617 ป
อ 584ผ
ร. 2

ผลของการบริจาคโลหิตที่มีต่อสมรรถวิสัยการทำงานของร่างกาย

ปริญญานิพนธ์

ของ

อำนาจ จัยสิน

23 ก.ย. 2531

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต

กุมภาพันธ์ 2531

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

166690

คณะกรรมการที่ปรึกษาประจำตัวนิสิตและคณะกรรมการสอบได้พิจารณาปริญญานิพนธ์ฉบับนี้แล้ว เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒได้

คณะกรรมการที่ปรึกษา		คณะกรรมการสอบ	
	ประธาน		ประธาน
	กรรมการ		กรรมการ
			กรรมการ

ประกาศคุณูปการ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยความช่วยเหลือและการแนะนำอย่างดียิ่ง จาก ดร.วิชิต คณึงสุขเกษม ผศ.เทเวศร์ พิริยะนฤนท์ และ อาจารย์เอนก สูตรมงคล ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณอาจารย์เริงเดช อุทธิเสน และขอขอบใจนักเรียนที่ให้ความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นอย่างดี

สุดท้ายนี้ ขอน้อมรำลึกถึงพระคุณของบิดา มารดา และญาติพี่น้องที่ได้เป็นกำลังใจสนับสนุนการศึกษาของผู้วิจัยตลอดมา

อำนาจ จัยสิน

กุมภาพันธ์ 2531

สารบาญ

บทที่		หน้า
1	บทนำ	1
	ภูมิหลัง	1
	ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า	7
	ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า	7
	ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า	8
	ข้อตกลงเบื้องต้น	8
	คำนิยามศัพท์เฉพาะ	9
2	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	11
	สมมติฐานของการศึกษาค้นคว้า	15
3	วิธีดำเนินการ	16
	กลุ่มตัวอย่าง	16
	เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง	16
	สถานที่ทดลอง	17
	วิธีดำเนินการทดลอง	17
	การเก็บรวบรวมข้อมูล	18
	การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ	19
	สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	19

บทที่ หน้า

4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล 21
การวิเคราะห์ข้อมูล 21

5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ 41
ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า 41
กลุ่มตัวอย่าง 41
เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง 41
การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล 42
สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล 43
อภิปรายผล 46
ข้อเสนอแนะ 48

บรรณานุกรม 49

ภาคผนวก 52
ภาคผนวก ก. 53
ภาคผนวก ข. 59

บัญชีภาพประกอบ

ภาพประกอบ หน้า

1 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความดันโลหิตซิสโตลิคและไดแอสโตลิคก่อนบริจาคโลหิตและหลังบริจาคโลหิต 3 ชั่วโมง 1 วัน และ 3 วัน ก่อนจะทดสอบสมรรถวิสัยการทำงานของร่างกาย 22

2 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความดันโลหิตซิสโตลิคและไดแอสโตลิคก่อนบริจาคโลหิตและหลังบริจาคโลหิต 3 ชั่วโมง 1 วัน และ 3 วันในช่วงภาวะคงตัว 23

3 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความดันโลหิตซิสโตลิคและไดแอสโตลิคก่อนบริจาคโลหิตและหลังบริจาคโลหิต 3 ชั่วโมง 1 วัน และ 3 วัน ในนาทีที่ 1 หลังการทดสอบสมรรถวิสัยการทำงานของร่างกาย 24

4 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความดันโลหิตซิสโตลิคและไดแอสโตลิคก่อนบริจาคโลหิตและหลังบริจาคโลหิต 3 ชั่วโมง 1 วัน และ 3 วัน ในนาทีที่ 2 หลังการทดสอบสมรรถวิสัยการทำงานของร่างกาย 25

5 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความดันโลหิตซิสโตลิคและไดแอสโตลิคก่อนบริจาคโลหิตและหลังบริจาคโลหิต 3 ชั่วโมง 1 วัน และ 3 วัน ในนาทีที่ 3 หลังการทดสอบสมรรถวิสัยการทำงานของร่างกาย 26

6 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความดันโลหิตซิสโตลิค ก่อนทดสอบสมรรถวิสัยการทำงานของร่างกายและหลังการทดสอบสมรรถวิสัยการทำงานของร่างกายในภาวะคงที่ หลังการทดสอบสมรรถวิสัยการทำงานของร่างกายในนาทีที่ 1 นาทีที่ 2 และนาทีที่ 3 ในช่วงเวลาต่าง ๆ 27

ภาพประกอบ หน้า

7 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความดันโลหิตไดแอสโตลิค ก่อนทดสอบสมรรถวิสัยการทำงานของร่างกายและหลังการทดสอบสมรรถวิสัยการทำงานของร่างกายในภาวะคงที่ หลังการทดสอบสมรรถวิสัยการทำงานของร่างกายในนาทีที่ 1 นาทีที่ 2 และนาทีที่ 3 ในช่วงเวลาต่าง ๆ 28

8 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยอัตราการเต้นของหัวใจก่อนบริจาคโลหิตและหลังบริจาคโลหิต 3 ชั่วโมง 1 วัน และ 3 วัน ในช่วงก่อนที่จะทดสอบสมรรถวิสัยการทำงานของร่างกาย 29

9 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยอัตราการเต้นของหัวใจก่อนบริจาคโลหิตและหลังบริจาคโลหิต 3 ชั่วโมง 1 วัน และ 3 วัน ในนาทีที่ 1 หลังการทดสอบสมรรถวิสัยการทำงานของร่างกาย 39

10 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยอัตราการเต้นของหัวใจก่อนบริจาคโลหิตและหลังบริจาคโลหิต 3 ชั่วโมง 1 วัน และ 3 วัน ในนาทีที่ 2 หลังการทดสอบสมรรถวิสัยการทำงานของร่างกาย 31

11 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยอัตราการเต้นของหัวใจก่อนบริจาคโลหิตและหลังบริจาคโลหิต 3 ชั่วโมง 1 วัน และ 3 วัน ในนาทีที่ 3 หลังการทดสอบสมรรถวิสัยการทำงานของร่างกาย 32

12 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยอัตราการเต้นของหัวใจก่อนทดสอบสมรรถวิสัยการทำงานของร่างกายและหลังการทดสอบสมรรถวิสัยการทำงานของร่างกายในนาทีที่ 1 นาทีที่ 2 และนาทีที่ 3 ในช่วงเวลาต่าง ๆ 33

13 แสดงอัตราการเต้นของหัวใจในเวลา 1 นาทีที่เทียบจากการนับอัตราการเต้นของหัวใจ 30 ครั้ง/วินาที 55

14 แสดงค่าการจับออกซิเจนสูงสุดเป็นลิตรต่อกิโลกรัมต่อนาที 56

ภาพประกอบ หน้า

15 แสดงค่าการจับออกซิเจนสูงสุดเป็นมิลลิลิตรต่อกิโลกรัมต่อนาที 57
16 แสดงค่าการจับออกซิเจนสูงสุดเป็นมิลลิลิตรต่อกิโลกรัมต่อนาที 58

บัญชีตาราง

ตาราง		หน้า
1	แสดงสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดก่อนบริจาคโลหิตและหลังบริจาคโลหิต 3 ชั่วโมง 1 วัน และ 3 วัน	34
2	แสดงผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของสมรรถภาพสูงสุดในการจับออกซิเจน ก่อนบริจาคโลหิตและหลังบริจาคโลหิต 3 ชั่วโมง	35
3	แสดงผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของสมรรถภาพสูงสุดในการจับออกซิเจน ก่อนบริจาคโลหิตและหลังบริจาคโลหิต 1 วัน	36
4	แสดงผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของสมรรถภาพสูงสุดในการจับออกซิเจน ก่อนบริจาคโลหิตและหลังบริจาคโลหิต 3 วัน	37
5	แสดงผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของสมรรถภาพสูงสุดในการจับออกซิเจน หลังบริจาคโลหิต 3 ชั่วโมงและหลังบริจาคโลหิต 1 วัน	38
6	แสดงผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของสมรรถภาพสูงสุดในการจับออกซิเจน หลังบริจาคโลหิต 3 ชั่วโมงและหลังบริจาคโลหิต 3 วัน	39
7	แสดงผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของสมรรถภาพสูงสุดในการจับออกซิเจน หลังบริจาคโลหิต 1 วันและหลังบริจาคโลหิต 3 วัน	40
8	แสดงข้อมูลของกลุ่มตัวอย่างที่เข้ารับการทดสอบ	60
9	แสดงค่าความดันโลหิตซิสโตลิคและไดแอสโตลิค ก่อนทำการทดสอบสมรรถวิสัยการทำงานของร่างกาย	61
10	แสดงค่าความดันโลหิตซิสโตลิคและไดแอสโตลิคในช่วงภาวะคงตัว	62
11	แสดงค่าความดันโลหิตซิสโตลิคและไดแอสโตลิค ในนาทีที่ 1 หลังการทดสอบสมรรถวิสัยการทำงานของร่างกาย	63

ตาราง หน้า

12 แสดงค่าความดันโลหิตซิสโตลิคและไดแอสโตลิค ในนาทีที่ 2 หลังการทดสอบสมรรถวิสัยการทำงานของร่างกาย 64

13 แสดงค่าความดันโลหิตซิสโตลิคและไดแอสโตลิค ในนาทีที่ 3 หลังการทดสอบสมรรถวิสัยการทำงานของร่างกาย 65

14 แสดงค่าอัตราการเต้นของหัวใจในนาทีที่ 1 หลังการทดสอบสมรรถวิสัยการทำงานของร่างกาย 66

15 แสดงค่าอัตราการเต้นของหัวใจในนาทีที่ 2 หลังการทดสอบสมรรถวิสัยการทำงานของร่างกาย 67

16 แสดงค่าอัตราการเต้นของหัวใจในนาทีที่ 3 หลังการทดสอบสมรรถวิสัยการทำงานของร่างกาย 68

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

ในการเคลื่อนไหวและออกกำลังกาย ส่วนที่สำคัญที่สุดของร่างกายที่ทำหน้าที่นี้ ได้แก่ กล้ามเนื้อ ซึ่งกล้ามเนื้อแต่ละมัดจะได้รับโลหิตไปหล่อเลี้ยงจากเส้นโลหิตแดงอย่างน้อย 1 เส้นขึ้นไป เส้นโลหิตแดงนี้จะกระจายเป็นเส้นโลหิตฝอยส่งไปยังเส้นใยกล้ามเนื้อ ผนังเซลของเส้นโลหิตแดงจึงอยู่ชิดกับผนังเซล ทำให้สะดวกแก่การถ่ายเทสารต่าง ๆ เส้นโลหิตดำจะควบคู่ไปกับเส้นโลหิตแดง เมื่อกล้ามเนื้อหดตัวเส้นโลหิตดำจะบีบตัวทำให้โลหิตดำไหลเข้าสู่หัวใจมากขึ้นเพื่อกำจัดของเสียออกจากเซลกล้ามเนื้อ เมื่อกล้ามเนื้อคลายตัวเส้นโลหิตดำจะมีเลือดเข้าไปอยู่เต็มอีกครั้ง เส้นโลหิตดำมีความสำคัญในการกำจัดคาร์บอนไดออกไซด์ออกจากเซล (จรวยพร ธรณินทร์ 2519 : 88 - 108)

ในกล้ามเนื้อที่ออกกำลัง เมตะโบลิซึ่มจะเพิ่มขึ้น โลหิตจะไหลจากกล้ามเนื้อหรือเนื้อเยื่อที่ไม่เกี่ยวข้องในการออกกำลัง ในขณะที่อัตราการใช้ออกซิเจนก็เพิ่มขึ้นด้วย เป็นผลให้ความดันของออกซิเจนภายในเซลลดลง แต่ความดันของออกซิเจนในของเหลวล้อมรอบเซลลดลงเพียงเล็กน้อยจึงทำให้ความกดดันอากาศแตกต่างกันมาก ออกซิเจนจากโลหิตฝอยจะซึมเข้าสู่ของเหลวนอกเซลไปสู่กล้ามเนื้อ ออกซิเจนที่ถูกดึงจากเนื้อเยื่อไปให้กล้ามเนื้อนี้เอง ทำให้กล้ามเนื้อเอาไปใช้เพื่อการสันดาปสร้างพลังงาน คาร์บอนไดออกไซด์ในเซลกล้ามเนื้อจะเพิ่มขึ้นทำให้มีการหายใจออกมากขึ้น (จรวยพร ธรณินทร์ 2519 : 219)

ขณะออกกำลัง เราต้องหายใจเร็วและแรง เพราะว่ากล้ามเนื้อหรือเนื้อเยื่อของอวัยวะที่ทำงานนั้นต้องใช้ออกซิเจน (O_2) มากขึ้น ในขณะเดียวกันคาร์บอนไดออกไซด์ (CO_2) ก็เพิ่มขึ้นจากการทำงานของกล้ามเนื้อ ไฮโดรเจนไอออน (H^+) ก็เพิ่มขึ้น ทำให้สภาพความเป็นกรดด่าง

(PH) ต่ำลง มีความเป็นกรดเพิ่มมากขึ้น ทั้งนี้ คาร์บอนไดออกไซด์ (CO^2) เป็นตัวการที่จะกระตุ้นอวัยวะรับความรู้สึก (Chemoreceptor) ที่แคโรทิด (Carotid) และ แอออติค บอดี้ (Aortic Body) ซึ่งเป็นตัวส่งกระแสประสาทไปยังศูนย์ควบคุมในก้านสมอง (Medulla) และสมองส่วนล่าง (Pons) จึงทำให้เราหายใจเร็วและแรงขึ้นเพื่อคายคาร์บอนไดออกไซด์ออก เพื่อทำให้ความเป็นกรดน้อยลงและเพื่อรักษาความสมดุลย์ของร่างกาย นอกจากการหายใจเอาคาร์บอนไดออกไซด์ออกแล้วไตยังช่วยกำจัดไฮโดรเจนไอออนออกจากโลหิตเพื่อลดความเป็นกรดของร่างกาย (อนันต์ อัตชู 2520 : 39 - 40)

จากที่ได้กล่าวมาแล้วสรุปได้ว่า ในการออกกำลังกายนั้นร่างกายจะต้องอาศัยการทำงานของกล้ามเนื้อ การไหลเวียนของโลหิตและการหายใจ และทั้งสามระบบนี้จะทำงานประสานกันตลอดเวลา ซึ่งถ้าทั้งสามระบบนี้ มีประสิทธิภาพสูง สมรรถภาพทางกายก็จะสูงขึ้นด้วย จรวยพร ธรณิทร์ (จรวยพร ธรณิทร์ 2519 : 345) ก็ได้กล่าวว่า การสร้างสมรรถภาพทางกายนั้นทำได้โดยการสร้างความแข็งแรงและความทนทานของกล้ามเนื้อ ความทนทานของระบบไหลเวียนของโลหิตและระบบหายใจ

โลหิตมีประมาณ 7 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักของร่างกาย เช่น ถ้าหนัก 100 ปอนด์ จะมีโลหิตหนัก 7 ปอนด์ หรือประมาณ 5 ลิตรในคนหนุ่มสาว หน้าที่สำคัญของโลหิตคือ ทำให้สิ่งแวดล้อมภายในเนื้อเยื่อของร่างกายมีสภาพคงที่ เพราะร่างกายของเรามีการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ เช่น มีการเปลี่ยนแปลงทางเคมีเกิดขึ้นเวลากล้ามเนื้อหดตัว หรือเวลาที่ประสาทมีการขนส่งนำพากระแสประสาท (Conduction) และเวลาต่อมต่าง ๆ ขับวัตถุออกมา นอกจากนั้นยังมีการเผาผลาญอาหารกับออกซิเจน ทำให้เกิดของเสียขึ้น โลหิตที่ไหลเวียนนี้จะช่วยนำสิ่งที่เกิดขึ้นเหล่านี้ไป เพื่อทำให้เกิดภาวะปกติอยู่เสมอ โลหิตยังนำออกซิเจนจากปอดไปสู่เนื้อเยื่ออื่น ๆ และนำคาร์บอนไดออกไซด์จากเนื้อเยื่อไปถ่ายที่ปอด นำอาหารที่ย่อยแล้วจากลำไส้ไปสู่ส่วนต่าง ๆ ของร่างกายและนำของเสียไปขับถ่ายที่ไต โลหิตยังช่วยกระจายความร้อนที่เกิดขึ้นเมื่อกล้ามเนื้อทำงาน เพื่อรักษาระดับความร้อนของร่างกาย (บุญรักษ์ กาญจนโภคิน 2519 : 105)

โลหิตดำทั่วร่างกายจะไหลมารวมกันเป็นเส้นโลหิตดำใหญ่ 2 เส้น คือ เส้นโลหิตดำจากส่วนบนของร่างกาย (Superior Vena Cava) ซึ่งรับโลหิตดำจากส่วนบนของร่างกายคือ จากศีรษะ แขนคอ และเส้นโลหิตดำจากส่วนล่างของร่างกาย (Inferior Vena Cava) ซึ่งรับโลหิตดำจากส่วนล่างของร่างกายคือจากขา ลำตัวและทรวงอก โลหิตดำจะเข้าไปที่ห้องบนขวาและไหลลงสู่ห้องล่างขวาแล้วเดินทางเข้าสู่เส้นโลหิตที่ไปสู่ปอด (Pulmonary Artery) โลหิตดำเมื่อไปที่ปอด ปอดจะกำจัดคาร์บอนไดออกไซด์ออกจากโลหิตดำแล้วรับออกซิเจนเข้ามากลายเป็นโลหิตแดงและจะไหลกลับสู่หัวใจโดยเส้นโลหิตที่มาจากปอด (Pulmonary Veins) เข้าสู่หัวใจห้องบนซ้าย จากห้องบนซ้ายจะไหลลงสู่ห้างล่างซ้ายและจากห้องล่างซ้ายจะเดินทางเข้าสู่เส้นโลหิตแดงใหญ่ (จรวยพร ธรณินทร์ 2519 : 178)

เมื่อโลหิตไหลเข้าสู่ห้องบนของหัวใจ ความดันโลหิตจะมีค่าใกล้เคียงกับศูนย์ คือ ระดับเดียวกับความกดดันของบรรยากาศ (760 มิลลิเมตรปรอท) แล้วห้องบนจะบีบตัวเพื่อนำโลหิตลงมาสู่ห้องล่าง เมื่อห้องล่างได้รับโลหิตมาก็จะบีบตัวเพื่อนำโลหิตออกจากหัวใจ ในจังหวะบีบตัวของห้องล่างนี้เอง หัวใจห้องล่างขวาจะมีความดันโลหิตประมาณ 25 มิลลิเมตรปรอท และหัวใจห้องล่างซ้ายจะมีความดันโลหิตประมาณ 120 มิลลิเมตรปรอท (จรวยพร ธรณินทร์ 2519 : 178 - 181)

ความดันโลหิตที่พุ่งสูงขึ้นเต็มที่ขณะหัวใจบีบตัว (Systole) นั้น เราเรียกว่าความดันซิสโตลิค (Systolic Pressure) ส่วนความดันโลหิตที่ลดต่ำลงขณะหัวใจขยายตัว (Diastole) ก่อนที่หัวใจจะบีบตัวใหม่เรียกว่า ความดันไดแอสโตลิค (Diastolic Pressure) (ประวิทย์ สุนทรสีมะ 2526 : 540)

ในระหว่างออกกำลังมีการเปลี่ยนแปลงในระบบไหลเวียนโลหิตและหายใจมากขึ้น โดยทั่วไปอัตราชีพจรขณะพักของคนปกติประมาณ 76 ครั้งต่อนาที แต่อาจเปลี่ยนแปลงได้ตามวัน เวลาและสิ่งแวดล้อม ในขณะก่อนออกกำลังหรือก่อนทำการแข่งขัน อัตราการเต้นของชีพจรมักสูงขึ้นเนื่องจากความตื่นเต้น และร่างกายปรับตัวให้พร้อมที่จะทำงาน เห็นได้จากนักยกน้ำหนักซึ่งทำการฝึกซ้อมมา

อย่างดีมีอัตราชีพจรปกติประมาณ 76 ครั้งต่อนาที เมื่อเริ่มออกกำลังกายอัตราการเต้นของหัวใจจะเร่งเร็วขึ้นทันที โดยเฉพาะอย่างยิ่งในนาทีแรก ๆ และเมื่อออกกำลังไป 4 - 5 นาที หัวใจจะเต้นเร็วสม่ำเสมอดีขึ้น แต่อย่างไรก็ตามอัตราการเต้นของหัวใจจะเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วและสูงสุดเพียงใดย่อมขึ้นอยู่กับชนิดของการออกกำลัง ระยะเวลาของการออกกำลัง สภาพร่างกายและอารมณ์ของผู้เข้าทำการสอบ ตลอดจนอุณหภูมิและความชื้นของสิ่งแวดล้อมด้วย (Karpovich. 1966 : 99)

ครูเซอร์ (รัชนี ขวัญบุญจัน 2514 : 1 อ้างอิงมาจาก Kreuzer. 1964 : 322 - 324) ได้ทำการศึกษาการปรับตัวของร่างกายเมื่อเริ่มออกกำลัง (Beginning Exercise) พบว่า เมตะบอลิซึ่ม (Metabolism) ในร่างกายสูงขึ้น อัตราการเต้นของหัวใจ (Heart Rate) เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว การสูบฉีดโลหิตแต่ละครั้งมีปริมาณมากขึ้น และค่อย ๆ ปรับตัวทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว (Systolic Arterial Blood Pressure) สูงขึ้น แต่ความดันโลหิตขณะหัวใจหย่อนตัว (Diastolic Pressure) ไม่เปลี่ยนแปลงมากนัก

ในขณะกล้ามเนื้อทำงาน หัวใจและหลอดโลหิตจะช่วยลำเลียงเชื้อเพลิงไปยังกล้ามเนื้อและนำของเสียออกไป ความต้องการเชื้อเพลิงและการขับถ่ายของเสียของกล้ามเนื้อจะเพิ่มขึ้นเป็นสัดส่วนโดยตรงกับความหนักของกิจกรรม ระหว่างการออกกำลังกาย ความต้องการจะเพิ่มมากขึ้นกว่าขณะพัก การทำงานของหัวใจจะถูกเร่งเพื่อให้มีการไหลเวียนของโลหิตอย่างรวดเร็ว ประสิทธิภาพในการทำงานของกล้ามเนื้อจะขึ้นอยู่กับสมรรถภาพในการทำงานของหัวใจและหลอดโลหิต และเมื่อเปรียบเทียบสภาพร่างกายของบุคคลในขณะที่ร่างกายมีการเคลื่อนไหวออกกำลังหรือทำงาน หัวใจและหลอดโลหิตหรือระบบไหลเวียนโลหิตของผู้ที่ได้รับการฝึกหรือมีสภาพร่างกายดีจะมีการเปลี่ยนแปลงน้อยกว่า และกลับคืนสู่สภาพปกติเร็วกว่า ภายหลังจากการออกกำลังกายหรือการทำงาน (Carlton. 1962 : 232)

เมื่อออกกำลังถึงขีดสุด อัตราการเต้นของหัวใจเพิ่มมากขึ้นกว่าปกติเท่าตัว การสูบฉีดมีปริมาณมากขึ้นและไหลเวียนไปยังกล้ามเนื้อที่ทำงานมากขึ้นด้วย นอกจากนี้ปริมาณโลหิตที่หล่อเลี้ยง

ตามผิวหนังจะแตกต่างกันไปตามปริมาณงานที่ทำ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับอุณหภูมิและความชื้นของสิ่งแวดล้อม (สันติ โภคสมบัติ 2524 : 4 อ้างอิงมาจาก Morehouse and Miller. 1967 : 69)

ในขณะพักหัวใจสูบฉีดโลหิตเข้าไปในเส้นเลือดแดง ซึ่งจำนวนโลหิตที่หัวใจสูบฉีดเข้าไปในเส้นเลือดแดงแต่ละนาทีเรียกว่า กระแสโลหิตรวมที่ออกจากหัวใจ (Cardiac Output) ขณะออกกำลังกายกระแสโลหิตรวมที่ออกจากหัวใจอาจเพิ่มขึ้นถึง 4 เท่าของขณะพัก เช่น ในชายหนุ่มทั่วไปประมาณ 22 ลิตรต่อนาที และประมาณ 15 ลิตรสำหรับหญิงทั่ว ๆ ไป (Hossack. 1980 : 204 - 212)

สำหรับนักกีฬาชายที่มีการฝึกซ้อมเป็นอย่างดี อาจจะมีจำนวนกระแสโลหิตที่ออกจากหัวใจมากถึง 30 ลิตรต่อนาที (Roskamm. 1973 : 225 - 234)

มอร์เฮาซ์ และ มิลเลอร์ (สันติ โภคสมบัติ 2524 : 6 - 7 อ้างอิงมาจาก Morehouse and Miller. 1963 : 237) ได้กล่าวว่า การออกกำลังกายมีผลโดยตรงต่อระบบไหลเวียนโลหิตและการทำงานของระบบหายใจดังต่อไปนี้

1. การออกกำลังกายประเภทอดทน (Endurance Exercises) มีแนวโน้มในการที่จะทำให้อัตราการเต้นของหัวใจลดลงและทำให้กลับคืนสู่สภาพปกติ (Recovery) เร็วขึ้น

2. ปริมาตรสูบฉีดของหัวใจแต่ละครั้ง (Stroke Volume) เพิ่มขึ้นในระหว่างการออกกำลังกาย

3. การฝึกซ้อมกีฬาจะช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของหัวใจ แรงในการบีบตัวจะมีมากขึ้น ระยะคลายตัวจะเพิ่มขึ้นและความจุของแหล่งเลือดสำรอง (Reserve Capacities) จะมากขึ้น

4. การออกกำลังกายหนัก ๆ จะทำให้เพิ่มปริมาตรสูบฉีดของหัวใจ (Stroke Volume) หัวใจคนที่ได้รับการฝึกซ้อมมากจะมีปริมาตรสูบฉีดเพิ่มขึ้น

5. การออกกำลังกายทำให้เพิ่มสมรรถภาพทำงานโดยอาศัยอากาศ (Aerobic Capacity) คือ ทำให้บุคคลได้รับออกซิเจนเพิ่มมากขึ้นตามความต้องการของงาน

6. การออกกำลังทำให้ปริมาณเลือดไหลกลับสู่หัวใจมากขึ้น

เมื่อร่างกายออกกำลัง การเปลี่ยนแปลงทางสรีระที่สำคัญคือ การจับออกซิเจนมากขึ้น (Oxygen Consumption) โดยร่างกายต้องหายใจเข้าออกมากที่สุด หัวใจต้องสูบฉีดโลหิตเข้าออกให้มากที่สุดต่อหน่วยเวลาและเนื้อเยื่อต้องดึงออกซิเจนจากโลหิตมาใช้ให้มากที่สุด (จรวยพร ธรณินทร์ 2525 : 252)

คนที่เล่นกีฬา โลหิตจะมากขึ้นเพราะการออกกำลังกายหนักจำเป็นต้องใช้โลหิตในการรักษาอุณหภูมิของร่างกายเพื่อใช้ออกซิเจนในการสันดาป ปริมาตรโลหิตที่เพิ่มขึ้นทำให้โลหิตดำที่ไหลกลับคืนสู่หัวใจมากขึ้น เมื่อโลหิตดำกลับเข้ามากขึ้นจะส่งไปฟอกที่ปอดได้โลหิตแดงคืนมามากขึ้น และส่งไปให้กล้ามเนื้อทันความต้องการ เมื่อออกกำลังดำเนินต่อไปอัตราการไหลเวียนของโลหิตจำเป็นต้องเร็วขึ้นเพื่อ

1. เพิ่มปริมาณขนส่งออกซิเจน
2. เพิ่มปริมาณสารที่ต้องใช้สร้างพลังงานได้แก่ กลูโคส ไขมัน กรดอะมิโนและอื่น ๆ
3. เพื่อขจัดของเสีย ได้แก่ คาร์บอนไดออกไซด์ แอมโมเนีย
4. เพื่อระบายความร้อน อันเป็นการรักษาอุณหภูมิของร่างกาย

(จรวยพร ธรณินทร์ 2525 : 156 - 157)

ร่างกายของเรามีโลหิตมากน้อยตามน้ำหนัก ประมาณ 80 ซี.ซี. ต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม ถ้าน้ำหนัก 50 กิโลกรัม จะมีโลหิตประมาณ 4 ลิตร บริจาคได้ 300 ซี.ซี. การบริจาคโลหิตครั้งละ 250 - 350 ซี.ซี. (ตามน้ำหนักตัว) จะเป็นโลหิต 5 - 7 เปอร์เซ็นต์ของที่มีอยู่ ร่างกายจะไม่รู้สึกอะไรเลย เพราะเป็นโลหิตส่วนสำรอง การไหลเวียนของโลหิตร่างกายใช้เพียง 15 - 16 แก้วจากที่มีอยู่ทั้งหมด 17 - 18 แก้ว ถ้าเสียโลหิตส่วนสำรองเกิน 10 เปอร์เซ็นต์ (เกิน 500 ซี.ซี.) บางทีจะรู้สึกเพลียบ้าง แต่ถ้าเสียเกิน 20 เปอร์เซ็นต์ (เกิน 1,000 ซี.ซี.) เป็นการเสียโลหิตมากและเร็วจะรู้สึกวิงเวียนและเป็นลมได้ เพราะมากเกินโลหิตส่วนสำรอง (โลหิตส่วนสำรองมีประมาณ 500 - 600 ซี.ซี. หรือ 2 แก้ว) โลหิตที่บริจาคไป 250 - 300 ซี.ซี.

ไขกระดูกซึ่งเป็นโรงงานสร้างเม็ดโลหิตแดงจะสร้างชดเชยให้มีระดับเท่าเดิมภายใน 7 - 14 วัน เท่านั้น บางคนหลังบริจาค 14 วันระดับโลหิตเข้มข้นกว่าเดิม เพราะการบริจาคเป็นการกระตุ้นไขกระดูกให้ทำงานกระฉับกระเฉงขึ้น การบริจาคโลหิตกระทำได้ทุก 3 เดือน (ศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ สภากาชาดไทย ม.ป.พ. : ไม่มีเลขหน้า)

จากที่กล่าวมาแล้วทั้งหมดสรุปได้ว่า ในการออกกำลังกายนั้นจะต้องอาศัยการทำงานของโลหิตเข้ามาเกี่ยวข้องอยู่เป็นอันมาก และในการบริจาคโลหิตไป 5 - 7 เปอร์เซ็นต์ ร่างกายจะสร้างชดเชยให้เท่าเดิมภายในเวลา 7 - 14 วัน ผู้วิจัยจึงต้องการที่จะศึกษาว่าการบริจาคโลหิตไปเป็นจำนวน 5 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัว จะทำให้สมรรถภาพการทำงานของร่างกายแตกต่างกันหรือไม่ ระหว่างก่อนบริจาคโลหิตและหลังจากบริจาคโลหิตในระยะเวลาก่อนที่ร่างกายจะสร้างโลหิตได้เท่าเดิม

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อทราบผลของสมรรถวิสัยการทำงานของร่างกายก่อนและหลังบริจาคโลหิต
2. เพื่อเปรียบเทียบสมรรถวิสัยการทำงานของร่างกายก่อนบริจาคโลหิตและหลังบริจาคโลหิตในช่วงเวลาต่าง ๆ
3. เพื่อทราบผลของการบริจาคโลหิตที่มีต่อความดันโลหิตและอัตราชีพจรโดยการเปรียบเทียบก่อนและหลังบริจาคโลหิต

ความสำคัญของการศึกษาค้นคว้า

1. ผลของการศึกษครั้งนี้ จะทำให้ทราบว่าสมรรถวิสัยการทำงานของร่างกายก่อนและหลังบริจาคโลหิตจะแตกต่างกันหรือไม่

2. ทำให้ทราบผลของการบริจาคโลหิตที่มีต่อความดันโลหิตและชีพจร

3. สามารถนำผลที่ได้มาประยุกต์เป็นข้อแนะนำในการออกกำลังกายของผู้บริจาคโลหิตได้เหมาะสม

4. การวิจัยครั้งนี้จะเป็นแนวทางพื้นฐานสำหรับการวิจัยในเรื่องอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยครั้งนี้

ขอบเขตของการศึกษาค้นคว้า

1. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่นักเรียนชายชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนกันทรลักษ์วิทยา อำเภอกันทรลักษ์ จังหวัดศรีสะเกษ ที่อาสาสมัครเข้าร่วมทดสอบโดยคัดเลือกเอาจำนวน 15 คน มีอายุระหว่าง 17 - 18 ปี มีน้ำหนักตัวไม่น้อยกว่า 50 กิโลกรัม มีส่วนสูง 160 เซ็นติเมตรขึ้นไป และมีสภาพร่างกายสมบูรณ์โดยได้รับการตรวจจากแพทย์

2. ตัวแปรในการศึกษาค้นคว้า

2.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่ ระยะเวลาหลังการบริจาคโลหิต

2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ สมรรถวิสัยการทำงานของร่างกาย

ข้อตกลงเบื้องต้น

1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดสอบสมรรถวิสัยการทำงานของร่างกายมีความเหมาะสมที่จะใช้ทดสอบสมรรถวิสัยการทำงานของร่างกาย เพราะเป็นแบบทดสอบที่สะดวก ประหยัดและวิธีปฏิบัติเหมาะสมที่จะใช้ทดสอบกับนักเรียนที่บริจาคโลหิต

2. ผู้รับการทดสอบทุกคน ได้ความร่วมมือในการทดสอบด้วยความเต็มใจและเต็มความสามารถ

3. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ทุกคนมีสุขภาพสมบูรณ์ โดยได้รับการตรวจสุขภาพจากแพทย์โรงพยาบาลกันทรลักษ์ อำเภอกันทรลักษ์ จังหวัดศรีสะเกษ

4. การแต่งกายของผู้เข้าทดสอบ ให้แต่งกายด้วยชุดฝึกพลศึกษาของโรงเรียนกันทรลักษ์วิทยา ประกอบด้วยกางเกงผ้ายืดขายาว เสื้อแขนสั้นและรองเท้าผ้าใบ

5. การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยไม่ควบคุมเรื่องอาหาร อารมณ์ การพักผ่อน ของผู้เข้ารับการทดสอบ

คำนิยามศัพท์เฉพาะ

1. ผู้รับการทดสอบ หมายถึง นักเรียนชายชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนกันทรลักษ์วิทยา อำเภอกันทรลักษ์ จังหวัดศรีสะเกษ ที่มีอายุระหว่าง 17 - 18 ปี มีน้ำหนักไม่น้อยกว่า 50 กิโลกรัม มีส่วนสูงไม่ต่ำกว่า 160 เซนติเมตร และมีสุขภาพร่างกายสมบูรณ์

2. แบบทดสอบวัดสมรรถวิสัยการทำงานของร่างกาย หมายถึง แบบทดสอบวัดความสามารถในการจับออกซิเจนสูงสุดของ ออสตราน - ไรม์มิ่ง (Astrand - Ryhming) ซึ่งมี 1 รายการ คือ การขี่จักรยานวัดงาน 6 นาทีที่ระดับของงาน 2.0 กิโลปอนด์

3. การบริจาคโลหิต หมายถึง การเอาเลือดออกจากร่างกายทางเส้นเลือดดำที่แขนของผู้รับการทดสอบจำนวน 5 ซี.ซี. ต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม โดยใช้เข็มเจาะดูดเลือดออก

4. สมรรถวิสัยของร่างกาย หมายถึง ความสามารถในการทำงานของร่างกายซึ่งในที่นี้หมายถึงความสามารถในการทำงานของระบบไหลเวียนของโลหิต สิ่งที่จะชี้ความสามารถของการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิตคือค่าของอัตราการนำออกซิเจนเข้าสู่ร่างกายสูงสุด ซึ่งหาได้จากการเต้นของหัวใจในระหว่างการออกกำลังกายกับตารางสำเร็จของออสตรานด์

5. ชีพจร หมายถึง การขยายตัวและหดตัวของหลอดเลือดในจังหวะเดียวกับการขยายตัวและหดตัวของหัวใจ (จรวยพร ธรณินทร์ 2519 : 193)

6. ความดันโลหิต หมายถึง ความกดดันที่เลือดมีต่อผนังของหลอดเลือด ความดันโลหิตนี้ได้มาจากการบีบตัวของหัวใจ ปริมาตรของเลือดในระบบหมุนเวียน และการบีบตัวขยายตัวของหลอดเลือด (วิทย์ แก้วเกษม 2518 : 118)

7. ภาวะคงตัว (Steady State) หมายถึง การออกกำลังที่มีความหนักคงที่และปริมาตรอากาศหายใจต่อนาทีคงที่ และปริมาณการรับออกซิเจนของร่างกายจะเท่ากับความต้องการออกซิเจนของร่างกายขณะนั้น (จรวยพร ธรณินทร์ 2519 : 454)

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ทำการสำรวจเอกสารและรายงานการวิจัยอื่นที่ทำมาแล้วเกี่ยวกับการบริจาคโลหิตกับสมรรถภาพในการทำงานของร่างกาย เพื่อเป็นแนวทางในการวิจัยสรุปได้ดังนี้

เอกสารและงานวิจัยในต่างประเทศ

ในปี ค.ศ. 1942 คาร์โปวิช และ มิลแมน (Karpovich and Millman. 1942 : 166 - 168) ได้ศึกษาผลจากการเสียงเลือดของนักกีฬาในการแข่งขันกีฬาที่ใช้กำลังมาก ๆ โดยศึกษาจากนักยิมนาสติค 1 คน และนักมวยปล้ำ 2 คน ผลปรากฏว่า เมื่อนักกีฬาทั้งสองประเภทลงทำการแข่งขันหลังจากบริจาคโลหิต จะทำให้เหนื่อยล้าจนเกือบหมดแรงเมื่อเสร็จการแข่งขัน

อีกตัวอย่างหนึ่งที่ผู้ทำการศึกษาชุดเดิมได้พบคือ นักกีฬาที่เสียเลือด 1 พินท์ (473.2 ซี.ซี) จะไม่มีผลกระทบใด ๆ ในการแข่งขัน โดย คาร์โปวิช และ มิลแมน ได้ศึกษาผลของการเสียเลือด 1 พินท์กับนักวิ่งระยะสั้นและนักว่ายน้ำระยะสั้น ผลปรากฏว่าภายหลังการเสียเลือดเพียง 2 - 3 ชั่วโมง ทั้งนักวิ่งและนักว่ายน้ำระยะสั้นสามารถทำสถิติการวิ่งและการว่ายน้ำได้เท่าเดิมและนอกจากนั้นยังพบว่าถึงแม้ผู้บริจาคโลหิตจะมีอาการวิงเวียนหลังการถ่ายเลือดออก 1 พินท์ แต่อาการดังกล่าวจะเกิดเพียงชั่วขณะหลังจากนั้นไม่นานก็จะรู้สึกปกติ

คาร์โปวิช และ มิลแมน ได้ศึกษาผลของการเสียเลือด 1 พินท์ที่มีต่อการออกกำลังกายที่เร็ว และต้องอาศัยความทนทานโดยใช้กลุ่มตัวอย่าง 5 คน ทำการทดสอบโดยให้กลุ่มตัวอย่างขี่จักรยานวัดงาน ผลการทดลองปรากฏว่า 4 ใน 5 คน จะมีความทนทานลดลงในระยะเวลา 10 - 18 วัน อีกคนหนึ่งได้พยายามพิสูจน์ว่าการเสียเลือดไม่มีผลต่อการออกกำลังกายของเขา แต่ก็อยู่ในสภาพที่หมดแรง ในวันต่อ ๆ มา ความทนทานของเขาจะลดลงอย่างเห็นได้ชัดและจะคืนสู่สภาพปกติในอีก 3 สัปดาห์ต่อมา

โฮเวลล์ และ คูเป้ (Howell and Coupe. 1964 : 156 - 165 อ้างอิงมาจาก Dennission. 1964 : 161) ได้แบ่งนักศึกษามหาวิทยาลัย 20 คน ออกเป็น 2 กลุ่ม ๆ ละ 10 คน คือ กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลองให้บริจาคเลือด 500 ซี.ซี. กลุ่มควบคุมใช้เข็มแทงเฉย ๆ แต่ไม่ดูดเลือด โดยที่ทั้งสองกลุ่มใช้ผ้าปิดตาไว้จึงทำให้ทุกคนคิดว่าตนเองได้บริจาคโลหิต หลังจากบริจาคโลหิตแล้วให้ทั้ง 2 กลุ่มขี่จักรยานวัดงาน 2 นาที โดยใช้น้ำหนักถ่วง 14 กก. ซึ่งการทดสอบการขี่จักรยานนี้จะทดลองหลังจากบริจาคเลือด 2 ชั่วโมง 24 ชั่วโมงและ 7 วันตามลำดับ ผลการทดลองปรากฏว่าทั้ง 2 กลุ่ม สามารถปฏิบัติงานสูงขึ้นอย่างเห็นได้ชัด และความแตกต่างระหว่างทั้ง 2 กลุ่มไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

โอเวลล์ และ คูเป้ (Howell and Coupe. 1964 : 156 - 165) ได้ศึกษาผลทางด้านจิตใจของการบริจาคโลหิต โดยแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 6 คน การแบ่งกลุ่มตัวอย่างได้แบ่งให้มีความสามารถเท่า ๆ กันทั้ง 2 กลุ่ม โดยได้รับการทดสอบแบบเดินบนลู่กลของบัลคี่ (Balke Treadmill Test) การทดสอบแบบนี้ให้ออกกำลังจนหัวใจเต้น 180 ครั้งต่อนาที หลังจากแบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่มเท่า ๆ กันแล้ว หลังจากนั้นอีก 4 วัน นำทั้ง 2 กลุ่มไปที่ศูนย์บริจาคโลหิตและใช้ผ้าปิดตาไว้ในขณะบริจาคโลหิต กลุ่มทดลองบริจาคโลหิตคนละ 500 ซี.ซี. กลุ่มควบคุมไม่ได้ถ่ายเลือกออกเพียงแต่แทงเข็ม และบอกว่าพวกเขาได้ถ่ายเลือดออก หลังจากนั้นอีก 30 นาที 24 ชั่วโมง และ 7 วัน ทั้ง 2 กลุ่ม ได้รับการทดสอบแบบเดินบนลู่กลของบัลคี่ (Balke Treadmill Test) ผลการทดลองปรากฏว่า 30 นาที หลังการถ่ายเลือดหรือเข้าใจว่าถ่ายเลือด ความสามารถในการออกกำลังกายของทั้ง 2 กลุ่มลดลง แต่ 24 ชั่วโมงหลังการถ่ายเลือด ความสามารถในการออกกำลังกายดีกว่าก่อนถ่ายเลือด และอีก 7 วัน ต่อมาความสามารถในการออกกำลังกายก็ยังดีขึ้นไปอีก และความสามารถในการออกกำลังกายทั้ง 4 ครั้งของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารและงานวิจัยในประเทศไทย

การวิจัยที่เกี่ยวกับผลของการบริจาคโลหิตที่มีต่อสมรรถวิสัยการทำงานของร่างกายโดยตรงนั้น ในประเทศไทยยังไม่มีการศึกษาค้นคว้ามาก่อน แต่มีการวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

ในปี พ.ศ. 2518 ถนอมวงษ์ ทวีบูรณ์ (ถนอมวงษ์ ทวีบูรณ์ 2518 : 27 - 28) ได้วิจัยเพื่อศึกษาเปรียบเทียบสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดก่อนและขณะมีรอบเดือน ผู้รับการทดลองคือนักศึกษาหญิงวิทยาลัยครูบุรีรัมย์ ชั้น ป.กศ.ปีที่ 1 และปีที่ 2 ซึ่งมีสุขภาพปกติ จำนวน 37 คน มีอายุเฉลี่ย 18 ปี ความสูงเฉลี่ย 153.55 เซนติเมตร น้ำหนักตัวเฉลี่ย 50.93 กิโลกรัม ที่ผ่านการศึกษาประวัติการมีประจำเดือนมาแล้วสองเดือน และไม่มีอาการปวดท้องอย่างรุนแรงในระหว่างมีประจำเดือน เริ่มด้วยการทดสอบเบื้องต้นเพื่อหาแรงกดของสายพานที่เหมาะสมก่อน ซึ่งคิดจากน้ำหนักตัวเป็นเกณฑ์โดยเฉลี่ย เริ่มจากแรงกดของสายพาน 1.5 กิโลปอนด์และเพิ่มอีก 0.5 กิโลปอนด์ทุก ๆ สองนาที จนกระทั่งได้แรงกดสายพานที่เหมาะสม เมื่ออัตราการเต้นของหัวใจสูงขึ้นในระหว่าง 130 - 150 ครั้งต่อนาที ในการทดสอบผู้เข้ารับการทดสอบคนหนึ่ง ๆ ต้องเข้ารับการทดสอบโดยถีบจักรยานวัดงานแบบโมนาร์คคนละสองครั้ง คือ ช่วงก่อนมีประจำเดือนและระหว่างมีประจำเดือน โดยกำหนดวันที่ 2 และ 14 ของการมีประจำเดือน เวลาการทดสอบระหว่าง 15.00 - 18.00 น. ผู้รับการทดสอบรับประทานอาหารมื้อสุดท้ายมาแล้วอย่างน้อยสามชั่วโมงก่อนทดสอบ และชั่งน้ำหนักตัวบันทึกเป็นกิโลกรัมแล้วให้นั่งพักในห้องที่อุณภูมิปกติ (อุณหภูมิเฉลี่ย 24.67 อาศาเซลเซียส และความชื้นสัมพันธ์เฉลี่ย 81.97 เปอร์เซ็นต์) เป็นเวลา 10 นาที วัดอุณภูมิของร่างกาย (ทางปาก) บันทึกเป็นองศาเซลเซียสวัดความดันโลหิตบันทึกมิลลิเมตรปรอท และนับอัตราการเต้นของหัวในบันทึกเป็นครั้งต่อนาที ให้ผู้รับการทดสอบถีบจักรยานวัดงานโดยใช้แรงกดสายพานที่เหมาะสม เริ่มต้นให้บันไดจักรยานหมุน 50 รอบต่อนาทีโดยสม่ำเสมอตามเครื่องให้จังหวะและนับอัตราการเต้นของหัวใจทุก ๆ วินาทีที่ 45 จนอัตราการเต้นของหัวใจอยู่ในภาวะอยู่ตัวในช่วงนาทีที่ 5-6 จึงให้หยุดการทดสอบ แล้วนั่งพักบนเก้าอี้เป็นเวลา 5 นาที นับ

อัตราการเต้นของหัวใจหลังการออกกำลังกาย โดยให้นั่งพักเต็ม 1 นาที นำค่าอัตราการเต้นของหัวใจในภาวะอยู่ตัวนาทีที่ 5 หรือ 6 บันทึกเป็นครั้งต่อนาที ไปเปิดตารางเพื่อหาค่าสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดตามวิธีของออสตรานด์ (Astrand) บันทึกเป็นมิลลิลิตรต่อกิโลกรัมต่อนาที ผลการวิจัยมีดังนี้

1. สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดของผู้รับการทดสอบในช่วงก่อนมีประจำเดือนและระหว่างมีประจำเดือน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. อัตราการเต้นของหัวใจในภาวะอยู่ตัวของผู้รับการทดสอบในช่วงก่อนมีประจำเดือนและระหว่างมีประจำเดือน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. สภาพร่างกายก่อนออกกำลัง เช่น น้ำหนักตัว อุณภูมิร่างกาย ความดันโลหิต ในช่วงก่อนมีประจำเดือนและระหว่างมีประจำเดือน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. อัตราการเต้นของหัวใจก่อนออกกำลังกาย ขณะออกกำลังกาย และระยะฟื้นตัวในช่วงก่อนมีประจำเดือนและระหว่างมีประจำเดือน ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ในปี พ.ศ. 2524 ศักดิ์ชาย พิทักษ์วงศ์ (ศักดิ์ชาย พิทักษ์วงศ์ 2525 : บทคัดย่อ) ได้วิจัยเพื่อศึกษาเปรียบเทียบสมรรถภาพกลไกของนักเรียนหญิงในช่วงก่อนมีประจำเดือนและระหว่างมีประจำเดือน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนหญิงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนจันทร์ประดิษฐาราม วิทยาคม เขตภาษีเจริญ กรุงเทพมหานคร ปีการศึกษา 2523 จำนวน 60 คน ที่ผ่านการคัดเลือกและศึกษาประวัติการมีประจำเดือนมาแล้วเป็นเวลา 2 เดือน แบ่งกลุ่มตัวอย่างเป็น 2 กลุ่ม โดยวิธีสุ่มอย่างง่าย เป็นกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง กลุ่มละ 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยใช้แบบทดสอบสมรรถภาพกลไกสำหรับนักเรียนชายและหญิงระดับมัธยมศึกษาตอนปลายของมหาวิทยาลัยอินเดียนา (Indiana Motor Fitness for High School Boys and Girls) ซึ่งประกอบด้วยการทดสอบ 4 รายการคือ นอนหงายดึงข้อ สควอททรัสต์ 20 นาที ดันพื้นอย่างง่าย และกระโดดแตะผนัง

วิธีดำเนินการ ทำการทดสอบสมรรถภาพกลไก โดยให้กลุ่มควบคุมทดสอบ 2 ครั้ง ในช่วงก่อนมีประจำเดือน (นับวันที่ 14 หลังจากมีประจำเดือนวันแรก) กลุ่มทดลองทดสอบครั้งแรกในช่วงก่อนมีประจำเดือน (นับวันที่ 14 หลังจากมีประจำเดือนวันแรก) และทดสอบครั้งที่ 2 ระหว่างมีประจำเดือนแล้วนำผลการทดสอบของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองไปหาค่าเฉลี่ยความแตกต่างระหว่างการทดสอบครั้งหลัง กับครั้งแรกแล้วนำค่าเฉลี่ยความแตกต่างของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมไปทดสอบสมมุติฐานโดยใช้วิธีทางสถิติแบบ t-test

ผลการศึกษาปรากฏว่า

1. สมรรถภาพกลไก รายการทดสอบนอนหงายดึงข้อ ของนักเรียนหญิงในช่วงก่อนมีประจำเดือนและระหว่างมีประจำเดือน แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. สมรรถภาพกลไก รายการทดสอบวควอททรัสต์ 20 วินาที ของนักเรียนหญิงในช่วงก่อนมีประจำเดือนและระหว่างมีประจำเดือน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. สมรรถภาพกลไก รายการทดสอบคันพื้นอย่างง่าย ของนักเรียนหญิงในช่วงก่อนมีประจำเดือนและระหว่างมีประจำเดือน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. สมรรถภาพกลไก รายการทดสอบกระโดดแตะผนังของนักเรียนหญิงในช่วงก่อนมีประจำเดือนและระหว่างมีประจำเดือน แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

<u>สมมุติฐานของการศึกษาค้นคว้า</u>

สมรรถวิสัยการทำงานของร่างกายก่อนบริจาคโลหิตและหลังบริจาคโลหิตในช่วงเวลา 3 ชั่วโมง 1 วัน และ 3 วันแตกต่างกัน

บทที่ 3

วิธีดำเนินการ

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชายโรงเรียนกันทรลักษณ์วิทยา อ. กันทรลักษณ์ จ. ศรีสะเกษ ปีการศึกษา 2528 ที่มีอายุระหว่าง 17 - 18 ปี มีน้ำหนักไม่น้อยกว่า 50 กิโลกรัม และมีส่วนสูงไม่ต่ำกว่า 160 เซนติเมตร และมีสุขภาพร่างกายสมบูรณ์ จำนวน 15 คน ได้มาโดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

1. จักรยานวัดงานแบบโมนาร์ค (Monark Bicycle Ergometer) ผลิตในประเทศสวีเดน เป็นจักรยานล้อเดียวตั้งอยู่กับที่ มีสายพานพันรอบล้อ ซึ่งสามารถขันให้ตึงหรือคลายให้หย่อนได้ มีตัวเลขบอกน้ำหนักถ่วงจากสายพานเป็นกิโลปอนด์ 1 กิโลปอนด์เท่ากับแรงที่กระทำต่อมวล 1 รอบ จะมีการเคลื่อนที่ตามขอบล้อเป็นระยะทาง 6 เมตร

2. เครื่องให้จังหวะ (Metronome) ยี่ห้อยามาฮ่า (Yamaha) ผลิตในประเทศญี่ปุ่นที่ตั้งความเร็วคงที่ไว้ 100 ครั้งต่อนาที หรือ 50 รอบของบันไดจักรยานต่อนาที

3. เครื่องตรวจฟัง (Stethoscope) ยี่ห้อไรส์เตอร์ (Riester) ผลิตในประเทศเยอรมัน

4. นาฬิกาจับเวลา (Stopwatch) ยี่ห้อไซโก้ (Seiko) ผลิตในประเทศญี่ปุ่น ที่สามารถบอกเวลาละเอียด 1/100 วินาที

5. เครื่องชั่งน้ำหนักและวัดส่วนสูง (Height and Weight Scale) ยี่ห้อดีเทคโต (Detecto) ผลิตในประเทศสหรัฐอเมริกา ซึ่งใช้วัดน้ำหนักและมีที่วัดส่วนสูงประกอบด้วยในเครื่องเดียวกัน

6. เครื่องวัดความดันโลหิต (Sphygmomanometer) แบบปรอท ยี่ห้อเออร์คามิเตอร์ (Erka Meter) ผลิตในประเทศเยอรมัน

สถานที่ทดลอง

1. การบริจาคโลหิต กระทำที่โรงพยาบาลกันทรลักษ์ อ.กันทรลักษ์ จ.ศรีสะเกษ

2. การวัดสมรรถวิสัยการทำงานของร่างกาย กระทำที่โรงเรียนกันทรลักษ์วิทยา อ.กันทรลักษ์ จ.ศรีสะเกษ

วิธีดำเนินการทดลอง

1. การทดลองทำทั้งสิ้น 4 ครั้ง ใช้เวลา 1 สัปดาห์ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2528 โดยการทดลองแต่ละครั้งให้ผู้ถูกทดลองขี่จักรยานวัดงาน 4 - 6 นาที (จนกว่าอัตราการเต้นของหัวใจเข้าสู่ภาวะคงตัว) โดยใช้น้ำหนักถ่วง 2 กิโลปอนด์ เมื่ออัตราการเต้นของหัวใจเข้าสู่ภาวะคงตัวแล้ว บันทึกอัตราการเต้นของหัวใจในภาวะคงตัวไว้ แล้งนำไปเปิดตารางเพื่อหาความสามารถในการทำงานของร่างกาย

2. เมื่ออัตราการเต้นของหัวใจเข้าสู่ภาวะคงตัวแล้ว มีการวัดความดันโลหิต

3. ก่อนการทดลองทุกครั้ง วัดความดันโลหิตขณะพักและวัดชีพจรขณะพัก เมื่อขี่จักรยานวัดงานจนอัตราการเต้นของหัวใจเข้าสู่ภาวะคงตัวแล้ว ให้ผู้ถูกทดลองนั่งพักบนจักรยาน แล้ววัดความดันโลหิตและชีพจรในนาทีที่ 1 นาทีที่ 2 และนาทีที่ 3 โดยจะทำการวัดในวินาทีที่ 45 ของแต่ละนาที

วิธีทดสอบจักรยานวัดงานของออสตรานด์

1. ตรวจสอบเครื่องให้จังหวะ (100 ครั้งต่อนาที หรือ 50 รอบต่อนาที)

2. ให้ผู้รับการทดสอบขึ้นนั่งบนอาน ปรับอานและที่จับให้เหมาะกับผู้รับการทดสอบ (ขายืดสุดแล้วเข่างอเล็กน้อย)

3. เริ่มทดสอบโดยตั้งน้ำหนักถ่วงให้ตรงกับที่ต้องการ (ในการวิจัยครั้งนี้ใช้น้ำหนักถ่วง 2 กิโลปอนด์ หรือ 600 กิโลปอนด์เมตรต่อนาที)

4. นับอัตราการเต้นของหัวใจให้ครบ 30 ครั้ง โดยเริ่มนับจากวินาทีที่ 45 ของแต่ละนาที จับเวลาที่ได้แล้วเปิดตารางเทียบจำนวนการเต้นของหัวใจต่อนาที

5. บันทึกอัตราการเต้นของหัวใจทุกครั้งจนคงที่ โดยทั่วไปอัตราการเต้นของหัวใจจะคงที่ภายในเวลา 6 นาที

6. นำอัตราการเต้นของหัวใจในภาวะอยู่ตัวจากการถีบจักยานวัดงานไปเปิดตารางเพื่อหาสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดตามวิธีของออสตรานด์

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. ขอหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัย ติดต่อขอความร่วมมือจากผู้อำนวยการวิทยาลัยพลศึกษาศรีสะเกษเพื่อขอใช้จักรยานวัดงาน และติดต่อผู้อำนวยการโรงพยาบาลกันทรลักษ์ เพื่ออำนวยความสะดวกในการบริจาคโลหิต

2. จัดเตรียมอุปกรณ์ สถานที่ เพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

3. ก่อนการทดสอบผู้วิจัยชี้แจงจุดประสงค์ของการทดสอบให้ผู้เข้ารับการทดสอบฟังจนเป็นที่เข้าใจและอธิบายวิธีการทดสอบแก่ผู้เข้ารับการทดสอบ เพื่อให้เข้าใจถึงวิธีทดสอบและรายละเอียดอื่น ๆ

4. วัดสมรรถวิสัยการทำงานของผู้เข้ารับการทดสอบก่อนบริจาคโลหิต 1 วัน โดยกระทำในวันที่ 11 พฤศจิกายน พ.ศ. 2528

5. นำผู้รับการทดสอบไปบริจาคโลหิตที่โรงพยาบาลกันทรลักษ์ อ. กันทรลักษ์ จ. ศรีสะเกษ โดยการบริจาคโลหิตกระทำโดยนายแพทย์ประจำโรงพยาบาลกันทรลักษ์ ซึ่งการบริจาคกระทำในวันที่ 12 พฤศจิกายน พ.ศ. 2528

6. หลังจากบริจาคโลหิตแล้ว 3 ชั่วโมง 1 วัน และ 3 วัน วัดสมรรถวิสัยการทำงานของผู้เข้ารับการทดสอบ

7. จัดทำใบบันทึกผลการทดสอบ ของผู้เข้ารับการทดสอบ เพื่อหาค่าสถิติ หลังทำการวิเคราะห์ สรุปผลการวิจัย และเสนอแนะความคิดเห็นที่ได้จากการวิจัยครั้งนี้

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

1. หาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของความดันโลหิตและชีพจร ในการทดลองทั้ง 4 ครั้ง

2. ทดสอบความแตกต่างของสมรรถวิสัยการทำงานของร่างกายในการทดลองทั้ง 4 ครั้ง โดยใช้วิธีทางสถิติ แบบ t-test Dependent

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลใช้วิธีการทางสถิติต่อไปนี้

1. หาค่าเฉลี่ย โดยใช้สูตร (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ 2522 : 51)

$$\bar{X} = \frac{\Sigma X}{N}$$

เมื่อ $\bar{X}$ แทน คะแนนตัวกลางเลขคณิต

ΣX แทน ผลรวมทั้งหมดของคะแนน

N แทน จำนวนผู้เข้ารับการทดสอบ

2. หาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยใช้สูตร (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ 2522 : 100)

$$S.D. = \sqrt{\frac{N\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2}{N(N-1)}}$$

เมื่อ S.D. แทน ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ΣX^2 แทน ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง

$(\Sigma X)^2$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดยกกำลังสอง

N แทน ผู้เข้ารับการทดสอบ

3. ทดสอบความแตกต่างระหว่างคู่ โดยใช้สูตร (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ 2522 : 220)

$$t = \frac{\Sigma D}{\sqrt{\frac{N\Sigma D^2 - (\Sigma D)^2}{n-1}}}$$

$$df = n - 1$$

เมื่อ D แทน ความแตกต่างของคะแนนแต่ละคู่

N แทน จำนวนคู่

df แทน ชั้นแห่งความอิสระ

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การจัดกระทำและวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับการศึกษาครั้งนี้ ปรากฏผลดังจะได้เสนอต่อไปนี้ เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกัน จึงขอกำหนดสัญญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลดังต่อไปนี้

เมื่อ N แทน จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง

$\bar{X}$ แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

D แทน ผลต่างระหว่างคะแนนที่สัมพันธ์กันแต่ละคู่

D^2 แทน ผลต่างระหว่างคะแนนที่สัมพันธ์กันแต่ละคู่ยกกำลังสอง

T แทน ค่าสถิติที่ใช้พิจารณาคะแนนที

* แทน มีนัยสำคัญที่ระดับ .05

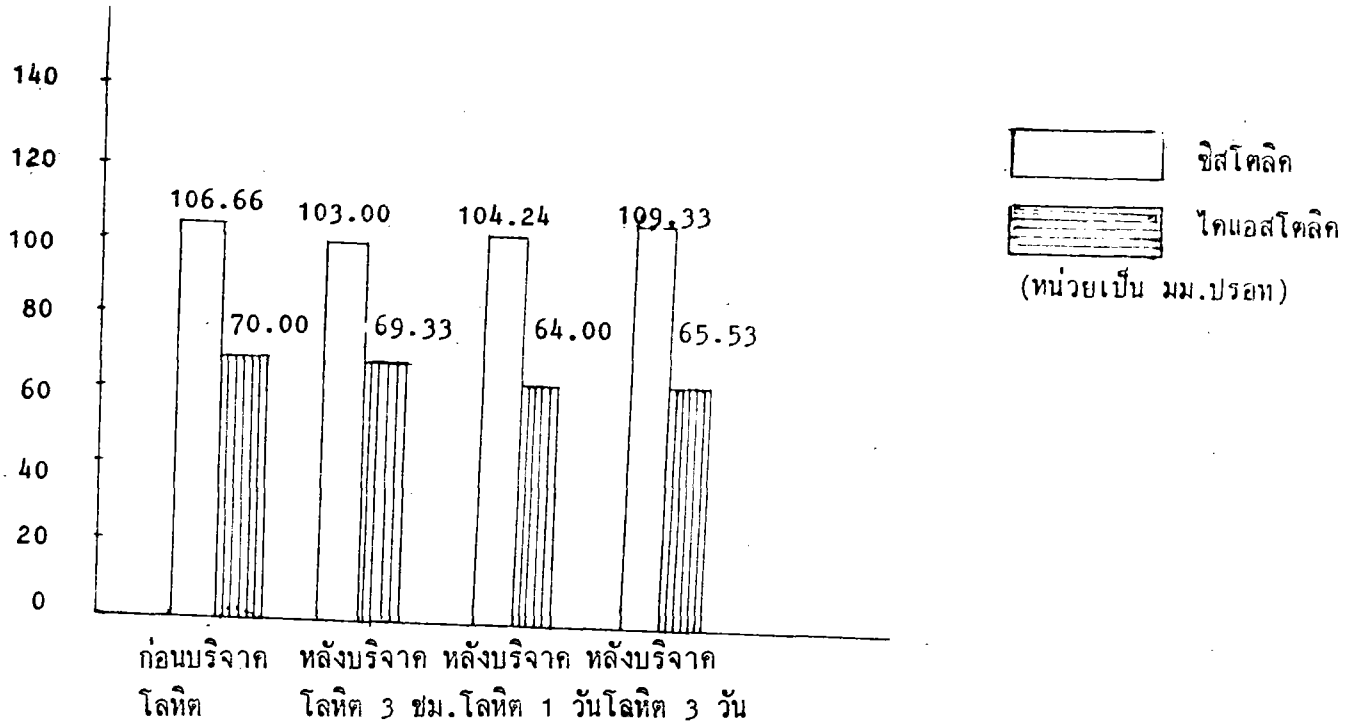
<u>การวิเคราะห์ข้อมูล</u>

1. การวิเคราะห์ผลการวัดความดันโลหิตซิสโตลิค (Systolic) และไดแอสโตลิค (Diastolic) ก่อนบริจาคโลหิตและหลังบริจาคโลหิต 3 ชั่วโมง 1 วัน และ 3 วัน

2. การวิเคราะห์ผลการวัดการเต้นของหัวใจก่อนบริจาคโลหิตและหลังบริจาคโลหิต 3 ชั่วโมง 1 วัน และ 3 วัน

3. การวิเคราะห์ผลการทดสอบสมรรถภาพสูงสุดในการจับออกซิเจนของร่างกายก่อนบริจาคโลหิตและหลังบริจาคโลหิต 3 ชั่วโมง 1 วัน และ 3 วัน

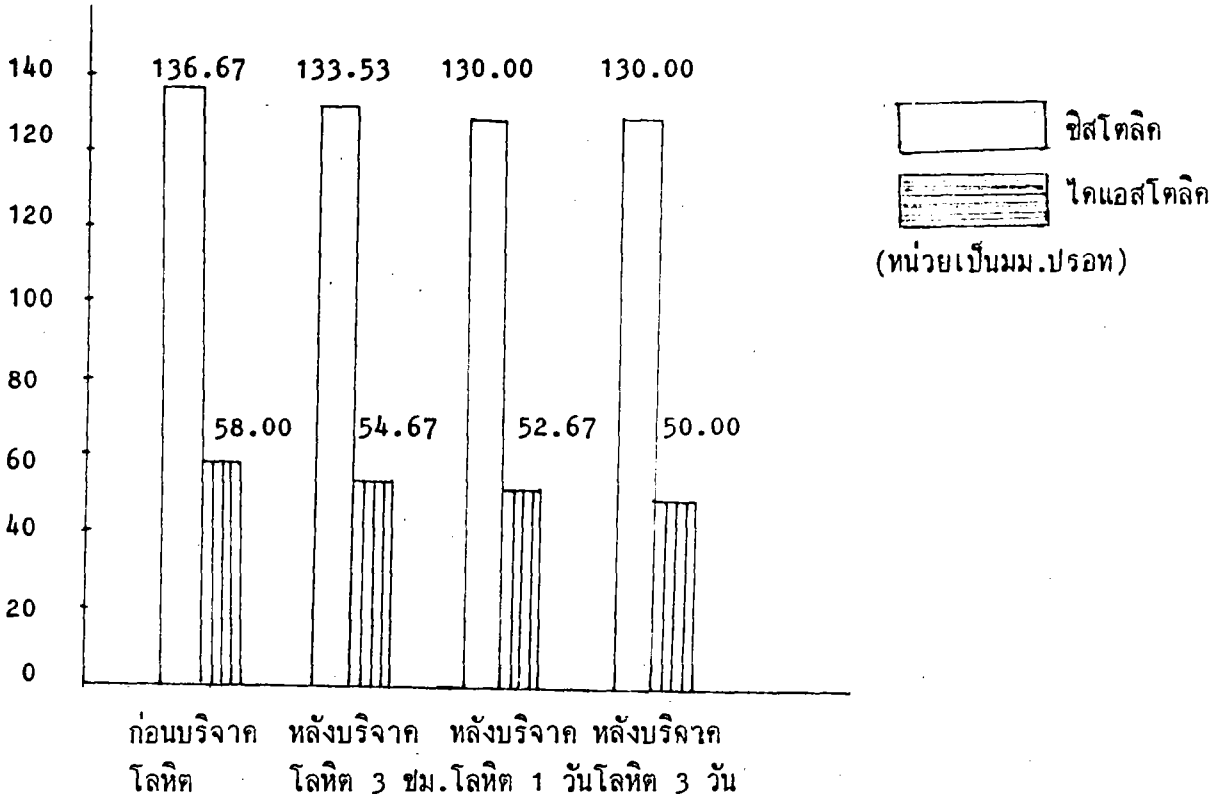
166690



ภาพประกอบ 1 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความดันโลหิตชิสโตลิคและไดแอสโตลิค ก่อนบริจาคโลหิตและหลังบริจาคโลหิต 3 ชั่วโมง 1 วัน และ 3 วัน ก่อนจะทดสอบสมรรถวิสัยการทำงานของร่างกาย

จากภาพประกอบ 1 แสดงว่าค่าเฉลี่ยความดันโลหิตชิสโตลิคหลังบริจาคโลหิต 3 วัน มีค่ามากที่สุด (109.33 มม.ปรอท) ค่าเฉลี่ยความดันโลหิตชิสโตลิคหลังบริจาคโลหิต 3 ชั่วโมง มีค่าเป็นลำดับที่ 2 (108.00 มม.ปรอท) ค่าเฉลี่ยความดันโลหิตชิสโตลิคก่อนบริจาคโลหิตมีค่าเป็นลำดับที่ 3 (106.66 มม.ปรอท) และค่าเฉลี่ยความดันโลหิตชิสโตลิคหลังบริจาคโลหิต 1 วัน มีค่าน้อยที่สุด (104.24 มม.ปรอท)

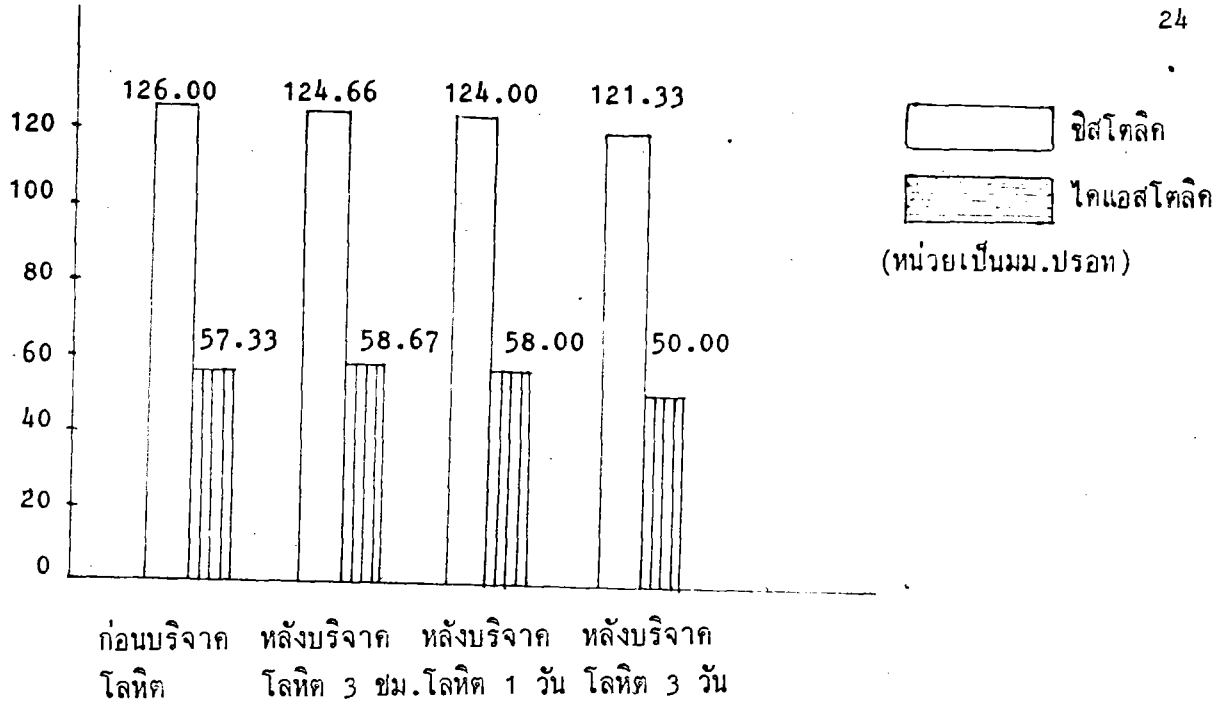
ส่วนค่าเฉลี่ยความดันโลหิตไดแอสโตลิคก่อนบริจาคโลหิตมีค่ามากที่สุด (70.00 มม. ปรอท) ค่าเฉลี่ยความดันโลหิตไดแอสโตลิคหลังบริจาคโลหิต 3 ชั่วโมง มีค่าเป็นลำดับที่ 2 (69.33 มม. ปรอท) ค่าเฉลี่ยความดันโลหิตไดแอสโตลิคหลังบริจาคโลหิต 3 วัน มีค่าเป็นลำดับที่ 3 (65.30 มม.ปรอท) และค่าเฉลี่ยความดันโลหิตไดแอสโตลิค หลังบริจาคโลหิต 1 วัน มีค่าน้อยที่สุด (64.00 มม.ปรอท)



ภาพประกอบ 2 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความดันโลหิตชิสโตลิคและไดแอสโตลิคก่อนบริจาคโลหิตและหลังบริจาคโลหิต 3 ชั่วโมง 1 วัน และ 3 วัน ในช่วงภาวะคงตัว

จากภาพประกอบ 2 แสดงว่าค่าเฉลี่ยความดันโลหิตชิสโตลิคก่อนบริจาคโลหิตมีค่ามากที่สุด (136.67 มม. ปรอท) ค่าเฉลี่ยความดันโลหิตชิสโตลิคหลังบริจาคโลหิต 3 ชั่วโมงมีค่าเป็นลำดับที่ 2 (133.53 มม. ปรอท) และค่าเฉลี่ยความดันโลหิตชิสโตลิคหลังบริจาคโลหิต 1 วัน และ 3 วัน มีค่าน้อยที่สุด (130.00 มม. ปรอท)

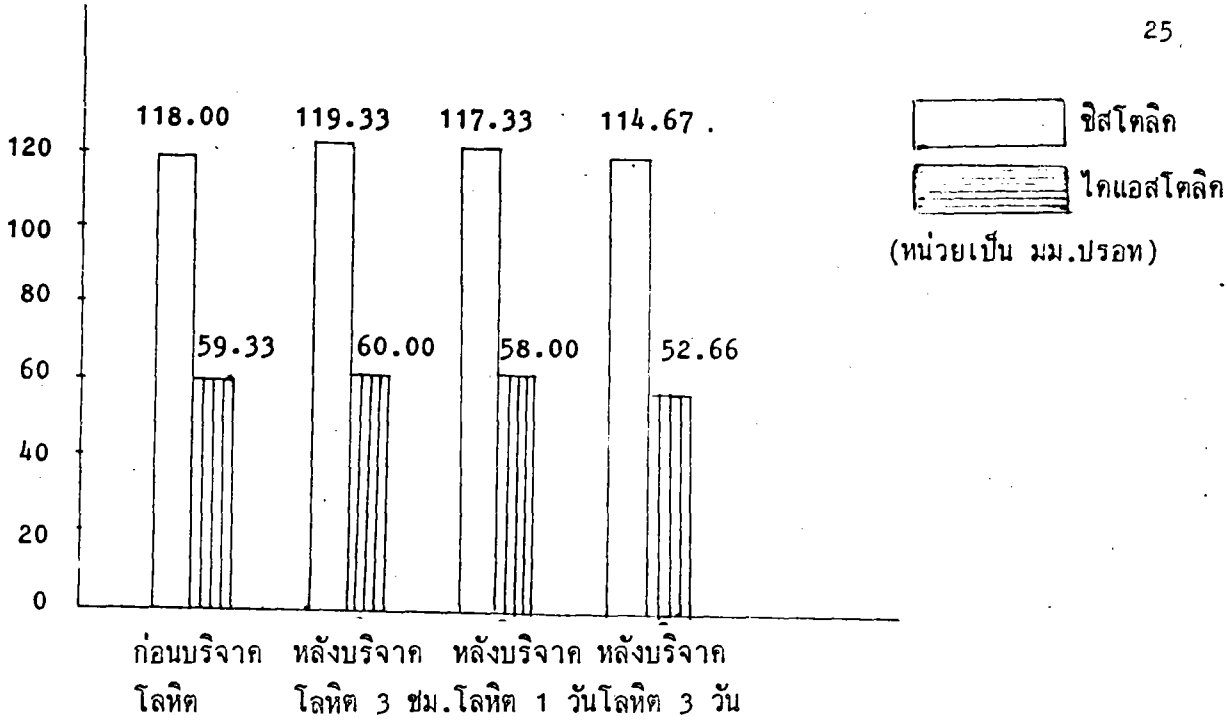
ส่วนค่าเฉลี่ยความดันโลหิตไดแอสโตลิคก่อนบริจาคโลหิตมีค่ามากที่สุด (58.00 มม. ปรอท) ค่าเฉลี่ยความดันโลหิตไดแอสโตลิคหลังบริจาคโลหิต 3 ชั่วโมงมีค่าเป็นลำดับที่ 2 (54,67 มม. ปรอท) ค่าเฉลี่ยความดันโลหิตไดแอสโตลิคหลังบริจาคโลหิต 3 วันที่ค่าน้อยที่สุด (50.00 มม. ปรอท)



ภาพประกอบ 3 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความดันโลหิตซิสโตลิคและไดแอสโตลิคก่อนบริจาคโลหิตและหลังบริจาคโลหิต 3 ชั่วโมง 1 วัน และ 3 วัน ในนาทีที่ 1 หลังการทดสอบสมรรถวิสัยการทำงานของร่างกาย

จากภาพประกอบ 3 แสดงว่าค่าเฉลี่ยความดันโลหิตซิสโตลิคก่อนบริจาคโลหิตมีค่ามากที่สุด (126.00 มม.ปรอท) ค่าเฉลี่ยความดันโลหิตซิสโตลิคหลังบริจาคโลหิต 3 ชั่วโมง มีค่าเป็นลำดับที่ 2 (124.66 มม.ปรอท) ค่าเฉลี่ยความดันโลหิตซิสโตลิตหลังบริจาคโลหิต 1 วัน มีค่าเป็นลำดับที่ 3 (124.00 มม.ปรอท) และค่าเฉลี่ยความดันโลหิตซิสโตลิคหลังบริจาคโลหิต 3 วัน มีค่าน้อยที่สุด (121.33 มม.ปรอท)

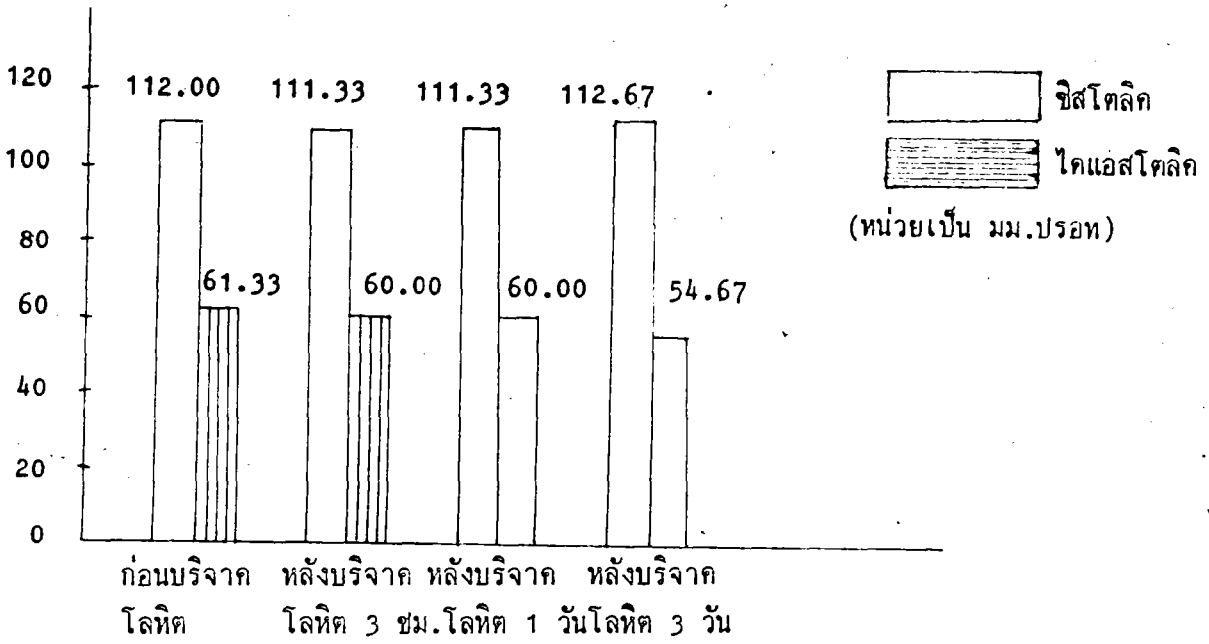
ส่วนค่าเฉลี่ยความดันโลหิตไดแอสโตลิคหลังบริจาคโลหิต 3 ชั่วโมงมีค่ามากที่สุด (58.67 มม.ปรอท) ค่าเฉลี่ยความดันโลหิตไดแอสโตลิคหลังบริจาคโลหิต 1 วันมีค่าเป็นลำดับที่ 2 (58.00 มม.ปรอท) ค่าเฉลี่ยความดันโลหิตไดแอสโตลิคก่อนบริจาคโลหิตมีค่าเป็นลำดับที่ 3 (57.33 มม.ปรอท) และค่าเฉลี่ยความดันโลหิตไดแอสโตลิคหลังบริจาคโลหิต 3 วัน มีค่าน้อยที่สุด (50.00 มม.ปรอท)



ภาพประกอบ 4 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความดันโลหิตชิสโตลิคและไดแอสโตลิคก่อนบริจาคโลหิตและหลังบริจาคโลหิต 3 ชั่วโมง 1 วัน และ 3 วัน ในนาทีที่ 2 หลังการทดสอบสมรรถวิสัยการทำงานของร่างกาย

จากภาพประกอบ 4 แสดงว่าค่าเฉลี่ยความดันโลหิตชิสโตลิคหลังบริจาคโลหิต 3 ชั่วโมง มีค่ามากที่สุด (119.33 มม. ปรอท) ค่าเฉลี่ยความดันโลหิตชิสโตลิคก่อนบริจาคโลหิตมีค่าเป็นลำดับที่ 2 (118.00 มม. ปรอท) ค่าเฉลี่ยความดันโลหิตชิสโตลิคหลังบริจาคโลหิต 1 วันมีค่าเป็นลำดับที่ 3 (117.33 มม. ปรอท) และค่าเฉลี่ยความดันโลหิตชิสโตลิคหลังบริจาคโลหิต 3 วันมีค่าน้อยที่สุด (114.67 มม. ปรอท)

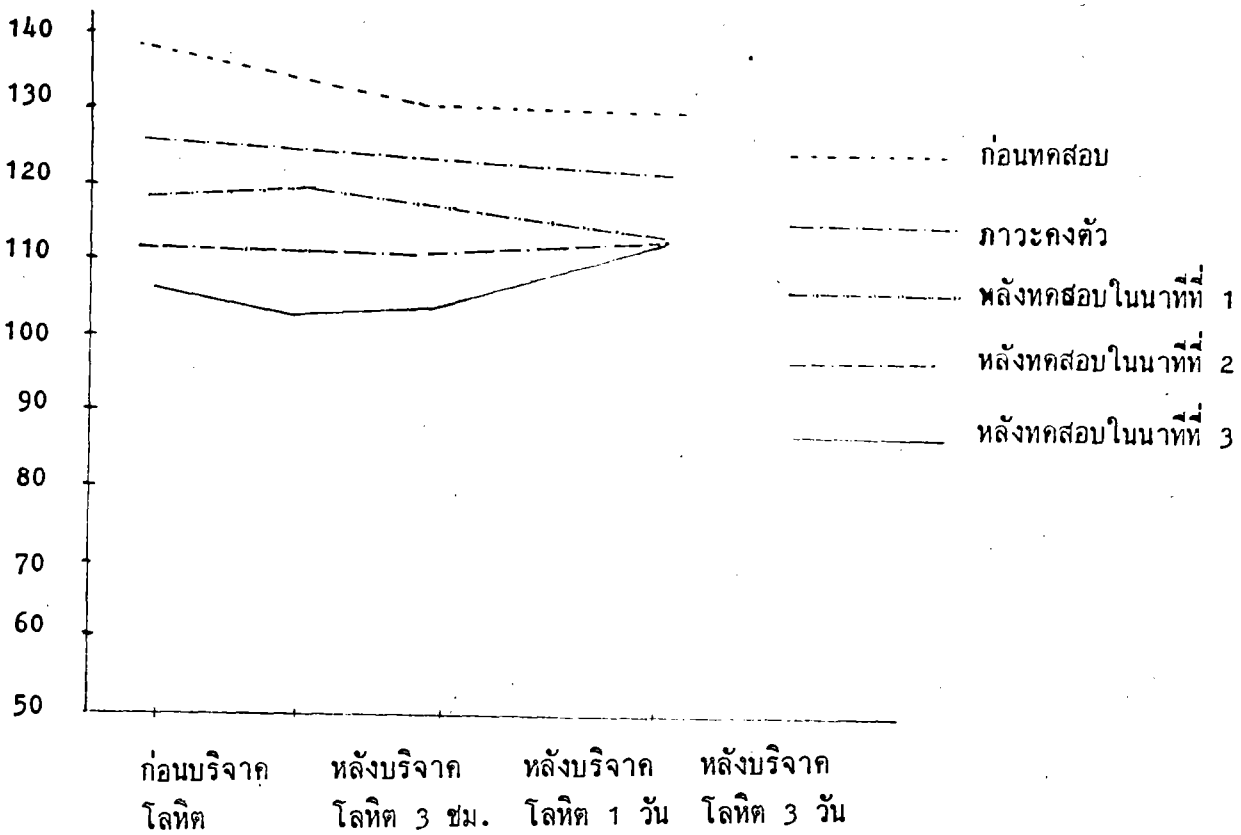
ส่วนค่าเฉลี่ยความดันโลหิตไดแอสโตลิคหลังบริจาคโลหิต 3 ชั่วโมงมีค่ามากที่สุด (60.00 มม. ปรอท) ค่าเฉลี่ยความดันโลหิตไดแอสโตลิคก่อนบริจาคโลหิตมีค่าเป็นลำดับที่ 2 (59.22 มม. ปรอท) ค่าเฉลี่ยความดันโลหิตไดแอสโตลิคหลังบริจาคโลหิต 1 วันมีค่าเป็นลำดับที่ 3 (58.00 มม. ปรอท) และค่าเฉลี่ยความดันโลหิตไดแอสโตลิคหลังบริจาคโลหิต 3 วันมีค่าน้อยที่สุด (52.66 มม. ปรอท)



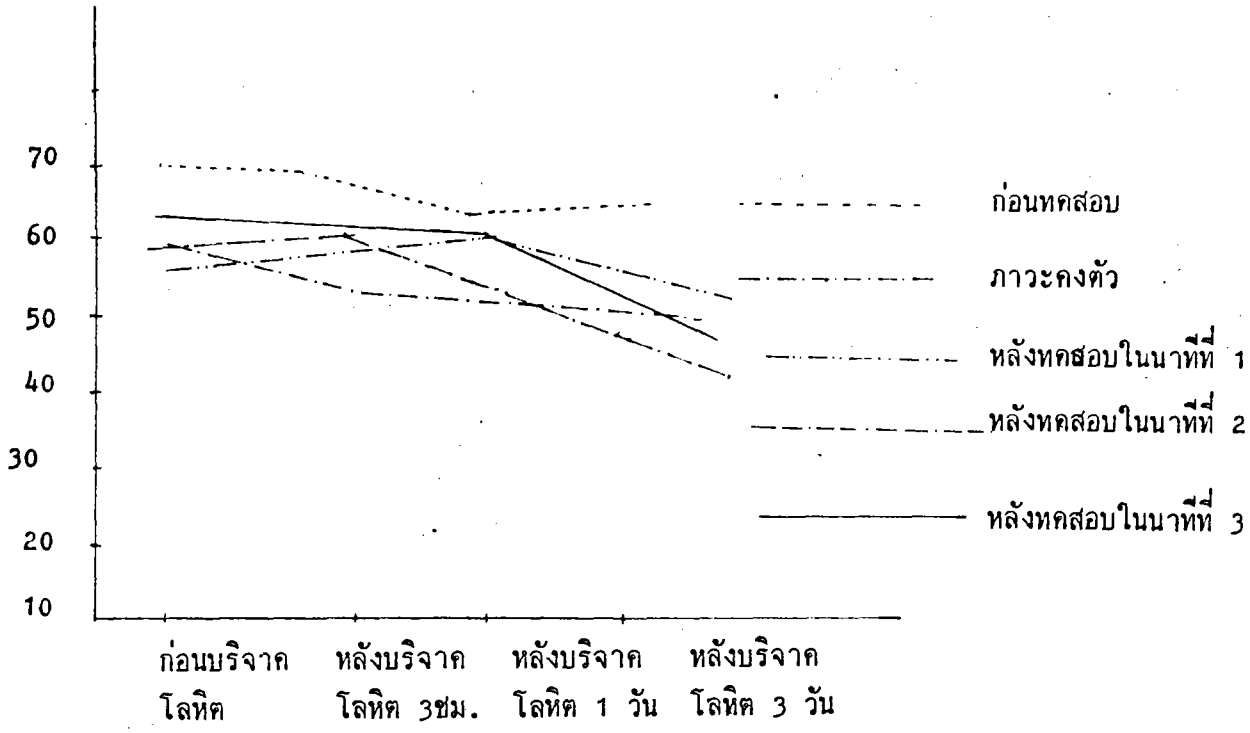
ภาพประกอบ 5 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความดันโลหิตซิสโตลิคและไดแอสโตลิคก่อนบริจาคโลหิต และหลังบริจาคโลหิต 3 ชั่วโมง 1 วัน และ 3 วัน ในนาทีที่ 3 หลังการทดสอบสมรรถวิสัยการทำงานของร่างกาย

จากภาพประกอบ 5 แสดงว่าค่าเฉลี่ยความดันโลหิตซิสโตลิคหลังบริจาคโลหิต 3 วันมีค่ามากที่สุด (112.67 มม.ปรอท) ค่าเฉลี่ยความดันโลหิตซิสโตลิคก่อนบริจาคโลหิตมีค่าเป็นลำดับที่ 2 (112.00 มม.ปรอท) ค่าเฉลี่ยความดันโลหิตซิสโตลิคหลังบริจาคโลหิต 3 ชั่วโมง และ 1 วัน จะมีค่าน้อยที่สุด (113.33 มม.ปรอท)

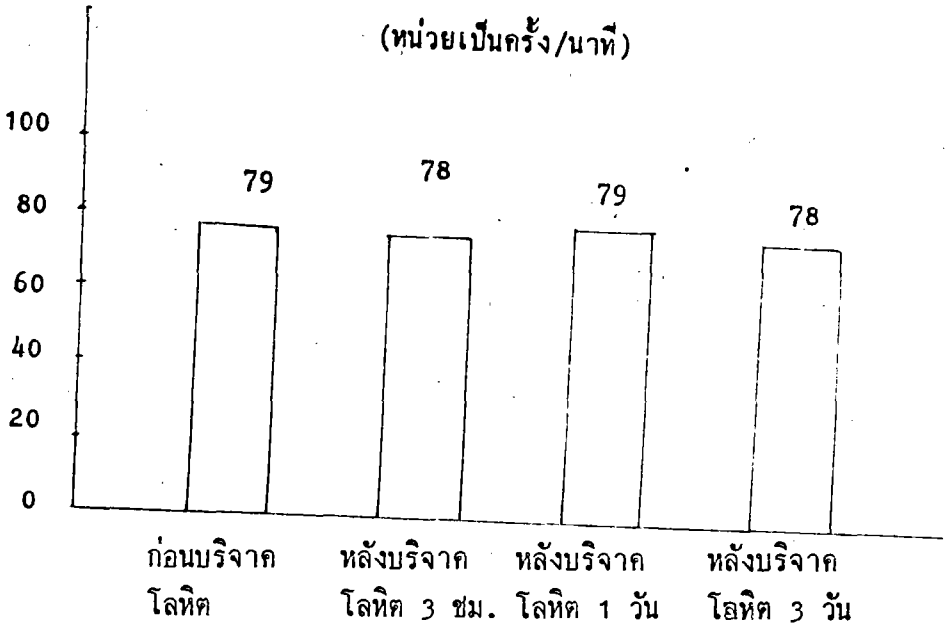
ส่วนค่าเฉลี่ยความดันโลหิตไดแอสโตลิคก่อนบริจาคโลหิตมีค่ามากที่สุด (61.33 มม. ปรอท) ค่าเฉลี่ยความดันโลหิตไดแอสโตลิคหลังบริจาคโลหิต 3 ชั่วโมง และหลังบริจาคโลหิต 1 วัน มีค่าเท่ากับ (60.00 มม. ปรอท) และค่าเฉลี่ยความดันโลหิตไดแอสโตลิคหลังบริจาคโลหิต 3 วัน มีค่าน้อยที่สุด (54.67 มม. ปรอท)



ภาพประกอบ 6 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความดันโลหิตซิสโตลิค ก่อนทดสอบสมรรถวิสัยการทำงานของร่างกายและหลังการทดสอบสมรรถวิสัยการทำงานของร่างกายในภาวะคงที่ หลังการทดสอบสมรรถวิสัยการทำงานของร่างกายในนาทีที่ 1 นาทีที่ 2 และนาทีที่ 3 ในช่วงเวลาต่าง ๆ

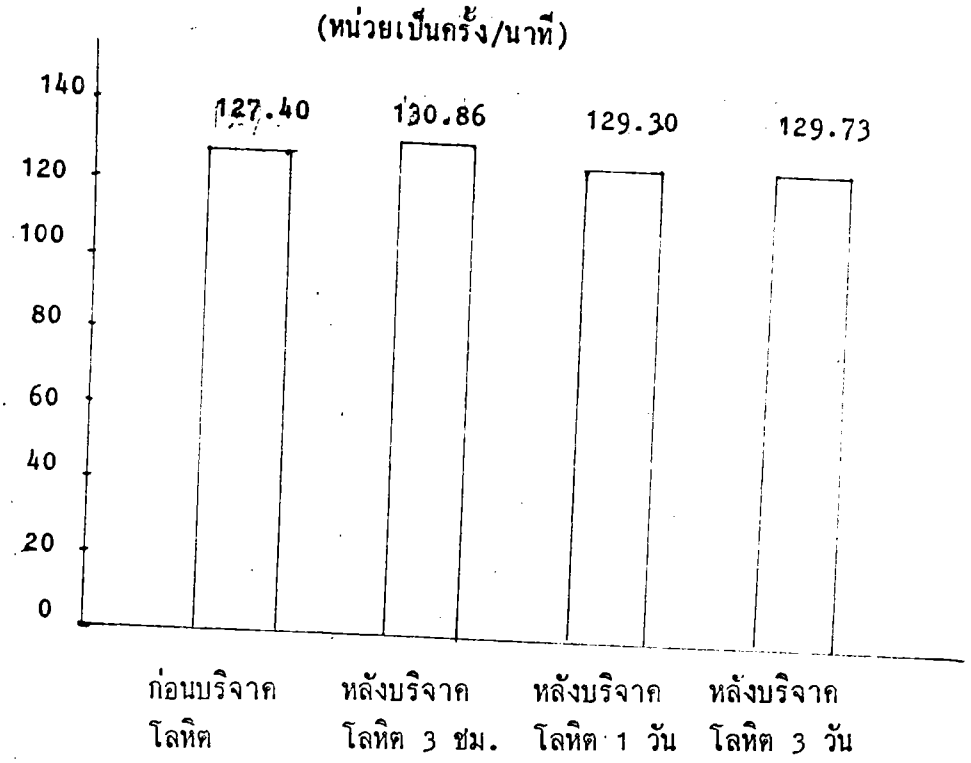


ภาพประกอบ 7 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความดันโลหิตไดแอสโตลิคก่อนทดสอบสมรรถวิสัยการทำงานของร่างกายและหลังการทดสอบสมรรถวิสัยการทำงานของร่างกายในภาวะคงที่ หลังการทดสอบสมรรถวิสัยการทำงานของร่างกายในนาทีที่ 1 นาทีที่ 2 และนาทีที่ 3 ในช่วงเวลาต่าง ๆ



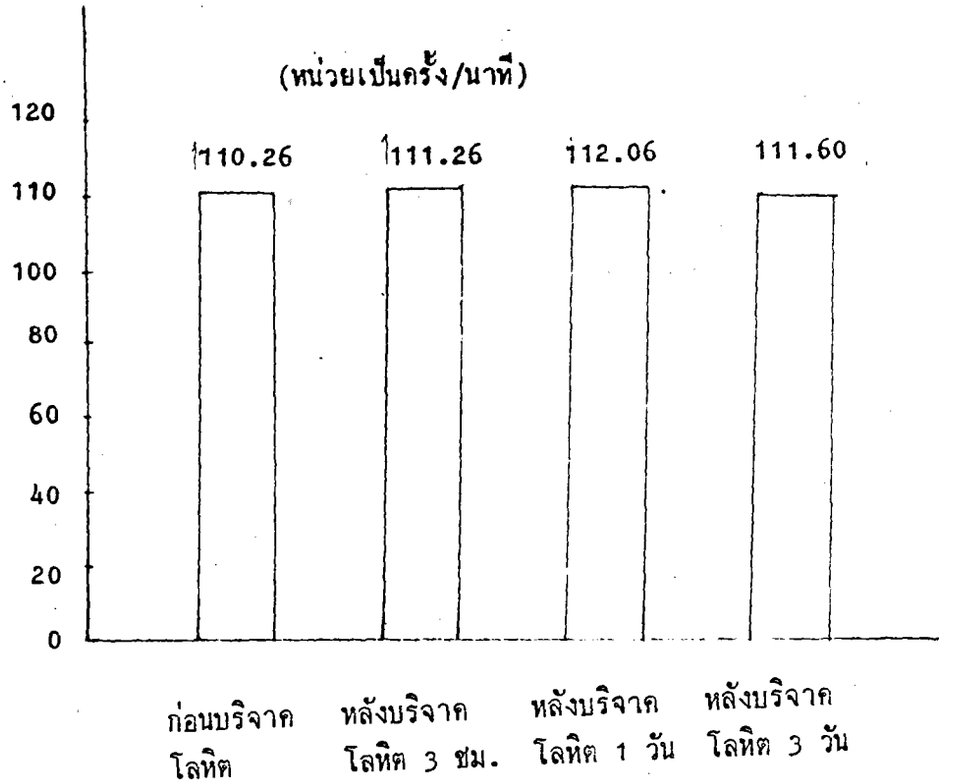
ภาพประกอบ 8 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยอัตราการเต้นของหัวใจก่อนบริจาคโลหิตและหลังบริจาคโลหิต 3 ชั่วโมง 1 วัน และ 3 วัน ในช่วงก่อนที่จะทดสอบสมรรถวิสัยการทำงานของร่างกาย

จากภาพประกอบ 8 แสดงว่าค่าเฉลี่ยอัตราการเต้นของหัวใจก่อนบริจาคโลหิต มีค่าเท่ากับค่าเฉลี่ยอัตราการเต้นของหัวใจหลังบริจาคโลหิต 1 วัน (79 ครั้ง/นาที) และค่าเฉลี่ยอัตราการเต้นของหัวใจหลังบริจาคโลหิต 3 ชั่วโมงมีค่าเท่ากับค่าเฉลี่ยอัตราการเต้นของหัวใจหลังบริจาคโลหิต 3 วัน (78 ครั้ง/นาที)



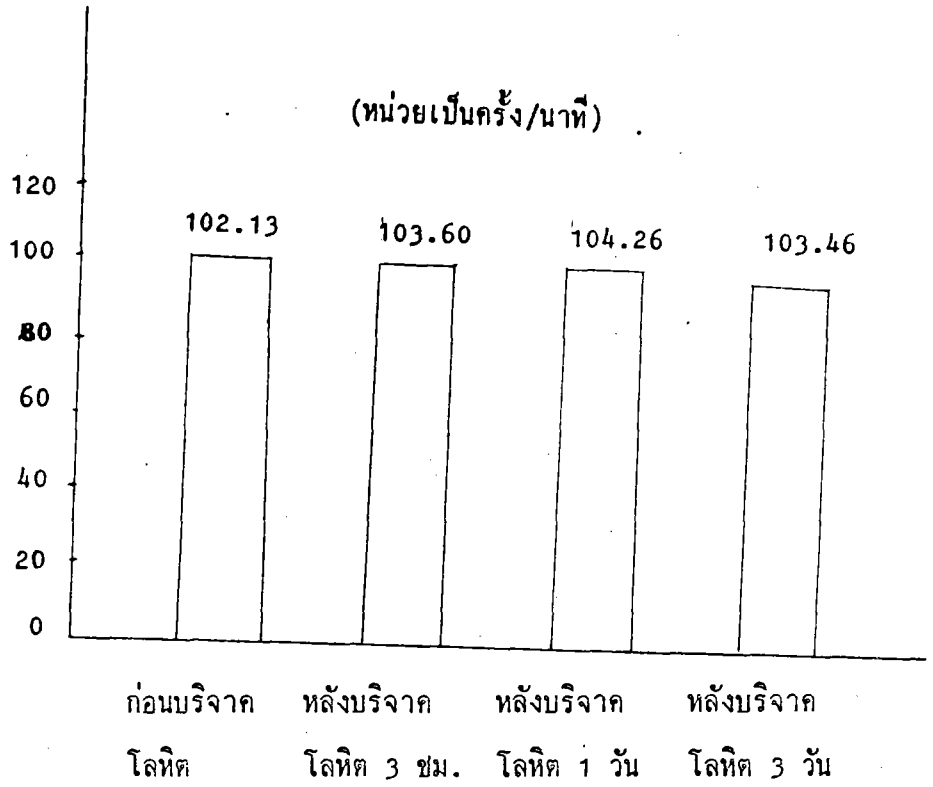
ภาพประกอบ 9 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยอัตราการเต้นของหัวใจก่อนบริจาคโลหิตและหลังบริจาคโลหิต 3 ชั่วโมง 1 วัน และ 3 วัน ในนาทีที่ 1 หลังการทดสอบสมรรถวิสัยการทำงานของร่างกาย

จากภาพประกอบ 9 แสดงว่าค่าเฉลี่ยอัตราการเต้นของหัวใจหลังบริจาคโลหิต 3 ชั่วโมง มีค่ามากที่สุด (130.86 ครั้ง/นาที) ค่าเฉลี่ยอัตรการเต้นของหัวใจหลังบริจาคโลหิต 3 วัน มีค่าเป็นลำดับที่ 2 (129.73 ครั้ง/นาที) ค่าเฉลี่ยอัตราการเต้นของหัวใจหลังบริจาคโลหิต 1 วัน มีค่าเป็นลำดับที่ 3 (129.30 ครั้ง/นาที) และค่าเฉลี่ยอัตราการเต้นของหัวใจก่อนบริจาคโลหิตน้อยที่สุด (127.40 ครั้ง/นาที)



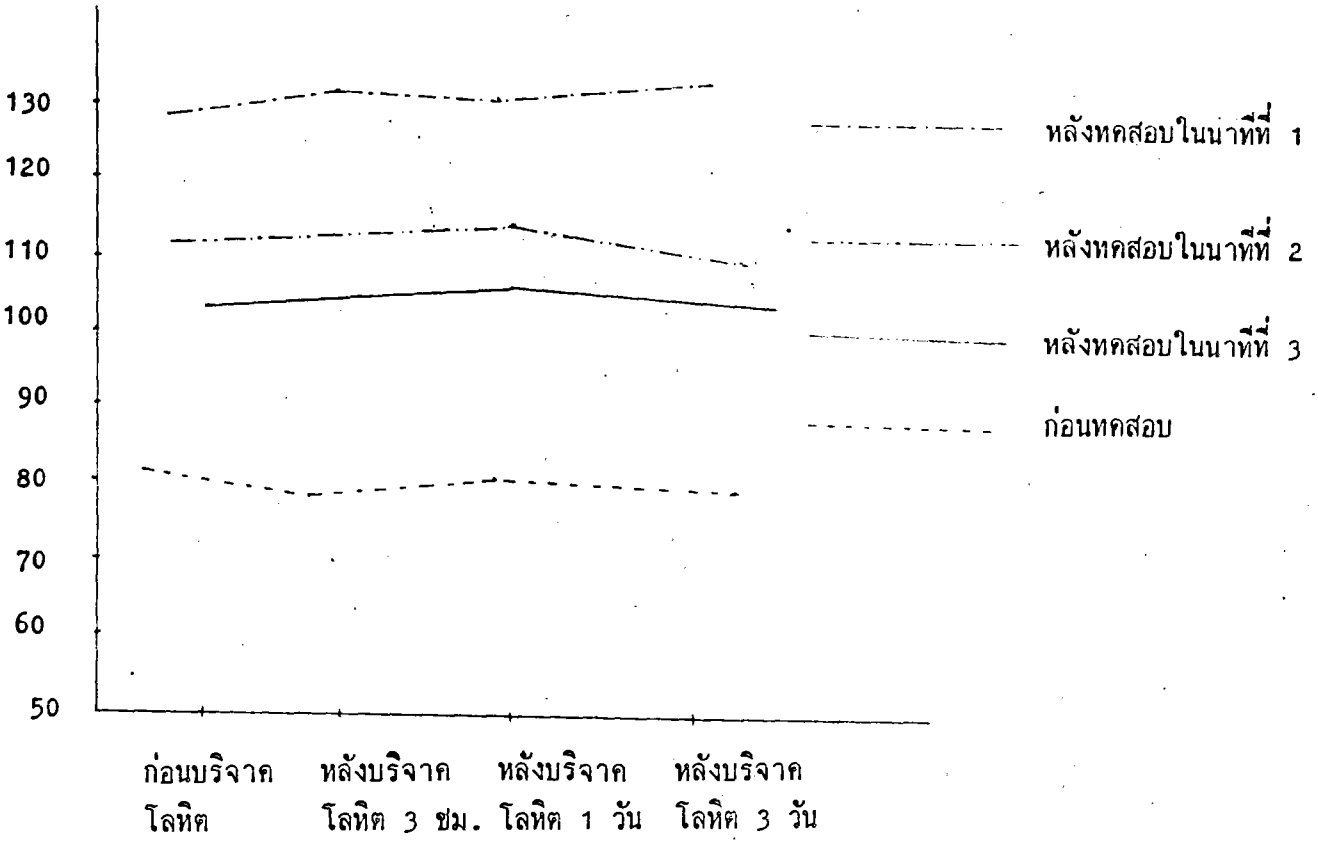
ภาพประกอบ 10 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยอัตราการเต้นของหัวใจก่อนบริจาคโลหิตและหลังบริจาคโลหิต 3 ชั่วโมง 1 วัน และ 3 วัน ในนาทีที่ 2 หลังการทดสอบสมรรถวิสัยการทำงานของร่างกาย

จากภาพประกอบ 10 แสดงว่าค่าเฉลี่ยอัตราการเต้นของหัวใจหลังบริจาคโลหิต 1 วัน มีค่ามากที่สุด (112.06 ครั้ง/นาที) ค่าเฉลี่ยอัตราการเต้นของหัวใจหลังบริจาคโลหิต 3 วันมีค่าเป็นลำดับที่ 2 (111.60 ครั้ง/นาที) ค่าเฉลี่ยอัตราการเต้นของหัวใจหลังบริจาคโลหิต 3 ชั่วโมง มีค่าเป็นลำดับที่ 3 (111.26 ครั้ง/นาที) และค่าเฉลี่ยอัตราการเต้นของหัวใจก่อนบริจาคโลหิต มีค่าน้อยที่สุด (110.26 ครั้ง/นาที)



ภาพประกอบ 11 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยอัตราการเต้นของหัวใจก่อนบริจาคโลหิตและหลังบริจาคโลหิต 3 ชั่วโมง 1 วัน และ 3 วัน ในนาทีที่ 3 หลังการทดสอบสมรรถวิสัยการทำงานของร่างกาย

จากภาพประกอบ 11 แสดงว่าค่าเฉลี่ยอัตราการเต้นของหัวใจหลังบริจาคโลหิต 1 วัน มีค่ามากที่สุด (104.26 ครั้ง/นาที) ค่าเฉลี่ยอัตราการเต้นของหัวใจหลังบริจาคโลหิต 3 ชั่วโมง มีค่าเป็นลำดับที่ 2 (103.60 ครั้ง/นาที) ค่าเฉลี่ยอัตราการเต้นของหัวใจหลังบริจาคโลหิต 3 วัน มีค่าเฉลี่ยลำดับที่ 3 (103.46 ครั้ง/นาที) และค่าเฉลี่ยอัตราการเต้นของหัวใจ ก่อนบริจาคโลหิต มีค่าน้อยที่สุด (102.13 ครั้ง/นาที)



ภาพประกอบ 12 แสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยอัตราการเต้นของหัวใจก่อนทดสอบสมรรถวิสัยการทำงานของร่างกายและหลังการทดสอบสมรรถวิสัยการทำงานของร่างกายในนาทีที่ 1 นาทีที่ 2 และนาทีที่ 3 ในช่วงเวลาต่าง ๆ

ตาราง 1 แสดงสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดก่อนบริจาคโลหิต และหลังบริจาคโลหิต 3 ชั่วโมง 1 วัน และ 3 วัน (หน่วยเป็น มิลลิลิตร/กก./นาที)

ตัวอย่าง	ก่อนบริจาค	หลังบริจาค 3 ชั่วโมง	หลังบริจาค 1 วัน	หลังบริจาค 3 วัน
1	46	44	46	46
2	39	41	43	43
3	42	43	40	42
4	45	42	45	43
5	46	46	44	44
6	38	38	38	38
7	44	44	42	46
8	41	38	36	39
9	42	42	40	42
10	43	43	41	39
11	44	42	40	44
12	43	41	43	43
13	42	40	42	40
14	44	40	42	42
15	44	40	42	42
$\bar{X}$	43.07	41.67	41.73	42.40
S.D.	2.46	2.66	2.68	2.50

จากตาราง 1 แสดงว่าค่าเฉลี่ยสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดก่อนบริจาคโลหิตมีค่ามากที่สุด (43.07 มิลลิลิตร/กก./นาที) ค่าเฉลี่ยสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดหลังบริจาคโลหิต 3 วันมีค่าเป็นลำดับที่ 2 (42.40 มิลลิลิตร/กก./นาที) ค่าเฉลี่ยสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดหลังบริจาคโลหิต 1 วันมีค่าเป็นลำดับที่ 3 (41.73 มิลลิลิตร/กก./นาที) และค่าเฉลี่ยสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดหลังบริจาคโลหิต 3 ชั่วโมงมีค่าน้อยที่สุด (41.67 มิลลิลิตร/กก./นาที)

ตาราง 2 แสดงผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของสมรรถภาพสูงสุดในการจับออกซิเจนก่อนบริจาคโลหิตและหลังบริจาคโลหิต 3 ชั่วโมง

รายการทดสอบ	N	ΣD	ΣD^2	t
สมรรถภาพสูงสุดในการจับออกซิเจน	15	23	39	4.56*

* $p < .05$ $(t = 2.14)$

จากตาราง 2 แสดงว่าสมรรถภาพสูงสุดในการจับออกซิเจนก่อนบริจาคโลหิตและหลังบริจาคโลหิต 3 ชั่งโมง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 3 แสดงผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของสมรรถภาพสูงสุดในการจับออกซิเจนก่อนบริจาคโลหิตและหลังบริจาคโลหิต 1 วัน

รายการทดสอบ	N	ΣD	ΣD^2	t
สมรรถภาพสูงสุดในการจับออกซิเจน	15	29	97	4.38*

* $p < .05$ $(t = 2.14)$

จากตาราง 3 แสดงว่าสมรรถภาพสูงสุดในการจับออกซิเจนก่อนบริจาคโลหิตและหลังบริจาคโลหิต 1 วัน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 4 แสดงผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของสมรรถภาพสูงสุดในการจับออกซิเจนก่อนบริจาคโลหิตและหลังบริจาคโลหิต 3 วัน

รายการทดสอบ	N	ΣD	ΣD^2	t
สมรรถภาพสูงสุดในการจับออกซิเจน	15	22	60	4.03*

* $p < .05$ $(t = 2.14)$

จากตาราง 4 แสดงว่าสมรรถภาพสูงสุดในการจับออกซิเจนก่อนบริจาคโลหิตและหลังบริจาคโลหิต 3 วัน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 5 แสดงผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของสมรรถภาพสูงสุดในการจับออกซิเจนหลังบริจาคโลหิต 3 ชั่งโมงและหลังบริจาคโลหิต 1 วัน

รายการทดสอบ	N	ΣD	ΣD^2	t
สมรรถภาพสูงสุดในการจับออกซิเจน	15	30	66	11.85*

* $p < .05$ $(t = 2.14)$

จากตาราง 5 แสดงว่าสมรรถภาพสูงสุดในการจับออกซิเจนหลังบริจาคโลหิต 3 ชั่งโมงและหลังบริจาคโลหิต 1 วัน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 6 แสดงผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของสมรรถภาพสูงสุดในการจับออกซิเจนหลังบริจาคโลหิต 3 ชั่วโมงและหลังบริจาคโลหิต 3 วัน

รายการทดสอบ	N	ΣD	ΣD^2	t
สมรรถภาพสูงสุดในการจับออกซิเจน	15	23	51	5.30*

* $p < .05$ $(t = 2.14)$

จากตาราง 6 แสดงว่าสมรรถภาพสูงสุดในการจับออกซิเจนหลังบริจาคโลหิต 3 ชั่งโมง และหลังบริจาคโลหิต 3 วัน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตาราง 7 แสดงผลการวิเคราะห์ความแตกต่างของสมรรถภาพสูงสุดในการจับออกซิเจนหลังบริจาคโลหิต 1 วันและหลังบริจาคโลหิต 3 วัน

รายการทดสอบ	N	ΣD	ΣD^2	t
สมรรถภาพสูงสุดในการจับออกซิเจน	15	25	77	4.06*

* $p < .05$ $(t = 2.14)$

จากตาราง 7 แสดงว่าสมรรถภาพสูงสุดในการจับออกซิเจนหลังบริจาคโลหิต 1 วัน และหลังบริจาคโลหิต 3 วัน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

ความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้า

1. เพื่อทราบผลของสมรรถวิสัยการทำงานของร่างกายก่อนและหลังการบริจาคโลหิต

2. เพื่อเปรียบเทียบสมรรถวิสัยการทำงานของระบบไหลเวียนโลหิตของร่างกายก่อนบริจาคโลหิตและหลังจากการบริจาคโลหิตในช่วงเวลาต่าง ๆ

3. เพื่อทราบผลของการบริจาคโลหิตที่มีต่อความดันโลหิตและอัตราชีพจรโดยการเปรียบเทียบก่อนและหลังบริจาคโลหิต

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ เป็นนักเรียนชายโรงเรียนกันทรลักษ์วิทยา อ.กันทรลักษ์ จ.ศรีสะเกษ ปีการศึกษา 2528 ที่มีอายุระหว่าง 17 - 18 ปี มีน้ำหนักตัวไม่น้อยกว่า 50 กิโลกรัม และมีส่วนสูงไม่ต่ำกว่า 160 เซนติเมตร และมีสุขภาพร่างกายสมบูรณ์ จำนวน 15 คน ได้มาโดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

1. จักรยานวัดงานแบบโมนาร์ค (Monark Bicycle Ergometer) ผลิตในประเทศสวีเดน เป็นจักรยานล้อเดียวตั้งอยู่กับที่ มีสายพานพันรอบล้อ ซึ่งสามารถขันให้ตึงหรือคลายให้หย่อนได้ มีตัวเลขบอกน้ำหนักถ่วงจากสายพานเป็นกิโลปอนด์ 1 กิโลปอนด์เท่ากับแรงที่กระทำต่อมวล 1 รอบ จะมีการเคลื่อนที่ตามขอบล้อเป็นระยะทาง 6 เมตร

2. เครื่องให้จังหวะ (Metronome) ยี่ห้อยามาฮ่า (Yamaha) ผลิตในประเทศญี่ปุ่น ที่ตั้งความเร็วคงที่ไว้ 100 ครั้งต่อนาที หรือ 50 รอบของบันไดจักรยานต่อนาที

3. เครื่องตรวจฟัง (Stethoscope) ยี่ห้อไรส์เตอร์ (Riester) ผลิตในประเทศเยอรมัน

4. นาฬิกาจับเวลา (Stopwatch) ยี่ห้อไซโก้ (Seiko) ผลิตในประเทศญี่ปุ่นที่สามารถบอกเวลาละเอียด 1/100 วินาที

5. เครื่องชั่งน้ำหนักและวัดส่วนสูง (Height and Weight Scale) ยี่ห้อดีเทคโต (Detecto) ผลิตในประเทศสหรัฐอเมริกา ซึ่งใช้วัดน้ำหนักและมีที่วัดส่วนสูงประกอบด้วยในเครื่องเดียวกัน

6. เครื่องวัดความดันโลหิต (Sphygmomanometer) แบบปรอท ยี่ห้อเออร์คามิเตอร์ (Erkomoeter) ผลิตในประเทศเยอรมัน

<u>การเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล</u>

ในการวิเคราะห์ข้อมูลมีลำดับขั้นดังต่อไปนี้

1. หาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดก่อนบริจาคโลหิตและหลังบริจาคโลหิต 3 ชั่วโมง 1 วัน และ 3 วัน

2. เปรียบเทียบกราฟของความดันโลหิตก่อนบริจาคโลหิตและหลังบริจาคโลหิต 3 ชั่วโมง 1 วัน และ 3 วัน ในช่วงเวลาเหล่านี้ คือ ก่อนการทดสอบสมรรถวิสัยการทำงานของร่างกายในภาวะคงที่หลังการทดสอบสมรรถวิสัยการทำงานของร่างกายในนาทีที่ 1 หลังการทดสอบสมรรถวิสัยการทำงานของร่างกายในนาทีที่ 2 และหลังการทดสอบสมรรถวิสัยการทำงานของร่างกายในนาทีที่ 3

3. เปรียบเทียบกราฟการเต้นของหัวใจก่อนบริจาคโลหิต และหลังบริจาคโลหิต 3 ชั่วโมง 1 วัน และ 3 วัน ในช่วงเวลาเหล่านี้คือ ก่อนการทดสอบสมรรถวิสัยการทำงานของร่างกาย หลังการทดสอบสมรรถวิสัยการทำงานของร่างกายในนาทีที่ 1 หลังการทดสอบสมรรถวิสัยการทำงานของร่างกายในนาทีที่ 2 และหลังการทดสอบสมรรถวิสัยการทำงานของร่างกายในนาทีที่ 3

4. ทดสอบความแตกต่างของสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดก่อนบริจาคโลหิตและหลังบริจาคโลหิต 3 ชั่วโมง ก่อนบริจาคโลหิตและหลังบริจาคโลหิต 1 วัน ก่อนบริจาคโลหิตและหลังบริจาคโลหิต 3 วัน หลังบริจาคโลหิต 3 ชั่วโมง และหลังบริจาคโลหิต 1 วัน หลังบริจาคโลหิต 3 ชั่วโมง และหลังบริจาคโลหิต 3 วัน หลังบริจาคโลหิต 1 วัน และหลังบริจาคโลหิต 3 วัน

<u>สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล</u>

1. จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความดันโลหิตซิสโตลิคและไดแอสโตลิคปรากฏว่า

1.1 ลำดับค่าเฉลี่ยความดันโลหิตซิสโตลิคก่อนบริจาคโลหิตและหลังบริจาคโลหิต 3 ชั่วโมง 1 วันและ 3 วัน ในช่วงก่อนการทดสอบสมรรถวิสัยการทำงานของร่างกาย เรียงจากมากไปหาน้อยได้ดังนี้ หลังบริจาคโลหิต 3 วัน (109.33 มม.ปรอท) หลังบริจาคโลหิต 3 ชั่วโมง (108.00 มม.ปรอท) ก่อนบริจาคโลหิต (106.66 มม.ปรอท) และหลังบริจาคโลหิต 1 วัน (104.24 มม.ปรอท)

ส่วนความดันโลหิตไดแอสโตลิคเรียงจากมากไปหาน้อยได้ดังนี้ ก่อนบริจาคโลหิต (70.00 มม.ปรอท) หลังบริจาคโลหิต 3 ชั่วโมง (69.33 มม.ปรอท) หลังบริจาคโลหิต 3 วัน (65.33 มม.ปรอท) และหลังบริจาคโลหิต 1 วัน (64.00 มม.ปรอท)

1.2 ลำดับค่าเฉลี่ยความดันโลหิตซิสโตลิคก่อนบริจาคโลหิตและหลังบริจาคโลหิต 3 ชั่วโมง 1 วัน และ 3 วัน ในช่วงภาวะคงตัวเรียงจากมากไปหาน้อยได้ดังนี้ ก่อนบริจาคโลหิต

(136.67 มม.ปรอท) หลังบริจาคโลหิต 3 ชั่วโมง (133.53 มม.ปรอท) และหลังบริจาคโลหิต 1 วัน กลับหลังบริจาคโลหิต 3 วัน มีค่าน้อยที่สุด (130.00 มม.ปรอท)

ส่วนความดันโลหิตไดแอสโตลิคเรียงจากมากไปหาน้อยได้ดังนี้ ก่อนบริจาคโลหิต (58.00 มม. ปรอท) หลังบริจาคโลหิต 3 ชั่วโมง (54.67 มม.ปรอท) หลังบริจาคโลหิต 1 วัน (52.67 มม.ปรอท) และหลังบริจาคโลหิต 3 วัน (50.00 มม.ปรอท) ตามลำดับ

1.3 ลำดับค่าเฉลี่ยความดันโลหิตซิสโตลิสก่อนบริจาคโลหิตและหลังบริจาคโลหิต 3 ชั่วโมง 1 วัน และ 3 วัน ในนาทีที่ 1 หลังการทดสอบสมรรถวิสัยการทำงานของร่างกายเรียงจากมากไปหาน้อยได้ดังนี้ ก่อนบริจาคโลหิต (126.00 มม.ปรอท) หลังบริจาคโลหิต 3 ชั่วโมง (124.66 มม.ปรอท) หลังบริจาคโลหิต 1 วัน (124.00 มม.ปรอท) และหลังบริจาคโลหิต 3 วัน (121.33 มม.ปรอท) ตามลำดับ

ส่วนความดันโลหิตไดแอสโตลิคเรียงจากมากไปหาน้อยได้ดังนี้ หลังบริจาคโลหิต 3 ชั่วโมง (58.67 มม.ปรอท) หลังบริจาคโลหิต 1 วัน (58.00 มม.ปรอท) ก่อนบริจาคโลหิต (57.33 มม.ปรอท) และหลังจากบริจาคโลหิต 3 วัน (50.00 มม.ปรอท)

1.4 ลำดับค่าเฉลี่ยความดันโลหิตซิสโตลิคก่อนบริจาคโลหิตและหลังบริจาคโลหิต 3 ชั่วโมง 1 วัน และ 3 วัน ในนาทีที่ 2 หลังการทดสอบสมรรถวิสัยการทำงานของร่างกายเรียงจากมากไปหาน้อย ได้ดังนี้ หลังบริจาคโลหิต 3 ชั่วโมง (119.33 มม.ปรอท) ก่อนบริจาคโลหิต (118.00 มม.ปรอท) หลังบริจาคโลหิต 1 วัน (117.33 มม.ปรอท) และหลังบริจาคโลหิต 1 วัน (114.67 มม.ปรอท)

ส่วนความดันโลหิตไดแอสโตลิคเรียงจากมากไปหาน้อยได้ดังนี้ หลังบริจาคโลหิต 3 ชั่วโมง (60.00 มม.ปรอท) ก่อนบริจาคโลหิต (59.33 มม.ปรอท) หลังบริจาคโลหิต 1 วัน (58.00 มม.ปรอท) และหลังบริจาคโลหิต 3 วัน (52.66 มม.ปรอท)

1.5 ลำดับค่าเฉลี่ยความดันโลหิตซิสโตลิคก่อนบริจาคโลหิตและหลังบริจาคโลหิต 3 ชั่วโมง 1 วัน และ 3 วัน ในนาทีที่ 3 หลังการทดสอบสมรรถวิสัยการทำงานของร่างกายเรียงจากมากไปหาน้อยได้ดังนี้ หลังบริจาคโลหิต 3 วัน (112.67 มม.ปรอท) ก่อนบริจาคโลหิต (112.00 มม.ปรอท) และหลังบริจาคโลหิต 3 ชั่วโมง กับหลังบริจาคโลหิต 1 วันมีค่าน้อยที่สุด (111.33 มม.ปรอท)

ส่วนความดันโลหิตไดแอสโตลิคเรียงจากมากไปหาน้อยได้ดังนี้ ก่อนบริจาคโลหิต (61.33 มม.ปรอท) หลังบริจาคโลหิต 3 ชั่วโมงกับหลังบริจาคโลหิต 1 วันมีค่าเป็นลำดับที่ 2 (60.00 มม.ปรอท) และหลังบริจาคโลหิต 3 วันมีค่าน้อยที่สุด (54.67 มม.ปรอท)

2. จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยการเต้นของหัวใจ ผลปรากฏว่า

2.1 ลำดับค่าเฉลี่ยการเต้นของหัวใจก่อนบริจาคโลหิตและหลังบริจาคโลหิต 3 ชั่วโมง 1 วัน และ 3 วัน ในช่วงก่อนที่จะทดสอบสมรรถวิสัยการทำงานของร่างกาย เรียงจากมากไปหาน้อยได้ดังนี้ หลังบริจาคโลหิต 3 ชั่วโมงกับหลังบริจาคโลหิต 3 วันมีค่ามากที่สุด (79 ครั้ง/นาที) และก่อนบริจาคโลหิตกับหลังบริจาคโลหิต 1 วัน มีค่าเท่ากัน (78 ครั้ง/นาที)

2.2 ลำดับค่าเฉลี่ยการเต้นของหัวใจก่อนบริจาคโลหิตและหลังบริจาคโลหิต 3 ชั่วโมง 1 วัน และ 3 วัน หลังการทดสอบสมรรถวิสัยการทำงานของร่างกายในนาทีที่ 1 เรียงจากมากไปหาน้อยได้ดังนี้ หลังบริจาคโลหิต 3 ชั่วโมง (130.86 ครั้ง/นาที) หลังบริจาคโลหิต 3 วัน (129.73 ครั้ง/นาที) หลังบริจาคโลหิต 1 วัน (129.30 ครั้ง/นาที) และก่อนบริจาคโลหิต (127.40 ครั้ง/นาที)

2.3 ลำดับค่าเฉลี่ยการเต้นของหัวใจก่อนบริจาคโลหิตและหลังบริจาคโลหิต 3 ชั่วโมง 1 วัน และ 3 วัน หลังการทดสอบสมรรถวิสัยการทำงานของร่างกายในนาทีที่ 2 เรียงจากมากไปหาน้อยได้ดังนี้ หลังบริจาคโลหิต 1 วัน (112.06 ครั้ง/นาที) หลังบริจาคโลหิต 3 วัน (111.60 ครั้ง/นาที) หลังบริจาคโลหิต 3 ชั่วโมง (111.26 ครั้ง/นาที) และก่อนบริจาคโลหิต (110.26 ครั้ง/นาที)

2.4 ลำดับค่าเฉลี่ยการเต้นของหัวใจก่อนบริจาคโลหิตและหลังบริจาคโลหิต 3 ชั่วโมง 1 วัน และ 3 วัน หลังการทดสอบสมรรถวิสัยการทำงานของร่างกายในนาทีที่ 2 เรียงจากมากไปหาน้อยได้ดังนี้ หลังบริจาคโลหิต 1 วัน (104.26 ครั้ง/นาที) หลังบริจาคโลหิต 3 ชั่วโมง (103.60 ครั้ง/นาที) หลังบริจาคโลหิต 3 วัน (103.46 ครั้ง/นาที) และก่อนบริจาคโลหิต (102.13 ครั้ง/นาที)

3. สมรรถภาพในการจับออกซิเจนสูงสุดของร่างกาย ก่อนบริจาคโลหิตและหลังบริจาคโลหิต 3 ชั่วโมง ก่อนบริจาคโลหิตและหลังบริจาคโลหิต 1 วัน ก่อนบริจาคโลหิตและหลังบริจาคโลหิต 3 วัน หลังบริจาคโลหิต 3 ชั่วโมง และหลังบริจาคโลหิต 1 วัน หลังจากบริจาคโลหิต 3 ชั่วโมงและหลังบริจาคโลหิต 3 วัน หลังบริจาคโลหิต 1 วัน และหลังบริจาคโลหิต 3 วัน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผล

จากผลการวิจัยพบว่าสมรรถภาพสูงสุดในการจับออกซิเจนของร่างกายก่อนบริจาคโลหิตและหลังบริจาคโลหิต 3 ชั่วโมง 1 วัน และ 3 วัน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งผลการวิจัยครั้งนี้คล้ายคลึงกับงานวิจัยของคาร์โปวิชและมิลแมน (Karpovich and Millman. 1922 : 166 - 168) ที่พบว่าการเสียเลือดของนักกีฬาที่ใช้กำลังมาก ๆ ในการแข่งขัน จะทำให้เหนื่อยล้าจนเกือบหมดแรงเมื่อเสร็จการแข่งขัน นอกจากนี้การศึกษาค้นคว้าวิจัยครั้งนี้ยังสอดคล้องกับการศึกษาค้นคว้าวิจัยของคาร์โปวิชและมิลแมนที่ได้วิจัยพบว่า การเสียเลือด 1 พินท์ จะมีผลต่อการออกกำลังกายที่เร็จและต้องอาศัยความทนทาน โดยให้กลุ่มตัวอย่างขี่จักรยานวัดงาน ผลปรากฏว่าความทนทานจะลดลงในระยะเวลา 10 - 18 วัน และจะคืนสู่สภาพปกติในเวลา 3 สัปดาห์ต่อมาซึ่งแสดงว่าการบริจาคโลหิตมีผลต่อการสมรรถวิสัยการทำงานของร่างกาย

แต่จากการศึกษาค้นคว้าของคาร์โปวิชและมิลแมนต่อการเสียเลือด 1 พินท์กับการวิ่งระยะสั้นและการว่ายน้ำระยะสั้น ปรากฏว่าไม่มีผลกระทบใด ๆ ต่อการแข่งขัน เพราะนักว่ายน้ำและพักวิ่งระยะสั้นสามารถทำสถิติได้เท่าเดิม ซึ่งแสดงว่าการเสียเลือด 1 พินท์ ไม่มีผลต่อสมรรถวิสัยการทำงานของร่างกายระยะสั้นแต่มีผลต่อสมรรถวิสัยการทำงานของร่างกายระยะยาว

จากผลการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยเห็นว่าการที่สมรรถวิสัยการทำงานของร่างกายก่อนบริจาคโลหิตและหลังบริจาคโลหิต 3 ชั่วโมง 1 วัน และ 3 วันแตกต่างกันซึ่งจะอาจจะเป็นเพราะว่าผลทางด้านจิตใจของการบริจาคโลหิตมีส่วนทำให้สมรรถวิสัยการทำงานของร่างกายลดลง ซึ่งจะเห็นได้จากการวิจัยของ โฮเวลล์และคูเป้ (Howell and Coupe. 1964 : 156 - 165) ที่พบว่านักกีฬากลุ่มที่เสียเลือดและกลุ่มที่ไม่เสียเลือดแต่เข้าใจว่าเสียเลือด เมื่อให้มาทดสอบเหมือนกันผลปรากฏว่าทั้งสองกลุ่มมีความสามารถในการออกกำลังกายลดลง ซึ่งแสดงให้เห็นว่าผลทางด้านจิตใจของการบริจาคโลหิตก็มีผลต่อสมรรถวิสัยการทำงานของร่างกายด้วย นอกจากนี้แล้วการวัดสมรรถวิสัยการทำงานของร่างกายโดยใช้อัตราการเต้นของหัวใจอาจจะคลาดเคลื่อนได้บ้างเพราะจากการศึกษาของ ถนอมวงศ์ ทวีบูรณ์ (ถนอมวงศ์ ทวีบูรณ์ 2519 : 26) พบว่าอัตราการเต้นของหัวใจเปลี่ยนแปลงได้เสมอระหว่าง 1 - 6 ครั้งต่อนาที

ผลของการศึกษาค้นคว้าวิจัยครั้งนี้ยังขัดแย้งกับการศึกษาของเดนนิสสัน (Howell and Coupe. 1964 : 156 - 165 อ้างอิงมาจาก Dennission. 1964 : 156 - 165) ที่ศึกษาผลการบริจาคเลือด 500 ซี.ซี. ซึ่งผลการศึกษาพบว่ากลุ่มที่บริจาคโลหิตและกลุ่มที่ไม่ได้บริจาคโลหิตแต่เข้าใจว่าได้บริจาคโลหิตสามารถทำงานได้สูงขึ้น การศึกษาค้นคว้าของผู้วิจัยครั้งนี้จึงยังหาข้อยุติไม่ได้ อาจเนื่องมาจากการทดสอบทำกันเพียงนักเรียนชายชั้นมัธยมศึกษาเท่านั้นและใช้กลุ่มตัวอย่างจำนวนน้อย ควรที่จะขยายการวิจัยในนักเรียนระดับอื่นหรือประชาชนต่อไป

ข้อเสนอแนะ

1. ควรทำการศึกษาผลของการบริจาคโลหิตที่มีผลต่อสมรรถวิสัยการทำงานของร่างกายกับกลุ่มตัวอย่างอื่น ๆ ต่อไป

2. ควรทำการศึกษาผลของการบริจาคโลหิตที่มีผลต่อสมรรถวิสัยการทำงานของร่างกายในการเล่นกีฬาแต่ละประเภท

3. ควรจะได้ศึกษาถึงผลทางด้านจิตใจเกี่ยวกับการบริจาคโลหิต เพราะการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาถึงผลทางกายเท่านั้น

บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, สำนักงาน กองวิจัยการศึกษา สถิติวิเคราะห์สำหรับการวิจัย สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ ม.ป.ป., 197 หน้า

จรวยพร ธรณินทร์ กายวิภาคและสรีรวิทยาของการออกกำลังกาย พิมพ์ครั้งที่ 2 ไทยวัฒนาพานิช 2525, 385 หน้า

_____ กายวิภาคและสรีรวิทยาของการออกกำลังกาย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พลศึกษา 2519, 569 หน้า

ถนอมวงศ์ ทวีบูรณ์ การเปรียบเทียบสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดก่อนและขณะมีประจำเดือน วิทยานิพนธ์ ค.ม. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2519, 40 หน้า อัดสำเนา

บุญรักษ์ กาญจนโภคิน กายวิภาคศาสตร์และสรีรวิทยา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย คณะแพทยศาสตร์ 2519, 200 หน้า

ประวิทย์ สุนทรสีมะ กายวิภาคและสรีรวิทยา มหาวิทยาลัยมหิดล คณะสาธารณสุขศาสตร์ 2526, 600 หน้า

รัชนี ขวัญบุญจัน การเปลี่ยนแปลงของการไหลเวียนโลหิตและการหายใจขณะออกกำลังและการคืนสู่สภาพปกติภายหลังการออกกำลังกายในสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน วิทยานิพนธ์ ค.ม. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2514, 54 หน้า อัดสำเนา

ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ สถิติการศึกษา พิมพ์ครั้งที่ 2 สำนักพิมพ์วัฒนาพานิช 2522, 276 หน้า

วิทย์ แก้วเกษ กายวิภาคและสรีรวิทยาทั่วไป มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ บางแสน ภาควิชาพลศึกษาและสุขศึกษา 2518, 232 หน้า

ศักดิ์ชาย พิทักษ์วงศ์ การเปรียบเทียบสมรรถภาพกลไกของนักเรียนหญิงในช่วงก่อนมีประจำเดือนและระหว่างมีประจำเดือน ปริญญานิพนธ์ กศ.ม. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร 2524, 71 หน้า อัดสำเนา

สภากาชาดไทย ศูนย์บริการโลหิตแห่งชาติ "ความรู้เรื่องการบริจาคโลหิต" ม.ป.พ. 1 หน้า อัดสำเนา

สันติ โภคสมบัติ ความสัมพันธ์ระหว่างความจุปอดกับประสิทธิภาพของระบบไหลเวียนโลหิตและเวลาในการกลั้นลมหายใจ วิทยานิพนธ์ ค.ม. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย 2524, 41 หน้า อัดสำเนา

อนันต์ อัศชู สรีรวิทยาการออกกำลังกาย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย คณะครุศาสตร์ 2520, 121 หน้า

Astrand, Per-Olof. Work Test with the Bicycle Ergometer. Verberg : Monark - Grescent AB, Sweden, 1956. 35 p.

Carlton, M.R. and E.T. Blesh. Measurement in Physical Education. New York, The Ronald Press Company, 1962. 473 p.

Hossack, K.F., F. Kusumi and R.A. Bruce. "Approximate Normal Standards of Maximal Cardiac Output during Upright Exercise in Woman," American Journal of Cardiology. 46 : 204 - 212, 1980.

Howell, M.L. and K. Coupe. "Effect of Blood Loss upon Performance in the Balke - Ware Treadmill Test," Research Quarterly. 35 : 156 - 165, May, 1964.

Karpovich, P.V. Physiology of Muscular Activity. London. W.B.Saunders, Co., 1966. 368 p.

Karpovich, P.V. and N. Millman. "Athetes as Blood Donors," Research Quarterly. 13 : 166 - 168, May, 1942.

Roskamm, H. "Myocardial Contractility during Exercise," Limiting Factors of Physical Perfermance. Stuttgart : Georg Thiem Publishers, p. 225 - 234, 1973.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก.

วิธีวัดสมรรถภาพการจับออกซิเจนของ ออสตรานด์

วิธีวัดสมรรถภาพการจับออกซิเจนของ ออสตรานด์

วิธีการ

1. ผู้ถูกทดลองต้องไม่เหน็ดเหนื่อยจากการออกกำลังใด ๆ ก่อนการทดลอง

2. ลงมือทดลองหลังอาหารเบาไม่น้อยกว่าหนึ่งชั่วโมง หรือหลังอาหารหนักสามถึงสี่ชั่วโมง

3. ผู้ถูกทดลองต้องงดสูบบุหรี่อย่างน้อย 30 นาที ก่อนการทดลอง

4. ให้ผู้ถูกทดลองนั่งพักจนอัตราชีพจรเป็นปกติ จึงลงมือทดลอง

5. ปรับอานและแฮนเดิลให้เหมาะสมกับผู้ทดลองและให้อยู่ในท่าสบาย จัดส่วนสูงของอานให้เหมาะ เมื่อผู้ถูกทดลองนั่งวางเท้าบนกระไดแล้วเข่างอเล็กน้อย

6. งานต้องไม่หนักเกินไป (อัตราชีพจรควรอยู่ระหว่าง 130 - 140 ครั้งต่อนาที)

7. การเลือกน้ำหนักถ่วง (ปริมาณงาน) ต้องเหมาะกับเพศและความสมบูรณ์ของผู้ถูกทดลอง เช่น นักกีฬาหรือผู้ที่ฝึกซ้อมอย่างสม่ำเสมอ ควรใช้น้ำหนักถ่วง 2.5 ถึง 3 กิโลปอนด์ นักกีฬาหญิงควรใช้ 1.5 ถึง 2 กิโลปอนด์ เป็นต้น

8. ขณะถีบจักรยาน นับอัตราชีพจรในแต่ละนาที และให้ถีบไปจนอัตราชีพจรเข้าสู่ภาวะคงตัว (ประมาณนาทีที่ 4 - 6) จึงให้หยุดถีบ

9. อ่านค่าสมรรถภาพการจับออกซิเจนจากตาราง โดยใช้อัตราชีพจรในภาวะคงตัวที่นับได้โดยดูจากภาพประกอบ 13, 14, 15, 16

sec	beats/min	sec	beats/min	sec	beats/min
22.0	82	17.3	104	12.6	143
21.9	82	17.2	105	12.5	144
21.8	83	17.1	105	12.4	145
21.7	83	17.0	106	12.3	146
21.6	83	16.9	107	12.2	148
21.5	84	16.8	107	12.1	149
21.4	84	16.7	108	12.0	150
21.3	85	16.6	108	11.9	151
21.2	85	16.5	109	11.8	153
21.1	85	16.4	110	11.7	154
21.0	86	16.3	110	11.6	155
20.9	86	16.2	111	11.5	157
20.8	87	16.1	112	11.4	158
20.7	87	16.0	113	11.3	159
20.6	87	15.9	113	11.2	161
20.5	88	15.8	114	11.1	162
20.4	88	15.7	115	11.0	164
20.3	89	15.6	115	10.9	165
20.2	89	15.5	116	10.8	167
20.1	90	15.4	117	10.7	168
20.0	90	15.3	118	10.6	170
19.9	90	15.2	118	10.5	171
19.8	91	15.1	119	10.4	173
19.7	91	15.0	120	10.3	175
19.6	92	14.9	121	10.2	176
19.5	92	14.8	122	10.1	178
19.4	93	14.7	122	10.0	180
19.3	93	14.6	123	9.9	184
19.2	94	14.5	124	9.8	186
19.1	94	14.4	125	9.7	188
19.0	95	14.3	126	9.6	189
18.9	95	14.2	127	9.5	189
18.8	96	14.1	128	9.4	191
18.7	96	14.0	129	9.3	194
18.6	97	13.9	129	9.2	196
18.5	97	13.8	130	9.1	198
18.4	98	13.7	131	9.0	200
18.3	98	13.6	132	8.9	202
18.2	99	13.5	133	8.8	205
18.1	99	13.4	134	8.7	207
18.0	100	13.3	135	8.6	209
17.9	101	13.2	136	8.5	212
17.8	101	13.1	137	8.4	214
17.7	102	13.0	138	8.3	217
17.6	102	12.9	140	8.2	220
17.5	103	12.8	141	8.1	222
17.4	103	12.7	142	8.0	225

ภาพประกอบ 13 แสดงอัตราการเต้นของหัวใจในเวลา 1 นาทีที่เทียบจากการนับอัตราการเต้นของหัวใจ 30 ครั้ง/นาที

(Astrand. 1956 : 17)

Men											
	Maximal oxygen uptake, liters/min						Maximal oxygen uptake, liters/min				
Heart rate	300 kmp/ min	600 kpm/ min	900 kpm/ min	1200 kpm/ min	1500 kpm/ min		Heart rate	300 kmp/ min	600 kpm/ min	900 kpm/ min	1200 kpm/ min	1500 kpm/ min
120	2.2	3.5	4.8				148		2.4	3.2	4.3	5.4
121	2.2	3.4	4.7				149		2.3	3.2	4.3	5.4
122	2.2	3.4	4.6				150		2.3	3.2	4.2	5.3
123	2.1	3.4	4.6				151		2.3	3.1	4.2	5.2
124	2.1	3.3	4.5	6.0			152		2.3	3.1	4.1	5.2
125	2.0	3.2	4.4	5.9			153		2.2	3.0	4.1	5.1
126	2.0	3.2	4.4	5.8			154		2.2	3.0	4.0	5.1
127	2.0	3.1	4.3	5.7			155		2.2	3.0	4.0	5.0
128	2.0	3.1	4.2	5.6			156		2.2	2.9	4.0	5.0
129	1.9	3.0	4.2	5.6			157		2.1	2.9	3.9	4.9
130	1.9	3.0	4.1	5.5			158		2.1	2.9	3.9	4.9
131	1.9	2.9	4.0	5.4			159		2.1	2.8	3.8	4.8
132	1.8	2.9	4.0	5.3			160		2.1	2.8	3.8	4.8
133	1.8	2.8	3.9	5.3			161		2.0	2.8	3.7	4.7
134	1.8	2.8	3.9	5.2			162		2.0	2.8	3.7	4.6
135	1.7	2.8	3.8	5.1			163		2.0	2.8	3.7	4.6
136	1.7	2.7	3.8	5.0			164		2.0	2.7	3.6	4.5
137	1.7	2.7	3.7	5.0			165		2.0	2.7	3.6	4.5
138	1.6	2.7	3.7	4.9			166		1.9	2.7	3.6	4.5
139	1.6	2.6	3.6	4.8			167		1.9	2.6	3.5	4.4
140	1.6	2.6	3.6	4.8	6.0		168		1.9	2.6	3.5	4.4
141		2.6	3.5	4.7	5.9		169		1.9	2.6	3.5	4.3
142		2.5	3.5	4.6	5.8		170		1.8	2.6	3.4	4.3
143		2.5	3.4	4.6	5.7							
144		2.5	3.4	4.5	5.7							
145		2.4	3.4	4.5	5.6							
146		2.4	3.3	4.4	5.6							
147		2.4	3.3	4.4	5.5							

ภาพประกอบ 14 แสดงค่าการจับออกซิเจนสูงสุด เป็นลิตรต่อกิโลกรัมต่อนาที

(Astrand. 1965 : 24 - 25)

