คือ กลุ่มออกกำลังกาย
ตามโปรแกรม และกลุ่มควบคุมใช้เวลาในการฝึก 10 สัปดาห์ ๆ ละ 1 ชั่วโมง ขณะฝึก
ทำการวัดสมรรถภาพทางกายในด้านอัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ความดันโลหิตขณะหัวใจ
บีบตัว คอเลสเทอรอลและเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย ก่อนการฝึก หลังการฝึก 5 สัปดาห์
หลังการฝึก 10 สัปดาห์

ผลการวิจัยพบว่า

1. การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของอัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก คอเลสเทอรอล
ความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุด คลีนอาร์ คลีนที และเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย
ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมพบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่
ระดับ .05 , .01, .01, .01, .05 และ .01 ตามลำดับ
2. การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว ไตรกลีเซอไรด์
และกลูโคสระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุมพบว่าไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05
3. การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของอัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก คอเลสเทอรอล
ความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุด และเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายก่อนการฝึก

หลังการฝึก 5 สัปดาห์และหลังการฝึก 10 สัปดาห์ของกลุ่มทดลองพบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05, .01, .01 และ .01 ตามลำดับ

4. การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว ไตรกลีเซอไรด์ กลูโคส คลีนอาร์ คลีนที ก่อนการฝึก หลังการฝึก 5 สัปดาห์และหลังการฝึก 10 สัปดาห์ของกลุ่มทดลองพบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

5. การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของสมรรถภาพทางกายทุกตัวแปร ระหว่างการทดสอบของกลุ่มควบคุมพบว่าไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

เรื่องเดช เชิดนุทธ (2531) ได้ศึกษาถึงผลการฝึกแอโรบิคดานซ์ที่มีต่ออัตราการเต้นของหัวใจ น้ำหนักตัว ความดันเลือด และไขมันในเลือด กลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิตหญิงชั้นปีที่ 1-4 ปีการศึกษา 2531 ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พิษณุโลก จำนวน 25 คน อายุโดยเฉลี่ย 20 ปี น้ำหนักโดยเฉลี่ย 53.7 กิโลกรัม สุ่มตัวอย่างคัดโดยจงใจและอาสาสมัครจากผู้ที่เคยและไม่เคยรับการฝึกมาก่อน เวลาฝึก 6 สัปดาห์ 7 ละเอียด 3 วัน คือ อังคาร พฤหัสบดี เสาร์ ระหว่างเวลา 17.00-18.00 น.

ผลการวิจัยพบว่าอัตราการเต้นของหัวใจ น้ำหนักตัว ความดันเลือด และไขมันในเลือด หลังการฝึก 6 สัปดาห์ มีค่าลดลงกว่าก่อนการฝึกแอโรบิคดานซ์

สบสันต์ มหานิยม (2531) ได้ทำการวิจัยเรื่องผลของการกำหนดความหนักและระยะเวลาที่แตกต่างกันในการออกกำลังกาย ที่มีต่อการจับออกซิเจนสูงสุด โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนิสิตชายจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อายุ 18-22 ปี อาสาสมัครเข้าร่วมการวิจัยจำนวน 88 คน แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 4 กลุ่ม แต่ละกลุ่มทำการฝึกออกกำลังกายเป็นเวลา 8 สัปดาห์ โดยใช้จักรยานวัดงาน ฝึกตามโปรแกรมฝึกเฉพาะกลุ่ม คือ

กลุ่มที่ 1 ให้ความหนักของงาน 50 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด ฝึก 5 นาที สัปดาห์ละ 3 วัน

กลุ่มที่ 2 ให้ความหนักของงาน 50 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด ฝึก 15 นาที สัปดาห์ละ 3 วัน

กลุ่มที่ 3 ให้ความหนักของงาน 80 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด ฝึก 5 นาที สัปดาห์ละ 3 วัน

กลุ่มที่ 4 ให้ความหนักของงาน 80 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด ฝึก 15 นาที สัปดาห์ละ 3 วัน



ผลการวิจัยพบว่า

1. สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดก่อนการฝึก และหลังการฝึกออกกำลังกาย กลุ่มทดลองทั้ง 4 กลุ่ม มีสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดหลังการฝึกเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

2. สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดหลังฝึกออกกำลังกาย กลุ่มทดลองทั้ง 4 กลุ่ม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 คือ กลุ่มที่ 4 มีสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้นแตกต่างจากกลุ่มทดลองที่ 1, 2 และ 3 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 กลุ่มที่ 1, 2 และ 3 มีสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

