

บทนำ

เป็นที่ยอมรับกันในวงการกีฬาในปัจจุบันว่า นอกเหนือจากเทคนิคและทักษะในการกีฬาแล้ว สมรรถภาพทางกายเช่น ความเร็ว (speed) ความแข็งแรง (strength) และความอดทน<sup>๑</sup> (endurance) ซึ่งเหมาะสำหรับแต่ละประเภทกีฬาเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับความสำเร็จในการแข่งขัน กีฬาระยะสั้น เช่น วิ่งเร็ว ยกน้ำหนัก ทุ่มขว้าง จำเป็นต้องใช้ความเร็วบวกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ( speed + strength ) เป็นหลักเกณฑ์ กีฬาที่หนักปานกลางแต่ใช้เวลาเล่นติดต่อกันสม่ำเสมอ เช่นการวิ่งทน จำเป็นต้องใช้ความอดทนของระบบไหลเวียนเลือดและระบบการหายใจ ( cardio - respiratory endurance ) เป็นส่วนใหญ่ มีกีฬาหลายประเภทที่การเล่นไม่สม่ำเสมอ มีการออกแรงเต็มที่เป็นบางครั้ง และต้องแข่งเป็นระยะเวลานาน เช่น ฟุตบอล มวย บาสเกตบอล ฯลฯ ซึ่งต้องการความสามารถของสมรรถภาพทางกายหลาย ๆ ด้านพร้อม ๆ กัน การลดหย่อนของร่างกายด้านใดด้านหนึ่งเป็นเหตุให้สมรรถภาพในการแข่งขันลดลงไปด้วย ดังนั้นในกีฬาเหล่านี้การควบคุมมิให้ร่างกายต้องเสียสมรรถภาพด้านหนึ่งด้านใดไปก่อนการแข่งขัน จึงมีความสำคัญยิ่ง

นอกจากการได้เปรียบเสียเปรียบจากสมรรถภาพทางกายของผู้เล่นเองแล้ว กีฬาหลายประเภทเช่น มวย มวยปล้ำ ยูโด และยกน้ำหนัก ความได้เปรียบเสียเปรียบขึ้นอยู่กับน้ำหนักตัวด้วย ออลเลน เจ. ไรอัน<sup>๒</sup> ( Allen J. Ryan ) กล่าวว่า

<sup>๑</sup> ชวัญชัย เชาวสุโข, "การฝึกซ้อมกีฬาเพื่อเขาแข่งขัน", ชาวสาร กรมพลศึกษา, สิงหาคม ๒๕๑๓, หน้า ๖ - ๗.

<sup>๒</sup> Allen J. Ryan, Medical Care of the Athlete, (New-York: McGraw - Hill, Inc., 1962), p. 65.

"นักกีฬาคนใดสามารถทำน้ำหนักตัวลดลง เพื่อแข่งขันในรุ่นที่ต่ำกว่าน้ำหนักตัวปกติได้ โดยไม่เสียสมรรถภาพทางกายยอมได้เปรียบคู่ต่อสู้" เพราะตามปกติถ้าคู่ต่อสู้มีฝีมือหรือความสามารถเท่าเทียมกัน ผู้มีน้ำหนักตัวมากยอมได้เปรียบ นอกจากผู้ที่มีน้ำหนักตัวน้อยมีฝีมือหรือความสามารถสูงกว่าผู้มีน้ำหนักตัวมากอย่างเด่นชัด จึงจะพอมีโอกาสขงชิงความมีชัยไว้ได้<sup>๓</sup> ในทางปฏิบัติ นักกีฬามักจะเลือกฝึกซ้อมที่ตนจะแข่งขันไว้ต่ำกว่าน้ำหนักตัวที่ตนควรจะมีเมื่อฝึกซ้อมสมบูรณ์เต็มที่ เพราะแม้ว่าเขาจะลดน้ำหนักลงไปแล้ว เมื่อถึงเวลาแข่งขันเขาจะมีน้ำหนักตัวมากกว่าคู่แข่ง ซึ่งถือว่าเป็นความได้เปรียบทางหนึ่ง อย่างไรก็ตามการลดน้ำหนักตัวครั้งละมาก ๆ จะทำให้เกิดผลเสียต่อสมรรถภาพทางกาย สมาคมแพทยอเมริกัน<sup>๔</sup> กล่าวว่า การลดน้ำหนักตัวมากเกินไป ความสามารถจะเสียไปด้วย นอกจากนี้จะเกิดปัญหาในด้านสารเผาผลาญ และมีผลกระทบกระเทือนต่อสุขภาพเป็นอย่างมาก อาทิเช่น กระทบกระเทือนต่อการปรับตัวของระบบการทำงานของหัวใจ ทำให้กล้ามเนื้ออ่อนเพลีย ผิวหนังเหี่ยวย่น การทรงตัวไม่ดี หิวและเหนื่อยง่าย<sup>๕</sup> โดยเฉพาะอย่างยิ่งการลดอาหารประเภทไขมันแคลอรี ซึ่งเป็นการลดแหล่งพลังงานของร่างกาย ถ้าหากลดมาก ๆ จะทำให้ประสิทธิภาพในการทำงานของอวัยวะต่าง ๆ เสียไป เช่น ความอดทน ความเร็ว ความสัมพันธ์ระหว่างมือกับตาลดต่ำลง นอกจากนี้ยังมีอาการเหนื่อยอ่อน และปวดเมื่อยตามกล้ามเนื้อ ในระหว่างที่ลด

<sup>๓</sup> ลีบ จูทเทเกาส์ลีย์, "การทำน้ำหนักตัว" มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ พลศึกษา (อัครสำเนาะ), ๒๕๑๗, หน้า ๑.

<sup>๔</sup> Jean L. Bogert, George M. Briggs and Doris Howes Calloway, Nutrition and Physical Fitness (Philadelphia : W.B. Saunders Company, 1973), p. 468.

<sup>๕</sup> Laurence E. Morehouse and Augustus T. Miller, Physiology of Exercise (Saint Louis : The C.V. Mosby Company, 1967), p. 203.

<sup>๖</sup> Ryan, Loc. cit.



อาหาร ถ้าหากมีการออกกำลังควย จะทำให้การทำงานของระบบประสาทเสียไป และในที่สุดอาจจะเจ็บป่วยได้

เนื่องจากน้ำมีความสำคัญต่อการออกกำลัง "ตารางการขาดน้ำเนื่องจากคิมน้ำไม่เพียงพอ หรือเสียน้ำมาก ๆ ควยสาเหตุอื่น ขบวนการต่าง ๆ ที่ทำให้ร่างกายปกติก็หยุดชะงัก เพราะน้ำยังมีบทบาทสำคัญเป็นพิเศษเกี่ยวกับการขนส่งอาหารและแกสหายใจ และการกำจัดความร้อน เพราะสาเหตุเหล่านี้ตารางการขาดน้ำ สมรรถภาพในการออกกำลังจะตกต่ำลง"<sup>๓</sup> ขอนี้มีอุทสาหรณ ในการแข่งขันกีฬาเอเซียเกมส์ครั้งที่ ๕ นักวิ่งมาราธอนคนหนึ่งไม่ยอมคิมน้ำเลย แม้ในระหว่างทางเขาได้จคิน้ำไว้ให้คิมเป็นระยะ ๆ ก็ตาม ผลการแข่งขันก็คือ เขาทำเวลาได้ ๓ ชั่วโมง ๑๑ นาที ในการแข่งขันเอเซียเกมส์ครั้งที่ ๖ นักวิ่งคนเดียวที่นี่ยอมรับคำแนะนำและคิมน้ำตามวิธีที่ถูกคอง ผลคือ เขาสามารถทำสถิติดีขึ้นเป็น ๒ ชั่วโมง ๔๐ นาที ทั้ง ๆ ที่ในระหว่างนั้นเขามีอายุแกขึ้นถึง ๔ ปี ปี. ซาลติน (B. Saltin) กลาวว่า ในการแข่งขันจักรยานและสกีในสภาพอากาศปกติ นักกีฬาจะสูญเสีย น้ำไปประมาณ ๓ ลิตร และจะเสียเพิ่มเป็น ๕ ถึง ๖ ลิตร ในสภาพอากาศที่ร้อน ถ้าหากตารางการสูญเสีย น้ำไปมากถึง ๓ เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัว สมรรถภาพทางกายจะเริ่มลดลง

<sup>๓</sup> ศาสตราจารย์นายแพทย์อวย เกตุสิงห์, "น้ำกับมงกุฎ" ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา (อค์สำเนา)

<sup>๔</sup> B. Saltin, "Aerobic Work Capacity and Circulation at Exercise in Man : with Special Performance to the Effect of Prolonged Exercise and / or Heat Exposure", Text-book of Work Physiology, (New York : McGraw-Hill, Inc., 1970), p.483.

<sup>๕</sup> Jean L. Bogert and others, op. cit., p. 480.

ในการออกกำลังกายหนัก ๆ เป็นเวลานาน อุณหภูมิในร่างกายอาจจะมากกว่า ๔๐ องศาเซนติเกรด ซึ่งทำให้สมรรถภาพในการทำงานลดลง<sup>๑๐</sup> การหลังเหงื่อจึงมีความจำเป็นมากเพื่อระบายความร้อนที่เกิดขึ้นในร่างกาย เพื่อปรับอุณหภูมิของร่างกายให้อยู่ในภาวะสมดุล และมีประสิทธิภาพในการทำงานได้อย่างปกติ นอกจากนั้นยังเป็นการระบายของเสียที่สำคัญ คือกรดแลคติกออกไป แต่การร่างกายหลังเหงื่อมากเกินไป คุ้ยน้ำของร่างกายก็จะเสียไปด้วย ทำให้การไหลเวียนเลือดไม่ดี หัวใจต้องทำงานหนักขึ้น ความเข้มข้นในเลือดสูง ปริมาตรของเลือดน้อยลง บางครั้งจนถึงขีดอันตรายได้ เมื่อร่างกายอยู่ในสภาพเช่นนี้ ความผิดปกติของร่างกายจะปรากฏขึ้น ซึ่งสังเกตเห็นได้ชัดคือ "กระหายน้ำ" เริ่มมีอาการคลื่นไส้ เป็นตะคริว อาเจียน และในที่สุดอาจเป็นลมได้<sup>๑๑</sup> อาการเหล่านี้แสดงว่าร่างกายหมดความสามารถที่จะทนทำงานต่อไปได้

เอกสารการวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในปี ค.ศ. ๑๙๔๓ เอช. แอล. เทเลอร์และคณะ<sup>๑๒</sup> ( H. L. Taylor and others ) ได้ศึกษาเกี่ยวกับประสิทธิภาพในการทำงานโรงงานอุตสาหกรรมจำนวน ๔ คน โดยให้ทำงานในอากาศร้อนอุณหภูมิ ๔๕ องศาเซนติเกรด ความชื้น

---

<sup>๑๐</sup> Ferdinand J. A. Kreuzer, "Physiological Adjustment to Exercise", International Research in Sport and Physical Education, (Springfield, Illinois : Charles C. Thomas, Publish, 1964), p. 320.

<sup>๑๑</sup> J. H. Branch, "Physiological Pathological Effects of Severe Exertion", Physiology of Exercise, (Saint Louis. : The C.V. Mosby Company, 1967), p. 128.

<sup>๑๒</sup> H.L. Taylor and others, "The Effect of the Sodium Chloride Intake in Work Performance of Men During Exposure to High Temperature", American Journal Physiology, 140 (1943), p. 439.

๘๕ เปอร์เซนต์ จำนวน ๕ คนใน ๘ คน ให้ออกกำลังกายและดื่มน้ำ ๑ ชั่วโมงก่อนลงมือทำงาน ส่วนอีก ๓ คน ปล่อยให้ตามสบายแต่ไม่ให้ออกกำลังกายและน้ำ ทำงานติดต่อกันทุกวันเป็นเวลา ๑ สัปดาห์ ผลปรากฏว่า ผู้ถูกทดลองที่กินเกลือและน้ำ ๑ ชั่วโมงก่อนทำงานนั้น มีประสิทธิภาพในการทำงานดีกว่าคนที่ปล่อยให้ตามสบายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และยังพบอีกว่ามีความอ่อนเพลียเห็นคเห็นอ่อนน้อยกว่า

ในปี ค.ศ. ๑๙๔๔ จี. ซี. พิทซ์ และคณะ<sup>๑๓</sup> (G. C. Pitts and others) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการดื่มน้ำระหว่างออกกำลังกายในที่ ๆ มีอากาศร้อน (อุณหภูมิ ๓๔ องศาเซลเซียส) โดยให้ผู้ถูกทดลองเดินขึ้นบนทางลาดชันด้วยความเร็ว ๓.๕ ไมล์ต่อชั่วโมง และให้หยุดพักทุก ๆ ครึ่งชั่วโมง ผลปรากฏว่า ผู้ถูกทดลองที่เดินโดยไม่ดื่มน้ำเลย อุณหภูมิในร่างกายจะสูงขึ้นเรื่อย ๆ จนถึง ๓๙ องศาเซลเซียส และเหนื่อยเร็ว ผู้ถูกทดลองที่ดื่มน้ำตามต้องการมีอุณหภูมิสูงขึ้นเล็กน้อย และสามารถเดินได้อย่างสบาย แต่ถ้าให้ดื่มน้ำเท่ากับเหงื่อที่เสียไปจะสามารถเดินได้สูงขึ้น ซึ่งแสดงว่าน้ำมีผลต่อประสิทธิภาพในการทำงานของร่างกาย การร่างกายขาดน้ำความอดทนจะลดลง

ในปี ค.ศ. ๑๙๖๑ ซี. เอส. บลิต และ เจ. เจ. บรูท<sup>๑๔</sup> (C. S. Blyth and J. J. Burt) ได้ศึกษาผลของการสูญเสียเหงื่อและการดื่มน้ำต่อสมรรถภาพการทำงานของร่างกาย ผู้ถูกทดลองจำนวน ๑๘ คน ให้ออกกำลังกายในอุณหภูมิสูง ทำการทดลองคนละ ๓ ครั้ง แต่ละครั้งสภาพร่างกายอยู่ในภาวะต่าง ๆ กันดังนี้คือ ๑. ออกกำลังกายใน

<sup>๑๓</sup>

G. C. Pitts and others, "Work in the Heat as Affected by the Intake of Water, Salt and Glucose", American Journal Physiology, 142, (1944), p. 253.

<sup>๑๔</sup>

C. S. Blyth and J. J. Brut, "Effects of Water Balance on Ability to Perform in High Ambient Temperature", The Research Quarterly, 32 (1961), p. 30.



ภาวะร่างกายธรรมดา ๒. ให้อาหารร่างกายเสียเหงื่อแล้วออกกำลังกาย ๓. ให้อาหารร่างกายเสียเหงื่อแล้วดื่มน้ำชดเชยก่อนออกกำลังกาย ผลปรากฏว่า สมรรถภาพการทำงานของร่างกายในภาวะที่ ๒ มีประสิทธิภาพต่ำมาก แตกต่างกับภาวะที่ ๑ และ ๓ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และพบอีกว่า การทำงานของร่างกายในภาวะที่ดื่มน้ำ ความอดทนจะมีมากกว่าภาวะที่ไม่ดื่มน้ำ

ในปี ค.ศ. ๑๙๖๔ เบ็นท์ ซาลติน<sup>๑๕</sup> ( Bengt Saltin ) ได้ศึกษาผลของการสูญเสียน้ำต่อสมรรถภาพการทำงานของร่างกายในแบบแอโรบิก และแอนแอโรบิก ทั้งนี้มุ่งที่จะศึกษาความเปลี่ยนแปลงของสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด อัตราการเต้นหัวใจ ความเข้มข้นของกรดแลคติกในเลือด และปฏิกิริยาตอบสนองของระบบไหลเวียนเลือดของการออกกำลังกายหลังการสูญเสียน้ำ โดยให้บุคคลทดลองจำนวน ๑๐ คน ฝึกจักรยานวัดงานควยปริมาณ ๓ ระดับ คือ ๔๕ เปอร์เซ็นต์, ๗๕ เปอร์เซ็นต์ และ ๑๐๐ เปอร์เซ็นต์ ของปริมาณงานสูงสุดของแต่ละคน ในภาวะก่อนสูญเสียน้ำกับหลังสูญเสียน้ำไปแล้ว ๕๐ นาที การทำให้สูญเสียน้ำโดยการอบความร้อนในห้องที่มีอุณหภูมิสูง, ออกกำลังกายหรือทั้งสองอย่างรวมกันเป็นเวลา ๒.๕ ถึง ๔ ชั่วโมง น้ำหนักตัวที่ลดหายไปคือ ตั้งแต่ ๑.๗ ถึง ๔.๖ กิโลกรัม ผลปรากฏว่า

๑. ที่ระดับ ๔๕ เปอร์เซ็นต์ และ ๗๕ เปอร์เซ็นต์ ของปริมาณงานสูงสุดหลังการสูญเสียน้ำ อัตราการเต้นหัวใจเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดไม่ลดลง กรดแลคติกในเลือดลดลง ปริมาตรสูบฉีดเลือดของหัวใจแต่ละครั้ง ( stroke volum ) ลดลง แต่ปริมาตรสูบฉีดเลือดใน ๑ นาที ( cardiac output ) ไม่เปลี่ยนแปลง

๒. ที่ระดับ ๑๐๐ เปอร์เซ็นต์ ของปริมาณงานสูงสุด อัตราการเต้นหัวใจ สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด และปริมาตรสูดฉีดเลือดใน ๑ นาที ในภาวะก่อน สูญเสียน้ำกับหลังสูญเสียน้ำไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่พบว่า หลังการสูญเสียน้ำ ระยะเวลาในการออกกำลังลดลงอย่างเห็นได้ชัด เช่นเดียวกันและกรดแลคติกในเลือด เพิ่มขึ้นไคสูงน้อยกว่าในภาวะก่อนการสูญเสียน้ำ

ในปี ค.ศ. ๑๙๖๖, เอฟ. เอ็น. ไครก และ อี. จี. คัมมิงส์ (F. N. Craig and E. G. Cummings) ได้ศึกษาผลของการสูญเสียน้ำต่อการทำงานของ กล้ามเนื้อ โดยทำการทดลองกับผู้ถูกทดลองจำนวน ๘ คน ในห้องที่มีอุณหภูมิสูง ๔๖ องศา เซ็นติเกรด คนละ ๒ ครั้ง ครั้งแรกใหญ่ถูกทดลองเดินบนเทรคมิลล์ ( treadmill) จนหมดแรง บันทึกเวลาที่เดินได้ และสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด แล้วใหญ่ถูกทดลองนอนอยู่ในห้องนั้นเพื่อให้เสียเหงื่อเป็นเวลา ๕ ถึง ๖ ชั่วโมง แล้วจึงให้เดินบน เทรคมิลล์อีกครั้งหนึ่ง บันทึกเวลาที่ทำได้ และสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดเช่นเดียวกับก่อนการเสียเหงื่อ ในการทดลองครั้งนี้ทำเช่นเดียวกับครั้งแรก แต่ใหญ่ถูกทดลอง ดื่มน้ำชดเชยไคระหว่างการเสียเหงื่อ ผลปรากฏว่า ในภาวะที่ร่างกายสูญเสียน้ำแล้ว ไม่ดื่มน้ำ (เสียน้ำ ๔.๓ เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัว) ระยะเวลาในการเดินลดลง ๔๘ เปอร์เซ็นต์ สมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุดลดลง ๒๗ เปอร์เซ็นต์ กับในภาวะที่สูญเสียน้ำแล้วดื่มน้ำชดเชยไค (เสียน้ำ ๑.๘ เปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนักตัว) ระยะเวลาในการเดินลดลง ๒๒ เปอร์เซ็นต์ สมรรถภาพในการจับออกซิเจนสูงสุดลดลง ๑๐ เปอร์เซ็นต์

F. N. Craig and E. G. Cummings, "Dehydration and Muscular Work", Journal of Applied Physiology, 21 (March, 1966), p. 670.

