



บทความและการวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้สำรวจการวิจัยอื่นที่ไ้ทำมาแล้ว เพื่อศึกษาว่ามีเรื่องใดบ้างที่จะเป็นประโยชน์ต่อการวิจัยครั้งนี้

ในปีคริสต์ศักราช 1943 เอช.แอล. เทเลอร์ และคณะ<sup>1</sup> (H.L. Taylor and Others) ได้ศึกษาเกี่ยวกับประสิทธิภาพในการทำงานของแรงงานในโรงงานอุตสาหกรรมจำนวน 8 คน โดยให้ทำงานในอากาศร้อนอุณหภูมิประมาณ 45 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 85 เปอร์เซ็นต์ จำนวน 5 ใน 8 คนให้กินเกลือและดื่มน้ำ 1 ชั่วโมงก่อนลงมือทำงาน ส่วนอีก 3 คนนั้นปล่อยให้ตามสบายแต่ให้กินเกลือ ลงมือทำงานติดต่อกันทุกวันเป็นเวลา 1 อาทิตย์ ปรากฏว่าผู้ถูกทดลองจำนวน 5 คนที่กินเกลือและดื่มน้ำ 1 ชั่วโมงก่อนทำงานนั้น มีประสิทธิภาพในการทำงานดีกว่ากลุ่ม 3 คนที่ปล่อยให้ตามสบาย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและยังพบว่ามีความอ่อนเพลียเห็นคเห็นน้อยกว่า

และในปีเดียวกันซึ่งอยู่ในระหว่างสงครามโลกครั้งที่ 2 คาร์โปวิช<sup>2</sup> (Carpovich) ชี้ให้เห็นว่ากองทัพพบเห็นความสำคัญของเกลือที่จะสร้างความอดทนทางกายให้กับทหาร จึงให้กองทัพพกกินเกลือเม็ดทุกวันในระหว่างฝึกซ้อมและเดินทัพ

<sup>1</sup> H.L. Taylor, A. Henschel, O. Mickelsin, and A. Keys, "The Effect of the Sodium Chloride Intake in the Work Performance of Men During Exposure to High Temperature," American Journal Physiology, 140: (1943), 439.

<sup>2</sup> Peter V. Karpovich, Physiology of Muscular Activity (Philadelphia: W.V. Saunders Company, 1959), p. 212.

ในปีคริสต์ศักราช 1944 ดี.เอ.เค.แบล็ค กับคณะ<sup>3</sup> (D.A.K. Black and Others) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลของการสูญเสียน้ำต่อร่างกายระหว่างคนกับสุนัข ทำการทดลองโดยให้คนและสุนัขเดินด้วยกันในอากาศร้อน เป็นระยะทาง 32 กิโลเมตร พบว่าคนต้องเสียเหงื่อออกจากร่างกายประมาณ 3 ลิตร และมีความกระหายน้ำ อ่อนเพลีย เป็นจำนวนมากทั้ง ๆ ที่ตลอดระยะทางนั้นให้ดื่มน้ำได้ ส่วนสุนัขเสียน้ำไปนอຍมาก เพียงแต่ออกมาในรูปของลมหายใจออกทางปากเท่านั้น

ในปีเดียวกัน จี.ซี. พิตซ์, อาร์.อี. จอห์นสัน, และ เอฟ.ซี. คอนโซลาซิโอ<sup>4</sup> (G.C. Pitts, R.E. Johnson, and F.C. Consolazio) ได้ทำการทดลองเกี่ยวกับการดื่มน้ำระหว่างการออกกำลังกายในที่ ๆ มีอากาศร้อน (อุณหภูมิ 38 องศาเซลเซียส) ความชื้นสัมพัทธ์ 35-45 เปอร์เซ็นต์) โดยให้ผู้ถูกทดลองซึ่งเคยชินกับอากาศร้อนเดินขึ้นบนทางลาดชัน ด้วยความเร็ว 3.5 ไมล์ต่อชั่วโมง และให้หยุดพักทุก ๆ ครึ่งชั่วโมง ปรากฏว่าผู้ถูกทดลองที่เดินโดยไม่ดื่มน้ำเลยมีอุณหภูมิของร่างกายสูงขึ้นเรื่อย ๆ จนถึง 39 องศาเซลเซียส และเหนื่อยเร็ว ผู้ถูกทดลองที่ดื่มน้ำตามต้องการมีอุณหภูมิสูงขึ้นเล็กน้อยและสามารถเดินทางได้อย่างสบาย แต่หาให้ดื่มน้ำเท่ากับเหลือที่จะต้องสูญเสียไป จะสามารถเดินได้ค้ำและอุณหภูมิในร่างกายสูงขึ้นเพียงเล็กน้อย

<sup>3</sup> D.A.K. Black, R.A. McCance, and W.F. Young. "A Study of Dehydration by Means of Balance Experiments, Journal of Physiology, (London; 102, 1944), 406-414.

<sup>4</sup> G.C. Pitts, R.E. Johnson, and F.C. Consolazio, "Work in the Heat as Affected by the Intake of Water, Salt, and Glucose," American Journal Physiology, 142(1944), 253.

ในปีคริสต์ศักราช 1955 คับเบิลยู.เอส.เอส. ลาเดลล์<sup>5</sup> (W.S.S. Ladell) ได้ศึกษาผลของการเติมน้ำและเกลือต่อสภาพร่างกายระหว่างทำงานในอากาศร้อนชื้น โดยแบ่งผู้ทดลองเป็นสองพวก แต่ละพวกศึกษาผลแต่ละอย่างดังนี้

พวกที่ 1 ผู้ถูกทดลอง 4 คน ออกกำลังก้าวขาขึ้นลงบนที่สูงจากพื้นราบ 12 นิ้ว ด้วยอัตราความเร็ว 12 ครั้งต่อนาที และในเวลา 30 นาทีแล้วให้พัก แล้วทำต่อไปจนครบเวลา 4 ชั่วโมง ในอากาศร้อน (อุณหภูมิ 91-93 องศาฟาเรนไฮต์) ออกกำลังติดต่อกัน 2 วัน วันแรกให้ผู้เข้าทดลองดื่มน้ำเกลือ 0.2 เปอร์เซ็นต์ วันที่ 2 ให้ดื่มน้ำบริสุทธิ์ทั้งสองวันปริมาณเท่ากัน

ผลปรากฏว่าอัตราเฉลี่ยของอัตราการเต้นของหัวใจกลุ่มดื่มน้ำเร็วกว่ากลุ่มที่ดื่มน้ำเกลือ 0.2 เปอร์เซ็นต์ (กลุ่มดื่มน้ำ : กลุ่มดื่มน้ำเกลือ 0.2 เปอร์เซ็นต์ = 171 : 163 ครั้งต่อนาที)

พวกที่ 2 ผู้ถูกทดลอง 4 คนออกกำลังเช่นเดียวกับพวกที่ 1 แต่ในอุณหภูมิสูงกว่า คือ 94-96 องศาฟาเรนไฮต์ ให้แต่ละคนทำงาน 5 ครั้ง ครั้งละ 1 วัน และให้ดื่มน้ำและน้ำเกลือต่างกันในแต่ละครั้งดังนี้

คนที่ 1 ให้ดื่มน้ำ, น้ำเกลือ 0.1%, น้ำเกลือ 0.2%, น้ำเกลือ 0.5% และน้ำ  
ในวันที่ 1, 2, 3, 4 และ 5 ตามลำดับ

คนที่ 2 ให้ดื่มน้ำเกลือ 0.1%, น้ำ, น้ำ, น้ำเกลือ 0.5% และน้ำเกลือ 0.2%  
ในวันที่ 1, 2, 3, 4 และ 5 ตามลำดับ

คนที่ 3 ให้ดื่มน้ำเกลือ 0.1%, น้ำ, น้ำเกลือ 0.2% และน้ำเกลือ 0.5%, น้ำ,  
ในวันที่ 1, 2, 3, 4 และ 5 ตามลำดับ

---

<sup>5</sup>W.S.S. Ladell, "The Effect of Water and Salt Intake upon the Performance of Men Working in Hot and Humid Environment," Journal of Physiology, 129: (1955), 11-13.

คนที่ 4 ให้ดื่ม น้ำ, น้ำเกลือ 0.1%, น้ำเกลือ 0.2%, น้ำเกลือ 0.1% และ น้ำเกลือ 0.5% ในวันที่ 1, 2, 3, 4 และ 5 ตามลำดับ

ผลปรากฏว่าคนที่ดื่ม น้ำเกลือ 0.5% มีประสิทธิภาพในการทำงานได้ดีกว่า, เสียเหงื่อ น้อยกว่า, อุณหภูมิร่างกายต่ำกว่าพวกที่ดื่ม น้ำเกลือ 0.2%, น้ำเกลือ 0.1% และดื่ม น้ำอย่างเดี๋ยวยังมีนัยสำคัญทางสถิติ

ในปีคริสต์ศักราช 1959 เอ็ม.เอส. มาลโฮตรา, บี.เค.ชาร์มา และ อาร์.ซีวารามาน<sup>6</sup> (M.S. Malhotra, B.K. Sharma and R. Sivaraman) ได้ศึกษาถึงความต้องการเกลือของคนในเขตร้อนในระหว่างฤดูร้อน ผู้ถูกทดลองเป็นชาวอินเดีย ให้ผู้ถูกทดลองกินเกลือก่อนทำงานแต่ละวันตามลำดับดังนี้ 16.2, 11.2, 8.7, 6.2 และ 3.8 กรัมต่อวัน แล้วให้ทำงานกลางแจ้ง 5 วัน ซึ่งอุณหภูมิแต่ละวันเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ผลจากการทดสอบเกลือจากเหงื่อและปัสสาวะพบว่าร่างกายเสียเกลือแต่ละวันไม่เท่ากัน ขึ้นอยู่กับสภาพอากาศ และสรุปว่าถ้าจะให้ผู้ถูกทดลองเดินเป็นเวลา 2 ชั่วโมง ในอากาศร้อนด้วยความเร็ว 3.5 ไมล์ต่อชั่วโมง ควรให้กินเกลือประมาณ 6.2 กรัมต่อวัน จึงจะสามารถทดแทนเกลือที่เสียไป และทำให้ร่างกายมีความอดทนมากยิ่งขึ้น

ในปีคริสต์ศักราช 1961 ซี.เอส.บลีท และ เจ.เจ.เบิร์ท<sup>7</sup> (C.S. Blyth, and J.J. Burt) ได้ศึกษาผลของการเติมน้ำต่อความสามารถในการทำงานของร่างกาย ในอุณหภูมิสูง ผู้ถูกทดลองจำนวน 8 คน ต้องออกกำลังกายในอุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส

---

<sup>6</sup> M.S. Malhotra, B.K. Sharma and R. Sivaraman, "Requirements of Sodium Chloride During Summer in the Tropics," Journal of Applied Physiology, 5(1959), 523.

<sup>7</sup> C.S. Blyth, and J.J. Burt, "Effect of Water Balance on Ability to Perform in High Ambient Temperature," The Research Quarterly, 32(1961), 301.

ความชื้น 80 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 3 ครั้ง แต่ละครั้งร่างกายจะอยู่ในสภาวะต่าง ๆ กันดังนี้

1. ออกกำลังในภาวะร่างกายธรรมดา
2. ให้ร่างกายเสียเหงื่อปานกลางแล้วออกกำลัง
3. ให้ร่างกายเสียเหงื่อเป็นอย่างมาก แล้วให้ดื่มน้ำประมาณ 2 ลิตร ก่อนออกกำลัง พบว่าการทำงานในภาวะที่ 2 มีประสิทธิภาพในการทำงานน้อยมาก แตกต่างกับภาวะ 1,2 อย่างมีนัยสำคัญ

ในปีคริสต์ศักราช 1965 จอห์น คิมเบิลยู. การ์เดน และคณะ<sup>8</sup> (John W. Garden and, Others) ได้ทำการศึกษาเรื่องความเคยชินต่ออากาศร้อนชื้นของชายฉกรรจ์ที่มีสุขภาพสมบูรณ์ โดยให้ชายฉกรรจ์จำนวน 38 คน ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ออกกำลังเดินบนลูกลีที่มีความเร็ว 3.5 ไมล์ต่อชั่วโมง ประจำทุกวัน ๆ ละ 1,  $1\frac{2}{3}$ , และ 2 ชั่วโมงตามลำดับ เป็นเวลา 2 สัปดาห์ การทดลองนี้กระทำในห้องซึ่งมีอุณหภูมิ 98 องศาฟาเรนไฮต์ และความชื้นสัมพัทธ์ 74 เปอร์เซ็นต์ ได้มีการวัดอุณหภูมิทวารหนัก, อัตราการเต้นของหัวใจ การสูญเสียเหงื่อ, และอิเล็กโทรไลต์ของเหงื่อ (sweat electrolyte) เขาพบว่าการออกกำลังวันละ  $1\frac{1}{3}$  และ 2 ชั่วโมงทุกวัน ถูกทดลองมีความเคยชินอากาศขึ้น สำหรับการออกกำลังวันละ 1 ชั่วโมงทุกวัน มีการเปลี่ยนแปลงอัตราการสูญเสียเหงื่อและอิเล็กโทรไลต์ของเหงื่ออย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ในปีคริสต์ศักราช 1966 โอ.จี. เอ็ดโฮล์ม<sup>9</sup> (O.G. Edholm) ได้ทำการวิจัยการสนองตอบของคนอินเดียซึ่งเคยชินกับอากาศร้อนชื้นต่อสภาพแวดล้อมที่อุณหภูมิสูง (40° C

<sup>8</sup>John W. Garden, and Others, "Acclimatization of Healthy Young Adult to a Hot-Wet Environment," Journal of Applied Physiology, 21(1966), 665-669.

<sup>9</sup>O.G. Edholm, "Acclimatization to Health in a Group of Indian Subjects," Human Adaptability to Environment and Physical Fitness, (Madras-3 Vepart Press Madras-1, (1966), 20-25.

drybulb, 32 C wet bulb) โดยทดลองเปรียบเทียบกับคนอังกฤษที่มีขนาดและรูปร่างคล้ายคนไทยอินเดีย อัตราสูญเสียน้ำมากกว่า อัตราชีพจรต่ำกว่าและความอ่อนเพลียมีมาก นอกจากนี้การสูบน้ำที่โลหิตของหัวใจ (cardiac out put) ขณะออกกำลังกายลดลงด้วย

ประชาชนคนไทยจำนวนไม่น้อยเข้าใจว่า ในระหว่างการเล่นกีฬาหรือออกกำลังกายอย่างหนักนั้นไม่ควรดื่มน้ำเป็นอันขาด จะทำให้เกิดอาการผิดปกติ เช่น สิ้นใจได้ อ่อนเพลีย มีอาการอ่อนเพลียเร็ว ฉะนั้นผู้ควบคุมการฝึกซ้อมนักกีฬาก็จะไม่ให้นักกีฬาดื่มน้ำในระหว่างการเล่นหรือออกกำลังกาย