งานวิจัยต่างประเทศ

ในปี ค.ศ.1970 ยีเกอร์และบรันทอน (Yeager and Brynteson, 1970) ได้ทำการศึกษาค้นคว้าเรื่องผลของระยะเวลาการฝึกซ้อมที่มีต่อประสิทธิภาพการทำงานของหัวใจและหลอดเลือดในนักศึกษากฎ โดยแบ่งผู้รับการทดลองออกเป็น 3 กลุ่ม ให้ฝึกเป็นเวลา 6 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน แต่ละกลุ่มฝึกไม่เท่ากัน คือ ฝึกวันละ 10, 20, 30 นาที ตามลำดับ โดยฝึกถึงจักรยานจนกระทั่งชีพจรเท่ากับ 144 ครั้งต่อนาที จากการเปรียบเทียบสมรรถภาพการจับออกซิเจน โดยวิธีของออสตรานด์ก่อนและหลังการฝึก โดยทดสอบความสามารถในการทำงานของร่างกายเพื่อดูผลการฝึกต่อประสิทธิภาพการทำงานของระบบไหลเวียน ปรากฏว่าทั้ง 3 กลุ่มมีการพัฒนาการทางด้านประสิทธิภาพของระบบไหลเวียนอย่างมีนัยสำคัญ

ในปีเดียวกัน ทูชิ (Tooshi, 1970) ได้ทำการวิจัยเรื่องผลของการฝึกความอดทนในช่วงระยะเวลาต่างกันต่อระดับไขมันในเลือด สัดส่วนของร่างกายและสมรรถภาพทางกายของชายวัยผู้ใหญ่ ผู้เข้ารับการทดลองเป็นชายอายุ 27 ถึง 54 ปี จำนวน 24 คน แบ่งกลุ่มทดลองเป็น 3 กลุ่ม และกลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม

- | | |
|-------------|---------------------|
| กลุ่มที่ 1 | ฝึก 15 นาที |
| กลุ่มที่ 2 | ฝึก 30 นาที |
| กลุ่มที่ 3 | ฝึก 45 นาที |
| กลุ่มควบคุม | ไม่ได้รับการฝึกใด ๆ |

โปรแกรมการฝึกประกอบไปด้วย การเดิน วิ่งเหยาะ และการวิ่งโดยฝึก 5 วันต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 20 สัปดาห์ ผลปรากฏว่า การฝึกที่ใช้เวลานาน 45 นาที มีผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญของระดับไขมันในเลือด และไขมันของร่างกายขณะที่การฝึกระยะเวลา 15 และ 30 นาที ไม่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงและการฝึกที่ใช้เวลานาน 30 และ 40 นาที มีผลต่อสมรรถภาพของระบบไหลเวียนโลหิตและสมรรถภาพทางกลไกมากกว่าการฝึกด้วยระยะเวลาเพียง 15 นาที

นอร์ดิส (Nordisjo, 1974) ได้ทำการวิจัยเรื่องผลของการกำหนดปริมาณการฝึกที่แตกต่างกันที่มีต่อความสามารถในการทำงานช่วงสั้น และช่วงยาว โดยกลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นชายอายุระหว่าง 20-26 ปี จำนวน 27 คน ทำการฝึกที่จักรยานวัดงานตามโปรแกรมฝึกเฉพาะกลุ่ม ซึ่งแบ่งกลุ่มทดลองออกเป็น 27 กลุ่ม องค์ประกอบการจัดโปรแกรมการฝึก ประกอบด้วย

- ความหนักของงาน 3 ระดับ คือ 50 เปอร์เซ็นต์, 75 เปอร์เซ็นต์และ 100 เปอร์เซ็นต์
- ความถี่ในการฝึกแบ่งเป็น 3 ระดับ คือ 1, 3 และ 5 วันต่อสัปดาห์
- ระยะเวลาในการฝึกแบ่งเป็น 3 ระดับ คือ 5, 10 และ 20 นาที แล้วนำองค์ประกอบแต่ละอันมารวมจัดเป็นโปรแกรมฝึกเฉพาะกลุ่มหลังจากทำการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ 8 ก็จะมีการทดสอบเพื่อวัดความสามารถในการทำงาน โดยทำการทดสอบการทำงานช่วงสั้นจะใช้เวลา 6 นาที และการทำงานช่วงยาวจะใช้เวลา 90 นาที วัดออกมาเป็นค่าความสามารถในการทำงานสูงสุด แล้วคำนวณออกมาเป็นค่าสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด จากผลการทดลองพบว่า องค์ประกอบที่สำคัญที่มีผลต่อการฝึกมากที่สุดคือ ความหนักของงาน แต่ความถี่และระยะเวลาในการฝึกก็มีส่วนทำให้เกิดความแตกต่างในการฝึกอย่างมีนัยสำคัญ และพบว่าโปรแกรมการฝึกที่ดีที่สุดคือ โปรแกรมที่มีองค์ประกอบความหนักของงาน ความถี่ และระยะเวลาในการฝึกที่ระดับสูงสุด

