

705.6

ค ๒๕๕๘

๕.3

ผลของการวิจัยรถยนต์ที่มีต่อระบบไหลเวียนโลหิต

ปริญญาโท

ของ

ลาวัลย์ เรืองปรัชญากุล

- 7 เม.ธ. 2537.

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกพลศึกษา


กันยายน 2536

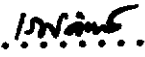
ลิขสิทธิ์ เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

188177

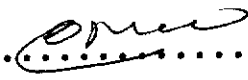
คณะกรรมการควบคุมและคณะกรรมการสอบ ได้พิจารณาปริญญานิพนธ์ฉบับนี้
แล้ว เห็นสมควรรับ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต
วิชาเอกพลศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้


คณะกรรมการควบคุม

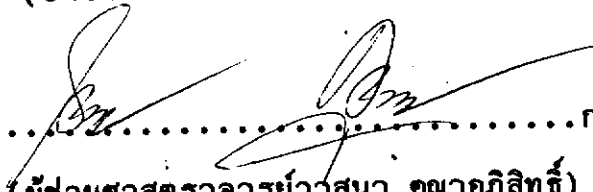
.....  ประธาน
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อุดม ทิมพา)

.....  กรรมการ
(อาจารย์ ดร. เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

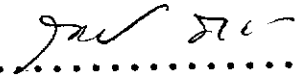
คณะกรรมการสอบ

.....  ประธาน
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อุดม ทิมพา)

.....  กรรมการ
(อาจารย์ ดร. เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม)

.....  กรรมการที่แต่งตั้งเพิ่มเติม
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ว่าสนา ฤณาอภิสิทธิ์)

บัณฑิตวิทยาลัยอนุมัติให้รับปริญญานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม
หลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกพลศึกษา ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

.....  คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ศาสตราจารย์ ดร. สมพร บัวทอง)

วันที่ 10 เดือนกันยายน พ.ศ. 2536

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยความกรุณาจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ อุดม พิมพา ประธานกรรมการ และอาจารย์ ดร. เลิศลักษณ์ กลิ่นหอม กรรมการควบคุมปริญญานิพนธ์ ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษา คำแนะนำตลอดจนแก้ไขข้อบกพร่องของงานวิจัย และขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ วาสนา คุณาอภิสิทธิ์ ที่กรุณาเป็นกรรมการสอบเพิ่มเติม ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาของท่านเป็นอย่างยิ่ง ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ขอขอบคุณ ผู้อำนวยการ คณะครู และนักเรียน โรงเรียนนางรอง อำเภอนางรอง จังหวัดบุรีรัมย์ ที่ให้ความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลในครั้งนี้ ทำให้ได้รับข้อมูลที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าอย่างสมบูรณ์ที่สุด

อีกทั้งขอขอบคุณเพื่อน ๆ ที่เรียน ที่เป็นกำลังใจและให้ข้อคิดเห็นในการทำงานวิจัย ทำให้แก้ไขปัญหาต่าง ๆ ไปได้อย่างง่ายดาย

ท้ายสุดนี้ขอ เทอดพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ครูอาจารย์ทุกท่านที่อยู่เบื้องหลังความสำเร็จและวางรากฐานการศึกษาให้กับผู้วิจัย และขอขอบคุณทุก ๆ ท่าน นอกเหนือจากที่กล่าวมาแล้วข้างต้นที่ได้มีส่วนช่วยเหลือในการทำปริญญานิพนธ์ฉบับนี้

ลาวัลย์ เรืองปรัชญากุล

สารบัญ

บทที่	หน้า
1	บทนำ 1
	คำนำ 1
	ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า 4
	ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า 4
	ข้อตกลงเบื้องต้น 5
	ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า 5
	นิยามศัพท์เฉพาะ 5
2	เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการวิจัย 7
	เอกสารที่เกี่ยวข้อง 7
	การวิจัยที่เกี่ยวข้อง 18
	การวิจัยในต่างประเทศ 18
	การวิจัยในประเทศไทย 23
	สมมุติฐานในการศึกษาค้นคว้า 31
3	วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า 32
	แหล่งข้อมูลและกลุ่มตัวอย่าง 32
	เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล 33
	วิธีดำเนินการรวบรวมข้อมูล 34
	การเก็บรวบรวมข้อมูล 35
	การจัดกระทำข้อมูล 36

บทที่	หน้า
4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	37
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	37
การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล	38
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	38
5 บทย่อ สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	47
บทย่อ	47
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	47
แหล่งข้อมูลและกลุ่มตัวอย่าง	47
เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล	48
การจัดกระทำข้อมูล	48
สรุปผลการทดลอง	49
อภิปรายผล	50
ข้อเสนอแนะ	52
ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยต่อไป	52
บรรณานุกรม	53
ภาคผนวก	58
ประวัติย่อของผู้วิจัย	69

บัญชีตาราง

ตาราง

หน้า

- 1 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของชีพจรของการ
ฟื้นตัวของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ก่อนการฝึก
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 38
- 2 ค่าเฉลี่ยของชีพจรของการฟื้นตัวก่อนการฝึก และค่าสถิติ ที
ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 2 ก่อนการฝึก 41
- 3 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของชีพจรของการ
ฟื้นตัวของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ก่อนการฝึก
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังสัปดาห์ที่ 8 42
- 4 การทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยของชีพจรของ
การฟื้นตัวของกลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 2 ก่อนการฝึก
หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 44

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ

หน้า

- 1 แผนภูมิแสดงค่าเฉลี่ยของชีพจรของการฟื้นตัวของกลุ่มทดลองที่ 1
กับกลุ่มทดลองที่ 2 ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 หลัง
การฝึกสัปดาห์ที่ 8 40
- 2 จักรยานที่ใช้ในการฝึก 68

บทที่ 1

บทนำ

คำนำ

สภาพชีวิตและความ เป็นอยู่ของมนุษย์ในปัจจุบันมีความแตกต่างกันและมีการเปลี่ยนแปลงไปจากอดีตมากที่เป็นเช่นนี้ เพราะความเจริญก้าวหน้าทางด้านวิทยาการต่าง ๆ โดยเฉพาะทางด้านเทคโนโลยีช่วยให้มนุษย์มีความสะดวกมากขึ้น เนื่องจากมีเครื่องทุ่นแรงใช้ในการประกอบภารกิจต่าง ๆ ส่งผลกระทบต่อสุขภาพของมนุษย์ทำให้ไม่แข็งแรงและขาดภูมิคุ้มกัน จึงเป็นมูลเหตุให้เกิดความเจ็บป่วยได้ง่าย อารมณ์ไม่ปกติ หงุดหงิดโมโหง่าย มีความเครียด ซึ่งเรียกว่า สุขภาพจิตเสื่อมโทรม อันมีผลเสียต่อตนเอง ครอบครัว และสังคม ส่วนด้านสิ่งแวดล้อมก็เป็นพิษ เกิดมลภาวะทางอากาศ น้ำเน่าเสีย เสียงดังจากรถยนต์ อาหารเป็นพิษจากการปนเปื้อนสารเคมี สมรรถภาพทางกายลดลง ทำงานได้ไม่เต็มที่ จากสถิติทางการแพทย์พบว่า อัตราการเจ็บป่วยที่มาจากสาเหตุดังกล่าวมีจำนวนเพิ่มมากขึ้นทุกวัน ทางรัฐบาลและหน่วยงานต่าง ๆ รวมถึงเจ้าหน้าที่เกี่ยวข้องได้พยายามรณรงค์ป้องกัน แก้ไข และแนะนำให้ประชาชนมีความรู้ความเข้าใจ เล็งเห็นประโยชน์และคุณค่าในการออกกำลังกายหรือเล่นกีฬาเพื่อสุขภาพ แต่สำหรับโรคที่เกิดจากการขาดการออกกำลังกายเกี่ยวข้องกับระบบไหลเวียนโลหิตนั้น ได้แก่ โรคหัวใจ โรคความดันโลหิตสูง ไขมันอุดตันเส้นโลหิต เส้นโลหิตแข็งตัว เส้นโลหิตในสมองแตก เป็นต้น (กฤษณา บานชื่น. 2531 : 29) การออกกำลังกายอยู่เสมอจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต กล่าวคือ ทำให้กล้ามเนื้อเนื้อนั้นหัวใจมีขนาดโตขึ้นสามารถสูบฉีดโลหิตไปเลี้ยงส่วนต่าง ๆ ของร่างกายได้ปริมาณสูงกว่าปกติ หลอดเลือดมีความยืดหยุ่นตัวได้ดี การไหลเวียนโลหิตเป็นไปอย่างสะดวก มีอัตราการเต้นของหัวใจช้ากว่า และภายหลังจากออกกำลังกายแล้วอัตราการเต้นของหัวใจจะคืนสู่สภาพปกติ

จะเร็วกว่าผู้ที่ไม่ออกกำลังกายแข็งแรง การทำหน้าที่อย่างมีประสิทธิภาพของหัวใจ หลอดเลือดและเลือด ซึ่งส่งผลให้ร่างกายทำกิจกรรมได้เป็นเวลานาน การทำงานของหัวใจ การไหลเวียนโลหิต และการหายใจ จะมีความสัมพันธ์กับความทนทานหรือความอดทนของร่างกายในระดับสูง ดังนั้น การที่จะบอกว่าร่างกายของบุคคลมีการทำงานของส่วนต่าง ๆ และอวัยวะได้ดีมากเพียงใดจะพิจารณาจากการทำงานของหัวใจ การไหลเวียนโลหิต และการหายใจ (พาณิชย์ บิลมาศ. 2526 : 114) บุคคลที่จะเรียกได้ว่ามีสมรรถภาพทางกายดีหมายถึง สภาพของหัวใจและการทำงานของระบบไหลเวียนมีประสิทธิภาพ ซึ่งประสิทธิภาพในการทำงานของหัวใจ ระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจนี้สามารถสังเกตได้จากอัตราชีพจร (ประทุม ม่วงมี. 2527 : 111) ทั้งนี้เพราะอัตราชีพจรคือ ผลจากการสูบฉีดโลหิตผ่านเส้นโลหิตแดง ซึ่งคิดเป็นจำนวนครั้งต่อนาที จะใช้ เป็นเครื่องชี้บอกว่าในการออกกำลังกายในแต่ละครั้งนั้นหัวใจและระบบไหลเวียนโลหิตทำงานมากหรือน้อยเพียงใด จากการศึกษาสมรรถภาพของหัวใจและการไหลเวียนโลหิตสามารถกระทำได้โดยการวัดอัตราการเต้นของหัวใจ ซึ่งมีการวัดได้หลายวิธี แต่ในทางปฏิบัติที่ง่ายและสะดวกนิยมวัดจากชีพจร และโดยปกติเป็นที่ทราบกันว่าคนมีอัตราการเต้นของหัวใจประมาณ 70 - 80 ครั้งต่อนาที และจะเพิ่มได้ 200 ครั้งต่อนาทีหรือมากกว่า เมื่อออกกำลังกายเต็มที่ (จรววยพร ธรณินทร์. 2521 : 65)

การออกกำลังกายที่เป็นประโยชน์ต่อสุขภาพมากที่สุด หรือสมบูรณ์ที่สุด หรือช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของระบบไหลเวียนโลหิตได้อย่างแท้จริงนั้น จะต้องเป็นการออกกำลังกายแบบแอโรบิก ซึ่งเป็นการออกกำลังกายที่ร่างกายต้องใช้ก๊าซออกซิเจนจำนวนมาก ต้องทำติดต่อกันเป็นเวลานาน และทำบ่อย ๆ หรือทำเป็นประจำ โดยคำนึงถึงความหนักของงาน (Intensity) หมายถึง การออกกำลังกายจนทำให้หัวใจเต้นอยู่ในช่วงร้อยละ 60-90 ของอัตราเต้นสูงสุด ความนาน (Duration) หมายถึง ต้องทำติดต่อกัน 15-60 นาที และความบ่อย (Frequency) หมายถึง ควรออกกำลังกาย 3-5 ครั้ง/สัปดาห์ (วิริยา บุญชัย. 2529 : 20)

✓ สำหรับการออกกำลังกาย เพื่อสุขภาพของประชาชนโดยทั่วไปนั้น วงการแพทย์และนักพลศึกษาพยายามหาวิธีออกแบบการออกกำลังกายอย่างง่าย ๆ สะดวกสบายสามารถทำได้ทุกเพศ ทุกวัย และให้ความสนุกสนานดึงดูดใจกันมากมายหลายวิธี แต่ในความสนใจของผู้วิจัยได้พิจารณาลงไปยังผู้ที่มีวัตถุประสงค์บางชนิดอยู่แล้วก็น่าจะนำมาประกอบการออกกำลังกายได้ และสอดคล้องกับการนำไปใช้ในกิจวัตรประจำวันได้อีกนั่นคือ การออกกำลังกายด้วยจักรยานซึ่งเป็นการออกกำลังกายแบบแอโรบิกที่มีผลต่อการพัฒนาการทำงานของหัวใจ ปอด หลอดเลือด และการไหลเวียนโลหิตได้เป็นอย่างดี ดังกล่าวแล้วข้างต้น (และผู้ที่ใช้จักรยานอย่างสม่ำเสมอทำให้อัตราชีพจรปกติในขณะพักลดลง ซึ่งอัตราชีพจรปกติขณะพักรวมถึงการทำงานของระบบการไหลเวียนโลหิตจะเป็นตัวบ่งชี้สมรรถภาพทางกายด้วย) เป็นที่ทราบกันดีว่า ในการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพนั้นมีหลายวิธี ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความชอบ ความสนใจ ความสะดวกสบาย และความเหมาะสมของแต่ละบุคคล แต่ละเพศ และแต่ละวัย สำหรับการขี่จักรยานถือว่าเป็นกิจกรรมการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพได้อีกวิธีหนึ่งที่ได้รับ ความนิยมและความสนใจจากบุคคลทั่ว ๆ ไป โดยเฉพาะ ในท้องถิ่นชนบทจัดว่าได้รับความนิยมมานานหรือแม้แต่สังคมเมืองก็เช่นกัน จากสถานการณ์ในปัจจุบันควรมีการส่งเสริมให้ประชาชนหันมาใช้จักรยาน เพราะนอกจากจะเป็นการส่งเสริมสุขภาพแล้วยังช่วยในการหลีกเลี่ยงปัญหาจราจรแออัด ช่วยลดมลพิษทางอากาศ ทางเสียง และยังช่วยในแง่เศรษฐกิจ คือ ประหยัดพลังงานเชื้อเพลิงอีกทางหนึ่ง

ลักษณะสภาพของท้องถิ่นชนบทจึงนิยมที่จะใช้จักรยานเป็นพาหนะในการสัญจรไปมา เป็นเวลานานแล้ว ทั้งนี้เพราะความสะดวกสบายพร้อมทั้งสภาพถนนหนทางเอื้ออำนวยให้จักรยานชอกซอนไปตามทางเล็ก ๆ แคบ ๆ ตามชนบทได้ดีกว่า จึงควรมีการส่งเสริมให้ประชาชนได้ออกกำลังกายเพื่อสุขภาพโดยการขี่จักรยาน เพราะนอกจากจะเกิดประโยชน์ต่อสมรรถภาพทางกายแล้ว ยังส่งเสริมสุขภาพจิตได้ดี คือเป็นการผ่อนคลายความตึงเครียด และได้ชมวิวดูทิวทัศน์ต่าง ๆ ตามเส้นทางที่ผ่านไป จิตใจปลอดโปร่งแจ่มใสขึ้น นอกจากนี้ ยังส่งเสริมให้เกิดความรู้สึกภาคภูมิใจที่ได้เคลื่อนที่ไปด้วยกำลังขาของตนเองในขณะที่นั่งอยู่บนยานจักรยาน โดยเฉพาะอย่างยิ่ง

ถ้าได้ขี่จักรยานไป เป็นทีม เป็นคณะก็จะช่วยให้เกิดความสนุกสนาน เพลิดเพลิน มีเพื่อน ได้แลกเปลี่ยนทัศนคติ แนวคิด เพิ่มพูนความรู้ของชีวิตได้อีกทางหนึ่ง แต่สำหรับวัยรุ่นแล้วไม่เพียงแค่นั้น โดยเฉพาะวัยรุ่นชาย เขาให้ความสนใจและชอบจักรยานมาก วัยรุ่นชายถือว่า การขี่จักรยานเป็นกิจกรรมการออกกำลังกายที่ท้าทายความสามารถของเขา บางครั้งเราจะพบพวกเขาขี่จักรยานแบบลีลาแปลก ๆ ที่พวกเขาคิดขึ้นมาเอง เป็นการแสดงความสามารถพิเศษ นับว่าเป็นการพัฒนาด้านความคิดอีกทางหนึ่ง ซึ่งเด็กในวัยนี้ต้องการการพัฒนาในทุก ๆ ด้านให้เหมาะสมกับวัยอย่างถูกต้อง และสมบูรณ์ที่สุด ด้วยเหตุนี้ผู้วิจัยจึงสนใจและต้องการศึกษาผลของการออกกำลังกายด้วยการขี่จักรยานที่มีต่อสมรรถภาพทางกาย โดยใช้ระบบการไหลเวียนโลหิต เป็นตัวบ่งชี้ถึงผลของการออกกำลังกาย นอกจากนี้ยังเป็นการส่งเสริมและปลูกฝังให้มีทัศนคติที่ดีต่อการออกกำลังกาย เพื่อสุขภาพของประชาชน

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

เพื่อทราบผลของการขี่จักรยานที่มีต่อระบบไหลเวียนโลหิต

ความสำคัญของ การศึกษาค้นคว้า

1. ทราบผลของการขี่จักรยานที่มีต่อระบบการไหลเวียนโลหิต
2. เป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอนวิชาพลศึกษา
3. เป็นการส่งเสริมและปลูกฝังให้บุคคลมีทัศนคติที่ดีต่อการออกกำลังกาย
4. เป็นประโยชน์ต่อการนำไปประยุกต์ใช้ในการออกกำลังกาย เพื่อสุขภาพ
5. ผลของการวิจัยจะเป็นแนวทางในการวิจัยอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องต่อไป

ข้อตกลงเบื้องต้น

1. การศึกษารั้งนี้ไม่สามารถควบคุมอาหาร การพักผ่อน การประกอบกิจกรรมประจำวันของผู้เข้ารับการทดสอบ
2. ผู้เข้ารับการทดสอบทุกคนที่จ้กรยาน เป็นอยู่แล้ว

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนชาย ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนนางรอง อำเภอนางรอง จังหวัดบุรีรัมย์ ปีการศึกษา 2535 จำนวน 40 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 20 คน โดยใช้วิธีพรของการฟื้นตัวเป็นเกณฑ์ในการแบ่งกลุ่ม ดังนี้
 - 1.1 กลุ่มทดลองที่ 1 จ้จกรยานภายในเวลา 20 นาที
 - 1.2 กลุ่มทดลองที่ 2 จ้จกรยานภายในเวลา 30 นาที
2. ตัวแปรที่ศึกษา คือ
 - 2.1 ตัวแปรต้น คือ โปรแกรมการจ้จกรยานที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น
 - 2.2 ตัวแปรตาม คือ การคืนสู่สภาพปกติของอัตราชีพจร

คำนิยามศัพท์เฉพาะ

1. ชีพจรของการฟื้นตัว (Recovery Pulse) หมายถึง การคืนสู่สภาวะปกติของอัตราการเต้นของหัวใจ ภายหลังจากที่ร่างกายได้ออกกำลังกายไปแล้ว และได้หยุดพักช่วงระยะเวลาหนึ่ง

2. จักรยาน (Cycling) หมายถึง จักรยานที่ใช้ในชีวิตประจำวันที่มี
ขนาดของเส้นผ่าศูนย์กลางของวงล้อ 60 เซนติเมตร ขนาดของยาง 60 x 3
เซนติเมตร ยี่ห้อ Standard Sports (คุณภาพในภาคผนวก ค)

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้รวบรวม เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่เห็นว่าจะ เป็นประโยชน์ ต่อการวิจัยครั้งนี้ ซึ่งจะกล่าวทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศ ดังต่อไปนี้คือ

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องมีทั้งทฤษฎีและหลักการการออกกำลังกาย ผลการออกกำลังกาย ประเภทของการออกกำลังกาย หลักการฝึกซ้อมและการจัดการยานที่ ถูกต้องและปลอดภัย
2. งานวิจัยที่เกี่ยวข้องได้แก่ งานวิจัยต่างประเทศและในประเทศไทย

เอกสารที่เกี่ยวข้อง

ระบบไหลเวียนโลหิต

ระบบไหลเวียนโลหิต หมายถึง ระบบการขนส่งของร่างกายโดยนำอาหาร ออกซิเจน น้ำ และสิ่งที่จำเป็นไปส่งให้ทุก ๆ เซลล์ในร่างกาย และนำของเสีย ของร่างกาย (Waste Products) ออกจากเซลล์ไปยังส่วนของร่างกายที่มีหน้าที่ ขับออก (พรีมเพรา ผลเจริญสุข. 2528 : 91)

ความสำคัญและหน้าที่ของระบบไหลเวียน

ระบบไหลเวียนโลหิตประกอบด้วยหัวใจ หลอดเลือด และเลือด ซึ่งเป็น ระบบระบบหนึ่งที่มีความสำคัญอย่างยิ่งสำหรับชีวิตมนุษย์ กลไกการทำงานของร่างกาย ต้องอาศัยระบบไหลเวียนโลหิตเป็นตัวนำอาหาร น้ำ ก๊าซ (ออกซิเจน, คาร์บอนได- ออกไซด์) ของเสีย ฮอร์โมน สิ่งต่อต้านเชื้อโรคเข้าและออกจากร่างกาย นอกจาก

นั้นยัง เป็นตัวการที่ทำให้ความ เป็นกรดและต่างของร่างกายอยู่ในอัตราส่วนที่ร่างกาย ต้องการ (เทเวศร์ พิริยะพจนท์. 2528 : 94) เลือดจะ เคลื่อนไหวเสมอภายใน หลอดเลือด เนื่องจากหัวใจสูบฉีดอยู่ตลอดเวลา เลือดที่มีออกซิเจนอยู่เต็มจะออก จากปอดผ่านหัวใจและถูกสำเลียงผ่านเส้นเลือดต่าง ๆ ไปยังกล้ามเนื้อ โดยเฉพาะ กล้ามเนื้อที่กำลังทำงาน เลือดจะไหลไปสู่ส่วนนั้น และลดปริมาณเลือดที่ไปสู่เนื้อเยื่อ อื่น ๆ เป็นจำนวนมาก (กอร์คอน แจ็คสัน. แพลโคโย อำนวยชัย ปฏิพัทธ์เฟื่องพงศ์. 2529 : 26)

ผลของการออกกำลังกายต่อระบบไหลเวียนโลหิต

การออกกำลังกายมีผลทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงต่อหัวใจ หลอดเลือดและ เลือด มากมาย กล่าวคือ หัวใจจะเต้นเร็วและแรงทำให้มีกำลังดันให้เลือด เข้าสู่ ปอดเพื่อให้เกิดการฟอกเลือดทำให้ เป็นเลือดแดง การไหลเวียนของเลือดในระยะที่ ออกกำลังกายนี้ เปรียบ เปรียบเสมือนกับ เครื่องปั้มน้ำที่มีกำลังสูงสามารถดันน้ำให้ขึ้นสู่อาคาร สูง ๆ ได้ กล่าวคือ เลือดจะเข้าไปฟอกทำความสะอาด เช่น เส้นโลหิตฝอยเล็ก ๆ ในสมองและหัวใจ เป็นการกระตุ้นผนัง เส้นเลือดทุกขุมขน ทุกขอกมุ่ม ให้ตื่นตัวยืดหยุ่น เลือดแดงบริสุทธิ์สามารถผ่านไป เลี้ยง เนื้อ เยื่อสมองซึ่ง เป็นส่วนที่สูงที่สุดของร่างกาย และละ เอียดอ่อนที่สุด จะมีอาหารที่มีคุณค่าไปกับเลือดไป เลี้ยงอย่างทั่วถึง กล้ามเนื้อ ทุกส่วนก็ได้รับ เลือดที่ไหลเวียนอยู่ตลอดเวลา ดังนั้น อาหารจะไป เลี้ยงกล้ามเนื้อ อย่างทั่วถึง เช่นกันรวมถึงกล้ามเนื้อหัวใจด้วย (วิจิตร บุญยะโทตระ. 2534 : 52)

การออกกำลังกายจะทำให้ร่างกายเพิ่มการทำงานหนักยิ่งขึ้น นั้นเป็นการ ฝึกให้อวัยวะหรือระบบการทำงานของทุกส่วนในร่างกายรู้จักการปรับตัวให้กับสภาวะ ต่อการออกกำลังกาย โดยเฉพาะระบบไหลเวียนโลหิต คือ ทำให้หัวใจทำงานหนัก ยิ่งขึ้น . เพื่อที่จะสูบฉีดโลหิตไปส่งคาบในส่วนของกล้ามเนื้อที่มีการออกกำลังกาย เพื่อจะ ให้เกิดพลังงานจึง เป็นผลทำให้หัวใจมีขนาดโตขึ้น จำนวน เส้นโลหิตฝอยที่หล่อ เลี้ยง

หัวใจเพิ่มมากขึ้น ซึ่งการนำออกซิเจนไปเลี้ยงกล้ามเนื้อ รวมทั้งการนำของเสียกลับออกมาจากกล้ามเนื้อ ความอดทนในการทำงานของกล้ามเนื้อขึ้นอยู่กับการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิตทั้งสิ้น

ชีพจรกับการออกกำลังกาย

ชีพจร (Pulse) หมายถึง แรงดันที่เป็นจังหวะที่หลอดเลือดแดง อันเนื่องมาจากหัวใจบีบตัว (Systole) แล้วส่งเลือดออกสู่เส้นเลือดแดง ซึ่งตรงกับการเต้นของหัวใจสามารถตรวจสอบชีพจรได้ด้วยการสัมผัสที่ผิวหนังตรงกับเส้นเลือดแดงบริเวณข้อมือและคอ (ประทุม ม่วงมี. 2527 : 359)

อัตราชีพจร (Pulse Rate) หมายถึง คลื่นการไหลของเลือดในหลอดเลือดตามอัตราการเต้นของหัวใจเป็นจำนวนครั้ง/นาที (พีระพงศ์ บุญศิริ. 2532 : 85) การรู้จักจับชีพจรด้วยตนเองจะให้ความรู้เกี่ยวกับสภาพร่างกายของตนเองได้หลายอย่าง เช่น อัตราชีพจรเร็วหรือช้ากว่าที่ควรจะเป็น หรือมีการเต้น ๆ หยุด ๆ ไม่สม่ำเสมอ อาจเป็นเพราะมีความผิดปกติของระบบการไหลเวียนเลือดอยู่แล้วโดยไม่รู้ตัว เมื่อทราบแล้วจะได้รีบไปรับการตรวจจากแพทย์แต่เนิ่น ๆ เป็นต้น สำหรับนักกีฬาและผู้ฝึกสอนกีฬา ชีพจรยังมีประโยชน์มากขึ้นไปอีกเพราะสามารถนำมาใช้ในการประเมินความสมบูรณ์ของร่างกายและจัดปริมาณการฝึกซ้อมได้ด้วย

สำหรับนักกีฬาผลจากการฝึกซ้อมจะทำให้ระบบการไหลเวียนเลือดทำงานอย่างประหยัดในขณะที่พักหัวใจจะเต้นช้ากว่าปกติได้มาก ยิ่งเป็นนักกีฬาประเภทที่ใช้ความอดทนสูง เช่น วิ่งมาราธอน จักรยานระยะไกล อัตราชีพจรขณะพักอาจต่ำลงเหลือเพียง 40 ครั้งต่อนาที (เคยตรวจพบในนักจักรยานของไทย) หรือต่ำกว่า 33 ครั้งต่อนาที เท่าที่พบในรายงานของนักกีฬาต่างประเทศ

เมื่อเริ่มออกกำลังกายความต้องการเลือดของกล้ามเนื้อส่วนที่ออกกำลังกายจะเพิ่มขึ้น หัวใจจะต้องสูบฉีดเลือดมากขึ้น ชีพจรเร็วขึ้น แต่การปรับตัวจะค่อย ๆ เพิ่มขึ้นเป็นลำดับ ไม่ใช่เปลี่ยนจากอัตราชีพจร 70 ครั้งต่อนาที ไปเป็น 150 ครั้งต่อนาที

ได้ทันที ถ้าเป็นการออกกำลังแบบความหนักไม่มากนัก และคงที่สม่ำเสมอ ในระยะ 1-3 นาทีแรก อัตราชีพจรจะค่อย ๆ เพิ่มขึ้นเรียกว่า เป็นระยะปรับตัวและจะคงที่ อยู่ ถ้าความหนักนั้นไม่เปลี่ยนแปลงเรียกว่า ระยะคงที่เมื่อหยุดออกกำลังชีพจรจะ ค่อย ๆ ลดลงสู่ระยะเดิม เรียกว่า ระยะฟื้นตัว แต่ถ้าเป็นการออกกำลังแบบเพิ่ม ความหนักขึ้นเรื่อย ๆ จะไม่มีระยะคงที่เพราะชีพจรจะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ตามความ หนักไปจนถึงระยะที่ชีพจรไม่สามารถเพิ่มขึ้นได้อีกแม้จะเพิ่มความหนักต่อไป อัตรา ชีพจรในตอนนี้เรียกว่า เป็นชีพจรสูงสุดของคนผู้นั้น ซึ่งเมื่อถึงขั้นนี้แล้วการออกกำลัง ในระดับนี้จะทำไม่ได้ต่อไป (การกีฬาแห่งประเทศไทย. 2535 : 81)

นักกีฬาจะได้ประโยชน์อะไรจากความรู้เกี่ยวกับชีพจร

แพทย์การกีฬาและนักวิทยาศาสตร์การกีฬาจะนำความรู้นี้มาใช้ในการทดสอบ ความสมบูรณ์ของนักกีฬาได้อย่างแม่นยำ ในหลักการทดสอบที่ใช้ในทางปฏิบัติทั่วไปมีที่ นิยมใช้อยู่ 3 แบบ คือ

1. ให้นักกีฬาออกกำลังแบบคงที่ เช่น ถีบจักรยานอยู่กับที่วิ่งบนสายพาน เลื่อนแล้วศึกษาจากอัตราชีพจรในระยะคงที่ ผู้ที่อัตราชีพจรต่ำกว่าจะสมบูรณ์กว่า
 2. ให้นักกีฬาออกกำลังแบบเพิ่มความชันเป็นขั้น ๆ แล้วศึกษาเปรียบเทียบ ปริมาณความหนักของงาน โดยกำหนดอัตราชีพจรไว้ที่ระดับใดระดับหนึ่ง เช่น 170 ครั้ง/นาที ผู้ที่เมื่ออัตราชีพจร 170 ครั้ง/นาที เมื่อปริมาณความหนักของงานมากกว่า เป็นผู้สมบูรณ์กว่า
 3. ให้นักกีฬาออกกำลังแบบคงที่แล้วศึกษาจากอัตราชีพจรในขณะพัก (เช่น การทำสแต็ป เทสต์) ผู้ที่อัตราชีพจรกลับคืนเข้าสู่ระดับปกติเร็วกว่า เป็นผู้สมบูรณ์กว่า
- สำหรับนักกีฬาและผู้ฝึกและผู้ฝึกสอนกีฬา การรู้จักนับอัตราชีพจรจะช่วยใน การประเมินความสมบูรณ์ทางกายและการฝึกซ้อมครั้งนี้

การประเมินความสมบูรณ์ทางกาย

1. ใช้อัตราชีพจรขณะพัก เปรียบเทียบ ถ้าเป็นการเปรียบเทียบกับตัวเอง จะต้องทำในเวลาเดียวกัน ถ้าเปรียบเทียบกับผู้อื่นนอกจากจะต้องอยู่ในเวลาเดียวกันแล้ว สภาวะต่าง ๆ ของผู้ที่เปรียบเทียบต้องใกล้เคียงกันด้วย

2. ใช้อัตราชีพจรในขณะที่หยุดการออกกำลังกาย หรือหลังหยุดออกกำลังกาย 3 นาที เป็นเครื่องเปรียบเทียบ

การทดสอบที่แพทย์หรือนักวิทยาศาสตร์การกีฬาใช้บางอย่าง เช่น Step test ทำได้ง่ายและไม่ต้องการอุปกรณ์มากนัก นักกีฬาผู้ฝึกสอนอาจทำได้เองด้วย (การกีฬาแห่งประเทศไทย. 2535 : 83)

การฝึกซ้อม

1. ใช้ติดตามผลการฝึกซ้อม ในระหว่างการฝึกซ้อม ถ้านักกีฬานับชีพจรของตนเองทุกวันในเวลาเดียวกัน (เวลาที่ตีที่สุตตอนตื่นเช้า ก่อนที่จะลุกไปทำกิจวัตรประจำวัน) และบันทึกเอาไว้จะช่วยบอกได้อย่างดีว่าการฝึกซ้อมที่ดำเนินอยู่นั้นทำให้ความสมบูรณ์เพิ่มขึ้นหรือไม่ ถ้าความสมบูรณ์เพิ่มขึ้น อัตราชีพจรจะลดลงเมื่อชีพจรลดลงถึงระดับหนึ่งแล้วไม่ลดลงต่อไป แสดงว่าการฝึกซ้อมที่ดำเนินอยู่นั้นให้ผลในการเพิ่มสมบูรณ์ได้เต็มที่แล้ว หากเพิ่มความสมบูรณ์ขึ้นไปอีกจะต้องเปลี่ยนแปลงการฝึกซ้อม โดยอาจเพิ่มความหนักหรือความนานมากขึ้น

ในระยะเวลาที่อัตราชีพจรลดลงจนถึงระดับหนึ่งมาหลาย ๆ วันแล้ว เกิดมีวันใดวันหนึ่งที่กลับสูงขึ้นไปจะเป็นข้อสังเกตที่สำคัญที่บอกว่ามีความผิดปกติเกิดขึ้นแล้ว เช่น เกิดเจ็บป่วย หักผ่อนไม่พอ หรือเกิดการเปลี่ยนแปลงของสิ่งแวดล้อมจำเป็นต้องหาสาเหตุต่อไป

2. ใช้กำหนดของการฝึกซ้อม ในปัจจุบันผู้ฝึกสอนกีฬาชั้นนำจะใช้อัตราชีพจรมาช่วยกำหนดความหนักของการฝึกซ้อมได้อย่างแม่นยำกว่าการสังเกตธรรมดา

ตัวอย่าง เช่น การฝึกความอดทนสำหรับกีฬาที่การแข่งขันต้องใช้เวลาดึกต่อกันไปนาน ๆ ในขณะที่ฝึกความทนทานแบบสม่ำเสมอ อัตราชีพจรจะต้องไม่ต่ำกว่า 130 ครั้ง/นาที และไม่เกิน 160 ครั้ง/นาที

จะนับอัตราชีพจรอย่างไร

ตำแหน่งที่สะดวกที่สุดในการนับอัตราชีพจรของนักกีฬา 2 แห่งคือ ที่ข้อมือและที่ด้านข้างของคอ

ที่ข้อมือจะคลำได้ทางด้านฝ่ามือ ห่างจากเส้นรอยพับของข้อประมาณ 1 นิ้วถึง 1 นิ้วครึ่ง ค่อยมาทางด้านหัวแม่มือ

ที่คอชีพจรจะคลำได้ใต้มุมคางถัดจากลูกกระเดือกไปทางด้านข้าง ตำแหน่งที่คลำได้ของชีพจรทั้งสองแห่งอาจแตกต่างกันไป เล็กน้อยในแต่ละบุคคล

การนับชีพจรในขณะที่พักควรนับตลอด 1 นาที ถ้าเพิ่งออกกำลังกายมาต้องพักอย่างน้อย 10 นาที จึงจะเริ่มนับ (การกีฬาแห่งประเทศไทย. 2535 : 84)

ผู้ที่ออกกำลังกายอยู่เสมอแล้วจะมีอัตราการเต้นของหัวใจช้ากว่าคนที่ไม่ได้ออกกำลังกาย การออกกำลังกายแต่ละครั้งอัตราการเต้นของหัวใจจะเพิ่มขึ้นเป็นสัดส่วนกับความหนักของงาน เพราะเมื่อออกกำลังกายปริมาณของออกซิเจนที่ใช้จะเพิ่มขึ้นสัมพันธ์กับปริมาณการสูดฉีดโลหิตของหัวใจ ซึ่งสามารถคำนวณได้จากความหนักของงานเกือบสูงสุด (Submaximal Work Load) โดยวิธีการวัดการอัตราเต้นของหัวใจในภาวะอยู่ตัว (Astrand and Rodahl. 1977 : 189) ดังนั้นการออกกำลังกายสามารถควบคุมความหนักของงานได้โดยอัตราการเต้นของหัวใจ เป็นเกณฑ์ชีพจรของการฟื้นตัวในคนที่สมรรถภาพทางร่างกายดี ระยะฟื้นตัวของชีพจรจะเข้าสู่สภาวะปกติเร็วกว่าคนที่สมรรถภาพทางร่างกายด้อยกว่า (ประทุม ม่วงมี. 2527 : 166)

ประโยชน์ของการออกกำลังกายที่มีต่อระบบไหลเวียนเลือด

การออกกำลังกายมีความสำคัญกับการเพิ่มความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิต ดังต่อไปนี้ (Bookwalter. 1969 : 134-136)

1. การออกกำลังกายประเภทความอดทน มีแนวโน้มที่จะทำให้อัตราการเต้นของชีพจรลดลง และทำให้ระยะฟื้นตัวของชีพจรกลับสู่สภาพปกติเร็วขึ้น
2. ปริมาณการสูบฉีดของหัวใจแต่ละครั้ง (Stroke Volume) เพิ่มขึ้น
3. การฝึกซ้อมจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการทำงานของหัวใจ ทำให้การบีบตัวของกล้ามเนื้อหัวใจเร็วขึ้น (Systolic Phase) และระยะเวลาในการคลายตัวของกล้ามเนื้อหัวใจยาวนานขึ้น (Diastolic Phase) และมีการสำรองเลือด (Reserve Capacity) มากขึ้น
4. การออกกำลังกายจะช่วยให้เลือดกลับเข้าสู่หัวใจได้รวดเร็วกว่า (Venous Return)
5. การออกกำลังกายทำให้ความต้านทานปลายทางของหลอดเลือดแดง (Peripheral Resistance) ลดน้อยลง
6. การออกกำลังกายที่หนัก ๆ จะทำให้ปริมาณการสูบฉีดเลือดของหัวใจแต่ละนาที (Cardiac Output) เพิ่มขึ้น
7. การออกกำลังกายทำให้สมรรถภาพในการหายใจดีขึ้น ทำให้สามารถหายใจเอาออกซิเจนได้เพิ่มมากขึ้นตามความต้องการของงานที่ทำ
8. การออกกำลังกายทำให้ความจุปอดมากขึ้น
9. การออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอมีประโยชน์ในการป้องกันการเสื่อมสภาพของโครงสร้างปอด
10. การออกกำลังกายทำให้เลือดสามารถแทรกซึมผ่านปอด (Pulmonary Diffusion Capacity) ได้เพิ่มมากขึ้น
11. หัวใจของนักกีฬาที่ได้ผ่านการฝึกซ้อม เสมอจะมีขนาดโตขึ้น

12. หัวใจของผู้ที่ได้รับการออกกำลังกายจะมีการสำรองเลือด (Reserve Capacity) สูงกว่าคนที่ไม่ได้ออกกำลังกาย

13. การออกกำลังกายเป็นการช่วยเพิ่มเม็ดเลือดแดง (Erythrocytes) และความเข้มข้นของฮีโมโกลบิน (Hemoglobin) นอกจากนี้ การออกกำลังกายช่วยให้เลือดสามารถรักษาสภาพปกติ (Homeostasis) ของร่างกายได้

14. การออกกำลังกายมีผลต่อความดันเลือด คนที่มีการออกกำลังกายอย่างสม่ำเสมอในขณะที่พักจะมีความดันเลือดเป็นปกติ เนื่องจากกล้ามเนื้อหัวใจบีบตัวสูงและคลายตัวสูงกว่าคนที่ไม่ได้ออกกำลังกาย

การวัดการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิต

การวัดการทำงานของหัวใจและการไหลเวียนของโลหิตจะวัดได้โดยวิธีใช้หน่วยวัดต่อไปนี้ (จรรยาพร ธรณินทร์. 2521 : 65)

1. ปริมาตรสูบฉีดโลหิต (Stroke Volume) หมายถึง จำนวนเลือดที่หัวใจสูบออกต่อการเต้นของหัวใจ 1 ครั้ง
2. ปริมาตรโลหิตที่หัวใจสูบออกใน 1 นาที (Cardiac Output)
3. อัตราการเต้นของหัวใจ
4. ความดันโลหิต

แต่อัตราการเต้นของหัวใจอาจใช้เป็นตัวชี้วัดที่ดีที่สุดและง่ายที่สุดในการวัดความสามารถของการสูบฉีดโลหิตของหัวใจ

การออกกำลังกายแบบแอโรบิก

ในปัจจุบันนี้ เป็นที่ยอมรับว่าการออกกำลังกายที่เป็นประโยชน์ต่อสุขภาพมากที่สุดสมบูรณ์แบบที่สุดทำให้ร่างกายแข็งแรงอย่างแท้จริงนั้นต้องเป็นการออกกำลังกายแบบแอโรบิก เพราะจะเป็นการออกกำลังกายชนิดเดียวที่จะทำให้ปอด หัวใจ หลอด

เลือด ตลอดจนระบบไหลเวียนของโลหิตทั่วร่างกาย แข็งแรง ออกทน และทำหน้าที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพที่สุด (คำรง กิจกุลศล. 2531 : 18)

การออกกำลังกายแบบแอโรบิก (Aerobic Exercises) หมายถึง การออกกำลังกายชนิดใดก็ได้ ที่ร่างกายต้องใช้ออกซิเจนในการสร้างพลังงาน สามารถกระตุ้นหัวใจและปอดให้ทำงานถึงจุด ๆ หนึ่งและด้วยระยะเวลาหนึ่งซึ่งนานเพียงพอที่จะทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงที่เป็นประโยชน์ต่อร่างกายได้ (Cooper. 1981 : 20 - 23)

การออกกำลังกายแบบแอโรบิก ตามความหมายของนายแพทย์คูเปอร์นั้นจะต้องเป็นการออกกำลังกายที่ร่างกายต้องใช้ออกซิเจนจำนวนมาก และต้องทำติดต่อกันเป็นเวลาดู่นข้างนาน ซึ่งจะมีผลให้ระบบการทำงานของหัวใจ ปอด หลอดเลือด และการไหลเวียนของเลือดทั่วร่างกายแข็งแรง และมีประสิทธิภาพการทำงานดีกว่าเดิมอย่างชัดเจน

จุดมุ่งหมายของการออกกำลังกายแบบแอโรบิกคือ ทำให้ร่างกายได้ใช้ก๊าซออกซิเจนมากที่สุด เท่าที่ร่างกายจะใช้ได้ในเวลาที่กำหนด (ซึ่งแต่ละคนไม่เท่ากัน) ในการออกกำลังกายแบบนี้ ส่วนของร่างกายที่จะต้องปรับตัวให้ทันคือ

1. ระบบหายใจต้องเร็วและแรงมากขึ้น เพื่อจะได้นำเอาออกซิเจนเข้าสู่ร่างกายได้มากขึ้น พอที่จะไปพอกเลือดที่จะต้องหมุนเวียนมากขึ้น
2. หัวใจจะต้องเต้นเร็วและแรงขึ้น เพื่อจะได้สูบฉีดเลือดได้มากขึ้น เพราะขณะออกกำลังกายอย่างหนักนั้น กล้ามเนื้อจะต้องการเลือดมากขึ้นประมาณ 10 เท่า
3. หลอดเลือดทั้งใหญ่และเล็กจะต้องขยายตัว เพื่อสามารถนำเลือดไปยังส่วนต่าง ๆ ของร่างกายได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จะเห็นว่า การออกกำลังกายแบบแอโรบิกนั้นจะต้องทำให้หนักพอคือ หัวใจเต้นเร็วขึ้นจนถึงอัตราที่เป็นเป้าหมาย (Target Heart Rate = THR) ต้องทำติดต่อกันให้นานพอระหว่าง 15 - 45 นาที โดยยึดหลักว่า ถ้าทำงานหนักมากก็ใช้

เวลาน้อย ถ้าทำหนักน้อยก็ใช้เวลามาก ต้องทำบ่อย ๆ อย่างน้อยสัปดาห์ละ 3-5 ครั้ง การออกกำลังกายใด ๆ ที่ไม่หนักพอ ไม่นานพอ และไม่บ่อยพอก็จะไม่เกิดผลจากการฝึกและไม่ถือว่าเป็นการออกกำลังกายแบบแอโรบิก

การออกกำลังกายที่พอดีพอเหมาะ คือ สามารถบริหารหัวใจให้เต้นเร็วขึ้น ประมาณ 70-85 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราเต้นสูงสุดของหัวใจของคนอายุนั้น จึงจะได้ประโยชน์เต็มที่จากการออกกำลังกาย หากหัวใจเต้นช้ากว่า 70 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นสูงสุดของหัวใจก็จะได้ผลการฝึกน้อย หากออกกำลังกายจนหัวใจเต้นเร็วกว่า 85 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นสูงสุดของหัวใจก็เสี่ยงต่อการที่จะเป็นอันตรายได้ง่าย เพราะฉะนั้น อัตราการเต้นหัวใจที่พอดีพอเหมาะขณะออกกำลังกาย คือ ประมาณ 75 เปอร์เซ็นต์ของอัตราเต้นสูงสุดของหัวใจของคนนั้น (อุคมศิลป์ ศรีแสงนาม. 2532 : 90)

วิธีการฝึก เพื่อพัฒนาความอดทนให้ระบบไหลเวียนโลหิตและระบบหายใจทำงานอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุดนั้น ประทุม ม่วงมี (2527 : 98 - 99) ได้กล่าวไว้ว่า ควรยึดหลักการเพิ่มความหนักของงานคือ การฝึกต้องมีความเข้มข้น ระยะเวลา และความบ่อยเพียงพอ คือ ความเข้มข้นที่ทำให้อัตราการเต้นของหัวใจเพิ่มขึ้นอย่างน้อย 70 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นสูงสุดของแต่ละช่วงอายุ ระยะเวลาที่กระตุ้นให้เกิดความอดทน คือ ระยะเวลาอย่างน้อย 30 นาทีของการฝึกแต่ละครั้ง ความบ่อยเพียงพออย่างน้อย 3 ครั้งต่อสัปดาห์ และควรฝึกวันเว้นวัน หรือฝึกแบบวันหนักสลับเบาก็ได้

หลังจากออกกำลังกายติดต่อกันไม่กี่สัปดาห์จะพบว่า ต้องออกกำลังกายมากและนานกว่าเดิมกว่าจะทำให้หัวใจเต้นถึง 70 เปอร์เซ็นต์ได้ แสดงว่า ร่างกายเรามีสมรรถภาพดีขึ้น แข็งแรงขึ้นจากแต่ก่อน (อุคมศิลป์ ศรีแสงนาม. 2532 : 91)

หลักการฝึก เพื่อพัฒนาความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิต มีปัจจัยสำคัญ 4 ประการ ได้แก่

1. ความถี่ของการฝึก (Frequency of Training) ควรมีการออกกำลังกาย 3 - 5 วันต่อสัปดาห์ หรือฝึกวันเว้นวันก็ได้

2. ความเข้มของการฝึก (Intensity of Training) การฝึกควร จะหนักพอควร โดยให้อัตราการเต้นของหัวใจที่เป็นเป้าหมายอยู่ระหว่าง 60-90 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นสูงสุดของหัวใจ (ตรวจสอบได้โดยการจับชีพจรแทน) ซึ่งเราสามารถคำนวณหาอัตราสูงสุดของการเต้นของหัวใจในการออกกำลังกายได้ โดยใช้สูตร

$$\text{อัตราการเต้นสูงสุดของหัวใจในการออกกำลังกาย} = 220 - \text{อายุ}$$

ในการออกกำลังกายแบบแอโรบิกนั้น จะต้องให้อัตราการเต้นของหัวใจอยู่ ระหว่าง 70-85 เปอร์เซ็นต์ของอัตราสูงสุด

3. ระยะเวลาของการฝึก (Duration of Training) การออกกำลังกาย ที่เข้ม และต่อเนื่องควรใช้เวลา ระหว่าง 15-60 นาที จะเป็นการสร้างสมรรถภาพ ภายได้ดี ส่วนการออกกำลังกายที่มีความเข้มต่ำแม้จะใช้ระยะเวลาในการฝึกนาน ๆ ก็ตามอาจจะเหมาะสำหรับการออกกำลังกายเพื่อรักษาสมรรถภาพทางกายที่ดีอยู่แล้ว ให้คงไว้

4. แบบของการออกกำลังกาย (Mode of Exercise) แบบของการ ออกกำลังกายโดยทั่วไป ควรมีลักษณะดังนี้คือ การใช้กล้ามเนื้อใหญ่ ความต่อเนื่อง ของกิจกรรมความเป็นจังหวะ และใช้ออกซิเจนแบบธรรมชาติกิจกรรมที่ส่งเสริมใน ลักษณะดังกล่าวได้แก่ การออกกำลังกายด้วยการขี่จักรยานทางไกล

การขี่จักรยาน โดยเฉพาะขี่จักรยานทางไกลนับว่าเป็นการออกกำลังกาย แบบแอโรบิกชนิดหนึ่งที่สามารถพัฒนาการทำงานของปอด หัวใจและหลอดเลือดได้ดี มาก ทำให้กล้ามเนื้อสามารถจับและใช้ออกซิเจนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้น ถ้า เราต้องการขี่จักรยานให้ได้นาน ๆ ก็ต้องใช้กำลังปานกลาง คือ ออกกำลังให้ความ หนักของงานอยู่ช่วง 60-85 เปอร์เซ็นต์ของอัตราการเต้นสูงสุดของหัวใจ (กฤษฎา บานชื่น. 2533 : 155-156)

วิธีหาความหนักของงานในการออกกำลังกายที่เหมาะสมที่สุด และนิยามกันทั่วไปคือ จับชีพจรหลังหยุดออกกำลังกายทันทีนาน 15 วินาที จากนั้นคูณด้วย 4 ก็จะเป็นจำนวนครั้งของการเต้นของหัวใจในขณะที่ออกกำลังกายอยู่ ถือว่าใกล้เคียงที่สุด

ต่อไปกำหนดว่าควรจะใช้จักรยานเป็นเวลานานเท่าใด ในแง่การใช้จักรยานแบบแอโรบิก ควรใช้เวลาตั้งแต่ 20-60 นาทีขึ้นไป และความบ่อยก็ประมาณ 3-5 ครั้งต่อสัปดาห์

เนื่องจากปัจจุบันนี้สภาพในเมืองหลวงหรือเมืองใหญ่ ๆ มีปัญหาการจราจรติดขัด การสิ้นเปลืองน้ำมัน เกิดมลภาวะทางเสียงและทางอากาศ ทำให้กลุ่มบุคคลหลายสาขาอาชีพ รวมถึงสื่อมวลชนให้ความสนใจการใช้จักรยาน และร่วมกันรณรงค์เพื่อให้มีการสร้างทางจักรยานขึ้น และเป็นการส่งเสริมการออกกำลังกายไปในตัว แม้แต่สภาพในชนบทก็ยังนิยมใช้จักรยานกันอยู่ นายแพทย์กฤษฎา บานชื่น (2533 : 12-13) ได้เขียนหนังสือคู่มือการใช้จักรยานเพื่อสุขภาพแนะนำว่า จักรยานที่ใช้ในชีวิตประจำวันนั้นสามารถนำมาใช้ออกกำลังกายได้ และได้แนะนำการใช้จักรยานที่ถูกต้องและปลอดภัยไว้ว่า เวลาใช้จักรยานมีวิธีการซึ่งง่าย ๆ สำหรับเพื่อออกกำลังกายคือ ให้ปล่อยตัวตามสบาย อย่าไปเกร็ง พยายามใช้แรงจากขาทั้ง 2 ข้าง ดึงดันบันไดจักรยานให้ร่างกายส่วนบนอยู่กับที่ไม่โยกตัวไปมา ขาทั้งสองข้างขนานกับแนวยาวของตัวจักรยาน เข้าไม่แยะออกหรือเข้าในมากเกินไป ในการใช้จักรยานให้นึกภาพว่า บันไดถีบหมุนเป็นรูปวงกลม เท้าของเราจะต้องหมุนไปตามนั้น

การวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยในต่างประเทศ

บรูคเกอร์ (Brooker. 1967 : 2371-A) ทำวิจัยเรื่อง ประสิทธิภาพของการฝึกความอดทนควบคุมด้วยอัตราการเต้นของหัวใจ ใช้นักศึกษาชาย จำนวน 18 คน แบ่งเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มควบคุม ส่วนกลุ่มที่ 2, 3 และ 4 ให้

ถีบจักรยานของโมนาร์ค โดยกลุ่มที่ 2 ถีบจักรยานจนชีพจรขึ้นถึง 120 ครั้งต่อนาที กลุ่มที่ 3 ถีบจักรยานจนชีพจรขึ้นถึง 150 ครั้งต่อนาที และกลุ่มที่ 4 ถีบจักรยานจนชีพจรขึ้นถึง 180 ครั้งต่อนาที การทดสอบเพื่อวัดการทำงานกระทำโดยใช้จักรยานของโมนาร์คทั้งก่อนและสิ้นสุดการฝึก ผลปรากฏว่า สองกลุ่มหลัง (กลุ่ม 3 และ 4) มีสมรรถภาพการทำงานร่างกายเมื่อก่อนและหลังการฝึกแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญ ส่วนกลุ่ม 1 และ 2 มีสมรรถภาพการทำงานร่างกายไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สำหรับกลุ่มที่ 4 มีการเปลี่ยนแปลงสูงสุดทำให้อวัยวะของร่างกายทำงานเพิ่มขึ้นอย่างมีประสิทธิภาพ

ยีเกอร์ และ บรินทีสัน (Yeager and Brynteson. 1970 : 589 - 592) ได้ศึกษาเรื่อง ผลของระยะเวลาการฝึกซ้อมที่มีต่อประสิทธิภาพการทำงานของหัวใจและหลอดเลือดในนักศึกษาหญิงระดับอุดมศึกษา ผู้เข้ารับการทดลองจำนวน 18 คน แบ่งเป็น 3 กลุ่ม แต่ละกลุ่มใช้เวลาในการฝึก 10, 20 และ 30 นาที ตามลำดับ ฝึก 3 วันต่อสัปดาห์ เป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ การฝึกแต่ละกลุ่มให้อัตราการเต้นของหัวใจเท่ากับ 144 ครั้งต่อนาที โดยการใช้จักรยานวัดงาน ก่อนและหลังการฝึกทำการทดสอบประสิทธิภาพของหัวใจและหลอดเลือด ด้วยวิธีการของออสตรานด์และทดสอบความสามารถในการทำงานของร่างกาย (Pwc₁₇₀) พบว่า กลุ่มทดลองทั้ง 3 กลุ่ม มีการพัฒนาประสิทธิภาพการทำงานของหัวใจและหลอดเลือดเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ และพบว่า ผลการทดสอบสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้น 5, 5 และ 9 มิลลิลิตรต่อกิโลกรัมต่อนาที ในกลุ่มที่ฝึก 10, 20 และ 30 นาทีตามลำดับ และเวลาที่ร่างกายสามารถทำงานได้เพิ่มขึ้น 24, 50 และ 35 วินาทีตามลำดับ กลุ่มฝึก 30 นาที ประสิทธิภาพการทำงานของหัวใจและหลอดเลือดเพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มอื่น ๆ

โคเวย์ (Covey. 1972 : 1006-A) ได้ศึกษาเรื่อง ผลของการฝึกที่มีการควบคุมความหนักของงานต่างกันด้วยอัตราการเต้นของหัวใจที่มีผลต่อสมรรถภาพทางการทำงานของหัวใจและการหายใจ โดยใช้กลุ่มตัวอย่างประชากรเป็นนักศึกษา

ชายระดับอุดมศึกษา จำนวน 50 คน แบ่งเป็น 5 กลุ่ม ๆ ละ 10 คน กลุ่มที่ 1-4 เป็นกลุ่มทดลอง กลุ่มที่ 5 เป็นกลุ่มควบคุม ให้ฝึกออกกำลังกายด้วยการวิ่งบนลู่วิ่ง (Motor Driven Treadmill) ในระยะทาง 1 ไมล์ ความเร็วของการวิ่งในแต่ละกลุ่มแตกต่างกันไป กลุ่มที่ 1 ใช้ความเร็วในการวิ่งที่ทำให้อัตราการเต้นของหัวใจขณะออกกำลังกายสูงสุด 60 เปอร์เซ็นต์ กลุ่มที่ 2 ใช้ความเร็วในการวิ่งที่ทำให้อัตราการเต้นของหัวใจขณะออกกำลังกายสูงสุด 70 เปอร์เซ็นต์ กลุ่มที่ 3 ใช้ความเร็วในการวิ่งที่ทำให้อัตราการเต้นของหัวใจขณะออกกำลังกายสูงสุด 80 เปอร์เซ็นต์ กลุ่มที่ 4 ใช้ความเร็วในการวิ่งที่ทำให้อัตราการเต้นของหัวใจขณะออกกำลังกายสูงสุด 90 เปอร์เซ็นต์ ใช้ระยะเวลาในการฝึก 6 สัปดาห์ ๆ ละ 4 วัน ก่อนและหลังการฝึก 6 สัปดาห์ ผู้เข้ารับการฝึกทุกคนทดสอบสมรรถภาพการทำงานของหัวใจ อัตราการเต้นและการหายใจที่เกี่ยวกับการจับออกซิเจนในปริมาณสูงสุด อัตราการเต้นสูงสุดของหัวใจ อัตราการเต้นของหัวใจในขณะพัก และการเปลี่ยนแปลงปริมาณของการออกกำลังกาย ผลปรากฏว่า

1. การฝึกออกกำลังกายที่ทำให้อัตราการเต้นของหัวใจสูงขึ้นระหว่าง 70 เปอร์เซ็นต์ จะช่วยลดอัตราการเต้นของหัวใจในขณะพัก และอัตราการเต้นสูงสุดของหัวใจ อีกทั้งจะช่วยเพิ่มการจับออกซิเจนในปริมาณสูงสุดและความสามารถที่จะทำงานมากขึ้น

2. การเริ่มฝึกออกกำลังกายที่จะทำให้มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงอัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก อัตราการเต้นสูงสุดของหัวใจ และการใช้ออกซิเจนในปริมาณสูงสุด จะต้องเริ่มฝึกโดยให้อัตราการเต้นของหัวใจสูงถึง 70 เปอร์เซ็นต์

3. การเริ่มฝึกออกกำลังกายที่จะทำให้มีผลต่อการเพิ่มน้ำหนักของงานจะต้องเริ่มฝึก โดยการให้อัตราการเต้นของชีพจรสูงถึง 70 เปอร์เซ็นต์

บัคโคลาร์ และ สโตน (Buccolar and Stone. 1975 : 134-139) ศึกษาเรื่อง ผลของโปรแกรมการวิ่งและการถีบจักรยานที่มีต่อสรีรภาพและบุคลิกภาพของคนสูงอายุ โดยศึกษาจากชาย 36 คน อายุระหว่าง 60-89 ปี โปรแกรมเดิน

และวิ่ง (16 คน) ถีบจักรยาน (20 คน) ทั้งสองกลุ่มฝึก 14 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน วันละ 20-50 นาที ผู้เข้าร่วมการทดลองทำการทดสอบก่อนและหลังการฝึกด้วยแบบวัดทางด้านบุคลิกภาพ 16 ลักษณะของ แคทเทล (Cattell) รวมทั้งการวัดด้วยจักรยานออสตรานด์ ผลการวิจัยพบว่า ค่าทำนายความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้น อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ความดันโลหิต และน้ำหนักลดลง อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 ทั้งสองกลุ่ม ส่วนเปอร์เซ็นต์ไขมันร่างกายลดลง เฉพาะกลุ่มถีบจักรยาน หลังจากฝึกโปรแกรม 14 สัปดาห์ ผู้ที่ถีบจักรยานไม่มีการเปลี่ยนแปลงทางด้านองค์ประกอบบุคลิกภาพ กลุ่มเดินและวิ่งมีการสลายตัวลดลงและมีการควบคุมการวิ่งมากขึ้น เปรียบเทียบทั้งสองกลุ่มหลังฝึก 14 สัปดาห์ แสดงให้เห็นว่า กลุ่มถีบจักรยานมีจิตใจต่อสู้และมีการโยกตัวมากกว่ากลุ่มวิ่ง สรีรภาพ 2 กลุ่มไม่แตกต่างกัน ซึ่งแสดงให้เห็นว่า การฝึกทั้งสองแบบให้ผลเหมือนกัน

เบอร์ริส (Burris. 1979 : 1344-A) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลของแอโรบิกดำนซ์ และไฟล์คดำนซ์ 6 สัปดาห์ กับผลของการวิ่ง 6 สัปดาห์ ที่มีต่อประสิทธิภาพของระบบไหลเวียน และเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายในหญิงวัยรุ่น ผู้เข้ารับการทดลองเป็นนักศึกษาหญิงที่กำลังเรียนวิชาพลศึกษา จำนวน 76 คน ทำการทดสอบประสิทธิภาพของระบบไหลเวียนโลหิตโดยการเดินบนลู่วิ่ง (Treadmill) และวัดเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายด้วยการวัดความหนาของไขมันใต้ผิวหนัง แบ่งกลุ่มออกเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มเดินเร็ว กลุ่มวิ่ง และกลุ่มควบคุม ทำการฝึก 5 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 6 สัปดาห์ ผลปรากฏว่า การฝึกแอโรบิกดำนซ์และไฟล์คดำนซ์ 6 สัปดาห์ มีผลทำให้ประสิทธิภาพของระบบไหลเวียนเพิ่มขึ้น และลดเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายลง การวิ่ง 6 สัปดาห์ เพิ่มประสิทธิภาพของระบบไหลเวียน และเปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายลดลงเช่นกัน ผลการปรากฏว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญในผลของการฝึกของสองโปรแกรม

โรว์ (Rowe. 1980 : 3874-A) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลของการเดินและวิ่งที่มีต่อสัดส่วนของร่างกาย ระบบไหลเวียนโลหิต และระบบหายใจของคนวัย

ผู้ใหญ่ ผู้เข้ารับการทดลองไม่เคยได้รับการฝึกมาก่อน จำนวน 25 คน อายุ 25 ถึง 52 ปี แบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 เดิน กลุ่มที่ 2 วิ่ง โดยใช้ระยะทางเท่ากัน ระยะเวลาในการฝึก 20 สัปดาห์ ผลปรากฏว่า การฝึกช่วงระยะเวลา 20 สัปดาห์ มีผลทำให้เกิดพัฒนาและเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญในสัดส่วนของร่างกาย ระบบไหลเวียนโลหิต และการหายใจ โดยพบว่า ความถ่วงจำเพาะของร่างกายเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ขณะที่เปอร์เซ็นต์ไขมันและน้ำหนักไขมันลดลง ไม่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญของน้ำหนักร่างกายที่ปราศจากไขมันและน้ำหนักตัว มีการเพิ่มการใช้ ออกซิเจน อัตราการแลกเปลี่ยนก๊าซและเวลาที่เดินบนลูกล้อ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เพทเทอร์สัน (Peterson. 1981 : 2562-A) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลของการฝึกแอโรบิกกับแอโรคิเนติกที่มีต่อไขมัน และส่วนประกอบระหว่างไขมันกับโปรตีนในเลือดในนักศึกษาหญิง ผู้ทดลองเป็นนักศึกษาหญิง อายุ 18-28 ปี จำนวน 60 คน แบ่งเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 ฝึกแอโรบิกด้วยการวิ่ง กลุ่มที่ 2 ฝึกแบบแอโรคิเนติก และกลุ่มที่ 3 เป็นกลุ่มควบคุม โดยกลุ่มทดลองจะฝึกเป็นเวลา 12 สัปดาห์ ผู้เข้ารับการทดลองจะได้รับการทดสอบก่อนและหลังการฝึก ปรากฏว่า กลุ่มที่ฝึกแอโรบิกด้วยการวิ่ง จะมีประสิทธิภาพของระบบไหลเวียนสัดส่วนของร่างกายโคเลสเตอรอลในเลือด ไตรกรีเซอไรด์ในเลือด และส่วนประกอบของไขมันกับโปรตีนในเลือด เปลี่ยนแปลงไปอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 กลุ่มที่ฝึกแอโรคิเนติกจะมีประสิทธิภาพของระบบไหลเวียนโคเลสเตอรอลในเลือด ไตรกรีเซอไรด์ในเลือด และส่วนประกอบของไขมัน และโปรตีนในเลือด มีการเปลี่ยนแปลง อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 แต่ผลการทดสอบของกลุ่มควบคุมทั้งก่อนและหลังการฝึกนั้นไม่มีความแตกต่างกัน และเมื่อนำผลการทดสอบของทั้งสองกลุ่มมา เปรียบเทียบกัน พบว่าไม่มีความแตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญ .05 และยังพบอีกว่าการฝึกแอโรบิกด้วยการวิ่งนั้น จะมีผลดีกว่าการฝึกแบบแอโรคิเนติกในเรื่อง เปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย น้ำหนัก และไตรกลีเซอไรด์

การวิจัยในประเทศไทย

เรื่องเดช เชิดพุทธ (2523 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลการวิ่ง 12 นาที โดยการฝึกหนักสลับเบาที่มีผลต่ออัตราการเต้นของหัวใจ น้ำหนักตัว ความดันโลหิต และไขมันในเลือด กลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาหญิง ชั้นปีที่ 2 ปีการศึกษา 2522 วิทยาลัยช่างศิลป์ กรมศิลปากร จำนวน 40 คน คัดโดยการจงใจ และอาสาสมัครจากผู้ที่ไม่เคยรับการฝึกมาก่อน แบ่งเป็นกลุ่มควบคุมไม่ต้องเข้ารับการฝึก และกลุ่มทดลอง วิ่ง 12 นาที โดยการฝึกหนักสลับเบา ใช้เวลาฝึก 6 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน คือ จันทร์ พุธ ศุกร์ ระหว่างเวลา 16.30 ถึง 17.30 น.

ผลการวิจัยพบว่า

1. อัตราการเต้นของหัวใจ น้ำหนักตัว ความดันโลหิต และไขมันในเส้นเลือดของกลุ่มควบคุม กับกลุ่มทดลองหลังการฝึก 6 สัปดาห์ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทุกรายการ
2. น้ำหนักตัวของกลุ่มทดลองก่อน และหลังการฝึก 3 สัปดาห์ ลดลงกว่าก่อนการฝึก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
3. อัตราการเต้นของหัวใจ น้ำหนักตัว ความดันโลหิต และไขมันในเส้นเลือด ของกลุ่มทดลองก่อนและหลังการฝึก 6 สัปดาห์ ลดลงมากกว่าก่อนการฝึกทุกรายการ
4. อัตราการเต้นของหัวใจ น้ำหนักตัว ความดันโลหิต และไขมันในเส้นเลือดของกลุ่มทดลองหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 3 และ 6 ลดลง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อู๊ด อุตตโมบล (2523 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลของการฝึกกายบริหาร และการวิ่ง 12 นาที ที่มีต่อองค์ประกอบของสรีรภาพของร่างกาย กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นสมาชิกสมัครใจที่ยังไม่เคยได้รับการฝึกมาก่อนของศูนย์ฝึกและสาธิตบริหารกาย กรมพลศึกษา เป็นหญิงจำนวน 40 คน ระดับอายุ 20 - 29 ปี โดยวิธีอาสาสมัคร แล้วจับฉลากแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 20 คน คือ กลุ่มควบคุมไม่ฝึก

กายบริหารและวิ่ง และกลุ่มทดลองฝึกกายบริหารและวิ่ง 12 นาที ใช้เวลาฝึก 9 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 5 วัน ตั้งแต่วันจันทร์ ถึงวันศุกร์ ระหว่างเวลา 16.30 น. ถึง 18.00 น. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง คือ

1. แบบทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อของ โรเจอร์ (Rogers)

5 รายการ

2. แบบทดสอบขีดความสามารถของร่างกาย คือ หัวใจและระบบไหลเวียนโลหิต โดยใช้การก้าวขึ้นม้าสูง ตามวิธีของฮาวาร์ด

3. แบบทดสอบความว่องไวและความอ่อนตัว โดยใช้แบบทดสอบสมรรถภาพทางกายมาตรฐานระหว่างประเทศ (ICSPFT)

4. แบบฝึกกายบริหารของศูนย์ฝึกและสาธิตบริหารกาย กรมพลศึกษา

7 รายการ

ผลการวิจัยพบว่า

1. องค์ประกอบของสรีรภาพของร่างกายของกลุ่มทดลองก่อนการฝึกกับหลังการฝึกแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
2. องค์ประกอบของสรีรภาพของร่างกายหลังการทดลองของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
3. องค์ประกอบของสรีรภาพของร่างกายหลังการทดลองในระยะ เวลา 3, 6 และ 9 สัปดาห์ แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากผลการทดลองพบว่า การฝึกกายบริหารและวิ่ง 12 นาที ในช่วงระยะเวลา 9 สัปดาห์มีผลทำให้สรีรภาพของร่างกายทางด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความว่องไว ความอ่อนตัว และขีดความสามารถของร่างกาย โดยเฉพาะอย่างยิ่ง หัวใจ และระบบไหลเวียนโลหิตมีการพัฒนาขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ชนิษฐา พูลสวัสดิ์ (2526 : ค) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบผลการออกกำลังกาย โดยการวิ่งกับการขี่จักรยาน แบ่งออกเป็นสองกลุ่ม กลุ่มที่ 1 ฝึกวิ่ง กลุ่มที่ 2 ขี่จักรยาน ทั้งสองกลุ่มฝึกโดยให้ความหนักของงานเท่ากับ 70 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นสูงสุดของหัวใจ ทำการฝึกครั้งละ 20 นาที 3 ครั้ง

ต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ทดสอบสมรรถภาพทางกายก่อน และหลังการฝึก สัปดาห์ที่ 2, 4, และ 6 และสิ้นสุดโปรแกรมในสัปดาห์ที่ 8 ผลปรากฏว่า การฝึก จีจักรยานอยู่กับที่และการฝึกวิ่งมีผลทำให้อัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก เปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย และความดันขณะหัวใจบีบตัวลดลงอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ส่วนความดันโลหิตขณะคลายตัวไม่มีการเปลี่ยนแปลง และยังทำให้สมรรถภาพในการ จับออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้น และพบว่า กลุ่มจีจักรยานและกลุ่มวิ่งสมรรถภาพทางกาย ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ศุสิทธิ์ แซ่ฉั่ว (2529 : ก-ง) ทำวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบสมรรถภาพ ทางกายบางด้านของนักเรียนชาย อายุ 15-17 ปี ภายหลังจากฝึกเดินและการวิ่ง ผู้เข้ารับการทดลองเป็นนักเรียนชาย อายุระหว่าง 15-17 ปี จำนวน 40 คน แบ่ง ออกเป็น 4 กลุ่ม

กลุ่มที่ 1 ฝึกเดิน ด้วยอัตราชีพจร 60 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราชีพจรสูงสุด

กลุ่มที่ 2 ฝึกวิ่ง ด้วยอัตราชีพจร 60 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราชีพจรสูงสุด

กลุ่มที่ 3 ฝึกเดิน ด้วยอัตราชีพจร 70 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราชีพจรสูงสุด

กลุ่มที่ 4 ฝึกวิ่ง ด้วยอัตราชีพจร 70 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราชีพจรสูงสุด

ทุกกลุ่มฝึกเดินหรือวิ่งเป็นเวลา 30 นาที เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ๆ ละ 5

วัน ทดสอบสมรรถภาพทางกายหลังสิ้นสุดการฝึก ผลปรากฏว่า

1. ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว ของกลุ่มฝึกเดิน 60 เปอร์เซ็นต์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

2. ความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัว ของกลุ่มฝึกเดิน 60 เปอร์เซ็นต์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

3. อัตราการเต้นของหัวใจขณะพักของทุกกลุ่มลดลงอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับ .01

4. น้ำหนักของร่างกายของกลุ่มฝึกเดิน 60 เปอร์เซ็นต์ ลดลงจากก่อน ฝึกอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

5. เปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกายในกลุ่มฝึกวิ่ง 70 เปอร์เซ็นต์ ฝึกวิ่ง 60 เปอร์เซ็นต์ ฝึกเดิน 60 เปอร์เซ็นต์ ลดลงจากก่อนฝึกอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ส่วนกลุ่มฝึกเดิน 70 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์ไขมันที่ลดลงจากก่อนฝึกอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

6. สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดหลังฝึกของกลุ่มวิ่ง กลุ่มฝึกเดินด้วยความหนักของงาน 70 เปอร์เซ็นต์ และกลุ่มฝึกเดินด้วยความหนักของงาน 60 เปอร์เซ็นต์ มีสมรรถภาพเพิ่มขึ้นจากก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ส่วนกลุ่มฝึกวิ่งมีความหนักของงาน 60 เปอร์เซ็นต์ มีสมรรถภาพการจับออกซิเจนเพิ่มขึ้นจากก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

7. สมรรถภาพทางกายของทุกกลุ่มในด้านอัตราการเต้นของหัวใจขณะพัก ความดันโลหิตขณะบีบตัวและคลายตัว เปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย และสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 สำหรับน้ำหนักของร่างกายระหว่างกลุ่มแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

พานิช ไชยศรี (2530 : บทคัดย่อ) ทำการศึกษาและวิจัยเรื่อง ผลการออกกำลังกายในระดับความถี่ที่ต่างกันที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาของร่างกาย ความมุ่งหมายของการศึกษาคั้งนี้ก็เพื่อทราบ ผลการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาของร่างกาย 7 รายการ จากการให้ออกกำลังกายโดยการถีบจักรยานวัดงานในระดับความถี่ 2 ระดับ คือ ระดับ 3 ครั้ง/สัปดาห์ และระดับ 5 ครั้งต่อสัปดาห์ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชายระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย มีสุขภาพสมบูรณ์ไม่เป็นนักกีฬาของโรงเรียน จำนวน 30 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ทำการเลือกเข้ากลุ่ม (Match Pair) โดยใช้เกณฑ์ดัชนีความหนัก (Ponderal Index) กับความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุดเป็นหลักในการพิจารณาแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละเท่ากัน ทำการทดสอบข้อมูลขั้นพื้นฐานสรีรวิทยา 7 รายการ หลังจากนั้นให้แยกออกกำลังกายตามระดับความถี่ 2 ระดับ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ กำหนดความหนัก 60-80 เปอร์เซ็นต์ของชีพจร

สูงสุดครั้งละประมาณ 10-20 นาที ทำการทดสอบข้อมูลสรีรวิทยาหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8

ผลการศึกษาพบว่า

1. อัตราการบีบของหัวใจขณะพักของแต่ละกลุ่มไม่แตกต่างกัน แต่ผลการทดสอบก่อนการฝึกกับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของทั้ง 2 กลุ่มลดลง อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

2. ความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุดของแต่ละกลุ่มไม่แตกต่างกัน แต่ผลการทดสอบก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของทุกช่วงเวลาของทั้งสองกลุ่มเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

3. ความดันซิสโตลิกของแต่ละกลุ่มไม่แตกต่างกัน แต่ผลการทดสอบก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ภายในกลุ่มทดลองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ส่วนความดันไดแอสโตลิกทั้งสองกลุ่มหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ไม่แตกต่างกัน

4. ปริมาณคอเลสเตอรอลในไลโปโปรตีนที่มีความหนาแน่นสูงของแต่ละกลุ่มไม่แตกต่างกัน แต่ผลการทดสอบก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของทุกช่วงเวลาของทั้งสองกลุ่มเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

5. ความสูงของคลื่นอาร์ในคลื่นไฟฟ้าหัวใจ ความดันไดแอสโตลิก ความเข้มข้นของซีโมโกลบิน ปริมาณโมเลกุลคอเลสเตอรอลรวม คะแนนรวมสรีรวิทยาทุกรายการของทั้งสองกลุ่มในการทดสอบทุกครั้งไม่มีความแตกต่างกัน

6. ไม่มีปฏิสัมพันธ์ (Interaction) ระหว่างระดับความถี่และระยะเวลาในการฝึกของการทดสอบทุกรายการ

สปลันต์ มหานิยม (2530 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาเรื่อง ผลของความหนัก และระยะเวลาที่แตกต่างกันในการออกกำลังกายที่มีต่อการจับออกซิเจนสูงสุด การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและ เปรียบเทียบความแตกต่างของสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดอันเนื่องมาจากการกำหนดระดับความหนักของงาน และระยะเวลาการฝึกที่แตกต่างกัน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนิสิตชาย

จากจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อายุ 18-22 ปี อาสาสมัครเข้าร่วมการวิจัย จำนวน 88 คน แบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็น 4 กลุ่ม แต่ละกลุ่ม ทำการฝึกออกกำลังกายเป็นเวลา 8 สัปดาห์ โดยใช้จักรยานวัดงาน ฝึกตามโปรแกรมการฝึกเฉพาะกลุ่ม คือ

กลุ่มทดลองที่ 1 ให้ความหนักของงาน 50 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด ฝึก 5 นาที สัปดาห์ละ 3 วัน

กลุ่มทดลองที่ 2 ให้ความหนักของงาน 50 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด ฝึก 15 นาที สัปดาห์ละ 3 วัน

กลุ่มทดลองที่ 3 ให้ความหนักของงาน 80 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด ฝึก 5 นาที สัปดาห์ละ 3 วัน

กลุ่มทดลองที่ 4 ให้ความหนักของงาน 80 เปอร์เซ็นต์ ของอัตราการเต้นหัวใจสูงสุด ฝึก 15 นาที สัปดาห์ละ 3 วัน

ผลการวิจัยพบว่า

1. สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดก่อนการฝึกและหลังการฝึกออกกำลังกลุ่มทดลองทั้ง 4 มีการจับออกซิเจนสูงสุดหลังฝึกเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับ .05

2. สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดหลังการฝึกออกกำลังกายกลุ่มทดลองทั้ง 4 กลุ่ม มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 คือกลุ่ม 4 มีสมรรถภาพของการจับออกซิเจนสูงสุดเพิ่มขึ้นแตกต่างจากกลุ่มทดลองที่ 1, 2 และ 3 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 กลุ่มที่ 1, 2 และ 3 มีสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

พชนี ภูศรี (2531 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยผลการฝึกแอโรบิคคานซ์ในระดับความถี่ที่ต่างกัน ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงทางสมรรถภาพทางกาย ผู้เข้ารับการทดลองเป็นเพศหญิงมีอายุระหว่าง 20-25 ปี จำนวน 28 คน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 14 คน แล้วทำการฝึกโดย

กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึกแอโรบิคคานซ์ที่ระดับความถี่ 3 วัน/สัปดาห์

กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกแอโรบิคคานซ์ที่ระดับความถี่ 5 วัน/สัปดาห์

ทั้งสองกลุ่มฝึกวันละ 45 นาที ใช้ระยะเวลาในการฝึก 8 สัปดาห์

ผลการวิจัยพบว่า

1. สมรรถภาพทางกายของกลุ่มฝึกแอโรบิคคานซ์ 3 วัน และ 5 วัน ในการทดสอบหลังฝึกไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05
2. น้ำหนักของร่างกาย ความจุปอด ความอ่อนตัว ความแข็งแรงของ แขน ความแข็งแรงของขา เปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย และสมรรถภาพการจับ ออกซิเจนสูงสุด ของกลุ่มฝึก 3 วัน ในการทดสอบก่อนฝึกและหลังฝึก แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05
3. น้ำหนักของร่างกาย ความจุปอด ความอ่อนตัว ความแข็งแรงของ แขน ความแข็งแรงของขา เปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย และสมรรถภาพการจับ ออกซิเจนสูงสุด ของกลุ่มฝึก 5 วัน ในการทดสอบก่อนฝึกและหลังฝึก แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ทองสุข ขูร์รัง (2532 : บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาถึงการเปรียบเทียบ ผลของการกระโดด เชือกและการวิ่งที่มีต่อความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิต และ สัดส่วนของร่างกาย ผู้เข้ารับการทดลองเป็นนักเรียนชาย อายุระหว่าง 15 ปี ถึง 18 ปี จำนวน 60 คน แบ่งเป็น 3 กลุ่ม ๆ ละ 20 คน แล้วทำการฝึกโดย

กลุ่มที่ 1 ฝึกกระโดดเชือก

กลุ่มที่ 2 ฝึกวิ่ง

กลุ่มที่ 3 กลุ่มควบคุม

ใช้เวลาในการฝึก 8 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน ผลการวิจัยพบว่า

1. การฝึกกระโดด เชือกและการฝึกวิ่ง ทำให้อัตราการเต้นของหัวใจขณะ พักน้ำหนักส่วนเกินของร่างกาย เปอร์เซ็นต์ไขมันของร่างกาย ลดลงอย่างมีนัยสำคัญ ที่ระดับ .01 ส่วนน้ำหนักตัวที่แท้จริงของร่างกาย น้ำหนักในอุดมคติ ความดันโลหิต ขณะหัวใจบีบตัวและคลายตัวไม่มีการเปลี่ยนแปลง และผลการฝึกยังทำให้สมรรถภาพ การจับออกซิเจนสูงสุด เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. การเปรียบเทียบสมรรถภาพทางกายและสัดส่วนของร่างกายระหว่างกลุ่มกระโดดเชือกกับกลุ่มวิ่ง ในการทดสอบแต่ละครั้งพบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

แชลล์ม บุดุล่ม (2535 : บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง ผลของการออกกำลังกายด้วยการวิ่งที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงรูปร่างและความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตกลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาหญิง จำนวน 45 คน ที่ไม่เป็นนักกีฬา หรือเคยออกกำลังกายมาก่อนจำนวน 45 คน ได้จากการสุ่มอย่างง่าย เข้าเป็นกลุ่มทดลอง 3 กลุ่ม เท่า ๆ กัน โดยที่กลุ่มทดลองที่ 1 ฝึก 3 วัน กลุ่มทดลองที่ 2 ฝึก 4 วัน และกลุ่มทดลองที่ 3 ฝึก 5 วัน ทำการทดสอบก่อนการฝึก และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 6 นำข้อมูลมาวิเคราะห์ทางสถิติ หาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยภายในกลุ่มโดยใช้สถิติ ที และทดสอบความแตกต่างระหว่างกลุ่มโดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว และทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่

ผลการศึกษาพบว่า

1. น้ำหนักของร่างกาย ภายในทั้ง 3 กลุ่ม หลังการฝึกมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นจากก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และจากการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่มพบว่า ไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

2. ปริมาณไขมันในร่างกายภายในทั้ง 3 กลุ่ม หลังการฝึกเปลี่ยนแปลงลดลงจากก่อนการฝึกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และจากการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่มพบว่า กลุ่มทดลองที่ 1 แตกต่างกับกลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนกลุ่มทดลองที่ 2 กับ กลุ่มทดลองที่ 3 ไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

3. ปริมาณกล้ามเนื้อในร่างกาย ภายในทั้ง 3 กลุ่ม หลังการฝึกมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นจากก่อนการฝึก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และจากการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่มพบว่า กลุ่มทดลองที่ 2 ไม่แตกต่างกับกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนกลุ่มทดลองที่ 1 กับ กลุ่มทดลองที่ 3 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. อัตราการเต้นของชีพจรปกติ ภายในทั้ง 3 กลุ่ม หลังการฝึกมีการเปลี่ยนแปลงลดลงจากก่อนการฝึก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และจากการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่มพบว่า กลุ่มทดลองที่ 2 ไม่แตกต่างกับกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนกลุ่มทดลองที่ 1 กับ กลุ่มทดลองที่ 3 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05

5. ความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิต ภายในทั้ง 3 กลุ่ม หลังการฝึกมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นจากก่อนการฝึก อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และจากการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่มพบว่า กลุ่มทดลองที่ 1 แตกต่างกับกลุ่มทดลองที่ 2 และกลุ่มทดลองที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วนกลุ่มทดลองที่ 2 กับ กลุ่มทดลองที่ 3 ไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากการศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง จะเห็นได้ว่า การออกกำลังกายที่จะพัฒนาการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิตได้อย่างมีประสิทธิภาพ คือ การออกกำลังกายแบบแอโรบิก (Aerobic Exercise) ซึ่งการขี่จักรยานก็เป็นการออกกำลังกายแบบแอโรบิกวิธีหนึ่ง และยังไม่มียานวิจัยเกี่ยวกับจักรยานจึงทำให้ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะศึกษาการออกกำลังกายด้วยจักรยานที่มีผลต่อการพัฒนาประสิทธิภาพของระบบไหลเวียน

สมมุติฐานในการวิจัย

ชีพจรของการฟื้นตัวของกลุ่มทดลองที่ 2 ต่ำกว่ากลุ่มทดลองที่ 1

บทที่ 3

วิธีดำเนินการศึกษาค้นคว้า

แหล่งข้อมูลและกลุ่มตัวอย่าง

แหล่งข้อมูล

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนชาย ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนนางรอง อำเภอนางรอง จังหวัดบุรีรัมย์ ปีการศึกษา 2535 จำนวน 190 คน ที่มีสุขภาพร่างกายดี ไม่เป็นนักกีฬา หรือไม่เคยออกกำลังกายด้วยการขี่จักรยานมาก่อน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนชาย ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนนางรอง อำเภอนางรอง จังหวัดบุรีรัมย์ ปีการศึกษา 2535 จำนวน 40 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) คือ สุ่มจากประชากรที่ไม่เป็นนักกีฬา ไม่เคยออกกำลังกายด้วยการขี่จักรยาน จัดการแบ่งกลุ่มโดยการทดสอบชิฟรของการฟื้นตัว โดยใช้เครื่องมือชื่อ แบบทดสอบฮาร์วาร์ด สเต็ป อัป เทสต์ (Harvard Step up Test) ผลการทดสอบไปจัดแบ่ง 2 กลุ่ม กลุ่มละ 20 คน ดังนี้

1. กลุ่มทดลองที่ 1 ขี่จักรยานภายในเวลา 20 นาที ตามโปรแกรมดังนี้
 - 1.1 สัปดาห์ที่ 1- 2 ให้ขี่จักรยานระยะทาง 7,000 เมตร
 - 1.2 สัปดาห์ที่ 3- 4 ให้ขี่จักรยานระยะทาง 7,700 เมตร

- 1.3 สัปดาห์ที่ 5- 6 ให้ขี่จักรยานระยะทาง 8,400 เมตร
- 1.4 สัปดาห์ที่ 7- 8 ให้ขี่จักรยานระยะทาง 8,800 เมตร
2. กลุ่มทดลองที่ 2 ขี่จักรยานภายในเวลา 30 นาที ตามโปรแกรม ดังนี้
 - 2.1 สัปดาห์ที่ 1- 2 ให้ขี่จักรยานระยะทาง 9,000 เมตร
 - 2.2 สัปดาห์ที่ 3- 4 ให้ขี่จักรยานระยะทาง 9,900 เมตร
 - 2.3 สัปดาห์ที่ 5- 6 ให้ขี่จักรยานระยะทาง 10,800 เมตร
 - 2.4 สัปดาห์ที่ 7- 8 ให้ขี่จักรยานระยะทาง 11,200 เมตร

เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล

1. โปรแกรมการขี่จักรยาน 2 โปรแกรม
2. เครื่องมือทดลองชื่อ แบบทดสอบฮาร์วาร์ด สเต็ป อัป เทสต์
(Harvard Step up Test)
3. อุปกรณ์ที่ใช้ในการฝึกและทดสอบ
 - 3.1 จักรยานที่ใช้ในชีวิตประจำวันที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของวงล้อ 60 เซนติเมตร ขนาดของยาง 60 x 3 เซนติเมตร ปี่หือ Standard Sports จำนวน 40 คัน
 - 3.2 นาฬิกาจับเวลา ชนิดกดหยุดสามารถบอกเวลา 1/100 วินาที จำนวน 8 เรือน
 - 3.3 ม้าทดสอบขนาดกว้าง 30 เซนติเมตร สูง 30 เซนติเมตร และยาว 3 เมตร จำนวน 2 ตัว
 - 3.4 เครื่องกำหนดจังหวะ (Metronome) จำนวน 1 เครื่อง

วิธีดำเนินการรวบรวมข้อมูล

1. ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับการออกกำลังกายด้วยการขี่จักรยาน วิธีการขี่จักรยาน ผลของการขี่จักรยาน ความปลอดภัยในการขี่จักรยาน จากเอกสาร ตำรา งานวิจัย พร้อมทั้งปรึกษาผู้ที่มีประสบการณ์ และผู้เชี่ยวชาญในการออกกำลังกาย เพื่อสุขภาพด้วยจักรยาน และศึกษาเรื่องต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
2. ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับสถานที่ อุปกรณ์ และวิธีการที่ใช้ในการฝึก และการทดสอบ
3. ทำการทดลองย่อยก่อนทำจริง (Pilot Study) เพื่อศึกษาลู่ทางในการขจัดปัญหาอันอาจเกิดขึ้นได้และหาระยะทางกับ เวลา เฉลี่ยในการกำหนดโปรแกรมการขี่จักรยาน
4. นำหนังสือราชการจากบัณฑิตวิทยาลัย ขอความร่วมมือในการทำวิจัย ไปติดต่อกับผู้อำนวยการโรงเรียนนางรอง อำเภอนางรอง จังหวัดบุรีรัมย์ เพื่อขอความอนุเคราะห์ในเรื่องบุคลากร อุปกรณ์ สถานที่ และกลุ่มตัวอย่าง
5. ฝึกหัดผู้ช่วยในการทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูลถึงขั้นตอนต่าง ๆ ตลอดระยะเวลาที่ทำการทดลองอย่างละเอียด ให้เป็นที่เข้าใจกันและสามารถปฏิบัติได้ถูกต้อง
6. ทำการปฐมนิเทศให้กลุ่มตัวอย่างเข้าใจถูกต้องและตรงกันเกี่ยวกับขั้นตอนต่าง ๆ ได้แก่ จุดมุ่งหมาย วิธีการฝึก การทดสอบ และโปรแกรมการฝึก
7. ทำการทดสอบชี้พิจารณาพื้นตัว โดยใช้เครื่องมือชื่อ ฮาร์วาร์ด สเต็ป อัป เทสต์ (Harvard Step up Test)
8. ในการฝึกแต่ละครั้ง ก่อนฝึกกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่มต้องอบอุ่นร่างกาย 10 นาที และหลังจากฝึกก็ต้องผ่อนคลายกล้ามเนื้อ 10 นาที
9. ให้กลุ่มทดลองดำเนินการฝึกตามโปรแกรมขี่จักรยานที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยให้ฝึกสัปดาห์ละ 3 วัน คือ วันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ ในระหว่างเวลา 16.30 ถึง 17.30 น. เป็นระยะเวลารวมทั้งสิ้น 8 สัปดาห์

10. ในการทดลองครั้งนี้ใช้ผู้ที่อยู่รอบสนามฟุตบอลโรงเรียนนางรอง เพื่อที่จะได้ควบคุมการฝึกได้อย่างใกล้ชิด

11. ในการฝึกแต่ละครั้งให้กลุ่มทดลองซึ่งจักรยานเป็นแถวตอน ตอนละ 5 คน จับเวลาในแต่ละแถวเพื่อเทียบเวลาให้ใกล้เคียงกันที่สุด และเพื่อควบคุมความเร็วให้ทำตามขีดความสามารถของผู้เข้ารับการทดลอง

12. โปรแกรมการขี่จักรยานของกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 2 ประกอบไปด้วยขั้นตอนร่างกาย ขึ้นขี่จักรยาน ขึ้นผ่อนคลายกล้ามเนื้อในขั้นตอนร่างกายและขึ้นผ่อนคลายกล้ามเนื้อของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 จะใช้กิจกรรมเดียวกันและใช้เวลาเท่ากัน คือ ขึ้นละ 10 นาที

13. ทดสอบชีพจรการฟื้นตัว โดยใช้เครื่องมือชื่อ ฮาร์วาร์ด สเต็ป อัป เทสต์ (Harvard Step up Test) ภายหลังจากฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การทดสอบเพื่อรวบรวมข้อมูล มีรายละเอียดดังนี้

1. จัดเตรียมอุปกรณ์และสถานที่ที่ใช้ในการทดสอบและการฝึก
2. ทดสอบชีพจรการฟื้นตัว โดยใช้เครื่องมือชื่อ ฮาร์วาร์ด สเต็ป อัป เทสต์ (Harvard Step up Test) กับกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม ก่อนการฝึก
3. ฝึกตามโปรแกรมการขี่จักรยาน โดยก่อนการฝึกแต่ละครั้งกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม ทำการอบอุ่นร่างกาย 10 นาที และภายหลังจากการฝึกแต่ละครั้ง ทำการผ่อนคลายกล้ามเนื้อ 10 นาที
4. ทดสอบชีพจรการฟื้นตัว โดยใช้เครื่องมือชื่อ ฮาร์วาร์ด สเต็ป อัป เทสต์ (Harvard Step up Test) กับกลุ่มทดลองทั้ง 2 กลุ่ม ภายหลังจากการฝึก สัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8
5. นำข้อมูลไปวิเคราะห์หาค่าทางสถิติ

การจัดการกระทำกับข้อมูล

นำข้อมูลมาวิเคราะห์ด้วยคอมพิวเตอร์ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS^X (Statistical Package for the Social Science version X) ดังนี้

1. หาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของชีพจรการฟื้นตัวของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และ สัปดาห์ที่ 8
2. ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของชีพจรของการฟื้นตัวก่อนการฝึก ในระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 2 โดยใช้การทดสอบด้วย สถิติ ที
3. ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของชีพจรของการฟื้นตัวก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังสัปดาห์ที่ 8 กลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่ม โดยวิเคราะห์ ความแปรปรวนสองทาง แบบวัดซ้ำ (Two way Analysis of Variance with Repeated Measures) (David and Lamb. 1970 : 136-141)
4. วิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ โดยวิธีของตุกี (Tukey)

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

\bar{X}	แทน	ค่าเฉลี่ย
S.D.	แทน	ความเบี่ยงเบนมาตรฐาน
t	แทน	ค่าสถิติ t
N	แทน	จำนวนผู้เข้ารับการทดลอง
SS	แทน	ผลบวกกำลังสองของความเบี่ยงเบน
df	แทน	ชั้นของความอิสระ
MS	แทน	ความแปรปรวน
F	แทน	ค่าสถิติ F
A_0	แทน	จีพอร์ของการฟื้นตัวก่อนการฝึกของกลุ่มทดลองที่ 1
A_4	แทน	จีพอร์ของการฟื้นตัวหลังการฝึกสัปดาห์ 4 ของกลุ่มทดลองที่ 1
A_8	แทน	จีพอร์ของการฟื้นตัวหลังการฝึกสัปดาห์ 8 ของกลุ่มทดลองที่ 1
B_0	แทน	จีพอร์ของการฟื้นตัวก่อนการฝึกของกลุ่มทดลองที่ 2
B_4	แทน	จีพอร์ของการฟื้นตัวหลังการฝึกสัปดาห์ 4 ของกลุ่มทดลองที่ 2
B_8	แทน	จีพอร์ของการฟื้นตัวหลังการฝึกสัปดาห์ 8 ของกลุ่มทดลองที่ 2

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลนำเสนอเป็นตารางค่าเฉลี่ย กราฟประกอบตารางทดสอบค่าเฉลี่ย ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวน และตารางเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่ ตามลำดับ ดังนี้

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

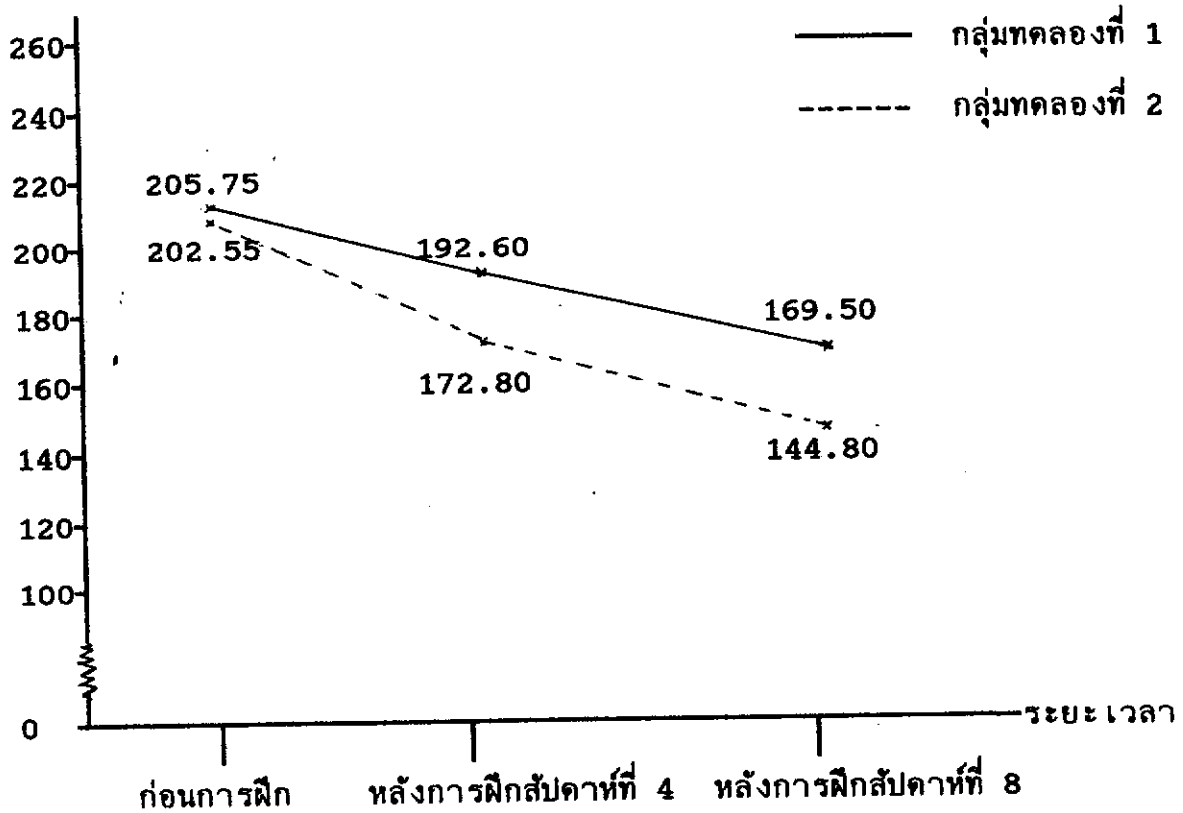
1. หาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของการคืนสู่สภาพปกติของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8

ตาราง 1 แสดงค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของชีพจรของการฟื้นตัวของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8

กลุ่มทดลอง		ระยะเวลาการทดสอบ		
		ก่อนการฝึก	หลังฝึกสัปดาห์ที่ 4	หลังฝึกสัปดาห์ที่ 8
กลุ่มที่ 1	\bar{X}	205.75	192.60	169.50
	S.D.	35.34	26.55	21.01
กลุ่มที่ 2	\bar{X}	202.55	172.80	144.80
	S.D.	33.09	15.32	18.51

จากตาราง 1 แสดงให้เห็นว่า ชีพจรของการฟื้นตัวของกลุ่มทดลองที่ 1 ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 205.75, 192.60 และ 169.50 ตามลำดับ และชีพจรของการฟื้นตัวของกลุ่มทดลองที่ 2 ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 202.55, 172.80 และ 144.80 ตามลำดับ

ชีพจรของการฟื้นตัว



ภาพประกอบ 1 แผนภูมิแสดงค่าเฉลี่ยของชีพจรของการฟื้นตัวของกลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 2 ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8

จากภาพประกอบ 1 แสดงว่า ชีพจรของการฟื้นตัวของกลุ่มทดลอง 2 กลุ่ม ภายหลังจากฝึกแต่ละช่วงเวลามีแนวโน้มลดลง โดยชีพจรของการฟื้นตัวของกลุ่มทดลองที่ 2 ลดลงดีกว่ากลุ่มทดลองที่ 1

2. การทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของชีพจรของการฟื้นตัวก่อนการฝึก ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 2 กระทำโดยใช้การทดสอบด้วยสถิติ ที (t-test) ซึ่งผลการทดสอบมีรายละเอียด ดังในตาราง 2

ตาราง 2 ค่าเฉลี่ยของชีพจรของการฟื้นตัวก่อนการฝึก และค่าสถิติ ที ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 2 ก่อนการฝึก

กลุ่มทดลอง	N	\bar{X}	S.D.	t
กลุ่มทดลองที่ 1	20	205.75	35.44	0.29
กลุ่มทดลองที่ 2	20	202.55	33.09	

$$P < .05 \quad (t = 1.27)$$

จากตาราง 2 แสดงให้เห็นว่า ชีพจรของการฟื้นตัว ก่อนการฝึก ของกลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 2 ไม่มีความแตกต่างกัน ซึ่งแสดงให้เห็นว่ากลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่มมีความทัดเทียมกัน

3. การทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของชีพจรของการฟื้นตัวก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ได้กระทำโดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทาง แบบวัดซ้ำ (Two Way Analysis of Variance with Repeated Measures) ผลการทดสอบมีรายละเอียด ดังในตาราง 3

ตาราง 3 ผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของชีพจรของการฟื้นตัวของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังสัปดาห์ที่ 8

แหล่งความแปรปรวน	SS	df	MS	F
วิธีฝึก	7584.30	1	7584.30	4.90*
ระหว่างกลุ่ม	58808.37	38	1547.59	
ระยะเวลาในการฝึก	44292.07	2	22146.35	74.68*
ปฏิสัมพันธ์ระหว่างวิธีฝึกกับ ระยะเวลาในการฝึก	2539.40	2	1269.70	4.28*
ภายในกลุ่ม	22538.53	76	296.56	

*P < .05 F_{.05} (1,38) = 4.10

F_{.05} (2,76) = 3.11

จากตาราง 3 แสดงให้เห็นว่า

1. ค่าเฉลี่ยของชีพจรของการฟื้นตัว ของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 มีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. ค่าเฉลี่ยของชีพจรของการฟื้นตัว ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 มีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. วิธีฝึกกับระยะเวลาฝึก มีปฏิสัมพันธ์กันที่ ระดับนัยสำคัญ .05

4. การวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของชีพจรของการฟื้นตัว เป็นรายคู่ โดยวิธีของ ทูกี (Tukey) ได้แสดงไว้ในตาราง 4

ตาราง 4 การทดสอบความแตกต่างเป็นรายคู่ของค่าเฉลี่ยของชีพจรของการฟื้นตัวของกลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 2 ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8

ระยะเวลา ทดสอบ	B ₈	A ₈	B ₄	A ₄	B ₄	A ₄
B ₈	-	24.70*	28.00*	47.80*	57.70*	60.90*
A ₈		-	3.30	23.10*	33.05*	36.25*
B ₄			-	19.80*	29.75*	32.95*
A ₄				-	9.95*	13.15*
B ₀					-	3.20
A ₀						-

มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 4 แสดงให้เห็นว่า

1. ค่าเฉลี่ยของชีพจรของการฟื้นตัวหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 2 มีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. ค่าเฉลี่ยของชีพจรของการฟื้นตัวหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มทดลองที่ 2 กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ของกลุ่มทดลองที่ 2 มีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

11. ค่าเฉลี่ยของชีพจรของการฟื้นตัวหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ของกลุ่มทดลองที่ 2 กับก่อนการฝึกของกลุ่มทดลองที่ 2 มีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

12. ค่าเฉลี่ยของชีพจรของการฟื้นตัวหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ของกลุ่มทดลองที่ 2 กับก่อนการฝึกของกลุ่มทดลองที่ 1 มีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

13. ค่าเฉลี่ยของชีพจรของการฟื้นตัวหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ของกลุ่มทดลองที่ 1 กับก่อนการฝึกของกลุ่มทดลองที่ 2 มีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

14. ค่าเฉลี่ยของชีพจรของการฟื้นตัวหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ของกลุ่มทดลองที่ 1 กับก่อนการฝึกของกลุ่มทดลองที่ 1 มีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

15. ค่าเฉลี่ยของชีพจรของการฟื้นตัวก่อนการฝึกของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

บทที่ 5

บทย่อ สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

บทย่อ

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

เพื่อทราบผลของการใช้จักรยานที่มีต่อระบบไหลเวียนโลหิต

แหล่งข้อมูลและกลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นนักเรียนชาย ระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนนางรอง อำเภอนางรอง จังหวัดบุรีรัมย์ ปีการศึกษา 2535 จำนวน 40 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) คือ สุ่มจากประชากรที่ไม่เป็นนักกีฬา ไม่เคยออกกำลังกายด้วยจักรยาน จัดการแบ่งกลุ่มโดยการทดสอบชีพจรของการขึ้นตัว โดยใช้เครื่องมือชื่อ ฮาร์วาร์ด สเต็ป อัป เทสต์ (Harvard Step up Test) แล้วนำผลการทดสอบไปจัดแบ่งกลุ่ม ๆ ละ 20 คน ดังนี้

1. กลุ่มทดลองที่ 1 ใช้จักรยานภายในเวลา 20 นาที ตามโปรแกรม
2. กลุ่มทดลองที่ 2 ใช้จักรยานภายในเวลา 30 นาที ตามโปรแกรม

เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูล

1. โปรแกรมการจีจักรยาน 2 โปรแกรม
2. เครื่องมือทดสอบชื่อ ฮาร์วาร์ด สเต็ป อัพ เทสต์ (Harvard Step Test)
3. อุปกรณ์ที่ใช้ในการฝึกและทดสอบ
 - 3.1 จักรยานที่ใช้ในชีวิตประจำวันที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของวงล้อ 60 เซนติเมตร ขนาดของยาง 60 x 3 เซนติเมตร ยี่ห้อ Standard Sports จำนวน 40 คัน
 - 3.2 นาฬิกาจับเวลา ชนิดกดหยุด สามารถบอกเวลา 1/100 วินาที จำนวน 8 เรือน
 - 3.3 ม้าทดสอบขนาดกว้าง 30 เซนติเมตร สูง 30 เซนติเมตร และยาว 3 เมตร จำนวน 2 ตัว
 - 3.4 เครื่องกำหนดจังหวะ (Metronome) จำนวน 1 เครื่อง

การจัดกระทำกับข้อมูล

นำข้อมูลมาวิเคราะห์ด้วยคอมพิวเตอร์ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SPSS^X (Statistical Package for the Social Science version X) ดังนี้

1. หาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของชีพจรของการฟื้นตัวของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8
2. ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของชีพจรของการฟื้นตัวระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 2 กระทำโดยใช้การทดสอบโดยใช้สถิติ ที่ (t-test) แบบ Dependent

3. ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของชีพจรของการฟื้นตัวก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังสัปดาห์ที่ 8 ของกลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่ม โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวนสองทางแบบวัดซ้ำ (Two Way Analysis of Variance with Repeated Measures)

4. วิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ โดยวิธีของคูเก้

สรุปผลการทดลอง

1. จากการทดลองพบว่า ชีพจรของการฟื้นตัวของกลุ่มทดลองที่ 1 ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 205.75, 192.60, 169.50 ตามลำดับ และชีพจรของการฟื้นตัวของกลุ่มทดลองที่ 2 ก่อนการฝึก หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 202.55, 172.80, 144.80 ตามลำดับ

2. จากการทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยชีพจรของการฟื้นตัวก่อนการฟื้นตัว ก่อนการฝึกของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 ไม่มีความแตกต่างกัน

3. วิธีการฝึกของกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 มีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ช่วงระยะเวลาของการฝึก คือ ก่อนการฝึก หลังฝึก 4 สัปดาห์ และ 8 สัปดาห์ มีผลต่อค่าเฉลี่ยของชีพจรของการฟื้นตัว มีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5. วิธีการฝึกกับระยะเวลาการฝึกมีปฏิสัมพันธ์กันที่ระดับนัยสำคัญ .05

6. จากการวิเคราะห์ความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของชีพจรของการฟื้นตัว เป็นรายคู่โดยวิธีของคูเก้ (Tukey) พบว่า ค่าเฉลี่ยของชีพจรของการฟื้นตัวหลังสัปดาห์ 8 ของกลุ่มทดลองที่ 1 กับหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 ของกลุ่มทดลองที่ 2 ไม่มีความแตกต่างกัน นอกนั้นพบว่า แต่ละรายการมีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผล

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลในการศึกษาครั้งนี้ พบว่า ระยะเวลาในการฝึก 8 สัปดาห์ ทำให้ชีพจรของการฟื้นตัวมีการเปลี่ยนแปลงลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 ทั้งสองกลุ่ม ทั้งนี้เพราะการออกกำลังกายด้วยการขี่จักรยานระยะทางไกล ซึ่งร่างกายต้องใช้ออกซิเจนจำนวนมากและต้องทำติดต่อกันเป็นเวลาดีก่อนช้านาน เรียกว่า การออกกำลังกายแบบแอโรบิก (Aerobic Exercise) ซึ่งส่งผลให้ระบบการทำงานของหัวใจ ปอด หลอดเลือด และการไหลเวียนของเลือดทั่วร่างกายแข็งแรง และมีประสิทธิภาพในการทำงานดีกว่าเดิมอย่างชัดเจน การออกกำลังกายด้วยการขี่จักรยานระยะทางไกล เป็นการออกกำลังกายประเภทความอดทนที่มีความสำคัญต่อการเพิ่มความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิต คือ ทำให้อัตราการเต้นของชีพจรลดลง และทำให้ระยะฟื้นตัวของชีพจรกลับคืนสู่สภาพปกติเร็วขึ้น บุคควอลเตอร์ (Bookwalter. 1967 : 134-136) กล่าวว่า ภายหลังจากการออกกำลังกายแล้วผู้ที่ออกกำลังกายสม่ำเสมอ หรือผู้ที่ได้รับการฝึกเป็นประจำจะมีอัตราการเต้นของหัวใจที่ฟื้นตัวกลับสู่สภาพปกติได้เร็วกว่าผู้ที่ไม่ได้ออกกำลังกายเป็นประจำ (อนันต์ อัทชู. 2527 : 25)

