การศึกษาเปรียบเทียบความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศภายในตู้อบเด็กแบบไม่เพิ่มความชื้นและแบบเพิ่มความชื้น ในโรงพยาบาลมหาราชนครราชสีมา

ชูเกียรติ เพิ่มทองชูชัย, พ.บ.*
โยธี ทองเป็นใหญ่, พ.บ.*

บทคัดย่อ

ภูมิหลัง : การปกป้องทารกแรกเกิดจากการสูญเสียความร้อนจะเพิ่มอัตรารอดชีวิตของทารกได้ ปัจจุบันทารกแรกเกิดก่อนกำหนดมักได้รับการดูแลภายในตู้อบเด็กที่สามารถควบคุมอุณหภูมิอัตโนมัติ โดยที่การสูญเสียความร้อนของทารกโดยการระเหยของน้ำจะเพิ่มขึ้น เมื่อความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศภายในตู้อบเด็กลดลง **วัตถุประสงค์:** เพื่อศึกษาหาความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศภายในหอผู้ป่วยและภายในตู้อบเด็กชนิดไม่เพิ่มความชื้นและเพิ่มความชื้น **วิธีการศึกษา:** วัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศภายในหอผู้ป่วยวิกฤตทารกแรกเกิด และความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศภายในตู้อบเด็กชนิดควบคุมอุณหภูมิอัตโนมัติผนัง 2 ชั้น 2 ชนิดคือ ชนิด Air-shields และ Atom เมื่อตั้งอุณหภูมิภายในตู้อบเด็กระหว่าง 29 ถึง 35 องศาเซลเซียส ขณะที่ไม่เติมน้ำกลั่นและเมื่อมีการเติมน้ำกลั่นลงในตู้อบ ระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2545 ถึงเดือนตุลาคม 2546 **ผลการศึกษา:** ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศภายในหอผู้ป่วยจะสูงสุดในฤดูฝนเฉลี่ยร้อยละ 59.3 และต่ำสุดในฤดูหนาวเฉลี่ยร้อยละ 44.6 แต่ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศภายในตู้อบลดลงเมื่อมีการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิภายในตู้อบอย่างมีนัยสำคัญ ($P < 0.001$) เมื่อไม่ได้เติมน้ำกลั่นความชื้นสัมพัทธ์จะขึ้นสูงสุดในฤดูฝนและต่ำสุดในฤดูหนาว หลังจากมีการเติมน้ำกลั่นลงในตู้อบพบว่าความชื้นสัมพัทธ์จะสูงขึ้นในทุกฤดูอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.001$) โดยไม่พบความแตกต่างระหว่างตู้อบเด็กทั้ง 2 ชนิด **สรุป:** ความชื้นสัมพัทธ์ภายในตู้อบเด็กลดลงเมื่ออุณหภูมิภายในตู้อบเพิ่มขึ้นทั้งตอนได้เติม และไม่ได้เติมน้ำกลั่น และความชื้นสัมพัทธ์ภายในหอผู้ป่วยมีความแตกต่างกันในแต่ละฤดู

---

* กลุ่มงานกุมารเวชกรรม โรงพยาบาลมหาราชนครราชสีมา นครราชสีมา 30000

Abstract: Comparative Study on Relative Humidity of Non-Humidified and Humidified Infant Incubators in Maharat Nakhon Ratchasima Hospital

Chookiat Permthongchoochai, M.D.*, Yothi Tongpenyai, M.D., M.Sc.*

*Department of Pediatric, Maharat Nakhon Ratchasima Hospital, Nakhon Ratchasima 30000

Nakhon Ratch Med Bull 2004; 28: 101-108.

Background : Protecting newborn infant against heat loss is one of factors to improve survival rate. Recently premature infants have been cared in servo control incubators. Evaporated heat loss is increased when relative humidity of incubator is decreased. **Objective:** To measure relative humidity of intensive care unit and of non-humidified and humidified infant incubators. **Methods:** From November 2002 to October 2003, temperature and relative humidity in newborn intensive care unit (NICU), relative humidity of Air-Shields and Atom double wall servo control incubator were measured at air temperature between 29 to 35°C with or without sterile water filled. **Results:** Relative humidity in NICU was highest in rainy season (59.3%) and lowest in winter (44.6%). Relative humidity of incubator was decreased when air temperature was increased ($P < 0.001$) and highest in rainy season, lowest in winter. Relative humidity increased significantly ($P<0.001$) after sterile water was filled. There was no difference according to type of incubators. **Conclusion:** Relative humidity of infant incubators inversely related to temperature of incubator and relative humidity of NICU varied among seasons.

ภูมิหลัง

มนุษย์เป็นสัตว์เลือดอุ่นสามารถรักษาอุณหภูมิกายให้คงที่ได้ แต่ทารกแรกเกิดโดยเฉพาะทารกแรกเกิดก่อนกำหนดมีความสามารถในการปรับตัวเพื่อรักษาอุณหภูมิกายได้อย่างจำกัด เพราะความสามารถในการสร้างความร้อนทำได้เพียงการสลายไขมันสีน้ำตาล (brown fat) เป็นพลังงานและทารกมีโอกาสสูญเสียความร้อนจากร่างกายสู่สิ่งแวดล้อมรอบตัวได้ง่าย เนื่องจากมีพื้นที่ผิวกายเมื่อเทียบกับน้ำหนักตัวมากกว่าผู้ใหญ่ถึง 4-6 เท่า นอกจากนี้ทารกยังมีไขมันใต้ผิวหนังซึ่งทำหน้าที่เป็นเสมือนฉนวนป้องกันความร้อนน้อย แต่มีหลอดเลือดมาเลี้ยงที่ผิวหนังจำนวนมาก[1] ทองสวย สีทานนท์และคณะ ทำการศึกษาทารกอายุครรภ์ 28-36 สัปดาห์ น้ำหนักแรกเกิด 800-3,200 กรัม จำนวน 43 คน พบอุบัติการณ์ภาวะอุณหภูมิกายต่ำร้อยละ 86 และพบมากถึงร้อยละ 91.7 ในกลุ่มที่ได้รับการส่งต่อมาจากสถานบริการอื่น[2] ทารกที่มีอุณหภูมิกายต่ำเหล่านี้ถ้าหากไม่ได้รับการแก้ไขจะเกิดสภาวะตัวเย็น (cold stress) ทำให้เกิดภาวะเลือดเป็นกรด การสร้างสารเคลือบผิวของถุงลมปอด (surfactant) ลดลง ทำให้หายใจลำบากและขาดออกซิเจนอย่างรุนแรงจนอาจเสียชีวิตได้[1,3] ในทารกแรกเกิดที่มีอุณหภูมิกายต่ำอย่างรุนแรงมีโอกาสเสียชีวิตได้ถึงร้อยละ 25-50[4] ทารกเหล่านี้จึงจำเป็นที่จะต้องดูแลในสภาวะอุณหภูมิสิ่งแวดล้อมที่เหมาะสม (neutral thermal temperature)

ในปี พ.ศ. 2500 Silverman และ LeBlanc MH ได้รายงานการรอดชีวิตเพิ่มขึ้นในทารกแรกเกิดที่ได้รับการดูแลภายในตู้อบเด็ก (incubator) ที่มีอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ภายในตู้อบสูงขึ้น[1] จึงได้มีการพัฒนาและปรับปรุงตู้อบเด็กมาอย่างต่อเนื่อง จนกระทั่งปัจจุบันมีตู้อบเด็กที่สามารถควบคุมอุณหภูมิให้สูงขึ้นหรือปรับอุณหภูมิที่ผิวหนังได้อัตโนมัติ

ในโรงพยาบาลมหาราชนครราชสีมา ทารกเกิดก่อนกำหนดและทารกแรกเกิดที่มีอาการหนัก จะได้รับการดูแลรักษาในหอผู้ป่วยวิกฤตทารกแรกเกิด โดยทารกเหล่านี้ส่วนใหญ่ได้รับการบริบาลอยู่ภายในตู้อบเด็กชนิดควบคุมอุณหภูมิอัตโนมัติชนิดผนัง 2 ชั้น ซึ่งทำให้ทารกลดการสูญเสีย ความร้อนจากร่างกายด้วยวิธีการนำ (conduction) การพา (convection) และการแผ่รังสีความร้อน (radiation) ลงได้ แต่ยังมีการสูญเสียความร้อนไปกับการระเหยของน้ำ (evaporation) ซึ่งขึ้นกับความชื้นสัมพัทธ์ภายในตู้อบ[1,3,5] ทารกเหล่านี้มักจำเป็นต้องถอดเสื้อผ้าเพื่อสังเกตอาการและติดสายวัดติดตามการทำงานของ หัวใจ อุณหภูมิผิวหนังและความเข้มข้นของออกซิเจนเป็นต้น ทำให้ทารกเหล่านี้มีโอกาสสูญเสียน้ำจากร่างกายโดยการระเหยจากผิวหนัง (transepidermal water loss) เพิ่มขึ้น ปัจจัยที่มีผลต่อการระเหยน้ำขึ้นกับอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ (relative humidity) ภายในตู้อบ ผู้ดูแลทารกสามารถปรับตั้งอุณหภูมิภายในตู้อบให้เหมาะสมตามอายุและน้ำหนักของทารกได้ และสามารถเพิ่มความชื้นสัมพัทธ์ภายในตู้อบได้โดยการเติมน้ำกลั่นปราศจากเชื้อลงในช่องเติมน้ำของตู้อบ[1,5]

สำหรับประเทศไทยมีคำแนะนำว่าไม่จำเป็นต้องเติมน้ำกลั่นปราศจากเชื้อเพราะน่าจะมีความชื้นสัมพัทธ์ภายในตู้เพียงพอ[6] แต่จากการสืบค้นข้อมูลจากฐานข้อมูลดัชนีวารสารการแพทย์ไทย (Thai index medicus) ของ ผู้วิจัยยังไม่พบว่ามีรายงานการศึกษาความสัมพันธ์ของอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ภายในตู้อบเด็กในประเทศไทย

วัตถุประสงค์

1. ศึกษาอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศภายในหอผู้ป่วยในแต่ละฤดูกาล

2. ศึกษาและเปรียบเทียบความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศภายในตู้อบเด็ก ที่อุณหภูมิต่าง ๆ กันทั้งแบบไม่เพิ่มความชื้นและแบบเพิ่มความชื้นโดยการเติมน้ำกลั่นปราศจากเชื้อในแต่ละฤดูกาล ในตู้อบเด็ก 2 ชนิด

วิธีการศึกษา

การศึกษาดำเนินการในระหว่างเดือนพฤศจิกายน 2545-ตุลาคม 2546 โดยแบ่งช่วงเวลาศึกษาเป็น 3 ช่วง คือ ฤดูหนาว ตั้งแต่เดือน พฤศจิกายน 2545 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2546 ฤดูร้อน ตั้งแต่เดือน มีนาคม 2546 ถึงเดือนพฤษภาคม 2546 และฤดูฝน ตั้งแต่เดือนมิถุนายน 2546 ถึงเดือนตุลาคม 2546 ทำการวัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์โดยใช้เครื่อง Hygro-thermometer ของ Extech instruments รุ่น 444701 วัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศภายในหอ ผู้ป่วยวิกฤตทารกแรกเกิดซึ่งติดเครื่องปรับอากาศ และอากาศภายในตู้อบเด็กแบบควบคุมอุณหภูมิอัตโนมัติชนิดผนัง 2 ชั้น (double wall servo control incubator) 2 ชนิด คือ Isolette® infant incubator รุ่น C450 QT บริษัท Air-shields และ Atom infant incubator รุ่น V-850 บริษัท Atom medical corporation ตั้งอุณหภูมิของอากาศ ภายในตู้อบแบบควบคุมอุณหภูมิอัตโนมัติที่ 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35 องศาเซลเซียส ทั้งก่อนและหลังเติมน้ำกลั่นปราศจากเชื้อปริมาณตามข้อกำหนดของแต่ละบริษัท (Air-shields เติมปริมาณ 2,200 มล. และ Atom เติมปริมาณ 1,600 มล.) ทำการวัดในช่วงเวลาระหว่าง 13.00 น. ถึง 16.00 น. สัปดาห์ละ 1 ครั้งทุกสัปดาห์

จนครบ 10 สัปดาห์ในแต่ละฤดู นำค่าอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ที่ได้รับจากการศึกษามาวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความชื้นสัมพัทธ์กับอุณหภูมิภายในตู้อบเด็ก ชนิดของตู้อบ และฤดูกาล

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

ข้อมูลที่ได้รายงานเป็นค่าเฉลี่ย และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และเปรียบเทียบความแตกต่างของแต่ละกลุ่มโดยใช้ unpaired t-test, analysis of variance (ANOVA) โดยใช้โปรแกรม STATA กำหนดนัยสำคัญทางสถิติที่ $P < 0.05$

ผลการศึกษา

1. อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศภายในหอผู้ป่วยในแต่ละฤดูกาล

ทำการวัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ภายในหอผู้ป่วยหนักทารกแรกเกิดทั้งหมด 120 ครั้ง แบ่งออกเป็นฤดูร้อน ฤดูฝน และฤดูหนาว ฤดูละ 40 ครั้งเท่า ๆ กัน พบว่ามีความแตกต่างของอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในทุกฤดูอย่างมีนัยสำคัญ ($p < 0.001$) โดยในฤดูฝนจะมีอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์สูงสุด คือมีอุณหภูมิเฉลี่ย 27.1 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยร้อยละ 59.3 และต่ำสุดในฤดูหนาวโดยมีอุณหภูมิเฉลี่ย 25.8 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยร้อยละ 44.6 ดังตารางที่ 1

2. ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศภายในตู้อบ

ทำการวัดความชื้นสัมพัทธ์ภายในตู้อบชนิด Air-shields และ Atom ชนิดละ 420 ครั้ง โดยวัดขณะที่ไม่เติมน้ำกลั่น และเติมน้ำกลั่นอย่างละ 210 ครั้งเท่า ๆ กัน ไม่พบความแตกต่างของความชื้นสัมพัทธ์ระหว่างตู้อบทั้ง 2 ชนิด โดยมีความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยเมื่อไม่เติมน้ำกลั่นในตู้อบชนิด Air-shields และ Atom เท่ากับร้อยละ 42.9 และ 42.5 ตามลำดับ และจะสูงขึ้นเป็นร้อยละ 60.7 และ 60.1 เมื่อมีการเติมน้ำกลั่น ซึ่งเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ดังตารางที่ 2, 3 เมื่อเปรียบเทียบความชื้นสัมพัทธ์ภายในตู้อบในแต่ละฤดูพบว่ามีความแตกต่างกันในทุก

ตารางที่ 1 อุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศภายในหอผู้ป่วย

ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ฤดูร้อน (N=40)	ฤดูฝน (N=40)	ฤดูหนาว (N=40)	ความน่าจะเป็น
อุณหภูมิ(องศาเซลเซียส)	26.5±0.5	27.1±0.8	25.8±0.4	<0.001
ความชื้นสัมพัทธ์ (ร้อยละ)	52.8±2.5	59.3±2.1	44.6±1.9	<0.001

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศภายในตู้อบเด็กแบบ Air-shields และ Atom

ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	Air-shields (N=420)	Atom (N=420)	ความน่าจะเป็น
กรณีไม่เติมน้ำกลั่น (ร้อยละ)	42.9±6.6	42.5±6.8	0.534
กรณีเติมน้ำกลั่น (ร้อยละ)	60.7±6.0	60.1±6.2	0.324

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศภายในตู้อบเด็กแบบไม่เติมและเติมน้ำกลั่น

ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	กรณีไม่เติมน้ำกลั่น	กรณีเติมน้ำกลั่น	ความน่าจะเป็น
Air-shields (ร้อยละ)	42.9±6.6	60.7±6.0	< 0.001
Atom (ร้อยละ)	42.5±6.0	60.1±6.2	< 0.001

ตารางที่ 4 เปรียบเทียบความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศภายในตู้อบเด็กในแต่ละฤดู

ค่าเฉลี่ย ± ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ฤดูร้อน	ฤดูฝน	ฤดูหนาว	ความน่าจะเป็น
ไม่เติมน้ำกลั่น (ร้อยละ)	41.2±4.3	49.0±5.0	37.5±3.7	<0.001
เติมน้ำกลั่น (ร้อยละ)	59.4±5.6	65.7±3.4	56.0±4.7	<0.001

ฤดูอย่างมีนัยสำคัญ (P<0.001) ทั้งแบบที่เติมและไม่เติมน้ำกลั่นโดยจะมีค่าความชื้นสัมพัทธ์สูงสุดในฤดูฝนและต่ำสุดในฤดูหนาว ดังตารางที่ 4 เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิภายในตู้อบ จะพบว่ามีการลดลงของความชื้นสัมพัทธ์ภายในตู้อบขณะที่มีการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิภายในตู้อบอย่างมีนัยสำคัญ (P <0.001) ในทุกฤดู โดยถ้าไม่มีการเติมน้ำกลั่นจะมีความชื้นสัมพัทธ์อยู่ระหว่างร้อยละ 35.3-45.9, 42.9-50.3 และ 32.6-40.8 ในฤดูร้อน ฤดูฝน และฤดูหนาวตามลำดับ หลังจากมีการเติมน้ำกลั่นแล้วความชื้นสัมพัทธ์จะเพิ่มสูงขึ้นเป็นร้อยละ 52.0-64.9, 61.2-68.7 และ 49.5-60.5 ตามลำดับ ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 เปรียบเทียบความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศภายในตู้อบที่อุณหภูมิภายในตู้อบต่าง ๆ กัน

	อุณหภูมิภายในตู้อบ (องศาเซลเซียส)							
	29	30	31	32	33	34	35	ความน่าจะเป็น
กรณีไม่เติมน้ำกลั่น								
ฤดูร้อน	47.0±1.4	45.9±1.9	43.1±1.4	40.9±1.2	39.0±1.0	37.3±1.5	35.3±1.1	<0.001
ฤดูฝน	56.8±1.8	50.3±4.1	51.9±2.3	49.7±2.1	46.5±2.8	44.9±2.0	42.9±1.3	<0.001
ฤดูหนาว	42.8±1.5	40.8±1.6	38.9±1.5	37.3±1.6	35.8±1.4	34.0±1.3	32.6±1.4	<0.001
กรณีเติมน้ำกลั่น								
ฤดูร้อน	67.4±1.5	64.9±1.2	62.4±1.2	59.7±1.3	56.0±1.8	53.7±1.6	52.0±1.2	<0.001
ฤดูฝน	70.5±1.5	68.7±1.6	67.1±1.7	65.6±1.6	63.9±1.5	62.5±1.2	61.2±1.0	<0.001
ฤดูหนาว	62.8±1.7	60.5±1.9	57.7±1.6	56.0±1.4	53.8±1.4	52.0±1.2	49.5±2.0	<0.001

วิจารณ์

จากการศึกษานี้พบว่าความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศภายในหอผู้ป่วยมีความแตกต่างกันในแต่ละฤดูกาล ในฤดูฝนจะมีความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยสูงสุดเท่ากับร้อยละ 59.3±2.1 และเฉลี่ยต่ำสุดในฤดูหนาว เท่ากับร้อยละ 44.6±1.9 สัมพันธ์กับรายงานสภาพอากาศของสถานีอุตุนิยมวิทยาจังหวัดนครราชสีมาระหว่างปี พ.ศ. 2504 ถึง พ.ศ. 2533 ซึ่งพบว่าในฤดูฝนจะมีความชื้นสัมพัทธ์ระหว่างร้อยละ 53.0-62.0 และฤดูหนาวระหว่างร้อยละ 40.0-55.0 เมื่อดูความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศภายในตู้อบพบว่า ในฤดูฝนจะสูงกว่าฤดูร้อนและต่ำที่สุดในฤดูหนาว มีความสัมพันธ์โดยตรงกับความชื้นภายในหอผู้ป่วยซึ่งเปลี่ยนแปลงไปตามฤดู เมื่อดูความสัมพันธ์ของอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ภายในตู้อบเมื่อมีการเติมน้ำกลั่นปราศจากเชื้อจะสูงขึ้นกว่าไม่เติมน้ำกลั่นอย่างมีนัยสำคัญ พบความสัมพันธ์เหล่านี้ในตู้อบทั้ง 2 ชนิดโดยไม่มีความแตกต่างกัน

ความชื้นสัมพัทธ์ภายในตู้ที่เหมาะสมควรอยู่ระหว่างร้อยละ 40-60[5,7] ในการศึกษาครั้งนี้พบว่าความชื้นสัมพัทธ์ภายในตู้อบขณะที่ไม่มีการเติมน้ำกลั่นในฤดูฝนจะมีค่าในช่วงที่เหมาะสมคือระหว่างร้อยละ 42.9 ถึง 56.8 แต่ในฤดูร้อนจะมีความชื้นสัมพัทธ์ต่ำกว่าร้อยละ 40 เมื่ออุณหภูมิของตู้อบมากกว่า 32 องศาเซลเซียส และฤดูหนาวจะมีความชื้นสัมพัทธ์ต่ำกว่าร้อยละ 40 เมื่ออุณหภูมิในตู้อบมากกว่า 30 องศาเซลเซียส แต่เมื่อมีการเติมน้ำกลั่นลงในช่องเพิ่มความชื้นจะทำให้ความชื้นสัมพัทธ์ภายในตู้สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญโดยในฤดูหนาวจะมีความชื้นสัมพัทธ์อยู่ระหว่างร้อยละ 49.5-62.8 ในฤดูร้อนจะมีความชื้นสัมพัทธ์อยู่ระหว่างร้อยละ 52.0-67.4 สำหรับในฤดูฝนถ้ามีการเติมน้ำกลั่นจะมีความชื้นสัมพัทธ์ภายในตู้อบสูงกว่าร้อยละ 60 ซึ่งสูงกว่าค่าที่เหมาะสม

ในทารกแรกเกิดที่ให้การบริบาลในตู้อบมักได้รับการตั้งอุณหภูมิของอากาศภายในตู้อบให้อยู่ในช่วงอุณหภูมิที่เรียกว่า neutral thermal environment temperature คืออุณหภูมิที่ทำให้ทารกมีการสร้างพลังงานหรือมีการใช้ออกซิเจนให้น้อยที่สุดเพื่อให้อุณหภูมิของทารกอยู่ในเกณฑ์ปกติ ซึ่งอุณหภูมินี้จะผกผันกับน้ำหนักและอายุหลังคลอด[1,3] ดังนั้นทารกเกิดก่อนกำหนดในวันแรกจึงต้องได้รับการบริบาลในตู้อบที่มีอุณหภูมิของอากาศภายในตู้สูง โดยเฉพาะอย่างยิ่งทารกที่มีภาวะอุณหภูมิกายต่ำ (hypothermia) อาจต้องตั้งอุณหภูมิของอากาศภายในตู้อบขึ้นจนถึง 38 องศาเซลเซียส ซึ่งจะยิ่งทำให้ความชื้นสัมพัทธ์ภายในตู้ลดต่ำลง ซึ่งอาจจะลดลงถึงร้อยละ 10-15 ผลของการที่มีความชื้นสัมพัทธ์ภายในตู้อบต่ำลงจะทำให้ทารกสูญเสียน้ำจากการระเหยทางผิวหนังเพิ่มขึ้น[4,7] ในทารกเกิดก่อนกำหนดที่อายุครรภ์มารดา 26 สัปดาห์ จะมีการระเหยของน้ำทางผิวหนังเพิ่มขึ้นเป็น 2 เท่า เมื่อความชื้นสัมพัทธ์ลดลงจากร้อยละ 60 เป็นร้อยละ 20[9,10] เมื่อมีการระเหยของน้ำทารกจะสูญเสียความร้อนไปด้วยประมาณ 580 แคลอรี่ต่อการระเหยของน้ำ 1 มิลลิลิตร[11,12] นอกจากการสูญเสียความร้อนแล้วทารกยังเสี่ยงต่อการขาดน้ำและเกิดภาวะโซเดียมในเลือดสูง (hypernatremia) ทำให้เลือดออกในสมองได้[9]

ผิวหนังชั้น stratum corneum ของทารก จะเริ่มหนาตัวขึ้นเมื่ออายุครรภ์ได้ 6-7 เดือน และจะหนาตัวขึ้นเต็มที่หลังคลอดประมาณ 2 สัปดาห์ ดังนั้นทารกที่คลอดเมื่ออายุครรภ์น้อยและอายุหลังคลอดน้อยจะมีการสูญเสียน้ำจากการระเหยมากขึ้น[9,13] Harpin VA และ Rutter N พบว่าการเพิ่มความชื้นสัมพัทธ์ทำให้ทารกลดการระเหยของน้ำจากผิวหนังและรักษาอุณหภูมิกายได้ดีขึ้น จึงแนะนำให้เพิ่มความชื้นสัมพัทธ์ภายในตู้อบเด็กในทารกแรกเกิดที่มีอายุครรภ์น้อยกว่า 30 สัปดาห์ ในช่วง 4-7 วันแรกหลังคลอด[13] แต่การเพิ่มความชื้นสัมพัทธ์ในตู้อบอาจทำให้ทารกเสี่ยงต่อการ

ติดเชื้อเพิ่มขึ้นโดยเฉพาะเชื้อ Pseudomonas จึงควรควบคุมความชื้นสัมพัทธ์ในตู้อบไว้ที่ร้อยละ 40-50[5,8] ผ่องพรรณ อุปพัทธวงศ์ ทำการศึกษาทารกแรกเกิดน้ำหนักน้อยกว่า 1,500 กรัม อายุครรภ์ระหว่าง 26-32 สัปดาห์ พบว่าการเพิ่มความชื้นสัมพัทธ์ในตู้อบโดยการเติมน้ำกลั่นเป็นเวลา 1 สัปดาห์ ทำให้อุณหภูมิกายของทารกสูงกว่ากลุ่มที่ไม่ได้เพิ่มความชื้น และสามารถลดอุณหภูมิภายในตู้อบลงได้โดยไม่พบปัญหาการติดเชื้อ[14] การลดการระเหยน้ำจากผิวหนังอาจทำได้ด้วยการปลกคลุมผิวหนังด้วยแผ่นพลาสติกใสหรือแผ่นติดผิวหนัง (semipermeable polyurethane dressing) เช่น Tegaderm และ Opsite[5,12,13,16] หรือทาผิวหนังด้วยขี้ผึ้ง เช่น petrolatum หรือ aquaphor[5,12,17] มีการศึกษาพบว่า ทารกแรกเกิดก่อนกำหนดที่มารดาได้รับสเตียรอยด์ก่อนคลอด จะลดการสูญเสียการระเหยน้ำลงได้ร้อยละ 50[12,18]

สรุป

ความชื้นสัมพัทธ์ภายในตู้อบเด็กลดลงเมื่ออุณหภูมิภายในตู้อบเพิ่มขึ้นทั้งตอนได้เติมและไม่ได้เติมน้ำกลั่น ส่วนความชื้นสัมพัทธ์ภายในหอผู้ป่วยมีการเปลี่ยนแปลงไปตามฤดูกาล การดูแลทารกเกิดก่อนกำหนดจึงควรคำนึงถึงการสูญเสียน้ำและความร้อนจากการระเหยซึ่งจะเพิ่มขึ้นเมื่อมีการลดลงของความชื้นสัมพัทธ์ภายในตู้อบ โดยเฉพาะในฤดูหนาวจะมีความชื้นสัมพัทธ์ภายในตู้อบต่ำที่สุด ดังนั้นหอผู้ป่วยวิกฤตทารกแรกเกิดจึงควรมีการวัดความชื้นสัมพัทธ์ภายในตู้อบเด็กด้วยเครื่อง hygrometer หรือใช้ตู้อบที่สามารถวัดความชื้นสัมพัทธ์ภายในตู้ได้ หากพบว่าความชื้นสัมพัทธ์ในตู้อบเด็กลดลงกว่าร้อยละ 40 ในทารกเกิดก่อนกำหนดหรือทารกที่มีอุณหภูมิกายต่ำควรเพิ่มความชื้นโดยการเติมน้ำกลั่นปราศจากเชื้อ หรือลดการระเหยของน้ำโดยการใช้แผ่นพลาสติกใสหรือแผ่นติดผิวหนัง

เอกสารอ้างอิง

1. LeBlanc MH. The physical environment. In: Fanaroff AA, Martin RJ, editors. Neonatal-perinatal medicine: diseases of the fetus and infant. 7th ed. Philadelphia: Mosby-year book 2002; p. 512-29.
2. ทองสวย สีทานนท์, วิลาวัณย์ พิเชียรเสถียร, ปริศนา สุนทรไชย. ภาวะอุณหภูมิกายต่ำในทารกเกิดก่อนกำหนด โรงพยาบาลพระปกเกล้า จันทบุรี. พยาบาลสาร 2542; 26: 13-25.
3. วราภรณ์ แสงทวีสิน. Thermoregulation in the neonate ใน: วิไล ราตรีสวัสดิ์, สุนทร ฮ้อเผ่าพันธ์, บรรณาธิการ. ปัญหาทารกแรกเกิด. พิมพ์ครั้งที่ 5. กรุงเทพมหานคร: ดีไซร์ 2540; หน้า 59-68.
4. Rutter N. Thermoregulation. In: McIntosh N, Helms PJ, Smyth RL, editors. Forfar & Arneil's Textbook of pediatrics. 6th ed. London: Churchill Livingstone 2003; p. 222-6.
5. Baumgart S, Harrsch SC, Touch SM. Thermal regulation. In: Avery GB, Fletcher MA, Macdonald MG, editors. Neonatology pathophysiology and management of the newborn. 5th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins 1999; p. 395-408.
6. อุรพล บุญประกอบ. การจัดหน่วยบริบาลพิเศษสำหรับทารกแรกเกิด. ใน: ประพุทธ ศิริปุณย์, อุรพล บุญประ-กอบ, บรรณาธิการ. ทารกแรกเกิด. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหา-นคร: เรือนแก้วการพิมพ์ 2533; หน้า 473-82.
7. Stoll BJ, Kleigman RM. The high risk infant. In: Behrman RE, Kliegman RM, Jenson HB, editors. Nelson Textbook of pediatrics. 17th ed. Philadelphia: WB Saunders 2004; p. 547-59.
8. Harpin VA, Rutter N. Humidification of incubators. Arch Dis Child 1985; 60: 219-24.
9. Hammarlund K, Sedin G. Transepidermal water loss in newborn infants. III. Relation to gestational age. Acta Pediatr Scand 1979; 68: 795-801.

10. Hammarlund K, Sedin G, Stromberg B. Transepidermal water loss in newborn infants. VIII. Relation to gestational age and postnatal age in appropriate and small for gestational age infant. Acta Pediatr Scand 1983; 72: 721-8.
11. Sauer PJ, Visser HK. The neutral temperature of very low birth weight infants. Pediatrics 1984; 74: 288-9.
12. Williams ML. Skin of the premature infant. In: Eichenfield LF, Frieden IJ, Esterly NB, editors. Textbook of neonatal dermatology. Philadelphia: WB Saunders 2001; p. 46-61.
13. Harpin VA, Rutter N. Barrier properties of the newborn infant's skin. J Pediatr 1983; 102 : 419-25.
14. ผ่องพรรณ อุปพันธวงศ์. การเพิ่มความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศในตู้อบเพื่อควบคุมอุณหภูมิร่างกายของทารกคลอดก่อนกำหนดน้ำหนักน้อยมาก. พยาบาลสาร 2535; 19: 33-7.
15. Knauth A, Gordin M, McNelis W, Baungart S. Semipermeable polyurethane membrane as an artificial skin for the premature neonate. Pediatrics 1989; 83: 945-50.
16. Vernon HJ, Lane AT, Wischerath LJ, Davis JM, Menegus MA. Semipermeable dressing and transepidermal water loss in premature infants. Pediatrics 1990; 86: 357-62.
17. Nopper AJ, Horii KA, Sookdeo-Drost S, Wang TH, Mancini AJ, Lane AT. Topical ointment therapy benefits infants. J Pediatr 1996; 128: 660-9.
18. Omar SA, Decristofaro JD, Agarwal BI, La Gamma EF. Effects of prenatal steroids on water and sodium homeostasis in extremely low birth weight neonates. Pediatrics 1999; 104: 482-8.