



บทที่ 5

### สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบระดับความสามารถในการทำงานของร่างกายในช่วงเวลาต่าง ๆ หลังการรับประทานอาหาร โดยให้ผู้รับการทดลองถือจักรยานวัดงานด้วยวิธี ทดสอบพลิวี 170 หลังจากรับประทานอาหารแล้วเป็นเวลา 1, 2, 3 และ 4 ชั่วโมง

ตัวอย่างประชากร คือ ผลิตขยายอาสาสมัครซึ่งเป็นนักกีฬาประเภทใดก็ได้ในระดับคณะหรือระดับมหาวิทยาลัยของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย จำนวน 20 คน แต่ละคนมีสมรรถภาพทางด้านร่างกายสมบูรณ์ มีอายุเฉลี่ย 21.45 ปี น้ำหนักตัวเฉลี่ย 57.03 กิโลกรัม และส่วนสูงเฉลี่ย 168.15 เซนติเมตร

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วยจักรยานวัดงานแบบโมนารค จำนวน 3 คัน เครื่องให้จังหวะ 1 เครื่อง นาฬิกาจับเวลา 6 เรือน เครื่องตรวจนับอัตราการเต้นของหัวใจ 4 อัน เครื่องวัดความชื้นสัมพัทธ์แบบตุ้มแห้งตุ้มเปียก 1 อัน เครื่องชั่งน้ำหนักวัดส่วนสูงแบบคีเทคโท 1 เครื่อง เครื่องชั่งน้ำหนักอาหารแบบคานคมมิด 1 เครื่อง และอาหารมือเข้าที่ผู้วิจัยจัดเตรียมไว้ให้ในการทดลองทุกครั้ง

ผู้วิจัยได้ทำการวัดปริมาณงานที่ร่างกายสามารถกระทำได้เมื่อถือจักรยานวัดงานจนอัตราการพรวดขึ้นสูงถึง 170 ครั้งต่อนาที ของผู้รับการทดลองทั้ง 20 คน ในช่วงเวลา 1, 2, 3 และ 4 ชั่วโมง หลังการรับประทานอาหารที่ผู้วิจัยจัดให้ ภายในห้องทดลองที่ควบคุมอุณหภูมิ ( $25 \pm 2$  องศาเซลเซียส) และความชื้นสัมพัทธ์ ( $70 \pm 5\%$ ) ไว้ ผู้รับการทดลองต้องทำการทดลองจนครบทั้ง 4 ช่วงเวลาโดยไม่เข้ากัน ในการทดลองแต่ละครั้งผู้รับการทดลองแต่ละคนต้องจับผลกว่าจะทำการทดลองหลังจากรับประทานอาหารเป็นเวลา 1 หรือ 2 หรือ 3 หรือ 4 ชั่วโมง

นำข้อมูลที่เป็นปริมาณงาน อัตราชีพจร และน้ำหนักตัวมาคำนวณเป็นระดับความสามารถในการทำงานของร่างกายทั้ง 4 ช่วงเวลา จากนั้นนำเอาระดับความสามารถใน

การทำงานของร่างกายของผู้รับการทดลองแต่ละคนในแต่ละช่วงเวลา มาวิเคราะห์ตามวิธีสถิติ โดยการหาค่ามัธยฐานเลขคณิต และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วจึงทำการวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว ซึ่งถ้าพบความแตกต่างจึงทำการเปรียบเทียบเป็นรายคู่ตามวิธีของเชฟเฟ

#### ผลการวิจัยพบว่า

1. ระดับความสามารถในการทำงานของร่างกายในช่วงเวลา 1, 2, 3 และ 4 ชั่วโมง หลังการรับประทานอาหารแตกต่างกันที่ระดับ ความมีนัยสำคัญ .01
2. จากการเปรียบเทียบค่ามัธยฐานเลขคณิตของระดับความสามารถในการทำงานของร่างกายในช่วงเวลาต่าง ๆ หลังการรับประทานอาหาร พบว่า ค่ามัธยฐานเลขคณิตของระดับความสามารถในการทำงานของร่างกาย หลังจากการรับประทานอาหารในช่วงเวลา 1 และ 2 ชั่วโมง มีค่าสูงกว่า และแตกต่างจากระดับความสามารถในการทำงานของร่างกาย หลังจากการรับประทานอาหารในช่วงเวลา 3 และ 4 ชั่วโมงที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01

#### การอภิปรายผล

ระดับความสามารถในการทำงานของร่างกายในช่วงเวลา 1, 2, 3 และ 4 ชั่วโมง หลังการรับประทานอาหาร มีค่าเรียงกันไปตามลำดับจากค่าสูงที่สุดไปหาค่าน้อยที่สุด โดยระดับความสามารถในการทำงานของร่างกายหลังจากรับประทานอาหารในช่วงเวลา 1 และ 2 ชั่วโมง มีค่าสูงกว่า และแตกต่างจากระดับความสามารถในการทำงานของร่างกาย หลังจากรับประทานอาหารในช่วงเวลา 3 และ 4 ชั่วโมง ที่ระดับความมีนัยสำคัญ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1 ที่ว่า ผลการทดสอบระดับความสามารถในการทำงานของร่างกายในช่วงเวลา 1, 2, 3 และ 4 ชั่วโมง หลังการรับประทานอาหารย่อมแตกต่างกัน แต่ไม่เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2 ที่ว่า ผลการทดสอบระดับความสามารถในการทำงานของร่างกายในช่วงเวลา 2,3, 4 และ 1 ชั่วโมง หลังการรับประทานอาหารมีค่าเรียงกันไปตามลำดับจากค่าที่สูงที่สุดไปหาค่าน้อยที่สุด แสดงว่าช่วงเวลาต่าง ๆ หลังการรับประทานอาหารมีอิทธิพลต่อระดับความสามารถในการทำงานอย่างมีประสิทธิภาพของร่างกายจริง โดยที่ช่วงเวลา 1 และ 2 ชั่วโมง หลังการรับประทานอาหารมีอิทธิพลทำให้ร่างกายทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากกว่าช่วงเวลา 3 และ 4 ชั่วโมง หลังการรับประทานอาหาร

หลังจากการรับประทานอาหารแล้วร่างกายจะย่อยและดูดซึมอาหารไปสร้างพลังงาน  
 ดังที่ ฮีโลเนน และคณะ (Elonen et al.) ศึกษาพบว่า อาหารที่รับประทานเข้าไปจะช่วย  
 เพิ่มจำนวนกลูโคสในร่างกายอย่างช้า ๆ แต่ก็อยู่ในระดับสูง<sup>1</sup> ซึ่งเมื่อพิจารณาผลการวิจัยในครั้ง  
 นี้จะเห็นว่า ช่วงเวลา 1 หรือ 2 ชั่วโมงหลังการรับประทานอาหารนั้นมีผลทำให้ระดับความ  
 สามารถในการทำงานของร่างกายมีค่าสูง ซึ่งแสดงว่าช่วงเวลา 1 หรือ 2 ชั่วโมงเพียงพอ  
 แล้วสำหรับการย่อยและซึมผ่านเข้าสู่กระแสเลือดเพื่อเพิ่มจำนวนกลูโคสในร่างกาย

เป็นที่ทราบกันดีว่า การออกกำลังกายอยู่เป็นประจำ ทำให้สุขภาพสมบูรณ์ทั้งร่าง  
 กายและจิตใจ โดยเฉพาะระบบอวัยวะต่าง ๆ จะเพิ่มประสิทธิภาพขึ้น ดังที่ อนันต์ อັตชู  
 กล่าวไว้ถ้าเป็นการออกกำลังกายอยู่เรื่อยแล้ว เชื่อกันว่าการทำงานของระบบทางเดินอาหาร  
 และขับถ่ายดีขึ้น<sup>2</sup> ซึ่งสอดคล้องกับผลการทดลองของ อวย เกตุสิงห์ ว่าภายหลังจากรับประทาน  
 ข้าวเหนียวหนึ่ง (ไม่คลุกกะทิ) น้ำตาลในเลือดเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจนภายในเวลา 10 นาทีเท่านั้น<sup>3</sup>  
 ดังนั้นผู้รับการทดลองซึ่งเป็นนักกีฬาที่ร่างกายสมบูรณ์จึงใช้เวลาในการย่อยอาหาร และซึมผ่านเข้า  
 สู่กระแสเลือดเพื่อเพิ่มจำนวนกลูโคสในร่างกาย เพียง 1 - 2 ชั่วโมง จึงทำให้ระดับความ