Body Weight		Maximal oxygen optake, liters/min																									
lb	ko.	1.5	1.6	1.7	1.8	1.9	2.0	2.1	2.2	2.3	2.4	2.5	2.6	2.7	2.8	2.9	3.0	3.1	3.2	3.3	3.4	3.5	3.6	3.7	3.8	3.9	
110	50	30	32	34	36	37	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	74	76	78	
112	51	29	31	33	35	37	39	41	43	45	47	49	51	53	55	57	59	61	63	65	67	69	71	72	75	76	
115	52	29	31	33	35	37	39	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	60	62	63	65	67	69	71	73	75	
117	53	26	30	32	34	36	38	40	42	43	45	57	49	51	53	55	57	58	60	62	64	66	68	70	72	74	
119	54	28	30	31	33	33	37	39	41	43	44	46	48	50	52	54	56	57	59	61	63	65	67	69	70	72	
121	55	27	29	31	33	34	36	38	40	42	44	45	47	49	51	53	55	56	58	60	62	64	66	67	69	71	
123	56	27	29	30	32	34	36	38	39	41	43	45	46	48	50	52	54	55	57	59	61	63	64	66	68	70	
126	57	26	29	30	36	33	35	37	39	40	42	44	46	47	49	51	53	54	56	58	60	61	63	65	67	68	
128	58	26	28	29	31	32	34	36	38	40	41	43	45	47	48	50	52	53	55	57	59	60	62	64	66	67	
130	59	25	27	29	31	32	34	36	37	39	41	42	44	46	47	49	51	52	54	56	58	59	61	63	64	66	
132	60	25	27	28	30	32	33	35	37	38	40	42	43	45	47	48	50	52	53	55	57	58	60	62	63	65	
134	61	25	26	28	30	31	33	34	36	38	39	41	43	44	46	48	49	51	52	54	56	57	59	61	62	64	
137	62	24	26	27	30	31	32	34	36	37	39	40	42	44	45	47	49	50	52	53	55	56	58	60	61	63	
139	63	24	25	27	30	30	32	33	35	37	38	40	41	43	44	46	48	49	51	52	54	55	57	59	60	62	
141	64	24	25	27	28	30	31	33	34	36	38	39	41	42	44	45	47	48	50	52	53	54	56	58	59	61	
143	65	23	25	26	28	30	31	32	34	35	37	38	40	42	43	45	46	48	49	51	52	53	54	57	58	60	
146	66	23	24	26	27	29	30	32	33	35	36	38	39	41	42	44	46	47	48	50	52	52	54	56	58	59	
148	67	22	24	26	27	28	30	31	33	34	36	37	39	40	42	44	45	46	48	49	51	52	54	55	57	58	
150	68	22	23	25	26	28	29	31	32	34	35	37	38	40	41	43	44	46	46	49	50	51	53	54	56	57	
152	69	22	23	25	26	28	29	30	32	33	35	36	38	39	41	42	43	45	46	48	49	51	52	54	55	57	
154	70	21	23	24	26	27	29	30	31	32	34	36	37	39	40	41	43	44	46	47	49	50	51	52	54	56	
157	71	21	23	24	25	27	28	30	31	32	34	35	37	38	39	41	42	44	45	46	48	49	51	52	54	56	
159	72	21	22	24	25	26	28	29	31	32	33	35	36	38	39	40	42	43	44	46	47	49	50	51	53	54	
161	73	21	22	23	25	26	27	29	30	32	33	34	36	37	38	40	41	42	44	45	47	48	49	51	52	54	
163	74	20	21	23	24	26	27	28	30	31	32	34	35	36	38	39	41	42	43	45	46	47	49	50	51	54	
165	75	20	21	23	24	25	27	28	29	31	32	33	35	36	37	39	40	41	43	44	46	47	48	39	51	52	
168	76	20	21	22	24	25	26	28	29	30	32	33	34	35	37	38	39	41	42	44	45	46	47	49	50	51	
170	77	19	21	22	23	25	26	27	29	30	31	32	34	35	36	38	39	40	42	43	44	46	47	48	49	51	
177	78	19	21	22	23	25	26	27	28	29	31	32	33	35	36	37	38	40	41	42	44	45	46	47	49	50	
174	79	19	20	22	23	24	25	27	28	29	30	32	33	34	35	37	38	39	41	42	43	44	46	47	48	49	
176	80	19	20	21	23	24	25	26	28	29	30	31	33	34	35	36	38	39	40	41	42	44	46	46	48	49	
179	81	19	20	21	22	23	25	26	27	28	30	31	32	33	35	36	37	38	40	41	42	43	44	46	47	48	
181	82	18	20	21	22	23	24	26	27	28	29	30	32	33	34	35	37	38	39	40	41	43	44	45	46	48	
183	83	18	19	20	21	22	24	25	27	28	29	30	31	33	34	35	36	37	39	40	41	42	43	45	46	47	
185	84	18	19	20	21	22	24	25	26	27	29	30	31	32	33	35	36	37	38	39	40	42	43	44	45	46	
187	85	18	19	20	21	22	24	25	26	27	28	29	31	32	32	34	35	36	38	39	40	41	42	44	45	46	
190	86	17	19	20	21	22	23	24	26	27	28	29	30	31	32	34	35	36	37	38	40	41	42	43	44	45	
192	87	17	18	20	21	22	23	24	25	26	28	29	30	31	32	33	34	36	37	38	39	40	41	42	44	45	
194	88	17	18	19	20	22	23	24	25	26	27	28	30	31	32	33	34	35	36	38	49	40	41	42	43	44	
196	89	17	18	19	20	21	22	24	25	26	27	28	29	30	31	32	34	35	36	37	38	39	40	42	43	44	
198	90	17	18	19	20	21	22	23	24	26	27	28	29	30	31	32	33	34	36	37	38	39	40	41	42	43	
201	91	16	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	40	41	42	43	
203	92	16	17	18	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	
205	93	16	17	18	19	20	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	37	38	39	40	41	42	
207	94	16	17	18	19	20	21	22	23	24	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	
209	95	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	
212	96	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	36	36	38	39	40	41	
214	97	15	16	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	
216	98	15	17	16	18	19	20	21	22	23	24	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	
218	99	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	
220	100	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	

ภาพประกอบ 15 แสดงค่าการจับออกซิเจนสูงสุดเป็นมิลลิลิตรต่อกิโลกรัมต่อนาที

(ASTRAND. 1965 : 26)

Body Weight		Maximal oxygen optake, liters/min																				
lb	kO.	4.1	4.1	4.2	4.3	4.4	4.5	4.6	4.7	4.8	4.9	5.0	5.1	5.2	5.3	5.4	5.5	5.6	5.7	5.8.	5.9	6.0
110	50	80	82	84	86	88	90	92	94	96	98	100	102	104	106	108	110	112	114	116	118	120
112	51	78	80	82	84	86	88	90	92	94	96	98	100	102	104	106	108	110	112	114	116	118
116	52	77	79	81	83	85	87	88	90	92	94	96	98	100	102	104	106	108	110	112	114	115
117	53	75	77	79	81	83	85	87	89	91	92	94	96	98	100	102	104	106	108	109	111	113
119	54	74	76	78	80	81	83	85	87	89	91	92	94	96	98	100	102	104	106	107	109	111
121	55	73	75	76	78	80	82	84	85	87	89	91	93	95	96	98	100	102	104	105	107	109
123	56	71	73	75	77	79	80	82	84	86	88	89	91	93	95	96	98	100	102	104	106	107
126	57	70	72	74	75	77	79	81	82	84	86	88	89	91	93	95	96	98	100	102	104	105
128	58	69	71	72	74	76	78	79	81	83	84	86	88	90	91	93	95	97	98	100	102	103
130	59	68	69	71	72	75	76	78	80	81	83	85	86	88	90	92	93	95	97	98	100	102
132	60	67	68	70	72	73	75	77	78	80	82	83	85	87	88	90	92	93	95	97	98	100
134	61	66	67	69	70	72	74	75	77	79	80	82	84	85	87	89	90	92	93	95	97	98
137	62	65	66	68	69	71	73	74	76	77	79	81	82	84	86	87	89	90	92	94	95	97
139	63	63	65	67	68	70	71	72	75	76	78	79	81	83	84	86	87	89	90	92	94	95
141	64	63	64	66	67	69	70	72	73	75	77	78	80	81	83	84	86	88	89	91	92	94
143	65	62	63	65	66	68	69	71	72	74	75	77	78	80	82	83	85	86	88	89	91	92
146	66	61	62	64	65	67	68	70	71	73	74	76	77	79	80	82	83	85	86	88	89	91
148	67	60	61	63	64	66	67	69	70	72	73	75	76	78	79	81	82	84	85	87	88	90
150	68	59	60	62	63	65	66	68	69	71	72	74	75	76	78	79	81	82	84	85	87	88
152	69	58	59	61	62	64	65	67	68	70	71	73	74	75	77	78	80	81	83	85	85	87
154	70	57	59	60	61	62	64	66	67	69	70	71	72	74	76	77	79	80	81	82	84	86
157	71	56	58	59	61	62	63	65	66	68	69	70	72	73	75	76	77	79	80	82	83	85
159	72	56	57	58	60	61	63	64	65	67	68	69	71	72	74	75	76	78	79	81	82	83
161	73	55	56	58	59	60	62	63	64	66	67	68	70	71	73	74	75	77	78	79	81	83
163	74	54	55	57	58	59	61	63	64	65	66	68	69	70	72	73	74	76	77	78	80	81
165	75	53	55	56	57	59	60	61	63	64	65	67	68	69	71	72	73	75	76	77	79	80
168	76	53	54	55	57	58	59	61	62	63	64	66	67	68	70	71	72	74	75	76	78	79
170	77	52	53	55	56	57	58	60	61	62	64	65	66	68	69	70	71	73	74	75	77	78
172	78	51	53	54	55	56	58	59	60	62	63	64	65	66	68	69	71	72	73	74	76	77
174	79	51	52	53	54	56	57	58	59	61	62	63	65	66	67	68	70	71	72	73	75	76
176	80	50	51	52	54	56	56	58	59	60	61	63	64	65	66	68	69	70	71	72	74	75
179	81	49	51	52	53	54	56	57	58	59	60	62	63	64	65	67	68	69	70	72	73	74
181	82	49	52	51	52	54	56	56	57	59	60	61	62	63	65	66	67	68	70	71	72	73
183	83	48	49	51	52	53	54	55	57	59	59	60	61	63	65	65	66	67	69	70	71	72
185	84	48	49	50	51	52	54	55	56	57	59	60	61	62	63	64	65	67	68	69	70	71
187	85	47	48	49	51	52	53	54	55	56	58	59	60	61	62	64	65	66	67	68	69	71
190	86	47	48	49	50	51	52	53	55	56	57	58	59	60	62	63	64	65	66	67	68	70
192	87	46	47	48	49	51	52	53	54	55	56	57	58	60	61	62	63	64	66	67	68	69
194	88	45	47	48	49	50	51	52	53	54	56	57	58	59	60	61	63	64	65	66	67	68
196	89	45	46	47	48	49	51	52	53	54	55	56	57	58	60	61	62	63	64	65	66	67
198	90	44	46	47	48	49	50	51	52	53	54	56	57	58	59	60	61	62	63	64	66	67
201	91	44	45	46	47	48	49	51	52	53	54	55	54	57	58	59	60	62	63	64	65	66
204	92	43	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	57	58	59	60	61	62	63	64	65
205	93	43	44	45	46	47	48	49	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	65
207	94	43	44	45	46	48	49	50	51	52	53	53	54	55	56	57	59	60	61	62	63	64
209	95	42	43	44	45	46	47	48	49	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63
212	96	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	53
214	97	41	42	43	44	45	46	47	48	49	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62
216	98	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61
218	99	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61
220	100	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60

ภาพประกอบ 16 แสดงค่าการจับออกซิเจนสูงสุดเป็นมิลลิลิตรต่อกิโลกรัมต่อนาที

(ASTRAND. 1965 : 27)

ภาคผนวก ข.

แสดงผลการวัดและการทดสอบของกลุ่มตัวอย่าง

แสดงผลการวัดและการทดสอบของกลุ่มตัวอย่าง

ตาราง 8 แสดงข้อมูลของกลุ่มตัวอย่างที่เข้ารับการทดสอบ

ลำดับที่	อายุ (ปี)	น้ำหนัก (กิโลกรัม)	ส่วนสูง (เซนติเมตร)	จำนวนเลือดที่บริจาค (ซี.ซี)
1	17	50	161	250
2	17	51	164	255
3	18	53	164	265
4	18	53	166	265
5	17	50	160	250
6	17	52	165	260
7	18	52	163	260
8	18	56	165	280
9	17	57	164	285
10	18	54	164	270
11	17	50	162	250
12	18	56	166	280
13	17	50	160	250
14	17	50	160	250
15	18	51	164	255

ตาราง 9 แสดงค่าความดันโลหิตซิสโตลิคและไดแอสโตลิค ก่อนทำการทดสอบสมรรถวิสัยการทำงานของร่างกาย (หน่วยเป็น มม. ปรอท)

ลำดับที่	ก่อนบริจาคโลหิต	หลังบริจาค 3 ชม.	หลังบริจาค 1 วัน	หลังบริจาค 3 วัน
1	110/80	110/70	110/60	110/50
2	120/70	100/60	100/60	100/60
3	100/60	110/60	100/60	120/60
4	120/60	110/70	110/60	120/60
5	100/70	120/70	110/70	100/70
6	110/80	120/60	110/70	120/80
7	110/70	130/90	120/70	110/80
8	110/70	90/60	90/60	110/80
9	90/70	100/60	100/70	100/70
10	90/60	110/60	100/60	110/60
11	180/70	90/60	90/60	110/60
12	100/70	110/80	100/60	100/60
13	110/70	110/70	100/60	110/50
14	110/70	110/80	110/80	110/70
15	110/70	100/90	110/70	110/70

ตาราง 10 แสดงค่าความดันโลหิตซิสโตลิคและไดแอสโตลิคในช่วงภาวะคงตัว (หน่วยเป็น มม. ปรอท)

ลำดับที่	ก่อนบริจาคโลหิต	หลังบริจาค 3 ชม.	หลังบริจาค 1 วัน	หลังบริจาค 3 วัน
1	140/50	130/40	130/40	140/40
2	140/50	140/60	140/40	110/40
3	130/50	130/50	130/50	130/40
4	140/60	120/50	110/70	130/50
5	140/80	140/60	130/40	130/50
6	150/60	150/60	150/50	140/60
7	160/70	140/40	130/40	130/40
8	140/60	140/50	130/60	120/40
9	100/60	130/50	120/50	120/40
10	140/60	130/90	130/80	130/80
11	130/50	130/40	120/40	130/50
12	120/50	110/60	120/60	130/60
13	140/60	140/60	140/60	140/60
14	140/50	130/60	140/60	140/50
15	140/60	140/50	130/50	130/50

ตาราง 11 แสดงค่าความดันโลหิตซิสโตลิคและไดแอสโตลิคในนาทีที่ 1 หลังการทดสอบสมรรถวิสัยการทำงานของร่างกาย (หน่วยเป็น มม. ปรอท)

ลำดับที่	ก่อนบริจาคโลหิต	หลังบริจาค 3 ชม.	หลังบริจาค 1 วัน	หลังบริจาค 3 วัน
1	130/50	130/50	130/40	140/40
2	130/50	120/60	120/60	110/40
3	130/50	130/40	120/40	120/40
4	140/60	120/60	110/70	110/50
5	120/70	100/80	140/70	120/70
6	150/60	150/70	140/50	130/60
7	140/80	140/40	120/50	120/60
8	120/60	120/50	130/60	120/50
9	90/60	110/50	120/60	110/50
10	120/60	120/70	120/80	120/60
11	110/50	130/50	110/50	120/40
12	120/50	120/60	130/60	130/60
13	130/40	130/60	140/60	130/50
14	130/40	130/60	140/60	130/50
15	130/60	120/80	110/60	120/50

ตาราง 12 แสดงค่าความดันโลหิตซิสโตลิคและไดแอสโตลิคในนาทีที่ 2 หลังการทดสอบสมรรถวิสัยการทำงานของร่างกาย (หน่วยเป็น มม. ปรอท)

ลำดับที่	ก่อนบริจาคโลหิต	หลังบริจาค 3 ชม.	หลังบริจาค 1 วัน	หลังบริจาค 3 วัน
1	130/50	130/60	130/40	140/40
2	120/50	110/60	130/70	110/40
3	130/50	120/40	110/30	120/50
4	110/60	120/60	120/70	110/60
5	100/70	110/70	120/70	110/70
6	140/70	140/80	130/60	120/60
7	140/80	130/60	120/60	120/60
8	110/70	110/60	120/60	110/50
9	100/70	100/60	110/60	100/60
10	110/60	120/60	120/70	120/40
11	110/60	110/50	100/50	110/50
12	110/60	110/70	100/60	100/60
13	110/40	120/50	120/50	120/50
14	120/40	130/60	120/60	130/50
15	110/60	130/80	110/60	110/50

ตาราง 13 แสดงค่าความดันโลหิตซิสโตลิคและไดแอสโตลิคในนาทีที่ 3 หลังการทดสอบสมรรถวิสัยการทำงานของร่างกาย (หน่วยเป็น มม. ปรอท)

ลำดับที่	ก่อนบริจาคโลหิต	หลังบริจาค 3 ชม.	หลังบริจาค 1 วัน	หลังบริจาค 3 วัน
1	110/50	120/60	120/40	130/40
2	110/50	110/60	120/60	100/50
3	120/50	100/40	100/40	120/50
4	110/60	120/60	120/70	100/60
5	100/70	100/70	110/70	110/70
6	130/80	140/80	120/60	120/70
7	150/70	120/40	120/50	110/60
8	110/70	100/60	110/60	110/60
9	100/80	100/60	100/60	100/60
10	100/60	120/60	110/70	120/40
11	100/70	100/50	100/50	110/50
12	100/60	110/80	110/90	110/60
13	110/40	110/50	110/50	120/40
14	110/40	120/60	120/60	130/50
15	120/70	110/70	100/70	110/60

ตาราง 14 แสดงค่าอัตราการเต้นของหัวใจในนาทีที่ 1 หลังการทดสอบสมรรถวิสัยการทำงานของร่างกาย (หน่วยเป็น ครั้ง/นาที)

ลำดับที่	ก่อนบริจาคโลหิต	หลังบริจาค 3 ชม.	หลังบริจาค 1 วัน	หลังบริจาค 3 วัน
1	126	129	128	127
2	136	137	137	135
3	129	134	137	130
4	122	129	122	127
5	127	130	132	136
6	135	141	142	136
7	186	132	129	127
8	129	129	130	127
9	121	129	124	121
10	132	129	130	135
11	129	136	127	136
12	117	122	120	122
13	137	130	137	137
14	122	128	127	125
15	123	128	125	125

ตาราง 15 แสดงค่าอัตราการเต้นของหัวใจในนาทีที่ 2 หลังการทดสอบสมรรถวิสัยการทำงานของร่างกาย (หน่วยเป็น ครั้ง/นาที)

ลำดับที่	ก่อนบริจาคโลหิต	หลังบริจาค 3 ชม.	หลังบริจาค 1 วัน	หลังบริจาค 3 วัน
1	107	108	111	109
2	110	102	110	107
3	110	111	110	110
4	108	109	108	109
5	109	116	115	118
6	117	118	120	118
7	109	115	116	112
8	115	115	116	111
9	106	110	108	107
10	119	114	110	120
11	117	121	119	120
12	101	103	103	104
13	115	114	117	118
14	101	105	102	103
15	110	108	118	108

ตาราง 16 แสดงค่าอัตราการเต้นของหัวใจในนาทีที่ 3 หลังการทดสอบสมรรถวิสัยการทำงานของร่างกาย (หน่วยเป็น ครั้ง/นาที)

ลำดับที่	ก่อนบริจาคโลหิต	หลังบริจาค 3 ชม.	หลังบริจาค 1 วัน	หลังบริจาค 3 วัน
1	101	102	105	103
2	102	101	105	101
3	98	101	101	101
4	99	98	97	99
5	102	108	107	103
6	109	110	110	108
7	102	106	107	104
8	104	106	105	103
9	98	103	101	102
10	112	110	111	113
11	106	107	109	106
12	94	96	98	98
13	107	107	110	111
14	96	97	96	98
15	103	102	101	102

ผลของการบริจาคโลหิตที่มีต่อสมรรถวิสัยการทำงานของร่างกาย

บทคัดย่อ

ของ

อำนาจ จัยสิน

เสนอต่อมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร

เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต

กุมภาพันธ์ 2531

ความมุ่งหมายของการศึกษาครั้งนี้เพื่อเปรียบเทียบสมรรถวิสัยการทำงานของร่างกายก่อนบริจาคโลหิตและหลังบริจาคโลหิต 3 ชั่วโมง 1 วัน และ 3 วัน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นนักเรียนชายระดับมัธยมศึกษาตอนปลายของโรงเรียนกันทรลักษณ์วิทยา อ.กันทรลักษณ์ จ.ศรีสะเกษ จำนวน 15 คน ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง กลุ่มตัวอย่างทุกคนจะต้องทดสอบสมรรถวิสัยการทำงานของร่างกาย คนละ 4 ครั้ง คือ ก่อนบริจาคโลหิต หลังบริจาคโลหิต 3 ชั่วโมง หลังบริจาคโลหิต 1 วัน และหลังบริจาคโลหิต 3 วัน

ผลการศึกษาพบว่า

1. สมรรถวิสัยการทำงานของร่างกายก่อนบริจาคโลหิตและหลังบริจาคโลหิต 3 ชั่วโมง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. สมรรถวิสัยการทำงานของร่างกายก่อนบริจาคโลหิตและหลังบริจาคโลหิต 1 วัน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. สมรรถวิสัยการทำงานของร่างกายก่อนบริจาคโลหิตและหลังบริจาคโลหิต 3 วัน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. สมรรถวิสัยการทำงานของร่างกายหลังบริจาคโลหิต 3 ชั่วโมง และหลังบริจาคโลหิต 1 วัน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5. สมรรถวิสัยการทำงานของร่างกายหลังบริจาคโลหิต 3 ชั่วโมง และหลังบริจาคโลหิต 3 วัน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

6. สมรรถวิสัยการทำงานของร่างกายหลังบริจาคโลหิต 1 วัน และหลังบริจาคโลหิต 3 วัน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

EFFECT OF BLOOD DONATION ON PHYSICAL WORK CAPACITY

AN ABSTRACT

BY

AMNAJ JAISIN

Presented in partial fulfillment of the requirements

for the Master of Education degree

Srinakharinwirot University

February, 1988

The purpose of this study was to study and compare the Physical Work Capacity between before blood donation and after blood donation 3 hours, 1 day, and 3 days, respectively.

The subjects were 15 high school students who were purposively sampled from the high school students of the Kanthalukwittaya School, District of Kanthaluk, Province of Srisaket, the academic your of 1985.

Each subject's Physical Work Capacity was tested four times : before blood donation and after blood donation 3 hours, 1 day, and 3 days, respectively. Astrand - Ryhming bicycle test was used as the test of Physical Work Capacity.

The data were collected and statistically treated by t - test dependent and it was found that:

1. The Physical Work Capacity of the subjects were significantly different between before blood donation and after blood donation 3 hours at the .05 level.

2. The Physical Work Capacity of the subjects were significantly different between before blood donation and after blood donation 1 day at the .05 level.

3. The Physical Work Capacity of the subjects were significantly different between before blood donation and after blood donation 3 days at the .05 level.

4. The Physical Work Capacity of the subjects were significantly different between after blood donation 3 hours and after blood donation 1 day at the .05 level.

5. The Physical Work Capacity of the subjects were significantly different after blood donation 3 hours and after blood donation 3 days at the .05 level.

6. The Physical Work Capacity of the subjects were significantly different between after blood donation 1 day and after blood donation 3 days at the .05 level.