

บทความวิจัย (Research Article)

ผลของการส่งเสริมการปฏิบัติการล้างและการหล่อสายสวนหลอดเลือดดำต่ออัตราการปฏิบัติและอัตราการเกิดปลายเข็มอุดตัน งานพยาบาลผู้ป่วยพิเศษเฉพาะทาง โรงพยาบาลมหาราชนครเชียงใหม่

สุมาลี ขัดอโมงค์^{1*}, อธิฐาน สุมาลย์เจริญ¹, พิมพ์ลา ศิริปัน¹, อมรพรรณ วรรณวิไล¹, ยุพาวรรณ สิงห์สุภา¹ และ เพชรา นำปอนศักดิ์¹

Effect of the flushing and locking venous catheter technique promotion on the practice and the catheter occlusion rate in the Specific Private Nursing Section, Maharaj Nakorn Chiang Mai Hospital

Sumalee Khadumong^{1*}, Athithan Sumarnjaroen¹, Pimpila Siripan¹, Amornphan Wanvilai¹, Yupawan Singsupa¹ and Petchara Nampoosak¹

¹ Registered Nurse, Maharaj Nakhorn Chiang Mai Hospital, Faculty of Medicine, Chiang Mai University, Chiang Mai 50200

* Corresponding author: skhadumong@gmail.com

Health Science, Science and Technology Reviews. 2024;17(1):95-105.

Received: 18 March 2024; Revised: 29 April 2024; Accepted: 30 April 2024

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi experimental research) ชนิด 1 กลุ่ม วัดก่อนหลัง เพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลของการส่งเสริมการปฏิบัติการล้างและการหล่อสายสวนหลอดเลือดดำต่ออัตราการปฏิบัติและอัตราการเกิดปลายเข็มอุดตัน งานพยาบาลผู้ป่วยพิเศษเฉพาะทาง โรงพยาบาลมหาราชนครเชียงใหม่ ระหว่างวันที่ 1 กรกฎาคม 2564 – 28 กุมภาพันธ์ 2565 กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาคือ พยาบาลวิชาชีพและกลุ่มผู้ป่วยที่ได้รับการคาเข็มฉีดยาชนิดล๊อคด้วย injection port เครื่องมือประกอบด้วย 1) แบบสอบถามข้อมูลทั่วไป 2) การส่งเสริมการปฏิบัติ 3) แบบบันทึกการสังเกตการปฏิบัติการล้างและการหล่อสายสวนหลอดเลือดดำ 4) แบบวัดความรู้เรื่องการล้างและการหล่อสายสวนหลอดเลือดดำ 5) แบบบันทึกการเกิดปลายเข็มอุดตัน การวิเคราะห์ข้อมูล 1) เปรียบเทียบการปฏิบัติและอัตราการเกิดปลายเข็มอุดตันก่อนและหลังการส่งเสริมการปฏิบัติ โดยใช้สถิติไคสแควร์ (Chi-square test) 2) เปรียบเทียบคะแนนความรู้ของพยาบาลวิชาชีพ ก่อนและหลังการส่งเสริมการปฏิบัติโดยใช้สถิติ t-test Wilcoxon Matched- Pairs Signed Ranks Test ผลการวิจัยพบว่า หลังการส่งเสริมการปฏิบัติเรื่องการล้างและการหล่อสายสวนหลอดเลือดดำ คะแนนความรู้เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .001$) การปฏิบัติหลังการส่งเสริม เพิ่มขึ้นจาก ร้อยละ 74.66 เป็น ร้อยละ 95.33 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .001$) และอัตราการเกิดปลายเข็มอุดตันลดลงจากร้อยละ 6.90 เป็น ร้อยละ 3.67 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .01$) การส่งเสริมการปฏิบัติของพยาบาลในการดูแลผู้ป่วยที่

¹ พยาบาลวิชาชีพ โรงพยาบาลมหาราชนครเชียงใหม่ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ 50200

ได้รับการคาเข็มฉีดยาชนิดล๊อคด้วย injection port โดยวิธีการล้างและการหล่อสายสวนหลอดเลือดดำเพื่อป้องกันการเกิดปลายเข็มอุดตัน ทั้งนี้ต้องส่งเสริมการใช้กลยุทธ์ที่หลากหลาย ร่วมกับการนิเทศและติดตามการปฏิบัติของบุคลากรอย่างต่อเนื่อง

คำสำคัญ : การล้างและหล่อสายสวนหลอดเลือดดำ, การดูแลผู้ป่วยที่ได้รับการคาสายสวนหลอดเลือดดำ, ปลายเข็มอุดตัน

Abstract

This research is a quasi-experimental research, 1 group, pre-post measurement was to study the effects of the promotion of the flushing and locking technique with the intravenous device on the practice rate versus the catheter occlusion rate pre and post the promotion. The promotion of the intravenous flushing and locking technique was carried out in the Specific Private Nursing Section, Maharaj Nakorn Chiang Mai Hospital, from July 1st, 2021 to February 28st, 2022. The study cohort included the nurses carrying out the catheterization and the patients who underwent injection via a port intravenous catheter. The study tools were 1) a demographic recording form 2) the flushing and locking venous catheter technique promotion 3) an observation checklist form 4) a form to assess flushing and locking knowledge 5) an occlusion recording form. Occlusion 1) Rate and nursing practice pre and post the study were analyzed using the Chi-square test. 2) Nursing knowledge pre and post the promotion was analyzed using a t-test and a Wilcoxon Matched-Pairs Signed Rank Test. The results showed that the knowledge score was significantly increased ($p < 0.001$), nursing practice significantly increased from 74.66% to 95.33% ($p < 0.001$), and the occlusion rate significantly decreased from 6.90% to 3.67% ($p < 0.001$). Promoting the compliances of nurses with the practice of the flushing and locking technique for prevention of intravenous catheter tip occlusion reduced the occlusion rate and hence improved patient care. This study shows that multiple strategies should be employed to ensure the promotion is sustained and monitored continuously strategies supervision and monitor continuously.

Keywords: Flushing and locking, IV care, Tip occlusion

บทนำ

การคาเข็มฉีดยาชนิดล๊อคด้วย Injection port เป็นวิธีที่ใช้ในการบริหารยาและให้สารน้ำทางหลอดเลือดดำส่วนปลาย เพื่อลดความทุกข์ทรมานจากการแทงเข็มบ่อยครั้ง ต้องอาศัยทักษะของพยาบาลเป็นสำคัญ เพื่อให้ผู้ป่วยมีความปลอดภัยซึ่งเป็นข้อบ่งชี้ถึงคุณภาพการดูแล ถ้าผู้ป่วยได้รับการดูแลที่ไม่ถูกต้องจะมีความเสี่ยงสูง เกิดความไม่สุขสบาย มีความเจ็บปวด เสียค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น อยู่โรงพยาบาลนานขึ้น และอาจทำให้หลอดเลือดนั้นสูญเสียหน้าที่อย่างถาวร

ปัญหาสำคัญของการคาเข็มฉีดยาชนิดล๊อคด้วย injection port คือ ผู้ป่วยมีโอกาสเกิดภาวะลิ่มเลือดอุดตันบริเวณปลายเข็มและหลุดลอยเข้ากระแสเลือด มีโอกาสเกิดภาวะลิ่มเลือดอุดตันที่ปอด (pulmonary embolism) เนื่องจากเมื่อแทงเข็มเข้าหลอดเลือดดำทำให้เกิดความดันภายในเข็มฉีดยาชนิดล๊อค น้อยกว่าความดันภายในหลอดเลือดดำ จึงทำให้เลือดไหลย้อนเข้าไปในเข็มฉีดยา และเกิดภาวะหยุดนิ่ง ก่อให้เกิดลิ่มเลือด [1, 2] และเมื่อเลือด สัมผัสพื้นผิวในเข็มจะเป็นตัวกระตุ้นเกล็ดเลือด และเฮกแมนแฟกเตอร์ (Hageman factor) เกิดไฟбрินเข้ามาเสริมก้อนเกล็ดเลือด และเกิดการรวมกลุ่มของเกล็ดเลือด จนเกิดเป็นลิ่มเลือด ช่วยเสริมให้เกิดการเพิ่มขนาดลิ่มเลือดไปอุดตันบริเวณบริเวณปลายเข็มได้ หรือในบางครั้งอาจเกิดการตกตะกอนของยาทำให้เกิดการอุดตันบริเวณปลายเข็ม วิธีการล้างและการหล่อสายสวนหลอดเลือดดำ (Flushing and locking technique intravenous device) เป็นวิธีปฏิบัติการพยาบาลที่มีประสิทธิภาพสามารถใช้ป้องกันการอุดตันบริเวณปลายเข็มได้

การล้างสายสวนหลอดเลือดดำ (Flushing technique) ที่มีความสัมพันธ์กับขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของกระบอกฉีดยา และความเร็วพลวัตในการฉีดยา (Injection flow dynamic) ไม่ทำให้เกิดไฟบรินสะสมในสายสวนหลอดเลือดดำ ทำให้ injection plug มีประสิทธิภาพใช้ได้ตามระยะเวลาที่กำหนด วิธีการหล่อสายสวนหลอดเลือดดำ (locking technique) เป็นเทคนิคใช้แรงดันบวกแบบเป็นจังหวะ (Pulsatile flushing technique) ซึ่งความดันบวกนี้เกิดจากแรงที่ใช้ในการดันยา หรือสารละลายเข้าหลอดเลือดดำ จึงจะสามารถป้องกันเลือดไหลย้อนเข้าสู่สายสวนหลอดเลือดดำ (Catheter) ทำให้ไม่เกิดลิ่มเลือดภายในเข็ม [3, 4] งานการพยาบาลผู้ป่วยพิเศษเฉพาะทาง โรงพยาบาลมหาราชนครเชียงใหม่ ได้ทำการเก็บข้อมูลผู้ป่วยที่ได้รับการคา injection port ในช่วงเดือน พฤษภาคม – กันยายน 2564 จำนวน 493 ตำแหน่งการคา injection port พบอัตราการเกิดการอุดตันบริเวณปลายเข็ม 8.67 ต่อ 100 ตำแหน่งการคา injection port และจากการทดสอบความรู้เรื่องการล้างและการหล่อสายสวนหลอดเลือดดำของพยาบาล พบว่าคะแนนความรู้มีฐานมีค่าเท่ากับ 8 รวมทั้งจากการสังเกตการปฏิบัติของพยาบาลในการฉีดยาเข้าทางหลอดเลือดดำส่วนปลายผ่านทาง injection port พบว่ามีการปฏิบัติที่หลากหลาย และแตกต่างกัน ตามประสบการณ์และความชำนาญของแต่ละบุคคล เช่น การเลือกขนาดของหลอดฉีดยา ปริมาณของ 0.9% NSS ที่ใช้ในการล้างและหล่อ injection port เทคนิคการ Flushing และ Locking จากปัญหาและผลกระทบที่เกิดขึ้นดังกล่าวจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องส่งเสริมให้พยาบาลได้เพิ่มพูนความรู้ ความเข้าใจ ที่ถูกต้องและเป็นแนวทางเดียวกัน ตามแนวทางการพยาบาลผู้ป่วยได้รับสารน้ำทางหลอดเลือดดำชมรมเครือข่ายพยาบาลผู้ให้สารน้ำแห่งประเทศไทย [3] เพื่อป้องกันภาวะแทรกซ้อนดังกล่าว จากการศึกษาที่ผ่านมาพบว่า การใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ในการพัฒนาแนวปฏิบัติการพยาบาลเพื่อป้องกันการเกิดลิ่มเลือดอุดตันปลายเข็มฉีดยาชนิดล๊อคในผู้ป่วยเด็กพบว่า ไม่เกิดอุบัติการณ์การเกิดลิ่มเลือดที่ปลายเข็ม [5] สอดคล้องกับการศึกษาของมูโร [6] ซึ่งให้ข้อเสนอแนะว่าควรส่งเสริมให้บุคลากรทางการแพทย์มีความรู้และการฝึกอบรมเกี่ยวกับอุปกรณ์การให้สายละลายทางหลอดเลือดดำที่มีอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน เช่นเดียวกับการศึกษาของบันซ์ [7] พบว่าการจัดการการให้สารละลายทางหลอดเลือดดำอย่างมีประสิทธิภาพควรเริ่มต้นจากการให้ความรู้ มีการสร้างมาตรฐานและแนวปฏิบัติที่ดีที่สุด (best practice) และปฏิบัติตามแนวปฏิบัติเพื่อนำไปสู่ความพึงพอใจของผู้ป่วยและผลลัพธ์ทางการพยาบาลที่เป็นเลิศ [8, 9] คณะกรรมการวิจัยของงานการพยาบาลผู้ป่วยพิเศษเฉพาะทาง ได้เห็นความสำคัญการปฏิบัติการล้างและการหล่อสายสวนหลอดเลือดดำอย่างถูกต้อง จึงมีความสนใจที่จะศึกษาผลของการส่งเสริมการปฏิบัติเรื่องการล้างและการหล่อสายสวนหลอดเลือดดำของพยาบาลต่ออัตราการเกิดปลายเข็มอุดตัน ซึ่งจะเป็นการพัฒนาคุณภาพการพยาบาลให้ดีขึ้น ส่งผลให้ผู้ป่วยมีความปลอดภัยและสะท้อนให้เห็นถึงคุณภาพของการพยาบาล

วัสดุและวิธีการศึกษา

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi experimental research) ชนิด 1 กลุ่ม วัตุก่อนหลัง เพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลของการส่งเสริมการปฏิบัติการล้างและการหล่อสายสวนหลอดเลือดดำต่ออัตราการปฏิบัติและอัตราการเกิดปลายเข็มอุดตัน ระหว่างวันที่ 1 กรกฎาคม 2564 –15 สิงหาคม 2565

1. คำจำกัดความ

การล้างสายสวนหลอดเลือดดำ (Flushing technique) หมายถึง การใช้สารละลายสำหรับล้างสายสวนหลอดเลือดดำด้วย 0.9 % sodium chloride โดยมีปริมาตรอย่างน้อยสองเท่าของความจุของสายสวนหลอดเลือดดำ (Priming volume) โดยเริ่มต้นด้วยการล้างสายสวนหลอดเลือดดำ ให้ดูเลือดออกมาอย่างช้าๆ เพื่อประเมินการย้อนกลับของเลือด (blood return) และพิจารณาสีของเลือดที่ออกมาเพื่อประเมินการทำงานของสายสวนหลอดเลือดดำก่อนให้ยาและสารน้ำ ห้ามออกแรงดันหลอดฉีดยา ถ้าไม่พบแรงต้านขณะล้างสายสวนหลอดเลือดดำ หรือมีการย้อนกลับของเลือดให้เริ่มฉีดยาได้ [2, 10]

การหล่อสายสวนหลอดเลือดดำ (locking technique) หมายถึง เทคนิคการล้างสายสวนหลอดเลือดดำ โดยใช้แรงดันบวกแบบเป็นจังหวะ (Pulsatile flushing technique) ด้วยหลอดฉีดยาขนาด 10 มิลลิลิตร ที่มี 0.9 % NSS ปริมาตรอย่างน้อยสองเท่าของความจุของสายสวนหลอดเลือดดำ (Priming volume) เริ่มด้วยการฉีด 0.9 % NSS ครั้งละ 1 มิลลิลิตร แล้วหยุด 0.4 วินาที เมื่อหล่อสายสวนหลอดเลือดดำจนครบโดยเหลือ 0.9% NSS อย่างน้อย 0.5 มิลลิลิตร ให้คงแรงดันกระบอกสูบไว้ตลอด เพื่อป้องกันเลือดไหลย้อนกลับ และทำการปิดสายให้สารน้ำ (clamp) หลังจากนั้นค่อยปลดหลอดฉีดยาออก [2, 10]

การส่งเสริมการปฏิบัติ หมายถึง กลยุทธ์ในการสนับสนุนให้พยาบาลมีความรู้เป็นแนวทางเดียวกันและสามารถป้องกันและลดการเกิดการอุดตันของหลอดเลือดดำส่วนปลาย ประกอบด้วย 1) การจัดอบรมเชิงปฏิบัติการ เรื่องการล้างและการหล่อสายสวนหลอดเลือดดำ 2) การส่งเสริมการปฏิบัติโดยใช้สื่อการสอน โปสเตอร์เตือน การสังเกตการปฏิบัติ และการให้ข้อมูลย้อนกลับ

การปฏิบัติของพยาบาล หมายถึง การการปฏิบัติการล้างและการหล่อสายสวนหลอดเลือดดำ โดยใช้ Flushing and locking technique ตามแนวทางการพยาบาลผู้ป่วยได้รับสารน้ำทางหลอดเลือดดำชมรมเครือข่ายพยาบาลผู้ให้สารน้ำแห่งประเทศไทย

อัตราการเกิดปลายเข็มอุดตัน หมายถึง จำนวนครั้งของการเกิดปลายเข็มอุดตัน x 100 หารด้วยจำนวนตำแหน่งการคา injection port ทั้งหมด

อัตราการใช้ของพยาบาล หมายถึง จำนวนครั้งการปฏิบัติการล้างและการหล่อสายสวนหลอดเลือดดำที่ถูกต้องครบทั้ง 7 ข้อ X 100 หารด้วยจำนวนครั้งของการสังเกตการปฏิบัติทั้งหมด

2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร

พยาบาลทุกคนที่ให้การดูแลผู้ป่วยของงานการพยาบาลผู้ป่วยพิเศษเฉพาะทาง ที่ปฏิบัติงานระหว่างวันที่ 1 กรกฎาคม 2564 – 28 กุมภาพันธ์ 2565

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มผู้ป่วยใช้ระยะเวลาเป็นตัวกำหนด คือผู้ป่วยทุกรายที่เข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยพิเศษ งานการพยาบาลผู้ป่วยพิเศษเฉพาะทาง และได้รับการคาเข็มฉีดยาชนิดล๊อคด้วย Injection port ในช่วงเวลาที่ศึกษา ที่ยินดีเข้าร่วมการวิจัย แบ่งเป็น

1.กลุ่มผู้ป่วยก่อนการส่งเสริมการปฏิบัติ ได้แก่ ผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาในเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2564 ถึงกันยายน พ.ศ. 2564

2. กลุ่มผู้ป่วยหลังการส่งเสริมการปฏิบัติ ได้แก่ ผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาในเดือนธันวาคม พ.ศ.2564 ถึงกุมภาพันธ์ พ.ศ. 2565

ในการเก็บข้อมูลการเกิดปลายเข็มอุดตันจากการคาเข็มฉีดยาชนิดล๊อคด้วย Injection port เก็บจากจำนวนการคาเข็มของผู้ป่วยในช่วงระยะเวลาดังกล่าวทั้งสองกลุ่ม

3. เครื่องมือ

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษานี้ ได้แก่ 1) แบบสอบถามข้อมูลทั่วไป 2) การส่งเสริมการปฏิบัติ 3) แบบบันทึกการสังเกตการปฏิบัติการล้างการหล่อสายสวนหลอดเลือดดำ พัฒนามาจากแนวทางการพยาบาลผู้ป่วยได้รับสารน้ำทางหลอดเลือดดำชมรมเครือข่ายพยาบาลผู้ให้สารน้ำแห่งประเทศไทย มี 7 หัวข้อ ประกอบด้วย การเลือกขนาดของ syringe, การทดสอบการย้อนกลับของเลือด, การเลือกใช้เทคนิค Positive pressure, การเลือกใช้เทคนิค Pulsatile flushing, วิธีการล้างแบบ Double dose technique(กรณีให้ยามากกว่า 1 ชนิด), การเลือกใช้เทคนิคหล่อสายสวนหลอดเลือดดำ, Scrub the hub 4) แบบวัดความรู้เรื่องการล้างและการหล่อสายสวนหลอดเลือดดำ มีข้อคำถามทั้งหมด 10 ข้อ

แล้วให้เลือกคำตอบ ถูกหรือผิด 5) แบบบันทึกการเกิดปลายเข็มอุดตัน โดยแบบวัดความรู้ และแบบสังเกตการปฏิบัติ ได้ตรวจสอบความตรงตามเนื้อหา โดยปรึกษาผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 3 ท่าน ประกอบด้วย พยาบาลเชี่ยวชาญด้านการพยาบาลผู้ป่วยได้รับสารน้ำทางหลอดเลือดดำ 1 ท่าน อาจารย์พยาบาล 1 ท่าน และพยาบาลผู้มีประสบการณ์ในการดูแลผู้ป่วยที่ได้รับสารน้ำทางหลอดเลือดดำ 1 ท่าน แล้วนำมาคำนวณหาค่าดัชนีความเที่ยงตรงตามเนื้อหา (Content Validity Index: CVI) โดยได้ค่าเท่ากับ 1 และนำไปหาความเชื่อมั่นของการสังเกต (interrater reliability) ได้เท่ากับ 1

4. การพิทักษ์สิทธิ์กลุ่มตัวอย่าง

โครงการวิจัยผ่านการรับรองจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ตามเอกสารเลขที่ 092/2564 วันที่ 8 มีนาคม 2564 ภายหลังผ่าน IRB คณะกรรมการ IRB ได้ทำหนังสือผ่านผู้อำนวยการโรงพยาบาลผ่านหัวหน้าฝ่ายการพยาบาล และแจ้งไปยังหัวหน้างานการพยาบาลผู้ป่วยพิเศษเฉพาะทางอนุญาตให้เก็บข้อมูลได้

5. การส่งเสริมการปฏิบัติ ดังนี้

5.1 จัดอบรมเชิงปฏิบัติการ เรื่อง การล้างและการหล่อสายสวนหลอดเลือดดำ ให้พยาบาลทุกคน โดยเนื้อหาจากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง และแนวทางการพยาบาลผู้ป่วยได้รับสารน้ำทางหลอดเลือดดำ ชมรมเครือข่ายพยาบาลผู้ให้สารน้ำแห่งประเทศไทย

5.2 ติดโปสเตอร์ (one page) ขั้นตอนการปฏิบัติที่ถูกต้อง ติดไว้บริเวณเคาน์เตอร์เตรียมยาฉีด

5.3 ให้ข้อมูลย้อนกลับแก่ผู้ปฏิบัติงานทุกวัน ช่วง Conference ทั้งรายกลุ่ม และรายบุคคล โดยทีมวิจัยที่ประจำแต่ละหอผู้ป่วย

ผู้วิจัยและทีมสังเกตการปฏิบัติโดยใช้แบบบันทึกการสังเกตการปฏิบัติการล้างการหล่อสายสวนหลอดเลือดดำ สังเกตที่ผู้ถูกสังเกตไม่รู้ตัว โดยสังเกตการปฏิบัติของพยาบาลทุกคน ทั้งก่อนและหลังการส่งเสริมการปฏิบัติ อย่างน้อย 10 ครั้งต่อคน

6. วิเคราะห์ข้อมูล (Method of data analysis)

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้อาวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปโดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. วิเคราะห์ข้อมูลทั่วไปของพยาบาลโดยใช้การแจกแจง ค่าร้อยละ และค่ามัธยฐาน
2. เปรียบเทียบร้อยละการปฏิบัติของพยาบาล เรื่องการล้างและการหล่อสายสวนหลอดเลือดดำ โดยใช้สถิติไคสแควร์ (Chi-square test)
3. เปรียบเทียบคะแนนความรู้ ค่ามัธยฐาน เรื่องการล้างและการหล่อสายสวนหลอดเลือดดำ โดยใช้สถิติ t-test Wilcoxon Matched- Pairs Signed Ranks Test

ผลการวิจัย

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่างพยาบาล

การวิจัยนี้ศึกษากับกลุ่มตัวอย่างพยาบาลในหน่วยงานพยาบาลผู้ป่วยพิเศษเฉพาะทาง จำนวน 65 คน แสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างพยาบาลจำแนกตามระดับการศึกษา ระยะเวลาในการปฏิบัติงาน การอบรม การอ่านคู่มือ และการฝึกปฏิบัติเกี่ยวกับการล้างและการหล่อสายสวนหลอดเลือดดำ(N=65)

ข้อมูลส่วนบุคคล	จำนวน (65)	ร้อยละ
ระดับการศึกษา		
ปริญญาโท	7	10.77
ปริญญาตรี	58	89.23
ระยะเวลาในการปฏิบัติงาน (ปี)		
น้อยกว่า 5	26	40
5 – 10	10	15.38
มากกว่า 10	29	44.62
การอบรมเกี่ยวกับการล้างและการหล่อสายสวนหลอดเลือดดำ (ในรอบ 1 ปี ที่ผ่านมา)		
ไม่เคยอบรม	56	86.15
เคยอบรม	9	13.85
การอ่านคู่มือเกี่ยวกับการล้างและการหล่อสายสวนหลอดเลือดดำ (ในรอบ 1 ปี ที่ผ่านมา)		
ไม่เคย	42	64.62
เคย	23	35.38
การฝึกปฏิบัติเกี่ยวกับการล้างและการหล่อสายสวนหลอดเลือดดำ (ในรอบ 1 ปี ที่ผ่านมา)		
ไม่เคย	44	67.69
เคย	21	32.31

ตารางที่ 1 พบว่าบุคลากรพยาบาล ส่วนใหญ่ ร้อยละ 89.23 จบการศึกษาระดับปริญญาตรี โดย มีระยะเวลาในการปฏิบัติงาน มากกว่า 10 ปี ร้อยละ 44.62 ไม่เคยได้รับการอบรมเกี่ยวกับการล้างและการหล่อสายสวนหลอดเลือดดำ ร้อยละ 86.15 ไม่เคยได้รับการอ่านคู่มือ ร้อยละ 64.62 และบุคลากรพยาบาล ไม่เคยได้รับการฝึกปฏิบัติเกี่ยวกับการล้างและการหล่อสายสวนหลอดเลือดดำ ร้อยละ 67.69

ส่วนที่ 2 เปรียบเทียบความรู้ มาตรฐาน ก่อนและหลังการส่งเสริมการปฏิบัติเรื่องการล้างและการหล่อสายสวนหลอดเลือดดำของพยาบาล

ผลการทดสอบความรู้ก่อนและหลังการส่งเสริมการปฏิบัติเรื่องการล้างและการหล่อสายสวนหลอดเลือดดำของพยาบาล จำนวน 65 คน แสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบคะแนนความรู้ของพยาบาล ระหว่างก่อนและหลังได้รับการส่งเสริมการปฏิบัติเรื่องการล้างและการหล่อสายสวนหลอดเลือดดำของพยาบาล (n = 65)

คะแนนความรู้ของ พยาบาล	ก่อนได้รับการส่งเสริม		หลังได้รับการส่งเสริม		Z	P
	Median	Min-Max	Median	Min-Max		
ความรู้เรื่องการล้าง และการหล่อสายสวน หลอดเลือดดำ	8	4-10	9	8-10	-16.91	< .001

ตารางที่ 2 จากการทดสอบการกระจายของคะแนนความรู้ของพยาบาลไม่เป็นโค้งปกติ จึงใช้ค่ามัธยฐานมาใช้ในการเปรียบเทียบ โดยก่อนได้รับการส่งเสริมความรู้เรื่องการล้างและการหล่อสายสวนหลอดเลือดดำ คะแนนความรู้ มาตรฐานมีค่าเท่ากับ 8 หลังได้รับการส่งเสริมความรู้ คะแนนความรู้ มาตรฐานมีค่าเท่ากับ 9 และเมื่อทดสอบด้วยสถิติวิลคอกซัน (Wilcoxon Matched Pairs signed-Ranks Test) พบว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ < .001

ส่วนที่ 3 เปรียบเทียบอัตราการร้อยละการปฏิบัติก่อนและหลังการส่งเสริมการปฏิบัติเรื่องการล้างและการหล่อสายสวนหลอดเลือดดำของพยาบาล

อัตราการปฏิบัติก่อนและหลังการส่งเสริมการปฏิบัติเรื่องการล้างและการหล่อสายสวนหลอดเลือดดำของพยาบาลจำนวน 65 คน แสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบอัตราการร้อยละการปฏิบัติก่อนและหลังการส่งเสริมการปฏิบัติเรื่องการล้างและการหล่อสายสวนหลอดดำในภาพรวม

การปฏิบัติของพยาบาล	การส่งเสริมการปฏิบัติ		X ²	P
	ก่อน (n=807)	หลัง (n=816)		
การปฏิบัติของพยาบาล	74.66	95.33	379.73	< .001

ตารางที่ 3 จากการสังเกตการปฏิบัติของพยาบาลก่อนการส่งเสริมการปฏิบัติเรื่องการล้างและการหล่อสายสวนหลอดเลือดดำจำนวน 807 ครั้ง พบว่าพยาบาลมีการปฏิบัติถูกต้องร้อยละ 74.66 สังเกตการปฏิบัติของพยาบาลหลังการส่งเสริมการปฏิบัติเรื่องการล้างและการหล่อสายสวนหลอดเลือดดำจำนวน 816 ครั้ง พบว่าพยาบาลมีการปฏิบัติถูกต้องร้อยละ 95.33 และเมื่อทดสอบด้วยสถิติไคสแควร์ (Chi-square Test) พบว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ < .001

ส่วนที่ 4 เปรียบเทียบอัตราการย่อยและการเกิดปลายเข็มอุดตันก่อนและหลังการส่งเสริมการปฏิบัติเรื่องการล้างและการหล่อสายสวนหลอดเลือดดำของพยาบาล งานการพยาบาลผู้ป่วยพิเศษเฉพาะทาง โรงพยาบาลมหาราชนครเชียงใหม่ แสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 เปรียบเทียบอัตราการย่อยและการเกิดปลายเข็มอุดตันก่อนและหลังการส่งเสริมการปฏิบัติเรื่องการล้างและการหล่อสายสวนหลอดเลือดดำของพยาบาล

อัตราการเกิดปลายเข็มอุดตันจากการล้างและ		X ²	P
การหล่อสายสวนหลอดเลือดดำ			
ก่อน (N=493)	หลัง (N=654)		
6.90	3.67	8.26	.004

ตารางที่ 4 ก่อนได้รับการส่งเสริมความรู้เรื่องการล้างและการหล่อสายสวนหลอดเลือดดำของพยาบาล พบการเกิดปลายเข็มอุดตันร้อยละ 6.90 จากการทำการคาเข็มฉีดยาชนิดล๊อคด้วย Injection port จำนวน 493 ตำแหน่ง และภายหลังได้รับการส่งเสริมความรู้ พบการเกิดปลายเข็มอุดตันร้อยละ 3.67 จากการทำการคาเข็มฉีดยาชนิดล๊อคด้วย Injection port จำนวน 654 ตำแหน่ง เมื่อทดสอบด้วยสถิติไคสแควร์ (Chi-square Test) พบว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ < 0.01

อภิปรายผล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการศึกษาผลของการส่งเสริมการปฏิบัติเรื่องการล้างและการหล่อสายสวนหลอดเลือดดำต่อการปฏิบัติและอัตราการเกิดปลายเข็มอุดตัน งานการพยาบาลผู้ป่วยพิเศษเฉพาะทาง โรงพยาบาลมหาราชนครเชียงใหม่จากผลการวิเคราะห์ข้อมูล สามารถอภิปรายผลการศึกษาได้ดังนี้

เปรียบเทียบความรู้ก่อนและหลังการส่งเสริมการปฏิบัติเรื่องการล้างและการหล่อสายสวนหลอดเลือดดำของพยาบาล ก่อนได้รับการส่งเสริมความรู้เรื่องการล้างและการหล่อสายสวนหลอดเลือดดำของพยาบาล พบว่าคะแนนความรู้มีฐานมีค่าเท่ากับ 8 หลังได้รับการส่งเสริมความรู้เรื่องการล้างและการหล่อสายสวนหลอดเลือดดำของพยาบาล พบว่าคะแนนความรู้มีฐานมีค่าเท่ากับ 9 และเมื่อทดสอบด้วยสถิติวิลคอกซัน (Wilcoxon Matched Pairs signed-Ranks Test) พบว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $< .001$ งานวิจัยนี้มีการให้ความรู้แก่พยาบาล ในรูปแบบการบรรยายประกอบสไลด์ และการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ เป็นวิธีการให้ความรู้ที่สอดคล้องกับแนวคิดการเรียนรู้แบบผู้ใหญ่ของ สโลเวนสกี และ เพาสเตียน[11] ที่มุ่งเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง บรรยายภาคในการเรียนรู้เป็นกันเอง มีการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ในการปฏิบัติงาน ค้นหาปัญหาและวิธีการแก้ไขร่วมกัน เปิดโอกาสและกระตุ้นให้พยาบาลทุกคนร่วมแสดงความคิดเห็น และเปิดโอกาสซักถามข้อข้องใจในการปฏิบัติ มีการจัดสื่อการสอนที่เหมาะสมส่งผลให้พยาบาลเกิดการเรียนรู้ มีความเข้าใจ และเพิ่มความตระหนักในการปฏิบัติตามแนวทางที่กำหนดมากขึ้น

เปรียบเทียบอัตราการปฏิบัติก่อนและหลังการส่งเสริมการปฏิบัติเรื่องการล้างและการหล่อสายสวนหลอดเลือดดำของพยาบาล พบว่า ก่อนได้รับการส่งเสริมความรู้เรื่องการล้างและการหล่อสายสวนหลอดเลือดดำของพยาบาล พบว่าการปฏิบัติของพยาบาลเรื่องการล้างและการหล่อสายสวนหลอดเลือดดำร้อยละ 74.66 หลังได้รับการส่งเสริมความรู้เรื่องการล้างและการหล่อสายสวนหลอดเลือดดำของพยาบาล พบว่าการปฏิบัติของพยาบาลเรื่องการล้างและการหล่อสายสวนหลอดเลือดดำร้อยละ 95.33 และเมื่อทดสอบด้วย สถิติไคสแควร์ (Chi-square Test) พบว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ $< .001$ ซึ่งงานวิจัยนี้มีการส่งเสริมการปฏิบัติหลายวิธี ได้แก่ การปฏิบัติโดยการจัดฐานให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติ ประกอบด้วย การจัดเตรียมอุปกรณ์ และทดลองปฏิบัติตามเทคนิค Flushing and locking ด้วยตนเอง รวมทั้งการติดโปสเตอร์เตือน สอดคล้องกับการศึกษาของ วิลาวรรณย์ พิเชียรเสถียร[12] ในการส่งเสริมการ

ปฏิบัติของพยาบาลตามหลักฐานเชิงประจักษ์ ในการจัดการสายสวนหลอดเลือดดำส่วนปลาย โดยใช้วิธีการส่งเสริมการปฏิบัติหลายวิธี ผลการศึกษาพบว่า หลังได้รับการส่งเสริมพยาบาลกลุ่มตัวอย่างมีการปฏิบัติตามหลักฐานเชิงประจักษ์เพิ่มขึ้นจากร้อยละ 78.6 เป็นร้อยละ 88.8 ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.001 [12] สอดคล้องกับผลการศึกษาของเพ็ญภา พร้อมเพรียง[13] ในการศึกษาผลของการส่งเสริมการปฏิบัติตามหลักฐานเชิงประจักษ์ในการป้องกันการติดเชื้อต่อความรู้ การปฏิบัติของพยาบาล และอุบัติการณ์การติดเชื้อจากการให้สารน้ำทางหลอดเลือดดำส่วนปลายในโรงพยาบาลชุมชน ซึ่งมีการใช้แผนการอบรมให้ความรู้ โปสเตอร์เตือน จดหมายการให้ข้อมูลย้อนกลับรายบุคคล เพื่อส่งเสริมการปฏิบัติ ผลการวิจัยพบว่า คะแนนความรู้ของพยาบาลภายหลังได้รับการส่งเสริมการปฏิบัติตามหลักฐานเชิงประจักษ์ในการป้องกันการติดเชื้อสูงกว่าก่อนได้รับการส่งเสริมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 สัดส่วนการปฏิบัติที่ถูกต้องของพยาบาลภายหลังได้รับการส่งเสริมการปฏิบัติตามหลักฐานเชิงประจักษ์ในการป้องกันการติดเชื้อสูงกว่าก่อนได้รับการส่งเสริม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 และอุบัติการณ์การติดเชื้อจากการให้สารน้ำทางหลอดเลือดดำส่วนปลายหลังการส่งเสริมการปฏิบัติตามหลักฐานเชิงประจักษ์ในการป้องกันการติดเชื้อลดต่ำกว่าก่อนได้รับการส่งเสริม [13] เช่นเดียวกับการศึกษาการพัฒนาแนวปฏิบัติการพยาบาล เรื่อง การใช้สารละลายน้ำเกลือหล่อหลอดเลือดดำ เพื่อป้องกันลิ่มเลือดอุดตันปลายเข็ม พบว่า การจัดกิจกรรมทบทวนความรู้ให้กับพยาบาล สามารถทำให้พยาบาลสามารถนำไปปฏิบัติได้จริง โดยผลการศึกษาพบว่า พยาบาลสามารถปฏิบัติตามแนวปฏิบัติใหม่ ทำได้เป็นส่วนมาก ร้อยละ 90 ขึ้นไป [14]

เปรียบเทียบอัตราการเกิดปลายเข็มอุดตันก่อนและหลังการส่งเสริมการปฏิบัติเรื่องการล้างและการหล่อสายสวนหลอดเลือดดำของพยาบาล พบว่าก่อนได้รับการส่งเสริมความรู้เรื่องการล้างและการหล่อสายสวนหลอดเลือดดำของพยาบาล อัตราการเกิดปลายเข็มอุดตันร้อยละ 6.90 หลังได้รับการส่งเสริมความรู้อัตราการเกิดปลายเข็มอุดตันร้อยละ 3.67 และเมื่อทดสอบด้วยสถิติไคสแควร์ (Chi-square Test) พบว่า แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ < 0.01 จะเห็นได้ว่าการใช้เทคนิค flushing and locking สามารถช่วยลดอัตราการเกิดปลายเข็มอุดตันได้ สอดคล้องกับการศึกษาของภัทราภรณ์ ศรีพรมมา และดวงกมล สุขทองสา[15] ในการศึกษากรณีศึกษา การดูแลผู้ป่วยที่ติดเชื้อในกระแสเลือดจากการใส่สายสวนหลอดเลือดดำส่วนกลาง ได้ให้ข้อเสนอว่า พยาบาลสามารถช่วยลดการเกิดการอุดตันของสายสวนหลอดเลือดดำได้ ด้วยการตรวจสอบตำแหน่งและทดสอบสายก่อนใช้งาน การเลือกสายสำหรับให้ยาและสารน้ำ การ flush สายสวนหลอดเลือดดำหลังใช้งานโดยวิธี push-pause technique ช่วยขจัดชั้นโปรตีนที่เกาะผนังสายสวน (endoluminal wall) เพื่อป้องกันการเกาะค้างในสายสวนหลอดเลือดดำ นอกจากนี้ วิธีการนี้ยังสามารถช่วยลดการเกิด colonization ของแบคทีเรียที่ก่อให้เกิดการติดเชื้อในกระแสเลือดจากการใส่สายสวนหลอดเลือดดำได้อีกด้วย [15] การหล่อสายสวนโดยใช้แรงดันบวก (Positive-pressure flushing technique) และการหล่อหลายสวนแบบเป็นจังหวะ (Pulsatile or turbulent technique) เป็นวิธีการที่ช่วยป้องกันการอุดตันของสายสวนของเลือดดำได้ การใช้สารละลายน้ำเกลือหล่อเข็มฉีดยาชนิดล๊อคนี้ มีคุณสมบัติพิเศษในการคงสภาพความดันบวก (Positive pressure) ไว้ในช่วงระยะเวลาหนึ่ง ซึ่งแรงดันบวกนี้ เกิดจากแรงที่ใช้ในการดันยาหรือสารละลายเข้าหลอดเลือดดำ จึงสามารถป้องกันการไหลย้อนกลับของเลือด เข้ามาในเข็มฉีดยาชนิดล๊อค โอกาสที่จะเกิดลิ่มเลือดภายในเข็มจึงไม่เกิดขึ้น [16] สอดคล้องกับการทบทวนวรรณกรรมของกูสเซน[17] และการศึกษาของชู[18] พบว่า การใช้เทคนิค Flushing and locking สามารถช่วยลดอุบัติการณ์การอุดตันของหลอดเลือดดำส่วนปลายได้ [17,18] จะเห็นได้ว่าการให้ความรู้ และการส่งเสริมการปฏิบัติหลายวิธี รวมทั้งการใช้เทคนิค Flushing and Locking มีส่วนช่วยส่งเสริมให้พยาบาลปฏิบัติตามแนวปฏิบัติได้ถูกต้อง เป็นวิธีการช่วยลดอัตราการเกิดอุบัติการณ์อุดตันของหลอดเลือดดำส่วนปลายได้

สรุปผลการวิจัย

การป้องกันลิ่มเลือดไปอุดตันบริเวณบริเวณปลายเข็มในผู้ป่วยที่ได้รับการคาเข็มฉีดยาชนิดลอคด้วย Injection port ทำได้โดยวิธีการล้าง (Flushing technique) เป็นการล้างสายสวนหลอดเลือดดำ ทั้งก่อนและหลังการบริหารยา ที่มีความสัมพันธ์กับขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของกระบอกฉีดยา และความเร็วพลวัตในการฉีดยา (Injection flow dynamic) ไม่ทำให้เกิดไฟบรินสะสมในสายสวนหลอดเลือดดำ และการล่อสายสวนหลอดเลือดดำ (locking technique) เป็นเทคนิคใช้แรงดันบวกแบบเป็นจังหวะ (Pulsatile flushing technique) ซึ่งความดันบวกนี้จะสามารถป้องกันเลือดไหลย้อนเข้าสู่สายสวนหลอดเลือดดำ (Catheter) ทำให้ไม่เกิดลิ่มเลือด ป้องกันการเกิดปลายเข็มอุดตัน การส่งเสริมการปฏิบัติของพยาบาลในการดูแลผู้ป่วยที่ได้รับการคาเข็มฉีดยาชนิดลอคด้วย injection port โดยวิธีการล้างและการล่อสายสวนหลอดเลือดดำเพื่อป้องกันการเกิดปลายเข็มอุดตัน ทั้งนี้ต้องส่งเสริมการใช้กลยุทธ์ที่หลากหลาย ได้แก่ การอบรมเชิงปฏิบัติการ ติดโปสเตอร์ ให้ข้อมูลย้อนกลับแก่พยาบาล ร่วมกับการนิเทศและติดตามการปฏิบัติอย่างต่อเนื่อง

ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการจัดทำโครงการอบรมให้ความรู้ เรื่องการล้างและการล่อสายสวนหลอดเลือดดำแก่บุคลากรพยาบาลอย่างสม่ำเสมอ โดยเฉพาะบุคลากรใหม่
2. ควรมีระบบการนิเทศและกำกับติดตาม การปฏิบัติตามแนวปฏิบัติเรื่องการล้างและการล่อสายสวนหลอดเลือดดำอย่างสม่ำเสมอ
3. ควรส่งเสริมใช้กลยุทธ์ที่หลากหลายในการกระตุ้นการปฏิบัติของพยาบาล เรื่องการล้างและการล่อสายสวนหลอดเลือดดำ อย่างต่อเนื่อง

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนโดยทุนอุดหนุนการวิจัยจากคณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งและขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้สำเร็จได้จากการส่งเสริมและการสนับสนุนจากหัวหน้างานผู้ตรวจการ หัวหน้าหอผู้ป่วยรวมถึงพยาบาลประจำการหอผู้ป่วย งานการพยาบาลผู้ป่วยพิเศษเฉพาะทาง ฝ่ายการพยาบาลโรงพยาบาลมหาราชนครเชียงใหม่ คณะแพทยศาสตร์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ที่ให้ความร่วมมือในการวิจัย

เอกสารอ้างอิง

- [1] Hadaway L. Flushing to reduce central catheter occlusions. Nursing. 2000; 30(10): 74. doi:10.1097/00152193-200030100-00037.
- [2] Gorski L, Hadaway L, Hagle M, McGoldrick M, Orr M, Doellman D. Infusion therapy standards of practice. JIN. 2016; 39(1S):159.
- [3] Infusion Nurse Network of Thailand (INNT). Nursing guidelines for patients receiving intravenous fluids. 1st ed. Bangkok: Pre-one; 2018.1-50.
- [4] Ferroni A, Gaudin F, Guiffant G, et al. Pulsative flushing as a strategy to prevent bacterial colonization of vascular access devices. Med Devices (Auckl). 2014;7:379-83. Published 2014 Nov 7. doi:10.2147/MDER.S71217.
- [5] Kongvivegkhachornkij W, Pookboonmee R. A research utilization project: using evidence-based for development of clinical nursing practice guideline for prevention of blood clotting in peripheral intravenous lock in pediatric patients. Rama Nurs J. 2004;12(3):239-54.

- [6] Moureau NL. Safe patient care when using vascular access devices. *Br J Nurs*. 2013; 22(1): 14–21.
- [7] Bunce M. Troubleshooting central lines. *RN*. 2003;66(12):28-33.
- [8] Keogh S, Flynn J, Marsh N, Mihala G, Davies K, Rickard C. Varied flushing frequency and volume to prevent peripheral intravenous catheter failure: a pilot, factorial randomised controlled trial in adult medical-surgical hospital patients. *Trials*. 2016;17(1):348. doi:10.1186/s13063-016-1470-6.
- [9] Sona C, Prentice D, Schallom L. National survey of central venous catheter flushing in the intensive care unit. *Critical Care Nurse*. 2012;32(1):12–19. doi: 10.4037/ccn2012296.
- [10] The RCN IV Therapy Forum. *Standards for Infusion Therapy*. 3rd ed. London: Royal College of Nursing; 2010: 94s. [ISBN 978-1-906633-19-6].
- [11] Slovensky DJ, Paustian PE. Training the adult learner in health care organizations. In: Spath PL, (Eds). *Guide to effective staff development in health care organizations*. New York: The Jossey-Bass; 2002:100-4.
- [12] Picheansathian W, Dumrongkullachai D, Wongsan R, Kaveevon T, Koonna A, Netsawang P. Promoting evidence-based practices among nursing the management of peripheral intravascular devices. *Nursing Journal*. 2014;41:71-87.
- [13] Prompriang P, Chitreecheur J, Boonchuang P. Effects of evidence-based practice promotion for infection prevention on knowledge and practices among nurses and incidence of peripheral intravenous infection in a community hospital. *J Thai Nurse midwife Counc* [Internet]. 2012 Sep. 7 [cited 2024 Feb. 19];24(3): 31. Available from:<https://he02.tcithaijo.org/index.php/TJONC/article/view/2574>.
- [14] Prompitakul J, Eungaraam W, Juangpanich U, Simajareuk K, Tangtrakul S, Buranapiyawong L. Development of clinical nursing practice guideline : prevention blood clotted of intravenous peripheral normal saline lock. *Journal of Nursing Science & Health*. 2010;33(1):62-8.
- [15] Sripromma P, Sukthongsa D. Caring for patients with bloodstream infections from insertion of a central venous catheter: a case study. *VNJ*. 2019;21(2):88-98.
- [16] Hadaway, Lynn. Flushing vascular access catheters: risks for infection transmission. *Infection Control Resource*. 2007:1-8.
- [17] Goossens, G. A. Review Article: Flushing and locking of venous catheters: available evidence and evidence deficit. *JNPR*. 2015:1-12.
- [18] Zhu L, Liu H, Wang R, Yu Y, Zheng F, Yin J. Mechanism of pulsatile flushing technique for saline injection via a peripheral intravenous catheter. *Clinical Biomechanics*. 2020;80:1-8.