



ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ผู้สูงอายุเป็นทรัพยากรบุคคลที่มีประโยชน์ต่อประเทศชาติเป็นอย่างมาก เนื่องจากผู้สูงอายุได้ผ่านการเรียนรู้ การฝึกฝนมาตั้งแต่วัยเด็กจนเกิดเป็นความเชี่ยวชาญ ชำนาญ ผู้สูงอายุจึงเพิ่มพูนความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ต่าง ๆ มากมาย ซึ่งจะเห็นว่า ผู้นำของหน่วยงานทั้งภาครัฐบาลและเอกชน ล้วนแต่อยู่ในวัยสูงอายุทั้งสิ้น แต่มีผู้สูงอายุจำนวนไม่น้อยต้องเผชิญกับปัญหาเรื่องสุขภาพการเจ็บไข้ได้ป่วยของตนเองมาบั่นทอนความสามารถในการปฏิบัติงานลงไป นับเป็นการสูญเสียที่ยิ่งใหญ่ของชาติ จากสถิติของกระทรวงสาธารณสุข แสดงว่า โรคที่พบบ่อยในผู้สูงอายุ คือ โรคอ้วน โรคคึกเขื้อ โรคขาดอาหาร โรคความดันโลหิตสูง (Hypertension) โรคขาดเลือดเลี้ยงหัวใจ (Ischaemic Heart Disease) โรคหลอดเลือดหัวใจแข็ง (Atherosclerosis Cardiovascular Disease) ซึ่ง สมอง อุนากูต (2516 : 26) ได้สนับสนุนว่า คนในประเทศที่เจริญแล้วทั่วโลกเป็นโรคหลอดเลือดและโรคหัวใจต่าง ๆ ทายกันมากเป็นอันดับ 1 มีจำนวนไม่ต่ำกว่า 3 ล้านคนต่อปี จรินทร์ จันทรฉายะ (2519 : 93-94) กล่าวไว้ว่า ในการตรวจวินิจฉัยโรคหัวใจที่เกี่ยวข้องกับเส้นเลือดที่ไปเลี้ยงหัวใจอุดตัน โดยวิธีการตรวจโลหิตของผู้ป่วยทางชีวเคมี พบว่า สารเคมีที่มีปริมาณสูงเกินระดับปกติ คือ โคลเลสเตอรอล (Cholesterol) และไตรกลีเซอไรด์ (Triglyceride) คัมภีร์ มัลลิกะมาส (2521 : 111) ได้สนับสนุนว่า คนที่มีภาวะไขมันในเลือดสูงจะมีอัตราเสี่ยงต่อการเป็นโรคหัวใจสูงตามไปด้วย

โรคต่าง ๆ เหล่านี้ สามารถป้องกันการเกิดและบำบัดรักษาได้ด้วยการออกกำลังกายที่เหมาะสมกับเพศและวัย มงคล ใจกี (2527 : คำนำ) กล่าวว่า "การออกกำลังกายที่เหมาะสมกับเพศและวัยเท่านั้น จึงจะมีผลทำให้สมรรถภาพร่างกายดีขึ้น และส่งเสริมให้ประสิทธิภาพการทำงานและสุขภาพโดยรวมดีขึ้นด้วย" อวย เกตุสิงห์ (2514 : 1) ได้กล่าวถึง ความสำคัญและธรรมชาติของร่างกายในการออกกำลังกายว่า