สำหรับการฝึกของกลุ่มทดลองที่ 1 ภายหลังจากสัปดาห์ที่ 8 กับการฝึกของกลุ่มทดลองที่ 2 ภายหลังจากการฝึก 4 สัปดาห์ แล้วพบว่า ชีพจรของการฟื้นตัวไม่มีความแตกต่างกัน ทั้งนี้เพราะผู้วิจัยได้กำหนดความหนักของงานในโปรแกรมที่ 2 ของกลุ่มทดลองที่ 2 มากกว่าความหนักของงานในโปรแกรมที่ 1 ของกลุ่มทดลองที่ 1 เมื่อกลุ่มทดลองที่ 2 ฝึกซ้อมได้เพียง 4 สัปดาห์ ส่งผลให้ชีพจรของการฟื้นตัวลดลงได้ไม่แตกต่างจากการฝึกของกลุ่มทดลองที่ 1 ซึ่งใช้เวลาฝึกไปทั้งสิ้น 8 สัปดาห์ เนื่องจากงานเบาว่าจึงใช้เวลาช้านานกว่า สอดคล้องกับ จรวยพร ธรนิทร์ (2521 : 236) ที่ว่า คนที่มีสมรรถภาพทางกายดี ร่างกายมีความสมบูรณ์แข็งแรง อัตราการบีบของหัวใจกลับคืนสู่ระยะปกติในเวลาอันสั้น สำหรับชีพจรของการฟื้นตัวหลังการออกกำลังกายขึ้นอยู่กับความหนักของการออกกำลังกายจะเป็นการเพิ่ม เวลาในการ

พื้นที่ตัวของซีพจร และสอดคล้องกับ ประทุม ม่วงมี (2527 : 166) ที่กล่าวว่า ซีพจรของการพื้นที่ตัวภายหลังการออกกำลังกายขึ้นอยู่กับความเข้มข้นของการออกกำลังกาย ระยะเวลาของการออกกำลังกาย ตลอดจนความสามารถทางกายของคนนั้น ในคนที่มีสมรรถภาพทางกายคืออัตราการเต้นของหัวใจจะคืนสู่อัตราปกติได้เร็วกว่าคนที่ไม่มีสมรรถภาพทางกายต่ำ เนื่องจากหัวใจมีประสิทธิภาพในการทำงานสูงและระบบไหลเวียนโลหิตสามารถขนส่งออกซิเจนไปสู่กล้ามเนื้อและส่งของเสียออกจากกล้ามเนื้อ ได้ดีกว่า ในการศึกษาครั้งนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ ทองสุข ขุวีรัง (2532 : บทคัดย่อ) พบว่า การฝึกกระโดดเชือกและการฝึกวิ่ง เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ทำให้อัตราการเต้นของหัวใจขณะพักมีการเปลี่ยนแปลงลดลง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เช่นเดียวกับงานวิจัยของ แซ่ม บุญลุ่ม (2535 : บทคัดย่อ) พบว่า การฝึกวิ่งเป็นระยะเวลา 6 สัปดาห์ ทำให้อัตราการเต้นของหัวใจมีการเปลี่ยนแปลงลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และงานของ พานิช ไชยศรี (2530 : บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการออกกำลังกายด้วยการถีบจักรยานวงงานเป็นเวลา 8 สัปดาห์ พบว่า อัตราการบีบตัวของหัวใจขณะพักมีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ ขนิษฐา พูลสวัสดิ์ (2526 : ค) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการฝึกขี่จักรยานอยู่กับที่กับการฝึกวิ่ง เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ทำให้อัตราการเต้นของหัวใจขณะพักมีการเปลี่ยนแปลงลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ฉะนั้น จึงสรุปอภิปรายผลได้ว่า ซีพจรของการพื้นที่ตัวของกลุ่มที่ฝึกโดยการขี่จักรยานเป็นประจำตลอดเวลา 8 สัปดาห์ มีการเปลี่ยนแปลงลดลง โดยการฝึกตามโปรแกรมที่ 1 เกิดการเปลี่ยนแปลงช้ากว่าการฝึกตามโปรแกรมที่ 2 ซึ่งใช้เวลาฝึกเพียง 4 สัปดาห์ เมื่อต้องการทำให้ร่างกายมีสมรรถภาพดีขึ้นยิ่ง ๆ ขึ้น ก็สามารถฝึกต่อไปได้อีก แสดงให้เห็นว่า การฝึกขี่จักรยานอย่างสม่ำเสมอมีผลทำให้ความสามารถของระบบไหลเวียนโลหิตดีขึ้นกว่าเดิม

ข้อเสนอแนะ

1. จักรยานที่ใช้ในการฝึกซ้อมควรใช้จักรยานที่ติดมาตรวัดความเร็ว และระยะทางได้ เพื่อให้ผู้ฝึกซ้อมสามารถควบคุมความเร็วในการขี่จักรยานได้ด้วยตนเอง
2. การขี่จักรยานตามโปรแกรมที่ 1 งานจะเบา เวลาที่ฝึกแต่ละวันก็น้อยกว่าเหมาะสำหรับผู้ที่ยังเริ่มฝึกหรือออกกำลังกายใหม่ ๆ ต้องการฝึกซ้อมไปเรื่อย ๆ
3. การขี่จักรยานตามโปรแกรมที่ 2 งานหนักกว่า เวลาที่ฝึกแต่ละวันก็มากกว่า จึงเหมาะสำหรับผู้ที่ย่อยกกำลังกายมาบ้างแล้ว หรือผู้ที่ต้องการเร่งรัดโปรแกรมการฝึก

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยต่อไป

1. ควรมีการศึกษาเรื่องนี้เพิ่มเติมกับกลุ่มตัวอย่างที่แตกต่างกันหลาย ๆ กลุ่ม เช่น เพศต่างกัน อายุต่างกัน อาชีพต่างกัน
2. ควรมีการศึกษามลของการขี่จักรยานที่มีผลต่อตัวแปรด้านอื่น ๆ เช่น น้ำหนักร่างกาย ไขมันในร่างกาย การขับออกซิเจนสูงสุด ความดันโลหิต และสมรรถภาพทางกาย

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กฤษฎา บานชื่น. คู่มือวิ่งเพื่อสุขภาพ. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : เอช. เอน การพิมพ์, 2531.
- _____. คู่มือจักรยานเพื่อสุขภาพ. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ หมอชาวบ้าน, 2533.
- กอร์ดอน แจ็คสัน. คู่มือการออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ. แปลจาก Fitness & Exercise : A Family Guide to Healthy Living โดย อำนวยชัย ปฏิพัทธ์เผ่าพงศ์. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : โอ.เอส. พรินติ้ง เฮาส์, 2531.
- ขนิษฐา พูลสวัสดิ์. การเปรียบเทียบผลของการออกกำลังกายโดยการวิ่งเหยาะ ๆ กับการจักรยานอยู่กับที่ ที่มีต่อสมรรถภาพทางกาย. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2526. อัดสำเนา.
- จรรยาพร ธรณินทร์. คู่มือปฏิบัติการทางสรีรวิทยาของการออกกำลังกาย. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2521.
- _____. กายวิภาคและสรีรวิทยาของการออกกำลังกาย. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2522.
- _____. ออกกำลังกายและกีฬาเพื่อสุขภาพ. กรุงเทพฯ : เลิฟแอนด์ไลฟ์เพรส, 2534.
- ชัยสิทธิ์ ลิขณะวานิชพันธุ์. "การเสริมสร้างความสมบูรณ์ของร่างกาย," วารสาร กีฬา. 25(11) : 42 - 45 ; พฤศจิกายน 2534.
- แหล่ม บุญลุ่ม. ผลการออกกำลังกายด้วยการวิ่งที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงรูปร่างและความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิต. วิทยานิพนธ์ คศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2535. อัดสำเนา.

- คำรง กิจกุล. คู่มือออกกำลังกาย. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์หมอชาวบ้าน, 2531.
- ทองสุข ขูว์รัง. การเปรียบเทียบผลของการกระโดดเชือกและการวิ่งเหยาะๆที่มีต่อความอดทนของระบบไหลเวียนโลหิตและสัดส่วนของร่างกาย. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2532. อัดสำเนา.
- เทเวศร์ พิริยะพถนธ์. เอกสารประกอบการสอนวิชาสรีรวิทยาของการออกกำลังกาย. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิไล ประสานมิตร, 2528.
- ประทุม ม่วงมี. รากฐานทางสรีรวิทยาการออกกำลังกาย. กรุงเทพฯ : บุรพาสาส์นการพิมพ์, 2527.
- พามิต บิลมาศ. การทดสอบและประเมินผลผลศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : ภาควิชาพลศึกษา คณะพลศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิไล ประสานมิตร, 2526.
- พัชนี ภูศรี. ผลการศึกษาแอโรบิคความถี่ในระดับความถี่ที่ต่างกันที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงทางสมรรถภาพทางกาย. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2531. อัดสำเนา.
- พริ้มเพรา ผลเจริญสุข. กายวิภาคและสรีรวิทยาของมนุษย์. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช, 2528.
- พานิช ไชยศรี. ผลการออกกำลังกายในระดับความถี่ที่แตกต่างกันที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงสรีรวิทยาของร่างกาย. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิไล ประสานมิตร, 2530. อัดสำเนา.
- พีระพงศ์ บุญศิริ. สรีรวิทยาของการออกกำลังกาย. กรุงเทพฯ : โอ.เอส. พรินติ้งเฮาส์, 2532.
- เรืองเดช เชิดพุทธ. ผลของการฝึกวิ่ง 12 นาที โดยการฝึกหนักสลับเบาที่มีผลต่ออัตราการเต้นของหัวใจ น้ำหนักตัว ความดันโลหิต และไขมันในเลือด. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิไล ประสานมิตร, 2523. อัดสำเนา.

- วชิพงษ์ ประมัตถากร และอารี ประมัตถากร. วิทยาศาสตร์การกีฬา. กรุงเทพฯ :
 ไทยวัฒนาพานิช, 2531.
- วิจิตร บุญยะโทตระ. "การบริหารกาย การออกกำลังกายเพื่อสุขภาพ," นิตยสาร
 สัมผัสที่ 6 เพื่อชีวิตและสุขภาพ. 2(1) : 52 - 53 ; พฤษภาคม 2534.
- วิริยา บุญชัย. การทดสอบและวัดผลทางพลศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ :
 ไทยวัฒนาพานิช, 2529.
- ศุสิทธิ์ แซ่ฉั่ว. การเปรียบเทียบสมรรถภาพทางกายบางด้านของนักเรียนชาย
 อายุ 15 ถึง 17 ปี ภายหลังจากการฝึกเดินและวิ่งเหยาะๆ. วิทยานิพนธ์
 ค.ม. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2528. อัดสำเนา.
- ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา, การกีฬาแห่งประเทศไทย. "ชีพจรกับกีฬา,"
สมาคมสุขภาพพลศึกษาและสันทนาการ. 18(1-2) : 81-85 ;
 มกราคม-มิถุนายน 2535.
- สบสันต์ มหานิยม. ผลการกำหนดความหนัก ระยะทางที่แตกต่างกันในการ
 ออกกำลังกายที่มีต่อการจับออกซิเจนสูงสุด. วิทยานิพนธ์ ค.ม.
 กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2530. อัดสำเนา.
- เสก อักษรานูเคราะห์. การออกกำลังกายสายกลางเพื่อสุขภาพและลดความแก่.
 พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2534.
- อนันต์ อัทธู. สรีรวิทยาการออกกำลังกาย. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ :
 ไทยวัฒนาพานิช, 2527.
- อุดมศิลป์ ศรีแสงนาม. วิ่งสู่วิถีชีวิตใหม่. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์หมอชาวบ้าน,
 2532.
- อู๊ด อุตตโมบล. ผลของการฝึกกายบริหารและวิ่ง 12 นาที ที่มีต่อองค์ประกอบของ
 สรีรภาพของร่างกาย. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัย
 ศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร, 2523. อัดสำเนา.

- Astrand, per-01 of and Rodahl Kaare. Textbook of Work Physiology. 2nd. ed. New York : McGraw-Hill Book Company, 1977.
- Bookwalter, Carl W. and Vandery, Harold J. Foundation and Principles of Physical Education. Philadelphia : W.B. Saunders, co., 1969.
- Brooker, Charles. "The Efficiency of Endurance Training Controlled by Heart Rates," Dissertation Abstracts International. 27 : 2371 - A; January, 1967.
- Buccola, V. A. and Stone W. "Effects of Jogging and Cycling Programs on Physiological and Personality Variables in Aged Men," The Research Quarterly. 46 : 134 - 139 ; May, 1975.
- Burris, Manreen Smith. "The Effects of A Six-Week Aerobic Dance and Folk Dance Programs VS the Effects of A Six-Week Aerobic Jogging Programs on the Cardiovascular Efficiency and Percent of Body Fat in Postpubescent Girls," Dissertation Abstracts International. 40 : 1344-A ; September, 1981.
- Cooper, K.H. The New Aerobic. New York : A National General Company, 1981.
- Covey, Richard Bryant. "The Effects of Training at Various Heart Rate Intensities on Cardiorespiratory Fitness," Dissertation Abstracts International. 33 : 1006-A ; September, 1972.
- Dowdy, Deborah Belle. "The Effects of Aerobic Dance on Physical Work Capacity, Cardiovascular Functions and Body Compositions of Middle Aged Women," Dissertation Abstracts International. 43 : 3535-A ; May, 1983.

- Peterson, Albert Joseph. "The Effect of Aerobic and Aerokinetic Training on Serum Lipid and Lipoprotein in College-Aged Women." Dissertation Abstracts International. 42 : 2562- A; December, 1981.
- Rowe, Deryl Glenn. "Effects of Walking and Jogging on Body Compositions and Cardiorespiratory System of Adults," Dissertation Abstracts International. 40 : 3874-A ; January, 1980.
- Weber, Jerome C. and Lamb, David R. Statistics and Research in Physical Education. Saint Louis : The C.V. Mosby Company, 1970.
- Yeager, Susan A. and Brynteson Paul. "Effects of Varions Training Periods on the Development of Cardiovascular Efficiency of College Women," The Research Quarterly. 41 : 589-592 ; December, 1970.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

โปรแกรมการวิจัย

โปรแกรมการฝึกจักรยาน 8 สัปดาห์

สัปดาห์ที่	โปรแกรม 1	โปรแกรม 2
	กลุ่มที่ 1 เวลา 20 นาที ระยะทาง(เมตร) ต่อวัน	กลุ่มที่ 2 เวลา 30 นาที ระยะทาง(เมตร) ต่อวัน
1 - 2	7,000	9,000
3 - 4	7,700	9,900
5 - 6	8,400	10,800
7 - 8	8,800	11,200

- หมายเหตุ**
1. กำหนดการฝึก 3 วันต่อสัปดาห์ คือ วันจันทร์ พุธ และศุกร์
 2. ระยะทางในการฝึกจักรยานจะเพิ่ม 10 เปอร์เซ็นต์ของทุก 2 สัปดาห์ (กฎของ บานชีน. 2531 : 103)
 3. โปรแกรมการฝึกจักรยานประกอบด้วย
 - 3.1 การอบอุ่นร่างกาย 10 นาที
 - 3.2 ฝึกจักรยานตามระยะทางที่กำหนด
 - 3.3 การผ่อนคลายกล้ามเนื้อ 10 นาที

ทำอบอุ่นร่างกาย และผ่อนคลายกล้ามเนื้อ

ท่าที่ 1

ท่าเตรียม

วิธีปฏิบัติ

ยืนตรง

กางแขนทั้งสองข้างออก แล้วหมุนแขน
ทั้งสองข้างจากด้านหน้าชูเหนือศีรษะ
แล้วผ่านข้างหลังมาข้างหน้าอีกทำ 10
ครั้ง แล้วหมุนกลับตรงข้ามกับครั้งแรก
10 ครั้ง



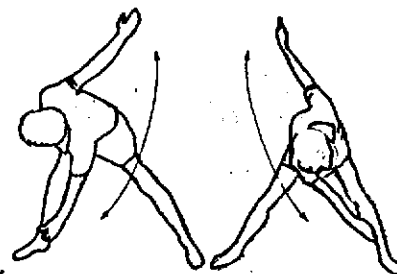
ท่าที่ 2

ท่าเตรียม

วิธีปฏิบัติ

ยืนแยกขาทั้งสองข้าง

กางแขนทั้งสองข้างออก แล้วก้มลงให้
ปลายมือซ้ายแตะปลายเท้าขวา และ
ปลายมือขวาแตะปลายเท้าซ้าย ทำสลับ
กันไป 10 ครั้ง จำนวน 2 ชุด



ท่าที่ 3

ท่าเตรียม

วิธีปฏิบัติ

ยืนแยกขาทั้งสองข้าง

ชูแขนทั้งสองข้างขึ้นเหนือศีรษะ จากนั้น
ก้มตัวพับเอวพร้อมกับวาดแขนทั้งสองข้าง
ลงข้างตัวให้ปลายนิ้วขวาแตะหลังเท้าขวา
และปลายนิ้วซ้ายแตะหลังเท้าซ้าย ทำ 10
ครั้ง จำนวน 2 ชุด



ท่าที่ 4

ท่าเตรียม

วิธีปฏิบัติ

นั่งเหยียด เท้าคู่ไปข้างหน้า

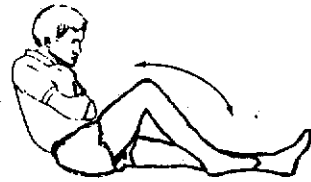
เอามือกอดอก เอนตัวไปข้างหลัง เล็กน้อย

ยกเข่าขวาขึ้นมาแล้ววางลงอย่างเดิม

นับ 1 จากนั้นก็ยกเข่าซ้ายขึ้นมาวางลง

นับ 2 ทำสลับกันไปอย่างนี้ 10 ครั้ง

จำนวน 2 ชุด



ท่าที่ 5

ท่าเตรียม

วิธีปฏิบัติ

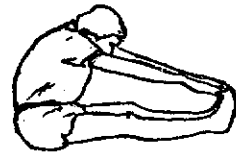
นั่งเหยียด เท้าคู่ไปข้างหน้า

เหยียดแขนทั้งสองข้างไปข้างหน้า ให้

มือทั้งสองข้างจับปลายเท้าทั้งสองข้าง

แล้วกดตัวลง เข่าเหยียดตึง นิ่งไว้ นับ

1 - 10 แล้วพัก จำนวน 2 ชุด



ท่าที่ 6

ท่าเตรียม

วิธีปฏิบัติ

นอนหงาย เท้าชิดกัน แขนเหยียดตรงข้างลำตัว

ยกคอขึ้นเล็กน้อย จากนั้นก็ยกขาขวาขึ้นลง

สลับกับเท้าซ้าย 10 ครั้ง จำนวน 2 ชุด

ลงข้างตัวให้ปลายนิ้วขวาแตะหลังเท้าขวา

และปลายนิ้วซ้ายแตะหลังเท้าซ้าย ทำ 10

ครั้ง จำนวน 2 ชุด



ท่าที่ 7

ท่าเตรียม

วิธีปฏิบัติ

ยืนแยกขาทั้งสองข้าง

ก้มตัวลงมาข้างหน้าให้มือทั้งสองข้างสัมผัสพื้น. จากนั้นค่อย ๆ ไล่ตัวให้น่าหนัก ตัวตกลงที่เท้าซ้าย เข่าซ้ายงอ ขาขวาเหยียดตั้ง นับ 1 แล้วเปลี่ยนตรงกันข้าม นับ 2 ทำสลับกันไปอย่างนี้ 10 ครั้ง
จำนวน 2 ชุด

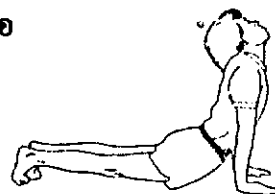


ท่าที่ 8

ท่าเตรียม

วิธีปฏิบัติ

นอนคว่ำหน้า เหยียดขาไปข้างหลัง เท้าชิด วางมือทั้งสองข้างไว้ข้างลำตัว โอบให้ฝ่ามือวางกับพื้นปลายนิ้วชี้ไปด้านหน้าระดับเอว จากนั้นใช้กำลังแขนดันลำตัวท่อนบนขึ้นให้มากที่สุด นับ 1 - 10 จำนวน 2 ชุด



ท่าที่ 9

ท่าเตรียม

วิธีปฏิบัติ

นอนคว่ำกับพื้น ขาเหยียดไปข้างหลัง เท้าชิด ขนวางข้างลำตัว พับขาทั้งสองข้างขึ้นมาด้านหลังพร้อมกับเอื้อมมือจับข้อเท้าทั้งสองข้างไว้ ออกแรงดึงให้ขาท่อนบนและอกยกขึ้น แหงนหน้า นิ่งไว้ นับ 1 - 10 จำนวน 2 ชุด



ภาคผนวก ข

แบบทดสอบฮาร์วาร์ด สเต็ป อัฟ เทสต์
(Harvard Step up Test)

แบบทดสอบฮาร์วาร์ด สเต็ป อัป เทสต์

แบบทดสอบฮาร์วาร์ด สเต็ป อัป เทสต์ (Harvard Step up Test)

มีรายละเอียดและวิธีปฏิบัติดังนี้

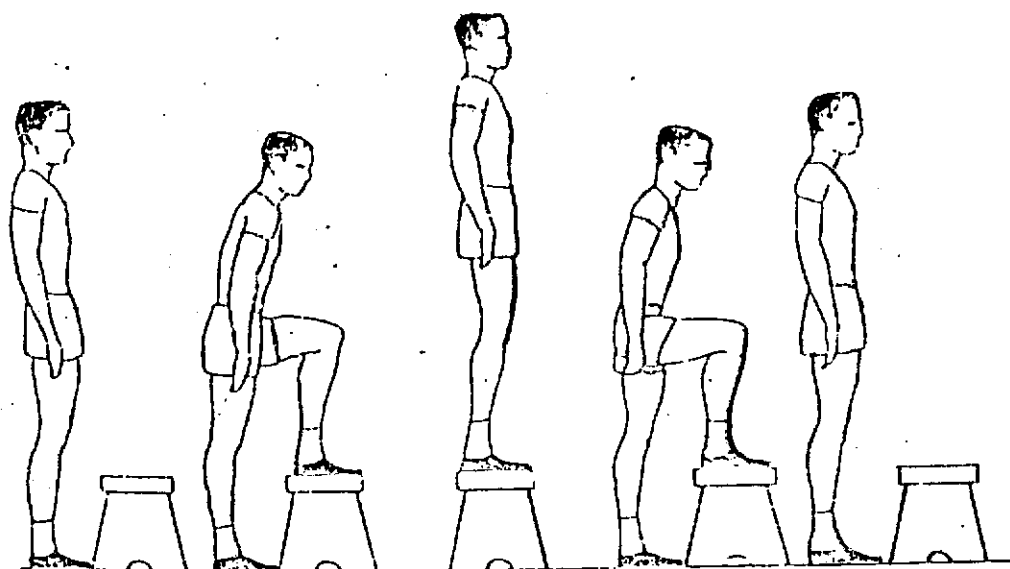
อุปกรณ์ในการทดสอบ

1. มี้าทดสอบกว้าง 40 เซนติเมตร ยาว 50 เซนติเมตร มีความสูง 4 ระดับ สำหรับผู้รับการทดสอบที่มีความสูงขนาดต่าง ๆ กัน คือ
 - 1.1 มี้าทดสอบสูง 30 เซนติเมตร สำหรับผู้รับการทดสอบที่มีความสูงต่ำกว่า 160 เซนติเมตร
 - 1.2 มี้าทดสอบสูง 36 เซนติเมตร สำหรับผู้รับการทดสอบที่มีความสูง 160 - 169 เซนติเมตร
 - 1.3 มี้าทดสอบสูง 42 เซนติเมตร สำหรับผู้รับการทดสอบที่มีความสูง 170 - 179 เซนติเมตร
 - 1.4 มี้าทดสอบสูง 48 เซนติเมตร สำหรับผู้รับการทดสอบที่มีความสูง 180 เซนติเมตรขึ้นไป
2. นาฬิกาจับเวลา ชนิดกดหยุด สามารถบอกเวลา 1/100 วินาที
3. เครื่องกำหนดจังหวะ (Metronorm) เพื่อให้การก้าวขึ้น-ลง บนมี้าได้จังหวะคงที่ ซึ่งตั้งไว้ 120 จังหวะ ต่อ 1 นาที หรือ 4 จังหวะต่อ 1 รอบ รอบละ 2 วินาที
4. ไบบันทึกผลการทดสอบ

วิธีการทดสอบ

1. เลือกขนาดม้าททดสอบให้ตรงกับความสูงของผู้รับการทดสอบ
2. ตั้งจังหวะเครื่องกำหนดจังหวะ (Metronorm) 4 จังหวะต่อ 1 รอบ รอบละ 2 วินาที รอบหนึ่ง ๆ ประกอบด้วยจังหวะ 1 - 2 - 3 - กริ่ง
3. ให้ผู้เข้ารับการทดสอบยืนตรงหน้าม้าททดสอบ หันหน้าเข้าหาม้าททดสอบ ผู้ทดสอบให้สัญญาณ "เตรียม" "เริ่ม" พร้อมกับตั้งเวลาและตั้งจังหวะ โดยผู้เข้ารับการทดสอบปฏิบัติดังนี้ (ดูภาพประกอบ)
 - จังหวะที่ 1 ก้าวเท้าซ้ายขึ้นบนม้า
 - จังหวะที่ 2 ก้าวเท้าขวาขึ้นตาม
 - จังหวะที่ 3 ก้าวเท้าซ้ายลงสู่พื้น
 - จังหวะที่ 4 ก้าวเท้าขวาลงสู่พื้นในตำแหน่งเดิม
4. เวลาที่ใช้ในการทดสอบสำหรับชายให้ก้าวขึ้น-ลงบนม้า เป็นเวลา 5 นาที หญิง 4 นาที เมื่อครบเวลาในการทดสอบ ผู้ทดสอบบอกคำว่า "หยุด" (ถ้าผู้รับการทดสอบทำให้ครบ คือ หมดแรงหรือไม่สามารถควบคุมจังหวะได้ จับเวลาที่ทำได้ไว้ แล้วอ่านผลจากการคำนวณตามสูตร)
5. ให้นั่งพักทันทีที่หยุดการทดสอบ แล้วจับชีพจรขณะพักระหว่างนาทีที่ 1 ถึง 1½ นาทีที่ 2 ถึง 2½ และนาทีที่ 3 ถึง 3½ (ช่วงละ 30 วินาที) ในภาวะนี้ผู้รับการทดสอบหายใจปกติ กล่าวคือ จับชีพจรขณะพัก ณ เส้นโลหิตแดงที่คอ (Carotid Pulse) เป็นเวลา 30 วินาที ภายหลังจากการก้าวและหยุดลง 3 ระยะ ดังนี้คือ

ครั้งที่ 1	จับชีพจรนาทีที่ 1 - 1½	อัตราชีพจร	ครั้ง
ครั้งที่ 1	จับชีพจรนาทีที่ 2 - 2½	อัตราชีพจร	ครั้ง
ครั้งที่ 1	จับชีพจรนาทีที่ 3 - 3½	อัตราชีพจร	ครั้ง
6. บันทึกชีพจรรวมทั้ง 3 ระยะ ลงในใบบันทึกผลการทดสอบ



เตรียม จังหวะที่ 1 จังหวะที่ 2 จังหวะที่ 3 จังหวะที่ 4

ภาพประกอบ 1 แสดงการก้าวขึ้น-ลงม้าทดสอบของแบบทดสอบฮาร์วาร์ด
สตีป อัฟ เทสต์

ใบบันทึกผลการทดสอบ

ชื่อ สกุล

อายุ ปี เดือน

รายการ	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3
1. ส่วนสูง (เซนติเมตร)			
2. น้ำหนัก (กิโลกรัม)			
3. อัตราชีพจรปกติ (ครั้ง/นาที)			
4. อัตราชีพจรหลังการทดสอบด้วย แบบทดสอบ Harvard Step up Test			

ใบบันทึกชีพจรของการฟื้นตัว (Recovery Pulse) กลุ่มทดลองที่ 1

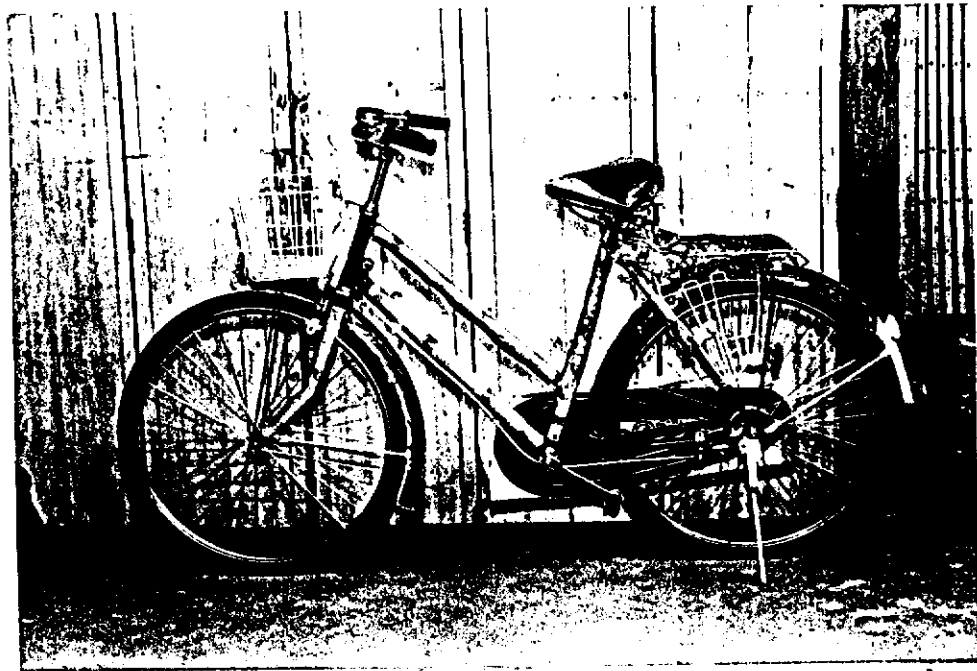
ลำดับที่	ชีพจรของการฟื้นตัว			หมายเหตุ
	ก่อนฝึก	หลังสัปดาห์ที่ 4	หลังสัปดาห์ที่ 8	
1	143	140	131	
2	178	172	139	
3	161	159	120	
4	158	150	138	
5	186	179	170	
6	177	175	171	
7	188	186	183	
8	166	165	160	
9	198	190	187	
10	206	196	199	
11	237	226	183	
12	234	223	184	
13	240	227	185	
14	200	188	165	
15	244	224	186	
16	224	204	175	
17	227	206	176	
18	270	225	187	
19	214	192	167	
20	264	225	184	

ไม้มันทีก อัตราของการฟื้นตัว (Recovery Pulse) กลุ่มทดลองที่ 2

ลำดับที่	อัตราของการฟื้นตัว			หมายเหตุ
	ก่อนฝึก	หลังสัปดาห์ที่ 4	หลังสัปดาห์ที่ 8	
1	157	150	119	
2	175	163	140	
3	143	131	120	
4	159	142	135	
5	185	177	168	
6	180	177	176	
7	165	163	158	
8	179	171	169	
9	201	192	173	
10	193	185	180	
11	218	177	130	
12	245	186	144	
13	232	182	143	
14	251	186	140	
15	214	176	129	
16	247	180	138	
17	225	181	136	
18	242	179	133	
19	201	175	126	
20	239	183	139	

ภาคผนวก ก

ภาพจักรยานที่ใช้ในการทดสอบ



ภาพประกอบ 2 จักรยานที่ใช้ในการฝึก

ประวัติย่อของผู้วิจัย

ชื่อ-สกุล	นางสาวลาวัลย์ เรืองปรัชญากุล
ภูมิลำเนา	บ้านพักครูโรงเรียนนางรอง ถนนณรงค์รักษาเขต อำเภอนางรอง จังหวัดบุรีรัมย์
สถานที่ทำงาน	โรงเรียนนางรอง อำเภอนางรอง จังหวัดบุรีรัมย์
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2522	ชั้นมัธยมศึกษา จากโรงเรียนบุรีรัมย์พิทยาคม อำเภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์
พ.ศ. 2524	ประกาศนียบัตรวิชาการชั้นสูง (พลศึกษา) วิทยาลัยพลศึกษามหาสารคาม
พ.ศ. 2529	การศึกษาระดับบัณฑิต (พลศึกษา) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พลศึกษา
พ.ศ. 2536	การศึกษามหาบัณฑิต (พลศึกษา) มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

ผลของการวิจัยรถยนต์ที่มีต่อระบบไหลเวียนโลหิต

บทคัดย่อ

ของ

ลาวัลย์ เรืองปรัชญากุล

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา

ตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต วิชา เอกพลศึกษา

กันยายน 2536

ความมุ่งหมายของการศึกษาคั้งนี้ เพื่อทราบผลของการขี่จักรยานที่มีต่อระบบไหลเวียนโลหิต กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชาย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนนางรอง อำเภอนางรอง จังหวัดบุรีรัมย์ ปีการศึกษา 2535 จำนวน 40 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มตัวอย่างแบบง่าย โดยกลุ่มตัวอย่างไม่เป็นนักกีฬา ทุกคนขี่จักรยานเป็นแต่ไม่เคยออกกำลังกายด้วยการขี่จักรยาน จัดการแบ่งกลุ่มโดยการทดสอบ เป็นกลุ่มโดยใช้ชีพจรจากการฟื้นตัวเป็นเกณฑ์ ด้วยการใช้เครื่องมือชื่อ ฮาوارد สเต็ป อัฟ เทสต์ (Harvard Step up Test) ให้แต่ละกลุ่มขี่จักรยานตามโปรแกรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น 2 โปรแกรม ฝึกสัปดาห์ละ 3 วัน คือวันจันทร์ วันพุธ และวันศุกร์ รวมเวลาฝึกทั้งสิ้น 8 สัปดาห์ ทำการทดสอบชีพจรของการฟื้นตัว โดยใช้แบบทดสอบฮาوارد สเต็ป อัฟ เทสต์ หลังจากการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 นำผลไปวิเคราะห์ข้อมูลหาค่าทางสถิติ

ผลการศึกษาพบว่า

1. ชีพจรของการฟื้นตัวก่อนการฝึก หลังสัปดาห์ที่ 4 และหลังสัปดาห์ที่ 8 ของทั้งสองกลุ่มลดลง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. ชีพจรการฟื้นตัวระหว่างกลุ่มทดลองที่ 1 กับกลุ่มทดลองที่ 2 ก่อนการฝึกไม่มีความแตกต่างกัน แต่หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และสัปดาห์ที่ 8 มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. ชีพจรของการฟื้นตัวของกลุ่มทดลองที่ 2 ต่ำกว่ากลุ่มทดลองที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

THE EFFECT OF CYCLING ON THE CARDIOVASCULAR SYSTEM

AN ABSTRACT

BY

LAWAN RUANGPRACHYAGUL

**Presented in partial fulfillment of the requirements for the
Master of Education degree in Physical Education
at Srinakharinwirot University**

September 1993

The purpose of this study was to find the effect of cycling upon the cardiovascular system. The subjects of 40 were randomly sampled from Nangrong School students of Matayom-suksa 3 in Buriram Province, the academic year 1992. They were not athletes and had not taken the cycling exercise before.

The subjects were divided into 2 groups of 20 by the results of Harvard Step-up Test. The two groups were trained by the writer's training programs of cycling on Mondays, Wednesdays, and Fridays for 8 weeks. Their recovery pulses were recorded after the 4th and 8th weeks of training.

After the data were statistically treated, it was found that:

1. The recovery pulses of the pretest and the posttest of the 4th and 8th weeks of training were significantly reduced, at the .01 level.

2. There was no significant difference of the pretest recovery pulses of the two groups. However, there were significant reduction of the recovery pulses of the two groups after the 4th and 8th week of training, at the .05 level.

3. The Recovery pulses of the group II is better than the group I, at the .05 level.