เหลียงและคณะ (Liang, et al, 1974) ได้ทำการวิจัยเรื่องผลการกำหนดความแตกต่างของความหนักของงาน ระยะเวลา และความถี่ในการฝึกที่มีต่อความสามารถแบบอากาศนิยม มีผลต่อสภาพและชีวภาพ โดยมีจุดประสงค์ที่จะศึกษาผลการฝึกที่กำหนดองค์ประกอบในการฝึกที่มีระดับต่างกันคือ ความหนักของงาน 40 เปอร์เซ็นต์และ 60 เปอร์เซ็นต์ ความถี่ในการฝึก 3 วันต่อสัปดาห์และระยะเวลาในการฝึก 15, 31, 45

และ 60 นาทีต่อวัน โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชาย จำนวน 28 คน มีอายุระหว่าง 19-26 ปี ทำการฝึกตามโปรแกรมการฝึกเฉพาะบนเครื่องลู่วิ่งเป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ แล้วทำการทดสอบค่าสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด และทดสอบเลือดเพื่อวัดทางชีวภาพต่าง ๆ จากผลการทดสอบพบว่า ความหนักของงานและระยะเวลาในการฝึกไม่ทำให้ผลการฝึกมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ปี ค.ศ. 1982 เมทเทอร์นิช (Metternich, 1982) ได้ทำการวิจัยเรื่องผลของการออกกำลังกายแบบแอโรบิคดานซ์ที่มีผลต่อไขมันและส่วนประกอบของไขมันกับโปรตีนในโลหิต ความสามารถของร่างกายและสัดส่วนของร่างกายในหญิงวัยผู้ใหญ่ ผู้รับการทดลองเป็นเพศหญิงวัยกลางคนไม่สูบบุหรี่และไม่รับประทานยาคุมกำเนิดจะฝึกครั้งละ 1 ชั่วโมง ฝึก 3 วัน/สัปดาห์ เป็นเวลา 14 สัปดาห์ โดยจะมีการทดสอบสมรรถภาพทางกายก่อน ระหว่างและหลังการฝึกโดยมีรายการทดสอบดังนี้คือ

1. ตรวจไขมัน ส่วนประกอบไขมันกับโปรตีน (Lipoprotein) ในเลือด
2. ส่วนสัดส่วนของร่างกายโดยวัดความสามารถของผิวหนัง 4 ตำแหน่ง ด้วยเครื่องมือวัดไขมันใต้ผิวหนังของฮาร์เพนเดน (Harpenden)
3. น้ำหนักของร่างกาย
4. ความสามารถของร่างกายโดยเดินบนลู่วิ่งด้วยวิธีของบรูซ (Bruce Treadmill Test) จากการฝึกโดยใช้ความหนักของงานประมาณ 75 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นของหัวใจสูงสุด ปรากฏว่า

1. หญิงวัยผู้ใหญ่จะมีความสามารถของร่างกายเพิ่มขึ้น

2. เปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายลดลง

3. ไขมัน ส่วนประกอบไขมันกับโปรตีน (Lipoprotein)

ไตรกลีเซอไรด์ (Triglyceride) และคอเลสเตอรอล (Cholesterol) ในโลหิตไม่เปลี่ยนแปลง

ต่อมาในปี ค.ศ. 1983 ดาวดี (Dowdy, 1983) ได้ทำการวิจัยเรื่องผลของแอโรบิคดานซ์ต่อความสามารถในการทำงานของร่างกาย ระบบไหลเวียนโลหิต และสัดส่วนของร่างกายของหญิงวัยผู้ใหญ่ ผู้เข้ารับการทดลองเป็นหญิง อายุ 25-44 ปี จำนวน 28 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลอง 18 คน และกลุ่มควบคุม 10 คน กลุ่มทดลองฝึกแอโรบิคดานซ์ครั้งละ 45 นาที 3 ครั้ง/สัปดาห์ เป็นเวลา 10 สัปดาห์