"การออกกำลังกายอย่างถูกต้อง เป็นสิ่งจำเป็นสำหรับทุกคน ตั้งแต่แรกเกิดจนถึงวัยชรา แม้ในคนไข้ก็ต้องออกกำลังกายเพื่อช่วยให้ฟื้นฟูสภาพได้เร็วยิ่งขึ้น เด็กที่คลอดใหม่ก็ต้องร้องไห้ของสับคแซน ซา เป็นการออกกำลังกาย เมื่อทารกโตขึ้นถึงวัยเด็กจะต้องกระโดดโลดเต้น อันเป็นการออกกำลังกายที่ทำให้ร่างกายเจริญเติบโต แข็งแรง ในวัยหนุ่มสาวการออกกำลังกายช่วยให้ระบบประสาทและจิตใจ ทำงานได้ก็เป็นปกติ ผู้ที่อยู่ในวัยชรา การออกกำลังกายช่วยป้องกันและรักษาอาการของโรคที่เกิดจากวัยชราได้หลายอย่าง เช่น อาการเมื่อยขบท้องผูกเป็นประจำ โรคอ้วน โรคความดันโลหิตสูง ตลอดจนรูสึกวิงเวียน หน้ามืด เพราะการไหลเวียนของ เลือดไม่เพียงพอ"

ดร. เอ็ดเวิร์ด ซี ชไนเคอร์ (Dr. Edward C. Schneider) อ้างถึงใน สมอง อุนากุล (2516 : 25) ที่สรุปไว้ว่า ผู้หมั่นออกกำลังกายหนักกีฬาหรือคนที่ใช้แรงงานมีโอกาสเป็นโรคหัวใจน้อยกว่าคนที่ไม่ได้ออกกำลังกายถึง 4 เท่า ตัวอย่างเช่น นายแพทย์ มอริส ในอังกฤษ ได้ตรวจโรคหัวใจในพนักงานไปรษณีย์ พบว่าพวกที่ต้องออกเดินหรือถีบจักรยานไปส่งจดหมายอยู่เป็นประจำ จะเป็นโรคหัวใจน้อยกว่าพวกที่นั่งประจำอยู่ในสำนักงานเป็นอันมาก การโนเวน ชาวฟินแลนด์ ก็ได้รายงานว่าพวกคนงานเลื่อยซุงซึ่งต้องทำงานหนักและกินจุว่าชนชาวฟินแลนด์อื่นๆ แต่ก็เป็นโรคหัวใจน้อยกว่า นายแพทย์ สแตร์ ชาวสหรัฐอเมริกา ได้ตรวจพวกไอริชที่อยู่ในบอสตันเปรียบเทียบกับพี่น้องของเขาที่อยู่ในไอร์แลนด์ ได้พบว่า ชาวไอริช ที่อยู่ในสหรัฐอเมริกา มีระดับไขมันคอเลสเตอรอลในเลือดสูงกว่า และเป็นโรคหัวใจมากกว่า ทั้ง ๆ ที่พี่น้องทั้ง 2 ฝ่ายมหาสมุทรต่างกินไขมันมากเหมือนกัน แต่ที่แตกต่างกัน คือ พวกไอริชที่อยู่ในสหรัฐอเมริกาไปไหนก็นั่งรถยนต์ ส่วนพวกไอริชในไอร์แลนด์ไปไหนมาไหนก็ต้องขี่จักรยานข้อนี้ทำให้เห็นได้ชัด เจนถึงคุณประโยชน์ของการออกกำลังกายในการป้องกันโรคหลอดเลือดและหัวใจ

บุควอลเตอร์ (Bookwalter 1969 : 134-136) กล่าวว่า ธรรมชาติของการออกกำลังกายมีความสัมพันธ์กับการเพิ่มความทนทานของระบบไหลเวียนโลหิตดังต่อไปนี้

1. การออกกำลังกายประเภทความอดทนมีแนวโน้มที่จะทำให้อัตราการเต้นของชีพจรลดลง และทำให้ระยะพักฟื้นของชีพจรกลับคืนสู่สภาพปกติเร็วขึ้น

2. ปริมาณการสูบฉีดเลือดของหัวใจแต่ละครั้ง (Stroke Volume) เพิ่มขึ้น
3. การบีบอัดจะช่วยให้ประสิทธิภาพการทำงานของหัวใจ ทำให้การบีบตัวของกล้ามเนื้อหัวใจเร็วขึ้น (Systolic Phase) และระยะเวลาในการคลายตัวของกล้ามเนื้อหัวใจยาวนานขึ้น (Diastolic Phase) และความจุของกำบังสำรองเลือด (Reserve Capacity) มากขึ้น
4. การออกกำลังกายจะช่วยให้เลือดกลับเข้าสู่หัวใจไ้เร็วขึ้น (Venous Return)
5. การออกกำลังกายทำให้ความต้านทานปลายทางของหลอดเลือดแดง (Peripheral Resistance) ลดน้อยลง
6. การออกกำลังกายที่หนัก ๆ จะทำให้ปริมาณการสูบฉีดเลือดของหัวใจแต่ละนาที (Cardiac Output) เพิ่มขึ้น
7. การออกกำลังกายทำให้สมรรถภาพในการหายใจดีขึ้น ทำให้สามารถหายใจเอาออกซิเจนได้เพิ่มมากขึ้นตามความต้องการของงานที่ทำ
8. การออกกำลังกายทำให้ความจุของปอดมากขึ้น
9. การออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอมีประโยชน์ในการป้องกันการเสื่อมสภาพของโครงสร้างปอด
10. การออกกำลังกายทำให้เลือดสามารถแพร่ซึมผ่านปอด (Pulmonary Diffusion Capacity) ได้เพิ่มมากขึ้น
11. หัวใจของนักกีฬาที่ได้ผ่านการฝึกซ้อมเสมอจะเพิ่มขนาดขึ้น
12. หัวใจของผู้ที่ได้รับการฝึกออกกำลังกายจะมีคลังสำรองเลือด (Reserve Capacity) สูงกว่าคนที่ไม่ได้ฝึกออกกำลังกาย
13. การออกกำลังกายเป็นการช่วยเพิ่มเม็ดเลือดแดง (Erythrocytes) และความเข้มข้นของฮีโมโกลบิน (Haemoglobin) นอกจากนี้การออกกำลังกายช่วยให้เลือดสามารถรักษาสภาพปกติ (Homeostasis) ของร่างกายได้
14. การออกกำลังกายมีผลต่อความดันเลือด คนที่มีการฝึกออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอ ในขณะที่พักจะมีความดันเลือดเนื่องจากกล้ามเนื้อหัวใจบีบตัวสูง และคลายตัวสูงกว่าคนที่ไม่ได้ฝึกออกกำลังกาย

อวย เกตุสิงห์ (2516 : 4) ได้กล่าวถึงผลการฝึกและออกกำลังกายที่มี
ต่อร่างกายว่า

1. กระตุ้นการเจริญของกระดูกและกล้ามเนื้อ
2. ส่งเสริมการขยายตัวของปอด
3. เพิ่มขนาดและปริมาณของหัวใจ
4. ส่งเสริมการสร้างเลือดและฮีโมโกลิน
5. ส่งเสริมสมรรถภาพการจับออกซิเจน
6. กระตุ้นการทำงานของต่อมไร้ท่อ โดยการสร้างฮอร์โมน
7. ฝึกชมระบบประสาทเสรีและประสาทควบคุมการเคลื่อนไหว
8. ส่งเสริมภูมิคุ้มกัน

การออกกำลังกายในที่นี้หมายถึง การออกกำลังกายแบบหมุนเวียน (Circuit Training) ซึ่งฮอกกี (Hockey 1981 : 124-125) ได้กล่าวถึงการฝึกแบบหมุนเวียนว่า เกี่ยวข้องกับการจัดลำดับและจัดปริมาณของการออกกำลังกาย โดยจัดลำดับการออกกำลังกายเป็นฐานในปริมาณงานของการออกกำลังกายที่เหมาะสมกับบุคคลหนึ่ง ๆ หรือ กลุ่มหนึ่ง ๆ ซึ่งชนิดของการฝึกแบบหมุนเวียนขึ้นอยู่กับเวลาในการฝึก ขอบเขตของการฝึก ความสะดวก และวัตถุประสงค์ที่วางเอาไว้ โปรแกรมการฝึกแบบหมุนเวียนสามารถพัฒนาองค์ประกอบของสมรรถภาพทางกาย สมรรถภาพทางกลไก หรือ พัฒนาองค์ประกอบทั้ง 2 ประการควบคู่กันไป ซึ่งการฝึกแบบหมุนเวียนมีจุดเด่นอีกอย่างหนึ่งคือ สามารถหัดหน้าที่ทักษะเฉพาะอย่างได้

หลักการฝึกแบบหมุนเวียน

1. ผู้เข้ารับการฝึกจะต้องมีความก้าวหน้าจากอัตราเดิมไปเป็นลำดับ
2. มีการกำหนดความหนักของงานไว้ในแต่ละขั้น
3. การฝึกจะต้องทำให้ครบวงจร
4. การฝึกแต่ละฐานจะต้องเป็นไปอย่างต่อเนื่อง ไม่หยุดพัก

การเพิ่มงานทำได้ 2 วิธี คือ ทำงานในปริมาณงานเท่าเดิมในเวลาอันน้อยลง หรือทำงานในปริมาณงานที่มากกว่าในเวลาเท่าเดิม ซึ่งเป็นไปตามกฎโปรแกรมลิส โอเวอร์โหลด (Progressive Overload)

สำหรับโปรแกรมที่ได้รับการออกแบบให้เป็นการออกกำลังที่ร่างกายต้องใช้พลังงานจากขบวนการสันดาปออกซิเจน (Aerobic Exercise) ซึ่งพลังงานชนิดนี้เกี่ยวข้องกับโดยตรงกับการทำงานของระบบหัวใจ หลอดเลือดและระบบหายใจ

(Cardiovascular and Respiratory System) นอกจากนี้ การออกกำลังกายแบบหมุนเวียนยังช่วยพัฒนาความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและความอ่อนตัวของโครงร่าง ซึ่งมีความจำเป็นสำหรับการจัดโปรแกรมการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุ จรรยาพร ธรนิทร์ (2526 : 103-104) กล่าวว่า การออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุมีจุดประสงค์เพื่อนำระบบการทำงานของร่างกาย 2 ระบบคือ

1. การฝึกความยืดหยุ่นของระบบกล้ามเนื้อและโครงร่าง ซึ่งสามารถช่วยให้อวัยวะ ข้อต่อ กล้ามเนื้อ เคลื่อนไหวได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การบริหารกาย ทางอ้อม ท่าบิดตัว ท่าเหยียดตัว เป็นต้น
2. การฝึกระบบไหลเวียนโลหิต หัวใจ และหลอดเลือด ซึ่งเป็นระบบที่ช่วยให้อวัยวะต่าง ๆ มีความทนทานโดยตรง ทนต่อความหนักหน่วงของงาน เช่น การวิ่ง เดิน ถีบจักรยาน และว่ายน้ำ เป็นต้น

ระบบไหลเวียนโลหิตที่มีหัวใจเป็นอวัยวะที่มีความสำคัญที่สุด เพราะถ้าหากหัวใจทำงานผิดปกติจะทำให้เกิดอันตรายต่อชีวิต อาจทำให้เกิดการเสียชีวิตได้อย่างรวดเร็ว ซึ่ง อัจฉรา เศรษฐพิพิธ (2516 : 8) กล่าวถึง การทำงานของหัวใจว่า กล้ามเนื้อหัวใจมีลักษณะพิเศษที่แตกต่างจากกล้ามเนื้อทั่ว ๆ ไป โดยกล้ามเนื้อหัวใจมีกลุ่มเซลล์ที่มีคุณสมบัติพิเศษสามารถสร้างประจุไฟฟ้าขึ้นเองได้ โดยกลุ่มเซลล์ชื่อ เอส-เอ โนด (S-A node) แล้วกระจายกระแสไฟฟ้าไปยัง เอ-วี โนด (A-V node), บันเดิล ออฟ ฮิส (Bundle of His) ไรท์ แอน เลฟ บันเดิล แบรินช์ (Right and Left Bundle Branch) ตามลำดับ และไปสิ้นสุดที่ พังคินเจ ซิสเทม (Purkinje System) ในลักษณะเป็นคลื่นไฟฟ้าของหัวใจ ซึ่งแต่ละบุคคลจะมีความยาวของช่วงคลื่นและความถี่ที่แตกต่างกันในวงการแพทย์ได้ใช้ช่วงของคลื่นนี้ในการวินิจฉัยโรค เช่น ถ้าคลื่นไฟฟ้ามีความสูงมากกว่าช่วงปกติ แสดงว่า มีอาการผิดปกติของหัวใจ (เฉลิม ชัยวัชรภรณ์ 2529 : เอกสารประกอบการสอน) ในกรณีที่ คลื่นเอส (S-wave) ของ เซลล์ ลีด 1 (Chest Lead 1) บวกกับ คลื่นอาร์ (R-wave) ของ เซลล์ ลีด 5 (Chest lead 5) มีความสูงรวมกันเกินกว่า 35 มิลลิเมตร ถือว่าเป็นโรคผนังกล้ามเนื้อหัวใจห้องล่างซ้ายหนา (Left Ventricular Hypertrophy) แต่ช่วงคลื่นอาร์ที่สูงเกินกว่าปกตินี้ อาจพบได้ในนักกีฬาที่ได้รับการฝึกฝนกล้ามเนื้อหัวใจมีความแข็งแรง เช่น

นักกีฬาวิ่งระยะไกล นักวิ่งมาราธอน เป็นต้น ดังนั้น การออกกำลังกายที่ทำให้หัวใจมี
สมรรถภาพดีขึ้น น่าจะมีผลต่อคลื่นไฟฟ้าหัวใจ โดยเฉพาะ คลื่นอาร์และคลื่นที ซึ่งเป็น
คลื่นไฟฟ้าหัวใจที่แสดงถึงการหดตัวและคลายตัวของหัวใจห้องล่างซ้าย แต่ยังไม่มียางาน
วิจัยในเรื่องนี้เลย

จากเหตุผลว่า ผู้สูงอายุเป็นบุคคลที่ทำประโยชน์ให้ประเทศชาติมากมายต้อง
ประสบกับปัญหาค่านสุขภาพอ่อนแอ ป่วยเป็นโรคเกี่ยวกับหัวใจและหลอดเลือดมีอัตราสูง
ทำให้เป็นอุปสรรคต่อการทำงาน หรือบางรายต้องเสียชีวิตอย่างกะทันหัน ซึ่งยังไม่มีผู้ใด
ทำการศึกษามูลของการออกกำลังกายในวัยสูงอายุเลย เท่าที่เป็นอยู่ในปัจจุบัน ผู้สูงอายุ
ส่วนใหญ่ไม่ได้ออกกำลังกาย หรือมีบางส่วนมีการออกกำลังกาย แต่ขาดหลักวิชาการที่ถูก
ต้อง จึงเป็นการเสี่ยงต่ออันตรายอันเกิดจากการออกกำลังกายเกินขอบเขตของตนเอง
ทำให้หัวใจวายตายได้ ผู้วิจัย จึงมุ่งศึกษามูลของการออกกำลังกายแบบหมุนเวียน โดย
การกำหนดระดับความหนักเบาของการออกกำลังกายที่เหมาะสม ที่มีต่อความอดทนของระบบ
ไหลเวียนโลหิต ปริมาณโมเลกุลเทอรอล ไครกอลีเซอโรล และกลูโคส ในเลือด เปอร์เซนต์
ไขมันของร่างกายของผู้ชายสูงอายุ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษานผลการฝึกแบบหมุนเวียน (Circuit Training) ที่มีต่อ ปริมาณไขมันเลว (Cholesterol) ไตรกลีเซอไรด์ (Triglyceride) กลูโคส (Glucose) ในเลือด อัตราการเต้นของหัวใจและความดันโลหิต
2. เพื่อศึกษานผลการฝึกแบบหมุนเวียน (Circuit Training) ที่มีต่อความสามารถในการจับออกซิเจน (Maximum Oxygen Uptake)
3. เพื่อศึกษานผลการฝึกแบบหมุนเวียน (Circuit Training) ที่มีต่อคลื่นอาร์ (R-wave) และคลื่นที (T-wave)
4. เพื่อศึกษานผลการฝึกแบบหมุนเวียน (Circuit Training) ที่มีต่อเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย (Body Fat)

สมมติฐานของการวิจัย

การฝึกตามโปรแกรมการออกกำลังกายแบบหมุนเวียน ทำให้

1. อัตราการเต้นของหัวใจขณะพักลดลง
2. ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัวลดลง
3. ปริมาณไขมันเลวในเลือดลดลง
4. ปริมาณไตรกลีเซอไรด์ในเลือดลดลง
5. ปริมาณกลูโคสในเลือดลดลง
6. ความสามารถในการจับออกซิเจนเพิ่มขึ้น
7. คลื่นอาร์มีความสูงเพิ่มขึ้น
8. คลื่นทีมีความสูงเพิ่มขึ้น
9. เปอร์เซ็นต์ไขมันใต้วงแขนของร่างกายลดลง

ขอบเขตของการวิจัย

1. กลุ่มตัวอย่างเป็นชายไทยในเขตอำเภอเมือง จังหวัดลำปาง อายุระหว่าง 55-65 ปี มีสุขภาพดี ปราศจากโรคของระบบหัวใจ หลอดเลือด และโรคที่จะได้รับอันตรายจากการออกกำลังกาย โดยการตรวจร่างกายจากแพทย์จำนวน 28 คน
2. ระยะเวลาที่ใช้ในการฝึก 10 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน ๆ ละ 1 ชั่วโมง ระยะเวลา 15.00-16.30 น.
3. การวิจัยนี้มุ่งศึกษาผลการฝึกแบบหมุนเวียน ที่มีผลต่อ
 - ก. อัตราการเต้นของหัวใจ (Heart Rate)
 - ข. ความดันโลหิตขณะที่หัวใจบีบตัว (Systolic Pressure)
 - ค. โคลเลสเตอรอล (Cholesterol)
 - ง. ไตรกลีเซอไรด์ (Triglyceride)
 - จ. กลูโคส (Glucose)
 - ฉ. สมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด ($\text{Max } \dot{V}O_2$)
 - ช. เปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย (Body Fat)
 - ซ. คลื่นอาร์ (R-wave) และคลื่นที (T-wave)

ข้อตกลงเบื้องต้นของการวิจัย

1. ผู้วิจัยถือว่า โปรแกรมการฝึกแบบหมุนเวียน ทั้ง 2 โปรแกรม เป็นเครื่องมือที่เชื่อถือได้
2. กลุ่มตัวอย่างทั้งหมดให้ความร่วมมือด้วยความเต็มใจ และเพิ่มความสามารถ
3. ในการฝึกทุกครั้ง กลุ่มตัวอย่างแต่งกายในชุดที่สะดวกสบายและปลอดภัยในการออกกำลังกาย
4. ในการฝึกและการทดสอบทุกครั้ง คำนึงถึงความเหมาะสม ภูมิประเทศ ภูมิอากาศ และหลักวิชาการที่คล้ายคลึงกัน
5. การเก็บข้อมูลทุกครั้งโดยคณะผู้วิจัยชุกเดียวกัน ในสภาวะแวดล้อมใกล้เคียงกัน

คำจำกัดความของค่าที่ใช้ในการวิจัย

การฝึกแบบหมุนเวียน (Circuit Training) หมายถึง การฝึกที่ประกอบด้วยจุดต่าง ๆ ผู้รับการฝึกจะไต่อกกำลังอย่างมีระบบหมุนเวียนตามจุดนั้น ๆ ซึ่งการฝึกแบบหมุนเวียนจะคงพัฒนาทางด้านความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิต (Cardiovascular) ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ (Muscular Strength) และความอ่อนตัวของโครงร่าง (Flexibility) ในการวิจัยครั้งนี้ได้กำหนดไว้ 2 โปรแกรม ๆ ละ 4 จุดคือ

โปรแกรมที่ 1 ประกอบด้วย

1. การอบอุ่นร่างกาย (Warm Up)
2. ไทรแองเกิลฮอปสเตปเทส (Tri-angle Hop Step test)
3. การวิ่งเหยาะ ๆ (Jogging)
4. การผ่อนคลายร่างกายหลังการออกกำลังกาย (Cool Down)

โปรแกรมที่ 2 ประกอบด้วย

1. การอบอุ่นร่างกาย (Warm Up)
2. ก้าวเก้า (Nine Square test)
3. แอโรบิคแดนซ์ (Aerobic Dance)
4. การผ่อนคลายร่างกายหลังการออกกำลังกาย (Cool Down)

ความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิต (Cardiovascular Endurance) หมายถึง ความสามารถของระบบไหลเวียนโลหิตที่ยืนหยัดในการประกอบกิจกรรมได้เป็นเวลานาน แต่เมื่อหยุดก็สามารถหายใจเหนื่อยเร็ว

ชีพจร (Pulse) หมายถึง คลื่นที่เกิดจากเลือดคั้นหลอดเลือดแดงให้ขยายตัว ซึ่งตรงกับอัตราการเต้นของหัวใจ

ความดันโลหิต (Blood Pressure) หมายถึง แรงดันของโลหิตที่เกิดจากการหดตัวของหัวใจ (Ventricular Depolarization) เรียกว่า Systolic Blood Pressure และการคลายตัวของหัวใจ (Ventricular Repolarization) เรียกว่า Diastolic Blood Pressure

สมรรถภาพการจับออกซิเจน (Maximum Oxygen Uptake) หรือ $\text{Max } \dot{V} \text{O}_2$) หมายถึง ความสามารถสูงสุดของร่างกายในการนำออกซิเจนไปใช้ให้เพียงพอในระหว่างออกกำลังกาย

คลื่นอาร์ หมายถึง คลื่นไฟฟ้าหัวใจที่แสดงถึงการหดตัวของหัวใจห้องล่าง (Ventricular Depolarization)

คลื่นที หมายถึง คลื่นไฟฟ้าหัวใจที่แสดงถึงการคลายตัวของหัวใจห้องล่าง (Ventricular Repolarization)

เปอร์เซ็นต์ไขมัน (Body Fat) หมายถึง ส่วนที่เป็นไขมันของร่างกาย ซึ่งคำนวณได้จากความหนาของไขมันใต้ผิวหนัง

ประโยชน์ที่ได้รับ

1. ทำให้ทราบข้อเท็จจริงเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงของอัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ความดันโลหิต โคลเลสเตอรอล ไตรกลีเซอไรด์ กลูโคส คลื่นอาร์คลื่นที และเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย เนื่องจากการออกกำลังกายแบบหมุนเวียน
2. ผลการวิจัยนี้เป็นแนวทางให้ผู้ที่สูงอายุสามารถเลือกการออกกำลังกายแบบที่เหมาะสมและสะดวกกับตนเองได้ เพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อตนเองมากที่สุด
3. เพื่อเป็นแนวทางสำหรับการศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับการออกกำลังกายด้วยวิธีต่าง ๆ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย