บทที่ ๑

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

มนุษย์เราต้องรับประทานอาหารเพื่อให้มีชีวิตอยู่ได้ เพราะอาหารเป็นปัจจัยสำคัญของพลังงานคนปกติจะต้องใช้พลังงานไปเรื่อย ๆเพื่อการดำรงชีวิต อาหารที่รับประทานเข้าไปจะได้รับการเปลี่ยนสภาพให้เป็นสิ่งใหม่ที่มีรูปต่างไปจากเดิมเพื่อง่ายต่อการดูดซึมและนำไปใช้ให้เกิดความร้อนและพลังงานแก่ร่างกายรวมเรียกว่า เมตาโบลิซึม (metabolism) ซู ร็อดเวลล์ วิลเลียม (Sue Rodwell William) กล่าวว่า "เมตาโบลิซึมคือ การเปลี่ยนแปลง"[๑] กมล พัฒนพิชัย กล่าวว่า "เมตาโบลิซึมเป็นปฏิกริยาเคมีทั้งหลายที่เกิดขึ้นในเซลล์มีชีวิต คือสารอาหารถูกออกซิไดส์ มีพลังงานเกิดขึ้นและพลังงานที่ถูกขับออกมานี้จะนำไปใช้ในการดำรงชีวิต"[๒] และโครีน เอช. โรบินสัน (Corinne H. Robinson) ได้ให้ความหมายไว้ว่า "เมตาโบลิซึมเป็นขบวนการที่จำเป็นสำหรับการสร้างเซลล์และเนื้อเยื่อ"[๓] คำ ๆนี้มีความหมายกว้าง รวมถึงการประสานงานระหว่างหลาย ๆอย่างคือ[๔]

---

[๑]Sue Rodwell William, Nutrition and Diet Therapy, (3rd.ed.; Saint Louis : The C.V. Mosby Co., 1977) p.68.

[๒]กมล พัฒนพิชัย, เคมีอาหาร, (กรุงเทพฯ : Commaido,๒๕๒๑) หน้า ๑๖.

[๓]Corinne H. Robinson. Fundamental of Normal Nutrition, (2nd.ed.; New York : The C.V. Mosby Co., 1973) p.20.

[๔]Ibid.

๑. การรับประทานอาหาร

๒. การย่อยอาหาร

๓. การดูดซึมอาหารที่ย่อยแล้วเข้าสู่กระแสเลือด

๔. การขนส่งอาหารทางกระแสเลือดไปยังบริเวณที่ต้องการ และขนส่งของเสียไปยังอวัยวะขับถ่าย

๕. การหายใจซึ่งให้ออกซิเจนแก่เนื้อเยื่อสำหรับเผาผลาญอาหาร และขจัดคาร์บอนไดออกไซด์ออก ระบบไหลเวียนของเลือดก็มีส่วนรับผิดชอบต่อการขนส่งก๊าซเหล่านี้เช่นกัน

๖. การนำอาหารมาใช้ประโยชน์ การเผาผลาญเพื่อสร้างพลังงานและความร้อน การสร้างเซลล์และเนื้อเยื่อใหม่ ๆ

๗. การขับถ่ายของเสีย อาหารที่ไม่ถูกย่อยของเสียจากลำไส้ คาร์บอนไดออกไซด์จากปอด สารประกอบไนโตรเจน เกลือแร่และของเสียอื่น ๆ จะถูกขับถ่ายโดยไต ผิวหนังและปอด

สำหรับผลที่ได้จากปฏิกริยาในขบวนการเมตาโบลิซึมจะนำไปสู่การเจริญเติบโต ความร้อนที่จำเป็นสำหรับรักษาอุณหภูมิร่างกาย และแหล่งพลังงานสำหรับขบวนการที่จำเป็นสำหรับร่างกาย[๑]

พลังงานที่เกิดขึ้นในขบวนการเมตาโบลิซึมนั้น ได้มาโดยขบวนการเปลี่ยนแปลงทางเคมี ขบวนการนี้จะก่อให้เกิดคาร์บอนไดออกไซด์ น้ำ พลังงานและความร้อนขึ้น พลังงานที่เกิดขึ้นนี้อาจวัดได้โดยเครื่องมือพิเศษเรียกว่า แคลอรี่มิเตอร์ หน่วยวัดพลังงาน

---

[๑]Charles Herbert Best and Normal Burke Taylor, The Physiological Basis of Medical Practice, (7th.ed.; Baltimore : The Williams and Wilkins Co., 1961) p.748.

หรือความร้อนนี้เรียกว่าแคลอรี่ หนึ่งแคลอรี่หมายถึงความร้อนจำนวนหนึ่งที่จะทำให้น้ำหนึ่งลิตรหรือน้ำหนักหนึ่งกิโลกรัม มีความร้อนเพิ่มขึ้นจากเดิมหนึ่งองศาเซลเซียส[๑]

การเผาผลาญสารอาหารในร่างกายนั้นจะทำให้เกิดมีความร้อนขึ้นจำนวนหนึ่งเรียกว่า สเปซิฟิค ไดนามิค แอคชั่น หรือเอสดีเอ (specific dynamic action = SDA) หมายถึง จำนวนความร้อนที่สร้างเพิ่มขึ้นทั้งหมดอันเนื่องมาจากการรับประทานอาหาร[๒] มาเรียน ทอมป์สัน อาร์ลิน (Marian Thompson Arlin) กล่าวว่า "ภายหลังการรับประทานอาหารจะมีการเพิ่มความร้อนในร่างกาย พลังงานที่ใช้ไปหรือเสียไปนี้เรียกว่าเอสดีเอของอาหาร"[๓] ริชาร์ด เอช บาร์เนส (Rechard H. Barnes) ได้กล่าวถึงเอสดีเอไว้ว่า "คำว่าเอสดีเอ มีบางคนเรียกว่าส่วนของความร้อนที่เพิ่มขึ้น (heat increment) หมายถึงความร้อนที่ได้จากการเผาผลาญของอาหารจะต้องถูกเปลี่ยนรูปเป็นพลังงานที่ใช้ประโยชน์ได้ในการขนส่ง การทำงานกล (mechanical work) และหน้าที่หลายอย่างของร่างกายรวมทั้งการสังเคราะห์"[๔] พลังงานที่ได้จากการเมตาโบไลซ์ (metabolize) อาหารไปเป็นคาร์บอนไดออกไซด์

---

[๑]อมรา จันทราภานนท์, โภชนศาสตร์และโภชนบำบัด, (พระนคร : โรงพิมพ์ไทยพิทยา, ๒๕๑๒) หน้า ๑๕.

[๒]Agricultural Research Council and Medical Research Council, Food and Nutrition Research, (Report of The ARC/MRC Committe : New York : Elsevier Scientific Publishing Co.,1974)p.29.

[๓]Marian Thompson Arlin, The Soience of Nutrition, (New York : Macmillan Publishing Co., 1972) p.66.

[๔]D. Mark Hegsted and Others, Nutrition Review's Present Knowledge in Nutrition, (4th.ed.; New York : The Nutrition Foundation Incompany, 1976) p.12.

และน้ำจะถูกแผ่กระจายออกจากตัวในรูปของความร้อน พลังงานอิสระ (free energy) ที่ถูกนำมาใช้ในกระบวนการทั้งหลายไม่ว่าจะเป็นการขนส่ง การสร้างสารต่าง ๆ ในตอนสุดท้ายจะถูกเปลี่ยนรูปเป็นความร้อนทั้งหมด อย่างไรก็ตามความร้อนที่ได้จากการเผาผลาญอาหารก็มิได้ผ่านรูปของพลังงานอิสระทั้งหมดและส่วนที่มิได้ถูกนำไปใช้ทันทีจะสูญเสียไปในรูปของความร้อน[๑]

ความร้อนในร่างกายนอกจากจะได้จากอาหารแล้วยังได้มาจากความร้อนซึ่งแผ่รังสีมาจากวัตถุรอบตัวที่มีอุณหภูมิสูงกว่า จากแสงแดด จากเตา จากเปลวไฟ จากการออกกำลังของกล้ามเนื้อและจากการรับประทานอาหารร้อน ๆด้วยเช่นกัน[๒]

ความร้อนในร่างกายถูกสร้างขึ้นตลอดเวลาจากขบวนการเมตาโบลิซึม อัตราการสร้างความร้อนนี้จะมีค่าต่ำสุดระหว่างนอนและมีค่าสูงขึ้นเมื่อมีการออกกำลังของกล้ามเนื้อ เมื่อเวลาร่างกายอยู่ในระยะพักไม่มีการออกกำลังใด ๆ และอากาศที่ก่อให้เกิดการสร้างความร้อนน้อยที่สุด ก็จะหาอัตราเมตาโบลิซึมที่ต่ำที่สุดในการดำรงชีวิตได้เรียกว่าเมตาโบลิซึมขั้นต่ำ (basal metabolism) หรืออัตราเมตาโบลิซึมขั้นต่ำ (basal metabolic rate) คือพลังงานที่น้อยที่สุดที่ร่างกายจะต้องใช้เพื่อให้มีชีวิตอยู่ได้[๓] พลังงานที่ได้จากขบวนการเมตาโบลิซึมทั้งหมดจะวัดได้ในรูปของความร้อน ถ้าร่างกายไม่มีการสูญเสียความร้อนที่สร้างขึ้นนี้อุณหภูมิของร่างกายจะเพิ่มขึ้น ถ้าอัตราเมตาโบลิซึมขั้นต่ำนี้ให้ความร้อน ๑ แคลอรี่ต่อน้ำหนักของร่างกาย ๑ กิโลกรัมต่อเวลา ๑ ชั่วโมง

---

[๑] D. Mark Hegsted and Others, Op.cit., p.13.

[๒] Charles Herbert Best and Norman Burke Taylor, Op.cit., p. 884 - 885.

[๓] Byron A. Schottelius and Dorothy D. Schottelius, Textbook of PHYSIOLOGY, (18th.ed.; Saint Louis : The C.V. Mosby Co., 1978) p.480.

อุณหภูมิของร่างกายจะเพิ่มขึ้นประมาณ ๑ องศาเซลเซียสต่อชั่วโมง ถ้าไม่มีการสูญเสียความร้อนในร่างกายออกไป[๑] และภายใต้สภาวะที่กระทำกิจกรรมตามปกติอุณหภูมิของร่างกายจะเพิ่มขึ้นประมาณ ๒ องศาเซลเซียสต่อชั่วโมง[๒] ถ้าไม่มีการสูญเสียความร้อนไปเช่นกัน ดังนั้นการที่ระดับอุณหภูมิของร่างกายจะคงที่ได้นั้นย่อมขึ้นอยู่กับอัตราการสร้างความร้อนจะต้องเท่ากับอัตราการสูญเสียความร้อน[๓,๔]

ความร้อนจะสูญเสียออกจากร่างกายด้วยวิธีการแผ่รังสี การนำ การพา การระเหยและการหายใจ[๕,๖] ซึ่งอยู่ภายใต้การควบคุมทางสรีรวิทยา อัตราการสูญเสียความร้อนจะแปรปรวนไปตามอุณหภูมิของอากาศและอุณหภูมิของสิ่ง ๒ สิ่งที่อยู่ใกล้กัน ถ้ามีความแตกต่างระหว่างสิ่ง ๒ สิ่งมาก สิ่งที่มีความร้อนสูงกว่าจะเสียความร้อนไปโดยเร็ว แต่อัตราการสูญเสียความร้อนนี้จะค่อย ๆลดลงเมื่ออุณหภูมิของสิ่ง ๆนั้นมีค่าใกล้เคียงกันกับสิ่งแวดล้อม สำหรับอุณหภูมิของร่างกายของคนที่เสียชีวิตแล้วจะมีระดับใกล้เคียงหรือเท่ากับ

---

[๑]Charles Herbert Best and Norman Burke Taylor, Op.cit., p. 884.

[๒]Cyril A. Keele and Eric Neil, Samson Wright's Applied Physiology, (12th. Low-price ed.; Hong Kong : Brighter Printing Press Limited, 1979) p.335.

[๓]Charles Herbert Best and Norman Burke Taylor, Op.cit., p. 884 - 885.

[๔]Shirley Bell, "Early Morning Temperature ?" American Journal of Nursing, Vol.69 (April, 1969) p.764.

[๕]Ewald E. Selkurt, Physiology, (4th.ed.; Boston : Little Brown and Co., 1976) p.684.

[๖]Vernon B. Mounteastle, Medical Physiology Vol.1, (12th. ed.; Saint Louis : The C.V. Mosby Company, 1968) p.558.