โดยให้ชีพจรอยู่ในระดับ 70-85 เปอร์เซ็นต์ของชีพจรสูงสุด กลุ่มควบคุมดำเนินชีวิตตามปกติทำการทดสอบสมรรถภาพการใช้ออกซิเจนในการเดินบนลู่วิ่งตามวิธีของบอลกี อัตราการเต้นหัวใจขณะพัก ความดันโลหิต สัดส่วนของร่างกายโดยการชั่งน้ำหนัก วัดความหนาของไขมันใต้ผิวหนังและวัดเส้นรอบวงของร่างกายทั้งก่อนและหลังการฝึกแอโรบิคตามวิธี ผลปรากฏว่า

กลุ่มทดลองมีสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และในกลุ่มควบคุมสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดลดลงอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และพบว่าเวลาที่ใช้ในการเดินบนลู่วิ่งของกลุ่มทดลองเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญเป็นเวลา 2.1 นาที ขณะที่กลุ่มทดลองเวลาไม่เปลี่ยนแปลง อัตราการเต้นของหัวใจขณะพักและความดันโลหิต ขณะที่หัวใจบีบตัวในกลุ่มทดลองลดลงอย่างมีนัยสำคัญคือ ลดลง 5 ครั้ง/นาที และ 6 มิลลิเมตรปรอทตามลำดับ แต่ในกลุ่มควบคุมไม่มีการเปลี่ยนแปลง นอกจากนี้ยังพบว่าน้ำหนักของร่างกาย เปอร์เซ็นต์ไขมันในร่างกายและเส้นรอบวงของร่างกาย 7 แห่ง ไม่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม สรุปได้ว่า

การฝึกแอโรบิคตามวิธี 10 สัปดาห์ ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญ ของความสามารถในการทำงานของร่างกายและระบบไหลเวียนโลหิต แต่ไม่มีผลต่อน้ำหนัก และสัดส่วนของร่างกาย ถ้าไม่ได้ควบคุมอาหาร

ในปี ค.ศ. 1988 วิลลิฟอร์ด, เบลสซิง, บาร์คสดาล และสมิธ

(Williford ; Blessing ; Barksdale and Smith, 1988) ได้วิจัยเรื่องผลของการฝึกแอโรบิคตามวิธีที่มีต่อไขมัน ไลโปโปรตีนและระบบไหลเวียนโลหิต เพื่อเป็นการประมาณค่าที่ชี้ให้เห็นถึงผลของการฝึกแอโรบิคตามวิธีที่มีต่อไขมัน ระดับไลโปโปรตีน ระบบไหลเวียนโลหิต และสัดส่วนของร่างกาย กลุ่มตัวอย่างเป็นเพศหญิง ซึ่งมีสุขภาพดีที่ไม่เคยได้รับการฝึกมาก่อน จำนวน 10 คน มีอายุเฉลี่ย 23 ปี ซึ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม จำนวน 8 คน มีอายุเฉลี่ย 26 ปี ได้รับการตรวจและประเมินเช่นเดียวกันทั้งสองกลุ่ม โดยการตรวจเลือดทั้งก่อนและหลังการฝึก เพื่อตรวจสอบค่าไตรกลีเซอไรด์ (TG) ผลรวมของคอเลสเตอรอล (TC) ไขมันที่มีความหนาแน่นสูง (HDL-C) ไขมันที่มีความหนาแน่นต่ำ (LDL-C) และการใช้ออกซิเจน (VO_2 Max) โดยใช้การทดสอบด้วยลู่วิ่งและวัดส่วนประกอบของร่างกาย โดยใช้การชั่งน้ำหนักใต้น้ำ

ผลการวิจัยพบว่า ไตรกลีเซอไรด์ (TG) ผลรวมของคอเลสเตอรอล (TC) ไขมันที่มีความหนาแน่นสูง (HDL-C) ไขมันที่มีความหนาแน่นต่ำ (LDL-C) อัตราส่วน

ระหว่างคอเลสเตอรอลต่อไขมันที่มีความหนาแน่นสูง (CHOL-C/HDL-C) และอัตราส่วนระหว่างไขมันที่มีความหนาแน่นต่ำต่อไขมันที่มีความหนาแน่นสูง (LDL-C/HDL-C) ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทั้งสองกลุ่ม การเปลี่ยนแปลงด้านความทนทานของระบบไหลเวียนโลหิต ซึ่งกลุ่มทดลองมีค่ามากกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 เป็น 12 เปอร์เซ็นต์ และ 2 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ และเวลาในการเดินต่อเนื่องบนลู่วิ่งเป็น 11 เปอร์เซ็นต์ และ 2 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนประกอบของร่างกายไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทั้งสองกลุ่ม

ในปี ค.ศ. 1989 แพนแซร์ , कुलकर्णी และเพ็นดส์ (Pansare, Kulkarni and Pendse, 1989) ได้ศึกษาผลของการฝึกโยคะที่มีต่อระดับเอชดีแอล (HDL : High Density Lipoprotein) เอชดีแอล เป็นไขมันที่นำมาใช้ประโยชน์ระหว่างการออกกำลังกายในการเตรียมพลังงานเพื่อใช้ในการหดตัวของกล้ามเนื้อ การออกกำลังกายเป็นระยะเวลานานแสดงให้เห็นเกี่ยวกับ การลดลงถึง 2 เท่า ของระดับเอชดีแอล การฝึกโยคะอาจจะเป็นการนำไปสู่ผลสำเร็จ การแสดงถึงรูปแบบการศึกษาผลของการฝึกโยคะที่มีต่อระดับเอชดีแอล โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนหญิงจำนวน 14 คน และนักเรียนชาย 6 คน มีอายุเฉลี่ย 18 ปี ให้ฝึกโยคะเป็นเวลา 6 สัปดาห์ ตรวจวัดระดับเอชดีแอลก่อนและหลังการฝึกโยคะ โดยใช้วิธีการสเปคโตรโฟโตเมตริก (Spectrophotometric) ของเฮนรี (Henry, 1960) ระดับเอชดีแอล แสดงให้เห็นว่าเพิ่มขึ้นจากปกติอย่างมีนัยสำคัญในนักเรียนชายและนักเรียนหญิงหลังการฝึกโยคะ สรุปได้ว่าการฝึกโยคะให้ผลต่อระดับเอชดีแอล เหมือนกับการฝึกความทนทาน โดยทั่ว ๆ ไป

คราวเดอร์ (Crowder, 1989) ได้ทำการวิจัยเรื่องผลของการออกกำลังกายในรูปแบบต่าง ๆ ที่มีต่อคอเลสเตอรอล และไตรกลีเซอไรด์ การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการออกกำลังกายที่ต่างรูปแบบกันที่มีต่อคอเลสเตอรอลรวม และไตรกลีเซอไรด์ของผู้เข้ารับการศึกษาที่ออกกำลังกายตามโปรแกรมที่จัดไว้เป็นเวลา 10 สัปดาห์ อีกด้านหนึ่งเพื่อประเมินถึงผลของการใช้ประโยชน์ของกล้ามเนื้อในรูปแบบการออกกำลังกายเฉพาะอย่าง และเพื่อเปรียบเทียบผลของการออกกำลังกายแบบอากาศนิยม และแบบอนาภาคนิยม และการออกกำลังกายแบบอากาศนิยมที่ใช้การฝึกยกน้ำหนักและไม่ใช้การฝึกยกน้ำหนักที่มีต่อไขมันที่มีความหนาแน่นสูง (HDL-C), คอเลสเตอรอลรวม (TC), ไตรกลีเซอไรด์

(TG) และอัตราคอเลสเตอรอลรวมต่อไขมันที่มีความหนาแน่นสูง (TC/HDL-C) สำหรับโปรแกรมการฝึกออกกำลังกายประกอบด้วย 5 รายการ คือ จักรยานที่ใช้แบนหรือขา, จักรยานสำหรับขาอย่างเดียว, เครื่องนวดกล้ามเนื้อ, เครื่องลู่วิ่งสำหรับเดินและวิ่งเหยาะ และการยกน้ำหนัก สำหรับการควบคุมไม่มีการออกกำลังกาย การออกกำลังกายแต่ละครั้งใช้เวลาประมาณ 20-29 นาที 3 ครั้งต่อสัปดาห์ และกลุ่มที่ออกกำลังกายแบบใช้ออกซิเจนจะมีชีพจรเป้าหมายอยู่ระหว่าง 120-150 ครั้ง/นาที แต่ผู้เข้ารับการทดลองที่ออกกำลังกายแล้วมีความหนักถึง 80 เปอร์เซ็นต์ของชีพจรสูงสุด ซึ่งสามารถนำมาศึกษาได้นั้นมีจำนวน 76 คน (ชาย 38 คน, หญิง 38 คน และมีอายุเฉลี่ย 34.85 ปี)

ผลการวิจัยพบว่า โปรแกรมการออกกำลังกายเป็นเวลา 10 สัปดาห์ ทั้ง 5 รูปแบบที่กล่าวถึงนั้น ไม่ปรากฏผลของการเปลี่ยนแปลงของไลโปโปรตีน ในขณะเดียวกัน ระหว่าง 5 รูปแบบของการออกกำลังกายก็ไม่ปรากฏว่าจะมีการเพิ่มหรือลดของไลโปโปรตีน ประการต่อมาพบว่ากิจกรรมที่ใช้ออกซิเจนและการออกกำลังแบบยกน้ำหนักที่ใช้ออกซิเจน ไม่ปรากฏว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญระหว่างไขมันที่มีความหนาแน่นสูง (HDL-C) และการออกกำลังกายแบบไม่ใช้ออกซิเจนหรือการออกกำลังกายแบบใช้ออกซิเจนแต่ไม่ใช้การยกน้ำหนักและสุดท้ายพบว่าการศึกษาที่จักรยานที่ใช้แบนและขามีผลต่ออัตราคอเลสเตอรอลรวมต่อไขมันที่มีความหนาแน่นสูง (TC/HDL-C) มากกว่าอีก 3 ตัวคือ ไขมันที่มีความหนาแน่นสูง (HDL-C) คอเลสเตอรอลรวมและไตรกลีเซอไรด์

โรเจอร์, เทอร์รี่, โรมมี่ และเกล็น (Roger, Terry, Rommie and Glen, 1991) ได้ทำการวิจัยเรื่องผลของระยะเวลาที่ใช้ในการออกกำลังกายที่มีต่อคอเลสเตอรอลและไตรกลีเซอไรด์ในผู้หญิง โดยใช้กลุ่มตัวอย่างเป็นหญิง จำนวน 32 คน ที่มีค่าคอเลสเตอรอลต่ำกว่า 230 มิลลิกรัม/เดซิลิตร ไม่สูบบุหรี่และอายุระหว่าง 19-32 ปี ให้ทำการวิ่งออกกำลังกายไม่น้อยกว่า 5 ไมล์/สัปดาห์ และไม่ทำกิจกรรมที่มีความหนักมากเกินไปสัปดาห์ละครั้ง ผู้เข้ารับการทดลองจะต้องมีประจำเดือนมาเป็นปกติ และไม่ทานยาคุมกำเนิดเป็นเวลา 6 เดือน ก่อนการวิจัยนี้การทดสอบกระทำโดยให้ผู้เข้ารับการทดลองเดินบนเครื่องลู่วิ่ง (Treadmill Protocol) ซึ่งเริ่มที่ความเร็ว 4 ไมล์ต่อชั่วโมง/ความชัน 0 เปอร์เซ็นต์ และเพิ่มความเร็ว 1 ไมล์ต่อชั่วโมง ทุก ๆ 3 นาที จนถึง 9 ไมล์ต่อชั่วโมง/ความชัน 0 เปอร์เซ็นต์ ความหนักของงานจะเพิ่มขึ้นอีกโดยเพิ่มความชันเป็น 2 เปอร์เซ็นต์ ทุก ๆ 3 นาที จนสามารถรักษาความเร็วไว้ได้ที่ระดับ 9 ไมล์ต่อชั่วโมง การทดสอบนี้จะยุติเมื่อผู้เข้ารับการทดลองหมดแรงจนไม่สามารถวิ่งต่อไปได้ หรือ

สามารถทำงานได้ถึงจุดสูงสุดหรือการเต้นของหัวใจ (ใช้การจับแบบ 10 ครั้ง) เกินค่าสูงสุดที่หัวใจจะเต้นได้ในระดับอายุนั้น

ผลการวิจัยพบว่า

1. ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของค่า HDL-C และ LDL-C ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม
2. ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของค่าคอเลสเตอรอลและไตรกลีเซอไรด์ ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม
3. เมื่อหาค่าเฉลี่ยระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแล้ว พบว่าภายหลังการออกกำลังกาย 10 นาที จะมีค่าคอเลสเตอรอลสูงกว่า ภายหลังออกกำลังกาย 24 และ 48 ชั่วโมง อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .001
4. การหาค่าไตรกลีเซอไรด์เฉลี่ยของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม พบว่า ก่อนออกกำลังกายและหลังออกกำลังกาย 10 นาที จะมีค่าสูงกว่าหลังออกกำลังกาย 24 และ 48 ชั่วโมง อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .001

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย