การตรวจสอบการตกตะกอนโดยใช้ Software ร่วมกับกราฟประยุกต์ เปรียบเทียบกับใช้กราฟมาตรฐานในสารอาหารให้ทางหลอดเลือดดำ ผู้ป่วยทารกแรกเกิดโรงพยาบาลชัยภูมิ

อำนาจ สุขอุดม, ภ.บ.*
พัฒนพงษ์ ภักติยานุวรรตน์, วท.ม.*

บทคัดย่อ

การวิจัยกึ่งทดลองครั้งนี้ มีจุดประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบการตรวจสอบการตกตะกอนของแคลเซียมฟอสเฟต ในสารอาหารที่ให้ทางหลอดเลือดดำ (TPN) ระหว่างวิธีการใช้กราฟมาตรฐาน และวิธีการใช้ Software ร่วมกับกราฟประยุกต์ กลุ่มตัวอย่างได้แก่ ผู้ป่วยทารกแรกเกิด หอผู้ป่วยทารกแรกเกิดและหอผู้ป่วยทารกแรกเกิดวิกฤติ โรงพยาบาลชัยภูมิ ที่ได้รับสารอาหารทางหลอดเลือดดำ ระหว่างเดือนกรกฎาคม - กันยายน 2562 จำนวน 112 ราย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือแบบบันทึกข้อมูล ซึ่งประกอบด้วยข้อมูล 3 ส่วน ได้แก่ ข้อมูลคุณลักษณะทั่วไป ข้อมูลสารอาหารที่ให้ทางหลอดเลือดดำ และข้อมูลการตรวจสอบการตกตะกอน ซึ่งผ่านการตรวจสอบความตรงโดยผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน เก็บรวบรวมข้อมูลโดยศึกษาจากใบสั่ง TPN นำมาอ่านผลการตกตะกอนพร้อมทั้งตรวจสอบความยากในการอ่านผลโดยใช้กราฟมาตรฐาน จากนั้นอ่านผลการตกตะกอนและตรวจสอบความยากในการอ่านผลซ้ำอีกครั้งหนึ่งด้วย Software ร่วมกับกราฟประยุกต์ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติพรรณนา ได้แก่ จำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่ามัธยฐาน interquartile range ค่าต่ำสุดและค่าสูงสุด และสถิติอนุมาน ได้แก่ McNemar Chi-square ผลการวิจัยมีดังต่อไปนี้

การตรวจสอบการตกตะกอนด้วยกราฟมาตรฐาน พบการตกตะกอนร้อยละ 4.5 และเมื่อนำมาตรวจสอบซ้ำด้วย Software ร่วมกับกราฟประยุกต์ พบผลการตรวจสอบเป็นเช่นเดียวกัน (p = 1.000) ส่วนความยากในการอ่านผลการตกตะกอน จะพบว่าการตรวจสอบด้วยกราฟมาตรฐานมีความยากในการอ่านผลร้อยละ 7.1 ในขณะที่ความยากในการอ่านผลเมื่ออ่านด้วย Software ร่วมกับกราฟประยุกต์ จะลดความยากในการอ่านผลลงเหลือเพียงร้อยละ 0.9 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p = .016)

จากการค้นพบดังกล่าวแสดงให้เห็นว่า โรงพยาบาลชัยภูมิควรใช้ Software ร่วมกับกราฟประยุกต์ตรวจสอบการตกตะกอนของแคลเซียมฟอสเฟตใน TPN เพราะนอกจากจะอ่านผลได้ง่ายกว่าการตรวจสอบด้วยกราฟมาตรฐานแล้ว ยังสะดวกรวดเร็วกว่า เนื่องจากไม่ต้องเขียนกราฟด้วยตนเอง และยังสามารถลดข้อผิดพลาดจากการคำนวณ เนื่องจากใช้ Software คำนวณนั่นเอง โดย Software ที่ใช้คือ Microsoft Excel ซึ่งสามารถนำไปเป็นต้นแบบเพื่อการพัฒนา หรือนำไปปรับใช้ในโรงพยาบาลอื่น ๆ ที่มีบริบทใกล้เคียงกับโรงพยาบาลชัยภูมิได้

คำสำคัญ : แคลเซียมฟอสเฟต, การตรวจสอบการตกตะกอน, สารอาหารให้ทางหลอดเลือดดำ

*กลุ่มงานเภสัชกรรม โรงพยาบาลชัยภูมิ

The Precipitation Inspection by Using The Software together with Applied Graphs compared with Using The Standard Graphs In Total Parenteral Nutrition given to Newborns in Chaiyaphum Hospital

Amnart Sukudom and Patanapong Phaktiyanuwat*

Abstract

The objective of this quasi-experimental research were to study and compare the precipitation of calcium phosphate in total parenteral nutrition (TPN) between the methods using the standard graphs and the software together with applied graphs. Sample groups included neonatal patients, neonatal wards and the Neonatal Intensive Care Unit in Chaiyaphum Hospital received TPN between July - September 2019, total 112 persons. The research instrument were the data recording form which has been verified for accuracy by 3 experts; consists of 3 parts which are general characteristics, TPN information and precipitation data. Data were collected by studying TPN orders, reading precipitation results, and checking the difficulty of reading results by using standard graphs. Then, read the precipitation results and check the difficulty of reading the results again with software in conjunction with the applied graphs. Data were analyzed using descriptive statistics such as percentage, mean, standard deviation, median, Interquartile range, minimum and maximum beside the inferential statistics like McNemar Chi-square also used in statistical analysis.

The results showed that the precipitation result using standard graphs of 4.5% was found, equal as when re-examined by software together with applied graphs. The same result was found ($p = 1.000$). As for the difficulty in reading precipitation results was found that checking with the standard graphs is 7.1%, while the difficulty when reading the results using software with applied graphs would reduce toonly 0.9%, different statistically significant ($p = .016$).

From these findings shows that Chaiyaphum Hospital should use software together with applied graphs to check the precipitation of calcium phosphate in TPN. Besides this method is easier to read than with the standard graphs, it is still faster. Since there is no need to write graphs manually and can also reduce errors from calculations by using calculation software. The software used is Microsoft Excel which can be used as a prototype for development or adapted for use in other hospitals that has a similar context to Chaiyaphum Hospital.

Keywords : Calcium phosphate, Precipitation inspection, Total parenteral nutrition (TPN)

*Department of Pharmacy, Chaiyaphum Hospital

บทนำ

เขตสุขภาพที่ 9 มีอัตราตายของทารกแรกเกิดที่อายุน้อยกว่าหรือเท่ากับ 28 วัน ร้อยละ 3.41 โดยพบว่า สาเหตุการเสียชีวิตของทารกกลุ่มดังกล่าว สาเหตุหลักคือ Prematurity & Low birth weight, Sepsis และ Asphyxia (ข้อมูลแผนพัฒนาระบบบริการสุขภาพ เขตสุขภาพที่ 9 ปีงบประมาณ 2561-2565) ทั้งนี้ทารกที่เกิดก่อนกำหนดมักมีน้ำหนักตัวน้อย (very low birth weight, VLBW) มีภาวะโภชนาการที่แตกต่างจากทารกแรกเกิดครบกำหนดอย่างมาก และมีปัญหาหลายเรื่อง เช่น การหายใจลำบาก อุณหภูมิกายต่ำ และภาวะติดเชื้อในกระแสเลือด ทำให้มีอัตราการตายสูง การดูแลด้านโภชนาการของทารกที่มีน้ำหนักตัวน้อยที่มีคุณภาพ จะทำให้อัตราการรอดชีวิตของทารกสูงขึ้น และทำให้ทารกมีภูมิคุ้มกันโรคดีขึ้น ติดเชื้อน้อยลง กล้ามเนื้อ ผิวหนังและเยื่อบุมีความแข็งแรง การให้อาหารแก่ทารกที่มีน้ำหนักตัวน้อยคือการรับประทานนมแม่หรือนมผงดัดแปลงทางปาก (enteral feeding) หากรับประทานนมแล้วไม่เพียงพอต่อความต้องการ หรือไม่สามารถรับประทานนมได้ การได้รับสารอาหารทางหลอดเลือดดำ (total parenteral nutrition หรือ TPN) เป็นทางเลือกที่สำคัญเพื่อสร้างภาวะโภชนาการที่ดี และเหมาะสมต่อทารกที่มีน้ำหนักตัวน้อย โดยปกติถ้าทางเดินอาหารสามารถทำงานได้เป็นปกติ ควรให้อาหารทางปากเป็นอันดับแรกก่อน เนื่องจากการให้อาหารทางหลอดเลือดดำ เป็นการรักษาที่ค่อนข้างแพง และอาจมีภาวะแทรกซ้อนที่รุนแรงได้[1]

การเตรียมสารอาหารที่ให้ทางหลอดเลือดดำสำหรับทารกแรกเกิด ในตำรับต้องประกอบด้วยสารอาหารที่จำเป็นต่อทารก ได้แก่ สารอาหารประเภทโปรตีน ไขมัน คาร์โบไฮเดรต วิตามิน เกลือแร่ และน้ำ โดยเฉพาะสารอาหารประเภทเกลือแร่ (electrolytes) ที่เติมลงในตำรับอาจจะทำให้เกิดตะกอนได้ โดยได้มีรายงานถึงภาวะแทรกซ้อนทางคลินิกและการเสียชีวิต ที่เกิดจากตะกอนของแคลเซียมกลูโคเนต (calcium gluconate) และฟอสเฟต (PO_4) ในตำรับ TPN ซึ่งเป็นผลมาจากความเข้ากันไม่ได้ของแคลเซียม (Ca) และฟอสเฟต (PO_4) จำนวน 2 ราย[2] นอกจากนี้ในปี 1980 ได้มีรายงานถึงผลข้างเคียงที่ไม่ถึงแก่ชีวิต ที่เกิดจากตะกอนของแคลเซียม (Ca) และฟอสเฟต (PO_4) ใน TPN จำนวน 2 ราย เช่นกัน[3] การเกิดตะกอนของแคลเซียมฟอสเฟต ถูกกำหนดโดยระดับ pH ใน TPN ซึ่งเกี่ยวข้องกับหลายปัจจัย ตัวอย่างเช่น ปริมาตรของ TPN ชนิดและความเข้มข้นของกรดอะมิโน หรือชนิดและความเข้มข้นของเกลือแคลเซียม และเกลือฟอสเฟต[4] เป็นต้น สำหรับโรงพยาบาลชัยภูมิ ในปีงบประมาณ 2562 มีผู้ป่วยทารกแรกเกิดที่ได้รับ TPN จำนวน 373 ราย โดยมีการเตรียม TPN ทั้งสิ้นจำนวน 5,129 ขนาดยา (dose) เฉพาะสามเดือนสุดท้ายของปีงบประมาณ (กรกฎาคม - กันยายน 2562) สามารถตรวจพบอุบัติการณ์การเกิดตะกอนแคลเซียมฟอสเฟต ก่อนเตรียม TPN จำนวน 5 ครั้ง คิดเป็นร้อยละ 4.5 จะเห็นได้ว่าแม้ว่าจะควบคุมปัจจัยต่าง ๆ อย่างเต็มที่แล้ว ก็ยังมีโอกาสที่จะเกิดการตกตะกอนของแคลเซียมฟอสเฟตใน TPN ขึ้น ดังนั้นวิธีการต่าง ๆ ที่จะทำนายหรือคาดการณ์การตกตะกอนของแคลเซียมฟอสเฟตจึงถูกนำมาใช้ เช่น วิธีการคำนวณ[5] แต่วิธีดังกล่าวมีข้อจำกัดหลายด้าน เนื่องจากคำนึงถึงปัจจัยเพียงด้านความเข้มข้นของเกลือแคลเซียมและเกลือฟอสเฟตเท่านั้น วิธีการทำนายการตกตะกอนของแคลเซียมฟอสเฟตที่นิยมในปัจจุบันคือ การใช้กราฟมาตรฐาน เพราะเป็นวิธีที่คำนึงถึงปัจจัยรอบด้าน แต่อย่างไรก็ดีวิธีนี้ก็ยังมีข้อจำกัด เนื่องจากมีความเข้มข้นของกรดอะมิโนเพียง 3 ความเข้มข้น ทำให้บางกรณีอ่านผลได้ยาก และอาจทำให้อ่านผลผิดพลาดได้ ดังนั้นโรงพยาบาลชัยภูมิ จึงได้พัฒนา software และกราฟประยุกต์ขึ้นเพื่อใช้สำหรับแก้ปัญหาที่เกิดจากการใช้กราฟมาตรฐานดังกล่าว

งานวิจัยเรื่อง “การตรวจสอบการตกตะกอนโดยใช้ software ร่วมกับกราฟประยุกต์เปรียบเทียบกับใช้กราฟมาตรฐานในสารอาหารให้ทางหลอดเลือดดำผู้ป่วยทารกแรกเกิดโรงพยาบาลชัยภูมิ” มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบการตรวจสอบการตกตะกอนของแคลเซียมฟอสเฟตใน TPN ระหว่างวิธีการใช้กราฟมาตรฐาน และวิธีการใช้ Software ร่วมกับกราฟประยุกต์ โดยมีสมมุติฐานว่าการใช้ Software ร่วมกับกราฟประยุกต์ จะมีความสะดวกต่อผู้ปฏิบัติงาน และมีความผิดพลาดน้อยกว่า สามารถใช้ทดแทนกราฟมาตรฐานได้ ซึ่งจะส่งผลต่อผู้ป่วยทำให้เกิดความปลอดภัยในการใช้ TPN มากขึ้น และสามารถนำไปเป็นต้นแบบเพื่อการพัฒนา หรือนำไปปรับใช้ในโรงพยาบาลอื่น ๆ ได้

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาการตรวจสอบการตกตะกอนของแคลเซียมฟอสเฟตใน TPN ด้วยการใช้ software ร่วมกับกราฟประยุกต์ที่ได้ดำเนินการพัฒนาขึ้นมา
2. เพื่อเปรียบเทียบผลการตรวจสอบการตกตะกอนของแคลเซียมฟอสเฟต ระหว่างการใช้กราฟมาตรฐาน และการใช้ software ร่วมกับกราฟประยุกต์
3. เพื่อเปรียบเทียบความยาก-ง่ายในการอ่านผลการตกตะกอนของแคลเซียมฟอสเฟต ระหว่างการใช้กราฟมาตรฐาน และการใช้ software ร่วมกับกราฟประยุกต์

ขอบเขตการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษา และเปรียบเทียบผลของการตรวจสอบการตกตะกอนของแคลเซียมฟอสเฟต ตลอดจนเปรียบเทียบความยาก-ง่ายในการอ่านผล ระหว่างการใช้กราฟมาตรฐาน และการใช้ software ร่วมกับกราฟประยุกต์ ในสารอาหารที่ให้ทางหลอดเลือดดำ สำหรับทารกแรกเกิดหอผู้ป่วยทารกแรกเกิด และหอผู้ป่วยทารกแรกเกิดวิกฤติ โรงพยาบาลชัยภูมิ ที่ได้รับสารอาหารทางหลอดเลือดดำในปีงบประมาณ 2562 (กรกฎาคม - กันยายน 2562)

นิยามศัพท์

สารอาหารที่ให้ทางหลอดเลือดดำ (TPN) หมายถึง สารอาหารปราศจากเชื้อที่จัดเตรียมในลักษณะสารละลายหรืออิมัลชันให้ทางหลอดเลือดดำ โดยในตำรับต้องประกอบด้วยสารอาหารที่จำเป็นต่อร่างกาย ได้แก่ สารอาหารประเภทโปรตีน ไขมัน คาร์โบไฮเดรต วิตามิน เกลือแร่ และน้ำ

การตรวจสอบตะกอนด้วยกราฟมาตรฐาน หมายถึงการตรวจสอบการตกตะกอนของแคลเซียมฟอสเฟตใน TPN โดยใช้กราฟตรวจสอบตะกอนที่พัฒนาขึ้นโดยกลุ่มงานเภสัชกรรม โรงพยาบาลสงขลานครินทร์

การตรวจสอบตะกอนด้วย software ร่วมกับกราฟประยุกต์ หมายถึง การตรวจสอบการตกตะกอนของแคลเซียมฟอสเฟตใน TPN โดยใช้ software ร่วมกับกราฟตรวจสอบตะกอนที่พัฒนาขึ้นโดยกลุ่มงานเภสัชกรรม โรงพยาบาลชัยภูมิ

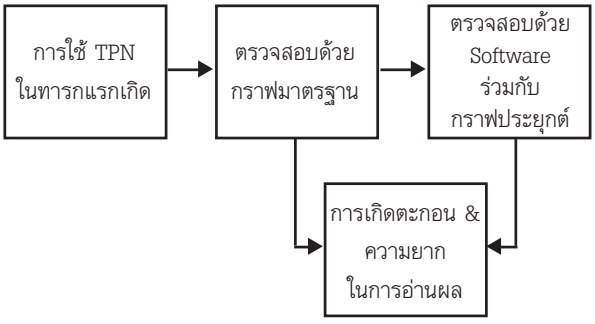
ตะกอนของแคลเซียมฟอสเฟต หมายถึง ตะกอนที่เกิดขึ้นใน TPN โดยเกิดจากการทำปฏิกิริยาของเกลือแร่ที่เติมลงไปในตำรับ ได้แก่ Calcium gluconate และ Dihydrogen potassium phosphate (KH_2PO_4) แล้วเกิดเป็นเกลือแคลเซียมฟอสเฟตที่ไม่ละลายน้ำ

ทารกแรกเกิด หมายถึงทารกแรกเกิดที่อายุน้อยกว่าหรือเท่ากับ 28 วัน

ประโยชน์ที่ได้รับ

ได้วิธีการตรวจสอบการตกตะกอนของแคลเซียมฟอสเฟต ในสารอาหารที่ให้ทางหลอดเลือดดำที่มีประสิทธิภาพ และสะดวกต่อผู้ปฏิบัติงานมากขึ้น อันจะส่งผลให้เกิดความปลอดภัยต่อผู้ป่วยทารกแรกเกิดที่ได้รับสารอาหารให้ทางหลอดเลือดดำ และสามารถนำไปเป็นต้นแบบเพื่อการพัฒนา หรือนำไปปรับใช้ในโรงพยาบาลอื่น ๆ ได้

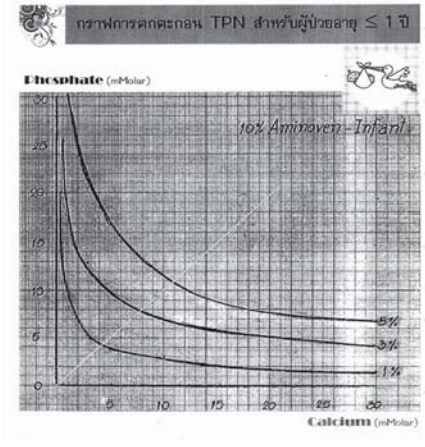
กรอบแนวคิดในการวิจัย



รูปแบบการวิจัย

การวิจัยเรื่อง “การตรวจสอบการตกตะกอนโดยใช้ Software ร่วมกับกราฟประยุกต์เปรียบเทียบกับใช้กราฟมาตรฐานในสารอาหารให้ทางหลอดเลือดดำผู้ป่วยทารกแรกเกิดโรงพยาบาลชัยภูมิ” เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi experimental research) ดำเนินการวิจัยโดยนำใบสั่ง TPN ที่ให้ในทารกแรกเกิดในปีงบประมาณ 2562 (กรกฎาคม - กันยายน 2562) นำมาอ่านผลการตกตะกอนโดยใช้กราฟมาตรฐานและอ่านผลซ้ำอีกครั้งหนึ่งด้วย Software ร่วมกับกราฟประยุกต์ที่ได้พัฒนาขึ้น แล้วนำสัดส่วนของการตกตะกอน และความยากในการอ่านผลของทั้งสองวิธีมาเปรียบเทียบกัน อนึ่งในการอ่านผลการตกตะกอน และความยากในการอ่านผล จะใช้เจ้าหน้าที่เพียงคนเดียวในการอ่านผล โดยเป็นเจ้าหน้าที่ที่ไม่มีส่วนเกี่ยวข้องใด ๆ กับงานวิจัยนี้ และการอ่านผลของผู้ป่วยแต่ละคน จะใช้เพียง 1 วิธีใน 1 วันเท่านั้น จะไม่ใช้อีกวิธีหนึ่งอ่านผลซ้ำในวันเดียวกัน โดยในแต่ละวันจะอ่านผลของผู้ป่วยหลายคน เพื่อป้องกันไม่ให้ผู้อ่านผลสามารถจดจำข้อมูลการอ่านผลของผู้ป่วยก่อนหน้านั้นได้

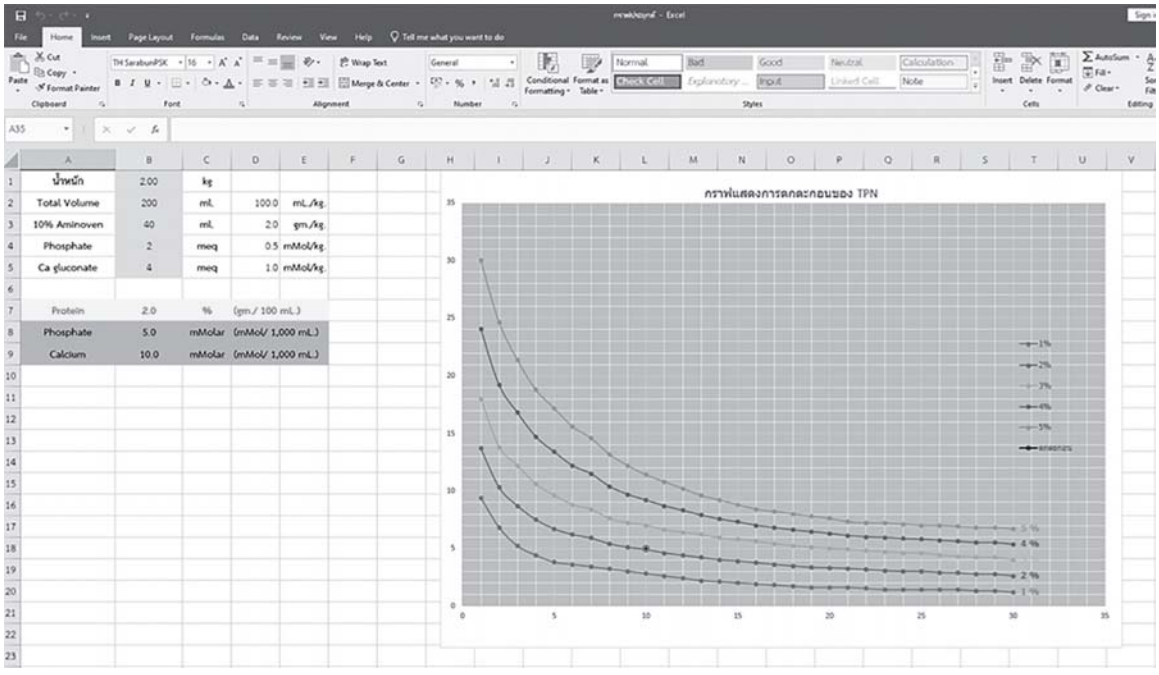
การตรวจสอบการตกตะกอนด้วยกราฟมาตรฐาน จะทำโดยการนำข้อมูลที่ปรากฏอยู่ในใบสั่ง TPN ได้แก่ น้ำหนักตัวผู้ป่วย (กิโลกรัม) ปริมาตร TPN (มิลลิลิตร) ปริมาณโปรตีน 10% Aminoven (มิลลิลิตร) ปริมาณแคลเซียม (mEq) และปริมาณฟอสเฟต (mEq) มาคำนวณหาความเข้มข้นของโปรตีน (% หรือกรัม/100 มิลลิลิตร) ความเข้มข้นของแคลเซียม (mMolar หรือ mMol/1,000 ml) และความเข้มข้นของฟอสเฟต (mMolar หรือ mMol/1,000 ml) จากนั้นจึงนำความเข้มข้นของแคลเซียมและฟอสเฟตที่คำนวณได้ไปเขียนลงบนกราฟมาตรฐาน โดยกราฟจะมีแกน X เป็นความเข้มข้นของแคลเซียมแกน Y เป็นความเข้มข้นของฟอสเฟตและมีเส้นโค้งแสดงความเข้มข้นของโปรตีน 3 ความเข้มข้น ได้แก่ 1%, 3% และ 5% (ดังรูปที่ 1) การพิจารณาว่า TPN จะตกตะกอนหรือไม่ให้ดูจากตำแหน่งของแคลเซียมและฟอสเฟตที่ปรากฏบนกราฟ หากอยู่เหนือเส้นความเข้มข้นของโปรตีนที่คำนวณได้ TPN จะตกตะกอน แต่หากอยู่ไม่เกินเส้นความเข้มข้นของโปรตีนที่คำนวณ TPN ของผู้ป่วยรายนั้นจะไม่ตกตะกอน แต่อย่างไรก็ดีหากความเข้มข้นของโปรตีนที่คำนวณได้ ไม่มีในกราฟ เช่น ความเข้มข้น 2% ผู้ตรวจสอบจะต้องประมาณการเอาเองว่าเส้นโค้งความเข้มข้นโปรตีน 2% อยู่ตำแหน่งใด โดยอาศัยการวัดอ้างอิงจากความเข้มข้นที่มีอยู่



รูปที่ 1 กราฟมาตรฐานสำหรับการตรวจสอบการตกตะกอนของ TPN

การตรวจสอบการตกตะกอนด้วย Software ร่วมกับกราฟประยุกต์ เป็นการใช้ Software ได้แก่ Microsoft Excel เข้ามาช่วยในการปฏิบัติงาน กล่าวคือในการสั่ง TPN แพทย์จะสั่งสารอาหารแต่ละชนิดในหน่วยที่แตกต่างกัน เช่น กรัม มิลลิลิตร

หรือ mEq เป็นต้น แต่ในการเตรียม TPN สารอาหารแต่ละชนิดจะต้องถูกเตรียมให้อยู่ในรูปของเหลว ซึ่งต้องมีหน่วยเป็นมิลลิลิตร ดังนั้นจึงใช้ Microsoft Excel คำนวณเปลี่ยนสารอาหารแต่ละชนิดที่แพทย์สั่งให้เป็นมิลลิลิตร และ Software นี้ยังสามารถเขียนกราฟตรวจสอบการตกตะกอนได้โดยผู้เตรียม TPN เพียงแต่ป้อนข้อมูลสารอาหารตามแพทย์สั่ง Software จะคำนวณและพิมพ์เอกสารการเตรียม TPN ของผู้ป่วยรายนั้น พร้อมทั้งเขียนกราฟตรวจสอบการตกตะกอนโดยอัตโนมัติทั้งนี้การพิจารณาว่า TPN จะตกตะกอนหรือไม่ จะอ่านผลเช่นเดียวกับการใช้กราฟมาตรฐาน



รูปที่ 2 การตรวจสอบตะกอนของ TPN ด้วย Software ร่วมกับกราฟประยุกต์

ประชากร

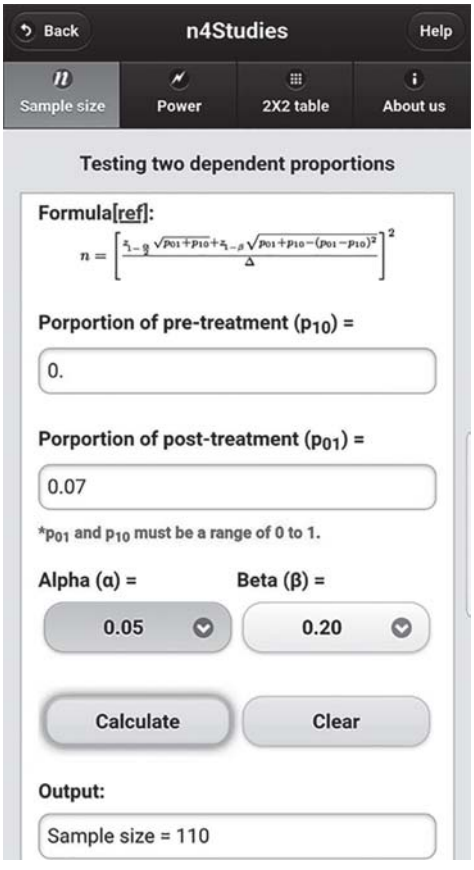
ประชากร คือ ผู้ป่วยทารกแรกเกิด หอผู้ป่วยทารกแรกเกิดและหอผู้ป่วยทารกแรกเกิดวิกฤติ โรงพยาบาลชัยภูมิ ที่ได้รับสารอาหารทางหลอดเลือดดำ ระหว่างเดือนกรกฎาคม - กันยายน 2562

จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

ขนาดของกลุ่มตัวอย่างจากการทำ Pilot study พบว่า สัดส่วน (proportion) ของการเกิดตะกอนแคลเซียมฟอสเฟต โดยการตรวจสอบด้วยกราฟมาตรฐาน และตรวจสอบด้วย Software ร่วมกับกราฟประยุกต์มีสัดส่วนที่เท่ากัน (0.05) จึงไม่สามารถคำนวณขนาดตัวอย่างด้วยสัดส่วนของการตกตะกอนได้ ดังนั้นจึงใช้ความยากในการอ่านผลการตกตะกอนคำนวณขนาดของกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งจากการทำ pilot study พบว่าการตรวจสอบตะกอนด้วยกราฟมาตรฐานมีสัดส่วนความยากในการอ่านผล = 0.08 และการตรวจสอบตะกอนด้วย Software ร่วมกับกราฟประยุกต์ มีสัดส่วนความยากในการอ่านผล = 0.01 จึงคำนวณขนาดตัวอย่างโดยใช้ application n4Studies คำนวณขนาดตัวอย่างภายใต้เงื่อนไข Testing two dependent proportions ตามสูตรคำนวณ

$$n = \left[\frac{z_{1-\frac{\alpha}{2}} \sqrt{p_{01}+p_{10}} + z_{1-\beta} \sqrt{p_{01}+p_{10}-(p_{01}-p_{10})^2}}{\Delta} \right]^2$$

แทนค่าพารามิเตอร์ใน application ดังนี้ Proportion of pre-treatment (p_{10}) = 0, Proportion of post-treatment (p_{01}) = 0.07, Alpha (α) = 0.05 และ Beta (β) = 0.20 สามารถคำนวณขนาดตัวอย่างได้ 110 ราย ดังรูปที่ 3



รูปที่ 3 การคำนวณขนาดตัวอย่างโดยใช้ application n4Studies

การสุ่มตัวอย่าง ไม่มีการสุ่มตัวอย่าง ใช้การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่างตามช่วงเวลา (กรกฎาคม - กันยายน 2562) โดยในช่วงเวลาดังกล่าวพบว่ามีกลุ่มตัวอย่างที่เข้าเกณฑ์คัดเข้า จำนวน 112 ราย ซึ่งเป็นจำนวนตัวอย่างที่ไม่น้อยกว่าขนาดตัวอย่างที่ได้จากการคำนวณ (110 ราย) ดังนั้นจึงใช้ตัวอย่างที่เข้าเกณฑ์คัดเข้า ระหว่างกรกฎาคม - กันยายน 2562 ทั้งหมด จำนวน 112 ราย เป็นขนาดตัวอย่างของงานวิจัยนี้

เกณฑ์คัดเข้า ผู้ป่วยทารกแรกเกิดที่ได้รับสารอาหารให้ทางหลอดเลือดดำ โดยในตำรับสารอาหารนั้นประกอบด้วย Amino acid และเกลือแร่ ได้แก่ Calcium gluconate และ Dihydrogen potassium phosphate (KH_2PO_4) เป็นส่วนประกอบอยู่ในตำรับ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่แบบบันทึกข้อมูลที่สร้างขึ้นจากการศึกษาเอกสาร แนวคิด ทฤษฎีและผลการวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งแบบบันทึกข้อมูล 1 ชุด ประกอบด้วยข้อมูล 3 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 ข้อมูลคุณลักษณะทั่วไป ประกอบด้วยข้อมูล เพศ อายุ น้ำหนัก การวินิจฉัยโรคหลัก (principle diagnosis) แพทย์ผู้ทำการรักษา (ใช้รหัสแทนชื่อแพทย์) และหอผู้ป่วย

ส่วนที่ 2 ข้อมูลสารอาหารที่ให้ทางหลอดเลือดดำ ประกอบด้วยข้อมูล ปริมาตรสารอาหารชนิดน้ำเกลือที่ใช้ผสมสารอาหาร ปริมาณ 10% Aminoven ที่ได้รับ การได้รับโพแทสเซียม การได้รับแมกนีเซียม ปริมาณแคลเซียมที่ได้รับ ปริมาณฟอสเฟตที่ได้รับ การได้รับ Pediatrace, การได้รับ OMVI และการได้รับ 20% SMOF Lipid

ส่วนที่ 3 ข้อมูลการตรวจสอบการตกตะกอน ประกอบด้วย ข้อมูลการตรวจสอบการตกตะกอนโดยใช้กราฟมาตรฐาน การตรวจสอบการตกตะกอนโดยใช้ Software ร่วมกับกราฟประยุกต์ ความยากในการอ่านผลการตรวจสอบโดยใช้กราฟมาตรฐาน และความยากในการอ่านผลการตรวจสอบโดยใช้ Software ร่วมกับกราฟประยุกต์

การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

การตรวจสอบความตรง (validity) ของแบบบันทึกข้อมูลผู้วิจัยได้นำแบบบันทึกข้อมูลที่สร้างขึ้นไปปรึกษาผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องทางภาษา และความครอบคลุมของเนื้อหา (content validity) แล้วนำไปปรับปรุงแบบบันทึกข้อมูลตามที่ผู้ทรงคุณวุฒิเสนอแนะ และส่งให้ผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาอีกครั้ง จนเป็นที่ยอมรับถือว่ามีความเที่ยงตรงตามเนื้อหา แล้วจึงนำไปใช้ต่อไป

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง ตามแบบบันทึกข้อมูลที่สร้างขึ้นโดยเก็บรวบรวมข้อมูลจากใบสั่ง TPN ที่ให้ในทารกแรกเกิดระหว่างเดือนกรกฎาคม - กันยายน 2562 นำมาอ่านผลการตกตะกอน พร้อมทั้งตรวจสอบความยากในการอ่านผลโดยใช้กราฟมาตรฐาน จากนั้นอ่านผลการตกตะกอนและตรวจสอบความยากในการอ่านผลซ้ำอีกครั้งหนึ่งด้วย Software ร่วมกับกราฟประยุกต์ที่ได้พัฒนาขึ้น โดยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลระหว่างวันที่ 12-29 กุมภาพันธ์ 2563

สถิติและการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำแบบบันทึกข้อมูล ที่ได้ทำการบันทึกเรียบร้อยแล้ว มาตรวจสอบความสมบูรณ์ของข้อมูล แล้วประมวลผลเบื้องต้นด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ซึ่งแบ่งการวิเคราะห์ดังนี้

1. สถิติพรรณนา (descriptive statistic) ได้แก่ จำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ย (mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) ค่ามัธยฐาน (median), interquartile range ค่าต่ำสุด (minimum) และค่าสูงสุด (maximum)

2. สถิติอนุมาน (inferential statistic) ได้แก่ McNemar Chi-square

ผลการศึกษา

ผลการศึกษาพบว่าสารอาหารที่ให้ทางหลอดเลือดดำ (TPN) ที่ให้ต่อทารกแรกเกิด เมื่อนำมาตรวจสอบการตกตะกอนด้วยกราฟมาตรฐาน พบการตกตะกอนร้อยละ 4.5 และเมื่อนำมาตรวจสอบซ้ำด้วย Software ร่วมกับกราฟประยุกต์ พบว่าทุกรายที่ผลการตรวจสอบด้วยกราฟมาตรฐานให้ผลตกตะกอนจะให้ผลตกตะกอนเมื่อตรวจสอบด้วย Software ร่วมกับกราฟประยุกต์ด้วยเช่นกัน (p = 1.000) ส่วนความยากในการอ่านผลการตกตะกอน จะพบว่าการตรวจสอบด้วยกราฟมาตรฐานมีความยากในการอ่านผลร้อยละ 7.1 ในขณะที่ความยากในการอ่านผลเมื่ออ่านด้วย Software ร่วมกับกราฟประยุกต์จะลดความยากในการอ่านผลลงเหลือเพียงร้อยละ 0.9 (p = .016) รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 1-2

ตารางที่ 1 ข้อมูลการตรวจสอบการตกตะกอน

		การตรวจสอบตะกอนด้วย Software ร่วมกับกราฟประยุกต์		รวม
		ไม่ตกตะกอน จำนวน (ร้อยละ)	ตกตะกอน จำนวน (ร้อยละ)	จำนวน (ร้อยละ)
การตรวจสอบตะกอน	ไม่ตกตะกอน	107 (95.5)	0 (0.0)	107 (95.5)
ด้วยกราฟมาตรฐาน	ตกตะกอน	0 (0.0)	5 (4.5)	5 (4.5)
รวม		107 (95.5)	5 (4.5)	112 (100.0)

McNemar Chi-square Test; p = 1.000

ตารางที่ 2 ข้อมูลความยากในการอ่านผลการตกตะกอน

		การอ่านผลตะกอนด้วย Software ร่วมกับกราฟประยุกต์		รวม จำนวน (ร้อยละ)
		อ่านผลไม่ยาก จำนวน (ร้อยละ)	อ่านผลยาก จำนวน (ร้อยละ)	
การอ่านผลตะกอน ด้วยกราฟมาตรฐาน	อ่านผลไม่ยาก	104 (92.9)	0 (0.0)	104 (92.9)
	อ่านผลยาก	7 (6.3)	1 (0.9)	8 (7.1)
รวม		111 (99.1)	1 (0.9)	112 (100.0)

McNemar Chi-square Test; p = .016

อภิปรายผล

ผลในการตรวจสอบการตกตะกอนทั้งสองวิธีให้ผลไม่แตกต่างกัน โดยพบการตกตะกอนร้อยละ 4.5 (p = 1.000) ในขณะที่ความยากในการอ่านผลด้วยวิธีใช้กราฟมาตรฐาน จะยากกว่าการอ่านผลด้วย Software ร่วมกับกราฟประยุกต์ ซึ่งพบว่าการตรวจสอบด้วยกราฟมาตรฐานมีความยากในการอ่านผลร้อยละ 7.1 ในขณะที่ความยากในการอ่านผล เมื่ออ่านด้วย Software ร่วมกับกราฟประยุกต์ จะลดความยากในการอ่านผลลงเหลือเพียงร้อยละ 0.9 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p = .016) ทั้งนี้เพราะการตรวจสอบการตกตะกอนด้วยกราฟมาตรฐานจะมีความยุ่งยากซับซ้อน ดังที่ได้กล่าวไปแล้วข้างต้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งหากความเข้มข้นของโปรตีนที่คำนวณได้ ไม่มีในกราฟ เช่น ความเข้มข้น 2% ผู้ตรวจสอบจะต้องประมาณการเอาเองว่าเส้นโค้งความเข้มข้นโปรตีน 2% อยู่ตำแหน่งใด โดยอาศัยการวัดอ้างอิงจากความเข้มข้นที่มีอยู่ ทำให้ไม่สะดวกและอาจผิดพลาดได้ ในขณะที่การตรวจสอบการตกตะกอนด้วย Software ร่วมกับกราฟประยุกต์สามารถตรวจสอบได้โดยสะดวกรวดเร็ว ลดข้อผิดพลาดในการคำนวณเนื่องจากใช้ Software คำนวณและการอ่านผลจะง่ายกว่า เนื่องจากมีเส้นโค้งความเข้มข้นของโปรตีนถึง 5 ความเข้มข้น (รูปที่ 2) นอกจากนี้ ยังเป็นการอ่านผลในคอมพิวเตอร์ ซึ่งจะสามารถขยาย ขนาดของกราฟให้เห็นชัดเจนได้ตามความต้องการ ผลการศึกษานี้สอดคล้องกับการศึกษาของ หวัง และคณะ[6] ซึ่งศึกษาการประยุกต์ใช้ซอฟต์แวร์ในการจัดการ TPN โดยสามารถใช้เป็นมาตรฐานสำหรับคำแนะนำแพทย์ในการสั่งใช้ TPN และยังใช้กำหนดอัตราการให้ TPN ที่เหมาะสมตามคำสั่งของแพทย์ จึงมั่นใจได้ถึงความปลอดภัยของผู้ป่วย นอกจากนี้ยังมีผลในเชิงบวก ได้แก่ ผลกระทบต่อการฟื้นตัวหลังการผ่าตัดของผู้ป่วยมะเร็งลำไส้ใหญ่ และการรับประกันประสิทธิภาพของการรักษาในผู้ป่วยทั้งยังช่วยลดภาระงานและเพิ่มประสิทธิภาพในตรวจสอบใบสั่งยาของเภสัชกรตลอดจนสามารถเน้นบทบาทและคุณค่าของเภสัชกรได้อย่างดียิ่งขึ้น

ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัยพบว่า การตรวจสอบการตกตะกอนของแคลเซียมฟอสเฟตใน TPN ด้วยกราฟมาตรฐาน และด้วย Software ร่วมกับกราฟประยุกต์ให้ผลการตรวจสอบไม่แตกต่างกัน แต่การอ่านผลการตรวจสอบด้วย Software ร่วมกับกราฟประยุกต์จะอ่านผลได้ง่ายกว่า ผู้วิจัยจึงมีข้อเสนอแนะดังต่อไปนี้

1. โรงพยาบาลชัยภูมิควรใช้ Software ร่วมกับกราฟประยุกต์ ตรวจสอบการตกตะกอนของแคลเซียมฟอสเฟตใน TPN เพราะนอกจากจะอ่านผลได้ง่ายกว่าการด้วยตรวจสอบด้วยกราฟมาตรฐานแล้ว ยังสะดวกรวดเร็วกว่า เนื่องจากไม่ต้องเขียนกราฟด้วยตนเอง และยังสามารถลดข้อผิดพลาดจากการคำนวณ เนื่องจากใช้ Software คำนวณนั่นเอง

2. Software ที่ใช้ในการเตรียม TPN ของโรงพยาบาลชัยภูมิ สามารถนำไปเป็นต้นแบบเพื่อการพัฒนา หรือนำไปปรับใช้ในโรงพยาบาลอื่น ๆ ที่มีบริบทใกล้เคียงกับโรงพยาบาลชัยภูมิได้

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยขอขอบคุณ นายแพทย์ประเสริฐ ชัยวิรัตนะ ผู้อำนวยการโรงพยาบาลชัยภูมิ ที่อนุญาตให้ศึกษาและนำเสนอผลงานวิจัยนี้ ขอขอบคุณ แพทย์หญิงเรืองศรี ชัยวิรัตนะ หัวหน้ากลุ่มงานกุมารเวชกรรม เภสัชกรสามารถ อยู่ยง หัวหน้ากลุ่มงานเภสัชกรรม และคุณรัตนา สุขอุดม หัวหน้าหอผู้ป่วยทารกแรกเกิด ที่ให้ความกรุณาเป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ ขอขอบคุณ คุณพรนิภา รอนยุทธ ที่ให้ความร่วมมือในการอ่านผลการทดลอง และท้ายสุดขอขอบคุณ คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ โรงพยาบาลชัยภูมิ ที่ให้การรับรองโครงการวิจัยนี้

เอกสารอ้างอิง

1. เพ็ญศักดิ์ จันทราวุธ, และรัตติรส คนการณ์. (2558). **การตั้งตำรับและการเตรียมยาไร้เชื้อ.** เชียงใหม่: ภาควิชาวิทยาศาสตร์เภสัชกรรม คณะเภสัชศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
2. Canada T, Crill C,Guenter P. [Eds.]. (2009). **aspen Parenteral Nutrition Handbook.**
3. Chaieb DS, Chaumeil JC, Jebnoun S, Khrouf N, Hedhili A, Sfar S. **Effect of the Intravenous Lipid Emulsions on the Availability of Calcium when using Organic Phosphate in TPN Admixtures.** Pharmaceutical Research, 25(11):2545.
4. Allwood MC, Kearney MC. **Compatibility and stability of additives in parenteral nutrition admixtures.** Nutrition (Burbank, Los Angeles County, Calif.), 14(9):697-706.
5. Pertkiewicz M, Cosslett A,Mühlebach S, Dudrickd SJ. (2009). **Basics in clinical nutrition: Stability of parenteral nutrition admixtures.** European e-Journal of Clinical Nutrition and Metabolism, 4(3):e117-e119.
6. Wang Z, Peng Y, Cai X, Cao Y, Yang G, Huang P. (2019). **Impact of total parenteral nutrition standardization led by pharmacist on quality in postoperative patients with colorectal cancer.** European Journal of Clinical Nutrition, 73(2):243-9.