

skin probe ของ radiant warmer with bassinet

1. ใช้ thermometer ซึ่งได้มาตรฐาน 1 อัน
2. ใส่ thermometer และปลาย skin probe ลงในภาชนะที่บรรจุน้ำอุ่นซึ่งมีอุณหภูมิอยู่ ระหว่าง 30-38°C
3. กดปุ่ม switch on ของ radiant warmer with bassinet เสียบ pin ของ skin probe เข้ากับ socket เมื่ออุณหภูมิที่อ่านได้คงที่แล้ว ให้เปรียบเทียบอุณหภูมิที่ปรากฏและตั้งอุณหภูมิที่ 37°C
4. ติดตามอุณหภูมิของ skin probe และ thermometer จนกว่าจะคงที่เมื่ออุณหภูมิคงที่แล้ว ให้เปรียบเทียบอุณหภูมิ ที่ปรากฏขึ้นบน servo controller และอุณหภูมิที่อ่านได้จาก thermometer
5. อุณหภูมิที่ปรากฏขึ้นบน servo controller ควรอยู่ระหว่าง $\pm 0.5^\circ\text{C}$ ของอุณหภูมิที่อ่านได้จาก thermometer ถ้าไม่ได้ควรเปลี่ยน skin probe อันใหม่
6. ส่ง skin probe ให้ช่างตรวจสอบ และควรทำการจัดมาตรฐานการวัด ทุก 3 เดือน

เอกสารหมายเลข 15

การบำรุงรักษาอุปกรณ์ให้ความอบอุ่นทารก13

Incubator

ขณะใช้งาน

ควรทำความสะอาดตู้อบวันละ 1 ครั้ง โดยทำความสะอาดบริเวณเบาะรองทารก,ผนังตู้ด้านนอก และด้านใน ด้วยผ้าชุบน้ำสะอาด แล้วใช้ผ้าสะอาดเช็ดให้แห้ง

หลังใช้งาน

1. ถอดอุปกรณ์ประกอบอื่นๆของตู้อบที่สามารถถอดได้ เช่น เบาะรองทารก,คานที่รองรับเบาะ, แผ่นปิดช่องของ heater พัดลมระบายอากาศออก เป็นต้น
2. ทำความสะอาดแต่ละส่วนประกอบ ดังนี้
 - skin probe เช็ดด้วยน้ำสะอาด จากนั้นใช้ผ้าสะอาดเช็ดให้แห้ง (ไม่ควรใช้น้ำยาที่มีส่วนผสมของ alcohol เช็ด เนื่องจากจะทำให้สาย probe แข็ง หักง่าย)
 - ส่วนประกอบอื่น ๆ เช่น ส่วนของผนังตู้, เบาะรองทารก เช็ดด้วยผ้าชุบน้ำอุ่น เช็ดออกด้วยน้ำจนสะอาด แล้วใช้ผ้าสะอาดเช็ดให้แห้ง
3. ประกอบส่วนประกอบทุกส่วนของตู้อบกลับเข้าที่ให้เรียบร้อย
4. เปิด switch ของตู้อบ โดยตั้งอุณหภูมิตู้อบไว้ที่ 39°ซ นาน 24 ชม. เพื่อเป็นการระบายอากาศและฆ่าเชื้อ
5. กรณีมีตู้อบเพียงพอ ให้เปลี่ยนตู้อบทุก 7 วัน

6. กรณีตู้อบไม่เพียงพอและจำเป็นต้องใช้ทันทีหลังจากเลิกใช้กับทารกอื่น อาจใช้สเปรย์ฆ่าเชื้อฉีดพ่น ภายในตู้อบรอให้กลิ่นจางลงแล้ว จึงนำไปใช้กับทารกใหม่

Radiant warmer with bassinet

ขณะใช้งาน

ควรทำความสะอาดวันละ 1 ครั้ง โดย ทำความสะอาดบริเวณเบาะรองทารก, แผ่นกันข้างเตียงด้านใน และด้านนอก ด้วยผ้าชุบน้ำสะอาดแล้ว ใช้ผ้าสะอาดเช็ดให้แห้ง

หลังใช้งาน

1. ถอดปลั๊ก และรอให้ Radiant warmer เย็นก่อนทำความสะอาด
2. ทำความสะอาดส่วนต่าง ๆ ของ Radiant warmer with bassinet โดย

- skin probe เช็ดด้วยน้ำสะอาด จากนั้นใช้ผ้าสะอาดเช็ดให้แห้ง (ไม่ควรใช้น้ำยาที่มีส่วนผสมของ alcohol เช็ด เนื่องจากจะทำให้สาย probe แข็ง หักง่าย)
- ส่วนประกอบอื่น ๆ เช่น เบาะรองทารก, แผ่นกันข้างเตียง, แผงควบคุมอุณหภูมิตู้อบ เช็ดด้วยผ้า ชุบน้ำอุ่น เช็ดออกด้วยน้ำจนสะอาด แล้วใช้ผ้าสะอาดเช็ดให้แห้ง
- Warmer head and cord (โคมและตะแกรงเหล็กกันแผงความร้อน) ใช้ผ้านุ่มเช็ดเบา ๆ ห้ามเช็ดด้วยน้ำ
- Heater / Lights (แผงให้ความร้อนและหลอดไฟ) ควรถอดออกมาทำความสะอาดทุก 6 เดือน โดยช่างผู้มีความชำนาญ

หมายเหตุ ห้ามใช้ตัวทำละลายสารอินทรีย์ต่าง ๆ หรือ Alcohol ทำความสะอาดส่วนต่าง ๆ ของ warmer พื้นที่ผิวที่เป็น Acrylic และพลาสติก จะทำให้พลาสติกขุ่น

Radiant warmer

ควรทำความสะอาดวันละ 1 ครั้ง โดย

1. ถอดปลั๊ก และรอให้ Radiant warmer เย็น ก่อนทำความสะอาด
2. โคม และตะแกรงเหล็กกันแผงความร้อน ใช้ผ้านุ่ม ๆ เช็ดเบา ๆ ห้ามเช็ดด้วยน้ำ
3. ขาดัง เช็ดด้วยผ้าชุบน้ำสะอาด แล้วเช็ดให้แห้ง

เอกสารอ้างอิง

1. Klaus M., Fanaroff AA. The physical environment, in Care of the High Risk Neonate, 5th ed. Philadelphia: Saunders,2001; 138
2. วิภา จีระแพทย์, เกียรติศักดิ์ จีระแพทย์. หลักการการดูแลทารกแรกเกิดชั้นพื้นฐาน. โรงพิมพ์องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก, 2545:36-38.
3. ยุพิน จันดีวงศ์. ห่อผู้ป่วยกุมาร 2 (NICU). คู่มือการใช้เครื่องมือเครื่องให้ความอบอุ่นโดยการแผ่รังสีในคู่มือการใช้ และดูแลรักษาเครื่องมือของห่อผู้ป่วยในหน่วยทารกแรกเกิด. กรุงเทพฯ: 2542
4. Jirapaet V. and Jirapaet K. Comparisons of tympanic membrane, abdominal skin, axillary, and rectal temperature Measurements in term and preterm neonates, in Nursing and Health Sciences, Vol.2, No.1; March 2000:1-8.

5. รังสิมา ภาษานนท์ และคณะกลุ่ม BABY CARE, หอผู้ป่วยกุมาร 2. การเพิ่มประสิทธิภาพในการเตรียม skin probe ให้พร้อมใช้ สำหรับตู้อบชนิดเปลี่ยนอุณหภูมิอัตโนมัติทางผิวหนัง, 2544.
6. วิณา จีระแพทย์, เกรียงศักดิ์ จีระแพทย์. หลักการการดูแลทารกแรกเกิดชั้นพื้นฐาน. โรงพิมพ์องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก, 2545:19.
7. วิณา จีระแพทย์, เกรียงศักดิ์ จีระแพทย์. หลักการการดูแลทารกแรกเกิดชั้นพื้นฐาน. โรงพิมพ์องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก, 2545:129-130.
8. วิณา จีระแพทย์, เกรียงศักดิ์ จีระแพทย์. หลักการการดูแลทารกแรกเกิดชั้นพื้นฐาน. โรงพิมพ์องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก, 2545:24.
9. Halamek LP,Stevenson .DK. Neonatal jaundice and liver disease in Fanaroff AA, Martin RJ eds. Neonatal-perinatal medicine: diseases of the fetus and infant. 7thed. Mosby Inc.: St. Louis, 2000.
10. Maisels MJ.Jaundice in Avery GB,Flecher MA,MacDonald MG eds. Neonatology pathophysiology and management of newborn .5thed.Courier Westford : Philadelphia,1999.
11. บริษัท ซายน์ เอนจิเนียร์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด. คู่มือการใช้ตู้อบเด็ก.กรุงเทพ: 2540.
12. Air shield Operator's Manual. Hatboro, 1996.
13. Ohio Infant warmer system service manual.Madison, 1991.

Clinical Practice Guideline on
Reducing the Risk of
Endotracheal Tube Inadvertent Dislodgment

การป้องกันท่อหลุดออกหลุด (Prevention of accidental extubation)

มาลัย มั่งชม, รัชฎา อนันต์วรปัญญา,
วรารักษ์ แสงทวีสิน, มิรา ไครานา

คำจำกัดความ

นิยาม ETT= endotracheal tube, ท่อหลอดคอ

โรคระบบทางเดินหายใจหรืออาการหายใจลำบากพบได้บ่อยในทารกแรกเกิด ในรายที่มีอาการหนักการหายใจล้มเหลว จำเป็นต้องใช้เครื่องช่วยหายใจ ปัญหาท่อหลุดออกหลุด (ETT) โดยไม่ได้ตั้งใจ เป็นปัญหาที่พบบ่อยในทารกที่ใส่เครื่องช่วยหายใจ ทำให้เกิดอันตรายถึงชีวิตได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในทารกคลอดก่อนกำหนดที่มีน้ำหนักตัวน้อย ทารกวิกฤตและทารกที่ได้รับยาคลายกล้ามเนื้อทำให้ทารกไม่สามารถหายใจเองได้ การต้องใส่ ETT ชั่วบ่อย ๆ จะทำให้เกิดอันตรายต่อทางเดินหายใจส่วนบน เช่น ทำให้เกิด subglottic stenosis และอาจเป็นอันตรายถึงแก่ชีวิต¹ การดูแลผู้ป่วยไม่ให้ ETT เลื่อนหลุดจึงมีความสำคัญมาก และช่วยลดอัตราการตายและความพิการได้ส่วนหนึ่ง

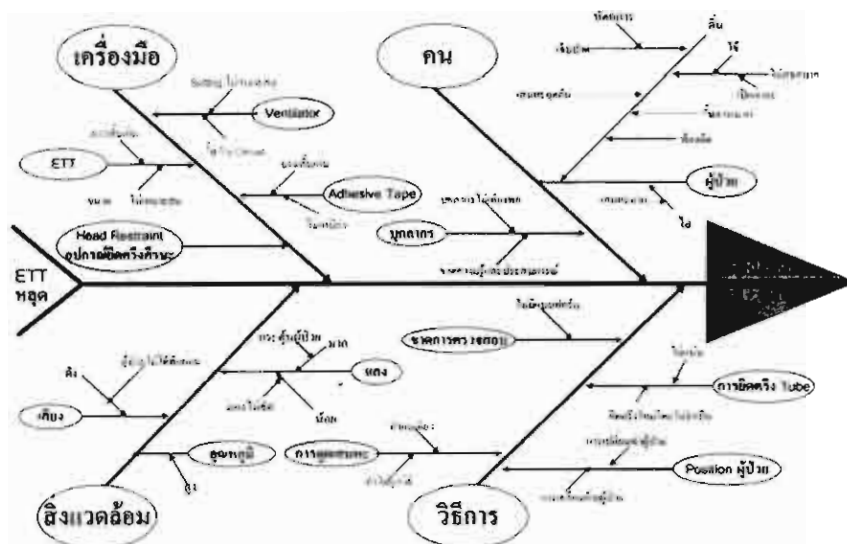
เนื่องจาก ETT ที่ใช้ในทารกเป็นแบบ uncuffed การป้องกันการเลื่อนหลุดของ ETT จึงต้องอาศัยการยึดตรึงท่อให้ดี การดูดเสมหะ การจัดตำแหน่งของศีรษะให้อยู่ใน neutral position และการป้องกันไม่ให้ศีรษะผู้ป่วยส่ายไปมาเป็นสิ่งสำคัญ ในการป้องกันการเลื่อนหลุดของ ETT เทคนิคในการยึดตรึง ETT มีตั้งแต่วิธีการพัน tape แบบต่าง ๆ การเย็บตรึง² การใช้เข็มกลัดซ่อนปลาย การใช้ cord clamp³, tube holder, Logan's bow

การศึกษาทดลองส่วนใหญ่ทำในผู้ใหญ่ แต่ยังไม่มีการศึกษาใดที่บอกได้ชัดเจนว่าแบบใดดีกว่าแบบใด มีรายงานการใช้ tape แบบกันน้ำได้ (water-proof tape)⁴ ในผู้ใหญ่หลังผ่าตัด พบว่าสามารถลดอัตราการเลื่อนหลุดของ ETT การใช้ umbilical cord clamp แทนการพันด้วย tape พบว่าสามารถลดอัตราการเลื่อนหลุดของ ETT ลงได้⁵ การยับยั้งศีรษะของทารกเป็นสาเหตุสำคัญหนึ่งที่ทำให้ ปลาย ETT ในหลอดคอเลื่อนหลุดได้ แม้ว่าตำแหน่งของ ETT ที่มุมปากจะยังคงอยู่ที่เดิม⁶ อุบัติการณ์การเลื่อนหลุดของ ETT พบบ่อยในทารกที่ดันกระสับกระส่าย⁶ ดังนั้นการปฏิบัติต่อทารกจึงต้องกระทำด้วยความนุ่มนวลและระมัดระวัง

จากการศึกษาในทารกแรกเกิด⁷ พบว่า ปัจจัยที่สัมพันธ์กับการเลื่อนหลุดของ ETT ได้แก่ ระยะเวลาที่ผู้ป่วยใส่ ETT ยิ่งใสนานยิ่งมีโอกาสหลุดได้บ่อย ทารกดันกระสับกระส่ายเนื่องมาจากความเจ็บปวดที่ได้รับจากการทำหัตถการ การดูดเสมหะใน ETT การทำสรีระบำบัด การพลิกตัวหรือเปลี่ยนท่านอนให้ผู้ป่วย tape ที่ไม่มีความเหนียว การดึงรั้ง ETT หรือ ความยาวของ ETT ที่พันมุมปากกับช่วงต่อกับ connector สั้นเกินไป

การเลื่อนหลุดของ ETT สามารถลดลงได้ โดยการประเมินวิธีการยึดตรึง ETT การดูแลและการป้องกันไม่ให้เกิดปัจจัยเสี่ยงต่าง ๆ ดังกล่าวข้างต้น คณะผู้จัดทำจึงขอเสนอแนวทางในการปฏิบัติ ในการป้องกันการเลื่อนหลุดของท่อหลอดคอ ในทารกแรกเกิด เพื่อลดอุบัติการณ์และลดอัตราการตายและความพิการอันเนื่องมาจากท่อหลอดคอกหลุด

แผนภูมิแกงปลาแสดงสาเหตุของปัญหา



วัตถุประสงค์

เพื่อป้องกัน ETT หลุด

ขอบเขต

แนวทางสำหรับแพทย์ พยาบาลที่ดูแลทารกแรกเกิดที่ใช้เครื่องช่วยหายใจซึ่งพิจารณาตามความเหมาะสมขององค์กร

อุปกรณ์

1. ตารางแสดงน้ำหนัก ขนาดของ ETT และความลึก
2. กระดาษสีเหลืองเขียนคำว่า

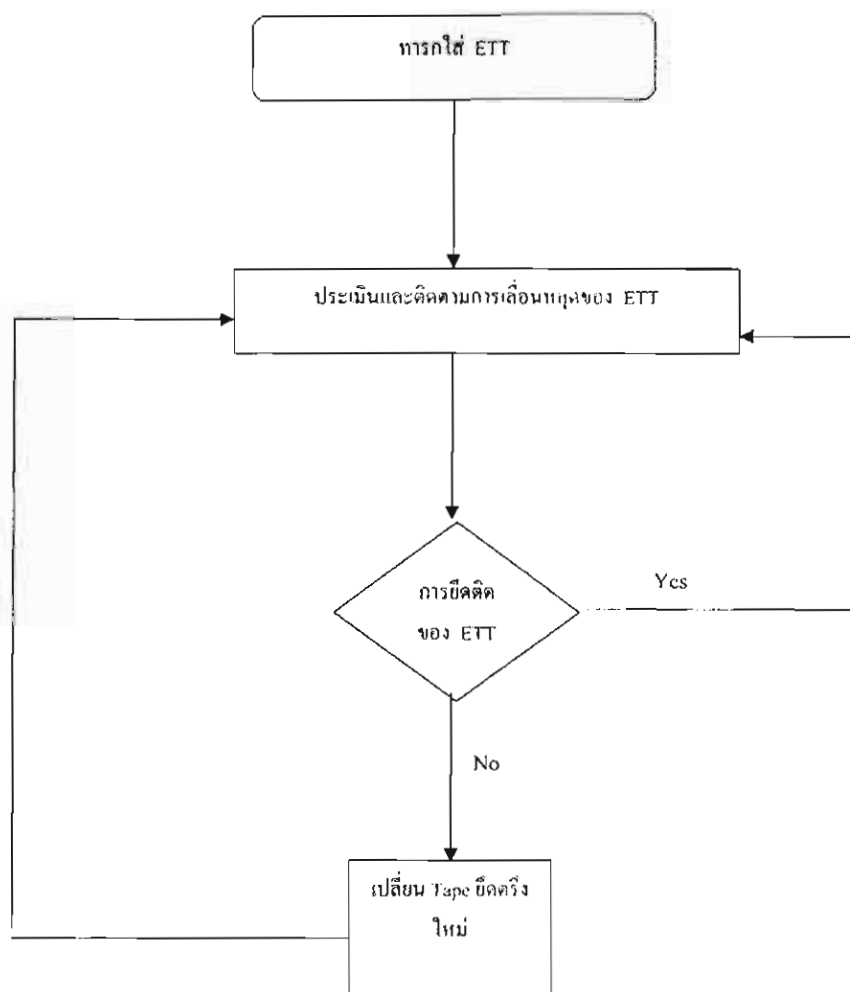
ชื่อผู้ป่วย

ETT No.

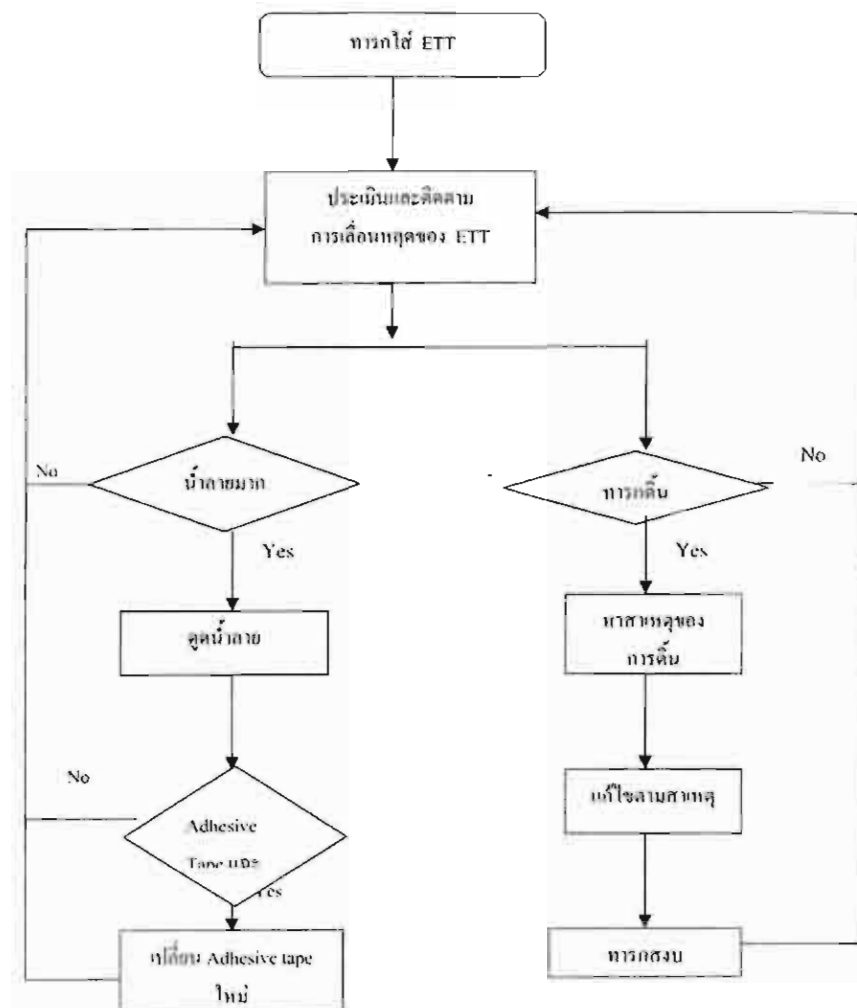
ความลึกมูมปาก

3. Tubing holder
4. หมอนทราย
5. ผ้าสีเหลือง

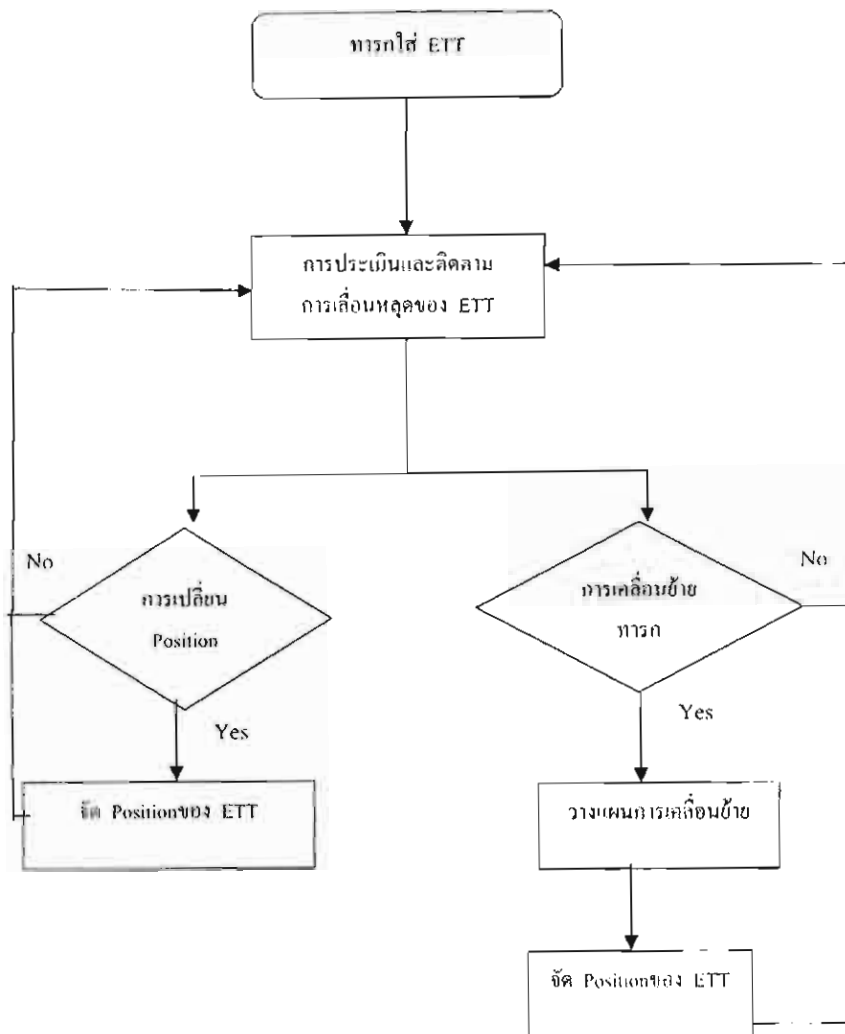
แผนผังการปฏิบัติงาน



Flow chart ที่ 1 การป้องกัน ETT หลุด



Flow chart ที่ 2 การป้องกัน ETT หลุด



Flow chart ที่ 3 การป้องกัน ETT หลุด

รายละเอียดของขั้นตอนการปฏิบัติ

1. ดูแลทารกตามมาตรฐานการรักษายาบาล

1.1 ดูแลให้ทารกได้รับความสุขสบาย เช่น เช็ดตัวเมื่อลดไข้เมื่อมีไข้ เปลี่ยนผ้าอ้อมเมื่อเปียกและ

1.2 ระบายทารกให้น้อยที่สุด เช่น การให้สารน้ำทางหลอดเลือดดำเจาะเลือด เป็นต้น

1.3 ประเมินสภาพทารกถ้าพบว่ามีเสมหะมากให้ทำการดูดเสมหะอย่างถูกวิธี ปฏิบัติ 2 คนอย่างนุ่มนวล (เอกสารหมายเลข 1)

1.4 บริหารจัดการบุคลากรเพื่อให้สามารถดูแลทารกได้มาตรฐาน

- ฝึกอบรมบุคลากรให้มีทักษะในการดูแลทารกที่ใช้เครื่องช่วยหายใจและทักษะในการใช้เครื่องช่วยหายใจ

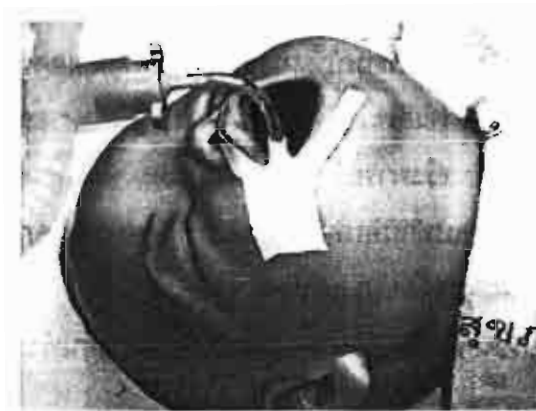
- ปรับอัตรากำลังบุคลากรให้เหมาะสมกับจำนวนทารก

2. วิธีการยืดตึงท่อหลอดคอ

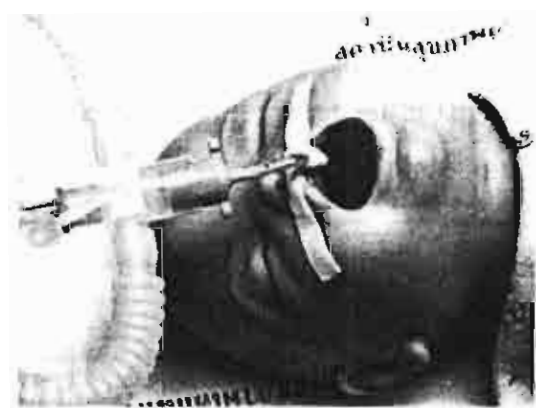
2.1 มีวิธีการยืดตึงท่อหลอดคอที่ดี (แน่น / ไม่หลุดง่าย) ดังรูปที่ 1.1, 1.2, 1.3



รูปที่ 1.1 แบบที่ 1



รูปที่ 1.2 แบบที่ 2



รูปที่ 1.3 แบบที่ 3

2.2 ตรวจสอบระดับความลึกของท่อหลอดคอและการยึดตรึงของ
พลาสติกทุกครั้งหลังทำหัตถการ

2.3 ไม่จำเป็นต้องเปลี่ยนพลาสติกที่ยึดตรึงท่อหลอดคอใหม่
ยกเว้นกรณี que คิดว่าอาจเกิดการเลื่อนหลุดหรือปนเปื้อนน้ำลาย

3. การจัดทำทารก

3.1 มีวิธีการจัดทำทารกให้เหมาะสมและท่อหลอดคออยู่ในตำแหน่งที่ตรงไม่พับ หัก งอหรือเกิดการตีง้าง

3.2 มีการยึดตรึงทารกในท่าที่เหมาะสม

3.3 ตรวจสอบท่านอนทารกทุกครั้งหลังปฏิบัติกิจกรรมการรักษาพยาบาลหรือก่อนและหลังจาก portable X - ray

3.4 การเคลื่อนย้ายทารกควรมีการวางแผนก่อนทำการเคลื่อนย้าย

4. ตรวจสอบเครื่องมือและอุปกรณ์

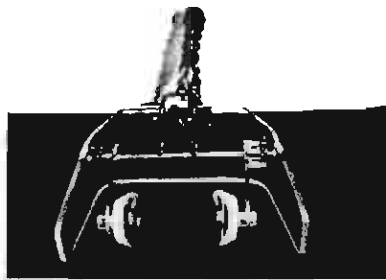
4.1 เลือกชนิด ขนาดและตำแหน่งความลึกของท่อหลอดคอให้เหมาะสมกับทารก^๑ ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ขนาดของท่อหลอดคอ หลอดดูดเสมหะ และความยาวของท่อหลอดคอที่เหมาะสมกับ น้ำหนักตัวของทารก

น้ำหนักตัว (น้ำหนักตัว)	อายุครรภ์ สัปดาห์	เส้นผ่านศูนย์กลาง ของท่อหลอดคอ (มม.)	ขนาดของ หลอดดูด เสมหะ	ความยาวของ ท่อหลอดคอ จากปลายท่อถึง ริมฝีปาก (ซม.)
< 1000	< 28	2.5	5 - 6 F	6.5 - 7
1001 - 2000	28 - 34	3.0	6 F	7 - 8
2001 - 3000	34 - 38	3.5	6 - 8 F	8 - 9
> 3000	> 38	3.5 - 4.0	8 F	9

4.2 ตรวจสอบคุณภาพของพลาสติกก่อนทำการยึดตึงทุกครั้ง

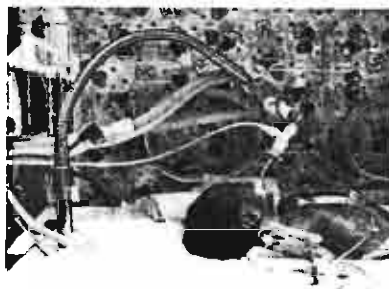
4.3 จัดหาสิ่งรองรับสายของเครื่องช่วยหายใจไม่ว่าจะเป็น tubing holder ลักษณะต่างๆหรือถ้าไม่มีก็ให้ใช้ผ้าสีเหลี่ยมพับให้สูงพอที่จะรองรับสายเครื่องช่วยหายใจได้โดยไม่มีการหัก พับ งอของท่อหลอดคอ ดังรูปที่ 2.1, 2.2, 2.3



รูปที่ 2.1



รูปที่ 2.2



รูปที่ 2.3



รูปที่ 2.4



รูปที่ 2.5

4.4 ตรวจสอบไม่ให้เกิดการตึงรั้งของท่อหลอดคอและสายของ
เครื่องช่วยหายใจ

4.5 อาจทำหมอนทรายหรือหมอนรูปโดนัทสำหรับยึดตรึงศีรษะ
ทารก กรณีทารกตื่นมาก ดังรูปที่ 2.4 , 2.5

4.6 ตรวจสอบไม่ให้มีน้ำขังใน circuit ของเครื่องช่วยหายใจ

5. จัดสิ่งแวดล้อมให้เหมาะสม

5.1 ควบคุมการใช้เสียง

5.2 ปรับแสงให้พอเหมาะอย่าให้มีแสงมากเกินไป

5.3 check อุณหภูมิห้องให้เหมาะสมกับน้ำหนักและอายุของทารก

เอกสารหมายเลข 1

วิธีดูแลทารกอย่างถูกวิธี

ผู้ปฏิบัติมี 2 คน ผู้ดูแลทารก 1 คนและผู้ช่วย 1 คน

1. ก่อนดูแลทารกใช้หูฟัง ฟังเสียงการหายใจและสังเกตลักษณะการหายใจ สีผิว ระดับความรู้สึกตัว ดูค่าความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือดจาก SpO₂ อยู่ในเกณฑ์ปกติตามพยาธิสภาพของโรคนั้น ๆ เช่น

- โรคทั่วไป 90 - 95 %
- MAS ระยะ acute 98 - 99%
- PPHN 98 - 99%

2. ล้างมือด้วยน้ำยาฟอกมือครั้งแรกกนาน 2 นาที ครั้งต่อ ๆ ไป นาน 30 วินาที ก่อนและหลังดูแลทารก

3. ก่อนดูแลทารกต้องให้ออกซิเจนสำรอง แก่ทารก โดยผู้ช่วยบีบ bag ก่อน ระหว่าง และหลังการดูแลทารก ให้ปริมาณ FiO₂ มากกว่าเครื่องช่วยหายใจให้ไว้ 10 % เช่น เครื่องตั้งไว้ 0.4 เท่ากับทารกต้องได้ออกซิเจนเพิ่มเป็น 50% ร่วมกับการเพิ่มอัตราการหายใจโดย bagging หรือ manual breath 10 ครั้งในเวลา 7 - 8 วินาที หรือดูค่า SpO₂ อยู่ระหว่าง 90 - 95 %¹⁰

4. ผู้ดูแลทารกใส่ถุงมือไร้เชื้อใส่ข้างที่จะดูแลทารก หยิบหลอดดูแลทารกไร้เชื้อที่มีขนาดเหมาะสมกับท่อหลอดคอ (ตารางที่ 1)

5. เปิดเครื่องดูแลทารกปรับความดันระหว่าง 80 - 100 มม.ปรอท

6. ใส่หลอดดูแลทารกทางท่อหลอดคอย่างนุ่มนวล ห้ามกระแทก
วิธีการดูแลทารกมี 2 วิธีคือ

6.1 การดูดเสมหะอย่างตื้น (shallow suction) คือสอดหลอดดูดเสมหะลงไปจนเลยส่วนปลายของท่อหลอดคอประมาณ 1 ซม.¹⁰ ควรทำเครื่องหมายของหลอดดูดเสมหะของทารกแต่ละรายว่าใส่ลึกเท่าไรที่บริเวณหน้าตู้บที่สังเกตได้ง่ายและป้องกันการ contaminate จากการวัดหลอดดูดเสมหะ ดังรูป



6.2 การดูดเสมหะอย่างลึก (deep suction) โดยใส่หลอดดูดเสมหะจนชน carina แล้วทำการดึงหลอดดูดเสมหะขึ้น 1 ซม. แล้วทำการดูด (วิธีการนี้ไม่สมควรทำอย่างยิ่งเพราะจะทำให้เกิด tracheobronchial injury และ cilia ใน mucosa ของ airway จะถูกทำลาย)¹¹

7. ขณะดูดเสมหะให้หมุนสายยางไปรอบ ๆ และค่อย ๆ ดึงหลอดดูดเสมหะขึ้น

8. ถ้าเสมหะเหนียวให้หยอด NSS ประมาณ 0.3 - 0.5 ซีซี ทำ bagging 1 - 2 ครั้ง (NSS ที่ใช้ควรเป็นชนิดแบบ single use)

9. การดูดเสมหะแต่ละครั้งใช้เวลาไม่เกิน 10 วินาทีนับตั้งแต่ปลดท่อวงจรเครื่องช่วยหายใจออกจากท่อหลอดคอ จะดูดเสมหะครั้งต่อไปต้องดูค่า SpO₂ ให้อยู่ในเกณฑ์ปกติของทารกายนั้น ๆ

10. หลังดูดเสมหะทางท่อหลอดคอแล้วให้ผู้ช่วยฟังเสียงปอดทั้ง 2 ข้างว่ามีเสียงครี๊ดคราดของเสมหะอีกหรือไม่ ถ้าไม่ได้ยินเสียงครี๊ดคราดแล้วให้

ดูดเสมหะทางปาก ควรระวังการดูดเสมหะทางจมูกเพราะจะทำให้เกิด
ปัญหาหลังจากทารกนำท่อหลอดคอกออก เช่นเยื่อจมูกบวมทำให้หายใจ
ลำบากทารกบางรายต้องใส่ท่อหลอดคอใหม่

11. เมื่อเสร็จสิ้นการดูดเสมหะให้เช็ดข้อต่อของท่อหลอดคอก่อนต่อ
กับเครื่องช่วยหายใจด้วยสำลีชุบ 70% alcohol และเช็ด finger tip สาย
เครื่องดูดเสมหะกับอุปกรณ์สำหรับปิดข้อต่อเมื่อเลิกใช้

12. ประเมินอาการหลังการดูดเสมหะ โดยใช้หูฟัง ฟังได้ยินเสียง
หายใจเข้าปอดดังทั้ง 2 ข้างเท่ากัน

13. จัดให้ทารกอยู่ใน neutral position (ลำคอจะอยู่ในท่าที่เป็นกลาง)

เอกสารอ้างอิง

1. Hageman JR, Slotarski K et al: Pulmonary care. In Goldsmith JP & Karotkin EH (eds): Assisted ventilation of the neonate, 4th ed. Philadelphia. WB. Saunders 2003:91-8.
2. Pai VA, Pai BV. Endotracheal tube fixation in neonates. Arch Dis Child Fetal Neonatal 2003;88 (4):352.
3. DeJonge MH, White M. A comparison of two methods of oral endotracheal tube stabilization in neonatal patients. J Perinatol. 1998;18:463 -5.
4. Tominaga GT, Rudzwick H, et al. Decreasing unplanned extubations in the surgical intensive care unit. Am J Surg. 1995; 170:586-9.
5. Grove P. Endotracheal tube stability in the resuscitation environment. Aust. Crit. Care 2000; 13:6-8.

6. Vassal T, Anh NG, et al. Prospective evaluation of self extubation in a medical intensive care unit. *Intensive Care Med.* 1993; 19: 340 -2.
7. Brown MS. Prevention of accidental extubations in newborns: *Am J Dis Child* 1988; 142:1240-3.
8. The American Heart Association in Collaboration / International Liaison Committee on Resuscitation. An International Consensus on Science. Guidelines 2000 for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. American Heart Association; 1 - 343 -57
9. เกรียงศักดิ์ จีระแพทย์. การดูแลระบบการหายใจในทารกแรกเกิด. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์เรือนแก้วการพิมพ์. 2536:95
10. Jirapaet, V. and others. Effect of pre - and post - oxygenation during endotracheal suction on oxygen saturation in neonates with and without lung disease. *TJN* 1994,43 (3).: 185 -93.
11. Bailey C, Kattwinkel J, Taja K and Buckley T. Shallow versus deep endotracheal suctioning in young rabbits: Pathologic effects on the tracheobronchial wall. *Pediatrics* 1988; 82:746 -51.

Clinical Practice Guideline on Improving the Accuracy of Patient Identification

การป้องกันการระบุตัวทารกผิดพลาด

มาลัย มั่งขม

รับญา อนันต์วรปัญญา

วรกรณ์ แสงทวีสิน

มีรา โครานา

คำจำกัดความ

Identification of newborn = ความถูกต้องของการระบุตัวทารก

Patient safety เป็นเรื่องความปลอดภัยที่ทาง Board of Commission ของ The Joint Commission on Accreditation of Healthcare Organizations (JCAHO) ของประเทศสหรัฐอเมริกาประกาศให้เป็นเป้าหมายในปี ค.ศ.2003 ที่เรียกว่า 2003 National Patient Safety Goals เพื่อให้สถานพยาบาลตระหนักและเป็นการสร้างความมั่นใจให้ประชาชนผู้มาใช้บริการ โดยทำการวิเคราะห์เหตุการณ์ความเสี่ยงทางคลินิกที่รุนแรงสูง ที่เรียกว่า sentinel events โดยเป้าหมายดังกล่าวประกอบด้วยเป้าหมายใหญ่ ๆ 6 ข้อ '

สำหรับในประเทศไทย ทางสถาบันพัฒนาคุณภาพโรงพยาบาล (พรพ.) กำหนดให้การพัฒนาความถูกต้องของการระบุตัวผู้ป่วย(Patient Identification) ซึ่งเป็นเป้าหมายข้อที่ 1 ของ JCAHO's 2003 National Patient Safety Goals เป็นตัวชี้วัดตัวหนึ่งในการเยี่ยมสำรวจเพื่อรับรองคุณภาพโรงพยาบาล

การระบุตัวผู้ป่วยที่มีประสิทธิภาพมีความสำคัญอย่างยิ่งโดยเฉพาะทารกแรกเกิดที่ไม่สามารถสื่อสารได้จึงเป็นหน้าที่ของบุคลากรทางการแพทย์ทุกคนที่เกี่ยวข้องกับทารก ที่จะต้องมีหน้าที่เป็นผู้ป้องกันความคลาดเคลื่อน

ที่จะเกิดขึ้น ทุกองค์กรจึงต้องตระหนักถึงระบบการระบุตัวอย่างถูกต้อง
ทั้งหมดอันได้แก่

การระบุตัวทารกถูกคนทุกครั้งที่มีการรับใหม่/รับย้าย เจาะเลือด/เก็บ
specimen การทำหัตถการทั้งภายในและภายนอกหน่วยงาน การให้เลือด
และผลิตภัณฑ์ของเลือดรวมถึงการจำหน่ายทารกออกจากโรงพยาบาล

- การระบุตัวทารกถูกคน ได้มีการหาวิธีการแบบต่าง ๆ เพื่อป้องกัน
ทารกผิดคน ได้แก่ป้ายข้อมือชนิดต่าง ๆ การใช้ laser band , bar code² และ
การพิมพ์ลายนิ้วมือ ลายมือ ลายเท้าตั้งแต่อยู่ในห้องคลอด เป็นต้น ซึ่งข้อมูล
ที่จะลงในป้ายข้อมือต่าง ๆ ควรจะมีการใช้ข้อมูลอย่างน้อย 2 ประเภทเช่น
ชื่อ-นามสกุลทารกและวัน เดือน ปีเกิด หรือชื่อ-นามสกุล และ hospital
number

- เจาะเลือด/เก็บ specimen การให้เลือดและผลิตภัณฑ์ของเลือด
จากการวิเคราะห์ความคลาดเคลื่อน (Sentinel Event Alert • Issue 10 –
August 30, 1999)⁴ พื้นที่ที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดอุบัติการณ์มากที่สุด คือ
ห้องผ่าตัด ห้องฉุกเฉิน ห้องผู้ป่วยภาวะวิกฤติหรือในระหว่างการช่วยฟื้น
คืนชีพ สาเหตุที่พบมาจากการให้เลือดที่ไม่ได้ผ่านการตรวจสอบแบบสมบูรณ์
(blood incomplete) ขาดการวางแผนที่จะให้เช่นไม่มีคำสั่งเป็นลายลักษณ์
อักษร การนำ specimen ของผู้ป่วยหลายคนมาตรวจพร้อมกัน บุคลากรขาด
การแนะนำและฝึกปฏิบัติในการเจาะเลือดและการจองเลือดรวมทั้งวิธีการให้
ขาดการตรวจสอบป้ายข้อมือ sticker ชื่อ-สกุลตัวผู้ป่วยบน specimen

The Joint Commission ได้มีการสรุปข้อเสนอแนะจากประสบการณ์
ของแต่ละองค์กรที่พบ sentinel events ดังนี้ ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับการเจาะ
เลือดและให้เลือดควรได้รับการฝึกปฏิบัติก่อนทำงาน ทวนซ้ำป้ายข้อมือผู้ป่วย
โดยตรงกับ specimen ไม่ควรทวนซ้ำกับเบอร์ห้องหรือจากป้ายหน้าเตียง
ผู้ป่วย ไม่ควรทำ specimen พร้อมกันหลายอัน เป็นต้น

- การทำหัตถการทั้งภายในและภายนอกหน่วยงาน บุคลากรทาง
การแพทย์ทุกคนที่เกี่ยวข้องกับทารกควรมีส่วนร่วมในการยืนยันความถูกต้อง
ก่อนเริ่มลงมือทำหัตถการ โดยเฉพาะอย่างยิ่งควรจัดทำวิธีปฏิบัติและนำไป
ใช้อย่างจริงจังสำหรับการสอบทวนความถูกต้อง/ครบถ้วนของข้อมูล เช่น
แบบฟอร์ม checklist เพื่อยืนยันเอกสารสำคัญ เช่น เวชระเบียน ภาพรังสี
ประเภทต่าง ๆ ⁵

จากการศึกษาหลายท่านพยายามหาทางที่ดีที่สุดในการระบุตัวผู้ป่วย
เช่น Sazama K. ในการใช้ bar code ตรวจสอบต้องตรวจ bar code ที่ป้าย
ชื่อมือและbar codeที่ specimen ให้ตรงกันทั้ง 2 แห่ง แต่ Battles JB. กล่าว
ว่าการใช้ bar code สามารถช่วยการระบุตัวผู้ป่วยได้แต่ยังไม่ใช่วิธีการ
ระบุตัวผู้ป่วยที่ดีที่สุด ดังนั้นการศึกษานี้ปัญหาและการค้นหาวิธีที่ดีที่สุดใน
การระบุตัวผู้ป่วยให้ถูกต้องขึ้นอยู่กับปัญหาของแต่ละองค์กรและวิธีการที่
จะสามารถนำมาใช้ได้ในองค์กรนั้นๆ

เพื่อป้องกันการระบาดทั่วที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลผิดพลาด
แยกเป็นวัตถุประสงค์ความผิดพลาดย่อยๆ ดังนี้

- Neonatal Critical Care

ขอบเขต

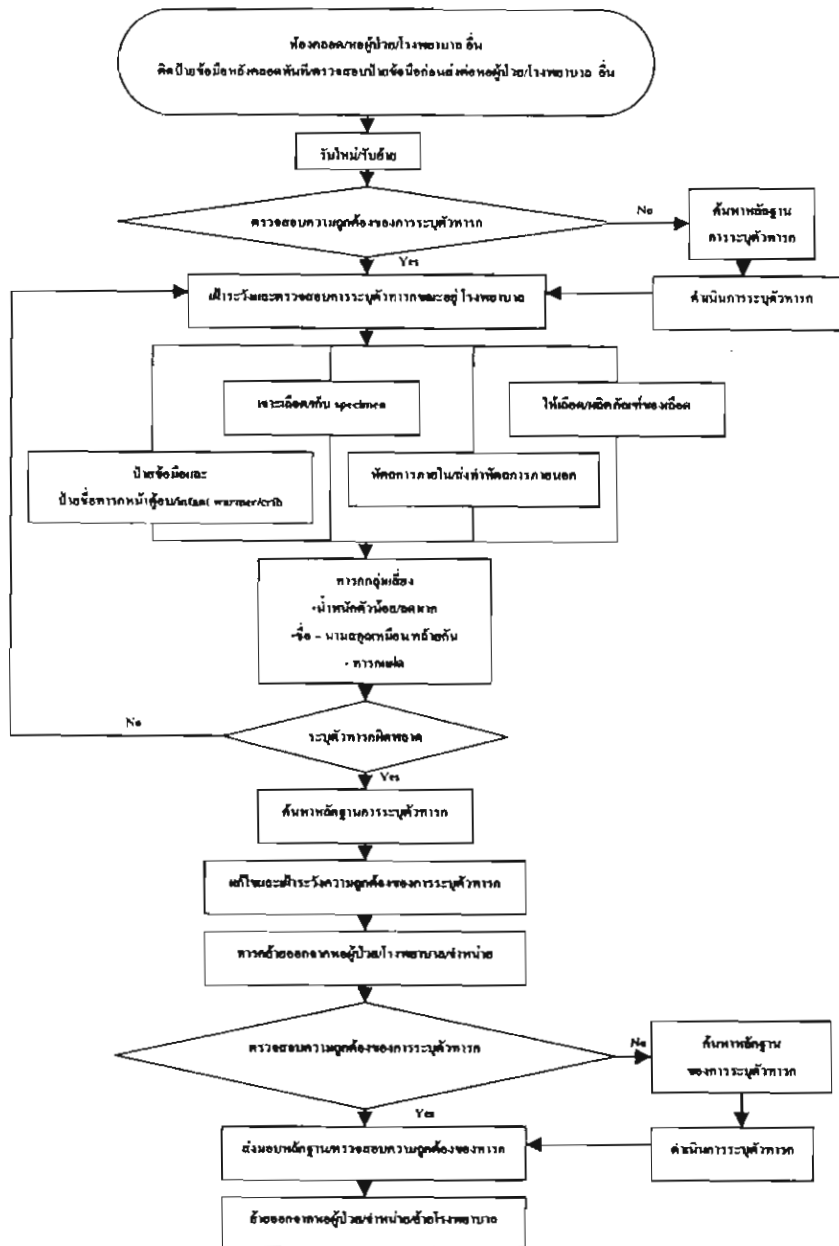
แนวทางสำหรับแพทย์ พยาบาลและบุคลากรทางการแพทย์ที่เกี่ยวข้องกับดูแลทารกแรกเกิดที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาล

อุปกรณ์

1. เชือก
2. กรรไกร
3. เทปใส
4. ปากกากันน้ำ
5. ภาชนะรองรับใบ lab และ specimen
6. ถุงพลาสติกและหนังยางสำหรับมัดปากถุงสำหรับส่ง lab หรือ

ถุง zip lock

แผนผังการปฏิบัติงาน



รายละเอียดขั้นตอนการปฏิบัติ

I. การระบุตัวทารกเมื่อแรกจับ

1. รับใหม่

1.1 ห้องคลอด

- ก่อนคลอดเตรียมป้ายชื่อมือทารก(ป้ายชื่อแสดงการระบุตัวทารก)ให้เขียนคำว่าบุตรนาง ให้มารดาตรวจสอบความถูกต้องของชื่อและนามสกุลตนเองแล้วผูกป้ายชื่อมือคู่กับป้ายชื่อมือมารดา

- หลังคลอดพยาบาลดึงป้ายชื่อมือที่ผูกติดอยู่ที่มารดามาผูกที่ข้อมือ/ข้อเท้าทารกทันทีเป็นป้ายที่ 1

- พยาบาลทำป้ายชื่อมือที่ 2 เขียนเพศทารก ชื่อมารดา วัน เดือน ปีเกิดและเวลาด้วยปากกาถูกลื่น (เพื่อป้องกันตัวหนังสือลบเลือนเมื่อเปียกน้ำ) แล้วนำมาผูกข้อมือทารกทันที ผูกเป็นเงื่อนตายไม่ไห้แน่นหรือหลวมเกินไป ทารกทุกราย ควรผูกป้าย 2 ตำแหน่ง เพื่อป้องกันชื่อลบเลือนหรือหลุดหาย

1.2 หอผู้ป่วย

- พยาบาลติดป้ายชื่อมือทันที โดยเขียนชื่อ -นามสกุลทารก HN. วัน เดือน ปีเกิดให้ตรงกับเวชระเบียน และตรวจสอบกับบิดา/มารดาและญาติที่มาด้วยว่าข้อความที่เขียนถูกต้องหรือไม่ก่อนทำการติดป้ายชื่อมือ พยาบาลผู้รับผิดชอบติดป้ายชื่อจำนวน 2 ตำแหน่ง

- กรณีฉุกเฉินทารกอยู่ในภาวะวิกฤติไม่สามารถติดทันทีได้ ควรดูแลให้ทารกอยู่ในภาวะคงที่จึงติดป้ายชื่อมือ

2. รับย้าย

- จากหอผู้ป่วยหรือโรงพยาบาลอื่นให้พยาบาลตรวจสอบ

ป้ายชื่อมือกับเจ้าหน้าที่ที่ทำการส่งทารกและเวชระเบียนให้ตรงกัน ถ้าไม่มีให้พยาบาลผู้นำส่งทำการเขียนป้ายชื่อทารกพร้อมทั้งชื่อ ตำแหน่ง และต้นสังกัดที่ส่งมาของผู้ที่ทำการเขียนด้วยตัวบรรจง



ป้ายชื่อมือ 2 ตำแหน่ง

II. การระบุตัวทารกขณะอยู่โรงพยาบาล

1. การติดป้ายชื่อมือ/ตุ๋อบ/infant warmer/crib

1.1 วางแนวทางปฏิบัติที่ชัดเจน คือ

- เมื่อพบป้ายชื่อมือไม่ครบหรือเปียกน้ำทำให้เห็นชื่อไม่ชัดเจน กำหนดให้พยาบาลวิชาชีพเป็นผู้เขียนและติดป้ายชื่อมือเพิ่มเติมใหม่ให้ครบโดยทำการตรวจสอบให้ตรงกับชื่อและเพศจากป้ายชื่อทารกหน้าตุ๋อบ/infant warmer/crib/OPD card ควรมีบุคลากรทางการแพทย์เป็นพยานอีก 1 คน

- ถ้าต้องการเปลี่ยนป้ายชื่อมือใหม่ควรติดป้ายใหม่ก่อนจึงดึงป้ายชื่อมือเก่าออก

- ติดป้ายชื่อทารกหน้าตุ๋อบ/infant warmer/crib ซึ่งทำการเขียนพร้อมป้ายชื่อมือ

- ดูแลให้ทารกได้รับความสุขสบายตามมาตรฐานวิชาชีพ

ติดป้ายชื่อหน้าตู้อบอุ่น/infant warmer/crib



1.2 พัฒนาระบบการตรวจสอบ

- กำหนดให้มีการตรวจสอบป้ายชื่อมือทุกวันโดยพยาบาลวิชาชีพเป็นผู้ตรวจสอบช่วงรับ – ส่งต่อเวร เมื่อพบว่าป้ายชื่อมือไม่ครบและไม่ชัดเจนให้ทำการเขียนและติดป้ายใหม่โดยทำตามหลักการข้อ 1.1

1.3 การพัฒนาด้านอุปกรณ์

- จัดเตรียมป้ายชื่อมือให้มีจำนวนเพียงพอและเก็บในที่ที่สะดวกต่อการใช้งาน
- หาอุปกรณ์ช่วยเช่น คีมสำหรับหนีบป้ายชื่อมือขณะ lock เพราะตัว lock ค่อนข้างแข็งเพื่อมั่นใจว่าตัว lock เข้าที่ดี หรือหาวัสดุอื่นแทนตัว lock ที่แข็งหรือใช้การไม่ได้ เช่นด้าย เป็นต้น
- ควรใช้ปากกาที่ไม่ลบเลือนเมื่อโดนน้ำเขียนชื่อบนป้ายชื่อมือ และป้ายชื่อทารกหน้าตู้อบอุ่น /infant warmer/crib

1.4 การพัฒนาด้านสิ่งแวดล้อม

- จัดแสงให้เพียงพอขณะติดป้ายชื่อมือและป้ายชื่อทารกหน้าตู้อบอุ่น/infant warmer/crib

2. การเจาะเลือดและการเก็บ specimen

2.1. วางแนวทางปฏิบัติ/ขั้นตอนการเจาะเลือด/เก็บ specimen ตั้งแต่รับคำสั่งของแพทย์จนถึงส่งห้อง lab

- แจ้งให้บุคลากรทางการแพทย์ที่เจาะเลือด/เก็บ specimen ทราบว่าหลังทำกิจกรรมให้ติด sticker ชื่อ – นามสกุลทารกบน specimen ทันทีให้เสร็จเป็นราย ๆ ไป โดยผู้เจาะเลือด/เก็บ specimen เป็นผู้ติดด้วยตนเอง ไม่ควรนำ specimen หลาย ๆ คน หลายอันมาเรียงกันเป็นแถวแล้วติด sticker ชื่อ – นามสกุลทารกพร้อมกัน

- มีการตรวจทานซ้ำของ sticker ที่ติดให้ตรงกันทั้งคำสั่งแพทย์, ชื่อ-นามสกุลของทารก HN.AN. , Ward และอายุ โดยพยาบาลเจ้าของทารกหรือผู้ที่ได้รับมอบหมายลงทะเบียนในแบบฟอร์มการส่งของแต่ละองค์กรณ์นั้น ๆ



ถุง zip lock

รัดด้วยหนังยาง

- ชี้แจงให้บุคลากรทางการแพทย์ทราบถึงแนวทางปฏิบัติ/ขั้นตอนการเจาะเลือด/เก็บ specimen ที่เข้ามาปฏิบัติงานในหอผู้ป่วยใหม่ ๆ ทุกคน

- ประสานงานกับผู้เกี่ยวข้องในการจัดหาป้ายชื่อที่ติดบน specimen ที่สะดวกต่อการใช้งานและขั้นตอนการติดไม่ยุ่งยาก

2.2 เมื่อรับผลกลับมา ให้ตรวจสอบข้อมูลทารกให้ตรงกันก่อน ติดในเวชระเบียน

3. การทำหัตถการภายในและภายนอกหน่วยงาน

3.1 เน้นให้เจ้าหน้าที่ยึดแนวปฏิบัติเป็นหลัก ดังนี้

- แจ้งให้เจ้าหน้าที่ทุกคนทราบเมื่อมีการย้ายตำแหน่งตู้อบอุ่น/ infant warmer/crib

- เน้นให้ทุกคนต้องตรวจสอบชื่อ - นามสกุลของทารกที่ป้ายข้อมือและหน้าตู้อบอุ่น/infant warmer/crib ให้ตรงกันก่อนทำหัตถการหรือการพยาบาลทุกครั้ง

3.2 การทำหัตถการหรือให้การพยาบาลควรให้ทำที่ตู้อบอุ่น/ infant warmer/crib หากจำเป็นต้องเคลื่อนย้ายควรทำหัตถการให้เสร็จเป็นคน ๆ ไม่เคลื่อนย้ายทารกหลายคนออกมารวมกัน เช่น เช็ดตัว/ อาบน้ำหรือชั่งน้ำหนัก เป็นต้น

3.3 หัตถการที่ต้องใช้หลายคนช่วยกันทำควรมีการมอบหมายหน้าที่ให้มีผู้รับผิดชอบโดยชัดเจน ดังนี้

- ให้ผู้ทำและผู้ช่วยทำหัตถการต้องทวนซ้ำ (double check) ชื่อ - นามสกุล, ชนิดของหัตถการร่วมกัน

- หัตถการบางอย่างไม่จำเป็นต้องร่วมกันทำหลายคน เช่น เจาะเลือด นอกจากกรณีทารกมีปัญหาเรื่องเลือดหยุดยากแพทย์หรือเจ้าหน้าที่ที่เจาะเลือดต้องยืนกดเป็นเวลานานผู้มีหน้าที่รับผิดชอบนำ specimen กับ sticker ชื่อ - นามสกุลทารกมาติดต่อหน้าผู้เจาะเลือด เป็นต้น

3.4 กรณีทำหัตถการภายนอกหน่วยงานควรมีระบบตรวจสอบและหลักฐานสำหรับทำหัตถการนอกหน่วยงานที่ชัดเจน เช่น ป้ายข้อมือ, แฟ้มประวัติ, ใบส่งตรวจ/ใบปรีกษานอกหน่วยงาน, ของฟิล์ม X-ray และอื่นๆ โดยจัดทำเป็นแบบฟอร์มแล้วแต่ละองค์กรจะจัดทำรูปแบบไหน

4. การให้เลือด/ผลิตภัณฑ์ของเลือด

4.1 การจองเลือด/ผลิตภัณฑ์ของเลือดทำแบบเดียวกับการเจาะเลือดในข้อ 2

4.2 การรับเลือด/ผลิตภัณฑ์ของเลือดจากธนาคารเลือด

- ธนาคารเลือดโทรแจ้งว่าได้เลือด/ผลิตภัณฑ์เลือดแล้ว
- พยาบาลเขียนใบขอรับเลือด/ผลิตภัณฑ์เลือดโดยติด

sticker ชื่อ - นามสกุล ทารก ชนิดและผลิตภัณฑ์ที่ต้องการใช้ จำนวน ชื่อแพทย์/พยาบาลผู้ขอ วันที่ เดือน พ.ศ. และเวลาที่ขอใช้ โดยให้เจ้าหน้าที่ที่มีหน้าที่ไปรับเลือด นำใบขอรับเลือดไปรับเลือด/ผลิตภัณฑ์พร้อมภาชนะที่จะใส่ ไปยังธนาคารเลือด

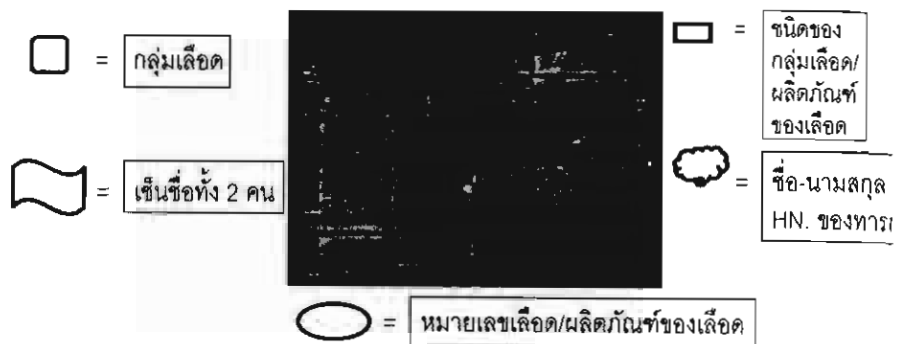
4.3 การให้เลือด/ผลิตภัณฑ์ของเลือด

4.3.1 ขั้นตอนการตรวจสอบเมื่อรับมาจากธนาคารเลือด

- เจ้าหน้าที่นำเลือดมาให้พยาบาลเจ้าของทารก ตรวจสอบความถูกต้องของเลือด/ผลิตภัณฑ์ของเลือดโดยกับบุคลากร 2 คน อาจจะเป็นแพทย์หรือพยาบาลด้วยกัน สิ่งที่ต้องตรวจดูมีดังต่อไปนี้

● ชื่อ - นามสกุล , HN. ของทารกให้ตรงกันในใบเลือดที่ติดมา กับถุงเลือด/ผลิตภัณฑ์ของเลือดและแผนการรักษาของแพทย์

- ชนิดของเลือด/ผลิตภัณฑ์ของเลือดที่ต้องการใช้
- หมายเลขเลือด/ผลิตภัณฑ์ของเลือด
- กลุ่มเลือด
- เซ็นชื่อทั้ง 2 คนในใบให้เลือด



4.3.2 ขั้นตอนเริ่มให้เลือด/ผลิตภัณฑ์ของเลือดแบ่งเป็น 2 กรณี คือ

- กรณีให้เป็นถุงเลือดมาพยาบาลเจ้าของทารก นำเลือด/ผลิตภัณฑ์ของเลือดที่จะทำการให้มาที่ตู้อบอุ่น/infant warmer/crib ทำการตรวจสอบป้ายชื่อทารกหน้าตู้อบอุ่น/infant warmer/crib และป้ายข้อมือให้ตรงกันก่อนให้เลือด/ผลิตภัณฑ์ของเลือด

- นำเลือดมาถ่ายใส่เป็น syringe ให้ตั้งป้ายที่ถุงเลือด นำมาติดที่ตัว syringe แล้วนำมาตรวจที่ตัว syringe เหมือนข้อที่กล่าวในข้างต้น

4.3.3 หลังให้ บันทึกการให้เลือด/ผลิตภัณฑ์ของเลือดในใบแจ้งการให้เลือดในเวชระเบียนเพื่อสะดวกต่อการทวนซ้ำเรื่องกลุ่มเลือดของทารกและประวัติการให้เลือดทุกครั้ง

4.4 บันทึกสัญญาณชีพ อาการแสดงที่ผิดปกติและสีของปัสสาวะก่อนให้ ขณะให้และหลังให้เลือด/ผลิตภัณฑ์ของเลือด

III. ย้ายออกจากหอผู้ป่วย/โรงพยาบาล/กลับบ้าน

1. วางแนวปฏิบัติให้มีการส่งมอบหลักฐาน/การระบุตัวทารกเมื่อรับ-ย้ายเป็นลายลักษณ์อักษรควรจะมีแบบฟอร์มการส่งมอบ

2. กรณีกลับบ้าน

- ตรวจสอบบัตรประชาชนบิดา/มารดา
- ผู้มีหน้าที่รับผิดชอบทำการตรวจสอบป้ายชื่อมือทารกกับบิดา/มารดาให้ถูกต้อง
- ลงลายมือบิดา/มารดาเป็นผู้รับบุตรกลับบ้าน

IV. การค้นหาหลักฐานการระบุตัวทารก

แรกรับ

ไม่มีป้ายชื่อมือ

- ให้เจ้าหน้าที่ผู้นำส่งเขียนชื่อ – นามสกุลทารกและชื่อผู้เขียนด้วยตัวบรรจง ตำแหน่งและต้นสังกัดที่ส่งมาด้านล่างหรือด้านหลังของป้ายชื่อทารก
- ให้บิดา/มารดาหรือผู้มีอำนาจทางกฎหมายร่วมในการยืนยันว่าข้อความที่เขียนเกี่ยวกับการระบุตัวทารกถูกต้อง
- เจ้าหน้าที่ผู้นำส่งผูกป้ายชื่อมือทั้ง 2 ตำแหน่งต่อหน้าบิดา/มารดาหรือผู้มีอำนาจทางกฎหมาย

ป้ายชื่อมือไม่ตรงกับเวชระเบียน

- สอบถามไปยังแหล่งที่ส่งทารกมาตรวจสอบความถูกต้องของการระบุตัวทารกและเวชระเบียนขณะอยู่โรงพยาบาล
- ตรวจสอบระหว่างเวรไม่พบป้ายชื่อมือทั้ง 2 ตำแหน่ง
 - ให้ตรวจสอบกับเวชระเบียน/ป้ายชื่อหน้าตู้อบอุ่น/infant warmer/crib และหาหลักฐานอื่นๆ เพื่อยืนยันการระบุตัวทารกให้ถูกต้อง โดยตรวจสอบเปรียบเทียบรายชื่อทารกที่รับไว้ภายในหอผู้ป่วยกับชื่อทารกที่มีป้ายชื่อมือ พร้อมทั้งหาหลักฐานเพื่อร่วมยืนยันด้วยดังนี้ ตรวจสอบด้านนี้ของ

ทารกให้ตรงกับบันทึกการตรวจร่างกายเช่น มีตมหน้าหูซ้าย,ปานแดงแขนขวา เป็นต้น ตรวจดูชื่อทารกที่ติดบนอุปกรณ์ต่าง ๆ ของทารกที่ไม่มีป้ายชื่อมือ เช่น ขวด IV, fluid,syringe ที่ให้ยา/ให้นม เป็นต้น ในการระบุตัวทารกต้องมี พยาบาล 1 คนและผู้ตรวจสอบอีก 1 คน

- ไม่สามารถสืบค้นหลักฐานทางเอกสารได้

- รายงานผู้รับผิดชอบตามลำดับชั้นเพื่อพิจารณาให้ส่งตรวจ พิสูจน์ทางพันธุกรรม (DNA)

จำหน่ายจากหอผู้ป่วย/โรงพยาบาล

- ไม่สามารถหาหลักฐานการระบุตัวทารกได้

- รายงานผู้รับผิดชอบตามลำดับชั้นเพื่อพิจารณาให้ส่งตรวจ พิสูจน์ทางพันธุกรรม (DNA)

เอกสารอ้างอิง

1. ดุสิต สถาวร . ดูแลให้ดี วิกฤตินี้ป้องกันได้ . Best Practices in Patient Safety. นนทบุรี: สถาบันพัฒนา และรับรองคุณภาพ โรงพยาบาล ,2546 : 64-65
2. <http://www.Source4.com/tec-hsg-laserband.htm> 15/9/2547
3. Laing I. General Care . In : Avery GB , Fletcher MA, MacDonald MG. Neonatology : Pathophysiology and Management of the Newborn. 6thed. Philadelphia : Lippincott Company , 2005 : 354

4. [http : // www.jcaho.org/about+us/news+letters_sentinel+event+alert/print/sea-10.htm](http://www.jcaho.org/about+us/news+letters_sentinel+event+alert/print/sea-10.htm) 15/9/2547
5. ดุสิต สถาวร. ดูแลให้ดี วิกฤตินี้ป้องกันได้ . Best Practices in Patient Safety. นนทบุรี: สถาบันพัฒนา และรับรองคุณภาพโรงพยาบาล, 2546 : 67

ความล้มเหลวในการบ่งชี้การตกอยู่ในภาวะ อันตรายด้วยระบบสัญญาณเตือน (Clinical alarm system)

ปาริชาติ ดำรงค์ศรี

พิกุล บำศรีบุศ

พีชรี ศรีสภิต

วิระวรรณ ศรีพรหมคุณ

ทักษิณีย์ วงเกียรติขจร

ชนกนันท์ ศรีวิเศษ

ชวนพิศ ชาบุญญกรรม

คำนำ

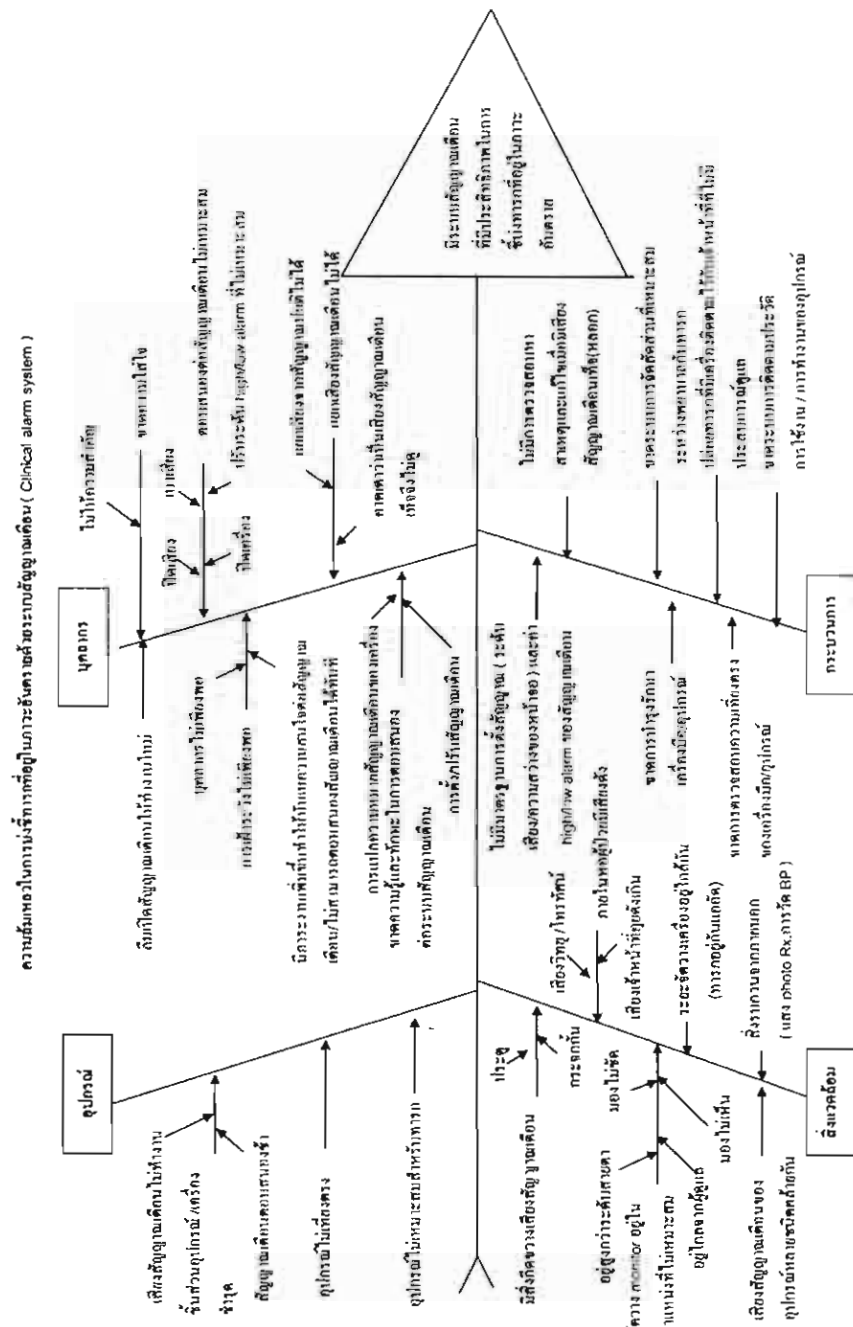
การเฝ้าติดตามอาการของทารกในหออภิบาลทารกแรกเกิดมีความสำคัญมาก ทั้งในการวินิจฉัยโรค การประเมินความรุนแรงของโรค และการติดตามผลการรักษา การประเมินสามารถประเมินได้จากการดู การคลำ การเคาะ และการฟัง ซึ่งพยาบาลที่ให้การดูแลทารกต้องมีความรู้ความสามารถ และทักษะในการประเมิน แต่อาการบางอย่างไม่สามารถประเมินได้อย่างแม่นยำจากการตรวจร่างกายเพียงอย่างเดียวการเฝ้าระวังอาการของทารกโดยใช้เครื่องมือเฝ้าระวัง (monitor) ต่าง ๆ เช่น pulse oximeter, cardio respiratory monitor, non invasive blood pressure เป็นต้น จึงถูกนำมาใช้เพื่อให้การเฝ้าระวังและติดตามการเปลี่ยนแปลงของทารกได้อย่างใกล้ชิดและมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น การใช้เครื่องมือเฝ้าระวังให้ถูกต้องและมีประสิทธิภาพพยาบาลต้องทราบระบบสัญญาณเตือนของเครื่องมือเหล่านี้ ซึ่งจะมีสัญญาณเตือนเมื่อการตรวจวัดได้ค่าสูง หรือต่ำกว่าระดับที่ตั้งปรับไว้

มอนิเตอร์ (monitor) หมายถึง การเฝ้าระวัง

สัญญาณเตือน (alarm) หมายถึง สัญญาณแสงหรือเสียงที่เตือนหากข้อมูลที่ตรวจวัดมีการเปลี่ยนแปลงไปมากหรือน้อยกว่าที่ตั้งปรับไว้ หรือมีการเปลี่ยนแปลงที่เป็นอันตราย

ทารกที่อยู่ในภาวะอันตราย หมายถึง ทารกที่อาการแสดง ดังนี้

- มีอาการเขียว (cyanosis)
- ไม่หายใจ (apnea) หรือลักษณะการหายใจที่รุนแรงเพิ่มขึ้นโดยสังเกตจากอัตราการหายใจ, การดึงรั้ง (retraction), ปีกจมูกบาน (nasal flaring), มี moaning, grunting
- หัวใจเต้นช้า < 100 ครั้ง/นาที (bradycardia)
- ตัวลาย ชีด ปลายมือ ปลายเท้าเย็น (poor perfusion)



วัตถุประสงค์ (purpose)

- เพื่อลดภาวะอันตรายของทารกโดยใช้ระบบสัญญาณเตือน
- เพื่อให้การดูแลทารกโดยใช้ระบบสัญญาณเตือนมีประสิทธิภาพ และสามารถแก้ไขทารกให้ปลอดภัยจากภาวะอันตราย
- สามารถประเมินสัญญาณเตือนและแก้ไขตามสาเหตุ
- เพื่อปรับปรุงแนวทางการเฝ้าติดตามอาการของทารกโดยใช้ระบบสัญญาณเตือน

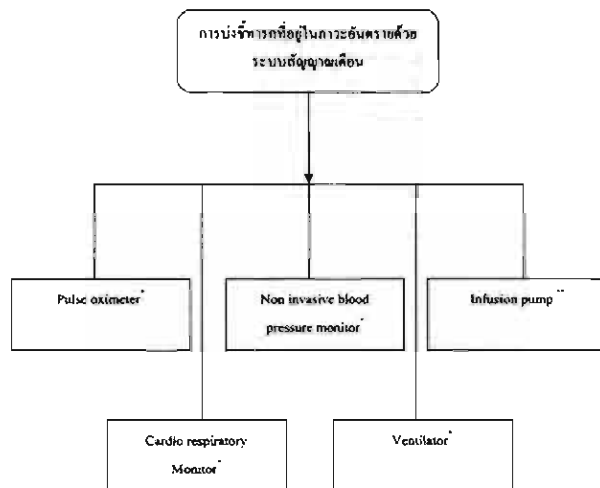
ขอบเขต (scope)

เป็นแนวทางปฏิบัติของแพทย์และพยาบาล ใช้สำหรับการดูแลทารกแรกเกิดโดยพิจารณาตามความเหมาะสมของแต่ละองค์กร

อุปกรณ์ (equipment)

- Pulse oximeter ที่มีคุณภาพ
 - probe sensor ที่ใช้งานได้
- Cardio respiratory monitor ที่มีคุณภาพ
 - electrode และสาย electrode ที่ใช้งานได้
- Non-invasive blood pressure monitor ที่มีคุณภาพ
 - BP cuff ที่ใช้งานได้
- Infusion pump ที่มีคุณภาพ
- Ventilator ที่มีคุณภาพ

ความล้มเหลวในการบ่งชี้ทารกที่อยู่ในภาวะอันตรายด้วย ระบบสัญญาณเตือน



หมายเหตุ

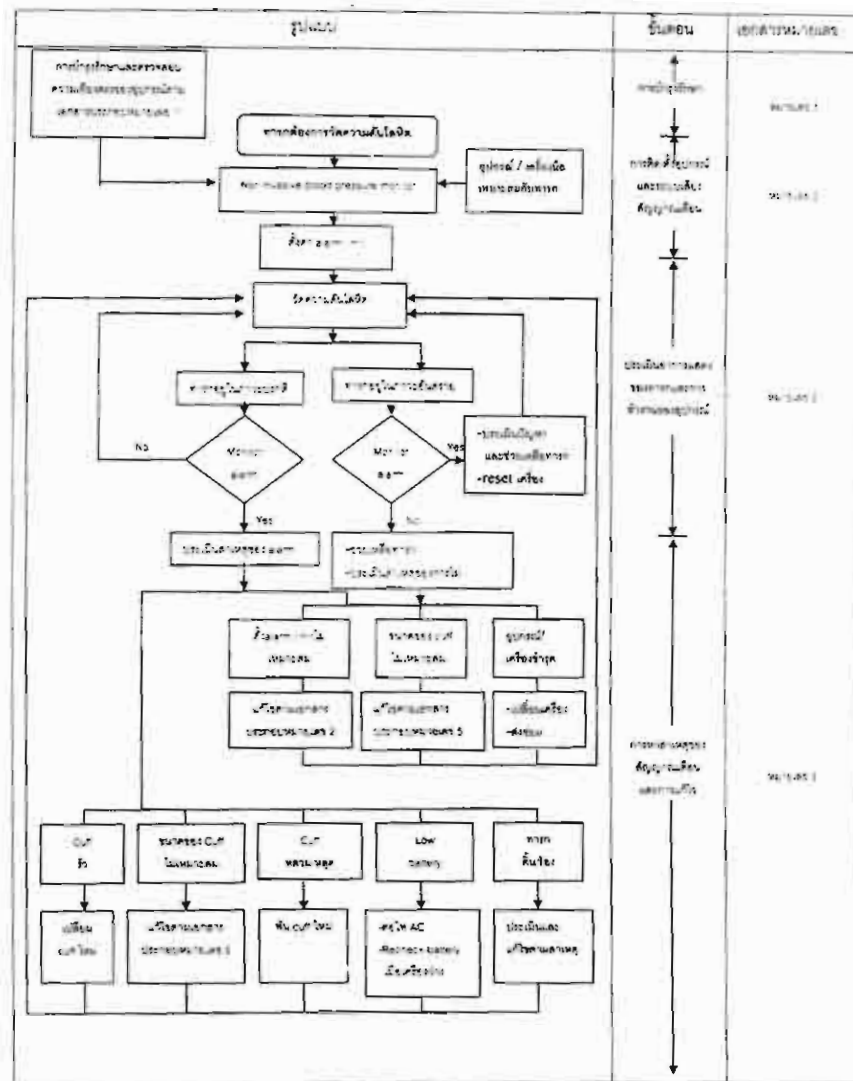
* อาการแสดงของทารกที่อยู่ในภาวะอันตราย

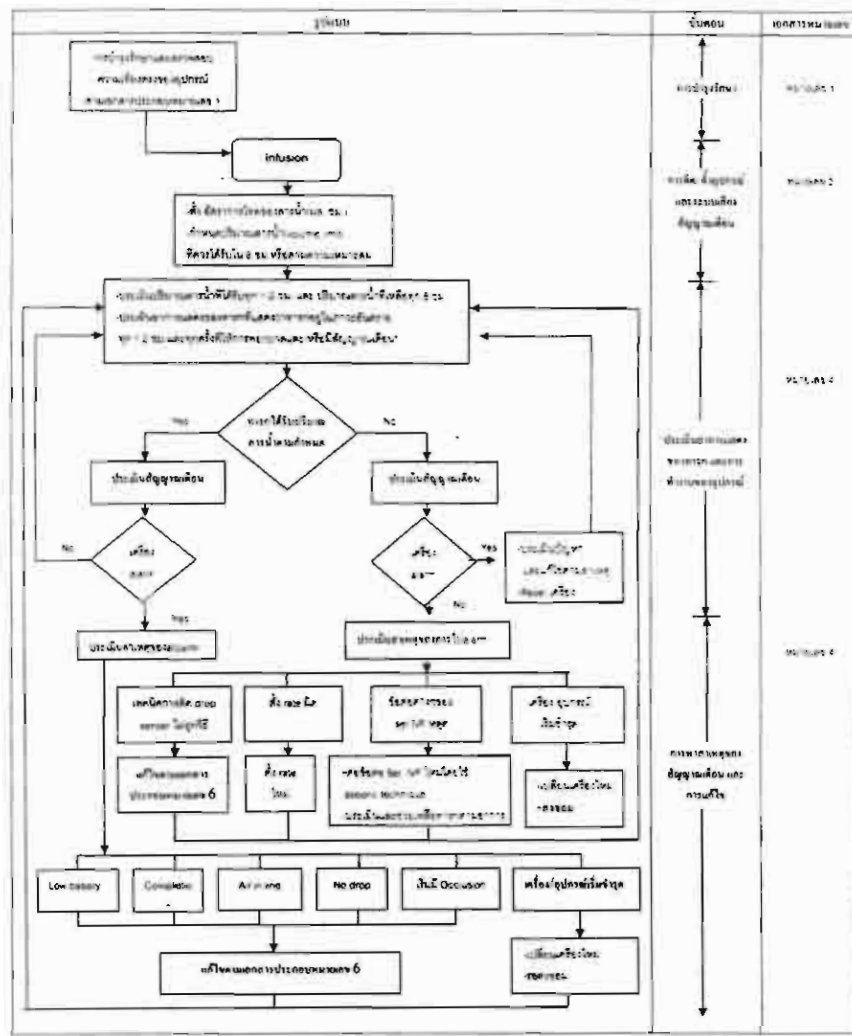
- มีอาการเขียว (cyanosis)
- ไม่หายใจ (apnea) หรือลักษณะการหายใจที่รุนแรงเพิ่มขึ้นโดยสังเกตจากอัตราการหายใจ, การดึงรั้ง (retraction), ปีกจมูกบาน (nasal flaring), มี moaning , grunting
- หัวใจเต้นช้า < 100 ครั้ง/นาที (bradycardia)
- ตัวลาย ชีด ปลายมือ ปลายเท้าเย็น (poor perfusion)

** อาการแสดงของทารกที่อยู่ในภาวะอันตราย ของการใช้ Infusion pump

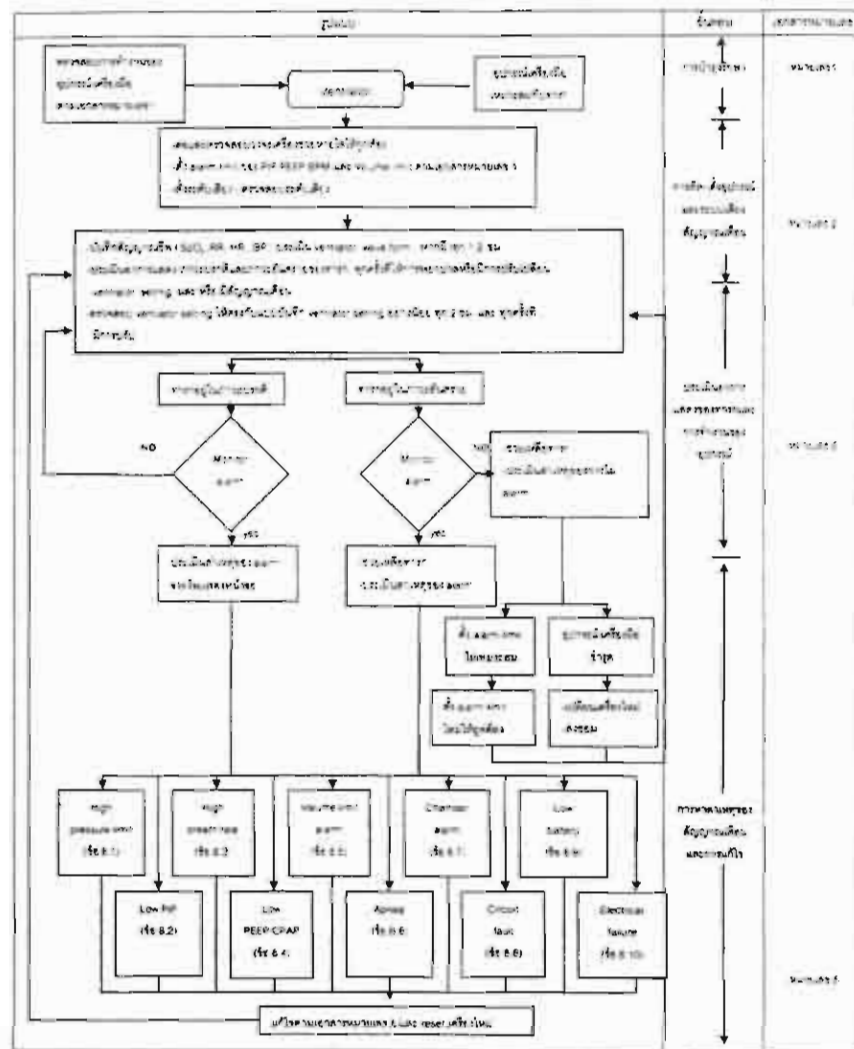
- มีภาวะบวมเฉพาะที่เนื่องจากสารน้ำรั่วออกนอกหลอดเลือด
- เข็มอุดตัน ทำให้ทารกมีโอกาสได้รับสารน้ำ สารอาหารไม่เพียงพอ
- ได้รับสารน้ำในปริมาณที่น้อยกว่าหรือมากกว่าที่กำหนด

Flow chart แสดงการชั่งน้ำหนักที่อยู่ในภาวะอันตราย
ด้วยระบบสัญญาณเตือนของ
Non invasive blood pressure





Flow chart แสดงการตั้งค่าพารามิเตอร์ที่อยู่ในภาวะอันตราย ด้วยระบบสัญญาณเตือนของ Ventilator



รายละเอียดของขั้นตอนการปฏิบัติ

เอกสารหมายเลข 1

การบำรุงรักษา

1. จัดทำระบบการบำรุงรักษา และตรวจสอบความเที่ยงตรงของอุปกรณ์โดยจัดให้มีกลุ่มผู้ดูแลประจำอุปกรณ์แต่ละชนิดโดยรับผิดชอบ จัดทำคู่มือการใช้งานของอุปกรณ์ และส่งอุปกรณ์เพื่อ maintenance, calibration ตามกำหนดเวลา
2. ให้ความรู้แก่บุคลากรและดำเนินการบำรุงรักษาตรวจสอบความเที่ยงตรงของอุปกรณ์ตามเอกสารประกอบหมายเลข 1

เอกสารหมายเลข 2

การติดตั้งอุปกรณ์ และระบบเสียงสัญญาณเตือน

1. จัดให้มีการปฐมนิเทศ/ฟื้นฟูความรู้และฝึกปฏิบัติเกี่ยวกับการใช้อุปกรณ์ และสัญญาณเตือนต่างๆแก่พยาบาลใหม่/ทุกระดับ
2. จัดหา/เลือกซื้ออุปกรณ์ที่เหมาะสมกับทารก
3. เมื่อนำอุปกรณ์ที่มีระบบสัญญาณเตือนไปใช้กับทารกต้องดำเนินการดังนี้
 - อุปกรณ์ทุกชนิดให้ตั้งระดับความดังของเสียง alarm ในระดับที่ผู้ดูแลได้ยินชัดเจนภายในหอผู้ป่วย
 - ตั้งความสว่างของหน้าจอ pulse oximeter / cardio respiratory monitor ให้สามารถมองเห็นตัวเลขได้ชัดเจน
 - ตั้ง/ปรับระดับ high/low alarm limit ของ อุปกรณ์แต่ละชนิด ตามเอกสารประกอบหมายเลข 2
 - การปฏิบัติเพิ่มเติมของอุปกรณ์แต่ละชนิดให้ปฏิบัติเพิ่ม ดังนี้

Pulse oximeter

- จัดให้มีป้ายบอกค่า SpO₂ ที่เหมาะสม ของทารกแต่ละราย เพื่อให้บุคลากรช่วยปรับ ปริมาณความเข้มข้นของออกซิเจน
- การติด SpO₂ sensor ปฏิบัติตามเอกสาร ประกอบหมายเลข 3

Cardio respiratory monitor

- การติด electrode ปฏิบัติตามเอกสารประกอบหมายเลข 4

Non-invasive blood pressure monitor แบบติดตามต่อเนื่อง (continuous monitoring)

- วัด blood pressure ปฏิบัติตามเอกสารประกอบหมายเลข 5

Infusion pump

- ปฏิบัติตามเอกสารประกอบหมายเลข 6

Mechanical ventilator

- ปฏิบัติตามเอกสารประกอบหมายเลข 7

4. วาง monitor ในตำแหน่งระดับสายตา หรือง่ายต่อการมองเห็น ไม่มีสิ่งใดกีดขวาง หน้าจอ monitor
5. จัดวางเครื่องให้มีระยะห่างกันพอสมควร/จัดทารกที่มีอาการหนักกลับทารกที่มีอาการคงที่ เพื่อสะดวกต่อการประเมินเสียงสัญญาณเตือน
6. ถ้าเป็นไปได้ควรเลือก monitor ที่มีเสียงสัญญาณเตือนแตกต่างกัน
7. ไม่เปิดวิทยุ/พูดคุยเสียงดังภายในหอผู้ป่วย
8. ต้องมีเจ้าหน้าที่อยู่ประจำในบริเวณที่ให้การดูแลทารกเพื่อให้สามารถแก้ไขได้ทันเมื่อมีเสียงสัญญาณเตือน

เอกสารหมายเลข 3

ประเมินอาการแสดงของทารกและการทำงานของ Pulse oximeter, Cardio respiratory monitor, Non invasive blood pressure monitor และการหาสาเหตุของสัญญาณเตือนและการแก้ไข

1. ประเมินสีผิว การหายใจ การกำซาบเลือด ทุกครั้งที่ให้การพยาบาลทารก และ/หรือมีสัญญาณเตือนร่วมกับบันทึกค่า HR, SpO₂, RR, BP, pulse rate ทุก 1-2 ชม. เพื่อประเมินการทำงานของอุปกรณ์ว่าสอดคล้องกับอาการของทารกหรือไม่
2. ประเมินการทำงานของอุปกรณ์ให้ปฏิบัติดังนี้

2.1 Pulse oximeter

ตามเอกสารประกอบหมายเลข 3 ข้อ 5

2.2 Cardio respiratory monitor

ตามเอกสารประกอบหมายเลข 4 ข้อ 3,4

2.3 Non invasive blood pressure monitor

ตามเอกสารประกอบหมายเลข 5 ข้อ 8

1. เมื่อพบว่าทารกอยู่ในภาวะอันตรายให้แก้ไขทารกทันที และหากสัญญาณเตือนไม่สอดคล้องกับภาวะของทารกให้ค้นหาสาเหตุของการไม่ alarm และแก้ไขตาม flow chart ของแต่ละอุปกรณ์
2. เมื่อพบว่าทารกอยู่ในภาวะปกติแต่มีสัญญาณเตือนให้ค้นหาสาเหตุของ alarm และแก้ไขตาม flow chart ของแต่ละอุปกรณ์
3. จัดหาบุคลากรเสริมเมื่อมีภาระงานเพิ่มที่มีผลกระทบต่อ การตอบสนองต่อสัญญาณเตือน

เอกสารหมายเลข 4

ประเมินอาการแสดงของทารกและการทำงานของ infusion pump และการหาสาเหตุของสัญญาณเตือนและการแก้ไข

1. ประเมินอาการแสดงของทารกที่อยู่ในภาวะอันตรายจาก infusion pump
 - มีภาวะบวมเฉพาะที่ เนื่องจากสารน้ำรั่วออกนอกหลอดเลือด
 - เข็มอุดตัน ทำให้ทารกมีโอกาสได้สารน้ำ สารอาหาร ไม่เพียงพอ
 - ได้รับสารน้ำในปริมาณที่น้อยกว่าหรือมากกว่าที่กำหนด วิธีประเมินปฏิบัติตาม CPG IV leakage ของ รพ.ศรีนครินทร์ (ขอนแก่น)
2. ประเมินการทำงานของ Infusion pump
 - 2.1 ประเมินปริมาณสารน้ำที่ทารกได้รับทุก 2 ชั่วโมงโดยดูจากตัวเลขบนเครื่องว่าตรงกับปริมาณสารน้ำที่ต้องการให้หรือไม่
 - 2.2 ประเมินปริมาณสารน้ำทุก 8 ชม.หรือเมื่อมีการปรับเปลี่ยนอัตราการไหล/ชนิดสารน้ำโดยตรวจสอบสารน้ำที่เหลือ เพื่อยืนยันความถูกต้องของการทำงานของเครื่อง
3. เมื่อพบว่าทารกไม่ได้รับสารน้ำตามปริมาณที่ กำหนดและ/หรือ มีสัญญาณเตือนให้ค้นหาสาเหตุและแก้ไขทันที ตาม flow chart และเอกสารประกอบหมายเลข 6

เอกสารหมายเลข 5

ประเมินอาการแสดงของทารกและการทำงานของventilator และการหาสาเหตุของสัญญาณเตือนและการแก้ไข

1. ประเมินสีผิว การหายใจ การกำซาบเลือด ทุกครั้งที่ให้การพยาบาลทารก ร่วมกับบันทึกค่า SpO_2 , RR, HR ประเมิน ventilator wave form (หากมี) ทุก 1-2 ชั่วโมง หรือเมื่อปรับเปลี่ยน ventilator setting หรือ มีสัญญาณเตือน

2. ประเมินการทำงานของเครื่องช่วยหายใจ โดยตรวจสอบ setting ของเครื่องช่วยหายใจให้ตรงกับแบบบันทึก ventilator setting ทุก 2-4 ชั่วโมง และทุกครั้งที่ปรับเปลี่ยน setting หาพบว่าไม่ตรงกันให้ตรวจสอบกับแพทย์
3. เมื่อพบว่าทารกอยู่ในภาวะอันตรายให้แก้ไขทารกทันที และหากสัญญาณเตือนไม่สอดคล้องกับ ภาวะของทารกให้ค้นหาสาเหตุของการไม่ alarm และแก้ไขตาม flow chart ของแต่ละอุปกรณ์
4. เมื่อพบว่าทารกอยู่ในภาวะปกติแต่มีสัญญาณเตือนให้ค้นหาสาเหตุของ alarm และแก้ไขตาม flow chart ของแต่ละอุปกรณ์

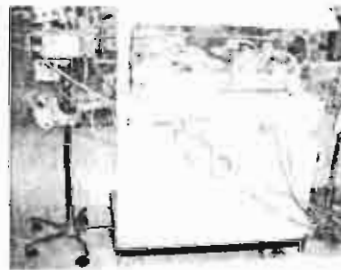
เอกสารประกอบหมายเลข 1

การบำรุงรักษา pulse oximeter, non invasive blood pressure monitor, cardio respiratory monitor, infusion pump, ventilator

ขณะใช้งาน

การดูแลรักษาขณะใช้งานโดยทั่วไป

1. เช็ดทำความสะอาดภายนอกตัวเครื่องด้วยผ้าสะอาดชุบน้ำพอลหมาด ในบริเวณที่สามารถทำความสะอาดได้ เพื่อไม่ให้เกิดการติดแน่นของคราบสกปรก
2. ขณะใช้งานให้ม้วนและรัดสายไฟให้เป็นวงกลม ให้สายไฟอยู่เหนือพื้นห้อง



3. ตรวจสอบการทำงานของหลอดไฟ digital บนหน้าปัดให้ติดครบทุกดวง เมื่อเปิดใช้กับทารกทุกครั้ง



Mechanical ventilator

- เติมน้ำในอับน้ำของเครื่องควบคุมความชื้น (humidifier chamber) ให้อยู่ในระดับที่กำหนด
- ชุดสายเครื่องช่วยหายใจชนิดใช้ครั้งเดียว (disposable) ที่เปิดใช้ครั้งแรกต้องเปลี่ยนทุก 3-7 วันถ้าเป็นการใช้ซ้ำ และทำให้ไร้เชื้อโดยการอบก๊าซ ให้เปลี่ยนทุก 7 วันถ้าเป็นการใช้ซ้ำ และทำให้ไร้เชื้อโดยการแช่น้ำยาเคมี ให้เปลี่ยนทุก 3 วัน
- ถ้ามีน้ำในวงจรท่อเครื่องช่วยหายใจให้ไล่น้ำลงไปใน water trap และเทน้ำทิ้งเมื่อมีมากถึงขีดที่บอกระดับสูงสุด เพื่อป้องกันการปนเปื้อนเชื้อ
- ดูแลวงจรท่อเครื่องช่วยหายใจไม่ให้หัก พับ หรือฉีกขาด

Pulse oximeter / Cardio respiratory monitor

- ดูแลสาย patient cables ไม่ให้ถูกหนีบหรือทับ โดยอุปกรณ์อื่น เช่น ประดู/หน้าต่างดูดซับ
- ดูแล leads ให้สะอาด เพื่อให้มีการนำส่งสัญญาณที่ดี

หลังใช้งาน

การทำความสะอาดและจัดเก็บอุปกรณ์โดยทั่วไป

1. เช็ดด้านนอกของเครื่องด้วยผ้าสะอาดชุบน้ำหรือน้ำสบู่พองหมาด แล้วเช็ดด้วยผ้าแห้ง (ห้ามใช้แอลกอฮอล์) หากยังไม่ใช้งานให้เก็บไว้ในตู้หรือใช้ผ้าคลุม
2. สายต่อไฟสลับและ patient probe, patient cable เช็ดด้วยผ้าสะอาดชุบน้ำพองหมาด แล้วเช็ดด้วยผ้าแห้ง

3. ทำความสะอาด cuff สำหรับวัดความดันเลือด โดยล้างด้วยน้ำสบู่แล้วล้างด้วยน้ำสะอาด ระวังไม่ให้น้ำเข้าภายในสาย แล้วเช็ดให้แห้ง
4. อุปกรณ์ทุกชนิดเมื่อไม่ใช้งาน ให้เก็บไว้ในบริเวณที่แห้งและเย็นแล้วใช้ผ้าคลุมกันฝุ่น



การทำความสะอาด Mechanical ventilator

1. ตัวเครื่องใช้หลักการทำความสะอาดเหมือนอุปกรณ์การแพทย์ทั่วไป
2. ชุดสายเครื่องช่วยหายใจ และอับน้ำ ทำความสะอาดด้วยน้ำสบู่ แล้วล้างน้ำสะอาดทำให้แห้ง แล้วส่งทำให้ไว้เชื้อ
3. แบคทีเรียฟิลเตอร์ทำความสะอาดโดยวิธี autoclave ห้ามล้างน้ำหรือแช่น้ำยามาเชื้อ เพราะจะทำให้แบคทีเรียฟิลเตอร์เสีย
4. ตัวตรวจวัดอัตราการไหล (flow sensor) ทำความสะอาดโดยแช่น้ำที่อุณหภูมิไม่น้อยกว่า 100 องศาเซลเซียส นาน 10-12 นาที เพื่อให้เสมหะหลุด เช็ดภายนอกให้แห้งด้วยผ้าสะอาด ทำให้ไว้เชื้อโดยวิธีอบก๊าซ หรือ autoclave
5. สายท่อออกซิเจนและท่ออากาศ เช็ดด้วยผ้าชุบน้ำพอนมอด แล้วเช็ดให้แห้ง

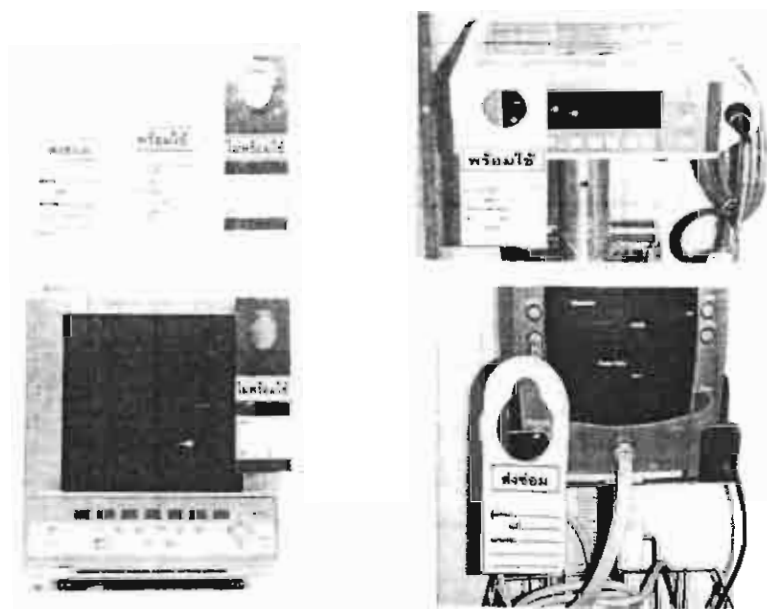
การรักษาแบตเตอรี่เครื่อง Infusion pump (ในกรณีที่ไม่มีเครื่องเพียงพอ)

1. เพื่อยืดอายุการใช้งาน battery ของเครื่อง infusion pump ควร recharge battery ทุก 2 เดือน โดยถ้ายังมีไฟ ค้างอยู่ใน battery ให้เปิดเครื่องทิ้งไว้ให้ battery หมด และนำเครื่องไป charge battery ติดต่อกันนาน 15 ชม. หรือจนกว่า battery เต็ม

2. ให้มีการหมุนเวียนใช้งาน เพื่อพักเครื่อง

การบำรุงรักษาและตรวจสอบความเที่ยงตรงของเครื่องมือ

1. ส่ง maintenance เครื่องมือทุกชนิด ปีละ 1 ครั้ง
2. ส่ง calibration เครื่องมือทุกชนิดปีละ 1-2 ครั้ง
3. จัดทำสมุดบันทึกประวัติการใช้งาน การบำรุงรักษา และการตรวจสอบความเที่ยงตรงของอุปกรณ์ประจำเครื่องดังตัวอย่างตาราง หน้า 286-287
4. จัดทำสัญลักษณ์หรือป้าย แสดงสถานะของเครื่อง เช่น พร้อมใช้, ส่งบำรุงรักษา, ส่งซ่อม



ตารางบันทึกการใช้อุปกรณ์
 อุปกรณ์ เครื่องช่วยหายใจ VIP Bird gold รุ่น 15653 C
 รหัสอุปกรณ์ AAM 01053
 วันที่รับอุปกรณ์ 31 กรกฎาคม 2543

วตป/เวลา เริ่มใช้	ชื่อ - สกุล	วตป/เวลา เลิกใช้	รวมชม.	หมายเหตุ/ปัญหาที่พบ
1.29 ส.ค. 43 10.30 น.	ด.ช. เอ	31 ส.ค. 43 16.35 น.	2 วัน 4 ชม.	Off
2.23 ก.พ.44 15 น.	ด.ญ. บี	26 เม.ย. 44 10 น.	23 วัน 22 ชม.	Off
3.2 เม.ย. 44 12 น.	ด.ช. ซี	10 ก.ค. 44 17 น.	1 วัน 18 ชม.	แพทย์ต้องการเปลี่ยน เครื่อง
4.13 ก.ค. 44 23.15 น.	ด.ญ. ดี	23 ก.ค. 44 15 น.	10 วัน	ค่า tidal volume ที่ตั้งกับ ค่าแสดงที่หน้าจอไม่ตรงกัน

ตารางบันทึกการบำรุงรักษาอุปกรณ์
 อุปกรณ์ เครื่องช่วยหายใจ VIP Bird gold รุ่น 15653 C
 รหัสอุปกรณ์ AAM 01053
 วันที่รับอุปกรณ์ 31 กรกฎาคม 2543

วคป	รายการ		ปัญหา ที่พบ	ผู้ส่ง เครื่อง	วคป.ที่รับ เครื่อง	ผู้รับ เครื่อง	ความ เห็นและ การแก้ไข โดยช่าง ซ่อม อุปกรณ์
	ส่ง ซ่อม	calibrate/ maintanance					
4 เม.ย.45 14 ก.พ.46	- ✓	Calibrate -	- อ่านค่า O ₂ flow และ TV ไม่ได้	วิระวรรณ บุญลิม	29 เม.ย.45 14 ก.พ.46	พัชรี ศศมล	ปกติ Volume monitor board ชำรุดรอ เปลี่ยน / บุญเลิศ นำ
					30 พ.ค.46	มะบุรี	Volume monitor board มา เปลี่ยน ให้ใหม่ เครื่อง ปกติ, บุญเลิศ

บรรณานุกรม

1. รังสิมา ภาษานนท์ และคณะ. การศึกษาอุบัติการณ์การติดเชื้อในอับ
น้ำทำความสะอาดชิ้นของเครื่องช่วยหายใจในหออภิบาลทารกแรกเกิด
ระยะวิกฤต. กรุงเทพฯ, 2541.
2. BEAR CUB[™] 750 vs Infant ventilator instruction
manual. Riverside, CA: Allied Healthcare Products, Inc. 1996.
3. Fisher & Paykel. Healthcare . Respiratory Humidifiers
Operating Manual . California: Fisher & Paykel Healthcare
Inc. , 1997.
4. HP Component Monitoring System HP Viridia 26/24 Series
User's Reference Manual. , 1990.
5. OXYPLETH pluse oximeter service manual . Connecticut :
Novamatrix Medical System Inc. , 1992 . 6. TERUFUSION
infusion pump TE-171 Series User's Reference Manual. ,
Tokyo: Terumo corporation , 1997.
7. V.I.P. Bird Gold and Stering Ventilator System Operator's
Manual L1421. Palm Springs, CA: Thermo Respiratory Group
2000.

■ ตั้งค่า low PIP ไว้ที่ - 2 ถึง -3 cmH₂O จากค่า PIP ที่ตั้งไว้

ตั้งค่า high PIP	ไว้ที่ + 2 ถึง +3 cmH ₂ O จากค่า PIP ที่ตั้งไว้
■ ตั้งค่า low PEEP	ไว้ที่ - 2 cmH ₂ O จากค่าที่ตั้งไว้ แต่ค่าที่ตั้งได้ต้องไม่ต่ำกว่า 1 cmH ₂ O
■ ตั้งค่า high BPM	ไว้ที่ + 10 ครั้ง/นาที จากค่าที่ตั้งไว้
■ ตั้งค่า volume limit	ไว้ที่ 8-10 ml/kg.

หมายเหตุ * 1. กำหนดโดยพิจารณาจากค่า ต่ำสุด-สูงสุด ของค่าปรกติ
2. การตั้งปรับค่า high /low alarm limit ของ monitor อาจเปลี่ยนแปลงตามพยาธิสภาพของโรคในทารกแต่ละราย

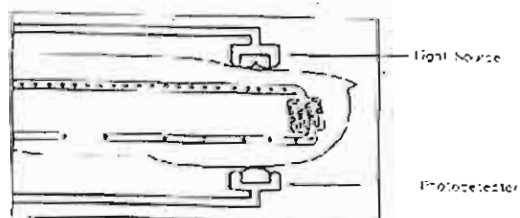
เอกสารอ้างอิง

1. วีณา จีระแพทย์, เกรียงศักดิ์ จีระแพทย์. หลักการดูแลทารกแรกเกิด
ขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก, 2545.
2. ภูเก็ต ดันติวิท. Bedside Monitoring Equipments-How to use
them?. ใน: สาริต โนตระกูลติดย. Neonatal Care In The Year 2000
The Prevention of Mobidities. กรุงเทพฯ: บริษัท ธนาเพรส แอนด์
กราฟฟิค จำกัด, 2542.
3. Fletetcher MA, MacDonald MG. Atlas of procedures in
neonatology. 2nded. philadelphia: J.B. Lippincott, 1993.

เอกสารประกอบหมายเลข 3

การติด SpO₂ sensor

1. เลือกชนิดและขนาดของ sensor ที่ใช้กับทารกแรกเกิด^{1,2}
2. การเลือกตำแหน่งที่ใช้ติด sensor คือ
 - มีการกำซาบเลือดที่ดี สะอาด แห้ง
 - ส่วนที่มีการเคลื่อนไหวน้อยที่สุด
 - ไม่ติดบริเวณที่บวมแดง ช้ำ หรือเขียวคล้ำ
 - ไม่ติดบริเวณส่วนปลายของส่วนที่มีการวัดความดันโลหิต หรือบริเวณส่วนปลายของส่วนที่มีการใส่ arterial catheter
3. ติด sensor ให้แหล่งกำเนิดแสง (light source) อยู่ตรงข้าม กับตัวรับแสง (photo detector)^{1,2}



- ในทารกน้ำหนักตัว <3 กิโลกรัม ควรติด sensor บริเวณฝ่ามือ ฝ่าเท้าหรือข้อมือ⁴

- ในทารกน้ำหนักตัว >3 กิโลกรัม ควรติด sensor บริเวณนิ้วโป้ง หรือนิ้วชี้ของนิ้วเท้า

4. ยึด sensor โดยใช้ก๊อชพันแล้วติดแถบการวนบนก๊อช หรือใช้ก๊อชที่เกี่ยวกันตัวเอง (ชื่อการค้าcoban) พัน³

- การยึด sensor ให้แนบกับผิวหนัง ถ้า sensor หลวม / แน่นเกินไป ค่าที่อ่านได้อาจสูง หรือต่ำกว่าความเป็นจริงหรืออ่านค่าไม่ได้และไม่แน่นอนเกินไปเพราะทำให้การกำซาบเลือด (perfusion) ลดลง

5. ประเมินการทำงานของ pulse oximeter โดย⁴

5.1 หน้าจอ ต้องมี waveform ของ pulse ที่ชัดเจนและสม่ำเสมอ หรือ column pulse search ควรมีความสูงมากกว่า 75% ของความสูงสูงสุด³



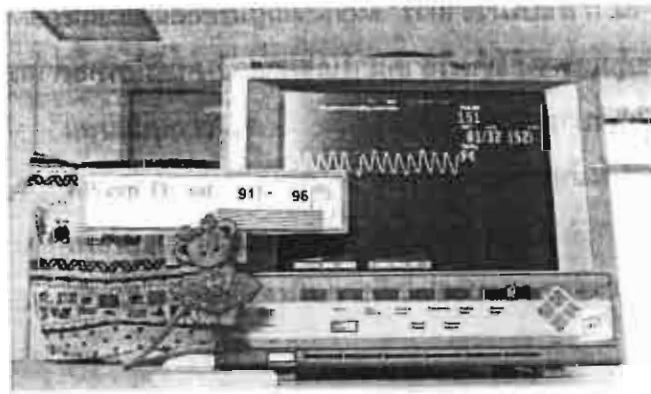
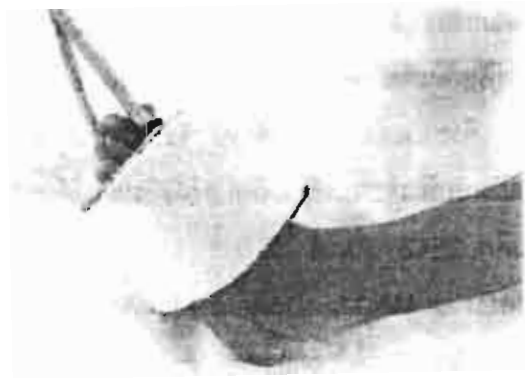
5.2 ค่าชีพจร (pulse rate) จากเครื่อง pulse oximeter ควรเท่ากันหรือใกล้เคียงกับอัตราการหัวใจของทารกที่นับได้จริง หรือจากcardio respiratory monitor ถ้าไม่เป็นไปตามข้อ 5.1 และ 5.2 ให้ปฏิบัติดังนี้

- ประเมินทารกว่ามีภาวะความดันโลหิตต่ำ/ตำแหน่งที่ติดถูกต้องหรือไม่

- ติด sensor หลวม หลุด แฉก หรือ sensor เสีย หากประเมินพบปัญหาให้แก้ไขตามสาเหตุ

6. ย้ายตำแหน่งที่ติด sensor ทุก 2 ชม.

7. ป้องกันตัว sensor จากแสง photo ซึ่งจะรบกวนการอ่านค่าโดยใช้แถบทึบแสงพัน หรือใช้ผ้าปิด sensor⁴



รูปการติดป้ายเกณฑ์ SpO_2 ที่ต้องการเพื่อให้บุคลากรช่วยปรับความเข้มข้นของออกซิเจน

เอกสารอ้างอิง

1. ภาควิชากุมารเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล.
การอบรมวิชาการ "Monitoring In Pediatric Intensive Care".
กรุงเทพฯ:ภาควิชากุมารเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ศิริราช
พยาบาล , 2540: 9.
2. ภูเก็ต ตันติวิท. Bedside Monitoring Equipments-How to use
them?. ใน : สาริต โหตระกิตย์. Neonatal Care In The
Prevention of Mobidities. กรุงเทพฯ: บริษัท ธนาเพลส แอนด์
กราฟฟิค จำกัด , 2542 :123-125.
3. วิณา จีระแพทย์,เกรียงศักดิ์ จีระแพทย์. หลักการดูแลทารก
แรกเกิดขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์องค์การสงเคราะห์ทหาร
ผ่านศึก, 2542 : 30.
4. Fletetcher MA,MacDonald MG.Atlas of procedures in
neonatology.2nded. philadelphia:J.B.Lippincott,1993: 60-71.
5. ธราธิป ไคละทัต. Cardiorespiratory monitoring in neonate.
ใน: การอบรมวิชาการ " Monitoring in Pediatric Intensive Care".
กรุงเทพฯ : ภาควิชากุมารเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ศิริราช
พยาบาล , 2540 : 12.

เอกสารประกอบหมายเลข 4

การติด electrode

1. เลือกคุณสมบัติของ electrode ให้เหมาะสม ดังนี้¹

- มีขนาดเหมาะสำหรับทารกแรกเกิด เพื่อไม่รบกวนต่อการทำหัตถการ หรือการถ่ายภาพรังสีเอกซ์
- มีแถบกาวยที่สามารถแนบติดไปกับผิวหนังบริเวณทรวงอก หรือแขนขาได้ดี
- gel ของ electrode จะต้องมีความเหนียวไม่สูญเสียน้ำเร็วเกินไป โดยสังเกตจาก ระยะเวลาของการใช้งานควรจับสัญญาณได้นานกว่า 24 ชม.
- electrode ที่ระคายเคืองต่อผิวหนังน้อย ไม่ทำลายหนังกำพร้าเมื่อลอกออก

2. การติด electrode²

- 2.1 ใช้ electrode ที่ไม่หมดอายุการใช้งาน
- 2.2 ทำความสะอาดบริเวณที่จะติด electrode ด้วยสำลีชุบน้ำสะอาด และซับให้แห้ง
- 2.3 ทารกที่มีน้ำหนักต่ำกว่า 1,250 กรัม ให้ติด tegaderm/opsite แทนแถบกาวย
- 2.4 ติด electrode บนผิวหนังทารกจากขอบด้านหนึ่งไปอีกด้านหนึ่ง เพื่อไล่อากาศออก
- 2.5 ตำแหน่งที่เหมาะสมในการติด electrode ของทารก



ภาพการติด electrode 3 ตำแหน่ง (มาตรฐาน)



การติด electrode 3 ตำแหน่ง (มาตรฐาน)²

RA วางบริเวณใต้ต่อจุดกึ่งกลางของกระดูกไหปลาร้า (right midclavicular line)

LA วางบริเวณใต้ต่อจุดกึ่งกลางของกระดูกไหปลาร้า (left midclavicular line)

LL วางบริเวณท้องส่วนล่างด้านซ้าย (left lower abdomen)

หมายเหตุ ในกรณีที่ทารกเกิดก่อนกำหนด หรือทารกน้ำหนักตัวน้อย ให้ติดตำแหน่ง LL ที่หน้าขาข้างซ้าย และ ตำแหน่ง RA , LA ที่ลำตัวด้านข้างได้รั้งแร้ ทั้ง 2 ข้าง ในระดับเดียวกับราวนม³

3. การประเมินการทำงานของเครื่องหลังติด electrode หน้าจอ monitor ต้องมี wave form ของ QRS แสดงค่า heart rate จากเครื่อง EKG เท่ากันหรือใกล้เคียงกับ heart rate ที่ฟังได้จากทวารก ถ้าไม่เท่ากันให้ตรวจสอบการติดแนบ gel ของ electrode และการเชื่อมต่อของสาย electrode
4. ควรเลือก lead 2 เนื่องจาก เห็น QRS ชัดเจน²

เอกสารอ้างอิง

1. ภาควิชากุมารเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล. การอบรมวิชาการ " Monitoring in Pediatric Intensive Care". กรุงเทพฯ: ภาควิชากุมารเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล , 2540 : 13.
2. HP Component Monitoring System HP Viridia 26/24 Series User's Reference Manual Volume 2 Parameter Information . Andover, MA : Hewlett-Packard company , 1999 : 9,15.
3. Fletetcher MA.,Macdonald MG.Atlas of procedures in neonatology.2nded. Philadelphia :J.B.Lippincott,1993 : 40-47.

เอกสารประกอบหมายเลข 5

วิธีการวัด Neonate blood pressure

1. ขนาดของ BP cuff

ต้องมีความยาวพอที่จะพันรอบแขน หรือขา ของทารก โดยให้ความกว้างของ cuff เท่ากับร้อยละ 45-70 ของเส้นรอบวงแขนขาของบริเวณที่จะวัด ¹

ขนาดของ BP Cuff สำหรับทารกแรกเกิด ²

Cuff No.	Limb Circumference (cm)
# 1	3-6
# 2	4-8
# 3	6-11
# 4	7-13
# 5	8-15

From: American Academy of Pediatrics Task Force Pressure

Control : Report. Pediatrics 59 : 797,1977.

2. พัน BP cuff รอบแขนหรือขา อย่างพอดี ไม่แน่น หรือหลวมเกินไป
3. วาง BP cuff ให้ arterial mark ตรงกับ artery ของทารกส่วนที่จะวัด BP



รูป การวัด BP ที่แขน



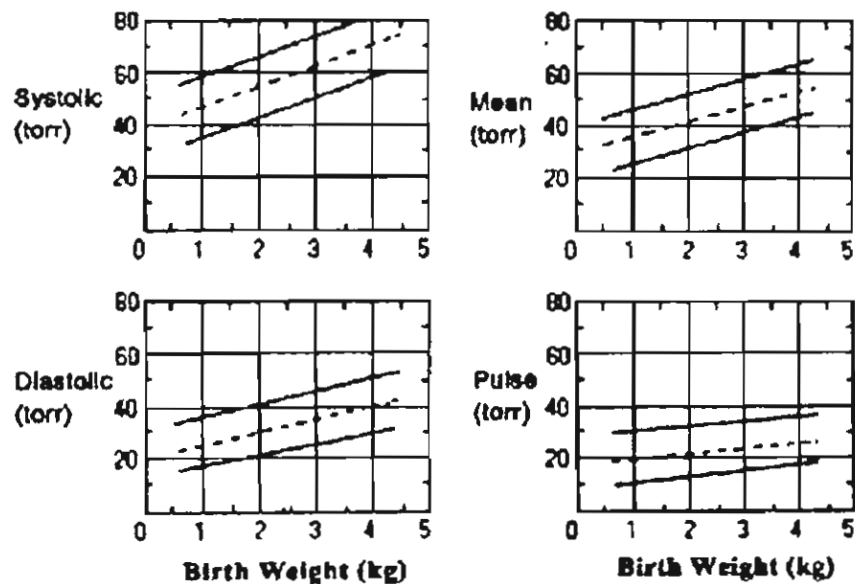
รูป การวัด BP ที่มือ

4. ขณะวัดทารกต้องอยู่นิ่ง ๆ
5. การวัด BP แบบติดตามต่อเนื่องให้กดปุ่ม auto และตั้งความถี่ของเวลาที่
ต้องการวัดให้เหมาะสมกับสภาวะของทารก แล้วกดปุ่ม start
6. ถ้าค่าออกมาผิดปกติให้วัด BP ซ้ำ โดยสำรวจขั้นตอนว่าถูกต้องหรือไม่
หากใช้ปุ่ม stat ต้องกดปุ่ม stop ทุกครั้งหลังการวัด เพราะการวัดที่
เดียวกันซ้ำ ๆ ทำให้เกิด ischemia, ecchymosis และ neuropathy ได้
7. ถ้าต้องการวัดแบบติดตามต่อเนื่อง (continuous monitoring) ต่อไปให้
กดปุ่ม start ใหม่

ข้อควรระวัง ²

1. ค่า BP เชื่อถือไม่ได้ในกรณี

- 1.1 การเลือกขนาด cuff เล็กเกินไป ทำให้ BP สูงกว่าจริง cuff ใหญ่เกินไป ทำให้ BP ต่ำกว่าจริง แต่ถ้าจำเป็นต้องเลือก ให้เลือก cuff ใหญ่เนื่องจากความคลาดเคลื่อนจะน้อยกว่า
- 1.2 BP cuff ที่หวมเกินไปทำให้ค่า BP สูงกว่าความเป็นจริง หรือวัดไม่ได้
- 1.3 BP อาจวัดไม่ได้ในกรณีทารกมีการกำซาบเลือดไม่ดี
- 1.4 BP ไม่ ถูกต้อง ถ้าทารกมีชักหรือสั่น (tremors)



รูปแสดงค่าปกติของความดันเลือด ความดันเฉลี่ย
และความดันชีพจรใน 12 ชั่วโมงแรกหลังคลอด³

เอกสารอ้างอิง

1. Pracha Nuntnarumit , Wenjian Yang , MS and Henrietta S. Bada-Ellzey , MD.Blood pressure measureeements in the newborn . In : Clinics in perinatology volume 26. number 4 . December 1999: 986-987.
2. Fletetcher MA.,Macdonald MG.Atlas of procedures in neonatology.2nded. Philadelphia: J.B.Lippincott,1993:49-50.
3. Versmold HT , Kitterman JA , Phibbs RH et al : Aortic blood pressure during the first 12 hours of life in infants with birth weight 610 to 4220 grams. Pediatric 67, NO.5 : 611, May 1981. Copyright © American Academy of Pediatrics, 1981 .
4. Morray J, Todd S: A hazard of continuous flush systems for vascular pressure monitoring in infants. Anesthesiology 38:187,1983.

เอกสารประกอบหมายเลข 6

การใช้ Infusion pump

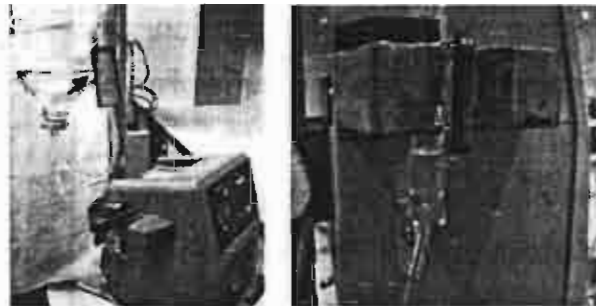
1. เลือกชนิดชุดให้สารน้ำที่เข้าได้กับInfusion pumpของแต่ละบริษัท
2. นำสายชุดให้สารน้ำที่ไล่อากาศแล้วมาวางเข้าที่เครื่องตามช่องที่กำหนดให้สายอยู่ในแนวเส้นตรงและปิดประตูเครื่องให้สนิท
3. เปิดเครื่อง และตั้งอัตราการไหลเป็น มล./ชม.
4. ตั้งปริมาณสารน้ำที่ทารกควรได้รับใน 2 ชม.
5. กดปุ่มเริ่มการทำงาน

สาเหตุการของเกิดสัญญาณเตือนและการแก้ไข

สาเหตุ	การแก้ไข
1. Occlusion - สายชุดให้สารน้ำหัก พับ งอ หรือถูกทับ - สายชุดให้สารน้ำหรือ T-connector ถูกหนีบด้วย ตัวหนีบ (clamp) - หมุนข้อต่อสามทางผิดทาง	- จัดสายชุดให้สารน้ำให้ไหลได้สะดวก - ปลดตัวหนีบ - หมุนข้อต่อสามทางให้ถูกทาง
2. Air in line - มีอากาศในชุดให้สารน้ำ - สารน้ำหมด	- ไล่อากาศออกจากชุดให้สารน้ำ - ต่อขวดสารน้ำใหม่
3. No drop - ติด drop sensor ไม่ถูกตำแหน่ง - มีสารน้ำเต็มกระเปาะ - สารน้ำหมด	- ติด drop sensor ใหม่ให้ถูกตำแหน่ง - บีบสารน้ำให้เหลือครึ่งกระเปาะ - ต่อขวดสารน้ำใหม่
4. Completion	
5. Door open	
6. Low battery	
7. เครื่อง / อุปกรณ์ชำรุด	

สาเหตุของการไม่ได้รับสารน้ำตามปริมาณที่กำหนด

สาเหตุ	การแก้ไข
1. ข้อต่อต่าง ๆ (T-connector, extension tube, ข้อต่อสามทาง, ชุดให้สารน้ำ) หลุดจากกัน	- ต่อข้อต่อใหม่โดยใช้ aseptic technique
2. ตั้งอัตราการไหลของสารน้ำผิด	- ตั้งอัตราการไหลของสารน้ำใหม่ให้ตรงกับคำสั่งการรักษาและรายงานแพทย์ให้รับทราบเพื่อประเมินอาการทารกและให้การรักษา



รูปตัวอย่าง Infusion pump ชนิด ติด drop sensor

บรรณานุกรม

1. TERUFUSION infusion pump TE-171 Series User's Reference Manual. ,Tokyo: Terumo corporation, 1997.

เอกสารประกอบหมายเลข 7

การใช้เครื่องช่วยหายใจ¹

1. เตรียมเครื่องช่วยหายใจที่เหมาะสมกับทารก พร้อมทั้งติดตั้งเครื่องควบคุมความชื้น (Heated wire humidifier)
2. ต่อท่อก๊าซ (Air) และออกซิเจน (Oxygen) กับแหล่งจ่ายทั้งสองให้แน่น โดยแรงดันแหล่งจ่าย ก๊าซ 30-80 ปอนด์กับอัตราไหลอย่างต่ำ 50 ลิตร ต่อนาที
3. เลือกตั้งระยะเวลาเตือน apnea, alarm ที่เหมาะสมกับการปฏิบัติงาน
4. ต่อปลั๊กสายเครื่องช่วยหายใจ และเครื่องทำความชื้นกับกระแสไฟฟ้าภายนอก
5. ต่อวงจรเครื่องช่วยหายใจทารก (patient circuit)
6. เลือกตั้งป้อนอุณหภูมิของก๊าซจากเครื่องควบคุมความชื้นที่ป้อน airway temperature และ chamber control

เอกสารอ้างอิง

1. พชรินทร์ ยศเทียม, ศัชรินทร์ ดยาดี. คู่มือการใช้เครื่องช่วยหายใจ สำหรับทารก.ใน: คู่มือการใช้และการดูแลรักษาเครื่องมือของหอผู้ป่วย ในหน่วยทารกแรกเกิด. กรุงเทพฯ : 2542.

เอกสารประกอบหมายเลข 8

สาเหตุของสัญญาณเตือนและการตอบสนอง

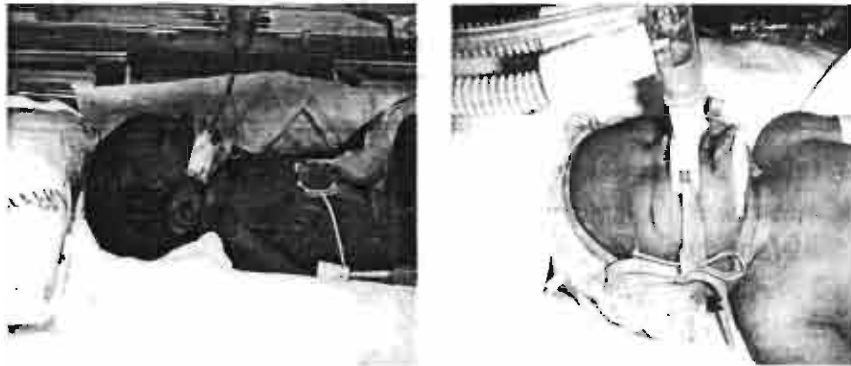
Alarm	การประเมิน เพื่อหาสาเหตุ	การตอบสนอง
8.1 High pressure	1. มีการหัก พับ งอของ ETT หรือวงจรท่อเครื่องช่วยหายใจ 2. ทารกหายใจด้านเครื่อง/ไอ โดยประเมินจาก 2.1 การหายใจไม่สัมพันธ์กับเครื่อง 2.2 ทารกตื่นกระสับกระส่าย 2.3 การดึงรั้ง (retraction) มากกว่าเดิม 3. มีน้ำขังอยู่ในวงจรท่อเครื่องช่วยหายใจจำนวนมาก 4. การอุดตันของ ETT จากน้ำคัดหลั่งประเมินโดย 4.1 มีน้ำคัดหลั่งใน ETT 4.2 ทรวงอกขยายตัวลดน้อยลง 4.3 ฟังเสียงหายใจเบาลง 4.4 มีเสียงครีคราด (transmitted) 4.5 บีบ bag แล้วต้องใช้แรงบีบเพิ่มมากกว่าเดิม 4.6 ผ่านหลอดดูดเสมหะได้ยาก	- จัด position ของ ETT โดยดูรายละเอียด CPG การป้องกัน ETT หลุด - จัดวงจรท่อเครื่องช่วยหายใจ - ปลอมทารกให้สงบหรือแก้ไขตามปัญหาที่ทำให้ทารกไม่สุขสบาย เช่น มีไข้, เจ็บปวด - เหน้าที่ขังอยู่ทั้ง - ทำสรีระบำบัดทรวงอกและดูดน้ำคัดหลั่ง หากทารกอาการไม่ดีขึ้นโดยมีอาการแสดงของข้อ 2 และข้อ 4.2, 4.3, 4.5, 4.6 ให้เปลี่ยน ETT

Alarm	การประเมิน เพื่อหาสาเหตุ	การตอบสนอง
8.2 Low PIP	- ETT หรือท่อเครื่องช่วยหายใจ หลวมหรือหลุดออกจากกัน - วงจรท่อเครื่องช่วยหายใจรั่ว, หลวมหรือหลุดออกจากกัน โดยตรวจดูรอยแตก ร่วมกับใช้มือลูบไปตามวงจรท่อเครื่องช่วยหายใจ ว่ามีลมรั่วออกมาหรือไม่ - ปลาย ETT หลุดจาก trachea โดยประเมินจาก - ได้ยินเสียงทาร์กร่อง - ทรวงอกไม่เคลื่อนตามจังหวะเครื่องช่วยหายใจ - อาจมีฟองน้ำลายออกมาทางปากมากกว่าปกติ	- ต่อ ETT กับท่อเครื่องช่วยหายใจให้สนิท - ต่อวงจรท่อเครื่องช่วยหายใจ ทุก ๆ ส่วนให้สนิท ถ้ามีรอยรั่วหรือแตกให้เปลี่ยน - ใส่ ETT ใหม่
8.3 High breath rate	- ตั้ง high breath rate alarm ต่ำกว่าอัตราการหายใจของทารก - เครื่องทำงานเองโดยที่ทารกไม่ได้กระตุ้น (auto cycling) เนื่องจาก - มีน้ำขังอยู่ในท่อวงจร - มีลมพัดผ่านทำให้วงจรเครื่องช่วยหายใจแกว่ง	- ตั้ง breath rate เท่ากับอัตราหายใจที่ทารกกระตุ้นเครื่องให้ทำงาน + 10 ครั้ง/นาที - เติมน้ำที่ขังในวงจรท่อเครื่องช่วยหายใจออก - ปรับอุณหภูมิ chamber และอุณหภูมิห้องให้เหมาะสม - ไม่ให้ลมพัดผ่านวงจรท่อเครื่องช่วยหายใจ

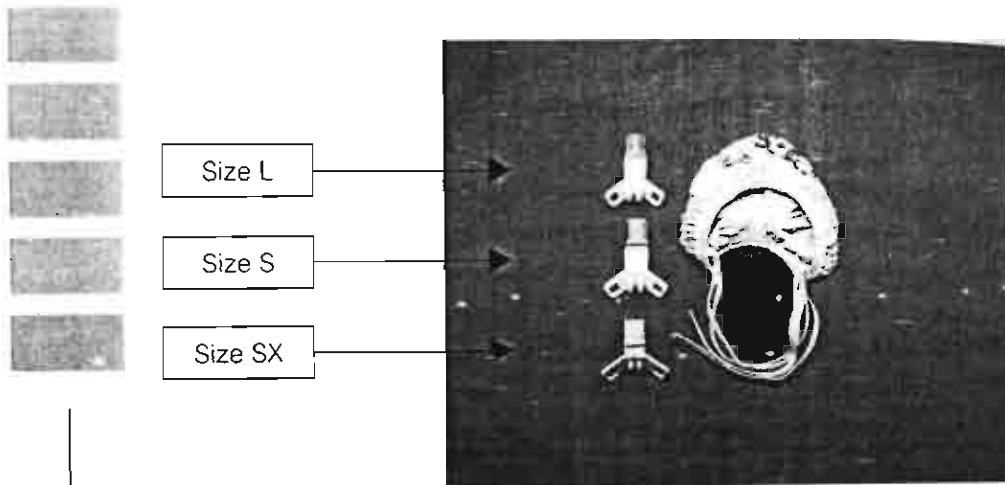
Alarm	การประเมิน เพื่อหาสาเหตุ	การตอบสนอง
8.3 (ต่อ)	2.3 ETT leak โดยประเมิน จากขนาดและความลึก ดูรายละเอียดจาก CPG การป้องกัน ETT หลุด	- เปลี่ยนขนาดและความลึก ของ ETT ให้ถูกต้อง
	3. การตั้ง ventilator setting ไม่เหมาะสมกับพยาธิสภาพ ปอดของทารก	- รายงานแพทย์เพื่อประเมิน ทารกซ้ำและปรับ setting ให้ เหมาะสม
8.4 Low PEEP/	1. วงจรท่อเครื่องช่วยหายใจหลุด จาก ETT /Nasal prongs	- ตรวจสอบวงจรช่วยหายใจ กับ ETT/Nasal prongs ให้สนิท
	2. ETT /Nasal prongs หลุดจากทารก	- ใส่ ETT/Nasal prongs ใหม่, ยึด Nasal prongs ให้กระชับ (รูปที่ 1 ห้ายตาราง)
	3. ในกรณีที่ใช้ Nasal CPAP 3.1 ทารกอ้าปาก/ร้อง	- จัดสิ่งแวดล้อมให้ทารกสงบ
	3.2 Nasal prongs เล็กหรือ ใหญ่ไป	- เปลี่ยนขนาด Nasal prongs ให้เหมาะสม กับทารก (รูปที่ 2 ห้ายตาราง)
	3.3 Nasal prongs อุดตัน	- ดูแลทำความสะอาดจมูกทารก Nasal prongs
	4. ตั้ง low PEEP alarm สูงกว่า PEEP/CPAP ที่ทารกได้รับ CPAP	- ตั้ง low PEEP/CPAP ให้ เหมาะสมตามเอกสาร หมายเลข 1
8.5 Volume limit alarm	1. ตั้ง Volume limit alarm ไม่เหมาะสม	- ตั้ง Volume limit alarm ใหม่ ตามเอกสารหมายเลข 1
8.6 Apnea	1. ทารกหยุดหายใจ (apnea)	- ประเมิน สัตวิ, SpO ₂ , HR และ การหายใจเองของทารก - ถ้า มี apnea alarm / HR < 100 ครั้ง/นาที ร่วมกับ SpO ₂ ลดลง และไม่กลับไประดับ เดิมของทารก, สัตวิเขียว ให้ กระตุ้นโดย สัมผัสตัวทารกหรือ PPV

Alarm	การประเมิน เพื่อหาสาเหตุ	การตอบสนอง
8.6 (ต่อ)	2. ตั้งเวลา apnea alarm ไว้สั้นเกินไป (≤ 10 วินาที)	- ถ้าสีผิวทารก/ SpO ₂ หรือ HR กลับมาที่ค่าปกติของทารก ให้ ประเมินว่าทารกหายใจได้เอง หรือไม่ ถ้าไม่หายใจเอง/ มี apnea บ่อย ≥ 2 ครั้ง/ชั่วโมง ให้รายงานแพทย์เพื่อแก้ไข - ตั้ง apnea alarm ไว้ที่ 15-20 วินาที
8.7 Chamber alarm		
- Temp probe	1. Temperature probe ไม่ได้ต่อ เข้ากับวงจรต่อเครื่องช่วย หายใจ 2. เสียบสาย temperature probe ผิด 3. สาย temperature probe ชำรุด	- ต่อสาย temperature probe เข้ากับวงจรต่อเครื่องช่วย หายใจ - ตรวจสอบวงจรและต่อสาย temperature probe ให้ถูกต้อง - เปลี่ยน temperature probe ใหม่และส่งซ่อม
- Heated wire	1. Heated wire ไม่ได้ต่อเข้ากับ วงจรต่อเครื่องช่วยหายใจ	- ต่อ heated wire เข้ากับวงจร ต่อเครื่องช่วยหายใจ
- Chamber temp low	1. heater plate ไม่แนบสนิทกับ ฐานของ chamber 2. temperature probe ไม่ได้ต่อ กับ chamber outlet 3. มีการไหลของอากาศมากเกินไป	- ตรวจสอบและวาง heater plate ให้แนบสนิทกับฐานของ chamber - ต่อ temperature probe กับ chamber outlet - ตรวจสอบการไหลของอากาศ ไม่ควรเกิน 80 ลิตร/มล.
- Chamber temp high	1. ไม่ได้เติมน้ำลงใน chamber 2. heater plate ชำรุด	- เติมน้ำลงใน chamber ให้อยู่ ในระดับที่เหมาะสม - เปลี่ยน chamber ใหม่และ ส่งซ่อม

Alarm	การประเมิน เพื่อหาสาเหตุ	การตอบสนอง
8.7 (ต่อ) - Airway temp low - Airway temp high	1. การไหลของอากาศต่ำกว่าปกติ 2. ไม่ได้ต่อ temperature probe กับ probe housing 3. ระยะห่างระหว่าง temperature probe กับ heated wire มากเกินไป 1. มีการเพิ่มการไหลของอากาศอย่างรวดเร็ว 2. ตำแหน่งของ temperature probe อยู่ในตู้อบ 3. ระยะห่างระหว่าง temperature probe กับ heated wire น้อยเกินไป	- ตรวจสอบการไหลของอากาศอย่างต่ำ 1.5 ลิตร/มล - ต่อ temperature probe กับ probe housing - จัดระยะห่างระหว่าง temperature probe กับ heated wire น้อยกว่า 100 มม. - รอให้อุณหภูมิของ chamber ลดลงถ้ายัง alarm อยู่ให้เปลี่ยน chamber ใหม่ - จัดตำแหน่งของ temperature probe ให้อยู่บริเวณหน้าต่างของตู้อบ - จัดระยะห่างระหว่าง temperature probe กับ heated wire มากกว่า 25 มม.
8.8 Circuit fault	1. ส่วนต่าง ๆ ของวงจรต่อเครื่องช่วยหายใจหลุด/ต่อไม่สนิท	- ต่อวงจรเครื่องช่วยหายใจให้สนิท
8.9 Low battery	1. Internal battery เสื่อม 2. ปลั๊กต่อไฟ AC หลวมหรือหลุด 3. ไม่ได้เปิด UPS	- ต่อกระแสไฟ AC และส่งซ่อม - สับปลั๊กไฟและต่อให้สนิท - เปิดสวิตช์ UPS
8.10 Electrical failure	1. วงจรไฟของเครื่องทำงานผิดปกติ 2. ปลั๊กไฟหลุด	- เปลี่ยนเครื่องช่วยหายใจใหม่ - ส่งซ่อม - เสียบปลั๊กไฟใหม่



รูปที่ 1 แสดงการยึด ETT/Nasal prongs ให้กระชับ



รูปที่ 2 แสดงหมวกยึด Nasal prongs และขนาด Nasal prongs
(size L สำหรับทารกน้ำหนักมากกว่า 2,000 กรัม,
size S สำหรับทารกน้ำหนัก 1,500-2,000 กรัม,
size SX สำหรับทารกน้ำหนักน้อยกว่า 1,500กรัม)

บรรณานุกรม

1. วิธนา จีระแพทย์.เกรียงศักดิ์ จีระแพทย์. หลักการดูแลทารกแรกเกิดขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพฯ:โรงพิมพ์องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก,2545:105.
2. V.I.P. Bird Gold and Stering Ventilator System Operator's Manual L1421.Palm Springs,CA: Thermo Respiratory Group 2000.
3. BEAR CUB TM 750 vs Infant ventilator instruction manual. Riverside,CA:Allied Healthcare Products, Inc.1996.
4. Goldsmith JP,Karotkin EH.Assisted Ventilation of the Neonate. 2nded.Philadelphia:W.B.Saunders company,1988 :133.

เอกสารอ้างอิง

1. ธรธิป โคละทัต. Cardiorespiratory monitoring in neonate. ในการอบรมวิชาการ "Monitoring in Pediatric Intensive Care". กรุงเทพฯ : ภาควิชากุมารเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล, 2540.
2. พัทธินทรยศเทียม, ศัชรินทร์ ตยาดี. คู่มือการใช้เครื่องช่วยหายใจสำหรับทารก.ใน: คู่มือการใช้และการดูแลรักษาเครื่องมือของหอผู้ป่วย ในหน่วยทารกแรกเกิด. กรุงเทพฯ , 2542.
3. รังสิมา ภาษานนท์ และคณะ.การศึกษาอุบัติการณ์การติดเชื้อในอับน้ำทำความสะอาดชิ้นของเครื่องช่วยหายใจในหออภิบาล ทารกแรกเกิดระยะวิกฤต.กรุงเทพฯ, 2541.

4. วีณา จีระแพทย์, เกียรติศักดิ์ จีระแพทย์. หลักการดูแลทารกแรกเกิดขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์องค์การสงเคราะห์ทหารผ่านศึก, 2545.
5. ภาควิชากุมารเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล. การอบรมวิชาการ " Monitoring in Pediatric Intensive Care". กรุงเทพฯ: ภาควิชากุมารเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล, 2540.
6. ภูเก็ต ตันติวิท. Bedside Monitoring Equipments-How to use them?. ใน:สาธิต โหตระกิตย์. Neonatal Care In The Year 2000 The Prevention of Mobidities. กรุงเทพฯ: บริษัท ธนาเพรศ แอนด์ กราฟฟิค จำกัด, 2542.
7. BEAR CUB™ 750 vs Infant ventilator instruction manual. Riverside,CA:Allied Healthcare Products, Inc.1996.
8. Fletetcher MA.,Macdonald MG.Atlas of procedures in neonatology.2nded. Philadelphia: J.B.Lippincott,1993.
9. Goldsmith JP,Karotkin EH.Assisted Ventilation of the Neonate. 2nded.Philadelphia:W.B.Saunders company,1988.
10. HP Component Monitoring System HP Viridia 26/24 Series User's Reference Manual. , 1990.
11. Morray J, Todd S: A hazard of continuous flush systems for vascular pressure monitoring in infants.Anesthesiology, 1983.
12. OXYPLETH pluse oximeter service manual . Comericut : Novamatrix Medical System Inc. , 1992.

13. Pracha Nuntnarumit , Wenjian Yang , MS and Henrietta S. Bada-Ellzey , MD. Blood pressure measurements in the newborn. In : Clinics in perinatology volume 26. number 4 . December 1999.
14. TERUFUSION infusion pump TE-171 Series User's Reference Manual. ,Tokyo:Terumo corporation, 1997.
15. Versmold HT , Kitterman JA , Phibbs RH et al : Aortic blood pressure during the first 12 hours of life in infants with birth weight 610 to 4220 grams. Pediatric 67, NO.5 : 611, May 1981. Copyright® American Academy of Pediatrics, 1981.
16. V.I.P. Bird Gold and Stering Ventilator System Operator's . Manual L1421. Palm Springs, CA: Thermo Respiratory Group 2000.

APPENDIX C

The International Publication Research Report
"Barriers to Safe Practice in the Neonatal Intensive Care Unit:
The Nurses' Life Experience in Thailand"

Editorial Manager(tm) for Journal of Obstetric, Gynecologic & Neonatal Nursing
Manuscript Draft

Manuscript Number:

Title: Barriers to Safe Practice in the Neonatal Intensive Care Unit: The Nurses' Life Experience in Thailand

Article Type: Original Research

Keywords: Descriptive phenomenology; Error event; Performance obstacle; Nursing practice; NICU

Corresponding Author: Professor Veena Jirapaet, D.N.Sc.

Corresponding Author's Institution: Chulalongkorn University

First Author: Veena Jirapaet, DNSc

Order of Authors: Veena Jirapaet, DNSc; Chompunuch Sopajaree, Ph.D.; Kriangsak Jirapaet, MD, MPH

Veena Jirapaet¹, Chompunuch Sopajaree², and Kriangsak Jirapaet³

¹ Veena Jirapaet, RN, DNSc, is a professor at the Faculty of Nursing, Chulalongkorn University, Bangkok, Thailand.

² Chompunuch Sopajaree, RN, PhD, is a nursing instructor at the Faculty of Nursing, Chulalongkorn University, Bangkok, Thailand.

³ Kriangsak Jirapaet, MD, MPH, is a professor of Neonatology at the Faculty of Medicine Siriraj Hospital, Mahidol University, Bangkok, Thailand

Address for correspondence: Professor Veena Jirapaet, RN, DNSc, Faculty of Nursing, Chulalongkorn University, Bangkok 10330, Thailand. E-mail: jveena@chula.ac.th.

Acknowledgement

This project was supported by Thailand Research Fund, Grant RSA4580021.

Abstract

Objective: To describe barriers nurses experienced in providing safe practice in the neonatal intensive care unit (NICU) and to investigate area of errors most affected when nurses confronted the barriers.

Design: A qualitative-phenomenological methodology.

Setting: A randomly selected four large NICUs in Thailand.

Participants: Twenty-seven NICU nurses.

Main Outcome Measures: A semistructured interview of the nurses' life experience related to the NICU area of error, factors forming barriers to safe practice and neonatal outcome.

Results: Of 245 error events, neonates were identified to suffer 126 (55.5%) adverse events. Five themes emerged as common factors obstructing nurses from incorporating safety processes into their caring roles; these were human susceptibility to error, system operating care weakness, problematical medical devices, poor team communication and situational provocation. Nurses described multiple barriers that were largely associated with understaffing, a sudden increase in patient acuity, multiple assignments, and an inadequate knowledge of safety in neonatal critical care, which often interacted and influenced the functioning of nurses' performance when processed to a single error occurrence. This article describes in detail the themes and unique subthemes of NICU error events and the relationship that exists to neonatal outcomes.

Conclusion: Focus on management of the potential barriers could prevent and intercept future errors in this vulnerable population.

Keywords: Descriptive phenomenology - Error event - Performance obstacle - Nursing practice - NICU

1 The neonate population is at significant risk for error incidents, particularly in the
2 setting of multiple drug therapy, complex illness, and an immature organ system and yet
3 they are unable to communicate with the provider. Previous studies have reported that
4 neonates admitted to neonatal intensive care units (NICUs) have had multiple
5 preventable complications associated with practice procedures and the use of equipment.
6 These have included adverse drug events, nosocomial infections, sepsis, blindness,
7 deafness, chronic lung diseases, neurosensory sequelae and they have undermined
8 parental trust in the health care system (Chang, Lin, & Lin, 2001; Hack et al., 2000; Lee
9 et al., 2000; Mahieu et al., 2001; Mangurten, Angst, Boyle, See, & Beckman, 2000;
10 Petdachi, 2000; Prot et al., 2005; Sohn et al., 2001). The adverse outcomes have resulted
11 in a longer length of hospital stay, and a higher cost of medical care (Mahieu,
12 Buitenweg, Beutels, & De Dooy, 2001). Moreover, morbidity is ongoing throughout
13 childhood (Lindeke, Stanley, Else, & Mills, 2002).

14 Any effort to improve safety practice in the NICU depends on learning how safety
15 emerges from the context of the care delivered. Recent studies have described the error
16 phenomena in the NICU setting from the medical view (Kanter, Turenne & Slonim,
17 2004; Mangurten et al., 2000; Nagata, et al., 2002; Simpson, Lynch, Grant & Alroomi,
18 2003). These studies used incident reports and all but two conducted a retrospective
19 medical record review. The approach limited a detailed analysis of the incidents and the
20 reliability of the causal attribution of incidents as it relied on implicit judgments by
21 expert (Parker & Lawton, 2003). More limitation was in access to uncover the error
22 types and the underlying causes of the non-reporting incidents. Kozer et al. (2002) and
23 Leape et al. (1991) stated that their studies of record review had tapped only a fraction of
24 the actual errors made and might not provide insight into specific causes of an adverse
25 event.

Given that nurses comprise the largest component of the NICU health care team and are involved with the day-to-day complex care environment where neonatal patient safety is often compromised through errors, examination of the barriers that nurses experience in trying to deliver quality care can provide insight into safety practice in the NICU that might be improved to result in a better outcome for this vulnerable population. However, error incidents in the NICU nursing care context have not been fully described and the barriers associated with the incidents have not been elucidated. We therefore conducted a qualitative study. The methodology used an in-depth enquiry into NICU nursing circumstances from the nurse being personally involved in the events. The approach gives rise to the non-reporting events as a means of promoting a voluntary self-reporting and to create a climate whereby nurses feel free to discuss and analyze their errors. In this way, the opportunity to learn from the way the barrier is defined and links between its interactive components in each incident can be fully explored and exploited.

Defining Key Terms and Health System Influences

A major issue in reporting and learning to improve patient safety is the lack of a universal definition. This study uses terms and definitions adopted by the Institution of Medicine (Kohn, Corrigan, & Donaldson, 2000) to ensure a clear understanding of the terms and a consensus interpretation of the safety phenomena in NICUs. The errors were defined as the failure of a planned action to be completed as intended or the use of a wrong plan to achieve an aim and which had the potential to adversely affect the neonate. Error outcomes were classified based on events associated with harm or injury that led to the neonate's suffering or disability or death due to nursing practices rather than the neonate's underlying disease or condition. An adverse event (AE) was defined

51 as an unintended incident in care that resulted in an adverse outcome and required
52 additional care effort. Near misses were events in which unwanted consequences were
53 prevented. We considered the barrier to safety when it is commonly present for practice
54 situations that entail error events.

55 Setting sites in this study are level IIIB (subspecialty intensive care) according to the
56 American Academy of Pediatrics classification (2004). NICU nurses have the capability
57 of providing complex care to mechanically ventilated neonates, in collaboration with
58 physicians, pharmacists and social workers. The practice model supports the values of
59 family-centered care and the Baby-Friendly Hospital. However Thailand, as many
60 countries, is under pressure to maintain a quality care service in the face of staff
61 shortages and increased activity requiring more sophisticated procedures and techniques.

62 63 **Methods**

64 A qualitative-phenomenological methodology was utilized.

65 66 ***Sample***

67 Participants were 27 registered nurses working at NICUs level III, from three teaching
68 and one nonteaching hospital in Bangkok, Thailand (see Table 1). These hospitals were
69 randomly selected from common hospital organizational climates, representing the
70 military, public health, an academic medical center and metropolitan administrations.
71 The sample size was determined when a recurring regularity pattern of error type and
72 barriers to safe practice in NICUs began to be identified after interviewing 22
73 participants. However, we continued to increase the number of participants to represent
74 each hospital organization climate.

75 ***Procedure***

76 After receiving institutional review board approval, the nurse manager of each NICU
77 setting identified the potential pool of subjects based on a nurse's NICU working
78 experience for at least two years. Upon the appointment, the researcher contacted
79 potential nurses to explain the study's purpose, emphasizing that participation was
80 voluntary and anonymous. All of the nurses verbally consented to participate and
81 participants were audiotaped. A face-to-face interview took place in a private room. Each
82 interview began by asking general questions, for example, how do you feel about taking
83 care of a baby in the NICU? Then the interview was gradually moved to the main
84 questions such as, "Have you had any experiences concerning the safety incidents?" and
85 "What were the barriers underlying that incident?". Additional questions flowing from
86 the immediate context were asked in the natural course of things concerning the nurse
87 life experiences in the area of error in care delivered, factors forming the barriers to
88 providing safe practice in NICU and the neonate's outcome. The researcher avoided the
89 word error to prevent the study from appearing threatening to nurses. Each interview
90 lasted from 60 to 90 minutes and data was validated with the participant at the end.

91

92 ***Data Analysis and the rigor of the study***

93 Data was generated and analyzed using Colaizzi's method (1978). After collecting the
94 participants' description of the phenomena, the interview tapes were transcribed and then
95 verified for accuracy. No tapes had identification of participants on them and all were
96 destroyed after the verbatim transcription was completed. Transcripts were read and
97 reread independently by each researcher to examine the language for common meanings
98 and for the range of human responses to the stories described. Significant statements
99 relating to the error events and factors constituting barriers of the event were extracted.
100 Patterns and themes as well as exemplars were then identified as part of a search that

reflected the collective experience. Data authenticity and trustworthiness were enhanced by participants reviewing the final exhaustive description to verify that it was representative and true to their life experience. Conformability was achieved through the use of an audit trail and review of the raw data by the second researcher.

Results

The in-depth content analysis revealed 245 error events. Of these, participants indicated 126 adverse events and 119 near-misses in their nursing practices. Only 39% (95) of all events were reported and action plans implemented. Learning from these events through nurses' self-critical analyses vivifies the core construct in the consequences of the process among the errors types, the outcome for the neonates and barriers that impede nurses from delivering safe practice in NICUs.

Type of Errors and Neonates' Outcomes

The participants' descriptions of errors in NICU nursing practices were classified into 6 categories and 23 specific types of errors. Table 2 presents common types of errors in each category with the incident outcomes for the neonates. Exemplars of reflective patterns of specific error types are depicted in Table 3. All participants reported having experiences in three categories included medication error, unsafe patient environment and inattentiveness. A high intensity of adverse events on the neonates was noted in circumstance associated with an unsafe patient environment, inattentiveness and technical error. The adverse events ranged from correctable physiological abnormality to fatal adverse/catastrophic events. Near-misses were experienced in cases of early detection either by self or other multidisciplinary team members.

Barriers to safe practice in NICUs

Five essential theme clusters with nineteen subthemes common to all nurses who described the factors obstructing them from achieving desired safety practices leading to NICU error events were identified. Analysis of the error patterns demonstrated that there were commonality factors in all types of error and a unique factor contributing to three specific types of errors (see Table 4). Certain factors can combine their effects and create higher opportunities for operating an error event, these mainly were factors forming barriers involved in care operating system weakness, situational provocation and human susceptibility to error.

Barriers: Human Susceptibility to Error

These barriers constituted both the characteristics of the nurse provider and the sick neonate. Nurse personal susceptibility to error included knowledge deficit, inexperience, an incongruent professional attitude, and an inconceivability of patient agency. The cognitive base plays an important part in most error occurrences particularly when couples with non-patient-advocacy concern. As one participant said, "Doctor ordered 1:1000 epinephrine. This shouldn't be for such a small baby [the correct dosage is 1:10,000], but I didn't question it because I wasn't 100% sure. I administered it as ordered..." However, a nurse's incongruent professional attitude can build up false confidence and propel her into successful error behavior in spite of knowledge. "I knew about it...wasn't lazy to change pulse-oximeter sensor site [recommended to relocate q3-4 h]....But I didn't believe it could really burn the skin until I had experienced it."

Another provider barrier was poor decision making which happened in two practice conditions. First, when the nurse's mental information process begins with inadequate knowledge or skill which limits the application of logical reasoning towards the practice

151 situation. After this, the nurse loses the ability to solve the presented problem, becomes
152 emotionally disturbed and avoids acknowledging the problem. As a participant stated, "I
153 was inexperienced and didn't know what to do. The cardiac monitor kept on sounding
154 the alarm.... I felt annoyed and permanently switched off the sound alarm...came back
155 from break. I found the baby was cyanotic..." Secondly, when a nurse is pressured to
156 proceed to next task and takes shortcuts by breaking the rules or using abbreviated
157 thinking strategies. A participant stated, "I connected a wrong side of the ventilator
158 circuit without double checking before use....I hurried to complete it for the arrested
159 baby."

160 The characteristics of the neonates also increase the risk of an error event. Errors that
161 are tolerated well by normal neonates can be lethal in sick neonates who are weakened
162 by disease or who are immature. As reflected in the participants' statements, "I couldn't
163 identify the [i.v.] leak early. It was hard to tell because the baby had generalized edema";
164 and "I gave orogastric tube feeding a bit too quickly ...a [preterm] baby had sudden
165 apnea and required..."

166

167 ***Barriers: System Operating Care Weakness***

168 Specific barriers to safe practice within the system characteristics involved
169 understaffing, team and functional nursing care delivery, handoff procedures and a lack
170 of supervision in strenuous tasks.

171 All of the participants voiced a common frustration when working on an understaffed
172 shift. This factor causes high workload and puts pressure on nurses by not giving
173 sufficient time to complete nursing tasks or insufficient time for clinical procedures to be
174 done appropriately. As a participant described, "Only 2 staff nurses were on that
175 crowded shift [an 8-NICU-bed unit]. There was much q1-q2 monitoring...some babies

176 took an hour to complete their care causing a delay in the next case. I had to skip
177 changing a [hydrocephalus] baby's position for that shift....Her head developed pressure
178 sores." Additional comments from another participant also explained why understaffing
179 led nurses into the choice of lowering practice quality. "Our unit was short of staff nurses
180 but we had to do our work. I had to set the priority to deliver care that was life and death
181 for the baby situation...when there was time left I could come back to complete other
182 routine care..."

183 A functional and team nursing care delivery system, non-case assignment mode of
184 nursing care, also created an unsafe staffing pattern. As a participant said, "We weren't
185 given any fixed cases but took turns to look after all of the babies....I didn't know what
186 was changed [treatment / nursing care plan] and omitted to provide it."

187 Lack of supervision when a second opinion is needed also poses obstacles to safety, "I
188 was unsure if the baby had an i.v. leakage and asked a senior nurse to confirm it. But she
189 was busy....I saw the baby again when there was tremendous edema."

190 The handoff system required for a process to be completed was a typical barrier
191 leading to incidents of medication and technical errors. This system lowered the
192 opportunity for error detection, since the error was introduced into the process by some
193 other person or by wrong assumptions. A participant told the story of administering an
194 antibiotic overdose, "I had to draw an antibiotic from a vial that was diluted by other...
195 without knowing that it contained a wrong preparation...". A description reflected a
196 wrong assumption in the preparation process of mechanical ventilation, "one person
197 connected the tubing circuit. Two of us plugged in the air adapters and....We thought the
198 other would turn on an oxygen valve but no one did. We found out when monitor sound
199 warned us of baby's desaturation..."

Barriers: Problematic Medical Devices

Nurses reported that neonates' safety was compromised on many occasions by medical device problems. The problems involved equipment malfunction and required special skill in complex function setups, for example, in ventilators, incubators, infusion pumps and monitors, which contributed to the error event, especially when nurse had a knowledge deficit and no experience in how to use and respond to the devices. As participants stated, "A ventilator was frequently used, didn't get adequate routine maintenance....and suddenly stopped functioning while a baby was on it." and "Our unit seldom used this sophisticated oscillator....We missed the connection of the circuit..."

Nonstandard or multi-manufacturer-made medical supplies or inadequate equipment were also identified as precursors to errors. An example of a participant's description, "The 3-way stopcock and the extension tubing were from different manufacturers. They didn't fit well and often, accidentally, became disconnected...some 3-way made from poor material quality. After some usage, it broke unnoticed...I found a baby was soaked with blood (approximately 10 mL.)..."

Barriers: Poor Team Communication

The errors in NICU nursing practice stemmed from faulty verbal and non-verbal communication between physicians and nurses or among nurses. Miss communication between physicians and nurses mainly occurred in the ordering process, and was typically caused by poor handwriting, the use of unauthorized hospital abbreviation, unclear telephone orders and silent orders. As participants stated, "Doctor wrote 3 like 5.", "I set the infusion rate at 12 mL/min instead of 1.2 mL/min. I couldn't see the faint decimal point." and "Doctor wrote a new order on the patient chart and left it on the desk, but didn't say a word....The order should have been taken but no one noticed it."

Where as, communication loss in the nursing team in a timely manner led to problems in delaying, omitting, wrong doing or overdoing treatment and nursing care to neonates. A participant described, "The order was off but I still gave an extra dose of bolous injection to the baby...the order taker didn't notify me....She waited until completing her medical round. "Poor dissemination of the regulatory protocols to nurses was also reported to cause non-conformance practice with an acceptable standard of nursing care. A participant noted, "I didn't know that there was a protocol that an incubator had to avoid being in direct sunlight...the incubator had very high air temperature...baby had a flush and hyperthermia."

Barriers: Situational Provocative

Three critical situations commonly identified to be related to suboptimal neonatal care included a sudden increase in patient acuity, multiple assignments, and look-a-like situations. All of the critical situational factors acted as a trigger condition by synergistically interacting with other barriers to cause errors. All participants reported committing errors when these factors emerged in a lower staffed shift and especially when concomitant with the barriers of human susceptibility to error. Details of the interconnection among factors that were obstacles of nursing practice safety were presented.

Descriptions revealed that sources of sudden increase in the level of patient acuity were having neonate's sudden deterioration and admitting seriously ill cases to the understaffed shifts. These factors prevented nurses from performing his/her routine work. As a participant stated, "An arrested baby prevented me from taking care of others babies, only one RN for 4 cases in NICU....I couldn't find time to change the salivary

251 wet adhesive tape of the ET tube of another baby...it caused dislodgement of his ET
252 tube.”

253
254 Multiple assignments during the time nurses operated medical equipment or delivered
255 routine nursing practice caused distraction and failure to remember what was being done.
256 A participant expressed, "I started to fill [free flow of] water into the humidifier
257 chamber. A doctor asked me to draw blood. I rushed to do it and forgot to close the line
258 clamp....Water overflowed into the baby's lungs.” Other specific situations identified to
259 evoke error practice included giving new and changing treatment orders between shifts
260 of nurses and interrupting nurses to do other work during a process of medication
261 preparation and administration.

262
263 Description also revealed that the similar circumstances listed in Table 4 often
264 combined the interaction between personal and communication barriers.

265 An example is a participant's story of delivering care to the wrong baby “We had an
266 emergency case. I was hurrying to deliver blood without carefully checking the baby's
267 name. I just memorized the incubator position....No one informed me about moving that
268 baby to another place.” In this case, the participant expressed personal failure to check
269 the identity due to a reliance on the memory of bed placement and the self-excuses of
270 being busy and poor team communication.

271

272 **Discussion**

273 This study demonstrated that a qualitative method was an appropriate means of
274 increasing access to study unreported error events. The method using voluntary,
275 anonymous and candid blame-free discussions in the process of incident disclosure could
276 reduce the barriers to reporting error events. Overall, we identified 245 nursing events, of

277 which 61% were unreported. These findings provided specific contextual information of
278 environmental aspects of the work situation and the individual attribute of error events
279 associated with direct neonate outcomes. The method lends support to the existing
280 recommendation for the gathering of medical events (Kohn et al., 2000). Additionally,
281 this qualitative approach may offer a way to elicit preliminary data for prioritizing areas
282 of error in NICUs and other nursing areas particularly in a country like Thailand which
283 has no national reporting system of health-care errors.

284

285 The evidence of data extracted from descriptions of the nurses' life experiences
286 indicate the inter-relationships between humans, the devices they used, and the
287 environment in which they worked when processed to single occurrences of NICU error
288 events. Understaffing was founded to be a major problem of patient safety as it
289 multiplies the chance of error occurrence. Understaffing causes nurse performance
290 obstacles in two ways. First, in the current patient load it fuels the nurse's rushing
291 behavior in order to complete high therapy intensity of routine shift work thus increasing
292 the risk of practice error. Secondly, when there was an inability to respond to increased
293 unit activity, it caused work overload and pressured nurses to proceed to the most needed
294 care. This situation provokes error events by diminishing nurse availability to look after
295 other neonates and, thus, the likelihood of detecting other neonates' serious problems. In
296 some instances, this factor interrupted and distracted nurses from performing quality
297 care. Our findings confirm the observations of others that understaffing correlates with
298 an increase in human error and contributes to adverse events such as pressure sores,
299 medication errors, nosocomial infections and increased hospital mortality rates (Blegen,
300 Goode, & Reed, 1998; Needleman, Buerhaus, Mattke, Stewart, & Zelevinsky, 2002;
301 Tarnow-Mordi, Hau, Warden, & Shearer, 2000).

302 Regarding the communication barrier, error events emerged when misleading or loss
303 in communication that was supposed to integrate team working between physicians and
304 nurses or among nursing team occurred. Nurses' reluctance to confirm their
305 understanding of appalling handwritten orders or to question inaccurate verbal orders
306 commonly resulted in AEs. Previous studies have supported that poor communication
307 among health care providers leads to poor team work and potentially increases unsafe
308 practices (Beckmann et al., 2003; Fortescue et al., 2003; Mayor, 2002). Furthermore,
309 these studies have provided evidence that medical devices can be a double-edged sword
310 in patient safety depending on the manner of their utilization. For example, device
311 monitoring function enhances nurse error trap operation with alarm warnings to prevent
312 further harm of neonate aspiration from water chamber filling, apnea from rapid feeding
313 and desaturation from wrong ventilator circuit connection. They are similar to the
314 findings of Bastos et al. (1996) that technology availability was significantly associated
315 with mortality reduction in intensive care units. By contrast, safety is endangered by the
316 use of fail-safe medical devices that are non-standard, have look-alike feature, and are
317 poorly maintained, thus making it harder for nurses to predict and prevent error.

318 Significant device alarm sounds can cause inexperienced nurses stress and lead them to
319 fail to appreciate alarm cues about the neonate's condition. Ball and McElligot (2003)
320 reported that this behavior was a negative individual attribute to the recovery of critically
321 ill patient.

322

323 It is important to note that nurses themselves can represent a barrier if they lack
324 knowledge, skills or advocacy to patient safety. The nurse's characteristics can lead to
325 difficulties in interacting with the working environment. Since most NICU tasks require
326 rule-based and knowledge-based activities, nurses who lack knowledge and experience

327 about specific nursing tasks subsequently make wrong clinical decisions and deliver the
328 wrong care. Literature has identified that many errors occur during problem-solving
329 when a wrong rule is chosen, either because of misperceiving the situation and applying
330 a wrong rule or misapplying the right rule (Leape, 1994; Reason, 1990). This present
331 study demonstrates a parallel finding with the observation of Leval, Carthey, Wright,
332 Farewell and Reason (2000) that the patients' error-prone characteristics and the provider
333 factor can combine their effects leading to a negative outcome. It would be a logical step
334 to include the human strategies deployed to prevent error in the present of patient risk
335 factors.

336
337 In summary, this study has yielded specific information on error type in the NICU
338 nursing context which has not been identified elsewhere. In contrast to other sectors of
339 the population, neonates face a higher potential hazard for an unsafe patient environment
340 due to their developmental limitation for self-prevention. This error ranked the second
341 most common error type and yet was most frequently reported to result in AE.
342 Remedying problems with barriers obstructing nurses from incorporating safety
343 processes into their caring roles as summarized in Table 4, can reduce error in NICUs.
344 Our analysis of errors in nursing performance suggests that there are multiple factors
345 interacting between individuals and the complexities of an understaffed working
346 environment. Future research should aim at a strategy to reduce the nursing workload in
347 NICUs and design a system for substantive partnership between human performance
348 specialists and health care specialties to reduce/control error-prone obstacle barriers in
349 NICU nursing practice.

TABLE 1

Characteristics of the Study Participants (N = 27)

	N	%
Age (y; mean [SD])	32.5 (7.6)	
NICU working experience (y; mean [SD])	9.7 (7.3)	
Level of education		
Bachelor degree	24.0	89
Master degree	3.0	11
NICU beds (no.; mean [range] for 4 NICUs)	11.5 (8-18)	
Nursing staff* ratio (sick neonates per staff)		
Day shift (no.; mean [range] for 4 NICUs)	2.1 (1.3-3.6)	
Evening shift (no.; mean [range] for 4 NICUs)	3.6 (1.7-6)	
Night shift (no.; mean [range] for 4 NICUs)	4.5 (2-6)	

* RN and Licensed Vocational or Practical Nurse

TABLE 2

*Category and Specific Type of Errors in NICUs and Outcome on the Neonates
Values are Numbers (percentages) of Errors in 245 Self-Reported Events*

Category and specific type of errors	Events	Neonates' outcomes	
		ADEs	Near-misses
Medication error	73 (29.8)	19 (7.8)	54 (22.0)
Wrong dose	40	16	24
Wrong patient	14	-	14
Wrong time and continued with expired order	13	-	13
Wrong drug/solvent	4	1	3
Incorrect administration technique (bolus dose injected instead of infused)	2	2	-
Unsafe patient environment	65 (26.5)	45 (18.3)	20 (8.2)
Failure to provided neutral thermal environment	20	18	2
Failure to provide preventative accidents incurred by use of hot water bottle/electric blanket, scalp shaving, and unlocked incubator window	13	6	7
Failure to provide preventative nosocomial infection	12	11	1
Inappropriate response to clinical alert alarm monitor	10	8	2
Failure to maintain the neonate's identification	6	-	6
Failure to readjust indicated oxygen level after procedure	4	2	2
Inattentiveness	38 (15.5)	33 (13.5)	5 (2.0)
Failure to early detect the intravenous leakage	21	20	1
Failure to early detect a dislodgment of three-way stopcock	10	8	2
Inattention to over filling sterile water into the ventilator humidifier	7	5	2
Technical error	34 (13.9)	26 (10.6)	8 (3.3)
Dislodged, inadvertent removal	16	16	-
Traumatic suction	7	2	5
Incorrect ventilator and equipment setup	8	5	3
Adhesive removal incurred epidermal strip	3	3	-
Avoidable delay and omission involving	20 (8.2)	1 (0.4)	19 (7.8)
Nursing care on suctioning, feeding, starting i.v. line, changing position, monitoring vital signs and recording of fluid balance	13	1	12
Medical service on endotracheal intubation/ administered blood product/ oxygen weaning	7	-	7
Inadherence to guideline/protocol related to	15 (6.1)	12 (4.9)	3 (1.2)
Over inflated bagging	6	6	-
Too tight attachment / non-relocate the pulse-oximeter probe position	5	4	1
Short-cut/broken the rules in orogastric bolus feeding, umbilical cord care	4	2	2

TABLE 3

Selected Examples of Significant Statements and Corresponding Formulated Meanings Toward Specific Type of Error in Each Category

Significant Statements	Formulated meanings
<i>Sample of specific type in medication error</i>	
"I prepared 2 mLs of Furosemide (10 mg/mL) instead of 2 mg..."	Wrong dose
"I gave antibiotics to a baby who had same name."	Wrong patient
"I bolus push Vancomycin...suppose to be infused for at least 60 minutes."	Incorrect administration technique
<i>Sample of specific types cluster in unsafe patient environment</i>	
"I performed a venepuncture without using a radiant warmer...baby developed hypothermia."	Failure to: - provide neutral thermal environment temperature
"I sent a baby out of the unit for ultrasonography, without checking that she didn't have identification band..."	- maintain the neonate's identity
<i>Sample of specific type in lack of attentiveness</i>	
"The i.v. site...leak for long time, skin area inflamed and edema like Popeye's arm."	Failure to detect the intravenous leakage early
<i>Sample of specific types in avoidable delay and omission</i>	
"The order was to record gastric content every q2 for NHC baby.... I recalled that at a shift change (after 8 hours)."	Omit to observe the neonate's condition
<i>Sample of specific types in technical errors</i>	
"It was about my care during changing the position...the baby's neck over extension and ET tube was dislodged."	Failure to prevent ET-tube inadvertent removal
<i>Sample of specific type in inadherence protocol</i>	
"I skipped the use of pressure gauge while bagging because...without realize that the baby's lung was hyperinflated...caused pneumothorax"	Nonconformity with bagging protocols

TABLE 4

Common Barrier Contributed to Different Type of Errors

<i>Barriers</i>	<i>Factors Forming Each Barrier</i>	<i>Type of Errors</i>
Human Susceptibility to Error	Characteristics of provider: knowledge deficit, inexperience, incongruent professional attitude, inconceivability of patient agency and poor decision making (incompetent to diluted or subdivided adult standard dosage form for administration to neonate) Error-prone characteristics of the neonate: preterm infants and severely ill infant	ME ^a , UE ^b , UA ^c , TE ^d , AD/O ^e , IP ^f
System Operating Care Weakness	Understaffing, ineffective mode of nursing delivery system (functional or team approach), handoff procedure and lack of supervision in strenuous tasks	ME, UE, UA, TE, AD/O, IP
Problematic Medical Equipment	Defective, inadequate, inappropriate equipment or supplies Complex operational method	ME, UE, UA, TE, AD/O, IP
Poor Team communication	Appalling handwriting, ambiguous abbreviation, unclear verbal order and non-communicated order among nurses and physicians or nursing team members	ME, UE, AD/O, IP
Situational Provocative	Sudden increase in patient acuity typically causes by deterioration of neonate and new admission of seriously ill case Multiple assignment during the situation as of: • Operating medical equipment and delivering routine nursing practices • new and changing treatment orders between shifts of nurses Similar situations (look-a-like medical accessories, look-a-like and sound alike medication, same type of medication order but different in rate or dosage at the same time, and using same infusion pump for administering different rate of intermittent i.v. medication versus continuous i.v. fluid and same placement of incubator/crib position for different babies.	ME, UI, UA, TE, AD/O, IP

^aME is medication errors. ^bUE is unsafe environment. ^cUA is unattentiveness.

^dTE is technical error. ^eAD/O is avoidable delay/omission. ^fIP is Inadherence to protocol

REFERENCES

- American Academy of Pediatrics. (2004). Levels of neonatal care. *Pediatrics*, 114, 1341-1347.
- Ball, C., & McElligot, M. (2003). Realizing the potential of critical care nurses': an exploratory study of the factors that affect and comprise the nursing contribution to the recovery of critically ill patients. *Intensive and Critical Care Nursing*, 19, 226-238.
- Bastos, P. G., Knaus, W. A., Zimmerman, J. E., Magalhaes, A., Jr., Sun, X., & Wagner, D. P. (1996). The importance of technology for achieving superior outcomes from intensive care. Brazil APACHE III Study Group. *Intensive Care Medicine*, 22, 664-669.
- Beckmann, U., Bohringer, C., Carless, R., Gillies, D. M., Runciman, W. B., Wu, A. W., & Pronovost, P. (2003). Evaluation of two methods for quality improvement in intensive care: Facilitated incident monitoring and retrospective medical chart review. *Critical Care Medicine*, 31, 1006-1011.
- Blegen, M. A., Goode, C. J., & Reed, L. (1998). Nurse staffing and patient outcomes. *Nursing Research*, 47, 43-50.
- Chang, Y. J., Lin C. H., & Lin L. H. (2001). Noise and related events in a neonatal intensive care unit. *Acta Paediatrica Taiwan*, 42, 212-217.
- Colaizzi, P. F. (1978). Psychological research as the phenomenologist views it. In R. S. Valle & M. King (Eds.), *Existential-phenomenological alternatives for psychology* (pp. 48-71). New York: Oxford University Press.
- Fortescue, E. B., Kaushal, R., Landrigan, C. P., McKenna, K. J., Clapp, M. D., Federico, F., Goldman, D. A., & Bates, D. W. (2003). Prioritizing strategies for preventing medication errors and adverse drug events in pediatric patients. *Pediatrics*, 111, 1006-1011.
- Hack, M., Wilson-Costello, D., Friedman, H., Taylor, G. H., Schlucher, M., & Fanaroff, A. A. (2000). Neurodevelopment and predictors of outcomes of children with birth weights of less than 1000 g: 1992-1995. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine*, 154, 725-731.
- Kanter, D. E., Turenne, W., & Slonim, A. D. (2004). Hospital-reported medical errors in premature neonates. *Pediatric Critical Care Medicine*, 5, 119-123.
- Kohn, L. T., Corrigan, J., & Donaldson, M. S. (Eds.). (2000). *To err is human: Building a safer health system*. Washington, DC: National Academy Press.

- Kozer, E., Scolnik, D., Macpherson, A., Keays, T., Shi, K., Luk, T., & Koren, G. (2002). Variables associated with medication errors in pediatric emergency medicine. *Pediatrics*, 110, 737-742.
- Leape, L. L., Brennan, T. A., Laird, N. L., Lawthers, A. G., Localio, R., Barnes, B. A., et al. (1991). The nature of adverse events in hospitalized patients: Results of the Harvard medical practice study II. *New England Journal of Medicine*, 324, 377-384.
- Leape, L.L. (1994). Error in medicine. *Journal of American Medical Association*, 272, 1851-1857.
- Lee, S. K., McMillan, D. D., Ohlsson, A., Pendray, M., & et al. (2000). Variations in practice and outcomes in the Canadian NICU network: 1996-1997. *Pediatrics*, 106, 1070-1079.
- Leval, M. R., Carthey, J., Wright, D. J., Farewell, V. T., & Reason, J. (2000). Human factors and cardiac surgery: a multicenter study. *Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*, 119, 661-672.
- Lindeke, L. L., Stanley, J. R., Else, B. S., & Mills, M. M. (2002). Neonatal predictors of school-based by NICU graduates at school age. *American Journal of Maternal Child Nursing*, 27, 41-46.
- Mahieu, L.M., Buitenweg, N., Beutels, P., & De Dooy, J. J. (2001). Additional hospital stay and charges due to hospital acquired infections in a neonatal intensive care unit. *Journal of Hospital Infection*, 48, 223-229.
- Mahieu, L.M., De Muynck, A. O., Ieven, M. M., De Dooy, J. J., Goossens, H. J., & Reempts, P. J. (2001). Risk factors for central vascular catheter-associated bloodstream infections among patients in a neonatal intensive care unit. *Journal of Hospital Infection*, 48, 108-116.
- Mangurten, H. H., Angst, D. B., See, C., Boyle, D., & Beckman, S. (2000). Professional liability in a neonatal intensive care unit: A review of 20 years' experience. *Journal of Perinatology* 20, 244-248.
- Mayor, S. (2002). Poor team work is killing patients. *British Medical Journal*, 325, 1129.
- Nagata, E., Brito, A. S., & Matsuo, T. (2002). Nosocomial infections in a neonatal intensive care unit: incidence and risk factors. *American Journal of Infection Control*, 30, 26-31.

- Napper, C., Battled, J.B., & Fargason, C. (2003). Pediatrics and patient safety. *Journal of Pediatrics*, 142, 359-60.
- Needleman, J., Buerhaus, P., Mattke, S., Stewart, M., & Zelevinsky, K. (2002). Nurse-Staffing Levels and the Quality of Care in Hospitals. *New England Journal of Medicine*, 346, 1715-1722
- Parker, D., & Lawton, R. (2003). Psychological contribution to the understanding of adverse events in health care. *Quality and Safety in Health Care*, 12, 453-457.
- Petdachi, W. (2000). Nosocomial pneumonia in a newborn intensive care unit. *Journal of Medical Association of Thailand*, 83, 392-7.
- Prot, S., Fontan, J. E., Alberti, C., Bourdon, O., Farnoux, C., Macher, A. A., et al. (2005). Drug administration errors and their determinants in pediatric in-patients. *International Journal for Quality in Health Care*, 17, 381-389.
- Reason, J. (1990). *Human error*. New York: Cambridge University Press.
- Simpson, J. H., Lynch, R., Grant, J., & Alroomi, L. (2003). Reducing medication errors in the neonatal intensive care units. *Archives of Disease in Childhood Fetal and Neonatal Edition*, 89, F480-F482.
- Sohn, A. H., Garrett, D. O., Sinkowitz-Cochran, R. L., Grohskopf, L. A., Levine, G. L., Stover, B. H., et al. (2001). Prevalence of nosocomial infections in neonatal intensive care unit patients: Results from the first national point-prevalence survey. *Journal of Pediatrics*, 139, 821-827.
- Tarnow-Mordi, W. O., Hau, C., Warden, A., & Shearer, A. J. (2000). Hospital mortality in relation to staff workload: a 4-year study in an adult intensive care unit. *Lancet*, 356, 185-189.

APPENDIX D

Abstract of Poster Presentation

"Development of Best Practice Guideline on
Patient Safety in NICU: A Collaborative Project"

Development of best practice guideline on patient safety in NICU: A collaborative project

V Jirapaet^{a,*}, M Mangshom^b, V Varolarn^c, Sangtawesin^b, P Nuntnarumit^c,
and K Jirapaet^d, Kiatchoosakun

^a Faculty of Nursing, Chulalongkorn University, Bangkok 10330, Thailand.

^b Division of Neonatology, Queen Sirikit National Institute of Child Health;

^c Division of Neonatology, Faculty of Medicine Ramathibodi Hospital, Mahidol University;

^d Division of Neonatology, Faculty of Medicine, Khon Kaen University.

^e Division of Neonatology, Faculty of Medicine, Siriraj Hospital, Mahidol University

Abstract— Most people believe that a good idea will spread rapidly and the idea will quickly be used. Unfortunately, this is seldom true. **Objectives:** This abstract describes an multidisciplinary team building tool application and the elements of innovation process utilized for the national initiative project on the best practice guideline for the NICU patient safety system in Thailand. **Methods:** The collaborative groups consisted of multidisciplinary team members from 4 lead centers providing the neonatal intensive care in Thailand. **Results:** Key milestones include heightened awareness of error in NICU, benchmarking process patient safety framework for guideline production and tool enhancing critical thinking. The proactive error prevention of NICU practice guidelines were developed on the basis of the results from a qualitative study and a national survey of NICU nursing errors and literature reviews as evidences for effectiveness of the practice. A benchmarking process collaborative centers was used to identify best practice performance that was among the four. The group developed eight correlated with better outcomes National Guideline on Neonatal Critical Care Safety System (NGNCCSS). The NGNCCSS production was possible through the combination of factors utilizing the process designed for patient safety guideline development in 5 steps. They were 1) identifying potential unsafe practice, 2) defining the clinical process steps of clinical practice, 3) determining causes of unsafe practice in each process, 4) systematically reviewing the evidence for the effectiveness of the practice and 5) designing "error trap actions" to prevent error, improve detection, prevent completion, and minimize consequence of errors. Tools enabling thinking process consisted of 1) cause-effect diagrams, 2) relational table between causes of error, actions, practice measure, and responsible person, and 3) guideline algorithms identified the management flow to facilitate the use of the practice guideline. The NGNCCSS will be available to neonatal clinician community on the Thai Neonatal Society Internet site and booklet. The evaluation of NGNCCSS impact on clinical setting is pending. **Conclusions:** The developmental success and motivation of collaborative team members to of the guidelines requires commitment and easy access to literature resources, improve the quality and safety of care for neonates regular ongoing group meetings

Keywords— patient safety system, NICU, best practice guideline, error trap actions

Output

1. Jirapaet, V., et al. Development of best practice guideline on patient safety in NICU: A collaborative project. Electronic proceeding of The International Council of Nursing: 23rd Quadrennial Congress 2005: Nursing on the Move: Knowledge, Innovation and Vitality, co-hosted by Taiwan Nurses Association, Taipei, Taiwan, 21-27 May, 2005, C.0510.C.

*Corresponding author. Tel: 0-2218-9823; fax: 0-2218-9806; e-mail: jveena@chula.ac.th