

ประสิทธิภาพของการใช้แบบฟอร์มการให้สารอาหารทางหลอดเลือดในทารก

กนกวรรณ เอี่ยมชาญบรรจง อรวินท์ ภาขา

สาขาวิชากุมารเวชกรรม ศูนย์การแพทย์ปัญญานันทภิกขุ ชลประทาน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

Received: May 31, 2023

Revised: June 14, 2023

Accepted: July 17, 2023

บทคัดย่อ

การให้สารอาหารทางหลอดเลือด (PN) มีความจำเป็นต่อการเจริญเติบโตของทารกแรกเกิดก่อนกำหนด และมีน้ำหนักตัวน้อย แต่ PN เป็นการให้สารทางหลอดเลือดที่มีส่วนประกอบหลายชนิดที่มีความเสี่ยงสูง อีกทั้งการสั่ง PN ยังต้องใช้ความรู้ที่จำเพาะกับทารกจึงทำให้มีโอกาสที่จะเกิดความผิดพลาดได้สูงและส่งผลกระทบต่อทารกจากการปฏิบัติงานในหอผู้ป่วยทารกแรกเกิดวิกฤต ทางผู้วิจัยได้เห็นถึงปัญหาความผิดพลาดของการสั่ง PN จึงได้จัดทำแบบฟอร์ม PN ขึ้น และเป็นที่มาของงานวิจัยฉบับนี้ คือ เพื่อวัดประสิทธิภาพการใช้แบบฟอร์ม PN โดยวัดจาก 1) ความผิดพลาดของการสั่ง PN 2) อายุที่น้ำหนักของทารกสามารถกลับขึ้นมาเท่ากับน้ำหนักแรกเกิด และ 3) ความผิดปกติของผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการในช่วงก่อนและหลังการใช้แบบฟอร์ม PN โดยเป็นการศึกษาในรูปแบบกึ่งทดลองโดยวัดผลหลังการทดลอง (หลังใช้แบบฟอร์ม PN หรือ กลุ่มทดลอง) เปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมในอดีต (ก่อนใช้แบบฟอร์ม PN หรือ กลุ่มควบคุม) ที่หอผู้ป่วยทารกแรกเกิดวิกฤต ศูนย์การแพทย์ปัญญานันทภิกขุ ชลประทาน ระยะเวลาการศึกษาตั้งแต่เดือนธันวาคม 2563 - เดือนพฤศจิกายน 2565 ผลการศึกษาพบว่าในกลุ่มควบคุม 166 คำสั่งจาก 229 คำสั่งที่เกิดความผิดพลาด คิดเป็นร้อยละ 72.5 ส่วนกลุ่มทดลองมีเพียง 15 คำสั่งจาก 236 คำสั่งที่เกิดความผิดพลาด คิดเป็นร้อยละ 6.4 ซึ่งความผิดพลาดในกลุ่มทดลองลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ขณะที่อายุที่ทารกกลับมามีน้ำหนักเท่าแรกเกิดในกลุ่มควบคุมคือ 11.8 วัน และในกลุ่มทดลองคือ 7.6 วันซึ่งพบว่าทารกในกลุ่มทดลองมีน้ำหนักกลับมาเท่ากับแรกเกิดได้เร็วขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการเรื่องความผิดปกติของโซเดียมต่ำ พบร้อยละ 17.7 ในกลุ่มควบคุมและร้อยละ 2.6 ในกลุ่มทดลอง ซึ่งพบว่ากลุ่มทดลองมีจำนวนการตรวจที่มีความผิดปกติของโซเดียมต่ำลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ดังนั้น จึงสรุปได้ว่าแบบฟอร์ม PN สามารถลดความผิดพลาดของการสั่ง PN อีกทั้งยังช่วยให้ทารกมีน้ำหนักกลับมาเท่ากับน้ำหนักแรกเกิดได้เร็วขึ้น และลดภาวะโซเดียมต่ำในทารกได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

คำสำคัญ: สารอาหารทางหลอดเลือด; แบบฟอร์ม; ความผิดพลาด; ทารก

ผู้สนับสนุนประสานงาน:

อรวินท์ ภาขา

สาขาวิชากุมารเวชกรรม ศูนย์การแพทย์ปัญญานันทภิกขุ ชลประทาน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

222 หมู่ 1 ถนนติวานนท์ ตำบลบางตลาด อำเภอปากเกร็ด จังหวัดนนทบุรี 11120

อีเมล: orawinl@g.swu.ac.th

Effectiveness of parenteral nutrition order form in neonates

Kanokwan Aeimcharnbanchong, Orawin Luecha

Department of Pediatrics, Panyananthaphikkhu Chonprathan Medical Center,
Srinakharinwirot University

Abstract

Parenteral nutrition (PN) is essential for the growth of pre-term and very low birth weight neonates. However, PN is a risky intravenous feeding procedure with many components. Moreover, PN prescribing requires specific knowledge of the person who prescribes the order. Therefore, there is a high possibility of PN prescribing errors which can affect neonates and working at the Neonatal Intensive Care Unit (NICU) of Panyananthaphikkhu Chonprathan Medical Center (PCMC), there have been many PN prescribing errors. Therefore, this study prepare the PN Order Form with an objective to measure the effectiveness of using the form, which can be measured by the following: 1) PN prescribing errors; 2) day of life that the weight of the neonate returns to birth weight; and 3) abnormal results of laboratory tests before and after the use of the form. The quasi-experimental historical control group study was performed to compare the group before and the group after using the form (control group and intervention group) in a single-center NICU of PCMC from December 2020 to November 2022. It was found that there were 166 orders with errors in 229 orders or 72.5% of the control group. For the intervention group, there were only 15 orders with errors out of 236 orders or 6.4%. The errors in the intervention group were reduced and statistically significant. It was also found that the weight of the neonate returned to birth weight in 11.8 days for the control group, compared with 7.6 days for the intervention group. The weight of the intervention group returned to birth weight statistically and significantly faster. According to the laboratory tests, 17.7% of the control group had hyponatremia and compared to 2.6% of the intervention group. The numbers of hyponatremia observed in the intervention group were statistically and significantly reduced. Therefore, the PN Order Form can statistically and significantly reduce PN prescribing errors, to help the weight of the neonates return to birth weight faster and reduced the hyponatremia of the neonates.

Keywords: parenteral nutrition; form; prescribing errors; neonates

Corresponding Author:

Orawin Luecha

Department of Pediatrics, Panyananthaphikkhu Chonprathan Medical Center, Srinakharinwirot University
222 Moo 1, Tiwanon Road, Bang Talat, Pak kret, Nonthaburi 11120, Thailand.

E-mail: orawinl@g.swu.ac.th

บทนำ

ทารกแรกเกิดก่อนกำหนดที่มีน้ำหนักตัวน้อยหรือทารกที่มีความเจ็บป่วยมากในระยะแรกของช่วงชีวิตที่ไม่สามารถรับสารอาหารผ่านทางระบบทางเดินอาหารได้ หรือบางรายรับได้เพียงเล็กน้อย ส่งผลให้ทารกได้รับพลังงานที่ไม่เพียงพอต่อการเจริญเติบโต อีกทั้งทารกเกิดก่อนกำหนดจะมีน้ำหนักลดลงในช่วงแรกของชีวิตเนื่องจากการสูญเสียน้ำทางผิวหนังเป็นปริมาณมากเป็นผลจากการมีอัตราส่วนของพื้นที่ผิวกายต่อน้ำหนักตัว (body surface area) มาก และผิวหนังชั้น stratum corneum ยังเจริญเติบโตไม่เต็มที่ จึงมีความจำเป็นต้องได้รับอาหารทางหลอดเลือด (Parenteral Nutrition: PN) ที่เหมาะสมทั้งในด้านสารน้ำและพลังงาน ทารกที่ได้รับ PN ที่เหมาะสมจะส่งผลให้ทารกมีน้ำหนักเพิ่มขึ้นเท่ากับแรกเกิดได้เร็วยิ่งขึ้น อีกทั้งช่วยลดอัตราการเจ็บป่วยและการเสียชีวิตในทารกได้¹

การให้ PN มีรายละเอียดในทารกแต่ละรายไม่เหมือนกัน เนื่องจากภาวะความเจ็บป่วย ความสมดุลของค่าเกลือแร่หรืออิเล็กโทรไลต์ น้ำหนักตัว ดังนั้น จึงทำให้ผู้ป่วยทารกแรกเกิดไม่สามารถใช้ PN สำเร็จรูปได้ มีความจำเป็นต้องคิดคำนวณให้จำเพาะกับทารกในแต่ละราย นอกจากนี้ ส่วนประกอบใน PN ยังมียาที่มีความเสี่ยงสูงหลายชนิด เช่น โพแทสเซียม, แคลเซียมกลูโคเนต, เฮพาริน เป็นต้น และการคำนวณเกลือแร่หรืออิเล็กโทรไลต์แต่ละตัวมีความเข้มข้นของสารต่อมิลลิลิตรที่แตกต่างกันซึ่งยากแก่การจดจำ อีกทั้งการสั่ง PN ยังต้องใช้ความรู้ที่มีความจำเพาะกับทารก จึงทำให้มีโอกาสที่จะเกิดความผิดพลาดได้สูงและส่งผลเสียและเป็นอันตรายต่อทารก²

จากการทบทวนการสั่ง PN ในหอผู้ป่วยทารกแรกเกิดวิกฤต ศูนย์การแพทย์ปัญญานันทภิกขุ ชลประทาน ทางผู้วิจัยพบว่ามีการสั่ง PN ที่ผิดพลาด (การคิดคำนวณผิด รวมถึงการให้สารอาหารเกลือแร่ อิเล็กโทรไลต์ที่ไม่เหมาะสมและไม่เป็นไปตามแนวทางของ ESPGHAN guideline 2018³) ซึ่งทำให้มี

ผลกระทบกับทารก ทางผู้วิจัยจึงเห็นความสำคัญของปัญหานี้และต้องการป้องกันข้อผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้น จึงได้จัดทำแบบฟอร์ม PN ขึ้น และเป็นที่มาของงานวิจัยครั้งนี้

วัตถุประสงค์

1. เพื่อดูอายุที่น้ำหนักของทารกสามารถกลับขึ้นมาเท่ากับน้ำหนักแรกเกิดในช่วงก่อนและหลังการใช้แบบฟอร์ม PN
2. เพื่อดูความผิดปกติของผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการในช่วงก่อนและหลังการใช้แบบฟอร์ม PN

วิธีการศึกษา

การศึกษารูปแบบกึ่งทดลองแบบวัดผลหลังการทดลองเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุมในอดีต (quasi-experimental with a historical control group) โดยเปรียบเทียบก่อนและหลังการใช้แบบฟอร์ม PN โดยศึกษาที่หอผู้ป่วยทารกแรกเกิดวิกฤต ศูนย์การแพทย์ปัญญานันทภิกขุ ชลประทาน ระยะเวลาการศึกษาตั้งแต่เดือนธันวาคม 2563 - เดือนพฤศจิกายน 2565 โดยงานวิจัยนี้ได้ผ่านการรับรองจากสำนักงานจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ ชลประทาน เลขที่โครงการวิจัย EC 003/65

กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา

กลุ่มที่คิดเข้าการศึกษา

1. กลุ่มทารกที่ได้รับ PN ด้วยวิธีการคิดคำนวณแบบก่อนมีแบบฟอร์ม PN ตั้งแต่เดือนธันวาคม 2563 - เดือนพฤศจิกายน 2564 (กลุ่มควบคุม)
2. กลุ่มทารกที่ได้รับ PN ด้วยวิธีการคิดคำนวณแบบหลังมีแบบฟอร์ม PN ตั้งแต่เดือนธันวาคม 2564 - พฤศจิกายน 2565 (กลุ่มทดลอง)

กลุ่มที่คัดออกจากการศึกษา

กลุ่มทารกที่ได้รับการบันทึกเวชระเบียนไม่สมบูรณ์

ขั้นตอนการศึกษาวิจัย

1. ขออนุญาตดำเนินการวิจัยจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัยของศูนย์การแพทย์ปัญญานันทภิกขุ ชลประทาน

2. ทบทวนเวชระเบียนของทารกที่ได้รับ PN ที่เป็นกลุ่มควบคุมพบถึงปัญหาและความผิดพลาดของการคิดคำนวณ PN

3. จัดทำแบบฟอร์ม PN โดยอ้างอิงตาม ESPGHAN guideline 2018 และตรวจสอบความเที่ยงตรงของแบบฟอร์ม PN ดังรูปที่ 1 (Figure 1) โดยประเมิน IOC (Index of item objective congruence) จากผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน

4. เริ่มใช้แบบฟอร์ม PN กับทารกกลุ่มทดลอง (ตั้งแต่เดือนธันวาคม 2564 - พฤศจิกายน 2565)

5. เก็บข้อมูลทั้งทารกกลุ่มควบคุม และทารกกลุ่มทดลอง (ข้อมูลพื้นฐานของทารกและมารดา, ข้อบ่งชี้ในการให้ PN, ความผิดพลาดของการสั่ง PN, อายุเป็นวันที่น้ำหนักของทารกกลับมาเท่ากับน้ำหนักแรกเกิดและความผิดปกติของผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการจากเวชระเบียน)

คำนิยาม

ความผิดพลาดของการสั่ง PN หมายถึง มีการสั่งสารละลายกลูโคส, โซเดียม, โพแทสเซียม, ฟอสฟอรัส, แคลเซียม ไขมันที่ไม่ถูกต้องตามมาตรฐานอ้างอิงตาม ESPGHAN guideline 2018 หรือคิดคำนวณตัวเลขผิด

ความผิดปกติของผลทางห้องปฏิบัติการ หมายถึง

ภาวะโซเดียมผิดปกติ คือ โซเดียมในเลือดต่ำกว่า 135 หรือสูงกว่า 150 mmol/L

ภาวะโพแทสเซียมผิดปกติ คือ โพแทสเซียมในเลือดต่ำกว่า 3.5 หรือสูงกว่า 6 mmol/L

ภาวะแคลเซียมผิดปกติ คือ แคลเซียมในเลือดต่ำกว่า 8.5 หรือสูงกว่า 13 mmol/L

ภาวะฟอสฟอรัสผิดปกติ คือ ฟอสฟอรัสในเลือดต่ำกว่า 4 หรือสูงกว่า 8 mmol/L

ภาวะแมกนีเซียมผิดปกติ คือ แมกนีเซียมในเลือดต่ำกว่า 1.4 หรือสูงกว่า 2 mmol/L

ภาวะน้ำตาลผิดปกติ คือ น้ำตาลในเลือดต่ำกว่า 60 หรือ สูงกว่า 150 mg/dl

ภาวะไตรกลีเซอไรด์ผิดปกติ คือ ไตรกลีเซอไรด์สูงกว่า 265 mg/dl

การคำนวณตัวอย่าง

คำนวณตัวอย่างจากการกำหนดสัดส่วนของการเกิดความผิดพลาดในการสั่ง PN โดยก่อนและหลังการใช้แบบฟอร์ม คือ 10% และ 5% ตามลำดับ และกำหนดค่าความคลาดเคลื่อน α เท่ากับ 1% และค่าอำนาจจำแนก Power of test ($1 - \beta$) เท่ากับ 80% จะสามารถคำนวณขนาดตัวอย่างที่ใช้การศึกษาครั้งนี้ได้ทั้งหมด 422 คำสั่ง การรักษาโดยแบ่งเป็นกลุ่มละ 211 คำสั่งการรักษา

การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

การวิเคราะห์ทางสถิติทั้งหมดใช้โปรแกรมวิเคราะห์ข้อมูล โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป 18 การวิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติเชิงพรรณนาโดยรายงานความถี่และร้อยละในกรณีที่ข้อมูลเชิงกลุ่ม ข้อมูลต่อเนื่องจะรายงานผลด้วยค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่ามัธยฐานและค่าพิสัยระหว่างควอไทล์ การวิเคราะห์ข้อมูลความผิดพลาดของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองโดยคำนวณด้วย Chi-square test for independent variable การวิเคราะห์จำนวนวันที่ทารกมีน้ำหนักกลับมาเท่ากับแรกเกิดของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองโดยคำนวณด้วย Independent t-test และการวิเคราะห์ความผิดปกติของผลทางห้องปฏิบัติการของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองใช้ Fisher's exact test

Date/Month/Year						
Line Central (C) or Peripheral (P)	O C	O P	O C	O P	O C	O P
Total volume [PN+Lipid] (ml)/(ml/kg/d)						
Lipid volume (20% SMOF) drip in 24 hour g x 5 = ml (ml) [Day 1: 1 g/kg/d, Day 2: 2 g/kg/d, then check TG If TG level < 265, Day 3: 3 g/kg/d]						
PN volume (ml)						
Rate PN (PN volume/24) (ml/hr)						
Sterile water (ml) [PN total volume - components of PN]						
10% aminoven (g/kg/d) g x 10 = ml (ml) [aminoven start from DOL1: 3-3.5 g/kg/d]						
GIR (mg/kg/min) Final glucose concentration* (%) Dextrose [%/100 x PN total volume] (g) 50% Dextrose in water g X 2 = ml (ml)						
Sodium 3%NaCl (ml) = meq x 2 (ml) [DOL 1-2 no added Na, start from DOL 3 Na 3-5 meq/kg/d]						
K ₂ PO ₄ (ml) = meq (ml)						
KCL (ml) = meq/2 (ml)						
10% Calcium gluconate (1 mmol/kg/d) mmol x 4 = ml (ml)						
OMVI (2 ml/d) (ml)						
Addamel (0.2 ml/kg/d) (ml)						
Heparin (ml) 0.5-1 u/ml of PN, maximum 100 u/kg/d						
Total energy (kcal/kg/d) Dextrose (g/kg/d) X 3.4 (kcal/kg/d) Protein (g/kg/d) X 4 (kcal/kg/d) Lipid (g/kg/d) X 10 (kcal/kg/d)						
Signature of physician						
Signature of nurse						

Note: PN, Parenteral Nutrition; TG, Triglyceride, DOL, Day of life; GIR, Glucose infusion rate

*Final glucose concentration (%) = GIR X Body weight X 6/rate PN

Caution: if adding K₂PO₄, calcium gluconate must be added

Figure 1 Example of a parenteral form

ผลการศึกษา

การศึกษาแบ่งเป็น 2 ช่วงเวลา คือ ช่วงก่อน และช่วงหลังการใช้แบบฟอร์ม PN, ตารางที่ 1 (Table 1) แสดงข้อมูลพื้นฐานของมารดาและทารกที่เข้าร่วมงานวิจัย มีมารดาและทารกที่เข้าร่วมงานวิจัยในกลุ่มควบคุม 16 คน และมีจำนวนคำสั่งการรักษา PN 229 คำสั่ง ในกลุ่มทดลอง 20 คน และมีจำนวนคำสั่ง

การรักษา PN 236 คำสั่ง โดยข้อมูลพื้นฐานของมารดาและทารกในกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ข้อบ่งชี้ของการให้ PN ของทารกทั้งสองกลุ่ม คือ ทารกเกิดก่อนกำหนดและมีน้ำหนักตัวน้อย มีทารก 1 รายในกลุ่มทดลองที่เป็นภาวะลำไส้เน่าอักเสบ

Table 1 Baseline characteristics of mothers and neonates

Characteristics	Control group	Intervention group	p-value
Maternal age (years), mean±s.d.	31.4±1.5	31.3±1.6	0.939
Gestational age (weeks), mean±s.d.	30.4±0.5	30.6±0.6	0.863
Birth body weight (grams), mean±s.d.	1,410.4±94	1,308.5±109	0.495
APGAR score 1-min, median [IQR]	7.5 [4.5, 8]	6 [4.2, 7]	0.058
APGAR score 5-min, median [IQR]	9 [8, 9]	9 [8, 9]	0.813
Length of stay (days), median [IQR]	45.5 [35.5, 60]	39 [28, 48.5]	0.229
Indication of PN			
Body weight of less than 2,500 grams, n (%)	16 (100)	19 (95)	0.252

Note: PN, Parenteral Nutrition; s.d., standard deviation; IQR, interquartile range; n, frequency; %, percentage

ความผิดพลาดของการสั่ง PN

กลุ่มควบคุมมี 166 คำสั่ง จาก 229 คำสั่ง ที่เกิดความผิดพลาด คิดเป็น 72.5% ขณะที่กลุ่มทดลองมี 15 คำสั่ง จาก 236 คำสั่ง ที่เกิดความผิดพลาด คิดเป็น 6.4% ซึ่งความผิดพลาดหลังการใช้แบบฟอร์ม PN ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 ($p<0.001$) ความผิดพลาดที่พบได้มากที่สุดในกลุ่มควบคุม คือ การคำนวณความเข้มข้นของสารอาหารที่ผิด ได้แก่ ความเข้มข้นของโปรตีน โซเดียม โพแทสเซียมและฟอสฟอรัส โดยความผิดพลาดที่เกิดขึ้นเป็นความเสี่ยงระดับ C (เกิดความคลาดเคลื่อนกับผู้ป่วยแต่ไม่ทำให้ผู้ป่วยได้รับอันตราย) D (เกิดความคลาดเคลื่อนกับผู้ป่วยต้องการการเฝ้าระวังเพื่อให้อย่างมั่นใจว่าไม่เกิดอันตรายแก่ผู้ป่วย และ/หรือต้องมีการบำบัดรักษา) และ E (เกิดความคลาดเคลื่อนกับผู้ป่วยส่งผลให้เกิดอันตราย

ชั่วคราวและต้องมีการบำบัดรักษา) ส่วนความผิดพลาดในกลุ่มทดลองเป็นความเสี่ยงระดับ C และ D เท่านั้น

การเติมเฮพารินใน PN พบว่าในกลุ่มควบคุมมีการเติมเฮพาริน 22 คำสั่ง จาก 229 คำสั่ง คิดเป็น 10% ขณะที่กลุ่มทดลองมีการเติมเฮพาริน 236 คำสั่ง จาก 236 คำสั่ง คิดเป็น 100% ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 ($p<0.001$)

อายุที่ทารกมีน้ำหนักกลับมาเท่ากับน้ำหนักแรกเกิด

จากตารางที่ 2 (Table 2) พบว่าอายุที่ทารกกลับมา มีน้ำหนักเท่าแรกเกิดในกลุ่มควบคุม คือ 11.8 ± 1 วัน และในกลุ่มทดลอง คือ 7.6 ± 0.5 วัน ซึ่งพบว่าทารกในกลุ่มทดลองมีน้ำหนักกลับมาเท่ากับแรกเกิดได้เร็วขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 ($p<0.001$)

Table 2 Days of life and gains in birth weight

	Control group	Intervention group	p-value
Days of life that gain birth weight, mean±s.d	11.8±1	7.6±0.5	<0.001

ความผิดปกติของผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ

จากตารางที่ 3 (Table 3) พบว่าในกลุ่มควบคุมมีภาวะโซเดียมต่ำ 25 ครั้งจากการตรวจทางห้องปฏิบัติการ 141 ครั้ง คิดเป็น 17.7% ขณะที่ในกลุ่มทดลองมีภาวะโซเดียมต่ำ 3 ครั้งจากการตรวจทางห้องปฏิบัติการ 115 ครั้ง คิดเป็น 2.6% ซึ่งพบว่ากลุ่มทดลองมีจำนวน

การตรวจที่พบว่ามีภาวะโซเดียมต่ำลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 ($p < 0.001$) ส่วนความผิดปกติของผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการอื่นๆ ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

Table 3 Laboratory results

Laboratory results	Control group	Intervention group	p-value
Sodium (mmol/L), n (%)			<0.001
< 135 mmol/L	25 (17.7)	3 (2.6)	
135 – 150 mmol/L	116 (82.3)	108 (93.9)	
> 150 mmol/L	0 (0)	4 (3.5)	
Potassium (mmol/L), n (%)			0.648
< 3.5 mmol/L	2 (1.4)	1 (0.9)	
3.5 – 6.0 mmol/L	136 (96.6)	113 (98.3)	
> 6.0 mmol/L	3 (2)	1 (0.9)	
Calcium (mmol/L), n (%)			0.548
< 8.5 mmol/L	21 (15)	11 (10.4)	
8.5 – 13 mmol/L	116 (82.9)	93 (87.7)	
> 13 mmol/L	3 (2.1)	2 (1.9)	
Phosphorous (mmol/L), n (%)			0.28
< 4 mmol/L	5 (20.8)	13 (28.9)	
4 – 8 mmol/L	18 (75)	32 (71.1)	
> 8 mmol/L	1 (4.2)	0 (0)	
Magnesium (mmol/L), n (%)			0.413
< 1.4 mmol/L	0 (0)	2 (4.8)	
1.4 – 2 mmol/L	12 (54.5)	23 (54.8)	
> 2 mmol/L	10 (45.5)	17 (40.4)	
Dextrostix (mg/dL), n (%)			0.059
< 60 mg/dL	3 (3.3)	0 (0)	
60 – 150 mg/dL	85 (94.5)	34 (89.5)	
> 150 mg/dL	2 (2.2)	4 (10.5)	

Table 3 Continued

Laboratory results	Control group	Intervention group	p-value
Triglyceride (mg/dL), n (%)			0.067
< 265 mg/dL	16 (76.2)	20 (95.2)	
≥ 265 mg/dL	5 (23.8)	1 (4.8)	

Notes: mmol/L, millimol per liter; mg/dL, milligram per deciliter; n, frequency; %, percentage

อภิปรายผล

ในปัจจุบันประเทศไทยยังไม่มี PN ที่สำเร็จรูป และเป็นมาตรฐานสำหรับทารกแรกเกิด เนื่องจากในทารกแต่ละรายมีรายละเอียดในการให้ PN ที่แตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับภาวะความเจ็บป่วย ความสมดุลของค่าเกลือแร่ อิเล็กโทรไลต์ และน้ำหนักของทารก ดังนั้น การสั่ง PN จึงเป็นจากการสั่งที่จำเพาะให้กับทารกแต่ละรายซึ่งมีความยุ่งยากและซับซ้อน อีกทั้งต้องใช้ความรู้ที่จำเพาะกับทารกจึงทำให้มีโอกาสที่จะเกิดความผิดพลาดได้สูงและส่งผลกระทบต่อทารก

จากการศึกษางานวิจัยนี้พบว่า ข้อบ่งชี้ที่พบมากที่สุดของการให้ PN ในทารก คือ การให้ในทารกเกิดก่อนกำหนดและมีน้ำหนักตัวน้อยซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Nimitwongsin S⁴ การศึกษานี้พบว่าก่อนการใช้แบบฟอร์ม PN มีคำสั่งที่เกิดความผิดพลาด 72.5% โดยความผิดพลาดเป็นระดับ C D และ E และหลังจากใช้แบบฟอร์ม PN พบว่าความผิดพลาดลดลงเหลือ 6.4% เป็นระดับ C และ D ทางผู้วิจัยคิดว่าความผิดพลาดที่ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติหลังการใช้แบบฟอร์ม PN เนื่องจากแบบฟอร์ม PN มีการระบุความเข้มข้นของสารอาหาร มีวิธีการคิดคำนวณและแนวทางการให้สารอาหารไว้อย่างชัดเจน

หลังการใช้แบบฟอร์ม PN นี้ พบว่ามีการเติมเฮพารินใน PN 100% ซึ่งขณะที่ก่อนใช้แบบฟอร์ม PN พบมีการเติมเฮพารินเพียง 10% เนื่องจากในแบบฟอร์ม PN มีแนวทางการให้เฮพารินอยู่ในแบบฟอร์มที่ชัดเจนจากการศึกษาก่อนหน้านี้พบว่า การเติมเฮพาริน 0.5 ยูนิต/มิลลิลิตรใน PN สามารถช่วยลดการติดเชื้อ

แบคทีเรียในกระแสเลือดที่สัมพันธ์กับการใส่สายสวนทางหลอดเลือด⁵ และลดการอุดตันของสายสวนหลอดเลือดได้⁶ จากการศึกษาครั้งนี้ยังพบว่าหลังการใช้แบบฟอร์ม PN น้ำหนักของทารกกลับมาเท่ากับแรกเกิดได้เร็วขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งผู้วิจัยคิดว่าเป็นเพราะแบบฟอร์ม PN เขียนวิธีการให้สารอาหารใน PN กับทารกไว้อย่างชัดเจนในแต่ละวัน ทำให้ทารกได้รับสารอาหารและพลังงานที่เหมาะสมกับการเจริญเติบโต มีการศึกษาพบว่า การที่ทารกมีน้ำหนักกลับมาเท่าแรกเกิดได้เร็วขึ้นจะช่วยลดอัตราการเจ็บป่วย ช่วยทำให้ทารกมีพัฒนาการที่ดียิ่งขึ้นและลดโอกาสการเป็นโรคจอประสาทตาผิดปกติในทารกเกิดก่อนกำหนดที่มีน้ำหนักตัวน้อย⁷⁻⁹ นอกจากนี้ พบว่าหลังการใช้แบบฟอร์ม PN ภาวะโซเดียมต่ำลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เนื่องจากในแบบฟอร์ม PN มีเขียนแนวทางชัดเจนของการให้โซเดียมในแต่ละวัน จากการศึกษาก่อนหน้านี้พบว่าภาวะโซเดียมต่ำในทารกคลอดก่อนกำหนดทำให้มีผลกระทบต่ออาการเจริญเติบโตและพัฒนาการ^{10,11} อีกทั้งภาวะโซเดียมต่ำทำให้ทารกมีความเสี่ยงต่อการเกิดการสูญเสียการได้ยินชนิดประสาทรับเสียงบกพร่อง¹² ภาวะสมองพิการ¹³ และภาวะเลือดออกในสมองของทารกได้¹⁴

ข้อจำกัดของงานวิจัย

การศึกษานี้เป็นการศึกษาในโรงพยาบาลเพียงแห่งเดียว และไม่ใช้รูปแบบงานวิจัยแบบการสุ่มตัวอย่างเปรียบเทียบ รวมถึงข้อมูลก่อนการใช้แบบฟอร์ม PN เป็นการเก็บข้อมูลย้อนหลังในเวชระเบียนอาจจะทำให้มีปัจจัยรบกวนอื่นๆ ที่ควบคุมไม่ได้

สรุปผล

แบบฟอร์ม PN สามารถลดความผิดพลาดของการสั่ง PN และช่วยให้ทารกมีน้ำหนักกลับขึ้นมามีเท่ากับน้ำหนักแรกเกิดได้เร็วขึ้น รวมถึงลดภาวะโซเดียมต่ำในทารกได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

ถ้ามีโอกาสนำแบบฟอร์ม PN ไปทดลองใช้ในโรงพยาบาลอื่นๆ และเก็บข้อมูลไปข้างหน้าทั้งหมดจะทำให้ข้อมูลการวิจัยมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น อีกทั้งในอนาคตการนำแบบฟอร์ม PN ในรูปแบบกระดาษไปทำเป็นรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ จะสามารถลดความผิดพลาดและลดเวลาในการคิดคำนวณของแพทย์ได้ดีมากยิ่งขึ้น

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณคุณศุภดิพร ภูมิตีที่ให้คำปรึกษาในการวิเคราะห์ข้อมูล ขอขอบคุณแพทย์ใช้ทุนท่านที่ช่วยเหลือในการเก็บข้อมูลและขอขอบคุณทุนสนับสนุนงานวิจัยจากงบประมาณรายได้ของศูนย์การแพทย์ปัญญานันทภิกขุ ชลประทาน มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

เอกสารอ้างอิง

1. Ehrenkranz RA. Early, aggressive nutritional management for very low birth weight infants: what is the evidence? *Semin Perinatol* 2007;31:48-55.
2. Kraft MD, Tucker AM, Durfee SM, et al. Parenteral nutrition prescribing and order review safety study: The need for pharmacist intervention. *Nutr Clin Pract* 2021;36:480-8.
3. Mihatsch W, Shamir R, Goudoever JB, et al. ESPGHAN/ESPEN/ESPR/CSPEN guidelines on pediatric parenteral nutrition: Guideline development process for the updated guidelines. *Clinical Nutr* 2018;37:2324-36.
4. Nimitwongsin S, Chansurai S, Buddhanoy A, et al. Outcomes and safety of parenteral nutrition in pediatric patients at King Chulalongkorn Memorial Hospital. *Chula Med Bull* 2020;2:67-77.
5. Birch P, Ogden S, Hewson M. A randomised, controlled trial of heparin in total parenteral nutrition to prevent sepsis associated with neonatal long lines: the Heparin in long line total parenteral nutrition (HILLTOP) trial. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 2010;95:252-7.
6. Uslu S, Ozdemir H, Comert S, et al. The effect of low-dose heparin on maintaining peripherally inserted percutaneous central venous catheters in neonates. *J Perinatol* 2010;30:794-9.
7. Ehrenkranz RA, Dusick AM, Vohr BR, et al. Growth in the neonatal intensive care unit influences neurodevelopmental and growth outcomes of extremely low birth weight infants. *Pediatrics* 2006;117:1253-61.
8. Hellström A, Hård A-L, Engström E, et al. Early weight gain predicts retinopathy in preterm infants: New, simple, efficient approach to screening. *Pediatrics* 2009;123:638-45.
9. Franz AR, Pohlandt F, Bode H, et al. Intrauterine, early neonatal, and postdischarge growth and neurodevelopmental outcome at 5.4 years in extremely preterm infants after intensive neonatal nutritional support. *Pediatrics* 2009;123:101-9.

10. Al-Dahhan J, Haycock GB, Nichol B, et al. Sodium homeostasis in term and preterm neonates: III. Effect of salt supplementation. *Arch Dis Child* 1984;59:945-50.
11. Al-Dahhan J, Jannoun L, Haycock GB. Effect of salt supplementation of newborn premature infants on neurodevelopmental outcome at 10 - 13 years of age. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 2002;86:120-3.
12. Ertl T, Hadzsiev K, Vincze O, et al. Hyponatremia and sensorineural hearing loss in preterm infants. *Biol Neonate* 2001; 79:109-12.
13. Murphy DJ, Hope PL, Johnson A. Neonatal risk factors for cerebral palsy in very preterm babies: case-control study. *BMJ* 1997;314:404-8.
14. Li YF, Lu GJ, Han YK. Risk factors for intracranial hemorrhage in very low birth weight infants [in Chinese]. *Zhongguo Dang Dai Er Ke Za Zhi* 2007;9:297-300.
15. Lehmann CU, Miller MR. Standardization and the practice of medicine. *J Perinatol* 2004;24:135-6.
16. Flynn EA, Pearson RE, Barker KN: Observational study of accuracy in compounding i.v.admixtures at five hospitals. *Am J Health Syst Pharm* 1997; 54:904.
17. Crews J, Rueda-de-Leon E, Remus D, et al. Total Parenteral nutrition standardization and transition to electronic ordering to reduce errors: A multifaceted quality improvement initiative. *Pediatr Qual Saf* 2018;3:93.
18. Cynthia L, Nancy A, Alastair A. Error reduction when prescribing neonatal parenteral nutrition. *Am J Perinatol* 2007; 24:417-27.
19. Krzyzaniak N, Bajorek B. Medication safety in neonatal care: a review of medication errors among neonates. *Ther Adv Drug Saf* 2016;7:102-19.
20. Chowdary KV, Reddy PN. Parenteral nutrition: Revisited. *Indian J Anaesth* 2010; 54:95-103.
21. Mackay MW, Cash J, Farr F, et al. Improving pediatric outcomes through intravenous and oral medication standardization. *J Pediatr Pharmacol Ther* 2009;14:226-35.
22. Iacobelli S, Bonsante F, Vintéjoux A, et al. Standardized parenteral nutrition in preterm infants: early impact on fluid and electrolyte balance. *Neonatology* 2010;98:84-90.
23. Lenclen R, Crauste-Manciet S, Narcy P, et al. Assessment of implementation of a standardized parenteral formulation for early nutritional support of very preterm infants. *Eur J Pediatr* 2006;165:512-8.
24. American society for parenteral and Enteral nutrition. ASPEN statement on parenteral nutrition standardization. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 2007;31:44-8.
25. American society for parenteral and enteral nutrition (ASPEN) clinical guidelines: Parenteral nutrition ordering, order review, compounding, labelling, and dispensing *JPEN. JPEN J Parenter Enteral Nutr* 2014; 38:334-77.