<sup>1</sup>E. Elonen, P.J. Nenvonen, and H. Vapautalo, "Effects of Oral Glucose, Fructose and or Bicarbonate on Exercise Induced Alterations in some Biochemical Parameter, "The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness 16(December 1976) : 277.

<sup>2</sup>อนันต์ อັตชู, สู่วิทยาการออกกำลังกาย (กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์-ไทยวัฒนาพานิช, 2521), หน้า 43.

<sup>3</sup>อนันต์ อັตชู, "หลักการสอนและฝึกกีฬาหลัก" (กรุงเทพมหานคร : บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2523), หน้า 70, อ้างจาก อวย เกตุสิงห์ และคณะ, สมุดรวม-เรื่องวิชาการในงานฉลองครบ 60 ปีศิริราช (กรุงเทพมหานคร : โรงพยาบาลศิริราช).

สามารถในการทำงานของร่างกาย หลังจากรับประทานอาหารในช่วงเวลา 1-2 ชั่วโมง มีค่าสูงกว่าระดับความสามารถในการทำงานของร่างกายหลังจากรับประทานอาหารในช่วงเวลา 3 - 4 ชั่วโมง ซึ่งตรงกับสมาคมผู้ศึกษา, พลศึกษา, สันทนาการ และการเต้นรำแห่งสหรัฐอเมริกา (The American Alliance for Health, Physical Education, Recreation and Dance) กล่าวว่า หลังจากรับประทานอาหารเช้าเป็นเวลา 1 หรือ 2 ชั่วโมง แล้วฝึกซ้อมว่ายน้ำจะทำให้มีพลังงานสำหรับการฝึกซ้อมว่ายน้ำอย่างเพียงพอ<sup>1</sup>

แต่ขัดแย้งกับ ดีวรีส์ (Devries) ที่กล่าวว่า อาหารมื้อสุดท้ายก่อนการแข่งขัน ควรจะมีเวลาอย่างน้อย 3 - 4 ชั่วโมง<sup>2</sup> และใกล้เคียงกับ อนันต์ อัดชู และคณะรายงาน ในผลการวิจัยว่า อาหารมื้อสุดท้ายก่อนการแข่งขันควรจะเป็น  $2\frac{1}{2}$  ชั่วโมง เพื่อให้มีเวลาให้อาหารได้ย่อยและซึมผ่านเข้าร่างกายได้ ซึ่งจะทำให้ไม่ต้องเสียพลังงานในการย่อยอาหารซ้ำอีก<sup>3</sup>

สำหรับช่วงเวลา 3 - 4 ชั่วโมง หลังการรับประทานอาหารเช้า เป็นช่วงเวลาที่ทำให้ระดับความสามารถในการทำงานของร่างกายมีค่าน้อย ซึ่งแสดงว่าช่วงเวลานี้นานเกินไปจนมีผลทำให้ประสิทธิภาพการทำงานของร่างกายลดลง เพราะอาหารส่วนใหญ่ถูกย่อยและดูดซึมไปเก็บไว้ที่ตับและเนื้อเยื่อสำหรับสะสมไขมันแล้ว ซึ่งเมื่อถึงเวลาต้องการใช้ต้องเสียเวลาและพลังงานไปโดยเปล่าประโยชน์ ดังที่คณาจารย์ภาควิชาเคมีกล่าวว่า อาหารที่เก็บสะสมไว้จะถูกดึงมาใช้โดยต้องผ่านขบวนการปฏิกิริยาเคมีอีกครั้งหนึ่งก่อน จึงจะเข้าสู่ขบวนการเมตาโบลิซึมได้<sup>4</sup>

<sup>1</sup>The American Alliance for Health, Physical Education, Recreation and Dance, Nutrition for Athletes, 9d ed. (Reston : AAHPERD Publications, 1980), p.50.

<sup>2</sup>Herbert A Devries, Physiology of Exercise p.463.

<sup>3</sup>อนันต์ อัดชู และคนอื่น ๆ "Glycogen Loading," วารสารครูคำสตร์ 6(กันยายน - ตุลาคม 2519) : 98.

<sup>4</sup>คณาจารย์ภาควิชาเคมี, ชีวเคมี ฉบับปรับปรุงใหม่. (กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์สมพงษ์, 2521), หน้า 261

ซึ่งสอดคล้องกับชู้ทักดี เวชแพคย์ ที่ว่ากลัยโคเจนเป็นต้นตอของพลังงานที่กล้ามเนื้อใช้ แต่ต้องผ่านปฏิกิริยาเคมีหลายอย่าง จึงจะได้พลังงานออกมาใช้<sup>1</sup> เนื่องจากการนำเอาอาหารที่เก็บสะสมไว้มาใช้มันยุ่งยากและใช้เวลามาก จึงทำให้ระดับความสามารถในการทำงานของร่างกายในช่วงเวลา 3 และ 4 ชั่วโมง หลังการรับประทานอาหาร มีค่าน้อยกว่าระดับความสามารถในการทำงานของร่างกายในช่วงเวลา 1 และ 2 ชั่วโมง หลังการรับประทานอาหาร

### ข้อเสนอแนะจากการวิจัย

ในการฝึกซ้อมหรือแข่งขันกีฬา นักกีฬาควรคำนึงถึงช่วงเวลาหลังจากรับประทานอาหาร โดยควรรับประทานอาหารก่อนฝึกซ้อมหรือแข่งขันเป็นเวลา 1-2 ชั่วโมง เพราะจะทำให้การฝึกซ้อมหรือการแข่งขันมีผลดีขึ้น

หลังจากรับประทานอาหารแล้ว เป็นเวลา 1-2 ชั่วโมง เหมาะกับการออกกำลังกายแบบใช้ออกซิเจน (Aerobic)

และอาหารมื้อก่อนการแข่งขันควรเป็นอาหารย่อยง่าย (light diet) หุงต้มโดยวิธีง่าย ๆ งดอาหารทอด, อาหารไขมันสูง หรือผักที่เพิ่มแก๊ส โดยให้ได้พลังงานเท่ากับ หรือมากกว่าพลังงานที่ต้องใช้ในการแข่งขันครั้งนั้น ๆ

### ข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยต่อไป

ในการวิจัยคราวต่อไป ควรเสนอแนะให้มีการศึกษาถึงประเด็นอื่น ๆ อีก คือ

1. การเปรียบเทียบระดับความสามารถในการทำงานของร่างกายในช่วงเวลาต่าง ๆ หลังการรับประทานอาหารชนิดต่าง ๆ คือ อาหารธรรมดา, อาหารย่อยง่าย, อาหารอ่อน และอาหารเหลว เพื่อศึกษาว่าช่วงเวลาหลังการรับประทานอาหารกับอาหารชนิดต่าง ๆ มีอิทธิพลต่อความสามารถในการทำงานของร่างกายอย่างไรบ้าง
2. ผลของการรับประทานอาหารที่มีต่อความสามารถในการทำงานของร่างกายแบบใช้ออกซิเจน (Aerobic) และแบบที่ไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic)
3. เปรียบเทียบระดับความสามารถในการทำงานของร่างกายหลังการรับประทานอาหารระหว่างนักกีฬากับบุคคลธรรมดาทั่วไป

<sup>1</sup>ชู้ทักดี เวชแพคย์, สรีรวิทยาของการออกกำลังกาย หน้า 37