อุณหภูมิของสิ่งแวดล้อมได้ต้องใช้เวลาประมาณ ๑๐ – ๑๒ ชั่วโมง[๑] แสดงว่าการสูญเสียความร้อนของร่างกายอยู่ในภาวะปกติ ความร้อนที่ได้จากอาหารและจากเมตาโบลิซึมที่เพิ่มขึ้นจากเอสดีเอของอาหารก็เช่นกัน เมื่อร่างกายได้รับความร้อนเพิ่มขึ้นก็จะต้องใช้ระยะเวลาหนึ่งที่ความร้อนส่วนเกินจะสูญเสียไป ส่วนความร้อนส่วนเกินที่ยังคงคั่งค้างอยู่ภายในร่างกายขณะที่คอย ๆมีการสูญเสียไปนั้น จะมีมากจนทำให้อุณหภูมิของร่างกายสูงขึ้นหรือไม่เป็นสิ่งที่จะได้กล่าวต่อไป

จากประสบการณ์ในการทำงานด้านปฏิบัติการพยาบาลของผู้ทำวิจัยเป็นเวลา ๗ ปี ได้พบเหตุการณ์ที่ก่อให้เกิดความสงสัยและยังไม่สามารถตอบปัญหานี้ได้อันเป็นเหตุจูงใจใคร่ที่จะทำการศึกษาวิจัยในเรื่องนี้คือ ได้สังเกตพบว่าขณะวัดอุณหภูมิของร่างกายในเวลาเย็นซึ่งตรงกับเวลา ๑๘.๐๐ น.โดยประมาณ พบว่าในผู้ป่วยปกติหลายรายมีอุณหภูมิของร่างกายสูงขึ้นจนถึงระดับที่เรียกว่ามีไข้ต่ำ ๆ ทั้งที่ผู้ป่วยเหล่านั้นมิได้มีสาเหตุใด ๆที่จะก่อให้เกิดไข้ได้เลย เมื่อวิเคราะห์ดูเหตุการณ์ต่าง ๆแล้วผู้วิจัยมีความเห็นว่าสาเหตุที่อุณหภูมิของร่างกายขณะวัดอุณหภูมิในเวลาเย็นสูงขึ้นนั้น อาจมาจากสาเหตุดังนี้คือ

๑. ผลจากความร้อนของอาหารที่รับประทานเข้าไป ดังที่ ชาลส์ เฮอร์เบิร์ต เบส และ นอร์แมน บูร์ค เทย์เลอร์ (Charles Herbert Best and Norman Burke Taylor) ได้กล่าวไว้ว่า "ร่างกายของคนเรานอกจากจะได้รับความร้อนจากดวงอาทิตย์ จากเตาไฟและเปลวไฟแล้ว ยังได้รับความร้อนจากการรับประทานอาหารร้อน ๆด้วยเช่นกัน[๒]

---

[๑] Charles Herbert Best and Norman Burke Taylor, Op.cit., p.885 - 886.

[๒] Charles Herbert Best and Norman Burke Taylor, Op.cit., p.885.

๒. ผลจากการมีเมตาโบลิซึมเพิ่มขึ้นจากการย่อยและเอสดีเอของอาหาร เพราะในระหว่างที่มีการย่อยอาหารนั้นจะมีการสูญเสียความร้อนจำนวนหนึ่งไป[๑] และในการเผาผลาญอาหารในร่างกายนั้นจะเกิดความร้อนขึ้นจำนวนหนึ่ง ความร้อนนี้เรียกว่า เอสดีเอของอาหาร โดยโปรตีนมีเอสดีเอ ๒๐% ของอาหาร คาร์โบไฮเดรทและไขมันมีเอสดีเอประมาณ ๑๐% ของอาหาร[๒]

๓. ระยะเวลาของการให้อาหารเย็นมักอยู่ในช่วงเวลาประมาณ ๑๖.๓๐ - ๑๗.๓๐ น. และระยะเวลาที่เริ่มวัดอุณหภูมิร่างกายในเวลาเย็นเป็นเวลาประมาณ ๑๗.๓๐ น. จึงเป็นการวัดอุณหภูมิของร่างกายภายหลังรับประทานอาหารเย็นไปแล้วประมาณ ๓๐ นาทีถึง ๑ ชั่วโมง ประกอบกับผลที่ได้จากสาเหตุในข้อที่ ๑ และ ๒ จึงทำให้ระดับอุณหภูมิของร่างกายสูงขึ้น

๔. ได้มีการศึกษาระดับอุณหภูมิร่างกายของผู้ป่วยในโรงพยาบาลที่มีการเรียนการสอนแห่งหนึ่ง โดย อี แอล เอส แองเจรามี (E.L.S. Angerami) ได้รายงานผลการศึกษาไว้ว่า ระดับอุณหภูมิร่างกายในภาวะปกติจะสูงสุดในช่วงเวลา ๑๙.๐๐ น. - ๒๐.๐๐ น. ระดับที่สูงรองลงมาคือช่วงเวลา ๑๗.๐๐ น. - ๑๘.๐๐ น. และระดับที่อุณหภูมิร่างกายต่ำสุดคือช่วงเวลา ๗.๐๐ น. - ๘.๐๐ น.[๓] ส่วน ไอรีน แอล เบลนด์

---

[๑] Corinne H. Robinson and Marlyn R. Lawler, Op.cit., p.92.

[๒] Marian Thompson Arlin, Op.cit., p.66.

[๓] E.L.S. Angerami, "Epidemiology Study of A Body Temperature in Patients in A Teaching Hospital," Nursing Study, Vol.17, No.2 (1980) p.91 - 98.

และจ็อยซ วาย แพสสอส (Irene L. Beland and Joyce Y. Passos) กล่าวไว้ใกล้เคียงกันคือ อุณหภูมิร่างกายจะต่ำสุดระหว่าง ๓.๐๐ น. – ๖.๐๐ น. และสูงสุดระหว่าง ๑๗.๐๐ น. – ๒๒.๐๐ น.[๑]

จะเห็นได้ว่าค่าอุณหภูมิต่ำสุดจะอยู่ในเช้าและค่าสูงสุดจะอยู่ในช่วงบ่ายจนถึงค่ำ[๒,๓] การที่ระดับอุณหภูมิของร่างกายสูงขึ้นในเวลาบ่ายและค่ำอาจเป็นผลจากการที่ร่างกายได้รับความร้อนจากสิ่งแวดล้อมโดยรอบในเวลากลางวันและได้ออกกำลังในการทำกิจกรรมต่าง ๆ มาตลอดวัน ซึ่งในการออกกำลังหรือประกอบกิจกรรมต่าง ๆล้วนต้องใช้พลังงานทั้งสิ้น ไบรอน เอ สช็อตเทเลียส และโดโรธี ดี สช็อตเทเลียส (Byron A. Schottelius and Dorothy D. Schottelius) ได้เสนอแนวทางที่ร่างกายใช้พลังงานไว้ ๔ ทาง ใหญ่ ๆคือ

๑. เพื่อการดำรงชีวิต
๒. เพื่อสเปซิฟิค ไดนามิค แอคชั่น
๓. เพื่อการทำงานของกล้ามเนื้อ
๔. เพื่อรักษาอุณหภูมิของร่างกายให้คงที่ไม่ว่าอุณหภูมิภายนอกจะลดลงอย่างไร[๔]

---

[๑] Irene L. Beland and Joyce Y. Passos, Clinical Nursing : Pathophysiological & Psychosocial Approaches, (3rd.ed.; New York : Macmillan Publishing Co., Inc., 1975) p.826.

[๒] Margaret L. O' Dell, "Human Biorhythmology Implications for Nursing Practice," Nursing Forum, Vol.14, No.1 (1975) p.46.

[๓] Ewald E. Selkurt, Op.cit., p.681.

[๔] Byron A. Schottelius and Dorothy D. Schottelius, Op.cit., p.681.

พลังงานที่ถูกนำมาใช้ในขบวนการต่าง ๆนั้น ในตอนสุดท้ายจะถูกเปลี่ยนรูปเป็นความร้อนทั้งหมด[๑] พลังงานรูปใดก็ตามสามารถเปลี่ยนเป็นพลังงานรูปอื่นได้ แต่พลังงานความร้อนในร่างกายไม่สามารถเปลี่ยนเป็นพลังงานรูปอื่นได้ พลังงานในร่างกาย เช่น พลังงานกล พลังงานไฟฟ้า และพลังงานเคมีเปลี่ยนเป็นความร้อนได้หมด ดังนั้น พลังงานความร้อนที่เกิดขึ้นจึงเป็นส่วนเกินที่จำเป็นต้องกำจัดออกจากร่างกาย[๒]

เมื่อนำข้อมูลมาประกอบกันว่าในเวลาเย็นเป็นช่วงที่ระดับอุณหภูมิของร่างกายสูง เนื่องจากได้รับความร้อนมาจากสิ่งแวดล้อมโดยรอบ และจากผลของการใช้พลังงานสำหรับกิจกรรมต่าง ๆของร่างกายซึ่งถูกเปลี่ยนรูปออกมาเป็นความร้อนที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องเมื่อรับประทานอาหารก็ได้ความร้อนจากอาหาร และเมื่อร่างกายเกิดการย่อยและเผาผลาญอาหารที่รับประทานเข้าไปก็จะได้รับความร้อนจากเอสดีเอของอาหารด้วย ความร้อนในร่างกายเหล่านี้ส่วนที่ร่างกายไม่ใช้จะค่อย ๆสูญเสียไปทีละน้อย จึงมีความร้อนส่วนเกินบางส่วนที่มิได้สูญเสียไปทันทียังคงคั่งค้างอยู่ภายในร่างกาย จึงอาจทำให้อุณหภูมิร่างกายสูงขึ้นได้ เมื่อวัดอุณหภูมิร่างกายซึ่งเป็นเวลาหลังอาหารประมาณ ๓๐ นาทีถึง ๑ ชั่วโมง จึงอาจเป็นเวลาที่ความร้อนส่วนเกินยังคงคั่งค้างอยู่ภายในร่างกาย ค่าอุณหภูมิที่วัดได้จึงอาจสูงขึ้นกว่าระดับปกติคือ ๓๗ องศาเซลเซียสโดยการวัดทางปาก[๓] จนถึงระดับมิไข้ต่ำ ๆ ได้ อันเป็นผลมาจากเหตุดังกล่าวข้างต้น ซึ่งจะทำให้เกิดผลเสียได้หลายอย่าง

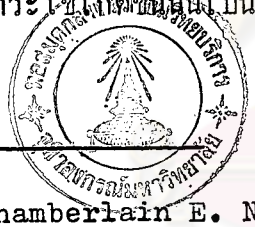
---

[๑] D. Mark Hegsted and Others, Op.cit., p.12.

[๒] ชูศักดิ์ เวชแพทย์, สรีรวิทยา, (กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์อักษรสมัย,๒๕๒๐) หน้า ๒๓๑.

[๓] Barbarer Blackwood Kozier and Beverly Witter Dugas, Fundamental of Patient Care : A Comprehensive Approach to Nursing, (Philadelphia : W.B. Saunders Co., 1967) p.168.

ไข้คือภาวะที่ระดับอุณหภูมิของร่างกายสูงเกินกว่าปกติ แชมเบอร์เลน อี โนเบล และโอกิลวี ซี เอ็ม (Chamberlain E. Nobel and Ogilvie C.M.) ได้ให้ความหมายของคำว่าไข้ (fever หรือ pyrexia) ไว้ว่า "คือการที่อุณหภูมิของร่างกายที่วัดทางปากสูงขึ้นกว่า ๙๘.๖ องศาฟาเรนไฮต์ หรือ ๓๗ องศาเซลเซียส เมื่อใดก็ตามในรอบ ๒๔ ชั่วโมง[๑] ในคนปกติอุณหภูมิร่างกายที่วัดได้ทางปากมีค่าอยู่ระหว่าง ๓๖.๕-๓๗.๕ องศาเซลเซียส (๙๗.๗ - ๙๙.๕ องศาฟาเรนไฮต์) ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ๓๗ องศาเซลเซียส (๙๘.๖ องศาฟาเรนไฮต์) แต่ถ้าวัดทางทวารหนักจะสูงกว่าทางปากประมาณ ๐.๓ - ๐.๕ องศาเซลเซียส (๐.๕ - ๐.๗ องศาฟาเรนไฮต์)[๒,๓] เมื่อผู้ป่วยมีอุณหภูมิของร่างกายสูงขึ้นกว่าปกติ อาจทำให้มีการแปรผลระดับอุณหภูมินั้นผิดไปได้ว่ามีไข้ พยาบาลที่รับผิดชอบต้องวางแผนการพยาบาลใหม่ให้ถูกต้องและเหมาะสมตลอดจนร่วมมือกับแพทย์ในการค้นหาสาเหตุและติดตามอาการไข้เพื่อวินิจฉัยโรคและให้การดูแลรักษาที่ถูกต้องต่อไป เพราะการมีภาวะไข้เกิดขึ้นนั้นเป็นการตอบสนองของร่างกายเมื่อมีการทำลายเนื้อเยื่อ[๔]



---

[๑] Chamberlain E. Nobel and Ogilvie C.M., Symptoms and Signs in Clinical Medicine, (8th.ed.; Great Britain : Josn Wright and Sons Ltd., 1976) p.420.

[๒] สมศักดิ์ โล่ห์เลขา, "ไข้", กุมารเวชศาสตร์, (เล่ม ๒ เรียบเรียงโดย ม.ร.ว.จันทรนิวัทธ์ เกษมสันต์ และบุญชอบ พงษ์พานิชย์ ; กรุงเทพฯ : อมรินทร์การพิมพ์, ๒๕๒๒) หน้า ๖๘๗.

[๓] Elbert T. Phelps, "Fever Its Causes and Effects," American Journal of Nursing, Vol.56, No.3 (March 1956) p.320 - 321.

[๔] Irene L. Beland and Joyce Y. Passos, Op.cit., p.828.

เมื่อเกิดภาวะภูมิแพ้ มีเนื้องอกหรือมะเร็งบางชนิด ผลจากยาบางชนิด โรคทางสมอง ต่อมไทรอยด์ทำงานมากกว่าปกติ ภาวะขาดน้ำและผลจากสิ่งแวดล้อมที่มีอุณหภูมิสูงกว่าปกติ เป็นต้น[๑,๒,๓,๔] ในการค้นหาสาเหตุและติดตามอาการไข้อาจต้องใช้ขบวนการในการวินิจฉัยโรค เช่น การซักประวัติ การตรวจร่างกาย ตรวจทางห้องทดลอง เพาะเชื้อจากเลือดและปัสสาวะ ใช้รังสีวินิจฉัย ตัดชิ้นเนื้อไปตรวจ ให้ยาลดไข้หรือยาปฏิชีวนะ และอย่างน้อยที่สุดถ้าไม่มีการใช้ขบวนการต่าง ๆนี้ (หรืออาจใช้ร่วมกัน) พยาบาลก็จะต้องทำการวัดอุณหภูมิร่างกายซ้ำอีกครั้งหนึ่งในเวลา ๔ ชั่วโมงต่อมาเพื่อติดตามดูอาการของไข้ ซึ่งถ้ามีผู้ป่วยหลายรายที่ต้องวัดอุณหภูมิร่างกายซ้ำจะทำให้พยาบาลมีเวลาน้อยลงสำหรับให้การพยาบาลที่จำเป็น[๕] และยังเป็นการรบกวนเวลาพักผ่อนของผู้ป่วยอีกด้วย นอกจากนั้นการใช้ขบวนการช่วยวินิจฉัยโรควิธีอื่น ๆก็ล้วนแต่ต้องอาศัยบุคคลากร เวลา แรงงาน เศรษฐกิจและทรัพยากรอื่น ๆอีก อีกทั้งถ้าเป็นผู้ป่วยพักฟื้นรอการจำหน่ายกลับบ้านก็จะต้องอยู่โรงพยาบาลต่อไปเพื่อสืบหาสาเหตุของไข้ต่อไปอีก ทำให้เสียผลประโยชน์

---

[๑]Shirkey Hamke Gragg and Olive M. Ress, Scientific Principles in Nursing, (6th.ed.; Saint Louis : The C.V. Mosby Co., 1970) p.199.

[๒]Cyril A. Keele and Eric Neil, Samson Wright's Applied Physiology, (11th.ed.; London : Oxford University Press.,1965) p.205.

[๓]Arthur C. Guyton, Textbook of Medical Physiology, (5th.ed.; Philadelphia : W.B. Saunders Co., 1976) p.955.

[๔]Verginia H. Walker and Eugene D. Selmanoff, "A Note on The Accuracy of The Thermometer, Pulse and Respiration Procedure," Nursing Research, Vol.14, No.1 (Winter 1965) p.72.

[๕]Shirly Bell, Op.cit., p.765.

ทั้งของโรงพยาบาลและของผู้ป่วย ซึ่งความจริงแล้วความคลาดเคลื่อนของค่าอุณหภูมิที่วัดได้ในเวลาเย็นนั้น คาดว่ามีสาเหตุมาจากผลของความร้อนของอาหารและการมีเมตาโบลิซึมเพิ่มขึ้นจากการย่อยอาหารและเอสดีเอของอาหาร อันจะส่งผลให้อุณหภูมิของร่างกายสูงขึ้นจนอาจสูงถึงระดับมีไข้ต่ำ ๆได้ ทำให้เกิดความยุ่งยากเสียเวลาสืบหาสาเหตุและเสียทรัพยากรต่าง ๆโดยไม่สมควร

เพื่อให้ค่าอุณหภูมิที่วัดได้มีความเที่ยงตรงโดยไม่มีอิทธิพลของความร้อนจากอาหารจากการย่อยและเอสดีเอของอาหารเข้ามาเกี่ยวข้อง อาจแก้ปัญหานี้ได้หลายวิธี วิธีแรกคือแก้ปัญหาด้วยการเปลี่ยนเวลาการให้อาหารมาเป็นเวลา ๑๘.๐๐ น. ซึ่งเป็นเวลาที่เสร็จสิ้นการวัดอุณหภูมิของร่างกายเวลาเย็นแล้ว แต่ก่อนที่จะใช้วิธีการนี้เพื่อแก้ปัญหาจะต้องพิจารณาดูด้วยว่าโรงพยาบาลสามารถทำได้หรือไม่ ผู้ป่วยสามารถรอได้จนถึงเวลา ๑๘.๐๐ น. หรือไม่ ซึ่งจะต้องสำรวจความคิดเห็นของผู้ป่วยและสอบถามความเป็นไปได้จากแผนกอาหารเสียก่อนที่จะตัดสินใจ

อีกวิธีหนึ่งคือเลื่อนเวลาการวัดอุณหภูมิของร่างกายให้เร็วขึ้นหรือช้าลง ซึ่งโดยปกติผู้ป่วยที่ไม่มีอาการรุนแรงใด ๆ (เช่นผู้ป่วยรอการผ่าตัด ผู้ป่วยขณะพักฟื้น) ควรจะวัดอุณหภูมิร่างกายอย่างน้อยวันละ ๒ ครั้งในเวลาเช้าและเย็น แต่ถ้าเป็นผู้ป่วยหนักหรือผู้ป่วยบางโรค เช่น ผู้ป่วยโรคติดเชื้อ ผู้ป่วยหลังผ่าตัด เป็นต้น ก็จะได้รับการวัดอุณหภูมิของร่างกายถี่กว่านี้ อาจเป็นทุก ๑๕ นาที ทุก ๓๐ นาที ทุก ๑,๒ หรือ ๔ ชั่วโมงขึ้นอยู่กับอาการของผู้ป่วย[๑] เพราะโดยปกติอุณหภูมิของร่างกายจะต่ำสุดระหว่างเวลา ๓.๐๐ – ๖.๐๐ น. แล้วก็จะสูงขึ้นเรื่อย ๆหลังจากนั้นก็จะสูงสุดในช่วง ๑๙.๐๐–๒๒.๐๐ น.

---

[๑]Sally Thomas, "Practical Nursing : Temperature," Nursing Mirror, Vol.148, No.18 (May 3, 1979) p.32.

ถ้าวัดอุณหภูมิร่างกายวันละครั้งเวลานั้นอาจเป็นช่วงที่อุณหภูมิต่ำสุดหรือสูงสุดก็ได้[๑] อาร์ เอส ซิมส์ (R.S. Sims) ได้แนะนำว่าควรวัดอุณหภูมิร่างกายเวลา ๗.๐๐ น. และ ๑๙.๐๐ น.[๒] ซึ่งใกล้เคียงกันกับที่โรงพยาบาลทั่วไปในประเทศไทยวัดอยู่คือ มักจะวัดอุณหภูมิร่างกายผู้ป่วยเวลา ๖.๐๐ น. และ ๑๘.๐๐ น. การแก้ปัญหาวิธีนี้กระทำโดยเลื่อนเวลาวัดอุณหภูมิร่างกายเวลาเย็นเข้ามาเป็นเวลา ๑๗.๐๐ น. หรือเวลาอื่น ๆแล้วแต่ความเหมาะสม โดยให้เป็นเวลาใกล้เคียงกับเวลาให้อาหาร เพื่อจะได้วัดอุณหภูมิให้เสร็จสิ้นและไม่ต้องเลื่อนเวลาให้อาหารออกไปนานจนผู้ป่วยรู้สึกหิว หรือจะเลื่อนเวลาวัดอุณหภูมิร่างกายออกไปภายหลังจากที่ความร้อนส่วนเกินสูญเสียออกจากร่างกายหมดแล้ว เพื่อจะได้ค่าอุณหภูมิที่แท้จริงมากที่สุด

อย่างไรก็ตามการที่เราจะเลือกวิธีใดวิธีหนึ่งเพื่อแก้ปัญหานั้นจะต้องรอดูผลจากการทดลองในครั้งนี้ก่อนว่า อุณหภูมิร่างกายภายหลังรับประทานอาหารจะสูงขึ้นกว่าเดิมมากน้อยเพียงใด สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญหรือไม่ และถ้าสูงขึ้นจะใช้เวลานานเท่าใดที่จะลดลงเท่าระดับเดิม ซึ่งในปัจจุบันยังไม่มีการศึกษาวิจัยที่กล่าวถึงเรื่องนี้โดยตรง

ดังนั้นผู้ทำวิจัยจึงสนใจใคร่ที่จะได้ทำการศึกษาในเรื่องนี้ให้ลึกซึ้งเพื่อเป็นประโยชน์ในการวางหลักเกณฑ์แนวการปฏิบัติพยาบาลในเรื่องการวัดอุณหภูมิร่างกายของผู้ป่วย ซึ่งเป็นวิธีปฏิบัติการพยาบาลโดยเฉพาะซึ่งกำหนดขึ้นโดยพยาบาล อันเป็นหน้าที่รับผิดชอบและสิทธิโดยชอบธรรมของพยาบาลที่จะกำหนดการปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆในอันที่จะรักษาและคงไว้ซึ่งชีวิตและสุขภาพของมนุษย์ เป็นกิจกรรมพยาบาลที่จะเสริมสร้างอิสระในขอบเขตแห่งวิชาชีพ

---

[๑] Irene L. Beland and Joyce Y. Passos, Op.cit., p.826.

[๒] R.S. Sims, "Temperature Recording in a Teaching Hospital," The Lancet, Vol.11, No.7411 (Sept. 11, 1965) p.536.

และเป็นกิจกรรมอย่างหนึ่งในการสร้างเอกสิทธิ์ของพยาบาล ดังนั้นจึงถือเป็นหน้าที่อย่างหนึ่งของวิชาชีพที่ควรจะให้ความสนใจในการศึกษาวิจัยด้านการพยาบาลให้ก้าวหน้าทั้งในแนวกว้างและลึก เพื่อที่จะสนองความต้องการในการดูแลผู้ป่วยให้ดีที่สุด[๑]

ปัญหาในการวิจัย

๑. ระดับอุณหภูมิร่างกายในคนปกติภายหลังรับประทานอาหารร้อนและอาหารเย็นแล้ว จะสูงกว่าก่อนรับประทานอาหารหรือไม่

๒. ระดับอุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นของร่างกายในคนปกติ ภายหลังรับประทานอาหารร้อนและอาหารเย็น จะเพิ่มขึ้นถึงระดับสูงสุดเท่าใด และระดับที่เพิ่มขึ้นสูงสุดจะเท่ากันหรือไม่

๓. ระยะเวลาที่ระดับอุณหภูมิร่างกายคนปกติภายหลังรับประทานอาหารเพิ่มขึ้นจนถึงระดับสูงสุดจะใช้เวลานานเท่าใด และคนที่รับประทานอาหารร้อนจะใช้เวลานานเท่ากับคนที่รับประทานอาหารเย็นหรือไม่

๔. ระยะเวลาที่ระดับอุณหภูมิร่างกายเพิ่มขึ้นในคนปกติภายหลังรับประทานอาหารลดลงสู่ระดับอุณหภูมิก่อนรับประทานอาหารจะใช้เวลานานเท่าใด คนที่รับประทานอาหารร้อนจะใช้เวลานานเท่ากับคนที่รับประทานอาหารเย็นหรือไม่

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

๑. เพื่อเปรียบเทียบระดับอุณหภูมิร่างกายในคนปกติก่อนและภายหลังรับประทานอาหารร้อนและอาหารเย็น

---

[๑]พวงรัตน์ บุญญานุรักษ์, "เอกสิทธิ์ของพยาบาล", ประมวลการประชุมพยาบาลแห่งชาติ ครั้งที่ ๖, (กรุงเทพฯ : ๒๕๒๓) หน้า ๕๓ – ๖๘.

๒. เพื่อเปรียบเทียบระดับอุณหภูมิร่างกายในคนปกติที่เพิ่มขึ้นสูงสุดภายหลังรับประทานอาหารร้อนและอาหารเย็น

๓. เพื่อเปรียบเทียบระยะเวลาที่ระดับอุณหภูมิร่างกายในคนปกติเพิ่มขึ้นจนถึงระดับสูงสุด ภายหลังรับประทานอาหารร้อนและอาหารเย็น

๔. เพื่อเปรียบเทียบระยะเวลาของการลดระดับอุณหภูมิร่างกายที่เพิ่มขึ้นหลังรับประทานอาหารลงสู่ระดับอุณหภูมิก่อนรับประทานอาหารในคนปกติที่รับประทานอาหารร้อนและอาหารเย็น

สมมุติฐานการวิจัย

๑. ระดับอุณหภูมิร่างกายในคนปกติทั้งภายหลังรับประทานอาหารร้อนและอาหารเย็น จะสูงกว่าก่อนรับประทานอาหาร

ทั้งนี้เนื่องจากเมื่อรับประทานอาหารเข้าไปจะทำให้มีเมตาโบลิซึมเพิ่มขึ้น[๑] ทำให้ต้องเสียพลังงานในการเผาผลาญอาหารที่รับประทานเข้าไปและในที่สุดจะทำให้ร่างกายมีการปลดปล่อยความร้อนออกมา[๒]

๒. ระดับอุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นของร่างกายภายหลังรับประทานอาหารร้อนจะเพิ่มขึ้นมากกว่าภายหลังรับประทานอาหารเย็น

---

[๑] Byron A. Schottelius and Dorothy D. Schottelius, Op.cit., p.483.

[๒] John R. Brobeck, "Control of food and Water Intake," Best & Taylor's Physiological Basis of Medical Practice, (9th. ed.; Baltimore : The William & Wilkins Co., 1973) p.2 - 7.

008549

การที่อุณหภูมิร่างกายในคนที่รับประทานร้อนสูงกว่าอุณหภูมิร่างกายในคนที่รับประทานอาหารเย็น เพราะในคนที่รับประทานอาหารร้อนนอกจากจะได้รับความร้อนเนื่องจากการเผาผลาญอาหารที่รับประทานเข้าไปเช่นเดียวกับคนที่รับประทานอาหารเย็นแล้ว ยังได้รับความร้อนจากอาหารโดยตรงอีกด้วย[๑]

๓. ระยะเวลาที่ระดับอุณหภูมิร่างกายในคนปกติเพิ่มขึ้นจนถึงระดับสูงสุดภายหลังรับประทานอาหาร คนที่รับประทานอาหารร้อนจะใช้เวลาน้อยกว่าคนที่รับประทานอาหารเย็น

การที่อุณหภูมิร่างกายในคนที่รับประทานอาหารร้อนใช้เวลาขึ้นถึงระดับสูงสุดเร็วกว่าคนที่รับประทานอาหารเย็นก็เนื่องจากในการรับประทานอาหารร้อนร่างกายจะได้รับความร้อนเข้าไปโดยตรงเลยทันที ส่วนผู้ที่ได้รับอาหารเย็น ความร้อนที่ได้จะต้องได้มาจากการมีเมตาโบลิซึมเพิ่มขึ้น เนื่องจากการย่อยอาหารและจากเอสดีเอของอาหารแล้วจึงค่อยปลดปล่อยออกมาเป็นพลังงานความร้อน[๒] ดังนั้นจึงน่าที่จะใช้เวลามากกว่าผู้ที่รับประทานอาหารร้อนโดยตรง

๔. ระยะเวลาของการลดระดับอุณหภูมิร่างกายที่เพิ่มขึ้นภายหลังรับประทานอาหารลงสู่ระดับอุณหภูมิก่อนรับประทานอาหารในคนปกติที่รับประทานอาหารร้อน จะใช้เวลานานกว่าคนที่รับประทานอาหารเย็น

การที่ผู้รับประทานอาหารร้อนจะใช้เวลาในการลดระดับอุณหภูมิร่างกายที่เพิ่มขึ้นหลังรับประทานอาหารลงสู่ระดับอุณหภูมิก่อนรับประทานอาหารนานกว่าผู้ที่รับประทานอาหารเย็นก็เนื่องจากผู้ที่ได้รับอาหารร้อนจะมีความร้อนสะสมในร่างกายมากกว่าผู้ที่ได้รับ

---

[๑] Charles Herbert Best and Norman Burke Taylor, Op.cit., p. 884.

[๒] Irene L. Beland and Joyce Y. Passos, Op.cit., p.820.

อาหารเย็น ซึ่งเวลาการกลับคืนสู่สภาพปกติของอุณหภูมิร่างกายจะช้าหรือเร็วขึ้นอยู่กับความร้อนที่สะสมอยู่ในร่างกายเรียกว่าหนี้ความร้อน (heat debt) ถ้ามีความร้อนสะสมอยู่ภายในร่างกายมากจะทำให้ใช้เวลาในการกลับคืนสู่สภาพปกติมากขึ้น[๑]

ขอบเขตของการวิจัย

๑. การวิจัยครั้งนี้ จะวิจัยในคนปกติซึ่งได้รับการตรวจร่างกายจากแพทย์แล้วว่าไม่ป่วยเป็นโรคใด ๆที่จะเป็นสาเหตุให้อุณหภูมิของร่างกายสูงกว่าปกติได้

๒. ประชากรที่ใช้ในการทดลองเป็นเพศชาย (เพื่อหลีกเลี่ยงความแปรปรวนของระดับอุณหภูมิร่างกายในเพศหญิงจากระยะไข่ตก[๒] และอัตราเมตาโบลิซึมที่ต่างกัน ซึ่งเพศหญิงจะมีอัตราเมตาโบลิซึมต่ำกว่าเพศชาย ๖ – ๑๐%[๓]) มีอายุระหว่าง ๒๐ – ๔๕ ปี ซึ่งถือเป็นช่วงอายุที่มีความสามารถเต็มที่ในกระบวนการเมตาโบลิซึม[๔] จำนวน ๖๐ คน

๓. การวิจัยครั้งนี้จะทดลองในช่วงเวลาของอาหารมื้อเย็นเท่านั้น โดยจะเริ่มทำการทดลองตั้งแต่เวลา ๑๖.๐๐ น. เป็นต้นไป

---

[๑]ฐิติมาวดี เจริญรัชต์, "อิทธิพลของอุณหภูมิกายที่มีต่อความสามารถในการทำงาน," (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตร์มหาบัณฑิต, แผนกวิชาพลศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย พ.ศ. ๒๕๑๗), หน้า ๑๖.

[๒]Irene L. Beland and Joyce Y. Passos, Op.cit., p.820.

[๓]Marie V. Krause, Food Nutrition and Diet Therapy, (4th.ed.; Philadelphia : W.B. Saunders Co., 1966) p.30.

[๔]Expert Consultation on Energy and Protein Requirements, "Energy and Protein Requirements," Report of A Joint FAO/WHO/UNV, (Rome, 5 October - 17 October, 1981).

ข้อตกลงเบื้องต้น

๑. ผู้เข้ารับการทดลองทุกคนมีความสามารถในการถ่ายเทหรือระบายความร้อนออกจากร่างกายได้เท่ากัน ตามอัตราส่วนน้ำหนักและส่วนสูงของร่างกาย

๒. ร่างกายของผู้เข้ารับการทดลอง มีความสามารถในการย่อย ดูดซึมและนำอาหารไปใช้เหมือนกันและเท่ากันตามอัตราส่วนน้ำหนักและส่วนสูงของร่างกาย

ความจำกัดของการวิจัย

๑. ผู้วิจัยไม่สามารถทำการทดลองในห้องปรับอากาศที่สามารถควบคุมความชื้นและอุณหภูมิของอากาศแวดล้อมได้

๒. ผู้วิจัยไม่สามารถควบคุมอุณหภูมิของอาหารให้อยู่ในระดับ ๔๐– ๕๐ องศาเซลเซียสตลอดไปได้ เพราะในระหว่างรับประทานอาหารจะมีการถ่ายเทความร้อนของอาหารไปเรื่อย ๆ แต่อย่างไรก็ตามผู้รับการทดลองทุกคนที่ต้องรับประทานอาหารร้อนจะได้รับอาหารที่มีความร้อนอยู่ระหว่าง ๔๐ – ๕๐ องศาเซลเซียส ขณะที่จ่ายอาหารให้รับประทานทุกคน

๓. ผู้ทำวิจัยไม่สามารถควบคุมอารมณ์ของตัวอย่างประชากรได้ แต่พยายามให้กลุ่มตัวอย่างได้ผ่อนคลายมากที่สุดโดยให้นั่งพัก อ่านหนังสือ เล่นเกมส์เบา ๆที่ไม่ใช้กำลัง เช่น เสือตกถังฯ เดินไปมาในห้องที่ทำการทดลอง และไปห้องน้ำได้ตามปกติ และเพื่อลดความกังวลได้บอกให้กลุ่มตัวอย่างทราบล่วงหน้าถึงกิจกรรมต่าง ๆในการทดลองและระยะเวลาที่ใช้ด้วย

คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

เทอร์โมมิเตอร์ หมายถึงเครื่องมือวัดอุณหภูมิของร่างกายทางปากแบบแก้วชนิดแบน มีสารปรอทบรรจุอยู่ภายในกระเปาะแก้ว มาตราที่วัดมีทั้งองศาเซลเซียสและองศาฟาเรนไฮต์

องศาเซลเซียส (°ซ) หมายถึงหน่วยที่มีสเกลเป็นองศาเซลเซียส ใช้บอกค่าอุณหภูมิของร่างกายเมื่อวัดด้วยเทอร์โมมิเตอร์ที่มีสเกลเป็นองศาเซลเซียส

องศาฟาเรนไฮต์ (°ฟ) หมายถึงหน่วยที่มีสเกลเป็นองศาฟาเรนไฮต์ ใช้บอกค่าอุณหภูมิของร่างกายเมื่อวัดด้วยเทอร์โมมิเตอร์ที่มีสเกลเป็นองศาฟาเรนไฮต์

อุณหภูมิ หมายถึงระดับความร้อนสูงสุดของร่างกายที่วัดได้จากประชากรด้วยการวัดทางปาก โดยใช้เวลาในการวางเทอร์โมมิเตอร์ไว้ใต้ลิ้นนาน ๕ นาที

อาหารร้อน หมายถึงอาหารที่ควบคุมอุณหภูมิให้อยู่ระหว่าง ๔๐ – ๕๐ องศาเซลเซียส ขณะแจก

อาหารเย็น หมายถึงอาหารที่ทิ้งไว้ให้เย็นในอุณหภูมิห้อง เป็นเวลาประมาณ ๓ ชั่วโมง

คนปกติ หมายถึงผู้ที่ได้รับการตรวจรับรองจากแพทย์ก่อนวันทำการทดลองแล้วว่าไม่ป่วยเป็นโรคใด ๆที่จะเป็นสาเหตุให้มีไข้ได้

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการวิจัย

๑. ทำให้ทราบเรื่องค่าอุณหภูมิร่างกายของคนปกติภายหลังรับประทานอาหารทั้งอาหารร้อนและอาหารเย็นลงสู่ระดับปกติ

๒. ทำให้ทราบระยะเวลาของการลดระดับอุณหภูมิที่สูงขึ้นภายหลังรับประทานอาหารร้อนและอาหารเย็นลงสู่ระดับปกติ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

๓. ความรู้ที่ได้จากการทดลอง จะนำไปใช้เป็นแนวทางในการกำหนดระยะเวลาที่เหมาะสมสำหรับวัดอุณหภูมิร่างกายในเวลาเย็น หรือกำหนดระยะเวลาการให้อาหารในโรงพยาบาลให้เหมาะสมกับเวลาการปฏิบัติการพยาบาลในเรื่องการวัดอุณหภูมิร่างกาย เพื่อให้ค่าของอุณหภูมิที่วัดได้เป็นค่าอุณหภูมิที่แท้จริงของร่างกาย โดยปราศจากอิทธิพลของความร้อนในอาหารและความร้อนที่เป็นผลจากขบวนการเมตาโบลิซึม และเอสดีเอของอาหารที่รับประทาน

๔. เป็นประโยชน์โดยตรงต่อผู้ป่วยที่จะได้รับการดูแลอย่างมีประสิทธิภาพ

๕. เป็นประโยชน์ในการที่จะทำวิจัยต่อไป

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย