

การเปรียบเทียบการวัดอุณหภูมิทวารหนัก รักแร้ ผิวหนังหน้าท้อง และแก้มหูในทารกคลอดก่อนกำหนดและทารกคลอดครบกำหนด*

วีณา จีระแพทย์ พย.ด.**

วิไล เลิศธรรมเทวี วท.ม.***

เรื่องย่อ : การวิจัยกึ่งทดลอง แบบ cross-over เพื่อศึกษาวิธีวัดอุณหภูมิทารกแรกเกิดที่ให้ผลแม่นยำ ใช้เวลาน้อย และปลอดภัยสำหรับทารก โดยเปรียบเทียบอุณหภูมิสูงสุดและระยะเวลาในการวัดที่ 4 ตำแหน่งคือ ทวารหนัก รักแร้ ผิวหนังหน้าท้อง และแก้มหู กลุ่มตัวอย่างเลือกแบบเฉพาะเจาะจง คือทารกแรกเกิดที่ไม่เจ็บป่วยจำนวน 109 ราย เป็นทารกคลอดก่อนกำหนด 52 ราย และทารกคลอดครบกำหนด 57 ราย อุณหภูมิทวารหนักและรักแร้วัดด้วยเทอร์โมมิเตอร์ปรอท การวัดอุณหภูมิทวารหนักในทารกก่อนกำหนดสอดลึก 2.5 ซม. ในทารกครบกำหนดสอดลึก 3 ซม. อุณหภูมิผิวหนังหน้าท้องวัดด้วย Duotemp Temperature Monitor อุณหภูมิแก้มหูวัดด้วย FirstTemp Genius Infrared Tympanic Thermometer ผลการศึกษา พบว่าอุณหภูมิสูงสุดที่วัดทางทวารหนักสูงกว่าที่วัดทางรักแร้ (ค่าเฉลี่ยของผลต่าง 0.06°C ในทารกก่อนกำหนดและ 0.09°C ในทารกครบกำหนด) แต่ไม่มีนัยสำคัญทางคลินิก อุณหภูมิทวารหนักสูงกว่าอุณหภูมิผิวหนัง แต่ต่ำกว่าอุณหภูมิแก้มหูทั้ง 2 ข้างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและทางคลินิก อุณหภูมิแก้มหูข้างที่นอนทับสูงกว่าข้างที่ไม่นอนทับเวลาเฉลี่ยที่ใช้วัดอุณหภูมิทวารหนักสูงสุดในทารกทั้งสองกลุ่มแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (2.8 และ 3.4 นาที) เวลาเฉลี่ยที่ใช้วัดอุณหภูมิรักแร้ (5.4 และ 7.9 นาที) และผิวหนังหน้าท้อง (4.0 และ 6.1 นาที) ในทารกก่อนกำหนดสั้นกว่าในทารกครบกำหนดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เมื่อศึกษาเวลาวัดที่เหมาะสมทางคลินิกพบว่า อุณหภูมิที่วัดได้เมื่อวัดในเวลาเฉลี่ยที่ใช้วัดอุณหภูมิสูงสุด ในทารกร้อยละ 91-100 ใกล้เคียงกับอุณหภูมิสูงสุดที่เป็นจริง (ไม่เกิน 0.1°C) สรุป การวัดอุณหภูมิรักแร้มีความแม่นยำเท่ากับการวัดอุณหภูมิทวารหนักเมื่อใช้เวลาในการวัดนานพอเวลาที่ใช้วัดอุณหภูมิสูงสุดทางทวารหนักในการศึกษานี้เท่ากับเวลาที่แนะนำทางคลินิกคือ 3 นาที เวลาของการวัดอุณหภูมิรักแร้สำหรับทารกก่อนกำหนดเท่ากับเวลาที่แนะนำทางคลินิกคือ 5 นาที แต่ต้องใช้เวลา 8 นาทีสำหรับทารกครบกำหนด อุณหภูมิผิวหนังมีค่าต่ำกว่าอุณหภูมิทวารหนัก โดยต้องบวกค่าที่วัดได้อีก 0.3°C เมื่อวัดทารกก่อนกำหนด และ 0.2°C เมื่อวัดทารกครบกำหนด การวัดอุณหภูมิแก้มหูเพื่อทำนายอุณหภูมิทวารหนักไม่มีความแม่นยำพอที่จะใช้แทนการวัดอุณหภูมิทวารหนักโดยตรง

* ทุนวิจัยรัชดาภิเษกสมโภช, ** คณะพยาบาลศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพมหานคร 10330.

*** คณะพยาบาลศาสตร์, มหาวิทยาลัยมหิดล, เขตบางกอกน้อย, กรุงเทพมหานคร 10700.

Abstract : Comparison of Rectal, Axillary, Abdominal Skin and Tympanic Membrane Temperature Measurements in Term and Preterm Neonates

Jirapaet V, D.N.Sc.,* Lerthamte W, M.S. **

*Faculty of Nursing, Chulalongkorn University, Bangkok 10400, Thailand, **Faculty of Nursing, Mahidol University, Bangkok 10700, Thailand.

Siriraj Hosp Gaz 1999; 51: 346-357.

A quasi-experimental study was conducted to investigate the optimum time and accuracy of temperature measurements from four sites: rectum (2.5 cm and 3 cm beyond the anus in preterm and term neonates, respectively), axilla (with mercury-in-glass thermometers), abdominal skin (with Duotemp Temperature Monitor), and tympanic membrane (with FirstTemp Genius Infrared Tympanic Thermometer in the rectal-equivalent mode). A convenience sampling technique was utilized to enroll 109 neonates, 52 stable preterm and 57 healthy term neonates from a nursery of a university medical center. Simultaneous measurements were made at the four sites by three observers. Each infant was studied only once. The highest temperatures were recorded when temperature readings remained unchanged for two minutes. The findings demonstrated that the rectal temperature was significantly higher than the axillary (mean differences of 0.06 and 0.09 °C in preterm and term neonates, respectively) and the abdominal skin temperatures (0.3 °C in preterm and 0.2 °C in term neonates). However, the differences between rectal and axillary temperatures were considered no clinical significance. Tympanic temperatures were significantly higher than the rectal. The mean differences between tympanic and rectal temperatures varied widely depending on the ear side (0.88 and 0.52 °C for protected ears, 0.63 and 0.21 °C for exposed ears in preterm and term infants, respectively). The temperatures of preterm neonates were not significantly different from the term neonates measured at rectum, axilla, and abdominal skin. Preterm neonates required shorter times to achieve highest temperatures at all sites. There were significant differences in the mean times of axillary and abdominal skin measurements between preterm and term neonates. The mean times of placement in preterm and term neonates, 2.8 and 3.4 minutes for rectum, 5.4 and 7.9 minutes for axilla, and 4.0 and 6.1 minutes for abdominal skin, were considered the optimum times since 91 to 100 per cent of neonates had temperature readings within their highest temperatures - 0.1 °C.

Conclusions: The axillary temperature is as accurate as rectal temperature measured with mercury-in-glass thermometer if the placement times are optimum. The rectal temperature equals the abdominal skin plus 0.3 °C for preterm and plus 0.2 °C for term neonates. Temperatures obtained with infrared tympanic thermometer in the rectal equivalent mode do not accurately reflect and is not recommended to substitute for rectal temperatures in neonates.

การรักษาอุณหภูมิของทารกให้ปกติเป็นหลักการหนึ่งที่สำคัญในการดูแลทารกเกิดทั้งที่ปกติและที่เจ็บป่วย ทารกแรกเกิดแม้ว่าจะสามารถควบคุมอุณหภูมิของร่างกายให้คงที่ได้ด้วยระบบควบคุมอุณหภูมิของตนเอง แต่สามารถทำได้ในช่วงที่จำกัดกว่าผู้ใหญ่ เพราะทารกแรกเกิดมีพื้นที่ผิวกว้างเมื่อเทียบกับน้ำหนักตัว มีไขมันใต้ผิวหนังน้อยเมื่อเปรียบเทียบกับผู้ใหญ่ ทำให้ทารกแรกเกิดเก็บความร้อนภายในร่างกายได้ไม่ดี

นอกจากนี้ยังไม่สามารถใช้วิธีหนาวสั่น (shivering method) เพื่อเพิ่มความร้อนแก่ร่างกาย ทำให้ทารกแรกเกิดเสี่ยงต่อภาวะอุณหภูมิร่างกายต่ำได้ง่าย ผลเสียของภาวะอุณหภูมิร่างกายต่ำ ได้แก่ ชี้น้ำตาลในเลือดต่ำ หายใจลำบาก น้ำตาลในเลือดต่ำ หายใจลำบาก ชัก และเลือดออกในสมอง เป็นต้น^{1,2} การประเมินอุณหภูมิของทารกจึงเป็นสิ่งจำเป็นและสำคัญอย่างยิ่ง โดยทั่วไปใช้การวัดอุณหภูมิทางทวารหนักด้วยเทอร์โมมิเตอร์ปรอท เนื่องจากเชื่อว่าค่า

อุณหภูมิที่วัดได้ใกล้เคียงกับอุณหภูมิแกนกลางของร่างกาย (core body temperature)³ อย่างไรก็ตาม การวัดอุณหภูมิทางทวารหนักมีข้อห้ามในหลายภาวะ เช่น ภาวะลำไส้ตายเฉพาะส่วน (necrotizing enterocolitis) ภาวะหยุดหายใจบ่อยๆ (intractable apnea) ภาวะความดันเลือดในปอดสูง (persistent pulmonary hypertension of the newborn) ทวารหนักไม่มีช่อง (imperforated anus) และภาวะท้องร่วง^{1,2} นอกจากนี้การวัดอุณหภูมิทางทวารหนักยังเสี่ยงต่อการติดเชื้อ การระคายเคืองต่อเยื่อทวารหนัก และการทะลุของทวารหนัก^{4,5} ฉะนั้นจึงมีความจำเป็นในการประเมินอุณหภูมิจากตำแหน่งอื่นๆ ที่ให้ความแม่นยำมีความเหมาะสมและความปลอดภัยมากกว่างานวิจัยในระยะ 3 ทศวรรษที่ผ่านมา มีผู้แนะนำให้วัดอุณหภูมิที่ตำแหน่งอื่นๆ ในทารกแรกเกิด ได้แก่ ทางรักแร้ ทางผิวหนังหน้าท้อง ผิวหนังส่วนหลังที่สัมผัสกับที่นอน ขาหนีบ และแก้มหู แต่มีความขัดแย้งของผลการศึกษาเกี่ยวกับระยะเวลาในการวัด และความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิที่ตำแหน่งต่างๆ ทำให้ไม่สามารถสรุปว่าควรวัดอุณหภูมิที่ตำแหน่งใดแทนการวัดทางทวารหนัก

การวัดอุณหภูมิทางรักแร้ ทวารหนัก และผิวหนังหน้าท้องเป็นการวัดที่ปฏิบัติเป็นกิจวัตรทางคลินิกแต่ขาดข้อสรุปเกี่ยวกับระยะเวลาที่ใช้วัดและความสัมพันธ์ของอุณหภูมิที่วัดได้จากตำแหน่งทั้งสาม การวัดอุณหภูมิทางแก้มหูด้วย infrared tympanic thermometer เป็นวิธีที่ไม่มีผลข้างเคียงต่อแก้มหู และประหยัดเวลา เพราะใช้เวลาน้อยกว่า 3 วินาที แต่ขาดข้อมูลความน่าเชื่อถือ (validity and reliability) ในทารกแรกเกิด การประเมินอุณหภูมิทางรักแร้ ผิวหนังหน้าท้อง และแก้มหูเป็นวิธีที่ไม่รุกรานร่างกาย (non-invasive methods) หากพิสูจน์ได้ว่ามีความแม่นยำใกล้เคียงกับอุณหภูมิแกนกลาง ก็ควรพิจารณานำมาใช้ในทารกแรกเกิด เพราะมีความปลอดภัยกว่าการวัดทางทวารหนัก ดังนั้นผู้วิจัยจึงทำการศึกษาเพื่อค้นหาวิธีประเมินอุณหภูมิทารกแรกเกิดที่ให้ผลแม่นยำใช้เวลาน้อย ไม่ก่อให้เกิดอันตรายแก่ทารก อีกทั้งเหมาะสมกับสภาพการปฏิบัติงานทางคลินิกในประเทศที่มีบุคลากร

จำกัดแต่ต้องดูแลทารกแรกเกิดจำนวนมาก

การวิจัยนี้ต้องการศึกษาความแม่นยำในการประเมินอุณหภูมิทารกคลอดก่อนกำหนดและทารกคลอดครบกำหนด โดย (1) เปรียบเทียบอุณหภูมิสูงสุดและระยะเวลาในการวัดอุณหภูมิ 4 ตำแหน่ง คือ ทวารหนัก รักแร้ ผิวหนังหน้าท้อง และแก้มหู (2) หาค่าความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับอุณหภูมิทารกแรกเกิด (3) กำหนดวิธีวัดอุณหภูมิและระยะเวลาในการประเมินอุณหภูมิทารกที่เหมาะสมและแม่นยำทางคลินิก

วัตถุประสงค์และวิธีการ

การวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-experimental research design) นี้เลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเฉพาะเจาะจง (purposive sampling) โดยมีเกณฑ์การคัดเลือก (inclusion criteria) ดังนี้

1. ทารกมีอายุหลังคลอดมากกว่า 24 ชั่วโมง และไม่เกิน 30 วัน
2. มีอุณหภูมิกายก่อนการศึกษาน้อยกว่า 2 ชั่วโมง อยู่ระหว่าง 36.5 - 37.5°C
3. ไม่ได้รับการรักษาด้วยเครื่องส่งไฟสำหรับภาวะตัวเหลืองหรือเครื่องให้ความอบอุ่นโดยการแผ่รังสี (radiant warmer)
4. ไม่อยู่ในช่วง 1 ชั่วโมงหลังอาบน้ำหรือเช็ดทำความสะอาดร่างกาย
5. ได้รับการลงนามยินยอมจากบิดามารดาหรือผู้ปกครองของทารก
6. ไม่เจ็บป่วยอยู่ในระยะวิกฤต

การศึกษาทำในทารกแรกเกิดจำนวน 109 คน ที่ได้รับการดูแลในโรงพยาบาลศิริราช แบ่งทารกตามอายุครรภ์จากการประเมินด้วย Modified Ballard Scoring System ได้เป็น 2 กลุ่ม คือ อายุครรภ์ 27-37 สัปดาห์ จำนวน 52 คน และอายุครรภ์เกิน 37-42 สัปดาห์ จำนวน 57 คน ทารกก่อนกำหนดมีอายุเฉลี่ยมากกว่าทารกครบกำหนด เมื่อทำการศึกษาและทารกก่อนกำหนด 25 ราย (ร้อยละ 48) ได้รับการดูแลอยู่ในคู่อบ (ตารางที่ 1)

เครื่องมือและอุปกรณ์ในการวิจัย

1. FirstTemp Genius Model 3000A Infra-red Tympanic Thermometer (Intelligent Medical Systems Inc., Carlsbad, แคลิฟอร์เนีย สหรัฐอเมริกา) สำหรับวัดอุณหภูมิแกวหู 1 เครื่อง โดยตั้งให้เทียบเป็นค่าอุณหภูมิทวารหนักโดยอัตโนมัติ

2. เทอร์โมมิเตอร์ปรอท (mercury in glass thermometer) ชื่อการค้า Terumo สำหรับวัดอุณหภูมิทางรักแร้ และทวารหนัก อย่างละ 1 เครื่อง ซึ่งเป็นอุปกรณ์มาตรฐานสากลที่ใช้กันทั่วโลกสำหรับวัดอุณหภูมิทวารหนักและปฏิบัติเป็นกิจวัตรในโรงพยาบาล การศึกษานี้ไม่ใช้เครื่องวัดอุณหภูมิอิเล็กทรอนิกส์เนื่องจากผลการศึกษายังไม่สามารถนำไปใช้ทางคลินิก (extrapolation of research result)

3. นาฬิกาจับเวลาชื่อการค้า Casio ระบบดิจิทัล 1 เรือน

4. เครื่อง Duotemp Temperature Monitor (Fisher & Paykel HealthCare, Auckland, New Zealand) สำหรับวัดอุณหภูมิผิวหนังหน้าท้อง 1 เครื่อง

5. อุณหภูมิสิ่งแวดล้อมที่ทารกนอน วัดด้วยเทอร์โมมิเตอร์สำหรับวัดอุณหภูมิสิ่งแวดล้อมชื่อการค้า Brewer's Thermometer อุณหภูมิสิ่งแวดล้อมในตู้บ่มอ่านจากตัวเลขที่แสดงบนหน้าปัดของตู้บ่ม ตู้บ่มที่ใช้คือ Ohio Care Plus Incubator หรือ Isolette Infant Incubator

6. แว่นขยายสำหรับอ่านขีดบอกอุณหภูมิต่อเทอร์โมมิเตอร์ปรอท

แบบบันทึกข้อมูลวิจัย

1. แบบบันทึกข้อมูลส่วนบุคคล (demographic data) ของทารก ได้แก่ เพศ อายุครรภ์ที่คลอด น้ำหนักแรกเกิด อายุหลังคลอด น้ำหนักตัวในวันที่ศึกษา การวินิจฉัยโรค และอุณหภูมิสิ่งแวดล้อมที่ทารกนอนอยู่ขณะกำลังศึกษา

2. แบบบันทึกการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิและเวลาที่ใช้ในการประเมินอุณหภูมิสูงสุดจาก 4 ตำแหน่งที่ศึกษา

การทดสอบความเที่ยงตรงของอุปกรณ์ในการวิจัย (concurrent validity)

เปรียบเทียบความเที่ยงตรงของอุปกรณ์ที่ใช้วัดอุณหภูมิทวารหนัก ได้แก่ เทอร์โมมิเตอร์ปรอทสำหรับวัดทางปากและทางทวารหนัก กับเครื่องวัดอุณหภูมิผิวหนังหน้าท้อง โดยจุ่มส่วนปลายของเทอร์โมมิเตอร์ปรอทและตัวรับรู้อุณหภูมิผิวหนัง (skin sensor) ในอ่างน้ำอุ่นที่มีอุณหภูมิระหว่าง 35°C ถึง 39°C คัดเลือกเทอร์โมมิเตอร์ปรอทและตัวรับรู้ที่อ่านอุณหภูมิเท่ากัน และมีค่าตรงกับ U.S. National Bureau of Standards Thermometer เพื่อนำมาใช้ในการศึกษา

ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. จัดบันทึกข้อมูลส่วนบุคคลของทารกโดยศึกษาจากรายงานทารกและบันทึกอุณหภูมิสิ่งแวดล้อมที่ทารกอยู่จากเทอร์โมมิเตอร์สำหรับวัดสิ่งแวดล้อม

2. การวัดอุณหภูมิทวารหนักแต่ละรายทำในขณะที่ทารกยังคงนอนอยู่ใน crib หรือตู้บ่ม ในสภาพปกติที่ทารกได้รับการดูแลอยู่เดิม ซึ่งมีสภาพดังนี้ ทารกที่ได้รับการดูแลอยู่ใน crib ห่มห่อด้วยเสื้อและผ้าอ้อมของโรงพยาบาล ซึ่งทำจากผ้าฝ้ายเส้นขนสั้น คอกลม ตัวเสื้อมีความยาว 29 ซม. ใส่เสื้อทางด้านหน้าและผูกเงื่อนกระดุกไว้ด้านหลัง มีผ้าฝ้ายห่มกาย สำหรับทารกที่ได้รับการดูแลในตู้บ่ม นุ่งผ้าอ้อม แต่ไม่สวมเสื้อหรือห่มผ้า ทารกทุกรายนอนบนที่นอนฟองน้ำที่มีความหนาประมาณ 1 นิ้ว ห่มด้วยหนังเทียม และปูที่นอนด้วยผ้าฝ้าย

3. วัดอุณหภูมิทวารหนัก 4 ตำแหน่งพร้อมกัน โดยผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยอีก 2 คน ผู้เก็บข้อมูลแต่ละคนอ่านค่าอุณหภูมิที่ตนวัดได้และบันทึกค่า การวัดอุณหภูมิในแต่ละตำแหน่งทำดังนี้

3.1 อุณหภูมิทวารหนักวัดด้วยเทอร์โมมิเตอร์ปรอทสำหรับวัดทางทวารหนักหล่อลื่นด้วยวาสลีนในทารกก่อนกำหนดสอดเข้าทวารหนักลึก 2.5 ซม. ในทารกครบกำหนดสอดลึก 3 ซม. และอ่านค่าอุณหภูมิด้วยแว่นขยาย

3.2 อุณหภูมิรักแร้วัดด้วยเทอร์โมมิเตอร์ปรอทที่ใช้สำหรับวัดทางปาก โดยจัดให้ส่วนกระเปาะอยู่ตรงกึ่งกลางรักแร้และผู้วิจัยจับแขนบริเวณข้อศอกของทารกให้แนบกับลำตัว

3.3 อุณหภูมิผิวหนังหน้าท้องวัดโดยติดตัวรับรู้ (skin probe) ของเครื่อง Duotemp บนผิวหนังหน้าท้องตรงจุดคึ่งระหว่างเส้นกึ่งกลางกระดูกไหปลาร้ากับเส้นผ่านสะดือด้วยแถบกาวยึด (Transpore tape)

3.4 อุณหภูมิแก้มหูเพื่อทำนายอุณหภูมิทวารหนัก วัดโดยวาง probe ของเครื่องวัดให้แนบสนิทกับรูหู แล้วกดปุ่มวัดอุณหภูมิแก้มหู

4. ติดตามบันทึกอุณหภูมิแก้มหูทุก 10 วินาที ทำการวัดทั้งหมด 3 ครั้ง บันทึกอุณหภูมิผิวหนังหน้าท้องทุก ๆ 10 วินาทีในช่วง 60 วินาทีแรกของการเก็บข้อมูล จากนั้นวัดทุก ๆ 1 นาที ทำการบันทึกอุณหภูมิรักแร้และทวารหนักทุก ๆ 1 นาที

5.สิ้นสุดการวัดอุณหภูมิแต่ละตำแหน่งเมื่อไม่มีการเพิ่มขึ้นของระดับอุณหภูมิในอีก 2 นาทีถัดมา โดยนับเวลาสุดท้ายที่ไม่มีการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิ

6. เมื่อเสร็จสิ้นการวัดอุณหภูมิในทารกแต่ละรายทำความสะอาดเทอร์โมมิเตอร์ปรอทโดยการฟอกล้างด้วยสบู่ และแช่น้ำยา Virkon 0.5% นาน 30 นาที Skin sensor ทำความสะอาดโดยเช็ดด้วยแอลกอฮอล์ร้อยละ 70 และเปลี่ยนที่ครอบ probe วัดอุณหภูมิแก้มหูใหม่ โดยใช้ชนิดใช้ครั้งเดียว

การวิเคราะห์ทางสถิติ

วิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปคอมพิวเตอร์ SPSS โดยวิธีทางสถิติดังนี้

1. ข้อมูลส่วนบุคคลของทารก อุณหภูมิ และระยะเวลาที่ใช้ในการประเมินอุณหภูมิ ใช้สถิติเชิงพรรณนาสำหรับอุณหภูมิแก้มหูเนื่องจากการวัด 3 ครั้งได้ค่าต่างกัน จึงใช้ค่ามัธยฐาน (mode)

2. ความแตกต่างของอุณหภูมิ และเวลาในการประเมินอุณหภูมิ ณ ตำแหน่งทั้ง 4 ในทารกกลุ่มเดียวกัน

ใช้ repeated measure Analysis of Variance ทำการเปรียบเทียบความแตกต่างรายคู่ (pair-wise contrast) ด้วย dependent t-test โดยคำนวณค่า p ด้วย Bonferroni Correction Procedure ความแตกต่างระหว่างกลุ่มทารกก่อนกำหนดกับทารกครบกำหนด ทดสอบด้วย independent t-test

3. ทดสอบความสัมพันธ์ของปัจจัยที่มีผลต่ออุณหภูมิทารก และเวลาที่ใช้ในการประเมินอุณหภูมิ ณ ตำแหน่งต่าง ๆ โดยวิธีวิเคราะห์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน

4. ทดสอบปัจจัยพยากรณ์ (predictors) เวลาในการวัดอุณหภูมิรักแร้และผิวหนัง โดยวิธีวิเคราะห์สหสัมพันธ์พหุคูณ แบบ Backward Solution

ผล

การเปรียบเทียบอุณหภูมิระหว่างกลุ่มทารกก่อนกำหนดกับทารกครบกำหนด (ตารางที่ 2) พบว่าอุณหภูมิสูงสุดที่รักแร้ ผิวหนัง และทวารหนักแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แต่พบความแตกต่างของการเปรียบเทียบอุณหภูมิแก้มหู โดยทารกก่อนกำหนดมีอุณหภูมิแก้มหูสูงกว่าทารกครบกำหนดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ค่า $p < 0.001$)

การเปรียบเทียบอุณหภูมิภายในของทารกในกลุ่มเดียวกันพบว่า อุณหภูมิสูงสุดที่วัดได้ทางทวารหนักของทารกก่อนกำหนดและทารกครบกำหนด สูงกว่าอุณหภูมिरักแร้และผิวหนังอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ค่า $p < 0.001$ แต่ต่ำกว่าอุณหภูมิแก้มหูทั้ง 2 ข้างที่ค่า $p < 0.001$ (ตารางที่ 3) โดยอุณหภูมิแก้มหูข้างที่นอนทับสูงกว่าข้างที่ไม่นอนทับอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ค่า $p < 0.001$

ค่าเฉลี่ยความแตกต่างของอุณหภูมิสูงสุดที่วัดได้ทางทวารหนักกับรักแร้ของทารกทั้งสองกลุ่มแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนค่าเฉลี่ยความแตกต่างของอุณหภูมิสูงสุดที่วัดได้ทางทวารหนักกับผิวหนังในทารกก่อนกำหนดมีค่ามากกว่าในทารกครบกำหนดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ค่า $p = 0.029$ (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 1. ข้อมูลของทารกที่ศึกษา

	ทารกก่อนกำหนด	ทารกครบกำหนด	รวม
จำนวน	52	57	109
เพศ ชาย	24	22	46
หญิง	28	35	63
ได้รับการดูแลใน			
คู่อบ	25 (ร้อยละ 48)	-	25 (ร้อยละ 22.9)
crib	27	57	84 (ร้อยละ 77.1)
น้ำหนักแรกเกิด (กรัม)			
ค่าเฉลี่ย $\pm$ S.D.	1,487 $\pm$ 287	3,018 $\pm$ 332	2,287 $\pm$ 828
พิสัย	940 - 2,260	2,310 - 3,710	940 - 3,710
น้ำหนักเมื่อทำการศึกษา (กรัม)			
ค่าเฉลี่ย $\pm$ S.D.	1,571 $\pm$ 283	2,881 $\pm$ 331	2,256 $\pm$ 726
พิสัย	880 - 2,300	2,230 - 3,560	880 - 3,560
อายุครรภ์ (สัปดาห์)			
ค่าเฉลี่ย $\pm$ S.D.	33.0 $\pm$ 2.0	39.3 $\pm$ 1.1	36.3 $\pm$ 3.52
พิสัย	27 - 36	38 - 42	27 - 42
อายุเมื่อทำการศึกษา (วัน)*			
ค่าเฉลี่ย $\pm$ S.D.	15.9 $\pm$ 7.9	3 $\pm$ 1.65	9.2 $\pm$ 8.5
พิสัย	2 - 30	2 - 12	2 - 30

* มีความแตกต่างกันระหว่างกลุ่มที่ค่า $p < 0.001$

ตารางที่ 2. อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย ($^{\circ}\text{C}$) และ 95% CI ที่ตำแหน่งต่าง ๆ

ตำแหน่งที่ วัดอุณหภูมิ	ทารกก่อนกำหนด		ทารกครบกำหนด		ค่า p
	ค่าเฉลี่ย	95 % CI	ค่าเฉลี่ย	95 % CI	
ทวารหนัก	37.09	37.04, 37.14	37.05	36.98, 37.12	0.365
รักแร้	37.03	36.98, 37.08	36.96	36.90, 37.02	0.088
ศีรษะหน้า	36.79	36.71, 36.87	36.85	36.77, 36.92	0.292
แก้ม					
ข้างที่นอนทับ	37.98*	37.89, 38.06	37.58**	37.50, 37.66	<0.001
ข้างที่ไม่นอนทับ	37.72*	37.64, 37.80	37.26**	37.18, 37.35	<0.001

* และ ** มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติของค่าเฉลี่ยในทารกกลุ่มเดียวกันที่ค่า $p < 0.001$

ตารางที่ 3. เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิทวารหนักกับอุณหภูมิแกวหู ($\bar{D}$)

ประเภท ทารก	อุณหภูมิทวารหนักกับแกวหูข้างที่นอนทับ			อุณหภูมิทวารหนักกับแกวหูข้างที่ไม่นอนทับ		
	$\bar{D}$	95% CI	ค่า p	$\bar{D}$	95% CI	ค่า p
ก่อนกำหนด	0.88	0.80, 0.96	<0.001	0.63	0.53, 0.72	<0.001
ครบกำหนด	0.52	0.46, 0.60	<0.001	0.21	0.14, 0.29	<0.001
ค่า p ระหว่างกลุ่ม		<0.001			<0.001	

ตารางที่ 4. การเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิสูงสุดที่วัดได้ทางทวารหนักกับรักแร้ และ
ทวารหนักกับผิวหนัง (°ซ)

ประเภท ของทารก	อุณหภูมิสูงสุดทวารหนักกับรักแร้			อุณหภูมิสูงสุดทวารหนักกับผิวหนัง		
	$\bar{D}$	95% CI	ค่า p	$\bar{D}$	95% CI	ค่า p
ก่อนกำหนด	0.06	0.03, 0.09	<0.001	0.3	0.24, 0.37	<0.001
ครบกำหนด	0.09	0.06, 0.12	<0.001	0.2	0.15, 0.26	<0.001
ค่า p ระหว่างกลุ่ม		0.149			0.029	

ตารางที่ 5. เวลาสูงสุด* และเวลาเฉลี่ย (นาที) ที่ใช้วัดอุณหภูมิสูงสุด ที่ตำแหน่งต่าง ๆ

ตำแหน่งที่วัด	ทารกก่อนกำหนด			ทารกครบกำหนด			ค่า p
	เวลาสูงสุด	เวลาเฉลี่ย**	95 % CI	เวลาสูงสุด	เวลาเฉลี่ย**	95 % CI	
ทวารหนัก	5.0	2.8 (69)	2.4, 3.3	6.0	3.4 (63)	2.9, 3.9	0.099
รักแร้	11.0	5.4 (60)	4.5, 6.3	13.0	7.9 (56)	6.9, 8.8	<0.001
ผิวหนังหน้าท้อง	2.0	4.0 (71)	2.8, 5.2	10.0	6.1 (51)	5.2, 7.0	0.005

* หมายถึงเวลาของการวัดอุณหภูมิที่ทารกอยู่ละ 90 วินาทีอุณหภูมิสูงสุด

** ตัวเลขในวงเล็บ หมายถึงร้อยละของทารกที่มีอุณหภูมิสูงสุด

ตารางที่ 6. อุณหภูมิของสิ่งแวดล้อมและอุณหภูมิ รักแร้และผิวหนังของทารกในนาที่แรกที่วัด (°ซ)

อุณหภูมิ	ทารกก่อนกำหนด ค่าเฉลี่ย $\pm$ S.D.	ทารกครบกำหนด ค่าเฉลี่ย $\pm$ S.D.	ค่า p
สิ่งแวดล้อม	31.8 $\pm$ 2.17	28.9 $\pm$ 1.32	<0.001
รักแร้ที่ 1 นาที่	36.8 $\pm$ 0.19	36.5 $\pm$ 0.26	<0.001
ผิวหนังที่			
0 วินาที	36.6 $\pm$ 0.32	36.4 $\pm$ 0.31	0.011
30 วินาที	36.6 $\pm$ 0.30	36.5 $\pm$ 0.32	0.004
1 นาที่	36.7 $\pm$ 0.29	36.5 $\pm$ 0.33	0.006

ตารางที่ 7. สหสัมพันธ์เพียร์สันระหว่างอุณหภูมิสิ่งแวดล้อมกับ อุณหภูมิรักแร้ที่ 1 นาที่ ผิวหนังที่ 0 นาที่ แก้มหู และ ทวารหนัก

ค่าสหสัมพันธ์ ระหว่างอุณหภูมิ	อุณหภูมิรักแร้ ที่ 1 นาที	อุณหภูมิผิวหนัง ที่ 0 นาที	อุณหภูมิแก้วหู		อุณหภูมิสูงสุด
			ข้างที่ทับ	ข้างที่ไม่ทับ	ทวารหนัก
อุณหภูมิสิ่งแวดล้อม	0.35	0.34	0.51	0.43	0.13
ค่า p	<0.001	<0.001	< 0.01	<0.01	0.17

การเปรียบเทียบเวลาที่ใช้วัดอุณหภูมิตำแหน่งต่างๆ (ตารางที่ 5) พบว่า ทารกก่อนกำหนดใช้เวลาเฉลี่ยในการวัดทุกตำแหน่งสั้นกว่าทารกครบกำหนด แต่พบความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเฉพาะเวลาที่วัดอุณหภูมิรักแร้และผิวหนังหน้าท้อง ทั้งนี้ที่เวลาเฉลี่ยมีทารกร้อยละ 51-71 ที่มีอุณหภูมิถึงอุณหภูมิสูงสุด แต่เมื่อกำหนดให้เวลาที่ทารกร้อยละ 90 มีอุณหภูมิสูงสุดเป็นเวลาสูงสุด พบว่าค่าเฉลี่ยของเวลาสูงสุดในการวัดอุณหภูมิ ทวารหนักและรักแร้ของทารกก่อนกำหนดสั้นกว่าทารก ครบกำหนด แต่เวลาสูงสุดในการวัดอุณหภูมิผิวหนังของทารกก่อนกำหนดนานกว่าทารกครบกำหนด

เพื่อศึกษาผลของอุณหภูมิสิ่งแวดล้อมต่อ อุณหภูมิผิวกายคืออุณหภูมิรักแร้และผิวหนัง พบว่าทารก ก่อนกำหนดอยู่ในสิ่งแวดล้อมที่มีอุณหภูมิสูงกว่าทารก ครบกำหนดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ค่า p<0.001) ตาราง ที่ 6 แสดงอุณหภูมิรักแร้ซึ่งวัดโดยเทอร์โมมิเตอร์ปรอทที่ 1 นาที่ และอุณหภูมิผิวหนังวัดโดยเครื่อง Duotemp ซึ่ง สามารถอ่านค่าได้ทันทีที่ติด skin probe กับผิวหนัง อุณหภูมิผิวหนังวัดที่ 0 และ 30 วินาที และ 1 นาที่ของทารก ก่อนกำหนดสูงกว่าทารกครบกำหนดอย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติ อุณหภูมิมีการเปลี่ยนแปลงเล็กน้อยหลังจากปิด skin probe ด้วยแถบกาว (adhesive tape) โดยเพิ่มขึ้นเพียง

0.1 °ซ ใน 1 นาทีแรกในทารกทั้งสองกลุ่ม ภายหลัง 1 นาที จนกระทั่งอุณหภูมิเพิ่มถึงจุดสูงสุด ในทารกก่อนกำหนด เพิ่มขึ้นอีกเพียง 0.09 °ซ ส่วนในทารกครบกำหนดเพิ่มขึ้นอีก 0.35 °ซ (ค่าอุณหภูมิผิวหนังสูงสุดแสดงในตารางที่ 2)

นอกจากนี้การวิเคราะห์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน (ตารางที่ 7) ระหว่างอุณหภูมิรักแร้ที่ 1 นาที อุณหภูมิผิวหนังที่ 0 นาที และอุณหภูมิแก้วหูทั้งข้างที่นอนทับและไม่นอนทับ กับอุณหภูมิสิ่งแวดล้อมมีความสัมพันธ์แบบแปรผันตามอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนอุณหภูมิทวารหนักไม่มีความสัมพันธ์กับอุณหภูมิสิ่งแวดล้อม

เมื่อทดสอบแนวคิดเกี่ยวกับปัจจัยพยากรณ์ (predictors) เวลาในการวัดอุณหภูมิรักแร้และผิวหนัง ได้แก่ อุณหภูมิสิ่งแวดล้อม อายุครรภ์ที่คลอด น้ำหนักแรกเกิด อายุและน้ำหนักทารก เมื่อศึกษาด้วยวิธีวิเคราะห์สหสัมพันธ์ของเพียร์สันพบว่า ตัวพยากรณ์มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันในระดับสูง ($r = 0.41$ ถึง 0.98) การวิเคราะห์ด้วยสหสัมพันธ์พหุคูณ (multiple regression) จึงเลือกใช้ Backward Solution เพราะในขั้นตอนแรกตัวแปรอิสระทุกตัวมีโอกาสเข้าสู่สมการเท่ากัน ผลการวิเคราะห์พบว่าอายุครรภ์เป็นตัวแปรเดียวที่พยากรณ์เวลาในการวัดอุณหภูมิได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยสามารถทำนายเวลาในการวัดอุณหภูมิผิวหนังได้ร้อยละ 58 ($p = 0.012$) และรักแร้ได้ร้อยละ 14 ($p < 0.001$)

วิจารณ์

การดูแลอุณหภูมิภายในให้อยู่ในเกณฑ์ปกติเป็นหลักการหนึ่งที่สำคัญในการดูแลทารกแรกเกิด ซึ่งมักกำหนดให้รักษาอุณหภูมิทวารหนักไว้ที่ 37.0°ซ บ่อยครั้งที่ผู้วิจัยพบทารกก่อนกำหนดหุดหายใจเมื่ออุณหภูมิทวารหนักเพิ่มเกิน 37.2°ซ หรือลดต่ำกว่า 36.8°ซ การเฝ้าติดตามอุณหภูมิภายในทารกแรกเกิดเป็นระยะอย่างสม่ำเสมอจึงถือเป็นสิ่งจำเป็น แต่ต้องเลือกใช้วิธีที่ให้ค่าแม่นยำ เชื่อถือได้ ปลอดภัย ไม่ถูกลำร้าวกายและใช้เวลาน้อย

รายงานความแม่นยำของวิธีประเมินอุณหภูมิทารกแรกเกิดที่ผ่านมา ยังไม่มีข้อสรุปที่แน่นอนเนื่องจาก

ความไม่สอดคล้องกันของผลการวิจัยในอดีต ซึ่งเกิดจากความแตกต่างของปัจจัยต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ (1) กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ จำนวนทารก (12-143 ราย^{6,7}) และประเภทของทารก ซึ่งมีทั้งรายงานที่ศึกษาในทารกก่อนกำหนด⁸ ทารกครบกำหนด⁹⁻¹² ทารกทั้งก่อนและครบกำหนดที่รายงานแตกต่างกัน⁷ ทารกทั้งก่อนและครบกำหนดที่รายงานรวมกัน¹³⁻¹⁵ ไม่มีรายละเอียดของทารก^{6,16} ทารกไม่เจ็บป่วย^{6,9-13,15-17} หรือเจ็บป่วย^{6-8,14,18} ทารกอยู่ในอุณหภูมิห้อง^{9,11,13,15,16} ในตู้อบอุ่น^{10,14} หรือได้เครื่องให้ความอบอุ่น⁸ อยู่ทั้งในอุณหภูมิห้องและตู้อบอุ่น¹³ หรือทั้งสามอย่างปนกัน^{7,18} (2) ชนิดของเทอร์โมมิเตอร์ที่ใช้เปรียบเทียบซึ่งมีทั้ง (เทอร์โมมิเตอร์ปรอท^{7-11,13,15,16} เทอร์โมมิเตอร์อิเล็กทรอนิกส์⁹ เปรียบเทียบอุณหภูมิทวารหนักที่วัดด้วยเทอร์โมมิเตอร์ปรอทกับอุณหภูมิรักแร้ที่วัดด้วยเทอร์โมมิเตอร์อิเล็กทรอนิกส์¹⁴ อุณหภูมิทวารหนักที่วัดด้วยเทอร์โมมิเตอร์อิเล็กทรอนิกส์กับอุณหภูมิรักแร้ที่วัดด้วยเทอร์โมมิเตอร์ปรอท⁶ (3) เทอร์โมมิเตอร์ปรอทและเครื่องมือวัดอุณหภูมิแก้วหูต่างชื่อการค้า (4) ความลึกของการวัดอุณหภูมิทวารหนัก รายงานมีทั้งที่ไม่ได้รายงานความลึก^{8,10,14,16} และใช้ความลึกต่าง ๆ กัน (1.5 ซม.^{9,13}, 2 ซม.^{6,7,11}, และ 2.5 ซม.¹⁵) (5) การนับเวลาที่อุณหภูมิเพิ่มถึงจุดสูงสุด โดยใช้เวลาเฉลี่ย^{7,10,14} หรือร้อยละ 87-100 ของทารก^{11,13,15,17} หรือกำหนดเวลาวัด 3 นาทีเท่ากันทุกคน¹⁶ (6) การตัดสินใจอุณหภูมิสูงสุดโดยกำหนดระยะเวลาที่ปรอทไม่เพิ่มขึ้นที่แตกต่างกัน (30 วินาที¹³, 60 วินาที^{7,10,11}, และ 90¹⁵ วินาที) (7) ขั้นตอนการประเมินอุณหภูมิต่างกัน ได้แก่การวัดอุณหภูมิทุกตำแหน่งที่ศึกษาพร้อมกัน^{7,8,10,11,13,16} หรือรองจนกว่าวัดแต่ละแห่งแล้วเสร็จ^{9,15} การใช้นุ้คนเพียงคนเดียวอ่านค่าอุณหภูมิที่วัดในตำแหน่งต่าง ๆ^{7-11,13,15} หรือแยกคนอ่าน¹⁶ หรือทารกแต่ละรายถูกศึกษาหลายครั้ง^{8,13} รวมทั้ง (8) ความแตกต่างของสถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล การดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูลในงานวิจัยครั้งนี้จึงหลีกเลี่ยงข้อผิดพลาดต่าง ๆ ที่พบจากงานวิจัยในอดีต

ผลการวิจัยพบว่าอุณหภูมิสูงสุดที่วัดได้ทางทวารหนัก รักแร้ และผิวหนังหน้าท้องของทารกก่อน

กำหนดและทารกครบกำหนด ไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 2) ซึ่งแสดงว่าทารกแรกเกิดที่มีอายุครรภ์ที่คลอต่างกัน หากได้รับการดูแลในสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสมจะสามารถปรับอุณหภูมิภายในอยู่ในเกณฑ์ปกติเดียวกัน การวัดอุณหภูมิสูงสุดที่ทวารหนักและที่รักแร้ให้ค่าอุณหภูมิไม่ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางคลินิกทั้งในทารกก่อนกำหนดและทารกครบกำหนด ซึ่งแสดงในตารางที่ 3 โดยพบว่า ค่าเฉลี่ยของความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิสูงสุดที่วัดได้ทางทวารหนักกับรักแร้ในทารกก่อนกำหนดมีเพียง 0.06°C และทารกครบกำหนด 0.09°C และสอดคล้องกับผลงานวิจัยในอดีตที่ศึกษาในทารกแรกเกิดที่เจ็บป่วย ไม่อยู่ได้เครื่องให้ความอบอุ่น โดยการแผ่รังสี และวัดอุณหภูมิด้วยเทอร์โมมิเตอร์ปรอท ที่พบว่าอุณหภูมิสูงสุดที่วัดได้ทางทวารหนักและรักแร้ไม่แตกต่างกัน^{7,11,13,17} ส่วนค่าเฉลี่ยของความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิสูงสุดที่วัดได้ทางทวารหนักกับผิวหนังในทารกก่อนกำหนด (0.3°C) สูงกว่าทารกครบกำหนด (0.2°C) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Rutter และคณะ ที่พบว่าในภาวะปกติอุณหภูมิผิวหนังต่ำกว่าอุณหภูมิทวารหนักแต่ความแตกต่างของอุณหภูมิในงานวิจัยนี้แตกต่างกันน้อยกว่าของ Rutter และคณะ ที่รายงานว่าต่างกัน $1-2^{\circ}\text{C}$ ¹⁹

การศึกษาเวลาในการวัดอุณหภูมิที่ตำแหน่งต่างๆ พบว่าอุณหภูมิทวารหนักใช้เวลาเฉลี่ยในการวัดสั้นที่สุด เนื่องจากไม่มีการสูญเสียความร้อนให้สิ่งแวดล้อมจึงทำให้อุณหภูมิทวารหนักมีค่าคงที่ โดยเวลาเฉลี่ยของการวัดอุณหภูมิสูงสุดทางทวารหนักในทารกก่อนกำหนดสั้นกว่าในทารกครบกำหนดอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (2.8 ต่อ 3.4 นาที ค่า $p < 0.099$) ส่วนระยะเวลาในการวัดอุณหภูมิรักแร้และผิวหนังมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 5) โดยทารกก่อนกำหนดใช้เวลาสั้นกว่าทารกครบกำหนดคือ 5.4 ต่อ 7.9 นาทีสำหรับการวัดที่รักแร้ (ค่า $p < 0.001$) และ 4.0 ต่อ 6.1 นาทีสำหรับการวัดที่ผิวหนัง (ค่า $p < 0.005$) ปัจจัยที่ทำให้ทารกก่อนกำหนดใช้เวลาในการวัดอุณหภูมิรักแร้และผิวหนังสั้นกว่าทารกครบกำหนดคือ อุณหภูมิสิ่งแวดล้อมที่ทารกก่อนกำหนด

ต้องการเพื่อรักษาอุณหภูมิภายในให้ปกติมีค่าสูงกว่าอุณหภูมิสิ่งแวดล้อมของทารกครบกำหนด ส่งผลให้อุณหภูมิรักแร้ที่ 1 นาทีและผิวหนังที่ 0 นาทีของทารกก่อนกำหนดสูงกว่าทารกครบกำหนดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 6) และมีความสัมพันธ์แบบแปรผันตามอุณหภูมิสิ่งแวดล้อม ($r = 0.35$ และ $r = 0.34$, $p < 0.001$ ของอุณหภูมิรักแร้และผิวหนังกับสิ่งแวดล้อม ตามลำดับ) นอกจากนี้ยังพบว่าการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิสูงสุดที่ผิวหนังเพิ่มขึ้นเพียงเล็กน้อยภายหลังปิดตัวรับรู้ด้วยแถบขาวเพื่อยึดกับผิวหนัง (ตารางที่ 6) เนื่องจากการปิดตัวรับรู้ด้วยแถบขาวทำให้ความร้อนสะสมอยู่ใต้แถบขาวและอุณหภูมิที่อยู่ล้อมรอบตัวรับรู้เพิ่มขึ้น²⁰ จากการนำความร้อน (conduction) ของผิวหนังทารกแรกเกิดให้กับตัวรับรู้

อุณหภูมิรักแร้ใช้เวลาเฉลี่ยในการวัดนานที่สุดเนื่องจากอุณหภูมิรักแร้เพิ่มสูงสุดเมื่อดันแขนแนบสนิทกับลำตัว ดังนั้นท่านอนของทารกจึงมีผลต่อเวลาที่ใช้ในการวัดอุณหภูมิรักแร้ การที่ดันแขนกางออกมากหรือน้อยขึ้นกับอายุครรภ์ที่คลอด ทารกครบกำหนดจะนอนในท่ากึ่งชันแขนอยู่ในท่ากางออกและงอข้อศอก ทารกก่อนกำหนดมีกำลังของกล้ามเนื้อน้อยกว่าจึงนอนในท่าเหยียดข้อศอกและดันแขนชิดลำตัวซึ่งมีผลให้ความร้อนสะสมที่รักแร้มากกว่า หากดันแขนกางออกมากความร้อนที่สะสมที่รักแร้จะมีน้อยกว่าและเมื่อจัดให้ดันแขนแนบลำตัวจึงต้องใช้เวลานานกว่าเพื่อให้ความร้อนสะสมเต็มที่และอุณหภูมิเพิ่มถึงจุดสูงสุด แนวคิดดังกล่าวยังได้รับการสนับสนุนจากผลการวิเคราะห์สหสัมพันธ์แบบพหุคูณที่พบว่าอายุครรภ์ที่คลอดสามารถพยากรณ์เวลาในการวัดอุณหภูมิรักแร้ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เนื่องจากที่เวลาเฉลี่ย ทารกเพียงร้อยละ 51-71 มีอุณหภูมิถึงค่าอุณหภูมิสูงสุด เพื่อยืนยันความเที่ยงตรงทางคลินิกเกี่ยวกับเวลาในการวัดอุณหภูมิ ณ ตำแหน่งต่างๆ จึงทำการศึกษาค่าร้อยละของความสอดคล้อง (per cent of agreement) ของอุณหภูมิที่เวลาเฉลี่ยกับอุณหภูมิที่เวลาสูงสุด (เวลาที่ร้อยละ 90 ของทารกมีอุณหภูมิสูงสุด) โดยศึกษาทารกเป็นรายบุคคลและกำหนดให้อุณหภูมิระหว่างสองจุดเวลาที่ต่างกันไม่เกิน -0.1°C เป็นอุณหภูมิที่ต่าง

กันอย่างไม่มียุทธศาสตร์ทางคลินิก ผลการวิเคราะห์พบว่า อุณหภูมิทวารหนัก รักษาร่วม และผิวหนังของทารกครบกำหนดมีความสอดคล้องของอุณหภูมิคิดเป็นร้อยละ 98, 94 และ 91 ตามลำดับ ส่วนในทารกก่อนกำหนดมีความสอดคล้องของอุณหภูมิเท่ากับร้อยละ 100, 92 และ 92 ตามลำดับ

เวลาที่ใช้วัดอุณหภูมิสูงสุดที่ตำแหน่งต่าง ๆ ในการศึกษาแตกต่างจากงานวิจัยในอดีตซึ่งรายงานเวลาในการวัดอุณหภูมิสูงสุดแตกต่างกันมาก เนื่องจากความแตกต่างของปัจจัยที่ได้กล่าวแล้วตลอดจนวิธีการนับเวลาที่อุณหภูมิเพิ่มถึงจุดสูงสุด โดยมีทั้งรายงานเป็นเวลาเฉลี่ย และเวลาที่ใช้ได้กับจำนวนทารกที่คิดเป็นค่าร้อยละต่าง ๆ (ร้อยละ 87¹⁷, 88¹⁸, 90¹⁹, 95^{13,15}, และ 100¹³) รายงานทั้งเวลาเฉลี่ยและเวลาที่คิดจากร้อยละของทารก¹³ หรือเวลาที่เหมาะสมเมื่อร้อยละ 90 ของทารกมีอุณหภูมิเท่ากับ อุณหภูมิสูงสุดลบ 0.2° F¹¹ หรือ ลบ 0.1° C⁷

แนวคิดของการวัดอุณหภูมิแก้วหูแทนการวัดอุณหภูมิแกนกลางคือ แก้วหูอยู่ใกล้กับหลอดเลือดแดง internal carotid อุณหภูมิแก้วหูจึงสะท้อนอุณหภูมิของหลอดเลือดแดงในหลอดเลือด internal carotid ที่ไหลสู่ hypothalamus²¹ ซึ่งเป็นตำแหน่งศูนย์ควบคุมอุณหภูมิกาย Probe ของเครื่องวัดอุณหภูมิแก้วหูทำหน้าที่เก็บพลังงาน infrared ที่ปล่อยออกจากแก้วหูและเปลี่ยนปริมาณพลังงาน infrared ด้วยระบบคอมพิวเตอร์เป็นค่าอุณหภูมิ การวัดอุณหภูมิแก้วหูแม้จะสะดวก ไม่รบกวนทารกและใช้เวลา น้อยกว่า 3 วินาที แต่จากผลการวิจัยนี้พบว่าไม่สามารถใช้ แทนการวัดอุณหภูมิทวารหนักซึ่งวัดด้วยเทอร์โมมิเตอร์-ปรอท เพราะอุณหภูมิแก้วหูที่วัดด้วย infrared tympanic thermometer ชื่อการค้า FirstTemp Genius อ่านค่า อุณหภูมิได้สูงกว่าอุณหภูมิที่วัดได้จากทวารหนักโดยตรง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งอาจเกิดจากขนาดของ probe ที่วัดอุณหภูมิแก้วหูมีขนาดใหญ่กว่ารูหูของทารกแรกเกิดมาก ทำให้ไม่สามารถใส่ probe เข้าหลอดหูส่วนนอก (external auditory canal) จึงต้องคิดแปลงด้วยการวาง probe ให้รูหูอยู่ตรงกลางและอยู่ชิด probe และเอียง ทิศทางเข้าไปที่แก้วหู โดยผู้วัดใช้มือหนึ่งจับเครื่องวัด อีกมือ

หนึ่งดึงใบหูเพื่อให้หลอดหูส่วนนอกตรง ทำให้วัดได้ยาก และ probe ไม่สามารถเก็บรวบรวมพลังงาน infrared ที่ปล่อยออกมาจากแก้วหูได้อย่างถูกต้อง แต่เก็บพลังงาน infrared ที่ปล่อยออกมาจากหลอดหูส่วนนอกหรือใบหู ซึ่งมีผลต่อค่าอุณหภูมิที่เครื่องอ่าน ปัญหานี้ยืนยันได้จาก ค่าอุณหภูมิที่วัดได้ทั้ง 3 ครั้งที่ไม่ตรงกัน นอกจากนี้ยังมี ปัญหาที่อุณหภูมิแก้วหูสองข้างไม่เท่ากัน การที่อุณหภูมิ แก้วหูของทารกก่อนกำหนดสูงกว่าทารกครบกำหนด อาจ เกิดจากความแตกต่างของอุณหภูมิสิ่งแวดล้อมของทารก ก่อนกำหนดที่สูงกว่าทารกครบกำหนด ปัญหาที่พบในการ วัดอุณหภูมิแก้วหูในงานวิจัยนี้คล้ายคลึงกับการศึกษาของ Yetman และคณะ¹⁶ ส่วนผลการวิจัยเหมือนการศึกษาของ Weiss และคณะ ที่พบว่าแก้วหูข้างที่นอนทับสูงกว่าข้างที่ ไม่นอนทับ 0.2-0.3° C²² และของ Yetman และคณะ ที่พบ ความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างอุณหภูมิ เฉลี่ยของแก้วหูกับของทวารหนักที่วัดด้วยเทอร์โมมิเตอร์ ปรอท¹⁶

สรุป

ในทารกแรกเกิดที่คลอดก่อนกำหนดและครบกำหนด การวัดอุณหภูมิรักษาร่วมมีความแม่นยำเท่ากับการวัด อุณหภูมิทวารหนักเมื่อใช้เวลาในการวัดเพียงพอ แต่มี ความปลอดภัยมากกว่าการวัดทางทวารหนัก อุณหภูมิ ผิวหนังมีค่าต่ำกว่าอุณหภูมิทวารหนัก โดยในทารกก่อน กำหนดต้องบวกค่าที่วัดได้อีก 0.3° C และในทารกครบ กำหนดต้องบวกค่าที่วัดได้อีก 0.2° C จึงจะได้เท่ากับค่า อุณหภูมิทวารหนัก การวัดอุณหภูมิผิวหนังมีความปลอดภัย เช่นเดียวกับการวัดที่รักษาร่วม แต่ต้องใช้อุปกรณ์ที่มีราคา แพงกว่าเทอร์โมมิเตอร์ปรอท การวัดอุณหภูมิแก้วหูเพื่อ ทำนายอุณหภูมิทวารหนักมีความแม่นยำไม่เพียงพอที่จะ ใช้แทนการวัดอุณหภูมิทวารหนักโดยตรง เวลาในการวัด อุณหภูมิทวารหนักของทารกทั้งก่อนกำหนดและครบกำหนด เท่ากับเวลาที่แนะนำทางทฤษฎีคือ 3 นาที⁷ เวลาในการวัด อุณหภูมิรักษาร่วมของทารกก่อนกำหนดเท่ากับ 5 นาทีตาม ทฤษฎี⁷ แต่ในทารกครบกำหนดต้องใช้เวลา 8 นาที เวลา ในการวัดอุณหภูมิผิวหนังคือ 4 นาทีในทารกก่อนกำหนด

และ 6 นาทีในทารกครบกำหนด

ข้อสรุปจากผลการวิจัยนี้สนับสนุนการประเมินอุณหภูมิทารกแรกเกิดทางรักแร้ ซึ่งเป็นวิธีที่ใช้อุปกรณ์ราคาถูก การวัดไม่รบกวนร่างกายทารก ทั้งยังมีความแม่นยำเท่ากับค่าอุณหภูมิทวารหนัก หากใช้เวลาวัดที่พอเพียงสำหรับอุณหภูมิผิวหนังต้องบวกค่าที่วัดได้ตามคำแนะนำของผลการวิจัย ทั้งนี้ความน่าเชื่อถือในการอ่านค่าอุณหภูมิผิวหนังแต่ละครั้งผู้ประเมินต้องตระหนักถึงอิทธิพลของอุณหภูมิสิ่งแวดล้อมต่อตัวรับรู้ เนื่องจากการวัดอุณหภูมิผิวหนังที่ปฏิบัติทางคลินิกใช้เครื่องวัดอิเล็กทรอนิกส์อ่านค่าผ่านตัวรับรู้ซึ่งติดกับผิวของทารกต่อเนื่องตลอดการดูแล จึงต้องหลีกเลี่ยงทารกนอนทับตัวรับรู้ ซึ่งจะทำให้ความ

ร้อนสะสมบริเวณนี้มากกว่าปรกติ และวัดค่าอุณหภูมิผิวหนังได้สูงเกินความเป็นจริง ในทางตรงข้ามต้องหมั่นตรวจสอบการแนบติดของตัวรับรู้กับผิวหนัง ซึ่งในการปฏิบัติพบบ่อยครั้งว่าติดตัวรับรู้สลับด้านหรือไม่แนบกับผิวหนังเป็นผลให้ค่าอุณหภูมิที่วัดได้ต่ำกว่าความเป็นจริง ด้วยเหตุนี้ในการดูแลทารกแรกเกิดหากค่าอุณหภูมิผิวหนังบ่งชี้ภาวะอุณหภูมิกายสูงเหนือค่าจึงควรยืนยันด้วยอุณหภูมิทวารหนักหรือรักแร้ก่อนทำการแก้ไข

การศึกษาครั้งต่อไปต้องให้ความสำคัญกับระดับของปรอทในเทอร์โมมิเตอร์เมื่อเริ่มต้นวัด ซึ่งอาจมีผลต่อเวลาในการขยายตัวของปรอทและเวลาของการวัด

เอกสารอ้างอิง

1. Klaus MH, Martin RJ, Fanaroff AA. The physical environment. In: Klaus MH, Fanaroff AA, eds. Care of the high-risk neonate. 4th ed. Philadelphia : W.B. Saunders Co.,1993: 114-29.
2. Hey E. Thermoregulation. In: Avery GB, Fletcher MA, MacDonald MG, eds. Neonatology. 4th ed. Philadelphia: J.B. Lippincott, 1994: 357-65.
3. Frigoletto FD, Little GA. Guidelines for perinatal care. 2nd ed. Elk Grove Village, Illinois: American Academy of Pediatrics; Washington, D.C. American College of Obstetricians and Gynecologists, 1988: 274-81.
4. Frank JD, Brown S. Thermometers and rectal perforations in the neonates. Arch Dis Child 1978; 53: 284-5.
5. Greenbaum EL, Carson M, Kincannon WN, O'Loughlin BJ. Rectal thermometer-induced pneumoperitoneum in the newborn. Pediatrics 1969; 44: 539-42.
6. Shann F, Mackenzie A. Comparison of rectal, axillary, and forehead temperatures. Arch Pediatr Adolesc Med 1996; 150: 74-78.
7. Mayfield SR, Bhatia J, Nakamura KT, Rios GR, Bell EF. Temperature measurement in term and preterm neonates. J Pediatr 1984; 104: 271-75.
8. Moen JE, Chapman S, Sheenan A, Carter P. Axillary versus rectal temperatures in preterm infants under radiant warmers. J Obstet Gynecol Neonatal Nurs 1987; 16: 348-52.
9. Eoff MJF, Meier RS, Miller C. Temperature measurement in infants. Nurs Res 1974; 23: 457-60.
10. Schiffman RF. Temperature monitoring in the neonate: A comparison of axillary and rectal temperatures. Nurs Res 1982; 31: 274-77.
11. Kunnel MT, O'Brien C, Munro BH, Medoff-Cooper B. Comparisons of rectal, femoral, axillary, and skin-to-mattress temperatures in stable neonates. Nurs Res 1988; 37: 162-4, 189.
12. Stephen SB, Sexton PR. Neonatal axillary temperatures: Increases in readings over time. Neonatal Network 1987; 5: 25-8.
13. Torrance JT. Temperature readings of premature infants. Nurs Res 1968;17: 312-20.
14. Fleming M, Hakansson H, Svenningsen NS. Int J Nurs Stud 1983; 20: 89-96.
15. Bliss-Holtz J. Comparison of rectal, axillary, and inguinal temperatures in full-term newborn infants. Nurs Res 1989; 38: 85-87.
16. Yetman RJ, Coody DK, West MS, Montgomery D, Brown M. Comparison of temperature measurements by an aural infrared thermometer with measurements by traditional rectal and axillary techniques. J Pediatr 1993; 122: 769-73.
17. Haddock BJ, Vincent P, Merrow DL. Axillary and rectal temperatures of full-term neonates: Are they different? J Neonat Nurs 1986; 5: 36-40.
18. Johnson KJ, Phatip P, Bell EF. Infrared thermometry of newborn infants. Pediatrics 1991; 87: 34-38.
19. Rutter N, Hull D. Response of term babies to a warm environment. Arch Dis Child 1979; 54: 178-83.
20. Dolberg S, Atherton HD, Sigda M, Acree CM, Hoath SB. Effect of insulated skin probes to increase skin-to-environmental temperature gradients of preterm infants cared for in convective incubators. J Pediatr 1994; 124: 799-801.
21. Benzinger M. Tympanic thermometry in surgery and anesthesia. JAMA 1969; 209: 1207-11.
22. Weiss ME, Poeltler D, Gocka I. Infrared tympanic thermometry for neonatal temperature assessment. J Obstet Gynecol Neonat Nurs 1994; 23: 798-804.