ในปี ค.ศ. ๑๙๖๗ วิลเลียม บอค และ ริชาร์ด โบเวอร์<sup>๑๗</sup> (William Bock and Richard Bowers ) ได้ศึกษาผลของการลดน้ำหนักตัวอย่างกระชั้นทันต่อระบบไหลเวียนเลือด และระบบหายใจ โดยทำการทดลองกับนักมวยปล้ำของมหาวิทยาลัยโอไฮโอ จำนวน ๑๐ คน อายุระหว่าง ๑๗ ถึง ๒๐ ปี แบ่งกลุ่มทดลองออกเป็น ๒ กลุ่ม ๆ ละ ๕ คน ผู้ถูกทดลองทั้งหมดจะต้องฝึกจักรยานวิ่งงานก่อนลดน้ำหนักกับหลังลดน้ำหนักคนละ ๒ ครั้ง เพื่อวัดสมรรถภาพการจับออกซิเจนสูงสุด และอัตราการเต้นหัวใจขณะออกกำลังกาย น้ำหนักตัวที่ลดคือ ๐.๔ เปอร์เซ็นต์ ถึง ๓.๘ เปอร์เซ็นต์ ผู้ถูกทดลองกลุ่มแรกฝึกจักรยานก่อนลดน้ำหนักกับหลังลดน้ำหนัก ควบคุมการจำกัดน้ำเป็นเวลา ๔๐ ชั่วโมง กลุ่มที่ ๒ ฝึกจักรยานวิ่งงานก่อนลดน้ำหนักกับหลังลดน้ำหนักวิธีเดียวกัน แต่ให้ชดเชยน้ำหนักที่เสียไปด้วยการกินอาหารและดื่มน้ำ ผลปรากฏว่า สมรรถภาพการจับออกซิเจน และอัตราการเต้นหัวใจขณะออกกำลังกาย ทั้ง ๒ กลุ่มหลังการลดน้ำหนักไม่แตกต่างกับก่อนลดน้ำหนักอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งแสดงว่าการลดน้ำหนักตัวเพียง ๓.๘ เปอร์เซ็นต์ โดยใช้เวลาในการลดน้ำหนักนาน จะไม่มีผลต่อระบบไหลเวียนเลือด และระบบหายใจ

ในปี ค.ศ. ๑๙๖๘ โรเบิร์ต เอ็ม. ซิงเกอร์ และ สตีเวน เอ. ไวส์<sup>๑๘</sup> (Robert M. Singer and Steven A. Weiss) ได้ศึกษาผลของการลดน้ำหนักตัวต่อสมรรถภาพทางกายและความสามารถ โดยทำการทดลองกับนักมวยปล้ำหญิงของมหา-

ศูนย์วิจัยทรัพยากร

<sup>๑๗</sup> William Bock and Richard Bowers, "The Effects of Acute Dehydration Upon Cardio - respiratory Endurance", The Journal of Sport Medicine and Physical Fitness, 7 (June, 1967), pp. 67-72.

<sup>๑๘</sup> Robert M. Singer and Steven A. Weiss, "Effects of Weight Reduction on Selected Anthropometric, Physical and Performance Measures of Wrestlers", The Research Quarterly, 39 (June, 1968), p. 361.



วิทยาลัยออลลินอยส์จำนวน ๑๓ คน ศึกษารวักส่วนสัดของร่างกาย ไขมันใต้วีหนึ่ง ความอดทน ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ และระยะเวลาตอบสนอง รวมแบบทดสอบ ทั้งหมด ๑๕ อย่าง ผู้ถูกทดลองแต่ละคนจะต้องใช้เวลาในการทดสอบ ๕ วัน ในแต่ละวันที่ทำการทดสอบต้องบันทึกน้ำหนักตัวที่ลดลงทุกครั้ง น้ำหนักตัวที่ลดลงในการทดลองครั้งนี้ส่วนใหญ่ประมาณ ๗ เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัว ผลปรากฏว่า ภายหลังจากลดน้ำหนักตัวแล้ว ไม่ทำให้ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความอดทน และระยะเวลาตอบสนองลดลง

ในปี ค.ศ. ๑๙๗๐ พอลล์ เอ็ม. ริบิสต์ และ วิลเลียม จี. เฮร์เบอร์ท <sup>๑๕</sup> ( Paul M. Ribisl and William G. Herbert ) ได้ศึกษาผลของการลดน้ำหนักตัวอย่างกะทันหันและการค้ำน้ำชดเชยต่อสมรรถภาพการทำงานของร่างกาย ผู้ถูกทดลองเป็นนักมวยปล้ำจำนวน ๘ คน ทำการทดสอบ PWC <sub>170</sub> ด้วยจักรยานออกกำลังกาย ความงาน ๔๕๐ ถึง ๕๐๐ กิโลปอนด์เมตรตอนที่ ผู้ถูกทดลองแต่ละคนต้องทำการทดสอบคนละ ๓ ครั้ง ๆ ละ ๖ นาที คือ ๑. ทดสอบก่อนลดน้ำหนัก ๒. ทดสอบหลังลดน้ำหนัก ๕ เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัว ๓. ทดสอบหลังลดน้ำหนักและค้ำน้ำชดเชยแล้ว ๕ ชั่วโมง ผลปรากฏว่า หลังการลดน้ำหนักตัวสมรรถภาพการทำงานของร่างกายลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่เมื่อหลังจากค้ำน้ำชดเชยแล้วสมรรถภาพการทำงานของร่างกายไม่ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าหลังการลดน้ำหนักตัวแล้วถ้าหากมีเวลาให้พักผ่อนและไคชดเชยน้ำหนักที่เสียไป สมรรถภาพการทำงานของร่างกายสามารถกลับคืนสู่สภาพปกติได้

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

---

<sup>๑๕</sup> Paul M. Ribisl and William G. Herbert, "Effects of Rapid Weight Reduction and Subsequent Rehydration Upon the Physical Working Capacity of Wrestlers," The Research Quarterly, 41 (October, 1970), pp. 236 - 240.

ในปี ค.ศ. ๑๙๗๓ ชาร์ลส์ เบน สโพรเลส<sup>๒๐</sup> (Charles Ben Sproles) ได้ศึกษาผลของการลดน้ำหนักตัวอย่างกระทันหัน ๓.๕ เปอร์เซ็นต์ และ ๗ เปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนักตัว โดยการเสียเหงื่อและคิมน้ำชดเชยจากระบบไหลเวียนเลือด โดยทดลองกับนักมวยปล้ำจำนวน ๑๔ คน อายุระหว่าง ๑๘ ถึง ๒๓ ปี ของมหาวิทยาลัย คาโรลินาเหนือ ซึ่งได้รับการฝึกซ้อมมาแล้วอย่างน้อย ๘ สัปดาห์ก่อนการทดลอง ในการทดลองลดน้ำหนักแต่ละระดับใช้เวลาติดต่อกัน ๓ ถึง ๔ วัน และเว้นระยะการทดลองห่างกัน ๑๐ วัน โดยมีขั้นตอนดังนี้คือ ๑. ทำการทดสอบก่อนลดน้ำหนัก ๒. ทำการทดสอบหลังลดน้ำหนักซึ่งใช้เวลาในการลด ๗๒ ชั่วโมง ๓. ทำการทดสอบหลังจากลดน้ำหนักและคิมน้ำชดเชยแล้ว ๕ ชั่วโมง ผลปรากฏว่า

๑. ภายหลังจากการลดน้ำหนักตัวทั้ง ๒ ระดับ อัตราการเต้นหัวใจเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนปริมาตรสูบฉีดเลือดแต่ละครั้ง ปริมาตรสูบฉีดเลือดใน ๑ นาที และดัชนีปริมาตรหัวใจต่อปริมาตรสูบฉีดเลือดสูงสุดใน ๑ ครั้ง ดัชนีปริมาตรหัวใจต่อปริมาตรสูบฉีดเลือดสูงสุดใน ๑ นาที ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนความดันเลือดสูงสุดไม่แตกต่างกัน

๒. หลังจากคิมน้ำชดเชยแล้ว ปริมาตรสูบฉีดเลือดแต่ละครั้ง ปริมาตรสูบฉีดเลือดใน ๑ นาที และ ดัชนีปริมาตรหัวใจต่อปริมาตรสูบฉีดเลือดสูงสุดใน ๑ ครั้ง ดัชนีปริมาตรหัวใจต่อปริมาตรสูบฉีดเลือดสูงสุดใน ๑ นาที เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับหลังการลดน้ำหนัก ยกเว้นอัตราการเต้นหัวใจยังคงสูงกว่าอยู่

<sup>๒๐</sup>

Charles Ben Sproles, "Effects of Three Levels of Acute Weight Reduction and Subsequent Rehydration on Selected Cardio - vascular Responses in Conditioned Wrestlers", Dissertation Abstracts International, 34 (March, 1974), p. 5696-A.

ในปี พ.ศ. ๒๕๑๗ นายกำโชค เพ็ญสุวรรณ์<sup>๒๑</sup> ได้ศึกษาผลของการเสียเหงื่อกับการชดเชยควายน้ำและเกลือต่อความอดทน ผู้ถูกทดลองจำนวน ๑๐ คน ออกกำลังกายโดยดัดจักรยานวัดงาน เพิ่มน้ำหนักดวง ๐.๕ กิโลปอนด์ทุก ๒ นาที จนกระทั่งอัตราการเต้นของหัวใจสูงถึง ๑๕๐ ± ๑๐ ครั้งต่อนาที (ผู้ถูกทดลองดื่บต่อไปไม่ไหว) ผู้ถูกทดลองแต่ละคนดัดจักรยานในสภาพร่างกายที่ต่างกัน ๓ ภาวะ คือ ๑. ออกกำลังกายในภาวะร่างกายธรรมดา ๒. ให้ผู้ถูกทดลองเสียเหงื่อแล้วออกกำลัง ๓. ให้ผู้ถูกทดลองเสียเหงื่อแล้วดื่มน้ำชดเชยก่อนออกกำลัง ๔. ให้ผู้ถูกทดลองกระทำเหมือนข้อ ๓. แต่เพิ่มเกลือ ผลปรากฏว่า ความสามารถในการทำงานของร่างกายในภาวะธรรมดามีประสิทธิภาพดีกว่าภายหลังเสียเหงื่อ แต่เมื่อเปรียบเทียบกับภายหลังที่ร่างกายเสียเหงื่อแล้วชดเชยควายน้ำไม่มีความแตกต่างกัน และความสามารถในการทำงานของร่างกายภายหลังเสียเหงื่อแล้วชดเชยควายน้ำและเกลือดีกว่าภายหลังเสียเหงื่อแล้วชดเชยควายน้ำ และร่างกายในภาวะธรรมดามีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ ๐.๐๕

ถึงแม้ว่าจะมีรายงานและการวิจัยมากมายที่แสดงถึงผลเสียของการสูญเสียเหงื่อหรือการลดน้ำหนักตัวต่อสมรรถภาพทางกายและสุขภาพ แต่การลดน้ำหนักก่อนการแข่งขันก็ยังเป็นที่นิยมกันอยู่ในหมู่นักกีฬาที่มีการแบ่งพิกัดรุ่นควายน้ำหนักตัว เนื่องจากหลังการแข่งขันน้ำหนักนักกีฬามีโอกาสที่จะชดเชยน้ำหนักตัวที่เสียไปด้วยการกินอาหารและน้ำได้ มอเฮาส์และ มิลเลอร์<sup>๒๒</sup> ได้กล่าวถึงการลดน้ำหนักตัวในนักกีฬาถึง ๑๐ ปอนด์ (ประมาณ ๕ เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักตัว) จากการทำให้สูญเสียเหงื่อ พบว่า ภายใน ๒ ถึง ๓ ชั่วโมงอาจชดเชยได้ถึง ๕ ปอนด์ ซึ่งอาจจะทำให้ไม่เห็นการสูญเสียสมรรถภาพอย่างชัดเจน

<sup>๒๑</sup> กำโชค เพ็ญสุวรรณ์, "ผลของการเสียเหงื่อกับการชดเชยควายน้ำและเกลือต่อความอดทน". (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต แผนกวิชาพลศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ๒๕๑๗).

<sup>๒๒</sup> Morehouse and Miller, op. cit., p. 202.

จากรายงานของ ริบีสต์ และ เฮอร์เบิร์ต<sup>๒๓</sup> กับ สโพรเลส<sup>๒๔</sup> ที่แสดงว่าหลังจาก การลดน้ำหนักแล้วให้ชดเชยด้วยอาหารและน้ำเป็นเวลา ๕ ชั่วโมง ทำให้สมรรถภาพ ทางกายกลับคืนสู่เกณฑ์ปกติได้ เป็นเครื่องสนับสนุนทำให้เชื่อได้ว่าในการลดน้ำหนักตัว เพื่อแข่งขันกีฬา ถ้าหากการลดนั้นไม่มากนัก และนักกีฬาได้รับการชดเชยด้วยอาหารและ น้ำอย่างถูกต้องหลักและเพียงพอ เขาจะกลับมามีสมรรถภาพสูงสุดได้เช่นเดิมเมื่อถึงเวลา แข่งขัน

ปัญหาจึงอยู่ที่ว่าการลดน้ำหนักตัวเท่าใดจึงถือว่าไม่มาก และไม่ทำให้สมรรถ ภาพเสื่อมลง การตัดสินใจปัญหาด้วยการดูสมรรถภาพจากการแข่งขันเป็นสิ่งที่ทำได้ยาก เพราะมีปัจจัยอย่างอื่นอีกมากมายเกี่ยวกับของ เช่น ฤดูกาล กำลังใจ ความสำคัญของการ แข่งขันครั้งนั้น และภาวะอากาศในบริเวณที่แข่งขัน ผู้วิจัยสนใจในปัญหานี้เนื่องจาก เห็นว่าเป็นปัญหาสำคัญในกีฬาหลายประเภท เช่น มวย ยูโด มวยปล้ำ และยกน้ำหนัก การที่จะทราบได้ว่าการลดน้ำหนักเท่าใดจึงถือว่าไม่มากจะช่วยให้นักกีฬาควบคุมน้ำหนัก ตัวเองล่วงหน้าโดยไม่ปล่อยให้น้ำหนักตัวสูงเกินกว่าขีดที่เมื่อทำการลดแล้วสมรรถภาพ ทางกายจะเสื่อมลง ปัญหาดังกล่าวยากที่จะตัดสินด้วยการดูสมรรถภาพระหว่างการแข่ง ขัน เนื่องจากปัจจัยดังกล่าวข้างต้น การตัดสินใจจึงจำเป็นต้องใช้มาตรการทางวิทยา- ศาสตร์การกีฬา โดยการวัดเปรียบเทียบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและความอดทน และการลดน้ำหนักในห้องปฏิบัติการ ทั้งนี้โดยควบคุมวิธีการลดน้ำหนัก ระยะเวลาการ ชดเชยให้ใกล้เคียงกับที่ใช้ในการแข่งขัน

<sup>๒๓</sup> Ribisl and Herbert, loc. cit.

<sup>๒๔</sup> Sproles, loc. cit.

### ความมุ่งหมายในการวิจัย

เพื่อศึกษาผลของการลดน้ำหนักตัวนักกีฬา ในลักษณะเดียวกับการเตรียมการแข่งขันต่อความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและความอดทน เพื่อให้ทราบ

๑. ปริมาณการลดน้ำหนักตัวสูงสุด ที่ยังไม่ทำให้สมรรถภาพทางกายลดต่ำลง
๒. อัตราการลดค่าลงของสมรรถภาพทางกาย เมื่อเปรียบเทียบกับการลดน้ำหนักในระดัต่าง ๆ

### สมมุติฐานในการวิจัย

๑. การลดน้ำหนักตัว ๒ เปอรเซ็นต์ของน้ำหนักตัวปกติ ไม่มีผลทำให้ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อลดลง
๒. การลดน้ำหนักตัว ๔ เปอรเซ็นต์ของน้ำหนักตัวปกติ มีผลทำให้ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อลดลง
๓. การลดน้ำหนักตัว ๖ เปอรเซ็นต์ของน้ำหนักตัวปกติ มีผลทำให้ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อลดลง
๔. การลดน้ำหนักตัว ๒ เปอรเซ็นต์ของน้ำหนักตัวปกติ ไม่มีผลทำให้ความอดทนลดลง
๕. การลดน้ำหนักตัว ๔ เปอรเซ็นต์ของน้ำหนักตัวปกติ มีผลทำให้ความอดทนลดลง
๖. การลดน้ำหนักตัว ๖ เปอรเซ็นต์ของน้ำหนักตัวปกติ มีผลทำให้ความอดทนลดลง

### ขอบเขตของการวิจัย

๑. กลุ่มตัวอย่างเป็นนักมวยสมัครเล่น ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒพลศึกษา จำนวน ๘ คน (อายุเฉลี่ย ๒๑.๕๐ปี ส่วนสูงเฉลี่ย ๑๖๗.๘๑ เซนติเมตร น้ำหนักตัวเฉลี่ย



๕๕.๕๕ กิโลกรัม) ทุกคนมีสภาพร่างกายแข็งแรง เนื่องจากอยู่ในระหว่างการฝึกซ้อมเพื่อเตรียมตัวเข้าแข่งขัน

๒. ในการทดลองทุกครั้ง ทำการทดสอบความแข็งแรงของกล้ามเนื้อและความอดทน ระหว่างเวลา ๑๔.๓๐ ถึง ๑๗.๐๐ น. ซึ่งนำหนักตัวหลังการลดน้ำหนักตอนเช้าระหว่างเวลา ๗.๓๐ ถึง ๘.๓๐ น.

๓. การทดลองก่อนกับหลังลดน้ำหนัก ทำในเวลาและภาวะแวดล้อมที่ใกล้เคียงกัน

ขอตกลงเบื้องต้น

๑. ไซ้แรงที่ทำได้ (กิโลกรัม) เป็นดัชนีบอกความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ
๒. ไซ้ปริมาณงานที่ทำได้ (กิโลปอนด์เมตรต่อนาที) เป็นดัชนีบอกความอดทน

ความจำกัดของการวิจัย

๑. ผู้ถูกทดลองมีจำนวนน้อย อาจจะทำให้ผลที่ได้จากการทดลองคลาดเคลื่อน
๒. ผู้ทำการวิจัยไม่สามารถควบคุมการปฏิบัติตัวของผู้ถูกทดลอง ตลอดระยะเวลาการทดลอง ซึ่งอาจจะทำให้ผลที่ได้จากการทดลองคลาดเคลื่อนไป

คำจำกัดความในการวิจัย

นักกีฬา หมายถึง นักมวยสมัครเล่นของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒพลศึกษา  
แรงบีบมือ หมายถึง ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อมือ ซึ่งวัดด้วยเครื่องวัดแรงบีบมือ (Grip dynamometer) มีหน่วยเป็นกิโลกรัม

แรงเหยียดขา หมายถึง ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อขา ซึ่งวัดด้วยเครื่องวัดแรงเหยียดหลัง (Back muscle dynamometer) มีหน่วยเป็นกิโลกรัม

แรงเหยียดหลัง หมายถึง ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อหลัง ซึ่งวัดด้วยเครื่องวัดแรงเหยียดหลัง (Back muscle dynamometer) มีหน่วยเป็นกิโลกรัม

จักรยานวัดงาน หมายถึง จักรยานวัดงานแบบโมนาร์ค (ใช้สำหรับวัดสมรรถภาพในการออกกำลัง )

ปริมาณงาน หมายถึง งานทั้งหมดที่ผู้ถูกทดลองทำในเวลา ๖ นาที มีค่าเท่ากับแรงกดเป็นกิโลปอนด์ของสายพาน คูณด้วย ระยะทางที่วงล้อเคลื่อนที่ไปเป็นเมตร มีหน่วยเป็นกิโลปอนด์เมตร

ประโยชน์ที่ได้รับจากการวิจัย

004605

๑. ทำให้ทราบว่านักกีฬาจะลดน้ำหนักตัวเท่าใด โดยไม่ทำให้สมรรถภาพทางกายลดลง และถ้าจำเป็นต้องลดมากกว่าชื่อนั้น สมรรถภาพจะลดลงอย่างน้อยเพียงใด
๒. นำผลการวิจัยมาประยุกต์กับกีฬาที่มีการแบ่งฝึกซ้อมด้วยน้ำหนักตัว ในแง่การเลือกรุ่นนักกีฬา การฝึกซ้อม และการควบคุมน้ำหนัก
๓. เป็นแนวทางสำหรับการศึกษาต่อไปในด้านการป้องกัน และแก้ไขผลเสียจากการลดน้ำหนักตัว

ศูนย์วิทยทรัพยากร  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย