Thammasat University Hospital Journal Online
Volume 8 No. 1 January – April 2023

วารสาร
โรงพยาบาลธรรมศาสตร์เฉลิมพระเกียรติ

ปีที่ 8 ฉบับที่ 1 มกราคม - เมษายน พ.ศ.2566
ISSN 2985-1084(Online)

บทความวิชาการ

บทบาทพยาบาลในการส่งเสริมความรอบรู้ด้านสุขภาพและพฤติกรรมการดูแลเท้าในผู้เป็นเบาหวาน

ชยพล ศิรินิยมชัย, ณัฏฐ์ธมน ธนธรณ์กีรติ

บทความวิจัย

ประสิทธิภาพของเครื่องประคบเย็นอัตโนมัติเพื่อลดอาการเจ็บปวดและบวมในผู้ป่วยหลังผ่าตัดกระดูกสะโพกและกระดูกต้นขา ระยะที่ 1

ณัฐกานต์ คุณธร

ประสิทธิผลของการพัฒนาแนวปฏิบัติการพยาบาลตามหลักฐานเชิงประจักษ์สำหรับผู้ป่วยเด็กที่ได้รับการบำบัดด้วยออกซิเจนแบบผสมอากาศอัตราการไหลสูง

ภากร ชูพินิจรอบคอบ

โครงการวิเคราะห์เวลาวิกฤตที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิตู้เย็นเก็บน้ำยาขณะเปิดใช้งาน

เฉลิมพล สนอุดม, เอกลักษณ์ มณีเสาวภาคย์

กลยุทธ์การบริหารจัดการโรงพยาบาลสนามในสถานการณ์การระบาดโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 จังหวัดนครนายก

อังศุมาลิน มั่งคั่ง

วารสารโรงพยาบาลธรรมศาสตร์เฉลิมพระเกียรติ

Thammasat University Hospital Journal Online: TUH Journal Online
ISSN 2985-1084 (Online)

วัตถุประสงค์

เพื่อเผยแพร่บทความวิชาการ บทความวิจัย และบทความปริทัศน์ที่มีขอบเขตเนื้อหาด้านการแพทย์ ทันตแพทย์ เภสัชกรรม วิทยาศาสตร์การแพทย์ การพยาบาล สาธารณสุข การบริหารจัดการโรงพยาบาล และนวัตกรรมของบุคลากรทางการแพทย์ นักวิชาการทั้งภายในและภายนอกโรงพยาบาล โดยกำหนดออกปีละ 3 ฉบับ ได้แก่ ฉบับที่ 1 เดือนมกราคม – เมษายน ฉบับที่ 2 เดือนพฤษภาคม – สิงหาคม และฉบับที่ 3 เดือนกันยายน – ธันวาคม

ที่ปรึกษา

ศาสตราจารย์ ดร.สุรพล นิติไกรพจน์ ประธานคณะกรรมการบริหารโรงพยาบาล
รองศาสตราจารย์ นายแพทย์พฤหัส ต่ออุดม ผู้อำนวยการโรงพยาบาลธรรมศาสตร์เฉลิมพระเกียรติ

บรรณาธิการ

ศาสตราจารย์ นายแพทย์ก้องเกียรติ กูณฑ์กันทรากร มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

รองบรรณาธิการ

รองศาสตราจารย์ ดร.นายแพทย์ชำนาญ แท่นประเสริฐกุล มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายแพทย์ณวพล กาญจนารัณย์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

กองบรรณาธิการ

ศาสตราจารย์ นายแพทย์เยื้อน ตันนิรันดร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
รองศาสตราจารย์ นายแพทย์สมพล สงวนรังศิริกุล จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นรลักขณ์ เอื้อกิจ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญนภา แดงด้อมยุทธ์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จุฑารัตน์ มีสุขโข มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เขมารดี มาสิงบุญ มหาวิทยาลัยบูรพา
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทันตแพทย์หญิงลัดดาวัลย์ สุนันท์ลิกานนท์ มหาวิทยาลัยรังสิต
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ เภสัชกรธนรัตน์ สรวลเสน่ห์ มหาวิทยาลัยมหิดล
รองศาสตราจารย์ ดร.วรดา สโมสรสุข มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
รองศาสตราจารย์ ดร.สิริมา มงคลสัมฤทธิ์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.บวรลักษณ์ ทองทวี มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
อาจารย์ ดร.เภสัชกรหญิงอารยา ศรีไพโรจน์ สำนักงานปลัดกระทรวงสาธารณสุข
กระทรวงสาธารณสุข
นายวินิตย์ หลงละเลิง โรงพยาบาลธรรมศาสตร์เฉลิมพระเกียรติ

ผู้ช่วยกองบรรณาธิการฝ่ายสารสนเทศ

นางสาวณัฐนันท์ แก้วสน โรงพยาบาลธรรมศาสตร์เฉลิมพระเกียรติ
นางสาวศิริวิมล ปิยะจิตโต โรงพยาบาลธรรมศาสตร์เฉลิมพระเกียรติ

ผู้ช่วยกองบรรณาธิการ

ดร.นพวรรณ จงสง่ากลาง โรงพยาบาลธรรมศาสตร์เฉลิมพระเกียรติ
นางสาววรวรรณ สโมสรสุข โรงพยาบาลธรรมศาสตร์เฉลิมพระเกียรติ

รายนามคณะกรรมการบริหารโรงพยาบาลธรรมศาสตร์เฉลิมพระเกียรติ

ศาสตราจารย์ ดร.สุรพล นิติไกรพจน์ (ที่ปรึกษาอธิการบดีมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์)	ประธานกรรมการ
รองศาสตราจารย์ ดร.พิษณุ ตู้จินดา (รองอธิการบดีฝ่ายบริหารศูนย์รังสิตด้านคุณภาพชีวิต มธ.)	รองประธานกรรมการ
รองศาสตราจารย์ นายแพทย์ดิลก ภิยโยทัย (คณบดีคณะแพทยศาสตร์ มธ.)	กรรมการ
รองศาสตราจารย์ ดร.ไพลวรรณ สัทธานนท์ (คณบดีคณะสหเวชศาสตร์ มธ.)	กรรมการ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทันตแพทย์สุธี สุขสุเดช (คณบดีคณะทันตแพทยศาสตร์ มธ.)	กรรมการ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปรีย์กมล รัชนกุล (คณบดีคณะพยาบาลศาสตร์ มธ.)	กรรมการ
รองศาสตราจารย์ ดร.สสิธร เทพตระการพร (คณบดีคณะสาธารณสุขศาสตร์ มธ.)	กรรมการ
รองศาสตราจารย์ ดร.เภสัชกรอรัมษ์ เจษฎาญานเมธา (คณบดีคณะเภสัชศาสตร์ มธ.)	กรรมการ
ศาสตราจารย์ ดร.นายแพทย์อดิศว์ ทัศณรงค์ (คณบดีวิทยาลัยแพทยศาสตร์นานาชาติจุฬาภรณ์ มธ.)	กรรมการ
รองศาสตราจารย์ ดร.นายแพทย์ชำนาญ แท่นประเสริฐกุล (ประธานองค์กรแพทย์ รพ.ธรรมศาสตร์เฉลิมพระเกียรติ)	กรรมการ
ศาสตราจารย์ ดร.สุรศักดิ์ ลิขสิทธิ์วัฒนกุล (คณะนิติศาสตร์ มธ.)	กรรมการ
รองศาสตราจารย์ ดร.วีรยา ฉิมอ้อย (คณะวิศวกรรมศาสตร์ มธ.)	กรรมการ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ประภัสสร เลียวไพโรจน์ (ประธานคณะอนุกรรมการการเงินและบัญชี รพ.ธรรมศาสตร์เฉลิมพระเกียรติ)	กรรมการ
รองศาสตราจารย์ นายแพทย์พฤหัส ต่ออุดม (ผู้อำนวยการ รพ.ธรรมศาสตร์เฉลิมพระเกียรติ)	กรรมการและเลขานุการ
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ นายแพทย์อภิชาติ คณิตทรัพย์ (รองผู้อำนวยการฝ่ายบริหาร รพ.ธรรมศาสตร์เฉลิมพระเกียรติ)	ผู้ช่วยเลขานุการ

คำแนะนำสำหรับผู้นิพนธ์บทความ

ประเภทของบทความ

1. นิพนธ์ต้นฉบับ ได้แก่ บทความวิจัยและบทความวิชาการที่เสนอองค์ความรู้ใหม่ที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าด้านการแพทย์ ทันตแพทย์ เภสัชกรรม วิทยาศาสตร์การแพทย์ การพยาบาล สาธารณสุข การบริหารจัดการโรงพยาบาล และนวัตกรรมที่ยังไม่เคยตีพิมพ์ที่วารสารใดมาก่อน

- บทความวิจัย ประกอบด้วย ชื่อเรื่องและชื่อผู้นิพนธ์บทความ บทคัดย่อ (ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ บทคัดย่อละไม่เกิน 350 คำ) คำสำคัญจำนวน 3 – 5 คำ บทนำ วัตถุประสงค์การวิจัย วิธีการวิจัย ผลการศึกษา อภิปรายและสรุปผล ข้อเสนอแนะ (ถ้ามี) กิตติกรรมประกาศ (ระบุแหล่งทุนสนับสนุนการวิจัยและบุคคลที่ให้ความช่วยเหลือในการวิจัย) และเอกสารอ้างอิงแบบ Vancouver
- บทความวิชาการ ประกอบด้วย ชื่อเรื่องและชื่อผู้นิพนธ์บทความ บทคัดย่อ (ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ บทคัดย่อละไม่เกิน 350 คำ) คำสำคัญจำนวน 3 – 5 คำ บทนำ เนื้อหา สรุปผล กิตติกรรมประกาศ (ระบุแหล่งทุนสนับสนุนการวิจัยและบุคคลที่ให้ความช่วยเหลือในการวิจัย) และเอกสารอ้างอิงแบบ Vancouver

2. รายงานผู้ป่วย ได้แก่ รายงานของผู้ป่วยที่น่าสนใจ กลุ่มอาการใหม่ที่ไม่เคยรายงานมาก่อน หรือเป็นการรายงานวิธีแนวทางการรักษาผู้ป่วยแบบใหม่ ประกอบด้วย ชื่อเรื่องและชื่อผู้นิพนธ์บทความ บทคัดย่อ (ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ บทคัดย่อละไม่เกิน 350 คำ) คำสำคัญจำนวน 3 – 5 คำ บทนำ เนื้อหา สรุปผล กิตติกรรมประกาศ (ระบุแหล่งทุนสนับสนุนการวิจัยและบุคคลที่ให้ความช่วยเหลือในการวิจัย) และเอกสารอ้างอิงแบบ Vancouver

3. บทความฟื้นฟูวิชาการ/บทความปริทัศน์ ได้แก่ บทความที่รวบรวมความรู้เรื่องใดเรื่องหนึ่งที่ตีพิมพ์เผยแพร่ลงในวารสารวิชาการ โดยนำมาเรียบเรียงและวิเคราะห์รวมถึงวิจารณ์เพื่อให้เกิดความเข้าใจในเรื่องนั้นยิ่งขึ้น ประกอบด้วย ชื่อเรื่องและชื่อผู้นิพนธ์บทความ บทคัดย่อ (ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ บทคัดย่อละไม่เกิน 350 คำ) คำสำคัญจำนวน 3 – 5 คำ บทนำ เนื้อหา สรุปผล กิตติกรรมประกาศ (ระบุแหล่งทุนสนับสนุนการวิจัยและบุคคลที่ให้ความช่วยเหลือในการวิจัย) และเอกสารอ้างอิงแบบ Vancouver

4. บทความพิเศษ ได้แก่ บทความวิชาการที่เกี่ยวข้องในด้านการแพทย์ ทันตแพทย์ เภสัชกรรม วิทยาศาสตร์การแพทย์ การพยาบาล สาธารณสุข และการบริหารจัดการโรงพยาบาลที่เป็นลักษณะวิเคราะห์และข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ เนื้อหาประกอบด้วย ชื่อเรื่องและชื่อผู้นิพนธ์บทความ บทคัดย่อ (ทั้งภาษาไทย/ภาษาอังกฤษ บทคัดย่อละไม่เกิน 350 คำ) คำสำคัญจำนวน 3 – 5 คำ บทนำ เนื้อหา สรุปผล กิตติกรรมประกาศ (ระบุแหล่งทุนสนับสนุนการวิจัยและบุคคลที่ให้ความช่วยเหลือในการวิจัย) และเอกสารอ้างอิงแบบ Vancouver

- บทความต้นฉบับที่ส่งพิจารณานี้ต้องไม่เคยเผยแพร่ในวารสารใดมาก่อน และไม่อยู่ในระหว่างการพิจารณารอตีพิมพ์ในวารสารอื่น

- หากเนื้อหาในบทความมีความซ้ำซ้อนและการคัดลอก (Plagiarism) เกินกว่าร้อยละ 20 จะไม่ได้รับพิจารณาจากกองบรรณาธิการ

การเตรียมต้นฉบับ

1. ชื่อเรื่อง ทั้งภาษาไทยและอังกฤษ ไม่ยาวเกินไปและครอบคลุมเนื้อหาทั้งบทความ

2. ระบุชื่อผู้นิพนธ์ทุกคนทั้งภาษาไทยและอังกฤษ ชื่อผู้นิพนธ์พิมพ์ชิดขวา ตัวหนาขนาด 16 หากมีผู้นิพนธ์มากกว่า 1 ท่านให้ใส่เครื่องหมาย 1, 2 ตามลำดับ สำหรับผู้นิพนธ์หลักต้องระบุ E-mail ด้วย

3. ระบุที่อยู่หรือหน่วยงานสังกัดของผู้นิพนธ์ทุกคน ทั้งภาษาไทยและอังกฤษ

4. บทคัดย่อ และ Abstract เป็นการสรุปสาระสำคัญของเรื่องประกอบด้วย 1. ความสำคัญของปัญหา(Background) 2.วัตถุประสงค์ (Objective) 3.วิธีดำเนินการวิจัย (Material and methods) 4. ผลการศึกษา (Result) และ 5. สรุป (Conclusion) โดยมีความยาวไม่ควรเกิน 350 คำ

5. คำสำคัญ และ Keywords มีทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ ให้พิมพ์ต่อจากบทคัดย่อและ Abstract โดยเลือกคำสำคัญที่สอดคล้องกับบทความประมาณ 3-5 คำ

6. เนื้อหาบทความ พิมพ์ 2 คอลัมน์ และเว้นระยะห่างจากขอบกระดาษด้านซ้ายและด้านบน 1.5 นิ้ว และเว้นขอบกระดาษด้านขวาและด้านล่าง 1 นิ้ว

6.1 กรณีบทความวิจัย ประกอบด้วย

6.1.1 บทนำ อธิบายความสำคัญและเหตุผลการวิจัย การตรวจเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (literature review) และวัตถุประสงค์ในการวิจัย

6.1.2 วิธีดำเนินการวิจัย อธิบายขั้นตอนการวิจัย/ กลุ่มตัวอย่าง/ การพิทักษ์สิทธิ์อาสาสมัคร

6.1.3 ผลการวิจัย ควรเรียงลำดับเนื้อหา สั้น กะทัดรัด ผู้นิพนธ์ควรวิจารณ์ผลการวิจัยเพื่อให้ผู้อ่านเห็นด้วยตามหลักวิชาการ โดยอาจเปรียบเทียบผลงานวิจัยที่ผ่านมาของผู้อื่น และควรมีข้อเสนอแนะเพื่อพัฒนาการวิจัยในอนาคต

6.1.4 สรุป ควรสรุปสาระสำคัญที่ชัดเจน พร้อมมีข้อเสนอแนะและแนวทางการพัฒนาต่อไป

6.1.5 กิตติกรรมประกาศ (ถ้ามี) ควรแสดงความขอบคุณต่อผู้ให้ความช่วยเหลือจนงานวิจัยสำเร็จรวมถึงระบุแหล่งทุนสนับสนุนการวิจัยและบุคคลที่ให้ความช่วยเหลือในการวิจัย

6.1.6 รายการอ้างอิง ในเนื้อให้เรียงตามลำดับการอ้างอิงก่อนหลัง โดยการอ้างอิงเป็นแบบ Vancouver

6.2 กรณีบทความวิชาการและบทความปริทัศน์ เนื้อหาประกอบด้วย บทนำ เนื้อหา สรุป กิตติกรรมประกาศ และรายการอ้างอิง

ต้นฉบับต้องพิมพ์บทความด้วยภาษาไทยหรือภาษาอังกฤษ ด้วยโปรแกรม Microsoft Word of Window ใช้อักษรแบบ TH SarabunPSK ขนาดกระดาษขนาด A4 และมีความยาวไม่เกิน 10 - 15 หน้า (รวมเอกสารอ้างอิง) โดยขนาดและชนิดตัวอักษรดังตาราง

ข้อความ	ขนาด	ชนิด
ชื่อบทความ(ภาษาไทยและอังกฤษ)	18	ตัวหนา/ กึ่งกลาง
ชื่อผู้นิพนธ์ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษ	16	ตัวหนา/ชิดขวา
บทคัดย่อ (Abstract) คำสำคัญ (Keywords) และหัวข้อหลัก	16	ตัวหนา/ กึ่งกลาง
หัวข้อรอง	16	ตัวธรรมดา

การเขียนเอกสารอ้างอิง

การเขียนเอกสารอ้างอิงของวารสารโรงพยาบาลธรรมศาสตร์เฉลิมพระเกียรติใช้ระบบแวนคูเวอร์ (Vancouver style) ในที่นี้ขอเริ่มต้นในส่วนการเขียนอ้างอิงในเนื้อหาก่อน มีรายละเอียดดังนี้ การอ้างอิงจะเขียนตามหลังข้อความหรือชื่อเจ้าของบทความ หน่วยงาน รวมถึงองค์กร ที่ได้มีการอ้างอิงจะใส่ตัวเลขในวงเล็บต่อท้ายและเป็นตัวยก โดยจะเริ่มต้นด้วยหมายเลข [1] ในการอ้างอิงอันดับแรกและเรียงต่อไปตามลำดับที่ได้มีการอ้างอิงไว้ สำหรับกรณีการอ้างอิงซ้ำ เลขการอ้างอิงให้ใช้เลขลำดับเดิมที่ได้ระบุไว้ ส่วนการอ้างอิงท้ายบทความนั้น จะจัดเรียงตัวเลขตามลำดับของการอ้างอิงที่ได้ระบุไว้ในเนื้อหาของบทความ

รูปแบบการเขียนเอกสารอ้างอิงท้ายบทความ มีดังนี้

ก. วารสาร

หมายเลข. ชื่อผู้แต่ง. ชื่อบทความในวารสาร. ชื่อย่อวารสาร ปีที่พิมพ์; ปีที่(ฉบับที่):เลขหน้าแรก-หน้าสุดท้ายของบทความ.

Number. Author(s) of article (surname initials). Title of article. Journal title abbreviated. Year of publication; Volume number(issue number):page numbers.

ตัวอย่าง

Chalernvanichakorn T, Sithisarankul P, Hiransuthikul N. Shift work and type 2 diabetic patients' health. J Med AssocThai 2008;91:1093-6.

ข. วารสารอิเล็กทรอนิกส์

หมายเลข. ชื่อผู้แต่ง. ชื่อบทความ. ชื่อย่อวารสาร [อินเทอร์เน็ต]. ปี [เข้าถึงเมื่อ วัน เดือน ปี]; ปีที่(ฉบับที่): เลขหน้าแรก-หน้าสุดท้ายของบทความ. เข้าถึงได้จาก: http://

Number. Author(s) of article (surname initials). Title of article. Abbreviated title of journal [internet]. Year of publication [Cited Year Month Day]; Volume number(issue number):page numbers. Available from: http://

หมายเหตุ หลัง http:// ไม่ใส่เครื่องหมายมหัพภาค (.)

ตัวอย่าง

1. Annas GJ. Resurrection of a stem-cell funding barrier— Dickey-Wicker in court. N Engl J Med [Internet]. 2010 [cited 2011 Jun 15];363:1687-9. Available from: http://www.nejm.org/doi/pdf/10.1056/ NEJMp1010466
2. HernandoV, Alvarez-del Arco D, AlejosB,MongeS, Amato-Gauci AJ, Noori T, et al. HIV Infection in MigrantPopulations intheEuropean Unionand European Economic Area in 2007?2012. JAIDS J Acquir Immune DeficSyndr [Internet]. 2015 [cited 2017 Jun 11];70:204–11. Available from: http:// www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26068723

ค. หนังสือ

หมายเลข. ชื่อผู้แต่ง. ชื่อหนังสือ. ครั้งที่พิมพ์. เมืองที่พิมพ์: สำนักพิมพ์; ปีที่พิมพ์.

Number. Author(s) AA. Title of book. Edition of book. Place of publication: Publisher name; Year of publication.

ตัวอย่าง

Patz JA. Climate change. In: Frumkin H, editor. Environmental Health.SanFrancisco: Josey-Bass; 2005. p.238-68.

ง. บทในหนังสือ

หมายเลข. ชื่อผู้เขียนในบท. ชื่อบท. ใน: ชื่อบรรณาธิการ, บรรณาธิการ. ชื่อหนังสือ. ครั้งที่พิมพ์. สถานที่พิมพ์: สำนักพิมพ์; ปีที่พิมพ์. หน้า เลขหน้าแรก-หน้าสุดท้าย.

Number. Author(s). Title of chapter. In: Editor(s), editor. Title of book. Edition. Place of publication: Publisher; Year. P. page number(s) of chapter.

ตัวอย่าง

Zierler RE, Summer DS. Arterial physiology. In: Cronenwett JL, Johnston KW, editors. Rutherford's vascular surgery. Vol 1. 7th ed. Philadelphia: Saunders Elsevier; 2010. p. 131-49.

จ. เอกสารจากอินเทอร์เน็ต

หมายเลข. ชื่อผู้จัดทำหรือ ชื่อหน่วยงาน. ชื่อเรื่อง [อินเทอร์เน็ต]. สถานที่ผลิต: ชื่อหน่วยงาน; ปีที่เผยแพร่ [เข้าถึงเมื่อ วัน เดือน ปี]. เข้าถึงได้จาก: http://

Number. Author/ Editor/ Organisation's name. Title of Homepage [internet]. Place of publication: publisher's name; Year of publication [Cited Year Month Day]. Available from: http://

ตัวอย่าง

Sabaté E. Adherence to long-term therapies: evidencefor action. World Health Organization; [internet]. 2003 [cited 2011 Mar 2]. Available from: http://apps.who.int/medicinedocs/pdf/ s4883e/s4883e.pdf

การส่งบทความ

- ส่งบทความต้นฉบับได้ที่

https://he02.tci-thaijo.org/index.php/TUHJ/about/editorialTeam

เกณฑ์การพิจารณารับตีพิมพ์

นิพนธ์ต้นฉบับ รายงานผู้ป่วย และบทความฟื้นฟูวิชาการ/บทความปริทัศน์ จะได้รับการพิจารณากลั่นกรองโดยผู้ทรงคุณวุฒิที่เชี่ยวชาญในสาขานั้นอย่างน้อย 2 ท่าน โดยผู้นิพนธ์และผู้ทรงคุณวุฒิจะไม่ทราบชื่อของกันและกัน (double-blinded review) สำหรับบทความของบุคลากรภายในมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์จะได้รับการพิจารณาจากผู้ทรงคุณวุฒิภายนอกมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ บทความที่ตีพิมพ์ในวารสารโรงพยาบาลธรรมศาสตร์เฉลิมพระเกียรติ ต้องไม่เคยได้รับการตีพิมพ์เผยแพร่ที่ใดมาก่อน และไม่อยู่ระหว่างการเสนอเพื่อพิจารณาตีพิมพ์ในวารสารฉบับอื่น ทั้งนี้บทความวิจัยที่เกี่ยวกับคน จะได้รับพิจารณาเฉพาะบทความที่ผ่านการรับรองจากคณะอนุกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคนเท่านั้น โดยผู้ส่งต้องแนบหลักฐานการรับรองจากคณะอนุกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคนด้วย เมื่อมีข้อปรับแก้หรือข้อเสนอแนะ ผู้นิพนธ์ต้องดำเนินการปรับแก้ภายในระยะเวลา 15 วัน นับจากวันที่แจ้งผลประเมินบทความ บทความที่ผ่านการพิจารณาเรียบร้อยแล้วจะได้ลงเผยแพร่ตามช่วงเวลาที่เหมาะสม

สามารถส่งบทความได้ที่ https://he02.tci-thaijo.org/index.php/TUHJ/index

สวัสดีครับ ท่านผู้อ่าน...ที่เคารพทุกท่าน

วารสารโรงพยาบาลธรรมศาสตร์เฉลิมพระเกียรติในฉบับที่ 1 ประจำปี พ.ศ.2566 นี้ ได้เผยแพร่บทความวิจัยและบทความวิชาการที่น่าสนใจเป็นอย่างมาก เนื้อหาของบทความวิจัยเกี่ยวกับการบริหารจัดการโรงพยาบาล การพัฒนานวัตกรรมในการดูแลผู้ป่วย และการศึกษาประสิทธิผลของแนวทางการปฏิบัติทางการพยาบาล ส่วนบทความวิชาการเป็นเนื้อหาบทบาทพยาบาลในการดูแลผู้ป่วย โดยบทความวิจัยมีดังนี้ 1) ประสิทธิภาพของเครื่องประคบเย็นอัตโนมัติเพื่อลดอาการเจ็บปวดและบวมในผู้ป่วยหลังผ่าตัดกระดูกสะโพกและกระดูกต้น ระยะที่ 1 2) ประสิทธิผลของการพัฒนาแนวปฏิบัติการพยาบาลตามหลักฐานเชิงประจักษ์สำหรับผู้ป่วยเด็กที่ได้รับการบำบัดด้วยออกซิเจนแบบผสมอากาศอัตราการไหลสูง 3) โครงการวิเคราะห์เวลาวิกฤตที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิตู้เย็นเก็บน้ำยาขณะเปิดใช้งาน และ 4) กลยุทธ์การบริหารจัดการโรงพยาบาลสนามในสถานการณ์การระบาดโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 จังหวัดนครนายก สำหรับบทความวิชาการที่น่าสนใจฉบับนี้นำเสนอเรื่องบทบาทพยาบาลในการส่งเสริมความรอบรู้ด้านสุขภาพและพฤติกรรมการดูแลเท้าในผู้เป็นเบาหวาน

โรงพยาบาลธรรมศาสตร์เฉลิมพระเกียรติ ได้เปิดให้บริการมาตั้งแต่ ปี พ.ศ.2531 ซึ่งในปีนี้จึงเป็นปีแห่งการเฉลิมฉลอง ครบ 36 ปี เพื่อเป็นการคืนกำไรสู่สังคมและประชาชน เป็นองค์กรแห่งอนาคตเพื่อประชาชน โรงพยาบาลธรรมศาสตร์เฉลิมพระเกียรติ จึงมีการจัดกิจกรรมตลอดทั้งปี พ.ศ.2566 รวมทั้งการเผยแพร่องค์ความรู้ด้านวิชาการและการบริการแก่บุคลากรทางการแพทย์ ด้วย**โครงการบริการสังคม** “COE-Summit Thammasat Open House 2023” โดยศูนย์ความเป็นเลิศทางการแพทย์ (Center of Excellence - Summit: COE- Summit) หน่วยวิจัยและนวัตกรรม ศูนย์นวัตกรรมสุขภาพ ธรรมศาสตร์ ในวันที่ 20-21 กรกฎาคม 2566 นี้ สำหรับท่านหรือโรงพยาบาลใดที่สนใจมาเรียนรู้กับเราจะได้ทราบแนวทางการขับเคลื่อนและการพัฒนาศูนย์ความเป็นเลิศทางการแพทย์ (Center of Excellence: COE) มี COE หรือ ความเชี่ยวชาญเฉพาะโรคใดบ้าง ทำอย่างไรจึงได้รับการรับรอง DSC นโยบายและระบบการบริหารจัดการเป็นอย่างไร เปิดให้ลงทะเบียนเร็ว ๆ นี้ (ฟรีค่าลงทะเบียน) สนใจติดต่อสอบถามรายละเอียดได้ที่ พว.ปุญญาดา ณปัณพัฒน์ พยาบาลชำนาญการพิเศษ เลขานุการและคณะกรรมการบริหารศูนย์ความเป็นเลิศทางการแพทย์ โทร. 02-9269090 และ คุณรุ่งนภา เผือกอำไพ โทร.02-9778041

ทั้งนี้ ขอขอบคุณ ผู้อ่านทุกท่านที่ได้ติดตามบทความของวารสารโรงพยาบาลธรรมศาสตร์เฉลิมพระเกียรติและกิจกรรมทางวิชาการของทางโรงพยาบาลมาอย่างต่อเนื่อง

ศ.นพ.ก้องเกียรติ กูณฑ์กันทรากร
บรรณาธิการ

สารบัญ

บทความวิชาการ

บทบาทพยาบาลในการส่งเสริมความรอบรู้ด้านสุขภาพและพฤติกรรมการดูแลเท้าในผู้เป็นเบาหวาน หน้า 1-12

ชยพล ศิรินิยมชัย, ณัฏฐ์ธมน ธนธรณ์กีรติ

บทความวิจัย

ประสิทธิภาพของเครื่องประคบเย็นอัตโนมัติเพื่อลดอาการเจ็บปวดและบวมในผู้ป่วยหลังผ่าตัดกระดูกสะโพกและกระดูกต้นขา ระยะที่ 1 หน้า 13-27

ณัฐกานต์ คุณธร

ประสิทธิผลของการพัฒนาแนวปฏิบัติการพยาบาลตามหลักฐานเชิงประจักษ์สำหรับผู้ป่วยเด็กที่ได้รับการบำบัดด้วยออกซิเจนแบบผสมอากาศอัตราการไหลสูง หน้า 28-45

ภากร ชูพินิจรอบคอบ

โครงการวิเคราะห์เวลาวิกฤตที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิตู้เย็นเก็บน้ำยาขณะเปิดใช้งาน หน้า 46-58

เฉลิมพล สนอุดม, เอกลักษณ์ มณีเสาวภาคย์

กลยุทธ์การบริหารจัดการโรงพยาบาลสนามในสถานการณ์การระบาดโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 จังหวัดนครนายก หน้า 59-73

อังศุมาลิน มั่งคั่ง

บทบาทพยาบาลในการส่งเสริมความรอบรู้ด้านสุขภาพและพฤติกรรมการดูแลเท้าในผู้เป็นเบาหวาน

ชยพล ศิรินิยมชัย[1], ณัฏฐ์ธมน ธนธรณ์กีรติ[2]

รับบทความ: 17 สิงหาคม 2565; แก้ไขครั้งที่ 1: 17 มกราคม 2566; แก้ไขครั้งที่ 2: 8 มีนาคม 2566; ตอบรับ; 4 เมษายน 2566

บทคัดย่อ

ภาวะแทรกซ้อนเรื้อรังจากโรคเบาหวานที่สำคัญ คือ ความเสื่อมของหลอดเลือดแดง โดยเฉพาะความเสื่อมของหลอดเลือดแดงส่วนปลายที่ไปเลี้ยงเท้า นอกจากนั้นเส้นประสาทส่วนปลายที่เสื่อมลงเป็นสาเหตุของเท้าผิดรูปและการเกิดแผลที่เท้านำไปสู่การถูกตัดนิ้ว เท้าหรือขาในที่สุด การดูแลเท้าอย่างเหมาะสมและถูกต้องเป็นประจำสามารถลดปัญหาการเกิดแผลที่เท้าและการถูกตัดเท้าได้ ในการจะดูแลเท้าดีได้นั้นผู้เป็นเบาหวานจะต้องมีความรอบรู้ด้านสุขภาพในการดูแลเท้าที่ดีด้วย อันเป็นสิ่งสำคัญที่ช่วยป้องกันการเกิดแผลที่เท้าและการกลับเป็นซ้ำของแผลที่เท้า ความรอบรู้ด้านสุขภาพในการดูแลเท้า คือ การที่ผู้เป็นเบาหวานได้รับข้อมูลการดูแลเท้า การสื่อสารข้อมูลการดูแลเท้า เข้าใจในข้อมูลเกี่ยวกับการดูแลเท้า เข้าใจกระบวนการดูแลตนเอง อันนำไปสู่การตัดสินใจในการดูแลเท้า ดังนั้น ผู้ป่วยเบาหวานที่มีความรอบรู้ด้านสุขภาพในการดูแลเท้าที่เหมาะสม จะสามารถปฏิบัติกิจกรรมที่ดูแลเท้าด้วยตนเองได้ พยาบาลเป็นบุคลากรด้านสุขภาพที่ให้การดูแลผู้เป็นเบาหวาน สามารถมีบทบาทในการสร้างเสริมความรอบรู้ด้านสุขภาพในการดูแลเท้าแก่ผู้เป็นเบาหวาน เพื่อให้ผู้เป็นเบาหวานมีพฤติกรรมการดูแลเท้าอย่างเหมาะสมสามารถดูแลตนเองให้มีชีวิตที่ยืนยาวได้อย่างมีคุณภาพชีวิตที่ดีและลดการพึ่งพาผู้อื่น

คำสำคัญ: ความรอบรู้ด้านสุขภาพ, บทบาทพยาบาล, พฤติกรรมการดูแลเท้า, ผู้เป็นเบาหวาน

[1] ผู้ช่วยศาสตราจารย์, คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยรัตนบัณฑิต ปทุมธานี 12160 Email:rsiriniy@gmail.com

[2] พยาบาลผู้ให้ความรู้โรคเบาหวาน ศูนย์เบาหวานธรรมศาสตร์ โรงพยาบาลธรรมศาสตร์เฉลิมพระเกียรติ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ปทุมธานี 12120

Nurses' Roles in Promoting Health Literacy and foot care behavior in patients with diabetes

Chayaphon Siriniyomchai [1], Nattamon Tanathornkirati [2]

Received: August 17, 2022; Received in first revision: January 17, 2023; second revision: March 8, 2023; Accepted: April 4, 2023

Abstract:

Chronic complications of diabetes are degeneration of arteries, especially that of the peripheral arteries in the feet. Additionally, the peripheral nerve also deteriorates. This causes foot deformations and foot ulcers, leading to toes, feet, or legs amputations at last. Regular and proper foot care can reduce foot ulcers and amputation problems. To take good care of the feet, patients with diabetes have to possess good knowledge of foot care. This is important to help preventing foot ulcers and their recurrence. Health literacy in foot care occurs when patients with diabetes receive foot care information and communication while comprehending this information and self-care procedures. This can lead to their decision in taking care of their feet. Therefore, patients with diabetes possessing health knowledge in proper foot care will be able to perform self-care activities by themselves. Nurses who are healthcare workers taking care of patients with diabetes can implement this practice to improve the health literacy in foot care for them. Proper foot care behavior and encouragement will lead to sustainability for their health behaviour while decreasing their dependency.

Keywords: Roles of nurses, Health literacy, Foot care behavior, Patients with diabetes

[1]Assistant Professor, Faculty of Nursing, Rattana Bundit University, Pathumthani, 12160
Email: rsiriniy@gmail.com

[2]Nurse Diabetes Educator, Thammasat Diabetes center, Thammasat University Hospital, Thammasat University, Pathumthani, 12160

บทนำ

ภาวะแทรกซ้อนของโรคเบาหวานที่สำคัญ คือ การเกิดแผลที่เท้า ซึ่งเป็นสาเหตุทำให้ผู้เป็นเบาหวานเกิดความพิการและเสียชีวิต การเกิดแผลที่เท้าจะพบได้ในผู้ป่วยเบาหวานที่ไม่สามารถควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดได้ ทำให้เส้นประสาทส่วนปลายเสื่อมเกิดอาการชาบริเวณปลายเท้า การรับรู้ความรู้สึกลดลง ร่วมกับการไหลเวียนเลือดไปเลี้ยงเท้าลดลง ส่งผลให้มีความผิดปกติของรูปเท้า รวมทั้งภูมิคุ้มกันต่อเชื้อโรคลดลงทำให้ผู้เป็นเบาหวานเกิดแผลที่เท้าได้ง่าย เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดแผลติดเชื้อที่เท้า ถ้าไม่ได้รับรักษาที่ถูกต้องอาจทำให้เชื้อโรคลุกลามเข้าสู่กระแสเลือดและนำมาซึ่งการเสียชีวิตได้[1-2] แผลที่เท้าเป็นปัญหาที่สำคัญและเป็นสาเหตุให้ผู้เป็นเบาหวานต้องเข้ารับการรักษาตัวในโรงพยาบาลนาน มีค่าใช้จ่ายในการรักษาพยาบาลเพิ่มขึ้นก่อให้เกิดการสูญเสียทางเศรษฐกิจ และหากไม่ได้รับการรักษาทันท่วงทีและถ้าผู้เป็นเบาหวานดูแลเท้าด้วยตนเองไม่ดี จะเสี่ยงต่อการเกิดแผลที่เท้าเกิดเป็นเนื้อตายบริเวณดังกล่าว อาจส่งผลให้ถูกตัดนิ้วเท้า เท้า และขาในที่สุด ก่อให้เกิดภาวะทุพลภาพตามมาส่งผลกระทบต่อตนเอง ครอบครัวและเป็นภาระของสังคม[3-4] รวมถึงคุณภาพชีวิตของผู้เป็นเบาหวาน ทางด้านร่างกายจะไม่สามารถปฏิบัติกิจวัตรประจำวันได้ด้วยตนเอง จึงส่งผลต่อด้านจิตใจทำให้ผู้เป็นเบาหวานมีความรู้สึกท้อแท้ เบื่อหน่าย ซึมเศร้า รู้สึกสูญเสียภาพลักษณ์ และมีความรู้สึกกลัวเกี่ยวกับการสูญเสียความสามารถในการดูแลตนเอง ทำให้ไม่อยากเข้าร่วมกิจกรรมในสังคมและการแยกตัวเองจากสังคมได้ และอาจต้องมีการปรับเปลี่ยนบทบาทหน้าที่ในครอบครัว รวมถึงความสูญเสียทางด้านเศรษฐกิจตั้งแต่ระดับครอบครัว เนื่องจากจะมีค่าใช้จ่ายในด้านดูแลรักษาแผลต้องใช้ระยะเวลานาน จึงเป็นภาระในการดูแลของครอบครัวเพิ่มขึ้น[5-6] อย่างไรก็ตามการเกิดแผลที่เท้าสามารถป้องกันได้ด้วยการดูแลเท้าที่ถูกต้องเหมาะสม[5,7] ด้วยการส่งเสริมให้เกิดพฤติกรรมการดูแลเท้าที่เหมาะสมแก่ผู้เป็นเบาหวานถือเป็นสิ่งที่สำคัญ เนื่องจากพฤติกรรมการดูแลเท้าที่ไม่ถูกต้องจะเป็นสาเหตุของการเกิดแผลที่เท้าได้[5]

จากการปฏิบัติการพยาบาลที่ศูนย์ความเป็นเลิศเท้าเบาหวานโดยให้การดูแลเท้าให้กับผู้เป็นเบาหวาน พบปัญหาด้านพฤติกรรมการดูแลเท้าในผู้เป็นเบาหวาน จากสถิติของศูนย์ความเป็นเลิศเท้าเบาหวาน โรงพยาบาลธรรมศาสตร์เฉลิมพระเกียรติ พบว่า ผู้ป่วยเบาหวานกลุ่มเสี่ยงต่อการเกิดแผลที่เท้า ที่มีภาวะปลายประสาทเสื่อมหรือพบแผลที่เท้าหรือเคยมีประวัติแผลที่เท้า หรือมีหลอดเลือดมาเลี้ยงเท้าลดลง ร่วมกับมีเท้าผิดรูปเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 55 ในปี พ.ศ. 2563 เป็นร้อยละ 65 ในปี พ.ศ. 2564[8] มีผู้เป็นเบาหวานบางคนไม่สนใจการเกิดหนังแข็ง(callus) ใต้ผิวหนังซึ่งจะเกิดแรงกดทำให้เกิดแผลที่เท้าหรือเมื่อเกิดแผลเล็ก ๆ ที่เท้า จะละเลยไม่สนใจจนแผลมีการลุกลามมากขึ้น และรองเท้าที่สวมใส่ส่วนใหญ่เป็นรองเท้าที่ไม่เหมาะสม ซึ่งเป็นพฤติกรรมที่ไม่เหมาะสม โดยปัญหาพฤติกรรมการดูแลเท้าที่ไม่เหมาะสมเป็นผลมาจากการขาดความรู้และทักษะในการดูแลเท้าด้วยตนเอง จากงานวิจัยที่ผ่านมา พบว่า พฤติกรรมการดูแลเท้านั้นมีความสัมพันธ์กับความรอบรู้ด้านสุขภาพโดยเกี่ยวข้องกับการเลือกใช้ข้อมูลความรู้ด้านสุขภาพและการเลือกบริการด้านสุขภาพที่เหมาะสมกับตนเอง[5-6] ซึ่งการมีพฤติกรรมการดูแลเท้าที่ดีนั้นจะต้องมีความรอบรู้ด้านสุขภาพ(health literacy) ในการดูแลเท้า ประกอบด้วย 3 ด้าน[9] ดังนี้

1.ความรอบรู้ด้านสุขภาพพื้นฐาน (functional health literacy /basic skills and understanding) เป็นทักษะพื้นฐานในการรับรู้ข้อมูลการดูแลเท้า

2. ความรอบรู้ด้านสุขภาพด้านการมีปฏิสัมพันธ์ (interactive/communication health literacy) การใช้การสื่อสารเพื่อเพิ่มความสามารถในการดูแลเท้า และ

3.ความรอบรู้ด้านสุขภาพด้านวิจารณญาณ (critical health literacy) เป็นการเลือกเพื่อส่งเสริมการดูแลเท้าให้ดีอย่างต่อเนื่อง จากการศึกษาวิจัยที่ผ่านมาของอัจฉรา และอนุชา[10] พบว่า พฤติกรรมการดูแลเท้าโดยรวม มีความสัมพันธ์ทางบวกในระดับสูงกับความรอบรู้ด้านสุขภาพด้านการดูแลเท้า ดังนั้น บุคลากรด้านสุขภาพควรสนใจที่จะจัดกิจกรรมส่งเสริมให้ผู้เป็นเบาหวานมีความรอบรู้ด้านสุขภาพในการดูแลเท้าด้วยตนเองและสอดคล้องการศึกษาของ อัจฉราและคณะ[10] พบว่า กลุ่มตัวอย่างมีความรอบรู้ด้านสุขภาพด้านการดูแลเท้าของผู้เป็นเบาหวานอยู่ในระดับปานกลาง ควรมีการจัดกิจกรรมส่งเสริมความรู้เกี่ยวกับการดูแลเท้าในผู้เป็นเบาหวาน สะท้อนให้เห็นว่า ความรอบรู้ด้านสุขภาพเป็นปัจจัยที่สำคัญต่อการดูแลเท้าด้วยตนเองของผู้เป็นเบาหวาน

ในประเทศไทยผู้เป็นเบาหวานมีจำนวนเพิ่มมากขึ้นทุกปี แต่กลับมีระดับความรอบรู้ด้านสุขภาพในการมีพฤติกรรมในการดูแลเท้าด้านการป้องกันการเกิดแผลที่เท้าต่ำ[11] อาจส่งผลให้ผู้เป็นเบาหวานขาดความสามารถในการดูแลสุขภาพเท้าด้วยตนเอง ซึ่งบุคลากรสุขภาพที่มีบทบาทเกี่ยวข้องโดยตรงคือพยาบาลที่ปฏิบัติงานในคลินิกโรคเบาหวาน เนื่องจากเป็นผู้ที่มีบทบาทโดยตรงในการให้การดูแลเท้าผู้เป็นเบาหวานและครอบครัวในการสร้างเสริมความรอบรู้ด้านสุขภาพในการดูแลเท้าและพฤติกรรมการดูแลเท้าในผู้เป็นเบาหวาน บทความนี้มีวัตถุประสงค์ที่จะส่งเสริมความรอบรู้ด้านสุขภาพและพฤติกรรมการดูแลเท้า เพื่อประโยชน์ในการปฏิบัติการพยาบาลสำหรับผู้เป็นเบาหวานในการป้องกันการเกิดแผลที่เท้าเบาหวานและป้องกันการถูกตัดเท้าต่อไป

เบาหวานกับการเกิดแผลที่เท้า

ในผู้เป็นเบาหวานที่มีภาวะน้ำตาลในเลือดสูงเป็นเวลานานจะส่งผลให้เกิดภาวะแทรกซ้อนทั้งในระยะเฉียบพลันและระยะยาวได้แก่ภาวะแทรกซ้อนของหลอดเลือดแดงเล็ก (microvascular complications) หลอดเลือดแดงใหญ่ (macrovascular complications) ทำให้เกิดภาวะหลอดเลือดส่วนปลายตีบตัน (peripheral arterial disease) และทำให้เกิดความเสื่อมของประสาทส่วนปลาย (peripheral neuropathy) ทำให้เท้าของผู้เป็นเบาหวาน ได้รับผลกระทบจากภาวะแทรกซ้อนเรื้อรังของเบาหวาน ทำให้สูญเสียการรับรู้ความรู้สึกที่เท้า จะส่งผลทำให้เกิดการผิดรูปของเท้า ทำให้มีแรงกดที่ผิวหนังบริเวณฝ่าเท้าสูงขึ้นกลายเป็นหนังแข็ง (callus)[12-13] ทำให้เกิดแผลที่เท้าโดยไม่รู้สึกเจ็บปวดจนแผลลุกลามและติดเชื้อจนนำไปสู่การถูกตัดเท้าได้[3,5]

สำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติได้กำหนดอัตราการถูกตัดขาในผู้เป็นเบาหวานให้ลดลงเหลือร้อยละ 10 ในปี พ.ศ.2565[14] โดยรณรงค์ให้ผู้เป็นเบาหวานและครอบครัวมีพฤติกรรมการดูแลเท้าที่เหมาะสม ซึ่งการมีผลลัพธ์ในการดูแลเท้าที่ดีหรือพฤติกรรมการดูแลเท้าที่ดีนั้น จะต้องมีความสามารถในการเข้าใจ พิจารณา และแสวงหาข้อมูลการดูแลเท้า

เกี่ยวกับปัจจัยเสี่ยงที่ทำให้การเกิดแผลที่เท้าเบาหวาน ดังนั้น ผู้เป็นเบาหวานที่มีความรู้ในการดูแลเท้าที่ดีจะสามารถเข้าใจและประเมินปัจจัยเสี่ยงที่ทำให้การเกิดแผลที่เท้าเบาหวานได้ดีกว่าผู้เป็นเบาหวานที่ไม่มีความรู้ โดยเฉพาะการสร้างเสริมความรอบรู้ด้านสุขภาพในการดูแลเท้าและพฤติกรรมการดูแลเท้าในผู้เป็นเบาหวาน ซึ่งความรอบรู้ด้านสุขภาพเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญที่จะช่วยให้บุคคลสามารถจัดการกับปัญหาสุขภาพที่เกิดขึ้นจากโรคเรื้อรังได้ด้วยตนเองและเป็นส่วนหนึ่งของการดำเนินชีวิตประจำวัน[15] หากผู้เป็นเบาหวานละเลยการปฏิบัติที่เคร่งครัดในการดูแลเท้าอาจเกิดแผลที่เท้า และรุนแรงจนถึงขั้นต้องถูกตัดเท้าหรือเสียชีวิตได้ ดังนั้น ความรอบรู้ด้านสุขภาพในการดูแลเท้า จึงมีความจำเป็นในผู้เป็นเบาหวาน จากการทบทวนวรรณกรรมการสังเคราะห์อภิมานและการทบทวนอย่างเป็นระบบ[16] พบว่า ความรอบรู้ด้านสุขภาพเป็นปัจจัยที่มีความสำคัญต่อการดูแลตนเองของผู้เป็นเบาหวาน นอกจากนี้ผลการศึกษาที่ผ่านมา พบว่า ความรอบรู้ด้านสุขภาพในระดับต่ำเป็นอุปสรรคที่สำคัญในการจัดการตนเองของผู้เป็นเบาหวาน[17] ดังนั้น การให้ความสำคัญต่อการสร้างเสริมความรอบรู้ด้านสุขภาพในการดูแลเท้าในผู้เป็นเบาหวาน จึงเป็นการส่งเสริมให้ผู้เป็นเบาหวานมีความสามารถในการดูแลเท้าด้วยตนเอง ลดภาวะพึ่งพิง สามารถป้องกันการเกิดแผลที่เท้าและสูญเสียเท้าตามมา

ความหมายของความรอบรู้ด้านสุขภาพ

คำว่า health literacy เป็นคำที่นักวิชาการในประเทศไทยได้บัญญัติศัพท์เรียกไว้แตกต่างดังนี้ เช่น ความฉลาดทางสุขภาพ ความแตกฉานทางสุขภาพ ความรอบรู้เท่าทันด้านสุขภาพ และความรอบรู้ด้านสุขภาพ เป็นต้น[18-19] สำหรับบทความฉบับนี้ผู้เขียนจะใช้คำว่าความรอบรู้ด้านสุขภาพ

องค์การอนามัยโลก[20] ได้ให้ความหมายของความรอบรู้ด้านสุขภาพ ว่าเป็นการแสดงออกของการรับรู้ทางปัญญา และทักษะทางสังคม ซึ่งเป็นตัวกำหนดแรงจูงใจและความสามารถของแต่ละบุคคลในการที่จะเข้าถึง เข้าใจ และใช้ข้อมูลในวิธีการต่าง ๆ เพื่อส่งเสริมและบำรุงรักษาสุขภาพของตนเองให้ดีอยู่เสมอ

กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข[21] ให้ความหมายของความรอบรู้ด้านสุขภาพ หมายถึง ขีดความสามารถทางปัญญาโดยการคิด พิจารณาไตร่ตรอง เลือกด้วยตนเองและสังคม ในระดับปัจเจกชนที่รอบรู้แตกฉานด้านสุขภาพ จนสามารถกลั่นกรองประเมินและเลือกรับ นำไปสู่การตัดสินใจด้วยความเฉียบคมที่จะเลือกรับผลิตภัณฑ์สุขภาพ ปรับเปลี่ยนพฤติกรรม และเลือกใช้บริการสุขภาพที่เหมาะสมกับตัวเอง

กองสุขศึกษา กรมสนับสนุน บริการสุขภาพ กระทรวงสาธารณสุข[22] ได้ให้ความหมายว่า เป็นความสามารถและทักษะในการเข้าถึงข้อมูล ความรู้ความเข้าใจเพื่อวิเคราะห์ แปลความหมาย ประเมินข้อมูลข่าวสารและบริการสุขภาพที่ได้รับการถ่ายทอดและเรียนรู้จากสิ่งแวดล้อม ซึ่งทำให้เกิดการจูงใจตนเองให้มีการตัดสินใจเลือกวิถีทางในการดูแลตนเอง จัดการสุขภาพตนเองเพื่อป้องกันและคงรักษาสุขภาพที่ดีของตนเองไว้เสมอ รวมถึงชี้แนะเรื่องสุขภาพส่วนบุคคล ครอบครัวและชุมชนเพื่อสุขภาพ

ดอน นัทบีม[9] กล่าวว่า ความรอบรู้ด้านสุขภาพ เป็นทักษะทางปัญญาและทางสังคม ที่ชี้นำให้เกิดแรงจูงใจ และความสามารถในการเข้าถึง เข้าใจ การใช้ข้อมูลทางด้าน

สุขภาพ เพื่อส่งเสริมและคงรักษาสุขภาพของตนเองที่ดีไว้ให้คงอยู่อย่างต่อเนื่อง

ระดับของความรอบรู้ด้านสุขภาพ

จากการทบทวนวรรณกรรม พบว่า มีการจำแนกระดับของความรอบรู้ด้านสุขภาพ ซึ่งแต่ละระดับจะส่งผลต่อพฤติกรรมสุขภาพและผลลัพธ์ทางสุขภาพที่แตกต่างกันโดยจำแนกได้เป็น 3 ระดับ ดังนี้[5,23-25]

ระดับ 1 ความรอบรู้ด้านสุขภาพขั้นพื้นฐาน (functional health literacy) เป็นทักษะพื้นฐานที่จำเป็นต่อการสร้างความเข้าใจและการดูแลเท้าใช้ชีวิตประจำวัน ได้แก่ การฟัง พูด อ่าน และเขียน เพื่อให้เกิดความเข้าใจและการปฏิบัติได้ถูกต้อง เพื่อให้สามารถนำข้อมูลข่าวสารด้านการดูแลเท้าไปใช้ เพื่อคงไว้ซึ่งภาวะสุขภาพ เช่น การอ่านเอกสารในการดูเท้า การทำความเข้าใจต่อการให้ข้อมูลของพยาบาลในการดูแลเท้า ทั้งข้อความตัวอักษรและวาจา การปฏิบัติตนตามคำแนะนำของแพทย์และพยาบาล เช่น วิธีการดูแลเท้า การมาตามนัด เป็นต้น

ระดับ 2 ความรอบรู้ด้านสุขภาพขั้นการมีปฏิสัมพันธ์ (communicative/interactive health literacy) ได้แก่ ทักษะในการดูแลเท้า และการใช้สติปัญญา การคิด รวมทั้งทักษะทางสังคมในการเข้าร่วมกิจกรรม รู้จักเลือกใช้ข้อมูลข่าวสาร รวมทั้งประยุกต์ใช้ข้อมูลข่าวสารเพื่อการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมสุขภาพการดูแลเท้า โดยนำข้อมูลจากระดับ 1 มาคิด ไตร่ตรอง และสื่อสารกับบุคคลอื่น เช่น ผู้เป็นเบาหวานด้วยกัน เพื่อนบ้าน อาสาสมัครสาธารณสุขประจำหมู่บ้าน และพยาบาล เป็นต้น

ระดับ 3 ความรอบรู้ด้านสุขภาพขั้นวิจารณญาณ (critical health literacy) ได้แก่ ทักษะทางปัญญาและสังคมที่พัฒนาสูงขึ้น จนสามารถนำข้อมูลการดูแลเท้ามาใช้วิเคราะห์เชิงเปรียบเทียบ และจัดการดูแลเท้าในชีวิตประจำวันได้ โดยเน้นการกระทำของผู้เป็นเบาหวานและการมีส่วนร่วมผลักดันให้ผู้เป็นเบาหวานคนอื่นมีการดูแลเท้าที่ดี และนำไปปฏิบัติ เพื่อปรับเปลี่ยนพฤติกรรมการดูแลเท้าและสามารถถ่ายทอดหรือผลักดันให้ผู้เป็นเบาหวานอื่นปฏิบัติได้ ซึ่งจะส่งผลไปสู่ภาวะสุขภาพเท้าที่ดีทั้งในระดับบุคคล ครอบครัวและชุมชน

ซึ่งทักษะที่ช่วยส่งเสริมให้เกิดความรอบรู้ด้านสุขภาพที่สำคัญมี 6 ประการ[15,17,23-24] ประกอบด้วย การเข้าถึงข้อมูลสุขภาพและบริการสุขภาพ (access) ความรู้ ความเข้าใจ (cognitive) ทักษะการสื่อสาร (communication skill) ทักษะการตัดสินใจ (decision skill) การรู้เท่าทันสื่อ (media skill) และการจัดการตนเอง (self-management) โดยมีผลลัพธ์ของการมีความรอบรู้ด้านการดูแลเท้าที่ดี จะก่อให้เกิดประโยชน์ต่อผู้เป็นเบาหวาน ทำให้เกิดการพัฒนาความรู้ทางด้านสุขภาพในการป้องกันภาวะเสี่ยงจากโรคที่เป็นอยู่สามารถดูแลตนเองและควบคุมโรคได้[16,25]

จึงสรุปได้ว่า ความรอบรู้ด้านสุขภาพ หมายถึง ระดับความสามารถและทักษะของบุคคลในการรับรู้ เข้าใจ คิดวิเคราะห์และเลือกรับ ปรับใช้ข้อมูลทางด้านสุขภาพที่ถูกต้องและเหมาะสมกับตนเอง เพื่อนำไปสู่การตัดสินใจเลือกปฏิบัติตนและจัดการตนเองด้านสุขภาพ อันส่งผลไปสู่การส่งเสริมสุขภาพและการธำรงภาวะสุขภาพที่ดีต่อไป ดังนั้น ความรอบรู้ด้านสุขภาพ เป็นปัจจัยขั้นพื้นฐานที่สำคัญของผู้เป็นเบาหวานในการเข้าถึง เข้าใจ ตัดสินใจและเลือกใช้ข้อมูลทางด้านสุขภาพ เพื่อส่งเสริมและรักษาป้องกันการเกิดแผลที่เท้าไม่ให้เกิด

ภาวะแทรกซ้อนจากโรคเบาหวานและให้มีสุขภาพเท้าที่ดีอย่างต่อเนื่อง ซึ่งเป็นทักษะความสามารถของแต่ละบุคคล ที่มีความสำคัญในการดูแลภาวะสุขภาพของตนเองให้มีคุณภาพ[16,25]

การสร้างเสริมความรอบรู้ด้านสุขภาพในผู้เป็นเบาหวานในการดูแลเท้า

เนื่องจากผู้เป็นเบาหวานมีความเสี่ยงภาวะแทรกซ้อนด้านสุขภาพ ทั้งโรคหัวใจ โรคหลอดเลือดสมองจอประสาทตาเสื่อมจากโรคเบาหวาน การถูกตัดขา และการเสื่อมของหลอดเลือดที่ไตจากเบาหวาน ซึ่งภาวะแทรกซ้อนที่เท้าในผู้เป็นเบาหวานก่อให้เกิดภาวะทุพลภาพ ถ้าถูกตัดเท้าจะส่งผลกระทบต่อตนเอง ครอบครัว และเป็นภาระของสังคม บางรายอาจถึงแก่ชีวิตได้[5,12] อย่างไรก็ตาม การเกิดแผลที่เท้าสามารถป้องกันได้ด้วยการมีพฤติกรรมการดูแลเท้าที่ถูกต้องเหมาะสม แต่ยังมีผู้เป็นเบาหวานบางช่วงอายุที่มีข้อจำกัดในการพัฒนาความรอบรู้ด้านสุขภาพ ด้วยปัจจัยต่าง ๆ ได้แก่ การมีอายุที่มากขึ้น ระดับการศึกษา เศรษฐานะ การอาศัยอยู่ตามลำพัง และทักษะการใช้ภาษา[15]

ดังนั้น การพัฒนาความรอบรู้ด้านสุขภาพในผู้เป็นเบาหวานควรพิจารณาถึงบริบทและความแตกต่างของผู้เป็นเบาหวานแต่ละบุคคล เช่น ความสามารถในการทำกิจวัตรประจำวัน ความสามารถในการมองเห็นและการได้ยิน รวมถึงโรคร่วมต่าง ๆ ซึ่งมีผลต่อการพัฒนาความรอบรู้ด้านสุขภาพ เพื่อให้เหมาะสมกับผู้เป็นเบาหวานแต่ละราย ซึ่งการมีผลลัพธ์ทางด้านพฤติกรรมการดูแลเท้าที่ดีนั้นจะต้องมีความสามารถในการเข้าใจ พิจารณาและแสวงหาข้อมูลในการดูแลเท้า รวมไปถึงความรอบรู้ด้านสุขภาพในการดูแลเท้า

ในระดับที่ 1 ความรอบรู้ด้านสุขภาพขั้นพื้นฐาน ได้แก่ สามารถความเข้าใจในการฟัง พูดอ่านและเขียนและความสามารถในการประยุกต์ไปใช้ในการดูแลเท้าในชีวิตประจำวัน โดยมีพฤติกรรมการดูแลเท้าที่สำคัญ ได้แก่ การควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดให้อยู่ในภาวะปกติ การทำความสะอาดเท้า

การตรวจและประเมินเท้า การป้องกันการเกิดแผลที่เท้า การส่งเสริมการไหลเวียนเลือดบริเวณเท้าโดยการบริหารเท้า การควบคุมอารมณ์และความเครียด และการร่วมมือในการรักษา[3,5,15]

ในระดับที่ 2 ความรอบรู้ด้านสุขภาพขั้นปฏิสัมพันธ์ ได้แก่ สามารถในการเลือกใช้ข้อมูลข่าวสารแยกแยะและประยุกต์ใช้ข้อมูลข่าวสารใหม่ ๆ เพื่อการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมในการดูแลเท้า เช่น การเลือกซื้อรองเท้าที่เหมาะสมกับเท้าโดยมีแผ่นรองเท้าเพื่อกระจายน้ำหนัก[13,26]

ในระดับที่ 3 ความรอบรู้ด้านสุขภาพขั้นวิจารณญาณ ได้แก่ สามารถวิเคราะห์เปรียบเทียบข้อมูลข่าวสารและนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดการภาวะแทรกซ้อนที่เท้าในชีวิตประจำวันได้ ได้แก่การประเมินการไหลเวียนเลือดที่เท้าจากภาวะขาดเลือดที่มาเลี้ยงที่เท้าโดยสังเกตอาการอาการปวดน่องเวลาเดินหรือทำกิจกรรม แล้วอาการดีขึ้นเมื่อนั่งพัก ถ้ามีอาการเกิดขึ้นควรวิเคราะห์ร่วมกับแพทย์ และพยาบาลเพื่อ ตรวจวัดหาค่า ABI (Ankle-Brachail Index) ของหลอดเลือดที่มาเลี้ยงเท้าเพื่อป้องกันแผลที่เท้า[5-6,26]

ผู้เป็นเบาหวานที่มีพฤติกรรมการดูแลเท้าที่ไม่เหมาะสม เป็นกลุ่มเป้าหมายที่สำคัญของการดูแลโดยเฉพาะอย่างยิ่งในกลุ่มสูงอายุที่มีข้อจำกัดในการดูแลเท้าด้วยตนเอง ซึ่งผู้เป็น

เบาหวานกลุ่มนี้จะมีความเสี่ยงต่อการเกิดภาวะแทรกซ้อนและถูกตัดเท้ากว่ากลุ่มที่มีพฤติกรรมการดูแลเท้าที่เหมาะสม ในปัจจุบันนี้ผู้เป็นเบาหวานจะถูกคัดกรองและตรวจเท้าปีละครั้ง เพื่อหาปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดแผลที่เท้าตั้งแต่มารับการตรวจที่คลินิกโรคเบาหวานในโรงพยาบาล ทำหน้าที่ให้ความรู้ และช่วยส่งเสริมความรอบรู้ด้านสุขภาพให้กับผู้เป็นเบาหวานเพื่อป้องกันการเกิดแผลที่เท้าเบาหวานให้มีพฤติกรรมการดูแลเท้าคงอยู่ตลอดไป

บทบาทพยาบาลกับการส่งเสริมความรอบรู้ด้านสุขภาพและพฤติกรรมการดูแลเท้าในผู้เป็นเบาหวาน

จากแนวโน้มผู้เป็นเบาหวานที่มีจำนวนเพิ่มมากขึ้น พยาบาลเป็นบุคลากรทีมสุขภาพที่มีทำงานใกล้ชิดกับผู้เป็นเบาหวานและครอบครัว ได้ทราบถึงชีวิตความเป็นอยู่ของผู้เป็นเบาหวาน รวมทั้งความเชื่อด้านสุขภาพต่าง ๆ อันเป็นปัจจัยที่กำหนดพฤติกรรมสุขภาพของผู้เป็นเบาหวาน ซึ่งบทบาทพยาบาลที่สำคัญ คือ การส่งเสริมสุขภาพโดยมีบทบาท ผู้ให้ความรู้ด้านสุขภาพ ผู้ให้คำปรึกษา ผู้พิทักษ์สิทธิ์ และผู้นำการเปลี่ยนแปลง เป็นต้น[5] ดังนั้น การให้ความรู้ของพยาบาลควรคำนึงถึงความรอบรู้ด้านสุขภาพของผู้เป็นเบาหวานโดยพยาบาลควรประยุกต์วิธีการให้ความรู้ที่เหมาะสมกับผู้เป็นเบาหวานแต่ละกลุ่มที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดแผลที่เท้าต่างกัน ตามการแบ่งระดับความเสี่ยงต่อการเกิดแผลที่เท้าได้ 3 กลุ่ม ตามการประเมินเท้าในผู้เป็นเบาหวานตามแนวทางเวชปฏิบัติการป้องกันและดูแลรักษาผู้ป่วยเบาหวานที่มีภาวะแทรกซ้อนที่เท้า พ.ศ. 2556[13] โดยผู้เป็นเบาหวานต้องได้รับการตรวจเท้าอย่างน้อยปีละ 1 ครั้ง ประกอบด้วย การซักประวัติการเกิดแผลที่เท้า การตรวจลักษณะเท้า การประเมินการรับความรู้สึก การประเมินระบบการไหลเวียนที่เลี้ยงขาและเท้า และการประเมินพฤติกรรมในการดูแลเท้าด้วยตนเองของผู้เป็นเบาหวาน เพื่อให้ผู้เป็นเบาหวานในแต่ละกลุ่มได้เข้าใจและนำความรู้ไปใช้ปฏิบัติพฤติกรรมการดูแลเท้าได้อย่างถูกต้อง จากการทบทวนวรรณกรรม พบว่าการประยุกต์ใช้ความรอบรู้ด้านสุขภาพในการดูแลเท้าและพฤติกรรมการดูแลเท้าในผู้เป็นเบาหวานแต่ละกลุ่มตามบทบาทของพยาบาล[5-6,12,15,24] ดังนี้

1. กลุ่มผู้เป็นเบาหวานที่มีระดับความเสี่ยงต่ำต่อการเกิดแผลเท้าเบาหวาน ได้แก่ ผู้เป็นเบาหวานที่ไม่มีประวัติการมีแผลที่เท้า ขณะประเมินไม่มีแผลที่เท้า ผิวหนังและรูปเท้าปกติ การรับความรู้สึกที่เท้าทั้ง 4 จุดปกติ และคลำชีพจรเท้าได้ตามปกติ โดยพบว่าผู้เป็นเบาหวานกลุ่มนี้มีความสามารถในการทำกิจวัตรประจำวัน และกิจกรรมต่าง ๆ ได้ดี พบว่า ปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อความรอบรู้ด้านสุขภาพของผู้เป็นเบาหวานกลุ่มนี้เป็นอย่างมาก คือ ผู้ป่วยเบาหวานกลุ่มนี้สามารถดูแลตนเองได้[11] ย่อมสามารถเข้าถึง ค้นคว้าข้อมูลได้เอง ทำความเข้าใจ สื่อสารกับบุคคลอื่น มีการตัดสินใจที่เหมาะสม จัดการภาวะสุขภาพได้ดี และเข้าถึงสื่อได้ดีกว่าผู้เป็นเบาหวานที่ต้องมีผู้ดูแล ซึ่งในปัจจุบันการใช้สื่อของผู้เป็นเบาหวานมีหลากหลายรูปแบบในการเลือกรับข่าวสาร ได้แก่ โทรทัศน์ วิทยุกระจายเสียง วิทยุชุมชนและอินเทอร์เน็ต โดยพบว่า แนวโน้มการใช้สื่อออนไลน์หรืออินเทอร์เน็ตเริ่มเป็นที่นิยมของผู้เป็นเบาหวานมากขึ้นใช้เป็นช่องทางการสื่อสารทางสุขภาพ ที่เป็นเนื้อหาเกี่ยวกับการดูแลเท้าของผู้เป็นเบาหวาน ซึ่งเหตุผลของการใช้งานผู้เป็นเบาหวาน คือ เนื้อหาทันสมัยและค้นหาได้สะดวก การเข้าถึงสื่อของผู้เป็น

เบาหวานกลุ่มนี้จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องคำนึงถึงความถูกต้องและความน่าเชื่อถือของข้อมูลด้วย โดยปัจจุบันพบว่า มีการโฆษณาชวนเชื่ออยู่ทั่วไป เช่น การขายอาหารเสริมและยาที่ควบคุมระดับน้ำตาลในเลือดหรืออุปกรณ์การดูแลเท้าเกินจริง ซึ่งจะทำให้ผู้เป็นเบาหวานกลุ่มนี้หลงเชื่อได้ง่าย

การส่งเสริมให้เกิดความรอบรู้ด้านสุขภาพและพฤติกรรมการดูแลเท้าในผู้เป็นเบาหวานกลุ่มนี้ จึงควรเน้นกิจกรรมที่พัฒนาศักยภาพให้ผู้เป็นเบาหวานได้ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลข่าวสาร และความน่าเชื่อถือของแหล่งข่าวโดยการสร้างระบบการให้ข้อมูลเกี่ยวกับแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือ และระบบการตรวจสอบข้อมูลข่าวสาร เพื่อการเฝ้าระวังความรู้ที่ไม่ถูกต้องและเป็นภัยกับผู้เป็นเบาหวาน ทั้งนี้ในกรณีที่ผู้เป็นเบาหวานมีความสนใจได้รับข้อมูลข่าวสารผ่านช่องทางออนไลน์หรือเพื่อให้ได้รับประโยชน์จากสื่อทางด้านสุขภาพ ควรมีการให้ความรู้ และฝึกทักษะการใช้อุปกรณ์ในการรับสื่อต่าง ๆ เช่น สมาร์ทโฟน และการใช้งานผ่านแอปพลิเคชันด้านสุขภาพด้วย นอกจากนี้ผู้เป็นเบาหวานกลุ่มนี้มีความสามารถในการช่วยเหลือตนเองได้ดี สามารถเข้าสังคมได้ควรมีการส่งเสริมให้จัดตั้งชมรมผู้เป็นเบาหวานเพื่อเป็นการแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารด้านสุขภาพ เพื่อส่งเสริมความรอบรู้ด้านสุขภาพของผู้เป็นเบาหวาน โดยให้ความรู้ผู้เป็นเบาหวานและผู้ดูแลหรือครอบครัวในเรื่องพฤติกรรมการดูแลเท้า การติดตามและประเมินพฤติกรรมการดูแลเท้าเมื่อมาตรวจตามนัด แนะนำให้ควบคุมระดับน้ำตาลในเลือด ไขมันและความดันโลหิตให้เหมาะสม แนะนำงดสูบบุหรี่ และแนะนำให้สวมรองเท้าที่เหมาะสมคือหุ้มปลายนิ้วเท้า และเน้นให้เห็นความสำคัญของการนัดตรวจเท้าอย่างละเอียดปีละครั้งเพื่อติดตามความเสี่ยงต่อการเกิดแผลที่เท้าที่อาจเกิดขึ้น

2. กลุ่มผู้เป็นเบาหวานที่มีระดับความเสี่ยงปานกลางต่อการเกิดแผลเท้าเบาหวาน ได้แก่ ผู้เป็นเบาหวานที่ไม่มีประวัติแผลที่เท้าหรือถูกตัดขา เท้า นิ้ว เท้า และไม่มีเท้าผิดรูป แต่ตรวจพบการรับความรู้สึกที่เท้าผิดปกติตั้งแต่ 1 จุดขึ้นไป และหรือคลำชีพจรที่เท้าเบาลง ซึ่งผู้เป็นเบาหวานกลุ่มนี้เริ่มมีภาวะแทรกซ้อนจากโรคเบาหวานแล้ว โดยเฉพาะการเสื่อมของประสาทที่มาเลี้ยงเท้าทำให้เกิดอาการเท้าชาซึ่งมีความจำเป็นสำหรับการพัฒนาความรอบรู้ด้านสุขภาพในการดูแลเท้าเช่นกัน

การส่งเสริมให้เกิดความรอบรู้ด้านสุขภาพและพฤติกรรมการดูแลเท้าในผู้เป็นเบาหวานกลุ่มนี้ในขั้นพื้นฐานได้แก่ การสาธิตและทบทวนการดูแลเท้าให้ผู้เป็นเบาหวานและสาธิตย้อนกลับได้ ขั้นปฏิสัมพันธ์ ได้แก่ การเลือกใช้รองเท้าที่เหมาะสมกับเท้าและรองรับแรงกดที่เท้าได้ดีและกระตุ้นตั้งเป้าหมายว่าจะไม่เกิดภาวะแทรกซ้อนที่เท้า เช่น ภายใน 6 เดือน ต่อมาเป็น 1 ปีและขั้นวิจารณญาณ ได้แก่สามารถวิเคราะห์ภาวะแทรกซ้อนจากเส้นประสาทรับความรู้สึกเสื่อมจะทำให้สูญเสียความรู้สึก กล้ามเนื้ออ่อนแรง บิดงอผิดรูปและผิวหนังแห้ง ส่งผลให้มีโอกาสเกิดแผลที่เท้าโดยและสามารถเลือกรองเท้าที่เหมาะสมในชีวิตประจำวันได้

3. ผู้เป็นเบาหวานที่มีระดับความเสี่ยงสูงต่อการเกิดแผลเท้าเบาหวาน ได้แก่ ผู้เป็นเบาหวานที่มีประวัติมีแผลที่เท้าหรือถูกตัดขาเท้า นิ้วเท้า หรือมีการรับความรู้สึกที่เท้าผิดปกติ ตั้งแต่ 1 จุดขึ้นไปและหรือคลำชีพจรที่เท้าเบาลง ร่วมกับพบเท้าผิดรูป หรือการเคลื่อนไหวของข้อเท้าลดลงทำให้เท้ามีขนาด

ใหญ่ขึ้นซึ่งผู้เป็นเบาหวานกลุ่มนี้มีภาวะแทรกซ้อนจากโรคเบาหวานมากขึ้นอาจสูญเสียการมองเห็น อัตราการกรองของไตลดลงโดยเฉพาะการเสื่อมของประสาทที่มาเลี้ยงเท้าที่ทำให้เกิดการสูญเสียการรับความรู้สึกที่เท้า ซึ่งมีความจำเป็นสำหรับการพัฒนาความรอบรู้ด้านสุขภาพในการดูแลเท้าที่สำคัญที่สุด

การส่งเสริมให้เกิดความรอบรู้ด้านสุขภาพและพฤติกรรมการดูแลเท้าในผู้เป็นเบาหวานกลุ่มนี้ จึงควรเน้นกิจกรรมเช่นเดียวกับกลุ่มที่มีความเสี่ยงต่ำ และเสี่ยงปานกลางโดยขั้นปฏิสัมพันธ์ ได้แก่ การสวมรองเท้าที่เหมาะสมกับเท้าและรองรับแรงกดที่เท้าได้ดีและเน้นให้ความรู้เรื่องการดูแลเท้าและการดูแลผิวหนังระวังบาดแผล และขั้นวิจารณญาณได้แก่สามารถวิเคราะห์ความเสี่ยงในการเกิดแผลได้ โดยเน้นให้ความรู้เรื่องการดูแลเท้าและการดูแลผิวหนังระวังบาดแผล การสวมรองเท้าที่เหมาะสมกับรูปเท้าที่เปลี่ยนแปลงไป โดยตัดรองเท้าเฉพาะกรณีที่ถูกตัดนิ้วเท้าหรือมีแผลที่เท้ามาก่อนเพื่อลดแรงกดที่ฝ่าเท้า และเน้นย้ำในการดูแลเท้าจนเป็นส่วนหนึ่งของกิจวัตรประจำวัน เมื่อผู้เป็นเบาหวานเกิดแผลที่เท้าขึ้น ควรมาพบแพทย์ทันทีเพื่อลดความเสี่ยงต่อการถูกตัดเท้าในอนาคต

สรุป

การเกิดแผลที่เท้าเบาหวานเป็นภาวะแทรกซ้อนสำคัญที่มีผลกระทบต่อการดำเนินชีวิตของผู้เป็นเบาหวานในระยะยาว เพื่อให้ผู้ป่วยเบาหวานมีคุณภาพชีวิตที่ดีกับการอยู่กับเท้าที่ปราศจากแผลที่เท้าไปตลอดช่วงชีวิต แนวคิดความรอบรู้ด้านสุขภาพสามารถนำมาใช้เพื่อส่งเสริมความสามารถของผู้เป็นเบาหวานในการหาความรู้เกี่ยวกับการดูแลดูแลเท้าจากหลากหลายแหล่งข้อมูล สามารถตัดสินใจเลือกข้อมูลทางสุขภาพเพื่อดูแลเท้าด้วยตนเองอย่างเหมาะสม สามารถป้องกันการเกิดแผลที่เท้าเบาหวานได้ ดังนั้น บทบาทของพยาบาลมีความสำคัญในการส่งเสริมให้ผู้เป็นเบาหวานเกิดความรอบรู้ด้านสุขภาพและพฤติกรรมการดูแลเท้าเพื่อป้องกันการเกิดแผลที่เท้าและสามารถ ลดอัตราการถูกตัดเท้าหรือขาและช่วยให้ผู้เป็นเบาหวานที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดแผลที่เท้ามีพฤติกรรมการดูแลเท้าที่ดีขึ้น

เอกสารอ้างอิง

1.Phormpayak D, Ajchariyasakchai M, Pamtaisong S. Factors relating to foot ulcers in persons with type 2 diabetes. AJCPH 2017; 26(2):353-61.
2.Armstrong DG, Boulton AJM, Bus SA. Diabetic Foot Ulcers and Their Recurrence. N Engl J Med. 376.24 2017; 376(24):2367-2375.
3.สถาบันวิจัยและประเมินเทคโนโลยีทางการแพทย์. แนวทางเวชปฏิบัติการป้องกันและดูแลรักษาผู้ป่วยเบาหวานที่มีภาวะแทรกซ้อนที่เท้า 2556. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชูมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย; 2556.
4.กองโรคไม่ติดต่อ กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข. ประเด็นรณรงค์วันเบาหวานโลก 2559. [อินเทอรเน็ต]. 2560 [เขาถึงเมื่อ 7 สิงหาคม 2565]. เข้าถึงได้จาก: http://www.thaincd.com/2016/news/hot-news- detail.php?id=12305&gid=18
5.สายฝน ม่วงคุ้ม. บทบาทพยาบาลในการดูแลเท้าเบาหวาน. วารสารพยาบาลทหารบก. 2560; 18(ฉบับพิเศษ):1-10.
6.สายฝน ม่วงคุ้ม, สุภาภรณ์ ด้วงแพง, จุฬาลักษณ์ บารมี. ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อภาวะเท้า

ของผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2 ในภาคตะวันออกของประเทศไทย. Journal of Science Technology and Humanities. 2554; 9(2):65-74.

7.Ren M, Yang C, Lin DZ, Xiao HS, Mai LF, Guo YC,Yan L. Effect of intensive nursing education on the prevention of diabetic foot ulceration among patients with high-risk diabetic foot: a follow-up analysis. Diabetes Technology & Therapeutics 2014; 16(9): 576-81.

8.ศูนย์เบาหวานธรรมศาสตร์. รายงานประจำปี; 2563-2564. ปทุมธานี: ฝ่ายการพยาบาล โรงพยาบาลธรรมศาสตร์เฉลิมพระเกียรติ; 2565.

9. อัจฉรา มีนาสันติรักษ์, อนุชา ไทยวงษ์. ความสัมพันธ์ระหว่างความแตกฉานทางสุขภาพในการดูแลเท้ากับพฤติกรรมการดูแลเท้าในผู้ป่วยโรคเบาหวาน. วารสารวิจัยและพัฒนาด้านสุขภาพ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดนครราชสีมา. 2563; 6(2):32-44.

10.อัจฉรา มีนาสันติรักษ์, อนุชา ไทยวงษ์, วารุณี สมภักดี, วราพร อุตริ, รัศมี โยธา, รัศมี คำภู, วนิดา จันทรักษ์, วรรณรัตน์ วาจารี, วันเฉลิม แหวนหล่อ, วันวิสา ชิณวงค์. การศึกษาความแตกฉานทางสุขภาพในการดูแลเท้าและพฤติกรรมการดูแลท้าในผู้ป่วยโรคเบาหวาน. วารสารโรงพยาบาลมหาสารคาม. 16(2):157-167.

11.ณัฐพค์ โฆษชุณหนันท์. พยาธิสรีรวิทยาของโรคเท้าในผู้ป่วยเบาหวาน. ใน: ณัฐพงค์ โฆษชุณหนันท์และคณะ, บรรณาธิการ. ตำราการป้องกันและรักษาโรคเท้าในผู้ป่วยเบาหวาน. กรุงเทพฯ: ทริค ธิงค์; 2556. หน้า 21-34.

12.สถาบันวิจัยและประเมินเทคโนโลยีทางการแพทย์. แนวปฏิบัติทางคลินิก: การป้องกันและการจัดการภาวะแทรกซ้อนที่เท้าของผู้ป่วยเบาหวาน. กรุงเทพฯ: สถาบันวิจัยและประเมินเทคโนโลยีทางการแพทย์; 2556.

13.สำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ. คู่มือบริหารกองทุนหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ ปีงบประมาณ 2558 เล่มที่ 4: การบริหารงบบริการควบคุมป้องกันและรักษาโรคเรื้อรัง. 2557. กรุงเทพฯ: สหมิตรพริ้นติ้งแอนด์พับลิสซิ่ง; 2557.

14.จริยา นพเคราะห์. ความรอบรู้ด้านสุขภาพและการจัดการตนเองในผู้สูงอายุที่เป็นโรคเบาหวานชนิดที่ 2 [วิทยานิพนธ์]. เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยเชียงใหม่; 2560.

15.KimSH, LeeA. Health-literacy-sensitive diabetes self-management interventions: A systematic review and meta-analysis. Worldviews Evid Based Nurs. 2016; 13(4):324-33.

16.Watts SA, Stevenson, C, Adams, M. Improving health literacy in patients with diabetes. Nursing 2017;47(1):25-31.

17.ชินตา เตชะวิจิตรจารุ. ความรอบรู้ทางสุขภาพ:กุญแจสำคัญสู่พฤติกรรมสุขภาพและผลลัพธ์สุขภาพที่ดี. วารสารพยาบาลทหารบก 2561; 19 (ฉบับพิเศษ):1-11.

18.วัชราพร เชยสุวรรณ. ความรอบรู้ด้านสุขภาพ: แนวคิดและการประยุกต์สู่การปฏิบัติการพยาบาล. วารสารแพทย์นาวี 2560; 44(3):183-97.

19.World Health Organization. Health Promotion Glossary. Geneva: WHO; 1998:1-10.

20.วชิระ เพ็งจันทร์. Health Literacy. นนทบุรี: กรมอนามัย กระทรวงสาธารณสุข: 2560.
21.กองสุขศึกษา กรมสนับสนุนบริการสุขภาพ, กระทรวงสาธารณสุข. การประเมินและการส่งเสริมความรอบรู้ด้านสุขภาพ. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์กองสุขศึกษา; 2558.
22.Nutbeem D. The evolving concept of Health Literacy. Soc Sci Med. 2008; 67:2072-078.
23.วรรณศิริ นิลเนตร, วาสนา เรืองจุติโพธิ์พาน. ความรอบรู้ด้านสุขภาพกับวิชาชีพพยาบาล. วารสารคุณภาพชีวิตกับกฎหมาย. 2562;15(2): 1-18.
24.ศิราวัลย์ เหรา, นิทรา กิจธีระวุฒิวงษ์. การเสริมสร้างความรอบรู้ด้านสุขภาพในผู้ป่วยเบาหวานชนิดที่ 2. วารสารวิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี อุตรดิตถ์. 2563; 12(1):39-51.
25.ปาณิศา บุณยรัตกลิน. บทบาทพยาบาลอนามัยชุมชนกับการสร้างเสริมความรอบรู้ด้านสุขภาพของผู้สูงอายุในชุมชน.วารสารพยาบาลสภากาชาดไทย 2563; 13(1):63-75.
26.ชยพล ศิรินิยมชัย. การจัดการเท้าเบาหวาน: ศาสตร์และศิลป์ทางการพยาบาล. กรุงเทพฯ: สหมิตรพัฒนาการพิมพ์; 2563.

ประสิทธิภาพของเครื่องประคบเย็นอัตโนมัติเพื่อลดอาการเจ็บปวดและบวมในผู้ป่วยหลังผ่าตัดกระดูกสะโพกและกระดูกต้นขา ระยะที่ 1

ณัฐกานต์ คุณธร

รับบทความ: 27 กันยายน 2565; ส่งแก้ไข: 16 มกราคม 2566; ตอบรับ: 18 มกราคม 2566

บทคัดย่อ

บทนำ: การพยาบาลเพื่อลดอาการเจ็บปวดและบวมในผู้ป่วยหลังผ่าตัดกระดูกและข้อ รวมทั้งผู้ป่วยหลังผ่าตัดอื่น ๆ พบว่า เครื่องมือไม่มีความทันสมัย ยังใช้การประคบเย็นโดยการใช้เจลเย็นที่ต้องแช่ในตู้เย็น ทำให้การพยาบาลไม่ต่อเนื่อง และพบข้อจำกัดหลายประการ ได้แก่ การรักษาระดับความเย็นไม่ต่อเนื่อง มีปริมาณไม่เพียงพอ การนำมาใช้ซ้ำต้องใช้เวลาในการทำให้เย็น ผู้วิจัยจึงพัฒนาอุปกรณ์ชิ้นนี้เพื่อใช้ในการดูแลผู้ป่วยหลังผ่าตัด

วัตถุประสงค์: เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของนวัตกรรมเครื่องประคบเย็นแบบอัตโนมัติเพื่อการลดอาการเจ็บปวดและบวมในผู้ป่วยหลังผ่าตัดกระดูกสะโพกและกระดูกต้นขาในส่วน ระยะที่ 1 คือ ระบบทำความเย็นและระบบควบคุมการจ่ายน้ำเย็น

วิธีการดำเนินการวิจัย: พัฒนานวัตกรรมประคบเย็นแบบอัตโนมัติมี 2 ระยะ ครั้งนี้เป็นการทดสอบระยะที่ 1 ของระบบทำความเย็นและระบบควบคุมการจ่ายน้ำเย็น โดยตรวจสอบระยะเวลาทำความเย็นและวัดอุณหภูมิความเย็นหลังจากออกจากหน้าแผ่นประคบเย็นเทียบกับอุณหภูมิเครื่องผลิตความเย็นและเทียบกับอุณหภูมิกำหนดที่เครื่องคอมเพรสเซอร์ จากนั้นหาค่าร้อยละความต่างระหว่างอุณหภูมิที่ตั้งค่าในถังน้ำเย็นและหน้าแผ่นประคบเย็น และหาค่า paired samples t-test ของอุณหภูมิ ทดสอบจับเวลาการทำงาน

ผลการศึกษา: ระยะเวลาในการทำความเย็นของนวัตกรรมเครื่องประคบเย็นอัตโนมัติ แปรผันกับอุณหภูมิน้ำดังนี้ $Y = 0.0009x^2 - 0.2506x + 28.002$, ค่า $\bar{D}$ ของอุณหภูมิกำหนดที่เครื่องคอมเพรสเซอร์กับอุณหภูมิในถังน้ำเย็นเท่ากับ 0 องศาเซลเซียส และความสามารถผลิตความเย็นตรงตามที่ต้องการเฉลี่ย 100%, ค่าcorrelation= 0, ค่า $\bar{x}$ ของสูญเสียความเย็น 3.92 องศาเซลเซียส, ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.28, ค่า *p*-value = 0.00 ระบบทำตามคำสั่ง 20 นาที พัก 20 นาทีจริง

สรุป: อุณหภูมิของน้ำเย็นในถังและค่าอุณหภูมิที่ตั้งค่ามีความต่างไม่เกิน 5 องศาเซลเซียส และระบบควบคุมอัตโนมัติการจ่ายน้ำของนวัตกรรมเครื่องประคบเย็นอัตโนมัติ สามารถทำงานตามคำสั่ง 20 นาที พัก 20 นาทีได้จริง

คำสำคัญ: เครื่องประคบเย็นอัตโนมัติ, ลดอาการเจ็บปวดและบวม, ผ่าตัดกระดูกสะโพกและกระดูกต้นขา.

งานการพยาบาลผู้ป่วยวิกฤตวิสัญญี โรงพยาบาลธรรมศาสตร์เฉลิมพระเกียรติ ปทุมธานี 12120

E-mail: nut.kitty2010@gmail.com

The Effectiveness of innovative automatic cooling device compression on pain and swelling in patients who underwent hip and femoral surgery : Phase I

Nuttakarn Koontorn

Received: September 27, 2022; Received in revision: January 16, 2023; Accepted: January 18, 2023

Abstract

Background: The nursing care tool to reduce pain and swelling in patients after orthopedic surgery and other Procedures is often out of date. Using the cool gel for cold compression must be stored in the refrigerator. This causes the nursing care to be intermittent and there are several limitations, namely, continuous cooling, not enough time to cool. The researcher, therefore, developed this device to use in the care of patients after surgery.

Objective: To study the effectiveness of an innovative automatic cooling device compression for reducing pain and swelling. Phase 1 study of this device is to develop a cooling system and a cold water supply control system.

Material and methods: We developed an innovative automatic cooling device compression and tested the first phase of the cooling system and the cold water supply control system. We also checked the cooling time and measuring the cooling temperature after leaving the surface of the cold compression against the temperature of the chiller and compared with the set temperature at the compressor. The percentage difference between the temperature set in the cold water tank and the surface of the cold pack was performed and tested by paired samples t-test of temperature and the working time.

Result: The cooling time of the automatic cooling device compression innovation varied with the water temperature with the formula $Y = 0.0009x^2 - 0.2506x + 28.002$, $\bar{D}$ value of the set temperature at the compressor with the temperature in the cold water tank was 0 Celsius and the ability to produce cooling exactly as needed on average 100% ,The value of correlation= 0, $\bar{x}$ value of cooling loss 3.92°C, *p*-value = 0.00. The system followed orders for 20 minutes and took a 20-minute break.

Conclusion: The temperature of the cold water in the took and the set temperature was not different more than 5 degrees Celsius. The automatic control system of the water supply of the automatic cold compress innovation are able to work as instructed for 20 minutes, and take a 20-minute break.

Keywords: automatic cooling device compression, reducing pain and swelling, hip and femoral surgery

Anesthesia Intensive Care Unit, Thammasat University Hospital, Pathum Thani, 12120
E-mail: nut.kitty2010@gmail.com

บทนำ

ความเจ็บปวดเป็นส่วนหนึ่งของความทุกข์ทรมาน International Association for the Study of Pain นิยาม “ความเจ็บปวด” ว่าเป็น “ประสบการณ์ทางประสาทสัมผัสและอารมณ์อันไม่พึงประสงค์ที่อาจเกี่ยวกับความเสียหายของเนื้อเยื่อที่เกิดขึ้นจริงหรือสามารถอธิบายความเกี่ยวข้องได้”[1] ดังนั้น ความปวดเป็นสิ่งที่ทำให้ผู้คนกลัวมากสำคัญรองมาจากความตาย[2] ความเจ็บปวดแบบเฉียบพลัน คือ ผลจากการที่ร่างกายได้รับการบาดเจ็บ การผ่าตัดหรือถูกสิ่งอื่นที่ลักษณะใกล้เคียงกัน กระทำจนเกิดการบาดเจ็บของเนื้อเยื่อทันทีทันใดหลังจากนั้นความปวดจะหายไปเองโดยธรรมชาติหรือได้รับการรักษาจนความปวดนั้นสิ้นสุดลงในระยะเวลา 6 เดือน หรือน้อยกว่านั้น[3] ซึ่งความเจ็บปวดแบบเฉียบพลันนี้จะพบมากในผู้ป่วยหลังผ่าตัดทุกราย[4] ความเจ็บปวดหลังผ่าตัดจะพบความรุนแรงมากในช่วงเวลา 6 - 72 ชั่วโมงหลังผ่าตัด[5] ซึ่งการเคลื่อนไหวหรือการทำกิจวัตรประจำวันหลังผ่าตัดเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้เกิดความเจ็บปวดเพิ่มขึ้นในผู้ป่วยศัลยกรรมกรรมกระดูกและข้อที่เข้ารับการรักษาด้วยการผ่าตัด พบว่า [6] ความเจ็บปวดหลังการผ่าตัดกระดูกนั้นจะมากหรือน้อย ขึ้นอยู่กับปริมาณของกระดูกที่ถูกตัดออก เช่น การทำ Total Hip Arthroplasty (THA) และ Total Knee Arthroplasty(TKA) ซึ่งหากมีการตัดกระดูกออกมาก จะมีความเจ็บปวดได้มากหลังการผ่าตัด[7] อาการปวดเป็นกลไกสำคัญที่ร่างกายรับรู้ถึงความเสียหาย ณ ตำแหน่งนั้นทำให้เราสามารถถอนตัวเพื่อไม่ให้เกิดการบาดเจ็บมากขึ้น ต่อมาจะเกิดการอักเสบที่ยาวนานจะช่วยให้ร่างกายระวังพื้นที่ส่วนนั้น เพื่อให้ร่างกายซ่อมแซมส่วนที่เสียหายให้กลับมาทำงานได้ปกติ[8] หากเราสามารถลดความเจ็บปวดเหล่านี้ จะทำให้ผู้ป่วย ปลอดภัย ฟื้นตัวได้เร็วหลังการผ่าตัด มีความสุขสบายและพอใจกับผลการรักษา[6]

ความปวดเกิดจากกลไกการปิด-เปิดประตูมีความเกี่ยวข้องกับการส่งผ่านกระแสประสาทของความเจ็บปวด (pain impulses) ยังส่วนต่าง ๆ ของร่างกาย ว่าการรับส่งสัญญาณจะมีการผ่านประตู และประตูสามารถเปิดและปิดได้ ถ้าประตูปิดคือจะทำให้ไม่รู้สึกถึงความเจ็บปวด แต่ถ้าประตูเปิดจะมีการส่งสัญญาณพลังประสาทในระดับไขสันหลังไปยังสมองทำให้รู้สึกปวด แต่ถ้าประตูเปิดบางส่วนแสดงว่ามีความปวดเล็กน้อย ซึ่งความปวดจะส่งผลให้ผู้ป่วยแสดงพฤติกรรมสีหน้าท่าทางหน้าคิ้วขมวด กระวนกระวาย กระสับกระส่าย หายใจเร็วและแรง นอนไม่หลับ โดยทฤษฎีนี้เมลแซคและวอลล์กล่าวไว้[9]

การผ่าตัดมีผลต่อการเกิดความเจ็บปวดและบวมอักเสบได้ ซึ่งการบวมอักเสบ (inflammation) เป็นกระบวนการที่ร่างกายตอบสนองต่อการบาดเจ็บ การติดเชื้อ การตายของเซลล์ที่มีสาเหตุจากการขาดเลือดหรือขาดออกซิเจน โดยมีการเปลี่ยนแปลงของหลอดเลือด ร่วมกับเซลล์เม็ดเลือดขาวเข้ามาเกี่ยวข้อง ซึ่งจะเกิดการขยายตัวของหลอดเลือด(vasodilate)ส่งผลให้เกิดการรั่วของสารน้ำและโปรตีนออกมาสู่ช่องว่างระหว่างเซลล์เรียกว่า ภาวะบวมน้ำ (edema)[10] การอักเสบเฉียบพลันจะเกิดขึ้นรวดเร็ว ภายในระยะเวลาเป็นวินาทีหรือเป็นนาทีหลังจากได้รับสิ่งกระตุ้นและคงอยู่ประมาณ 2 ถึง 3 วัน แต่มักไม่เกิน 1 สัปดาห์[10]

ปัจจุบันมีจำนวนผู้ป่วยสูงอายุมารับการผ่าตัดกระดูกและข้อเพิ่มขึ้นมาก เนื่องจากอายุเฉลี่ยของคนสูงขึ้น โดยประชากรกลุ่มนี้ร้อยละ 60 มักมีโรคประจำตัวอย่างน้อย 1-2 โรค[7] ซึ่งเป็นกลุ่มที่มีภาวะแทรกซ้อนและอัตรา

ตายสูงกว่าผู้ป่วยอายุน้อย โดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้ป่วยสูงอายุที่มีกระดูกสะโพกหัก[7] ซึ่งความปวดจะส่งผลให้การฟื้นตัวช้าลงหากไม่จัดการความเจ็บปวดโดยเร็ว ดังนั้น เป้าหมายการพยาบาลที่สำคัญในการดูแลผู้สูงอายุที่มารับการผ่าตัดคือ ช่วยให้ผู้ป่วยมีการฟื้นตัวอย่างรวดเร็ว และหลีกเลี่ยงการสูญเสียหน้าที่ของอวัยวะในร่างกาย เพื่อให้ผู้ป่วยกลับไปใช้ชีวิตได้ตามปกติ โดยมีภาวะแทรกซ้อนน้อยและเคลื่อนไหวได้ [7] ดังนั้น การดูแลผู้ป่วยหลังการผ่าตัดในกลุ่มผู้ป่วยสูงอายุจึงต้องการ การดูแลมากเป็นพิเศษทั้งเรื่องการฟื้นตัวหลังผ่าตัดอย่างรวดเร็วและผิวหนังของผู้สูงอายุนั้นบอบบางมาก การดูแลช่วงระหว่างการผ่าตัดนั้นจึงสำคัญมากหากมีอุปกรณ์ในการเข้ามาช่วยร่วมรักษา

เนื่องจากงานการพยาบาลผู้ป่วยวิกฤตวิสัญญี ที่โรงพยาบาลธรรมศาสตร์เฉลิมพระเกียรติ เป็นหอผู้ป่วยที่มีหน้าที่รับดูแลให้การพยาบาลผู้ป่วยที่ผ่าตัดกระดูกและข้อ, สูติกรรมและนรีเวชกรรม, หู ตา คอ จมูก และทันตกรรม ส่วนใหญ่ รับผู้ป่วยหลังผ่าตัดกระดูกและข้อ เนื่องจากมีการผ่าตัดเป็นจำนวนมาก

จากสถิติข้อมูลการรับผู้ป่วยหลังการผ่าตัดกระดูกและข้อของหน่วยงาน งานการพยาบาลผู้ป่วยวิกฤตวิสัญญี โรงพยาบาลธรรมศาสตร์เฉลิมพระเกียรติ พบว่า ในปีงบประมาณ 2563 และ 2564 จำนวนผู้ป่วยที่ได้รับการผ่าตัดจำนวน 287 ราย และ 153 ราย ตามลำดับและจำแนกเป็นผู้ป่วยหลังผ่าตัดกระดูกสะโพกจำนวน 108 และ 94 ราย ตามลำดับ ผู้ป่วยหลังผ่าตัดกระดูกต้นขาจำนวน 107 และ 34 ราย ตามลำดับ ซึ่ง ผู้ป่วยที่เข้ารับการผ่าตัดกระดูกสะโพกและต้นขาในโรงพยาบาลธรรมศาสตร์เฉลิมพระเกียรติส่วนใหญ่ ร้อยละ 80 เป็นผู้ป่วยผู้สูงอายุ อายุ 65 ปีขึ้นไป และจากการประเมินความเจ็บปวดโดยใช้เครื่องมือประเมินความเจ็บปวด VAS พบว่าระดับความปวดอยู่ที่ระดับ 7-8 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 80 ของผู้ป่วยหลังผ่าตัดกระดูกสะโพกและต้นขา

จากการสำรวจของผู้วิจัย พบว่า ผู้ป่วยหลังผ่าตัดกระดูกสะโพกและต้นขาทุกรายได้รับการประคบเย็นด้วยเจลเย็นสำเร็จรูป เพื่อลดอาการเจ็บปวดและบวมในการร่วมรักษาเพื่อลดอาการเจ็บปวด บวม ร้อน บริเวณตำแหน่งที่ผ่าตัด

การนำบทบาทอิสระทางการพยาบาลมาใช้ ร่วมกับการใช้ยาระงับปวดอย่างมีประสิทธิภาพ โดยการจัดการความเจ็บปวดและการบวม ด้วยการประคบด้วยความเย็นบริเวณที่บาดเจ็บสามารถช่วยลดการบวมและอักเสบของแผลผ่าตัดได้อีกทั้งยังกระตุ้นใยประสาทขนาดใหญ่ ส่งผลทำให้รบกวนการส่งกระแสประสาทของใยประสาทขนาดเล็ก ที่นำความเจ็บปวดเข้ามาสู่ไขสันหลัง ส่งผลให้ไม่มีสัญญาณความเจ็บปวดจากใยประสาทขนาดเล็ก ส่งไปยังสมองและทำให้สมองไม่รับรู้ความเจ็บปวด[9]

ในผู้ป่วยหลังผ่าตัดกระดูกและข้อทุกรายมีความเจ็บปวดและมีการบาดเจ็บบริเวณที่ผ่าตัดเป็นอันมาก ก่อให้เกิดการบวมอักเสบตามมา ทางการแพทย์จะใช้หลักการดูแลเพื่อลดความเจ็บปวดและบวม โดยใช้ความเย็นเข้ามารักษาร่วม การที่จะใช้ความเย็นที่มีประสิทธิภาพได้ดีจะต้องมีความเย็นที่คงที่และได้รับการประคบเย็นอย่างต่อเนื่อง

ปัจจุบันในโรงพยาบาลธรรมศาสตร์เฉลิมพระเกียรติ ยังใช้เจลเย็นประคบสำเร็จรูป ซึ่งเจลเย็นประคบสำเร็จรูป จากการสังเกต การแช่เย็นเจลเย็นเพื่อให้เกิดความเย็นนั้นจะต้องใช้เวลาประมาณ 3-4 ชั่วโมง หลังนำมาใช้ พบว่า

เจลเย็นประคบสำเร็จรูปไม่สามารถอยู่ได้นาน ทำให้ผู้ป่วยไม่ได้รับการประคบเย็นต่อเนื่อง และด้วยข้อจำกัดอื่น ๆ ได้แก่ ในกลุ่มผู้ป่วยหลังผ่าตัดกระดูกและข้อที่มีระบบการไหลเวียนไม่คงที่ (hemodynamic instability) หรือ ผู้ป่วยที่ต้องการ การเฝ้าสังเกตการหายใจอย่างใกล้ชิด อาจทำให้ผู้ป่วยรายนั้นไม่ได้รับการประคบเย็นอย่างสม่ำเสมอและทั่วถึง เหตุนี้นำมาสู่ที่มาของการคิดค้นนวัตกรรมที่ช่วยให้ผู้ป่วยได้รับการประคบเย็นอย่างต่อเนื่อง มีความเย็นคงที่ ได้มาตรฐาน และลดความเจ็บปวดได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จากผลการวิจัย[11] เชิงทดลองแบบสุ่มโดยใช้ผ้าพันแผลแบบประคบเย็นต่อความเจ็บปวด บวม และอุณหภูมิของผิวหลัง 24 ชั่วโมงแรกหลังการผ่าตัดข้อไหล่แบบอยู่กับที่ และเปรียบเทียบกับการรักษาด้วยความเย็นโดยใช้เพียง เจลเย็นประคบสำเร็จรูป ผลการศึกษา พบว่า ความเจ็บปวดระหว่างทำกิจกรรมลดลงอย่างมีนัยสำคัญในกลุ่มที่สวมผ้าพันแผลประคบเย็นเมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ประคบเย็นด้วย เจลเย็นประคบสำเร็จรูปอย่างเดียว (*p*-value = 0.026) [11]

จากผลการจัดการความเจ็บปวดด้วยการให้ข้อมูลความรู้และเทคนิคจัดการความเจ็บปวดร่วมกับการประคบเย็นในผู้ป่วยหลังผ่าตัดยึดตรึงกระดูกขา[12] ผลการศึกษา พบว่า คะแนนความเจ็บปวดเฉลี่ยของกลุ่มทดลองมีคะแนนน้อยกว่ากลุ่มควบคุม โดยทั้งสองกลุ่มมีความเจ็บปวดเริ่มลดลงต่อเนื่องในชั่วโมงที่ 16 เมื่อเปรียบเทียบค่าคะแนนเฉลี่ยความเจ็บปวดของ กลุ่มทดลองต่ำกว่ากลุ่มควบคุมที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ (*p*-value = 0.01) ความถี่ของการได้รับยาลดความเจ็บปวดกลุ่มทดลองเฉลี่ย 1.58 ครั้ง และกลุ่มควบคุมเฉลี่ย 2.50 ครั้ง เมื่อเปรียบเทียบกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ(*p*-value = 0.016) ระยะเวลาที่สามารถจัดการความเจ็บปวดกลุ่มทดลอง 3.54 ชั่วโมง และกลุ่มควบคุม 11.50 ชั่วโมง เมื่อเปรียบเทียบกันมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ(*p*-value = 0.01) [12]

จะเห็นได้ว่า การประคบเย็นลดความเจ็บปวด มีประสิทธิภาพที่ได้ผลได้ชัดเจนจริง ดังนั้น ผู้วิจัยคิดค้นนวัตกรรมประคบเย็นแบบอัตโนมัติต่อการลดความเจ็บปวดและบวมร่วมกับการจัดการความเจ็บปวดในผู้ป่วยหลังผ่าตัดกระดูกสะโพกและผู้ป่วยหลังผ่าตัดต้นขา ที่ โรงพยาบาลธรรมศาสตร์เฉลิมพระเกียรติ เพื่อให้การสามารถจัดการอาการบวม และความเจ็บปวดได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยทำให้ความเจ็บปวดและบวมบริเวณแผลผ่าตัดลดลง และอีกทั้งนวัตกรรมที่ผู้วิจัยคิดสามารถ นำกลับมาใช้ใหม่ให้เกิดประโยชน์ (reuse) ในผู้ป่วยหลายราย ตามนโยบายของโรงพยาบาล TUH 4.0 เพื่อประชาชน สามารถสร้างความพึงพอใจให้กับผู้ป่วย เครื่องนวัตกรรมประคบเย็นอัตโนมัติ ในการสร้างนวัตกรรมชิ้นนี้ หลักการสำคัญ คือ ตัวเครื่องนวัตกรรมประคบเย็นอัตโนมัติสามารถปรับอุณหภูมิได้ตรงตามกำหนดที่เครื่องคอมเพรสเซอร์ และตัวเครื่องสามารถคงความเย็นได้จริงและอยู่ในระดับความพร้อมของเทคโนโลยีสู่อุตสาหกรรมที่ระดับ 6 (Technology Readiness Level 6)

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

เพื่อศึกษาประสิทธิภาพนวัตกรรมประคบเย็นแบบอัตโนมัติเพื่อการลดความเจ็บปวดและบวม ระยะที่ 1 ในส่วนของระบบทำความเย็นและระบบควบคุมการจ่ายน้ำเย็น

ขอบเขตของการศึกษา

การศึกษานี้ ศึกษาประสิทธิภาพในส่วนของระบบทำความเย็นและระบบควบคุมการจ่ายน้ำเย็น

สมมุติฐาน

1.เครื่องประคบเย็นอัตโนมัติในส่วนของระบบทำความเย็นและระบบควบคุมการจ่ายน้ำเย็น ค่าอุณหภูมิกำหนดที่เครื่องคอมเพรสเซอร์และในถังทำความเย็นที่ผลิตได้มีความต่างไม่เกิน 5 องศาเซลเซียส

2.ระบบควบคุมอัตโนมัติการจ่ายน้ำจะสามารถทำงานตามคำสั่ง 20 นาที พัก 20 นาที ตรงตามโปรแกรมควบคุมที่ตั้งไว้ได้ ร้อยละ 100

วิธีการดำเนินการวิจัย

1. ศึกษาทบทวนข้อมูลเกี่ยวกับวัสดุอุปกรณ์และเครื่องมือที่เกี่ยวข้องกับการสร้างนวัตกรรม โดยการศึกษาผ่านทางผู้เชี่ยวชาญวิศวกรและการออกแบบ ศึกษาวัสดุที่ให้ความคงทนต่อการใช้งาน

2. ออกแบบและสร้างต้นแบบนวัตกรรม

3. ร่างแบบที่ต้องการ

4. ติดต่ออาจารย์วิศวกรและทีมวิศวกรของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ศูนย์รังสิต สร้างเครื่องนวัตกรรมนี้

5. การเลือกวัสดุอุปกรณ์ ในการสร้างเครื่องประคบเย็นอัตโนมัติหลัก ได้แก่ เครื่องทำความเย็น คอยล์เย็น สายยาง ปั้มน้ำ แผงควบคุมเวลา แผงวงจรไฟฟ้า หน้าจอแสดงผล LED แผ่นประคบเย็นอัตโนมัติ สายไฟ เครื่องวัดระดับน้ำอัตโนมัติ เป็นต้น โดยเน้นวัสดุคงทนต่อการใช้งาน สามารถทำอุณหภูมิได้ตามที่กำหนดไว้ซึ่งจัดหา โดยทีมวิศวกร

6. สร้างนวัตกรรมเครื่องประคบเย็นอัตโนมัติในส่วนระบบทำน้ำเย็นและจ่ายน้ำเย็น

7. ทดสอบนวัตกรรมและแก้ไขปรับปรุงนวัตกรรม

7.1 ทดสอบระยะเวลาในการทำความเย็นและวัดอุณหภูมิความเย็นหลังจากออกจากหน้าแผ่นประคบเย็นเทียบกับอุณหภูมิในถังน้ำเย็นผลิตความเย็นได้จริงและเทียบกับอุณหภูมิกำหนดที่เครื่องคอมเพรสเซอร์ โดยการเปิดเครื่องปรับความเย็นตามที่ต้องการ หลังจากนั้นใช้เครื่องวัดอุณหภูมิ(thermometer) วัดอุณหภูมิความเย็นในถังน้ำเย็นที่เครื่องส่งมายังคอยล์ทำความเย็น เทียบกับ หน้าแผ่นทำความเย็น โดยทดลองทดสอบเทียบกัน

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่าเฉลี่ยความต่างระหว่างอุณหภูมิกำหนดที่เครื่องคอมเพรสเซอร์และอุณหภูมิในถังน้ำเย็นผลิตได้จริงและหาค่าร้อยละความสามารถในการทำความเย็น หาค่าเฉลี่ยความต่างระหว่างอุณหภูมิกำหนดที่เครื่องคอมเพรสเซอร์และอุณหภูมิหน้าแผ่นประคบเย็น หาค่าเฉลี่ยความต่างระหว่างอุณหภูมิในถังน้ำเย็นที่ผลิตได้จริงกับอุณหภูมิหน้าแผ่นประคบเย็น และหาค่าสถิตินัยสำคัญระหว่างอุณหภูมิกำหนดที่เครื่องคอมเพรสเซอร์และอุณหภูมิหน้าแผ่นประคบเย็น และทำการหาค่า Paired Samples T-Test ของอุณหภูมิ

2. ทดสอบการทำงานของเครื่องว่าสามารถทำงานประคบเย็นได้ตามที่ตั้งค่ากำหนดไว้ได้หรือไม่โดยการจับเวลาการทำงานด้วยนาฬิกาจับเวลาเพื่อลดการเกิดภาวะแทรกซ้อนในการประคบเย็น ได้แก่ หลอดเลือดหดรัดตัว(vasoconstrict) จนบริเวณส่วนนั้นม่วงคล้ำได้[10] ดังนั้น ผู้วิจัยจึง

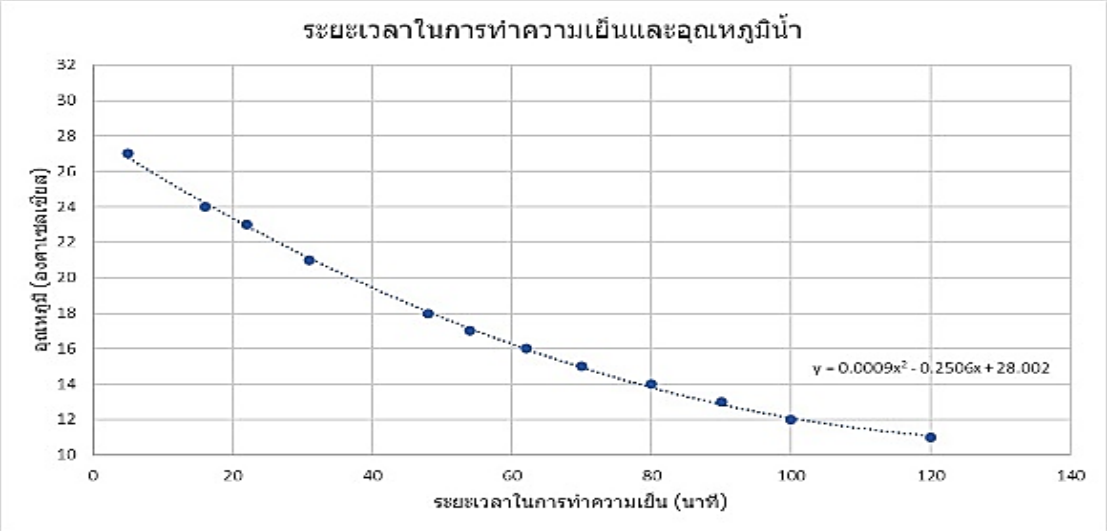
ทำการใส่คำสั่ง การพักขึ้นมา จากการทดลองเครื่องสามารถทำการจ่ายน้ำ 20 นาที พัก 20 นาที ได้ตามที่กำหนด โดยใช้ทฤษฎีควบคุมวงจรอิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้ในการจับเวลา ซึ่งวงจรอิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้ในการจับเวลา จะเป็นการใช้เครื่องตั้งเวลาดิจิตอล หรือ Digital Timer ซึ่งเป็นวงจรอิเล็กทรอนิกส์ที่สามารถสร้างสัญญาณคาบ (periodic signals) โดยเครื่องตั้งเวลาดิจิตอลจะมีความแม่นยำกว่าเครื่องตั้งเวลาแบบปกติ โดยมีขนาดเล็กและสามารถส่งสัญญาณได้เมื่อถึงเวลาที่กำหนด[17]

ผลการวิจัย

ผลการทดสอบประสิทธิภาพเครื่องประคบเย็นอัตโนมัติในส่วนของระบบทำน้ำเย็นอัตโนมัตินี้ มีการทดสอบประสิทธิภาพในการทำความเย็น โดยกำหนดอุณหภูมิที่เครื่องคอมเพรสเซอร์ จากน้ำอุณหภูมิห้องปกติ 30 องศาเซลเซียสและอุณหภูมิห้อง 32 องศาเซลเซียส และวัดระยะเวลาในการทำน้ำเย็นตามกำหนด พบว่า ระยะเวลาในการทำความเย็นจะแปรผันกับอุณหภูมิน้ำ และ สามารถคิดแปรผันได้ตามสูตร $y = 0.0009x^2 - 0.2506x + 28.002$ นี้ (ตารางที่ 1 และกราฟที่ 1)

ตารางที่ 1 การหาระยะเวลาในการทำความเย็นตามที่กำหนดอุณหภูมิที่เครื่องคอมเพรสเซอร์โดยตั้งต้นอุณหภูมิน้ำ 30 องศาเซลเซียส

ผลการทดสอบ	อุณหภูมิกำหนดที่เครื่องคอมเพรสเซอร์ (°C)												
	9	11	12	13	14	15	16	17	18	21	23	24	27
ระยะเวลาที่ได้ (นาที)	150	120	100	90	80	70	62	52	48	30	22	16	5



กราฟที่ 1 แสดงการแปรผันของระยะเวลาในการทำความเย็นและอุณหภูมิน้ำ

สำหรับการทดสอบประสิทธิภาพเครื่องประคบเย็นอัตโนมัติในส่วนของระบบทำน้ำเย็นอัตโนมัตินี้ เป็นการทดลองความสามารถในการทำความเย็น โดยวัดค่าอุณหภูมิในถังน้ำเย็นที่เครื่องผลิตได้จริง เทียบกับอุณหภูมิกำหนดที่เครื่องคอมเพรสเซอร์ พบว่า อุณหภูมิกำหนดที่เครื่องคอมเพรสเซอร์กับ อุณหภูมิในถังน้ำเย็นที่เครื่องผลิตได้ มีค่าอุณหภูมิความต่างระหว่างอุณหภูมิกำหนดที่เครื่องคอมเพรสเซอร์ กับ อุณหภูมิในถังน้ำเย็นที่เครื่องผลิตได้จริงมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0 องศาเซลเซียส ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.00 คือไม่ต่างกัน และความสามารถในการผลิตความเย็นได้ตรงตามที่ต้องการเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ

100 (ดังตารางที่ 2) และเมื่อทดสอบประสิทธิภาพเครื่องประคบเย็นอัตโนมัติในส่วนของระบบทำน้ำเย็นอัตโนมัตินี้มีการทดลองความสามารถในการทำความเย็น โดยวัดค่าอุณหภูมิที่หน้าแผ่นประคบเย็นเทียบกับอุณหภูมิกำหนดที่เครื่องคอมเพรสเซอร์ พบว่าอุณหภูมิหน้าแผ่นประคบเย็นเพิ่มขึ้น มากกว่าอุณหภูมิกำหนดที่เครื่องคอมเพรสเซอร์อยู่ที่ 4, 3, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4 องศาเซลเซียส ตามลำดับ ซึ่งจะได้ค่าเฉลี่ยของการสูญเสียความเย็นอยู่ที่ 3.92 องศาเซลเซียสส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.28 (ดังตารางที่ 3)

ตารางที่ 2 การหาค่าเฉลี่ยความต่างระหว่าง อุณหภูมิกำหนดที่เครื่องคอมเพรสเซอร์และอุณหภูมิในถังน้ำเย็นที่ผลิตได้และหาค่าร้อยละความสามารถในการทำความเย็น

รายการที่ทดลอง	อุณหภูมิกำหนดที่เครื่องคอมเพรสเซอร์ (°C)												
	9	11	12	13	14	15	16	17	18	21	23	24	27
อุณหภูมิในถังน้ำเย็นที่ผลิตได้จริง (°C)	9	11	12	13	14	15	16	17	18	21	23	24	27
ค่าความต่าง (°C)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ค่าเฉลี่ยความต่าง(°C)	0.00												
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	0.00												
ความสามารถในการผลิตคิดเป็นร้อยละ	100												

หมายเหตุ: การทดสอบข้อมูลอุณหภูมิกำหนดที่เครื่องคอมเพรสเซอร์, อุณหภูมิในถังน้ำเย็นที่ผลิตได้จริงและข้อมูลอุณหภูมิที่หน้าแผ่นประคบเย็น ว่าเป็นการแจกแจงแบบปกติหรือไม่ จากการทดสอบด้วยสถิติ shaprio-wilk ได้ค่า *p*-value เท่ากับ 0.790, 0.790 และ 0.797 ตามลำดับ

ตารางที่ 3 การหาค่าเฉลี่ยความต่างระหว่างอุณหภูมิกำหนดที่เครื่องคอมเพรสเซอร์และอุณหภูมิหน้าแผ่นประคบเย็น

รายการที่ทดลอง	อุณหภูมิกำหนดที่เครื่องคอมเพรสเซอร์ (°C)												
	9	11	12	13	14	15	16	17	18	21	23	24	27
อุณหภูมิหน้าแผ่นประคบเย็น(°C)	13	14	16	17	18	19	20	21	22	25	27	28	31
ค่าความเย็นที่สูญเสีย(°C)	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
ค่าเฉลี่ยรวมของความเย็นที่สูญสีย (°C)	3.92												
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	0.28												

หมายเหตุ: การทดสอบข้อมูลอุณหภูมิกำหนดที่เครื่องคอมเพรสเซอร์, อุณหภูมิในถังน้ำเย็นที่ผลิตได้จริงและข้อมูลอุณหภูมิที่หน้าแผ่นประคบเย็น ว่าเป็นการแจกแจงแบบปกติหรือไม่ จากการทดสอบด้วยสถิติ shaprio-wilk ได้ค่า *p*-value เท่ากับ 0.790, 0.790 และ 0.797 ตามลำดับ

ตารางที่ 4 การหาค่าเฉลี่ยความต่างระหว่างอุณหภูมิในถังน้ำเย็นที่พัฒนาขึ้นจริงกับอุณหภูมิหน้าแผ่นประคบเย็น

รายการที่ทดลอง	อุณหภูมิในถังน้ำเย็นที่ผลิตได้จริง (°C)												
	9	11	12	13	14	15	16	17	18	21	23	24	27
อุณหภูมิหน้าแผ่นประคบเย็น(°C)	13	14	16	17	18	19	20	21	22	25	27	28	31
ค่าความต่าง (°C)	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
ค่าเฉลี่ยรวมของความเย็นที่สูญเสีย(°C)	3.92												
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	0.28												

สำหรับการทดสอบประสิทธิภาพเครื่องประคบเย็นอัตโนมัติในส่วนของระบบทำน้ำเย็นอัตโนมัตินี้ มีการทดลองความสามารถในการทำความเย็น โดยวัดค่าอุณหภูมิที่หน้าแผ่นประคบเย็นเทียบกับอุณหภูมิในถังน้ำเย็นที่เครื่องผลิตออกมา พบว่า หลังจากอุณหภูมิหน้าแผ่นประคบเย็นมีอุณหภูมิเพิ่มขึ้น มากกว่าอุณหภูมิในถังน้ำเย็นที่เครื่องผลิตออกมาอยู่ที่ 4, 3, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4 องศาเซลเซียส ตามลำดับการทดลอง จึงได้ค่าเฉลี่ยของการสูญเสียความเย็นอยู่ที่ 3.92 องศาเซลเซียสส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.28 ดังตารางที่ 4

เมื่อเปรียบเทียบอุณหภูมิกำหนดที่เครื่องคอมเพรสเซอร์กับอุณหภูมิในถังน้ำเย็นที่ผลิต พบว่า มีค่าเฉลี่ยเท่ากันที่ 16.92 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเฉลี่ย 5.45 ส่วนอุณหภูมิหน้าแผ่นประคบเย็น มีค่าเฉลี่ย 20.85 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเฉลี่ย 5.55 ดังตารางที่ 5 ดังนั้น ค่าเฉลี่ยความต่างของอุณหภูมิที่เพิ่มขึ้นที่หน้าแผ่นประคบเย็นที่อุณหภูมิ 3.92 องศาเซลเซียสส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.28 จากจำนวนอุณหภูมิ 13 ค่า ดังตารางที่ 6 และจากการทดสอบวัดอุณหภูมิจากเครื่องประคบเย็นอัตโนมัติ อุณหภูมิในถังน้ำเย็นที่ผลิตได้กับอุณหภูมิหน้าแผ่นประคบเย็น และอุณหภูมิกำหนดที่เครื่องคอมเพรสเซอร์กับอุณหภูมิหน้าแผ่นประคบเย็นตามสมมติฐาน พบว่า

H0: การวัดอุณหภูมิในน้ำเย็นที่พื้นที่สัมผัสแตกต่างจุดกันมีผลต่อค่าอุณหภูมิที่วัดได้ไม่แตกต่างกัน

H1: การวัดอุณหภูมิในน้ำเย็นที่พื้นที่สัมผัสแตกต่างจุดกันมีผลต่อค่าอุณหภูมิที่วัดได้แตกต่างกัน

ค่า *p-value* = 0 ซึ่งน้อยกว่าระดับนัยสำคัญ 0.001 แสดงว่า การวัดอุณหภูมิที่พื้นที่สัมผัสของน้ำเย็นแตกต่างจุดกันจะมีผลต่อค่าอุณหภูมิที่วัดได้แตกต่างกัน ดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 ผลการเปรียบเทียบอุณหภูมิกำหนดที่คอมเพรสเซอร์กับอุณหภูมิในถังน้ำเย็นที่ผลิตได้และอุณหภูมิหน้าแผ่นประคบเย็นด้วย paired samples t-test

การเปรียบเทียบอุณหภูมิ	จำนวน	ค่าเฉลี่ย	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ค่าความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน	*p*-value	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์
เปรียบเทียบระหว่างอุณหภูมิกำหนดที่คอมเพรสเซอร์กับอุณหภูมิในถังน้ำเย็นที่ผลิตได้						
อุณหภูมิกำหนดที่คอมเพรสเซอร์	13	16.92	5.45	1.51	-	-
อุณหภูมิในถังน้ำเย็นที่ผลิตได้	13	16.92	5.45	1.51		
เปรียบเทียบระหว่างอุณหภูมิกำหนดที่คอมเพรสเซอร์กับอุณหภูมิหน้าแผ่นประคบเย็น						
อุณหภูมิกำหนดที่คอมเพรสเซอร์	13	16.92	5.45	1.51	0.00	0.99
อุณหภูมิหน้าแผ่นประคบเย็น	13	20.85	5.55	1.54		
เปรียบเทียบระหว่างอุณหภูมิในถังน้ำเย็นที่ผลิตได้กับอุณหภูมิหน้าแผ่นประคบเย็น						
อุณหภูมิในถังน้ำเย็นที่ผลิตได้	13	16.92	5.45	1.51	0.00	0.99
อุณหภูมิหน้าแผ่นประคบเย็น	13	20.85	5.55	1.54		

จากการผลการเปรียบเทียบค่าความต่างของอุณหภูมิของเครื่องประคบเย็นอัตโนมัติ พบว่า *p-value*< 0.0001 แสดงว่า การวัดอุณหภูมิในน้ำเย็นที่พื้นที่สัมผัส แตกต่างจุดกันมีผลต่อค่าอุณหภูมิที่วัดได้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.00 ดังตารางที่ 6

ตารางที่ 6 ผลการเปรียบเทียบค่าความต่างของอุณหภูมิของเครื่องประคบเย็นอัตโนมัติกับอุณหภูมิหน้าแผ่นประคบเย็น ด้วย paired samples t-test

เปรียบเทียบค่าความต่างของอุณหภูมิ	ค่าเฉลี่ย	ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	*p*-value
อุณหภูมิในถังน้ำเย็นที่ผลิตได้จริงกับอุณหภูมิหน้าแผ่นประคบเย็น	3.92	0.28	0.00
อุณหภูมิกำหนดที่เครื่องคอมเพรสเซอร์กับอุณหภูมิหน้าแผ่นประคบเย็น	3.92	0.28	0.00

ผลการทดสอบประสิทธิภาพเครื่องประคบเย็นอัตโนมัติในส่วนของระบบควบคุมการจ่ายน้ำอัตโนมัติ โดยจับเวลาในการทำงานและการพักจ่ายน้ำ พบว่า เครื่องสามารถทำงานได้ตรงตามคำสั่ง ดังแสดงในตารางที่ 7 ดังนั้น คิดความสามารถในการจ่ายน้ำอัตโนมัติและพักจ่ายน้ำ คิดเป็น 100% และเครื่องประคบเย็นอัตโนมัตินี้ทางผู้วิจัยได้ทำการใส่ชุดคำสั่งในการประคบเย็นอัตโนมัติ โดยประคบ 20 นาที พัก 20 นาที สรุปได้ว่า เครื่องประคบเย็นอัตโนมัติในส่วนระบบทำความเย็นสามารถทำงานได้ตามสมมติฐานที่ได้ตั้งไว้ ค่าอุณหภูมิของน้ำเย็นในถังและค่าอุณหภูมิหน้าแผ่นประคบเย็นมีความต่างไม่เกิน 5 องศาเซลเซียส ดังตารางที่ 6 และระบบควบคุมอัตโนมัติการจ่ายน้ำจะสามารถทำงานตามคำสั่ง 20 นาที พัก 20 นาที ตามโปรแกรมควบคุมที่ตั้งไว้ได้จริง ดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 ผลการทดสอบประสิทธิภาพเครื่องประคบเย็นอัตโนมัติในส่วนของระบบควบคุมการจ่ายน้ำอัตโนมัติ โดยจับเวลาในการทำงานและการพักจ่ายน้ำ

รายการที่ทดลอง	ช่วงเวลาจับเวลา (นาที)						
	0	10	10.01	20	20.01	30	30.01
ช่วงทำงาน	ทำงาน	ทำงาน	ทำงาน	ทำงาน	หยุด	หยุด	หยุด
ช่วงพัก	หยุด	หยุด	หยุด	หยุด	ทำงาน	ทำงาน	ทำงาน

รายการที่ทดลอง	ช่วงเวลาจับเวลา (นาที)					
	40	40.01	50	50.01	60	60.01
ช่วงทำงาน	หยุด	ทำงาน	ทำงาน	ทำงาน	ทำงาน	หยุด
ช่วงพัก	ทำงาน	หยุด	หยุด	หยุด	หยุด	ทำงาน

ภาพที่ 1 ระบบภายในของเครื่องประคบเย็นอัตโนมัติ

อภิปรายผล

จากความรู้ด้านความเจ็บปวดและอาการบวมที่เกิดภายหลังการผ่าตัด ทำให้เราทราบว่าการจัดการความเจ็บปวดและการบวมนั้น หากเราสามารถลดได้ จะทำให้ผู้ป่วยปลอดภัย ฟื้นตัวได้เร็วหลังการผ่าตัด มีความสุขสบาย และพอใจกับผลการรักษา[6] ดังนั้น การสร้างเครื่องประคบเย็นอัตโนมัติ จึงเป็นสิ่งสำคัญในการทำให้ผู้ป่วยได้รับการประคบเย็นอย่างต่อเนื่องและได้รับอุณหภูมิคงที่เหมาะสม หลังจากสร้างเครื่องประคบเย็นได้ในส่วนของระบบทำความเย็นและระบบจ่ายน้ำเย็น จะมีการตรวจสอบประสิทธิภาพของเครื่องประคบเย็นอัตโนมัติ โดยศึกษาประสิทธิภาพเครื่องประคบเย็นอัตโนมัติเพื่อลดอาการเจ็บปวดและบวมในผู้ป่วยหลังผ่าตัดกระดูกสะโพกและกระดูกต้นขา ระยะที่ 1 ทำให้ทราบว่าระยะเวลาในการทำความเย็นของเครื่องประคบเย็นอัตโนมัติจะแปรผันกับอุณหภูมิน้ำด้วยการแปรผันได้ตามสูตร $y = 0.0009x^2 - 0.2506x + 28.002$

หลักการทำน้ำเย็นของเครื่องประคบเย็นอัตโนมัตินี้ ใช้เป็นระบบอัดไอ โดยหลักการของเครื่องประคบเย็นอัตโนมัติการทำความเย็นโดยอุปกรณ์ในระบบอัดไอหลัก มี 5 ส่วน ได้แก่ คอมเพรสเซอร์ คอนเดนเซอร์ ถังพักสารทำความเย็นเหลว เอกซ์แพนชันวาล์ว และอีแวปปอเรเตอร์ เป็นต้น[13] จะทำงานเป็นวัฏจักรวงรอบเกิดเป็นความเย็นขึ้นมาตามหลักการ คือ การทำให้สารทำความเย็นเกิดการเปลี่ยนแปลงสถานะจากของเหลวกลายเป็นไอ เพื่อต้องการดูดความร้อนบริเวณรอบนอกมาใช้เป็นความร้อนแฝงเข้าไปด้านในคอยล์ ทำให้บริเวณผิวภายนอกคอยล์อุณหภูมิลดลง หรือเกิดความเย็นขึ้นมา[13] ต่อมาหลังจากทดสอบเครื่องระบบทำน้ำเย็นของเครื่องประคบเย็นอัตโนมัติ พบว่า อุณหภูมิกำหนดที่เครื่องคอมเพรสเซอร์ กับ อุณหภูมิในถังน้ำเย็นที่เครื่องผลิตได้ มีค่าอุณหภูมิความต่างระหว่างเฉลี่ยเท่ากับ 0 องศาเซลเซียส ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.00 คือ ไม่ต่างกัน แสดงว่าความสามารถในการผลิตความเย็นได้ตรงตามที่ต้องการเฉลี่ยคิดเป็น 100% ดังนั้น ค่าอุณหภูมิกำหนดที่เครื่องคอมเพรสเซอร์กับที่ผลิตได้จริงในถังมีความต่างไม่เกิน 5 องศาเซลเซียส ตามสมมุติฐานที่กำหนดไว้ และการทดสอบข้อมูลอุณหภูมิกำหนดที่เครื่องคอมเพรสเซอร์, อุณหภูมิในถังน้ำเย็นที่ผลิตได้จริงและข้อมูลอุณหภูมิที่หน้าแผ่นประคบเย็น ว่าเป็นการแจกแจงแบบปกติหรือไม่ จากการทดสอบด้วยสถิติ shaprio-wilk ได้ค่า *p*-value เท่ากับ 0.790, 0.790 และ 0.797 ตามลำดับ แสดงว่าสามารถแจกแจงได้ปกติดังนั้น จึงใช้ paired samples t-test ในการหาเปรียบเทียบระหว่างอุณหภูมิกำหนดที่เครื่องคอมเพรสเซอร์ อุณหภูมิในถังน้ำเย็นที่ผลิตและอุณหภูมิหน้าแผ่นประคบเย็น

การที่ความร้อนจากหน้าแผ่นประคบเย็นถ่ายเทมายังน้ำเย็น จะใช้หลักการถ่ายโอนพลังงานความร้อนจากอุณหภูมิสูงกว่าคือ อุณหภูมิหน้าแผ่นประคบเย็นจะมีการถ่ายโอนเข้าไปหาน้ำเย็นที่มีอุณหภูมิต่ำกว่า โดยมีตัวกลางเป็นน้ำ จึงทำให้เกิดความสมดุลขึ้นมา เรียกว่าการนำความร้อนและหากหน้าแผ่นประคบเย็นมีความเย็นคือ อุณหภูมิต่ำกว่าสิ่งแวดล้อม จะสามารถแผ่รังสีความเย็นไปยังสิ่งแวดล้อมภายนอกได้[14] จากผลการทดสอบประสิทธิภาพเครื่องประคบเย็นอัตโนมัติในส่วนของระบบทำน้ำเย็นอัตโนมัตินี้มีการทดลองความสามารถในการทำความเย็น โดยวัดค่าอุณหภูมิที่หน้าแผ่นประคบเย็นเทียบกับอุณหภูมิกำหนดที่เครื่องคอมเพรสเซอร์ พบว่าอุณหภูมิหน้าแผ่นประคบเย็นเพิ่มขึ้น มากกว่าอุณหภูมิกำหนดที่เครื่องคอมเพรสเซอร์ ซึ่งจะ

ได้ค่าเฉลี่ยของการสูญเสียความเย็นอยู่ที่ 3.92 องศาเซลเซียส ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.28 ดังนั้น การที่จะใช้เครื่องนี้แล้วต้องการให้ผู้ป่วยได้รับอุณหภูมิที่ต้องการเราจะลดอุณหภูมิเพิ่มขึ้น 4 องศาเซลเซียส เพื่อที่จะอุณหภูมิที่ต้องการอย่างแท้จริง โดยอุณหภูมิที่เหมาะสมสำหรับการประคบเย็นนั้นอยู่ที่ 10 องศาเซลเซียส ส่วนการทดสอบประสิทธิภาพเครื่องประคบเย็นอัตโนมัติในส่วนของระบบทำน้ำเย็นอัตโนมัตินี้มีการทดลองความสามารถในการทำความเย็น โดยวัดค่าอุณหภูมิที่หน้าแผ่นประคบเย็นเทียบกับอุณหภูมิในถังน้ำเย็นที่เครื่องผลิตได้จริง พบว่า หลังจากอุณหภูมิหน้าแผ่นประคบเย็นมีอุณหภูมิเพิ่มขึ้น มากกว่าอุณหภูมิในถังน้ำเย็นที่เครื่องผลิตออกมาค่าเฉลี่ยของการสูญเสียความเย็นอยู่ที่ 3.92 องศาเซลเซียส ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.28 เช่นกัน

การเคลื่อนที่ของความร้อนพลังงานความร้อนจากแผ่นประคบเย็นสู่ระบบไหลเวียนของน้ำเย็นของเครื่องประคบเย็นอัตโนมัตินั้น ความร้อนจะวิ่งไปสู่สารทำความเย็นโดยทิศทางการไหลแบบบังคับ เรียกว่า การพาแบบคอนจูเกต[15] จากการทดสอบวัดอุณหภูมิจากเครื่องประคบเย็นอัตโนมัติ อุณหภูมิในถังน้ำเย็นที่ผลิตได้กับอุณหภูมิหน้าแผ่นประคบเย็นและอุณหภูมิกำหนดที่เครื่องคอมเพรสเซอร์กับอุณหภูมิหน้าแผ่นประคบเย็นตามสมมติฐาน พบว่า ค่า p-value = 0 ซึ่งน้อยกว่าระดับนัยสำคัญ 0.001 แสดงว่า การวัดอุณหภูมิที่พื้นที่สัมผัสของน้ำเย็นแตกต่างจุดกันจะมีผลต่อค่าอุณหภูมิที่วัดได้แตกต่างกัน

จากตารางที่ 6 จากการผลการเปรียบเทียบค่าความต่างของอุณหภูมิของเครื่องประคบเย็นอัตโนมัติ พบว่า *p*-value< 0.0001 แสดงว่า การวัดอุณหภูมิที่พื้นที่สัมผัสของน้ำเย็น แตกต่างจุดกันมีผลต่อค่าอุณหภูมิที่วัดได้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.00

จากน้ำเย็นที่อยู่ในถังเก็บน้ำ ซึ่งเป็นถังสแตนเลสเก็บน้ำเย็น โดยน้ำเย็นที่ถูกนำมาหมุนเวียนเพื่อทำให้แผ่นประคบมีอุณหภูมิตามต้องการจะถูกส่งผ่านสายส่งน้ำไปยังแผ่นประคบโดยการใช้ปั๊มกระแสตรงที่ถูกควบคุมการเปิด-ปิด ผ่านวงจรควบคุมเวลา โดยน้ำที่ไหลไปยังแผ่นประคบและกลับออกมามาจากแผ่นประคบจะถูกส่งกลับมายังถังเก็บน้ำผ่านสายส่งน้ำ[16] ส่วนนระบบทำความเย็นของเครื่องประคบเย็นอัตโนมัติ จะใช้ระบบควบคุมแบบปิด ในส่วนระบบทำความเย็น ระบบควบคุมอุณหภูมิภายในเครื่องประคบเย็นอัตโนมัติ การทำงานของปั๊มจ่ายน้ำเย็นเนื่องจาก มีการแสดงอุณหภูมิปัจจุบันและอุณหภูมิเป้าหมายได้

ระบบควบคุมอัตโนมัติการจ่ายน้ำจะสามารถทำงานตามคำสั่ง 20 นาที พัก 20 นาที ตามโปรแกรมควบคุมที่ตั้งไว้ได้จริงเพื่อลดการเกิดภาวะแทรกซ้อนในการประคบเย็น ได้แก่ หลอดเลือดหดรัดตัว(vasoconstrict) จนบริเวณส่วนนั้นม่วงคล้ำได้[10] ดังนั้น ผู้วิจัยจึงทำการใส่คำสั่ง การพักขึ้นมา จากการทดลองเครื่องสามารถทำการจ่ายน้ำ 20 นาที พัก 20 นาที ได้ตามที่กำหนด โดยใช้ทฤษฎีควบคุมวงจรอิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้ในการจับเวลา ซึ่งวงจรอิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้ในการจับเวลา จะเป็นการใช้เครื่องตั้งเวลาดิจิตอล หรือ Digital Timer ซึ่งเป็นวงจรอิเล็กทรอนิกส์ที่สามารถสร้างสัญญาณคาบ (periodic signals) โดยเครื่องตั้งเวลาดิจิตอลจะมีความแม่นยำกว่าเครื่องตั้งเวลาแบบปกติ โดยมีขนาดเล็กและสามารถส่งสัญญาณได้เมื่อถึงเวลาที่กำหนด[17]เครื่องประคบเย็นอัตโนมัตินี้จะมีข้อจำกัด คือ สามารถประคบตามแขนขาตามลำตัวได้ แต่ไม่

สามารถประคบเย็นในส่วนของรอบใบหน้าและอวัยวะขนาดเล็กได้ เช่น นิ้วมือ เป็นต้น

ข้อจำกัดในเครื่องประคบเย็นอัตโนมัตินี้ คือ เวลาใช้เครื่องประคบเย็นอัตโนมัติจะต้องใช้ในห้องที่มีเครื่องปรับอากาศ ภายในห้องจะต้องมีขนาดใหญ่เพื่อที่จะดึงอุณหภูมิในห้องที่ตั้ง เครื่องประคบเย็นอัตโนมัติ ได้อย่างรวดเร็วเพื่อลดภาระความร้อนของเครื่องประคบเย็นอัตโนมัติ[15]

สรุปผล

จากการทดลองเครื่องระบบทำน้ำเย็นของเครื่องประคบเย็นอัตโนมัติ ค่าอุณหภูมิกำหนดที่เครื่องคอมเพรสเซอร์กับที่ผลิตได้จริงในถังมีความต่างไม่เกิน 5 องศาเซลเซียส ระยะเวลาในการทำความเย็นจะแปรผันกับอุณหภูมิน้ำ ดังนั้น คิดแปรผันได้ตามสูตร

$$y = 0.0009x^2 - 0.2506x + 28.002$$

ค่าอุณหภูมิความต่างระหว่างอุณหภูมิกำหนดที่เครื่องคอมเพรสเซอร์กับอุณหภูมิในถังน้ำเย็นที่เครื่องผลิตได้จริงมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 0 องศาเซลเซียส ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.00 และความสามารถในการผลิตความเย็นได้ตรงตามที่ต้องการเฉลี่ยคิดเป็น 100% ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของอุณหภูมิที่ตั้งค่าที่เครื่องกับอุณหภูมิในถังน้ำเย็นที่ผลิตได้มีค่าเท่ากับ 0 ค่าเฉลี่ยรวมของการสูญเสียความเย็นอยู่ที่ 3.92 องศาเซลเซียส ที่ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 0.28 ค่า p-value = 0 ซึ่งน้อยกว่าระดับนัยสำคัญ 0.001, p-value < 0.0001 ระบบควบคุมอัตโนมัติการจ่ายน้ำจะสามารถทำงานตามคำสั่ง 20 นาที พัก 20 นาทีตามโปรแกรมควบคุมที่ตั้งไว้ได้จริง

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยนี้สำเร็จลงได้ได้ด้วยดี เนื่องจากได้รับความกรุณาอย่างสูงจากอาจารย์คณะวิศวกรรมศาสตร์และคณะแพทยศาสตร์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จักร ชวนอาษา ผู้ช่วยศาสตราจารย์แพทย์หญิง ปรียพรรณ อรุณากูร รองศาสตราจารย์นายแพทย์บุญชนะ พงษ์เจริญ และ นางเอมอร เอี่ยมสำอาง เป็นที่ปรึกษางานวิจัย ขอขอบคุณนักศึกษาปริญญาโทคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ศูนย์รังสิต นายอัครวัฒน์ เตชะมณีสถิตในการช่วยประกอบเครื่อง และขอขอบคุณผู้สนับสนุนงานวิจัย คณะกรรมการวิจัยและคณะกรรมการฝ่ายจริยธรรม ที่ให้คำแนะนำปรึกษาตลอดจนปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความเอาใจใส่อย่างดียิ่ง ผู้วิจัยตระหนักถึงความตั้งใจจริงและความทุ่มเทของอาจารย์ในการขัดเกลางานจนสำเร็จ และขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ผลงานนี้ได้รับการสนับสนุนจากแหล่งทุนงบประมาณโรงพยาบาลธรรมศาสตร์เฉลิมพระเกียรติ ปี 2565 ครั้งที่ 2

เอกสารอ้างอิง

1. F. Michael Gloth, III, MD. Chapter 1 Introduction. In: F. Michael Gloth, III, MD., editor. Handbook of pain Relief in older Adults.2nd ed. New York: Humana Press; 2011.
2. Miller, K.M., &Perry, P.A. Relaxation technique and postoperative pain in patients undergoing cardiac surgery. Heart Lung.1990; 19(2):136-146.
3. The European Pain Federation EFIC. What is the definition of pain? [internet]. The European Pain Federation EFIC: International Association for the Study of Pain; 2022 [cited 2022 Dec 24]. Available

from: https://europeanPainfederation.eu/what-is-pain/
4. สุพร พลยานันท์. การพยาบาลผู้ป่วยที่ได้รับความเจ็บปวด. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์แม็ค; 2528.
5. Chao Hao, Chao Li, Ruiqi Cao, Yike Dai, Chongyang Xu, Lifeng Ma, Ai Guo, Haomiao Yu. Effects of Perioperative Fascia Iliaca Compartment Block on Postoperative Pain and Hip Function in Elderly Patients with Hip Fracture. SAGE [internet]. 2022 [cited 2022 Dec 24]; 13:1-8. Available from:http://journals.sagepub.com/doi/epdf/10.1177/21514593221092883
6. ราชวิทยาลัยวิสัญญีแพทย์แห่งประเทศไทยร่วมกับสมาคมการศึกษาเรื่องความปวดแห่งประเทศไทย.บทนำ. ใน:สมบูรณ์ เทียนทอง,บรรณาธิการ.แนวทางการพัฒนาการระงับปวดเฉียบพลันหลังผ่าตัด. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: ราชวิทยาลัยวิสัญญีแพทย์แห่งประเทศไทย; 2562.
7. ภาวิณี ปางทิพย์อำไพ, ทัศนีย์ ใจเย็น. การระงับความรู้สึกศัลยกรรมกระดูกและข้อ. ใน: มานี รักษาเกียรติศักดิ์, เบญจรัตน์ หยกอุบล,กำแหง วัชรักษะ,ขนิษฐา ไกรประสิทธิ์,ปาริชาต อภิเดชากุล ,บรรณาธิการ.ตำราวิสัญญีพื้นฐานและหน่วยงานปฏิบัติ. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์ศิริราชพยาบาล คณะแพทย์ศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล; 2560. 41-67.
8. Martin Dunbar, BSc (Hons), PhD. Anatomy and physiology of pain. In: Michael Serpell, editor. Handbook of pain management. 1st ed. London: CMG; 2008.
9. Ronald Melzack and Patrick D. WALL. Pain Mechanisms: A New Theory: A gate control system modulates sensory input from the skin before it evokes pain perception and response. Science 1965; 150(3699):971-979.
10. พีรยุทธ สิทธิไชยากุล. เอกสารประกอบการสอนรายวิชาพยาธิวิทยาทั่วไป (405313) ปีการศึกษา 2554 เรื่อง Acute and Chronic Inflammation[อินเทอร์เน็ต]. คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร: ภาควิชาพยาธิวิทยาและนิติเวชศาสตร์; 2554 [เข้าถึงเมื่อ 13 มีนาคม 2565].เข้าถึงได้จาก: https://www.med.nu.ac.th/pathology/405313/book54/Inflammation.pdf
11. Martin Alfuth,Marion Strietzel, Vogler Tim, Dieter Rosenbaum, Dennis Liem. Cold versus cold compression therapy after shoulder arthroscopy: A prospective randomized clinical trial. Knee Surg. Sports Traumatol. Arthrosc. 2016;24(7):2209-2215.
12. เย็นใจ พิมพ์บรรณ, อรทัย สุทธิอาจ, เกษสุดา วังขุนพรหม. ผลการจัดการความปวดร่วมกับการประคบเย็นในผู้ป่วยหลังผ่าตัดยึดตรึงกระดูกขาในหอผู้ป่วยออร์โธปิดิกส์. วารสารวิชาการสาธารณสุขจังหวัดมหาสารคาม. 2564; 5(10):44-54.
13. ไวพจน์ ศรีธัญ, ราชันย์ ภู่ระหงษ์. บทที่ 1 หลักการของเครื่องทำความเย็น.ใน:ไวพจน์ ศรีธัญ,ราชันย์ ภู่ระหงษ์,บรรณาธิการ. เครื่องทำความเย็น (Refrigeration). พิมพ์

ครั้งที่ 1. กรุงเทพมหานคร: บริษัท วังอักษร จำกัด; 2562.

14.Dorfman, A.Sh. Chapter 10 Manufacturing Equipment Operation. In: Afshin J. Ghajar, editor. Conjugate problems in convective heat transfer.1st ed. New York: CPC press; c2010.

15. Young I. Cho, E.N. Ganic, James P. Hartnett, W.M. Rohsenow.Basic concepts of Heat Transfer. In: Warren M. Rohnsenow, James P. Hartnett, Young I. Cho, editors. Handbook of Heat Transfer. 3rd ed. New York: McGraw-Hill;1998.

16.Naichangmashare. Pump [EP.2]: Centrifugal pump หรือ ปั๊มหอยโข่ง ฉบับพื้นฐาน [อินเทอร์เน็ต]. นนทบุรี:นายช่างมาแชร์; 2020[เข้าถึงเมื่อ 15 สิงหาคม 2565]. เข้าถึงได้จาก:https://www.nai-changmashare.com/2020/02/16/pump-ep2-centrifugalpump/

17.ElProCus. What is Digital Timer: Circuit Diagram and Its Working. [internet]. [ม.ป.ท.]: ElProCus; 2013 [เข้าถึงเมื่อ 15 สิงหาคม 2565]. เข้าถึงได้จาก: https://www.elprocus.com/digital-timer-circuit-diagram-and-its-working/

18.ปรเมธ ประเสริฐยิ่ง. การออกแบบระบบน้ำเย็นพลังงาน [อินเทอร์เน็ต].[ม.ป.ท.]: Brain Storm; 2563 [เข้าถึงเมื่อ 14 มกราคม 2565]. เข้าถึงได้จาก:http://www.parameth.info/post/การออกแบบระบบน้ำเย็นและพลังงาน

ประสิทธิผลของการพัฒนาแนวปฏิบัติการพยาบาลตามหลักฐานเชิงประจักษ์สำหรับผู้ป่วยเด็กที่ได้รับการบำบัดด้วยออกซิเจนแบบผสมอากาศอัตราการไหลสูง

ภากร ชูพินิจรอบคอบ

รับบทความ: 29 พฤศจิกายน 2565; แก้ไขครั้งที่ 1: 31 มกราคม 2566; แก้ไขครั้งที่ 2: 20 กุมภาพันธ์ 2566; ตอบรับ; 24 กุมภาพันธ์ 2566

บทคัดย่อ

บทนำ: เด็กที่ติดเชื้อทางเดินหายใจส่วนล่างมักต้องได้รับการบำบัดด้วยออกซิเจนเพื่อป้องกันภาวะพร่องออกซิเจนของเนื้อเยื่อและช่วยลดอาการหายใจลำบาก การบำบัดด้วยออกซิเจนแบบผสมอากาศอัตราการไหลสูง Heated humidified high flow nasal cannula (HHHFNC) พบว่า ช่วยลดการหายใจลำบาก, อัตราการหายใจ, อัตราการเต้นของหัวใจและเพิ่มค่าออกซิเจนในเลือด ปัจจุบันแนวทางการบำบัดวิธีนี้ในหน่วยงานไม่ชัดเจน การดูแลมีความหลากหลายและเกิดภาวะแทรกซ้อน ดังนั้น ผู้วิจัยได้พัฒนาแนวปฏิบัติการพยาบาลโดยการนำเอาหลักฐานเชิงประจักษ์ที่มีคุณภาพและน่าเชื่อถือมาปฏิบัติเพื่อให้เกิดผลลัพธ์ที่ดีต่อไป

วัตถุประสงค์: ศึกษาประสิทธิผลของการพัฒนาแนวปฏิบัติการพยาบาลตามหลักฐานเชิงประจักษ์สำหรับผู้ป่วยเด็กที่ได้รับการบำบัดด้วย HHHFNC

วิธีดำเนินการวิจัย: กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้ป่วยเด็ก อายุ 1-5 ปี ที่ติดเชื้อระบบทางเดินหายใจส่วนล่าง จำนวน 60 ราย แบ่งเป็นกลุ่มที่ได้รับการพยาบาลตามปกติ 30 ราย เก็บข้อมูลโดยใช้วิธีทบทวนแฟ้มเวชระเบียน (Chart review) และกลุ่มที่ได้รับแนวปฏิบัติฯ จำนวน 30 ราย และบุคลากรทางสุขภาพ 45 ราย เครื่องมือ ได้แก่ แบบบันทึกข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ป่วยเด็ก แบบสอบถามข้อมูลส่วนบุคคลของบุคลากรทางสุขภาพ แบบบันทึกสัญญาณชีพและอาการเปลี่ยนแปลง แบบสอบถามความพึงพอใจของบุคลากรทางสุขภาพ และแนวปฏิบัติการพยาบาลฯ ซึ่งเครื่องมือผ่านการพิจารณาจากผู้ทรงคุณวุฒิ 3 ท่าน ค่าดัชนีความตรงตามเนื้อหา (CVI) เท่ากับ 0.98 วิเคราะห์ด้วยสถิติแบบบรรยาย independent t-test และ Mann-Whitney U tests

ผลการศึกษา: 1) ค่าเฉลี่ยของอัตราการหายใจชั่วโมงที่ 1 และ 24 หลังได้รับ HHHFNC ของกลุ่มหลังใช้แนวปฏิบัติฯ น้อยกว่ากลุ่มที่ได้รับการพยาบาลตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 และ ชั่วโมงที่ 6 และ 12 หลังได้รับ HHHFNC ทั้ง 2 กลุ่มไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p>.05) 2) ค่าเฉลี่ยของค่าออกซิเจนในเลือดชั่วโมงที่ 1, 6 และ 12 หลังได้รับ HHHFNC ทั้ง 2 กลุ่มไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p>.05) และสูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .001 ในชั่วโมงที่ 24 3) ค่าเฉลี่ยของ High flow scores ชั่วโมงที่ 1 และ 24 หลังได้รับ HHHFNC ทั้ง 2 กลุ่มไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p>.05) และชั่วโมงที่ 6 และ 12 หลังได้รับ HHHFNC ในกลุ่มที่ได้รับการพยาบาลตามปกติน้อยกว่ากลุ่มหลังใช้แนวปฏิบัติฯอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 4) จำนวนวันนอนโรงพยาบาลของกลุ่มหลังใช้แนวปฏิบัติฯน้อยกว่ากลุ่มที่ได้รับการพยาบาลตามปกติอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ และค่าเฉลี่ยของค่าใช้จ่ายในการนอนโรงพยาบาลในกลุ่มที่ได้รับการพยาบาลตามปกติน้อยกว่ากลุ่มหลังใช้แนวปฏิบัติฯ 5) ปัญหาในการใช้งานในกลุ่มหลังใช้แนวปฏิบัติฯ น้อยกว่า 6) ความพึงพอใจของบุคลากรทางสุขภาพอยู่ในระดับสูง

สรุป: HHHFNC ลดอาการทางคลินิกได้ตั้งแต่ชั่วโมงแรกหลังจากได้รับการบำบัด ลดอัตราการหายใจ เพิ่มค่าออกซิเจนในเลือด ลดค่าคะแนน High flow score และบุคลากรทางสุขภาพมีความพึงพอใจ แนวปฏิบัติฯ มีความง่าย, สะดวก, ชัดเจนและความเหมาะสมในสถานการณ์จริงของหน่วยงานและประหยัดเวลาในการพยาบาล

คำสำคัญ: ออกซิเจนแบบผสมอากาศอัตราการไหลสูง, ติดเชื้อทางเดินหายใจ, ผู้ป่วยเด็ก, แนวปฏิบัติทางการพยาบาล, การพยาบาล

หัวหน้างานการพยาบาลผู้ป่วยกุมารเวชกรรม 1 โรงพยาบาลธรรมศาสตร์เฉลิมพระเกียรติ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ปทุมธานี 12120

Corresponding E-mail: yuipakorn@gmail.com

Effectiveness of implementing Evidence-Based Nursing Practice for pediatric patients receiving heated humidified high-flow nasal cannula (HHHFNC)

Pakorn Chupinijrobkob

Received: November 29, 2022; Received in first revision: January 31, 2023; second revision: February 20, 2023; Accepted: February 24, 2023

Abstract

Background: Children with lower tract respiratory infections require oxygen therapy to prevent tissue hypoxia and mitigate dyspnea. Heated humidified high flow nasal cannula (HHHFNC) has been reported to improve clinical outcomes by decreasing respiratory rate, heart rate, and dyspnea and increasing oxygen in the blood. However, HHHFNC oxygen therapy guideline has not been explicitly resulting in various and ineffective nursing care. Therefore, researchers applied was developed a nursing practice guideline based on evidence-based practice and implementing them to improve health outcomes among pediatric patients.

Objective: This research aimed to develop and implement the evidence-based nursing practice (EBNP) guidelines for pediatric patients receiving HHHFNC.

Material and methods: The sample comprised of 60 pediatric patients aged between 1 and 5 years old. Thirty participants were enrolled in the control group (receiving nursing standard care), and 30 were in the treatment group (receiving care as EBNP guidelines). Twenty-two healthcare providers took care of these 60 patients. The instruments included pediatric patient demographic, healthcare provider demographic, high flow scores and vital signs from patient records, parent satisfaction, and healthcare provider satisfaction. Three experts validated all tools. The EBNP was validated by experts, Content validity index (CVI) was 0.98. In addition, descriptive statistics, independent t-test, and Mann-Whitney tests were performed.

Result: The study results were as follows 1) the mean score of respiratory rates at the 1st and 24th hours were significantly different between before and after development of EBNP ($p<.05$) but at the 6th and 12th hours were not significantly different, 2) the mean score of oxygen saturation at 1st, 6th and 12th hours were not significantly different between before and after the development of EBNP while at 24th hour were significantly different ($p<.001$), 3) the mean score of high flow scores at 1st and 24th hours were not significantly different between before and after the development of EBNP while, at 6th and 12th hours were significantly different ($p<.05$), 4) the hospital length of stay and medical expenditure were not significantly different between before and after the development of EBNP, 5) Nursing problems had decreased in EBNP group, 6) healthcare provider reported a higher level of satisfaction with EBNP when compared to the standard care.

Conclusion: HHHFNC treatment can improve clinical outcomes in the 1st hour, reduce respiratory rate, heart rate, high flow scores, and enhance healthcare provider satisfaction. EBNP is beneficial in its, clarification, applicability, feasibility, appropriateness, and time saving.

Keywords: Heated humidified high-flow nasal cannula, respiratory infection, pediatric patient, Evidence-based nursing practice, nursing

Head Nurse of Pediatrics ward 1, Thammasat University Hospital, Thammasat University, Pathum Thani 12120

Corresponding E-mail: yuipakorn@gmail.com

บทนำ

การติดเชื้อในระบบทางเดินหายใจในเด็กเป็นสาเหตุหลักของการเข้ารับการรักษาในโรงพยาบาล ซึ่งพบได้บ่อยและเป็นปัญหาทางสาธารณสุขที่สำคัญ โดยเฉพาะการติดเชื้อในทางเดินหายใจส่วนล่างที่ทำให้เด็กป่วยต้องได้รับการบำบัดด้วยออกซิเจนเพื่อป้องกันภาวะพร่องออกซิเจนของเนื้อเยื่อและช่วยลดอาการหายใจลำบาก

Heated humidified high flow nasal cannula (HHHFNC) เป็นอุปกรณ์ช่วยหายใจแบบไม่รุกล้ำ (Non-invasive) ที่ใช้ออกซิเจนที่มีความเข้มข้นมีอัตราการไหลสูงและมีแรงดันบวกที่ต่อเนื่องเข้าสู่ทางเดินหายใจในช่วงหายใจเข้า โดยใช้การผสมระหว่างอากาศกับออกซิเจนร่วมกับระบบความร้อนและความชื้น ผ่านทางสายออกซิเจนทางจมูก (nasal cannula) ซึ่งสามารถปรับอัตราการไหลของอากาศ (flow) และระดับความเข้มข้นของออกซิเจนในอากาศที่หายใจเข้าได้ (วัดเป็นสัดส่วนของออกซิเจนต่อก๊าซที่หายใจเข้าทั้งหมด (fraction of inspired O_2: FiO_2) ขึ้นกับ flow ของผู้ป่วยและ FiO_2 ที่ผู้ป่วยต้องการ [1-3] ในปัจจุบันการบำบัดด้วยออกซิเจนชนิด HHHFNC ได้รับการยอมรับและนำมาใช้กับผู้ป่วยเพิ่มมากขึ้น[4] โดยพบว่า มีผลลัพธ์ทางคลินิกที่ดีในผู้ป่วยเด็กที่มีภาวะหายใจลำบาก โดยพบว่า ทำให้ผู้ป่วยเด็กหายใจได้ดีขึ้น ช่วยลดอัตราการหายใจ ลดอัตราการเต้นของหัวใจ ลดการหายใจลำบาก และเพิ่มค่าออกซิเจนในเลือดได้ [1-3] ลดการใส่ท่อช่วยหายใจ[5-6] ลดการย้ายเข้าหอผู้ป่วยวิกฤต[5, 7-8] ลดความล้มเหลวของการหย่าท่อช่วยหายใจ ลดระยะเวลาการนอนโรงพยาบาล และลดค่ารักษาพยาบาล[2, 4, 9]

จากการทบทวนวรรณกรรมพบงานวิจัยเกี่ยวกับการใช้หลักฐานเชิงประจักษ์สำหรับการบำบัดด้วยออกซิเจนชนิด HHHFNC ในผู้ป่วยเด็กในประเทศไทยยังมีค่อนข้างน้อย การศึกษาส่วนใหญ่เกี่ยวกับความพึงพอใจต่อการใช้ออกซิเจนชนิดนี้ ค่าใช้จ่ายเมื่อนอนโรงพยาบาล จำนวนวันนอนโรงพยาบาล เป็นต้น และยังพบว่า การปฏิบัติของพยาบาลยังมีความหลากหลายและพยาบาลบางส่วนยังมีความรู้สึกกังวลในการใช้อุปกรณ์และมีความกังวลเรื่องการเตรียมอุปกรณ์ให้ถูกต้องและครบถ้วน รวมทั้งยังไม่สามารถประเมินความผิดปกติในการทำงานของเครื่องมือได้ พยาบาลใช้ความรู้และประสบการณ์การดูแลที่แตกต่างกัน การเตรียมอุปกรณ์และการต่ออุปกรณ์มีความแตกต่างกัน การปฏิบัติพยาบาลในการดูแลผู้ป่วยเด็กที่ได้รับออกซิเจนชนิดนี้ยังไม่ชัดเจนและมีแนวทางที่แตกต่างไปของแต่ละหน่วยงาน เช่น การประเมินและติดตามอาการ การใช้เครื่องมือ การหย่าออกซิเจน และการดูแลผิวหนังบริเวณใบหน้าที่ติดสายออกซิเจน เป็นต้น

จากปัญหาดังกล่าวผู้วิจัยได้พัฒนาแนวปฏิบัติการพยาบาลตามหลักฐานเชิงประจักษ์สำหรับผู้ป่วยเด็กที่ได้รับการบำบัดด้วย HHHFNC และศึกษาถึงประสิทธิผลของการพัฒนาแนวปฏิบัติการพยาบาลตามหลักฐานเชิงประจักษ์สำหรับผู้ป่วยเด็กที่ได้รับการบำบัดด้วย HHHFNC โดยเปรียบเทียบกับการใช้ HHHFNC ในช่วงก่อนและหลังการพัฒนาแนวปฏิบัติฯ โดยผลลัพธ์ทางคลินิกที่ประเมิน ได้แก่ อาการทางคลินิกของผู้ป่วย อัตราการหายใจ ค่าความเข้มข้นออกซิเจนในเลือดและค่าคะแนน High flow score รวมถึงปัญหาในการใช้งาน จำนวนวันนอนโรงพยาบาลและค่ารักษาพยาบาล และความพึงพอใจของบุคลากรทางสุขภาพต่อแนวปฏิบัติการพยาบาลตามหลักฐานเชิงประจักษ์สำหรับผู้ป่วยเด็กที่ได้รับการบำบัดด้วย HHHFNC เพื่อสร้างแนว

ทางการพยาบาลที่เหมาะสมและเป็นมาตรฐาน ตลอดจนจะส่งผลให้เกิดการพัฒนาคุณภาพของการบริการพยาบาลและนำไปสู่การพัฒนาคุณภาพของโรงพยาบาลต่อไป

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาถึงประสิทธิผลของการพัฒนาแนวปฏิบัติการพยาบาลตามหลักฐานเชิงประจักษ์สำหรับผู้ป่วยเด็กที่ได้รับการบำบัดด้วย HHHFNC ต่ออาการทางคลินิกของผู้ป่วย อัตราการหายใจ ค่าความเข้มข้นของออกซิเจนในเลือดและค่าคะแนน High Flow score วัดชั่วโมงที่ 0, 1, 6, 12 และ 24 หลังจากได้รับการบำบัดด้วย HHHFNC

วิธีการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้เป็นการวิจัยแบบกึ่งทดลอง (quasi experimental design)

ขนาดตัวอย่างคำนวณจาก งานวิจัยเรื่องประสิทธิผลของการพัฒนาแนวปฏิบัติการพยาบาลทางคลินิกสำหรับผู้ป่วยเด็กที่ได้รับออกซิเจนที่มีอัตราการไหลสูงในโรงพยาบาลสมุทรปราการ [2] คำนวณค่าขนาดอิทธิพลจากสูตรของแกลส[10] คือ

$$d = \frac{X_E - X_C}{SD_C}$$

d = ขนาดอิทธิพล

X_E= ค่าเฉลี่ยจำนวนวันนอนของกลุ่มทดลอง

X_C= ค่าเฉลี่ยจำนวนวันนอนของกลุ่มควบคุม

SD_C=ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจำนวนวันนอนของกลุ่มควบคุม

$$d = \frac{4.68 - 7.04}{2.01}$$

$$= -1.17$$

จากการคำนวณได้ค่าอิทธิพลขนาดใหญ่ เปิดตารางการคำนวณกลุ่มตัวอย่างของโคเฮน[11] ด้วยการวิเคราะห์แบบ one-tailed test dependent t-test กำหนดอำนาจการทดสอบ (Power analysis) .80, Significance level (α).05 ขนาดกลุ่มตัวอย่างที่เหมาะสม คือ 25 คน เพื่อเป็นการป้องกันการสูญหายของข้อมูลจึงเพิ่มขนาดของกลุ่มตัวอย่าง 20% แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมอย่างละ 30 คน

<u>การเลือกตัวอย่าง/เกณฑ์การคัดเข้า</u>

1.ผู้ป่วยเด็กอายุ 1 ถึง 5 ปีที่เข้ารับการรักษาในงานการพยาบาลผู้ป่วยกุมารเวชกรรม 1 และ 2 ได้รับการวินิจฉัยติดเชื้อในระบบทางเดินหายใจส่วนล่างและจำเป็นต้องได้รับ HHHFNC

2.บุคลากรทางสุขภาพที่ปฏิบัติงานอยู่ในช่วงที่เก็บข้อมูล ได้แก่ พยาบาลงานการพยาบาลผู้ป่วยกุมารเวชกรรม 1 และ 2 จำนวน 22 ราย (ไม่ใช่พยาบาลกลุ่มทีมพัฒนาแนวปฏิบัติฯ), กุมารแพทย์หรือแพทย์ประจำบ้านที่ให้การรักษาผู้ป่วยเด็กในงานการพยาบาลผู้ป่วยกุมารเวชกรรม 1 และ 2 จำนวน 5 ราย และผู้ช่วยพยาบาลงานการพยาบาลผู้ป่วยกุมารเวชกรรม 1 และ 2 จำนวน 18 ราย รวมทั้งสิ้น 45 ราย

<u>เกณฑ์การคัดออกจากการวิจัยและการถอนอาสาสมัครออกจากการวิจัย</u>

1. บิดา มารดาหรือผู้ปกครองไม่ยินยอมหรือถอนตัวออกจากการวิจัยในขณะที่ทำการทดลอง

2. ผู้ป่วยที่มีโรคประจำตัวที่มีผลต่อการใช้ HHHFNC ได้แก่ ผู้ป่วยโรคปอดเรื้อรัง ผู้ป่วยที่ติดออกซิเจน และผู้ป่วยที่มีโรคหัวใจแต่กำเนิด เป็นต้น

3. การถอนผู้ร่วมวิจัยหรือยุติการเข้าร่วมวิจัย เมื่อมีการย้ายผู้ป่วยไปยังหน่วยงานอื่นก่อนการยุติการใช้การบำบัดด้วย HHHFNC

<u>การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง</u>

กลุ่มตัวอย่างเลือกแบบเฉพาะเจาะจงโดยกลุ่มควบคุม ใช้การศึกษาย้อนหลัง ในช่วง

เวลาเดียวกันของปีที่ผ่านมา และกลุ่มทดลองเก็บข้อมูลภายหลังจากการใช้แนวปฏิบัติฯ เป็นระยะเวลา 3 เดือน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินการวิจัย ได้แก่

แนวปฏิบัติการพยาบาลตามหลักฐานเชิงประจักษ์สำหรับผู้ป่วยเด็กที่ได้รับการบำบัดด้วย HHHFNC ซึ่งผู้วิจัยพัฒนาขึ้นร่วมกับทีมพัฒนาแนวปฏิบัติฯ และได้ทำการตรวจสอบความตรงของเนื้อหา ความถูกต้องและเหมาะสมโดยผ่านผู้ทรงคุณวุฒิทั้งสิ้น 3 ท่าน ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านระบบทางเดินหายใจในเด็ก ค่าดัชนีความตรงตามเนื้อหา (CVI) = 0.98 จากนั้นนำไปจัดทำเป็นคู่มือเพื่อให้กับบุคลากรทางสุขภาพ

เครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่

1) แบบบันทึกข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ป่วยเด็ก ที่ประกอบด้วยคำถามทั้งปลายเปิดและปิด เกี่ยวกับ อายุ เพศ การวินิจฉัยโรค โรคประจำตัว ผลภาพวินิจฉัยทางรังสีปอด วันที่เข้ารับการรักษา จำนวนวันที่นอนโรงพยาบาล จำนวนวันที่ต้องได้รับการบำบัดด้วย HHHFNC การใส่ท่อช่วยหายใจ การย้ายเข้าหอผู้ป่วยวิกฤต และค่ารักษาพยาบาล

2) แบบบันทึกสัญญาณชีพและอาการเปลี่ยนแปลง ลักษณะเป็นตารางบันทึกค่าคะแนน ประกอบด้วย วันที่ เวลา สัญญาณชีพ ได้แก่ อุณหภูมิร่างกาย อัตราการเต้นของหัวใจ อัตราการหายใจ ค่าความเข้มข้นของออกซิเจนในเลือดและค่าคะแนน High flow score ก่อนและหลังได้รับการบำบัดด้วย HHHFNC โดยแต่ละหัวข้อมีค่าคะแนน 0, 1 และ 2 คะแนน แบ่งค่าระดับความรุนแรงของอาการออกเป็นระดับรุนแรงน้อย (ค่าคะแนนน้อยกว่า 4 คะแนน) ระดับปานกลาง (ค่าคะแนน 4-6 คะแนน) และระดับรุนแรง (ค่าคะแนน 6-10 คะแนน) โดยเครื่องมือนี้ได้สร้างขึ้นโดยคณาจารย์จากภาควิชากุมารเวชศาสตร์ มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ ได้ผ่านการทดสอบความตรงและความเที่ยงของเครื่องมือได้ค่าความเที่ยงตรง 0.98 และค่าความไวและความเฉพาะเจาะจง 0.98

3) แบบสอบถามข้อมูลส่วนบุคคลของบุคลากรทางสุขภาพ ผู้วิจัยสร้างขึ้นจากการทบทวนวรรณกรรมเป็นคำถามปลายปิดและปลายเปิดประกอบด้วยคำถามเกี่ยวกับอายุ ระดับการศึกษา ตำแหน่ง ระยะเวลาปฏิบัติงานและประสบการณ์ในการอบรมเกี่ยวกับการใช้การบำบัดด้วย HHHFNC

4) แบบสอบถามความพึงพอใจของบุคลากรทางสุขภาพต่อการใช้แนวปฏิบัติการพยาบาลตามหลักฐานเชิงประจักษ์สำหรับผู้ป่วยเด็กที่ได้รับการบำบัดด้วย HHHFNC ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ประกอบด้วยข้อคำถามเกี่ยวกับประสิทธิผลของการใช้การบำบัดด้วย HHHFNC ความชัดเจน ความเหมาะสมในการนำไปใช้ในสถานการณ์จริง ความง่าย ความสะดวก และประหยัดเวลา จำนวน 7 ข้อ โดยแบ่งระดับความพึงพอใจมาก พึงพอใจปานกลาง พึงพอใจน้อย และไม่พึงพอใจ ค่าคะแนนความพึงพอใจโดยรวมใช้ประเมินแบบ Rating scale 0-10 คะแนน ค่าคะแนนที่มากกว่า 8 หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด ค่าคะแนน 4-8 คะแนน หมายถึงพึงพอใจปานกลาง และต่ำกว่า 4 คะแนน หมายถึงพึงพอใจน้อย คำนวณหาค่าดัชนีความตรงตามเนื้อหา (CVI) = 0.98

ผู้วิจัยนำเครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูลทั้งหมดไปตรวจสอบความตรงตามเนื้อหาโดยผ่านผู้ทรงคุณวุฒิทั้งสิ้น 3 ท่าน ได้แก่ กุมาร

แพทย์ผู้เชี่ยวชาญด้านระบบทางเดินหายใจในผู้ป่วยเด็ก 1 ท่าน และพยาบาลวิชาชีพที่มีความเชี่ยวชาญและให้การดูแลเด็กโรคระบบทางเดินหายใจ 2 ท่าน จากนั้นปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะและนำมาคำนวณหาค่าดัชนีความตรงตามเนื้อหา (CVI) = 0.98

โครงการวิจัยนี้ได้ผ่านการรับรองจริยธรรมการวิจัยในคนจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคน มธ. สาขาแพทยศาสตร์ เมื่อวันที่ 30 ธันวาคม 2563 หนังสือรับรองเลขที่ MTU-EC-OO-6-238/63 จากนั้นผู้วิจัยดำเนินการขออนุญาตเก็บข้อมูลและทำการวิจัยในโรงพยาบาลธรรมศาสตร์เฉลิมพระเกียรติก่อนดำเนินการศึกษาวิจัย การเข้าร่วมงานวิจัยของกลุ่มตัวอย่างเป็นไปด้วยความสมัครใจ ผู้เข้าร่วมวิจัยสามารถปฏิเสธการเข้าร่วมวิจัยได้ และสามารถบอกเลิกการเข้าร่วมการวิจัยหรือยุติการให้ข้อมูลต่าง ๆ ทุกเมื่อ ไม่มีการเปิดเผยชื่อและนามสกุลของกลุ่มตัวอย่าง เมื่อผู้ปกครองยินยอมให้เด็กเข้าร่วมงานวิจัย ผู้วิจัยให้ผู้ปกครองลงนามยินยอมในการเข้าร่วมงานวิจัยก่อนทำการวิจัย

ขั้นตอนของการดำเนินการวิจัย แบ่งออกเป็น 4 ระยะ ตามรูปแบบการใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ของ Soukup[12] ได้แก่

ระยะที่ 1 *Evidence-Trigger phase* ระยะนี้เป็นการประเมินสถานการณ์การปฏิบัติการพยาบาลเด็กที่ได้รับการบำบัดด้วย HHHFNC ของพยาบาล ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ปัญหาในการปฏิบัติการพยาบาลและวางแผนการพัฒนาแนวทางการปฏิบัติการพยาบาล ผู้วิจัยดำเนินการเก็บข้อมูลย้อนหลังของกลุ่มควบคุม เป็น Retrospective control โดย การทบทวนแฟ้มเวชระเบียน (chart review) จากบันทึกทางการแพทย์และพยาบาลในกลุ่มผู้ป่วยเด็กที่มีปัญหาติดเชื้อในระบบทางเดินหายใจส่วนล่างที่ได้รับการบำบัดด้วย HHHFNC โดยได้รับการพยาบาลตามแนวปฏิบัติตามปกติจนครบ 30 ราย

การเตรียมผู้ช่วยวิจัย ผู้ช่วยวิจัยเป็นพยาบาลวิชาชีพ ปฏิบัติงานในการดูแลผู้ป่วยเด็กที่มีปัญหาทางระบบทางเดินหายใจ ประสบการณ์ทำงานมากกว่า 5 ปี จำนวน 1 คน ผู้วิจัยจะทำความเข้าใจเกี่ยวกับวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล การใช้เครื่องมือเก็บข้อมูล โดยเปิดโอกาสให้ผู้ช่วยวิจัยซักถามข้อสงสัยก่อนการทดลองใช้แบบเก็บข้อมูล ผู้ช่วยวิจัยจะสังเกตผู้ป่วยรายเดียวกันกับผู้วิจัยจำนวน 5 รายและนำค่าจากการสังเกตที่ได้มาคำนวณหาค่าความเที่ยงระหว่างผู้สังเกตได้ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาครอนบาคเท่ากับ 1 ซึ่งผู้ช่วยวิจัยจะช่วยในการเก็บรวบรวมข้อมูลในกลุ่มทดลอง

ระยะที่ 2 *Evidence- Supported phase* สืบค้นหลักฐานเชิงประจักษ์และประเมินคุณภาพของหลักฐานเชิงประจักษ์โดยการใช้เกณฑ์การประเมินของราชวิทยาลัยอายุรแพทย์แห่งประเทศไทย พ.ศ. 2544 โดยผู้สร้างแนวปฏิบัติทั้งสิ้น 7 คน สืบค้นจากฐานข้อมูลอิเลคทรอนิกส์ทางการพยาบาลและวิทยาศาสตร์สุขภาพ ฐานข้อมูลงานวิจัยหรือวิทยานิพนธ์ออนไลน์ การสืบค้นด้วยมือจากวารสาร หนังสือ และบทความต่างๆ ได้หลักฐานเชิงประจักษ์ที่น่าเชื่อถือได้ ผลการประเมินหลักฐานที่เกี่ยวข้องและบทความวิชาการที่ผ่านเกณฑ์และมีความน่าเชื่อถือสามารถนำไปสู่การปฏิบัติได้ จำนวน 22 เรื่อง เป็น Level A 5 เรื่อง Level B 6 เรื่อง Level C 2 เรื่อง และ level D 9 เรื่อง แล้วนำมาวิเคราะห์และสังเคราะห์สร้างขึ้นใหม่เป็นแนวปฏิบัติการพยาบาลตามหลักฐานเชิงประจักษ์สำหรับผู้ป่วยเด็กที่ได้รับการบำบัดด้วยออกซิเจนแคนนูลาชนิดที่มีอัตราการไหลขนาดสูง คำนวณหาค่าดัชนีความตรงตามเนื้อหา (CVI) = 0.98 โดยแนวปฏิบัติการพยาบาล

ประกอบด้วยขั้นตอนของการเตรียมเครื่องมือและอุปกรณ์ ได้แก่ การเตรียมเครื่อง HHHFNC สายออกซิเจนแคนูลา ข้อต่อต่างๆ เกจ์ออกซิเจน เป็นต้น การประเมินและติดตามอาการของผู้ป่วย โดยประเมินตั้งแต่ช่วงแรกรับขณะให้การบำบัด และภายหลังจากการบำบัดด้วย HHHFNC การเฝ้าระวังอาการแทรกซ้อนและการพยาบาล เช่น การจัดการละอองน้ำในสายวงจร การดูแล Nose and airway care การยึดตรึงสายออกซิเจน เป็นต้น การตั้งและปรับเครื่อง HHHFNC โดยมีการปรับอัตราการไหลและค่าความเข้มข้นของออกซิเจนตามความรุนแรงของอาการของผู้ป่วย ซึ่งเมื่ออาการคงที่จะเข้าสู่การหย่าเครื่อง HHHFNC

ระยะที่ 3 *Evidence- Observed phase* จัดกิจกรรมการฝึกอบรมให้ความรู้และฝึกการปฏิบัติการใช้ HHHFNC ให้กับบุคลากรพยาบาลคนละ 1 ครั้ง ใช้ระยะเวลาประมาณ 3 ชั่วโมงและมอบคู่มือแนวปฏิบัติการพยาบาลตามหลักฐานเชิงประจักษ์สำหรับผู้ป่วยเด็กที่ได้รับการบำบัดด้วย HHHFNC เพื่อให้ศึกษาและทบทวนในการนำแนวปฏิบัติไปใช้ จากนั้นติดตามภายหลังจากการใช้แนวปฏิบัติฯ เป็นระยะเวลา 3 เดือน

ระยะที่ 4 *Evidence-Based phase* ผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยประเมินผลลัพธ์ของการใช้แนวปฏิบัติฯ ด้วยการใช้การประเมินและการตอบแบบสอบถาม ใช้แบบบันทึกข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ป่วยเด็ก แบบบันทึกสัญญาณชีพและอาการเปลี่ยนแปลงและค่าคะแนน High flow score โดยเก็บข้อมูลอัตราการหายใจ ค่าออกซิเจนในเลือดและค่า High flow score ประเมินชั่วโมงที่ 0, 1, 6, 12 และ 24 หลังจากได้รับการบำบัดด้วย HHHFNC หรือถี่กว่านั้นหากอาการของผู้ป่วยไม่คงที่ และเก็บข้อมูลของบุคลากรทางสุขภาพ โดยใช้แบบสอบถามข้อมูลส่วนบุคคลของบุคลากรทางสุขภาพแบบสอบถามความพึงพอใจของบุคลากรทางสุขภาพต่อการใช้แนวปฏิบัติการพยาบาลตามหลักฐานเชิงประจักษ์สำหรับผู้ป่วยเด็กที่ได้รับการบำบัดด้วย HHHFNC

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ป่วยเด็กเล็กวิเคราะห์โดยใช้สถิติบรรยาย ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าต่ำสุด/สูงสุด
2. ข้อมูลส่วนบุคคลของบุคลากรทางสุขภาพ วิเคราะห์โดยใช้สถิติบรรยาย ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าต่ำสุด/สูงสุด
3. เปรียบเทียบความแตกต่างของข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ป่วยเด็กระหว่างกลุ่มที่ได้รับการพยาบาลตามปกติก่อนใช้แนวปฏิบัติและภายหลังการใช้แนวปฏิบัติการพยาบาลด้วยสถิติไคสแควร์ (Chi-square test)
4. เปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยอัตราการหายใจและค่าออกซิเจนในเลือดและค่าคะแนน High flow score ของผู้ป่วยเด็กระหว่างกลุ่มที่ได้รับการพยาบาลตามปกติก่อนใช้แนวปฏิบัติการพยาบาล ด้วยสถิติ Independent t-test เปรียบเทียบความแตกต่างของทั้ง 2 กลุ่มตัวอย่าง หากไม่ผ่านข้อตกลงเบื้องต้นทางสถิติใช้สถิติ Mann-Whitney U test
5. ความพึงพอใจของบุคลากรทางสุขภาพต่อการใช้แนวปฏิบัติการพยาบาล วิเคราะห์โดยใช้สถิติบรรยาย ได้แก่ ความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าต่ำสุด/สูงสุด

ผลการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ในกลุ่มควบคุมเป็นเพศหญิงและในกลุ่มทดลองส่วนใหญ่เป็นเพศชาย กลุ่มควบคุมส่วนใหญ่ป่วยด้วยโรคปอดอักเสบ ร้อยละ 83.3 (25 ราย) และในกลุ่มทดลองป่วยด้วยโรคปอดอักเสบทั้งหมด จำนวนวันที่นอนโรงพยาบาลที่น้อยที่สุดคือ 3 วันทั้งในกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองและมากที่สุดคือ 13 วัน และ 15 วัน ในกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองตามลำดับ ทั้งสองกลุ่มตัวอย่างมีจำนวนวันที่ได้รับ HHHFNC น้อยที่สุดคือ 1 วัน มากที่สุดคือ 9 วัน จำนวนวันที่ได้รับ HHHFNC เฉลี่ย 4.1 วัน และ 3.4 วัน ในกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ตามลำดับ โดยเมื่อเปรียบเทียบจำนวนวันที่ได้รับ HHHFNC ของทั้งสองกลุ่มตัวอย่าง พบว่า มีจำนวนวันที่ได้รับ HHHFNC ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในกลุ่มควบคุมพบภาวะแทรกซ้อนคือมีน้ำในสายออกซิเจนจำนวน 8 ราย คิดเป็นร้อยละ 26.7 และในกลุ่มทดลองพบว่า มีเพียง 1 ราย คือ ผิวหนังบริเวณจมูกและใบหน้าเป็นแผล ผู้ป่วยเด็กทั้งในกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองส่วนใหญ่ไม่มีความต้องการในการใส่ท่อช่วยหายใจ ผู้ป่วยเด็กในกลุ่มทดลอง พบว่า ส่วนใหญ่มีโรคประจำตัวเป็นหอบหืด (Asthma) ซึ่งพบว่ามีโรคประจำตัวมากกว่าในกลุ่มควบคุม ในกลุ่มควบคุมได้รับ HHHFNC/ Airvo-2 ร้อยละ 56.7 และได้รับ HHHFNC with blender ร้อยละ 43.3 ในกลุ่มทดลองได้รับ HHHFNC/ Airvo-2 ร้อยละ 96.7 และได้รับ HHHFNC with blender ร้อยละ 3.3 กลุ่มควบคุมเกิดละอองน้ำในสายออกซิเจนมากที่สุด ร้อยละ 30 และในกลุ่มทดลองพบปัญหานี้ร้อยละ 3.3 (ดังตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 แสดงข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ป่วยเด็ก

ข้อมูลส่วนบุคคล	กลุ่มควบคุม (n = 30)		กลุ่มทดลอง(n = 30)		p-value¥
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	
เพศ					
ชาย	14	46.7	21	70	.067
หญิง	16	53.3	9	30	
อายุ (ปี)					
1	15	50	14	46.7	.889
2-3	13	43.3	13	43.3	
>3-5	2	6.7	3	10	
การวินิจฉัยโรค					
Pneumonia	25	83.3	30	100	.020
Bronchiolitis	5	16.7	0	0	
จำนวนวันนอนโรงพยาบาล					
3	2	6.7	10	33.3	.147
4-7	20	66.7	15	50	
>7	8	26.6	5	16.7	
จำนวนวันนอนโรงพยาบาลเฉลี่ย	6.7		5.33		

ข้อมูลส่วนบุคคล	กลุ่มควบคุม (n = 30)		กลุ่มทดลอง(n = 30)		p-value¥
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ	
จำนวนวันที่ได้รับ HHHFNC					
≤ 3	12	40	18	60	.154
4-5	13	43.3	9	30	
> 5	5	16.7	3	10	
จำนวนวันที่ได้รับ HHHFNC เฉลี่ย	4.1		3.4		
สิทธิการรักษา					
ข้าราชการ	1	3.3	1	3.3	.375
บัตรประกันสุขภาพถ้วนหน้า	28	93.3	28	93.3	
ชำระเงินเอง	1	3.3	1	3.3	
ภาวะแทรกซ้อนจากการได้รับ HHHFNC					
ไม่มี	18	60	29	96.7	.002
ผิวหนังบริเวณจมูกและใบหน้าเป็นแผล/แห้ง	4	13.3	1	3.3	
มีน้ำในสายออกซิเจน/ สำลัก	8	26.7	0	0	
ความต้องการใส่ท่อช่วยหายใจ					
ไม่มี	26	86.7	28	93.3	.640
มี	4	13.3	2	6.7	
โรคประจำตัว					
ไม่มี	22	73.3	13	43.3	.018
มี	8	26.7	17	56.7	
ผลตรวจภาพรังสีปอด					
ปกติ	3	10	1	3.3	.215
Infiltration	24	80	29	96.7	
Atelectasis	1	3.3	0	0	
hyperaeration	2	6.7	0	0	
ชนิดของออกซิเจน HHHFNC ที่ได้รับ					
HHHFNC/ Airvo-2	17	56.7	29	96.7	.002
HHHFNC with blender	13	43.3	1	3.3	
ปัญหาที่เกิดขึ้นขณะได้รับ O2 HHHFNC					
ไม่มี	19	63.3	29	96.7	.007
หม้อน้ำแตก/รั่ว	1	3.3	0	0	
ข้อต่อเลื่อนหลุด	1	3.3	0	0	
มีละอองน้ำในสายออกซิเจน	9	30	1	3.3	

หมายเหตุ ¥ สถิติที่ใช้วิเคราะห์ Chi-Square Test

ตารางที่ 2 แสดงค่าใช้จ่ายตลอดการนอนโรงพยาบาลและค่าใช้จ่ายช่วงที่ได้รับออกซิเจน HHHFNC

ค่าใช้จ่าย	กลุ่มควบคุม (n = 30)			กลุ่มทดลอง (n = 30)		
	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	ค่าเฉลี่ย	ค่าต่ำสุด	ค่าสูงสุด	ค่าเฉลี่ย
ค่าใช้จ่ายตลอดการนอนโรงพยาบาล	11,662	70,001	25,788	12,144	240,886	37,790
ค่าใช้จ่ายช่วงที่ได้รับออกซิเจน HHHFNC	4,425	34,717	18,073	6,927	50,092	24,563

จากตารางที่ 2 พบว่า เมื่อพิจารณาค่าใช้จ่ายในการรักษาในกลุ่มทดลองมีค่าใช้จ่ายมากกว่ากลุ่มควบคุม

ตารางที่ 3 แสดงข้อมูลส่วนบุคคลของบุคลากรทางสุขภาพ

ตัวแปร	กลุ่มตัวอย่างบุคลากรทางสุขภาพ (n = 45)	
	จำนวน	ร้อยละ
เพศ		
หญิง	45	100
ระยะเวลาในการปฏิบัติงานในสาขากุมารเวชกรรม		
0-3 ปี	17	37.7
>3-5 ปี	18	40
>5 ปี	10	22.3
ระดับการศึกษา		
ต่ำกว่าปริญญาตรี	17	37.7
พยาบาลศาสตรบัณฑิต/ปริญญาตรี	23	51.1
พยาบาลศาสตรมหาบัณฑิต/ปริญญาโท	0	0
แพทยศาสตรบัณฑิต	5	11.2
การได้รับการอบรม/ประชุมวิชาการ		
เคย	45	100
ประสบการณ์เกี่ยวกับการบำบัดด้วย HHHFNC ในผู้ป่วยเด็ก		
เคย	45	100
ประสบการณ์เกี่ยวกับปัญหาในการบำบัดด้วย HHHFNC		
เคย	35	77.7
ไม่เคย	10	22.3

จากตารางที่ 3 พบว่า ข้อมูลส่วนบุคคลของบุคลากรทางสุขภาพ ได้แก่ พยาบาลประจำงานการพยาบาลผู้ป่วยกุมารเวชกรรม 1 และ 2 จำนวน 22 ราย (ไม่ใช่พยาบาลกลุ่มทีมพัฒนาแนวปฏิบัติฯ), กุมารแพทย์หรือแพทย์ประจำบ้านที่ให้การรักษาผู้ป่วยเด็กในงานการพยาบาลผู้ป่วยกุมารเวชกรรม 1 และ 2 จำนวน 5 รายและผู้ช่วยพยาบาลที่ประจำงานการพยาบาลผู้ป่วยกุมารเวชกรรม 1 และ 2 จำนวน 18 ราย ที่ปฏิบัติงานอยู่ในช่วงที่เก็บข้อมูล โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นเพศหญิงทั้งหมด อายุงานอยู่ใช่วง 3-5 ปีเป็นส่วนใหญ่ ทั้งหมดได้รับการอบรมและมีประสบการณ์ในการใช้ HHHFNC และส่วนใหญ่เคยมีประสบการณ์เกี่ยวกับปัญหาในการใช้ HHHFNC

ตารางที่ 4 เปรียบเทียบอัตราการหายใจ ค่าออกซิเจนในเลือด ค่าคะแนน High flow score และอัตราการเต้นของหัวใจชั่วโมงที่ 0, 1, 6, 12 และ 24 หลังได้รับ HHHFNC ของผู้ป่วยเด็กระหว่างกลุ่มที่ได้รับการพยาบาลตามปกติก่อนใช้แนวปฏิบัติการพยาบาลและกลุ่มหลังใช้แนวปฏิบัติการพยาบาลด้วยสถิติ Independent t-test และ สถิติ Mann-Whitney U test

การประเมินการตอบสนองต่อการรักษา	กลุ่มผู้ป่วยที่เปรียบเทียบ						t	*p*-value
	กลุ่มควบคุม			กลุ่มทดลอง				
	Min	Max	Mean±SD	Min	Max	Mean±SD		
ค่าเฉลี่ยอัตราการหายใจ								
ชั่วโมงที่ 0	32	64	44.98±9.08	30	68	48.27±9.187	.642	.610
ชั่วโมงที่ 1	28	60	46±9.02	24	66	40.13±10.17	2.364	.021
ชั่วโมงที่ 6	24	66	39.73±9.15	24	56	38.07±8.78	0.720	.475
ชั่วโมงที่12	26	70	40.27±10.95	26	62	36.07±7.87	.000	1.000
ชั่วโมงที่24	26	54	39.4±7.83	24	68	37.73±8.86	2.162	.035
ค่าเฉลี่ยค่าออกซิเจนในเลือด								
ชั่วโมงที่ 0	92	99	94.33±1.30	92	99	94.98±1.87	.362	.762
ชั่วโมงที่ 1	92	100	97.90±2.39	93	100	98.67±1.90	.000	1.000
ชั่วโมงที่ 6	95	100	98.37±1.564	96	100	99.23±1.25	1.414	.667
ชั่วโมงที่12	95	100	98.40±1.79	95	100	99.20±1.47	1.225	.667
ชั่วโมงที่24	95	100	98.47±1.79	98	100	99.90±0.40	4.267	.000
ค่าเฉลี่ยค่าคะแนน HF score								
ชั่วโมงที่ 0	4	8	5.2±1.11	4	8	5.6±1.09	2.224	.031
ชั่วโมงที่ 1	0	5	2.83±1.234	2	8	4.03±1.586	1.225	.667
ชั่วโมงที่ 6	0	4	2±0.214	1	6	3.47±1.332	4.523	.000
ชั่วโมงที่ 12	0	6	1.87±0.261	1	6	2.97±1.771	2.645	.010
ชั่วโมงที่ 24	0	3	1.33±0.168	0	7	2.33±1.605	1.225	.667

จากตารางที่ 4 พบว่า ค่าเฉลี่ยของอัตราการหายใจของผู้ป่วยเด็กชั่วโมงที่ 1 และ 24 หลังได้รับ HHHFNC ของกลุ่มทดลองหลังใช้แนวปฏิบัติการพยาบาลน้อยกว่ากลุ่มควบคุมที่ได้รับการพยาบาลตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 แต่ ค่าเฉลี่ยอัตราการหายใจของผู้ป่วยเด็ก ชั่วโมงที่ 6 และ 12 หลังได้รับ HHHFNC ทั้ง 2 กลุ่มไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p>.05) ในส่วนของค่าเฉลี่ยของค่าออกซิเจนในเลือดของผู้ป่วยเด็กชั่วโมงที่ 1, 6 และ 12 หลังได้รับ HHHFNC ทั้ง 2 กลุ่มไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p>.05) แต่ค่าเฉลี่ยของค่าออกซิเจนในเลือดของผู้ป่วยเด็กที่ชั่วโมงที่ 24 ในกลุ่มหลังใช้แนวปฏิบัติการพยาบาลสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .001 และค่าเฉลี่ยของ High flow score ชั่วโมงที่ 1 และ 24 หลังได้รับ HHHFNC ทั้ง 2 กลุ่มไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (p>.05) แต่ชั่วโมงที่ 6 และ12 หลังได้รับ HHHFNC ในกลุ่มที่ได้รับการพยาบาลตามปกติน้อยกว่ากลุ่มหลังใช้แนวปฏิบัติการพยาบาลอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

ตารางที่ 5 แสดงจำนวนและร้อยละระดับความพึงพอใจบุคลากรทางสุขภาพต่อการใช้แนวปฏิบัติฯ (n= 45)

ข้อคำถาม	ระดับความพึงพอใจ จำนวน (ร้อยละ) n = 45			
	พึงพอใจมาก	พึงพอใจปานกลาง	พึงพอใจน้อย	ไม่พึงพอใจ
ความง่ายต่อการนำไปปฏิบัติ	38 (84.4)	7 (15.6)		
ความสะดวก	27 (60)	18 (40)		
ประหยัดเวลา	40 (88.9)	5 (11.1)		
มีความชัดเจน	32 (71.1)	23 (28.9)		
ความเหมาะสมในสถานการณ์จริงของหน่วยงาน	34 (75.5)	11 (24.5)		
สามารถลดความรุนแรง/อาการดีขึ้นหลังใช้ ลดอัตราการใส่ท่อช่วยหายใจและลดระยะเวลาการนอนโรงพยาบาล	40 (88.9)	5 (11.1)		
สามารถลดค่าใช้จ่ายในการนอนโรงพยาบาล	23 (51.1)	32 (48.9)		
ค่าเฉลี่ยระดับคะแนนความพึงพอใจ (rating scale)		**8.7**		

จากตารางที่ 5 พบว่า บุคลากรทางสุขภาพมีความพึงพอใจระดับมากต่อการใช้แนวปฏิบัติฯ เกี่ยวกับ “สามารถลดความรุนแรง/อาการดีขึ้นหลังใช้ ลดอัตราการใส่ท่อช่วยหายใจและลดระยะเวลาการนอนโรงพยาบาล” และ “ประหยัดเวลา” (ร้อยละ 88.9) และพบว่า เกือบครึ่งหนึ่งของบุคลากรทางสุขภาพมีความพึงพอใจระดับปานกลางเกี่ยวกับ“สามารถลดค่าใช้จ่ายในการนอนโรงพยาบาล” (ร้อยละ 48.9)

อภิปรายผลและสรุปผล

เมื่อเปรียบเทียบข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ป่วยเด็กของกลุ่มที่ได้รับการพยาบาลตามปกติและกลุ่มหลังใช้แนวปฏิบัติการพยาบาล พบว่ามีความคล้ายคลึงกันในหลายด้าน ทั้งอายุ จำนวนวันนอนโรงพยาบาล จำนวนวันที่ได้รับออกซิเจน HHHFNC และความต้องการการใส่ท่อช่วยหายใจเมื่อทดสอบทางสถิติพบว่า ไม่มีความแตกต่างกัน ด้านอายุของกลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่อายุ 1 ปี ซึ่งเป็นช่วงที่มีการเจ็บป่วยได้บ่อย การวินิจฉัยโรคส่วนใหญ่เป็นโรคปอดอักเสบและรองลงมาคือ โรคหลอดลมฝอยอักเสบเฉียบพลัน ซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลในประเทศไทยที่พบความชุกของโรคปอดบวมประมาณร้อยละ 45-50 ของเด็กอายุต่ำกว่า 5 ปีที่มาด้วยโรคติดเชื้อเฉียบพลันในทางเดินหายใจส่วนล่าง[13] และจากข้อมูลการวินิจฉัยโรคที่พบว่า กลุ่มตัวอย่างเป็นโรคปอดอักเสบมากที่สุด สอดคล้องกันกับข้อมูลของผลตรวจภาพรังสีปอดที่พบว่า มี Infiltration มากที่สุด[14] สอดคล้องกับการศึกษาของอัจจิมาวดี พงศ์ดารา[15] ที่พบโรคหลัก คือ โรคปอดอักเสบ แต่ต่างจากการศึกษาของ Franklin, et al.[16] ซึ่งเป็นโรคหลอดลมฝอยอักเสบมากที่สุด

เมื่อพิจารณาถึงจำนวนครั้งที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลของกลุ่มควบคุม พบว่าส่วนใหญ่มีประวัติการรักษาในโรงพยาบาลมาก่อน ซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลของกลุ่มทดลองที่พบว่า ส่วนใหญ่มีโรคประจำตัว โดยเฉพาะโรคหอบหืด เมื่อพิจารณาความต้องการการใส่ท่อช่วยหายใจ พบว่า กลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มนั้นส่วนใหญ่ไม่มีความต้องการใส่ท่อช่วยหายใจ อาจเนื่องมาจากสถานที่ที่เข้าเก็บข้อมูลเป็นหน่วยงานที่รับผู้ป่วยที่ไม่มีภาวะวิกฤตและมี

ระบบของการประเมินและคัดกรองผู้ป่วยก่อนที่จะเข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยที่ค่อนข้างแม่นยำ มีการปรึกษาแพทย์เฉพาะทางก่อนการรับเข้ารักษา ซึ่งหากมีอาการหนักหรือมีแนวโน้มที่อาการจะแย่ลงจะได้เข้ารับการรักษาที่หอผู้ป่วยวิกฤตกุมารเวชกรรม ดังนั้น จึงอาจเป็นสาเหตุที่ทำให้กลุ่มผู้ป่วยเกือบทั้งหมดไม่มีความต้องการใส่ท่อช่วยหายใจ อีกทั้งเมื่อได้รับ HHHFNC แล้วอาการของกลุ่มตัวอย่างมีแนวโน้มดีขึ้น โดยเมื่อเปรียบเทียบกับอัตราการใส่ท่อช่วยหายใจในปีงบประมาณ 2561-2562 พบว่า มีอัตราการใส่ท่อช่วยหายใจที่ลดลง ซึ่งสอดคล้องกับหลายการศึกษาที่พบว่า หลังได้รับ HHHFNC มีอัตราการใส่ท่อช่วยหายใจที่ลดลง [17-19]

ชนิดของ HHHFNC ทั้งสองกลุ่มมีความแตกต่างกันเนื่องจากการเก็บข้อมูลในช่วงปีที่แตกต่างกัน ซึ่งในกลุ่มที่ได้รับการพยาบาลตามปกติใช้เครื่อง Airvo-2 เครื่อง Modified HHHFNC และเครื่อง HHHFNC with blender ซึ่งกลุ่มหลังใช้แนวปฏิบัติการพยาบาลนั้นในช่วงที่ทำการเก็บข้อมูลทางโรงพยาบาลได้นำเข้าเครื่อง HHHFNC ชนิด Airvo-2 เพิ่มขึ้น เนื่องจากสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคอุบัติใหม่ COVID-19 ทำให้มีการจัดซื้อและเตรียมเครื่องไว้เพื่อใช้กับผู้ป่วยเพิ่มขึ้น ดังนั้นจึงทำให้การใช้งานเครื่อง HHHFNC with blender และเครื่อง Modified HHHFNC ลดลง ซึ่งถือว่าเป็นข้อจำกัดของการศึกษาในครั้งนี้ และเมื่อเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายในการนอนโรงพยาบาลในกลุ่มที่ได้รับการพยาบาลตามปกติมีค่าเฉลี่ยของค่าใช้จ่ายในการนอนโรงพยาบาลและค่าใช้จ่ายช่วงที่ได้รับ HHHFNC น้อยกว่ากลุ่มหลังใช้แนวปฏิบัติการพยาบาล เมื่อวิเคราะห์ค่าใช้จ่ายของผู้ป่วยพบว่า ในกลุ่มที่ได้รับการพยาบาลตามปกติ ส่วนใหญ่ใช้เป็นเครื่อง O_2HHHFNC ชนิด Modified ซึ่งมีค่าใช้จ่ายน้อยกว่า O_2HHHFNC ชนิด AirVo-2 และราคาของสาย O2 cannula ชนิด Modified มีราคาถูกกว่า O_2HHHFNC ชนิด AirVo-2 สอดคล้องกับการศึกษาของ Itdhiamornkulchai, et al.[20] อีกทั้งเนื่องจากหลังใช้แนวปฏิบัติการพยาบาลส่วนใหญ่มีโรคประจำตัวและจำเป็นที่ต้องใช้ยา จึงมีค่าใช้จ่ายที่สูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการพยาบาลตามปกติ ดังนั้น จึงถือเป็นข้อจำกัดของการศึกษาในครั้งนี้ที่จะทำให้การเปรียบเทียบค่าใช้จ่ายได้ไม่ชัดเจน

ผลลัพธ์ต่อผู้ป่วยเด็ก

จากผลการศึกษาพบว่าการใช้ HHHFNC สามารถลดอาการเหนื่อยของผู้ป่วยได้ตั้งแต่ชั่วโมงแรกหลังจากการบำบัด โดยพบว่าในทั้งสองกลุ่มตัวอย่างมีค่าเฉลี่ยอัตราการหายใจที่ลดลง ค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของออกซิเจนในเลือดที่สูงขึ้น ค่าเฉลี่ยคะแนน High flow score ที่ลดลง และค่าเฉลี่ยอัตราการเต้นของหัวใจลดลงด้วยเช่นกัน ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาที่ผ่านมาที่ผลลัพธ์ของการใช้การบำบัดด้วย HHHFNC พบว่า มีผลลัพธ์ทางคลินิกที่ดีในผู้ป่วยเด็กที่มีภาวะหายใจลำบาก[21-22]

เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยอัตราการหายใจ วัดชั่วโมงที่ 0, 1, 6, 12 และ 24 หลังจากได้รับการบำบัดด้วย HHHFNC ในกลุ่มที่ได้รับแนวปฏิบัติการพยาบาลโดยการใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ฯ มีค่าเฉลี่ยของอัตราการหายใจน้อยกว่ากลุ่มที่ได้รับการพยาบาลตามปกติ โดยเมื่อวิเคราะห์ทางสถิติพบมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญชั่วโมงที่ 1 และ 24 ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของอัจจิมาวดี พงศ์ดารา[15] ที่ศึกษาเกี่ยวกับการใช้ HHHFNC ในผู้ป่วยเด็กที่มีภาวะหายใจลำบากจำนวน 13 ราย โดยพบว่า ผู้ป่วยส่วนใหญ่จะเริ่มมีอัตราการหายใจลดลงในชั่วโมงที่ 2 หลังเริ่มการ

รักษา , Bressan, et al.[23] ที่ศึกษาผลของการใช้ HHHFNC ในผู้ป่วยทารกที่ป่วยด้วยโรคหลอดลมอักเสบเฉียบพลันได้รับ HHHFNC จำนวน 27 ราย พบว่า ในกลุ่มที่ได้รับ HHHFNC มีอัตราการหายใจเฉลี่ยลดลง 13-20 ครั้งต่อนาที ในชั่วโมงที่ 3 หลังได้รับการรักษา (p-value <. 001) และการศึกษาของ Monteverde, et al.[24] ที่ได้ศึกษาในเด็กอายุน้อยกว่า 18 เดือนที่ได้รับ HHHFNC และมีการติดเชื้อในทางเดินหายใจส่วนล่าง พบว่าสามารถลดอัตราการหายใจได้ในชั่วโมงแรกหลังได้รับการบำบัด

เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความเข้มข้นของออกซิเจนในเลือดและค่า High flow score พบว่า ค่าออกซิเจนในเลือดมากกว่า 95% และ ค่า High flow score น้อยกว่า 4 คะแนนตั้งแต่ชั่วโมงแรกทั้ง 2 กลุ่ม เมื่อวัดชั่วโมงที่ 6, 12 และ 24 หลังได้รับ HHHFNC โดยพบว่า ทั้ง 2 กลุ่มไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ เนื่องจากว่าในทางปฏิบัติการใช้ HHHFNC เป้าหมายจะต้องเพิ่มอัตราการไหลของก๊าซและความเข้มข้นของออกซิเจนจนกระทั่งผู้ป่วยไม่มีอาการหายใจลำบากและค่าความเข้มข้นของออกซิเจนในเลือดมากกว่า 95% ดังนั้น ทั้ง 2 กลุ่มจึงมีผลการรักษาที่ดีและไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการใช้ HHHFNC ได้แก่ ปัญหาเรื่องข้อต่อรั่วหลุด ปัญหาการแตกของหม้อน้ำและภาวะที่มีละอองน้ำอยู่ในสายออกซิเจน ผู้วิจัยจึงจัดทำแนวปฏิบัติการพยาบาลฯนี้ขึ้น เพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว ซึ่งหลังจากการใช้แนวปฏิบัติการพยาบาลนี้ พบว่า จำนวนวันนอนโรงพยาบาลเฉลี่ยของกลุ่มหลังใช้แนวปฏิบัติการพยาบาลน้อยกว่ากลุ่มที่ได้รับการพยาบาลตามปกติแม้จะไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ที่ผ่านมายังไม่เคยมีการศึกษาเปรียบเทียบแบบนี้ มีเพียงการศึกษาที่ พบว่า HHHFNC ลดจำนวนวันนอนโรงพยาบาลเมื่อเทียบกับการให้ Low flow oxygen[2, 23, 25] จึงอนุมานได้ว่าการให้การบำบัดด้วย HHHFNC อย่างมีแบบแผนช่วยลดจำนวนวันนอนโรงพยาบาลได้ ในการศึกษาครั้งนี้มีจุดเด่น คือ เมื่อพิจารณาปัญหาที่เกิดขึ้นจากการใช้เครื่อง HHHFNC ของทั้งสองกลุ่มตัวอย่าง ทำให้ปัญหาที่พบมีความแตกต่างกันอย่างชัดเจน ภาวะแทรกซ้อนจากการได้รับ HHHFNC ในกลุ่มหลังใช้แนวปฏิบัติการพยาบาลมีน้อยกว่าในกลุ่มที่ได้รับการพยาบาลตามปกติมาก โดยพบว่า ในกลุ่มหลังใช้แนวปฏิบัติการพยาบาลมีเพียง 1 ราย ที่มีผิวหนังบริเวณใบหน้าเป็นแผลจากการติดแนบสายแคนนูลาและปัญหาที่เกิดขึ้นพบว่า มีละอองน้ำในสายออกซิเจน (ใช้เครื่อง Modified high flow with blender) 1 ราย ดังนั้นจากการศึกษาครั้งนี้ทำให้พบว่า การใช้เครื่อง HHHFNC ชนิด Airvo-2 ช่วยลดภาวะแทรกซ้อนและปัญหาที่เกิดในขณะที่ได้รับ HHHFNC ได้

เมื่อศึกษาความพึงพอใจของบุคลากรทางสุขภาพ ในกลุ่มที่ได้รับแนวปฏิบัติการพยาบาลโดยการใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ฯ พบว่า คะแนนความพึงพอใจของบุคลากรทางสุขภาพส่วนใหญ่อยู่ในระดับพึงพอใจมาก โดยค่าเฉลี่ยคะแนนความพึงพอใจต่อแนวปฏิบัติโดยการประเมินจาก rating scale พบว่าค่าคะแนนเฉลี่ยระดับความพึงพอใจเท่ากับ 8.7 (เต็ม 10 คะแนน) สอดคล้องกับการศึกษาที่พบว่า พยาบาลและบุคลากรทางการแพทย์จะพึงพอใจต่อการใช้แนวปฏิบัติในการดูแลผู้ป่วยที่ได้รับ HHHFNC [26] ซึ่งการใช้แนวปฏิบัตินี้ในกลุ่มของบุคลากรทางสุขภาพสามารถนำเอาไปใช้กับกลุ่มของผู้ป่วยเด็กได้ง่าย สามารถปฏิบัติ

ได้จริง และสามารถนำเอาแนวปฏิบัติไปประยุกต์ใช้ในการดูแลผู้ป่วยเด็กได้ตั้งแต่เริ่มใช้ไปจนถึงการหย่าเครื่อง HHHFNC ซึ่งพบว่าปัญหาในการใช้งานและภาวะแทรกซ้อนจากการใช้งานลดลง

โดยสรุปจากการศึกษาครั้งนี้ พบว่า HHHFNC มีประโยชน์ต่อผู้ป่วย โดยช่วยลดอาการทางคลินิกในผู้ป่วยเด็กโรคติดเชื้อทางเดินหายใจส่วนล่างได้ตั้งแต่ชั่วโมงแรกหลังจากได้รับการบำบัดด้วย HHHFNC ซึ่งสามารถลดอัตราการหายใจ เพิ่มค่าออกซิเจนในเลือด ลดค่าคะแนน High flow score และลดอัตราการเต้นของหัวใจได้อีกด้วย อีกทั้งแนวปฏิบัติฯ มีผลลัพธ์ที่ดีต่อผู้ป่วย ลดการเกิดภาวะแทรกซ้อนและบุคลากรทางสุขภาพมีความพึงพอใจต่อการใช้แนวปฏิบัติการดังกล่าว ซึ่งการพัฒนาจากหลักฐานเชิงประจักษ์ทางการพยาบาลในครั้งนี้พัฒนาจากหลักฐานที่มีความน่าเชื่อถือ สามารถนำมาปฏิบัติได้จริง ลดการปฏิบัติการพยาบาลที่หลากหลาย อีกทั้งส่งผลต่อการคุณภาพในการดูแลผู้ป่วย ผู้ป่วยเกิดความปลอดภัยและลดการเกิดภาวะแทรกซ้อนที่จะเกิดขึ้น อย่างไรก็ตามการศึกษานี้ยังมีข้อจำกัดหลายด้าน เพื่อประโยชน์ในการพัฒนาการดูแลผู้ป่วยที่ได้รับ HHHFNC จึงควรมีการขยายผลการศึกษาในผู้ป่วยที่มีปัญหาในระบบอื่น ๆ และในช่วงอายุที่หลากหลายมากขึ้น จะเกิดประโยชน์สูงสุดกับผู้ป่วยได้ต่อไป

ข้อจำกัด

การเก็บข้อมูลโดยใช้วิธี Chart review ส่งผลทำให้ข้อมูลที่ได้ไม่ครบถ้วน

บุคลากรที่เข้าร่วมการวิจัยไม่สามารถควบคุมให้ปฏิบัติงานประจำหอผู้ป่วยได้ตลอดการวิจัย ซึ่งมีการปรับเปลี่ยนอัตรากำลังการโยกย้าย และการลาออก ทำให้กลุ่มของบุคลากรทางสุขภาพไม่ได้รับการเข้าร่วมการวิจัยได้ตลอดโครงการ

ในการศึกษาครั้งนี้ในกลุ่มที่ได้รับการพยาบาลตามปกติมีการใช้ HHHFNC with blender มากกว่ากลุ่มที่ใช้แนวปฏิบัติการพยาบาล ดังนั้น ในการเปรียบเทียบในเรื่องของค่าใช้จ่ายและจำนวนวันที่ใช้ออกซิเจนอาจไม่ชัดเจน

ข้อเสนอแนะ

1.ด้านการปฏิบัติพยาบาล ควรส่งเสริมให้บุคลากรทางสุขภาพนำแนวปฏิบัติการพยาบาลในการดูแลผู้ป่วยเด็กที่ได้รับ HHHFNC ไปใช้รวมทั้งขยายผลไปยังผู้ป่วยในกลุ่มอื่นเพื่อให้ใช้แนวปฏิบัติเป็นไปในทิศทางเดียวกันทั้งโรงพยาบาล พยาบาลจำเป็นที่จะต้องมีการฝึกฝนการใช้อุปกรณ์ การตรวจสอบความสมบูรณ์และพร้อมใช้ของเครื่องมือและการประเมินอาการขณะที่ผู้ป่วยได้รับ HHHFNC

2.ด้านการวิจัย ควรมีการศึกษางานวิจัยเชิงผลลัพธ์ของการบำบัดด้วย HHHFNC ในผู้ป่วยเด็กที่มีความจำเป็นต้องบำบัดด้วย HHHFNC ในกลุ่มผู้ป่วยที่มีความแตกต่างทั้งทางด้านโรค อายุและชนิดของ HHHFNC และยังมีจุดที่ต้องพัฒนา ได้แก่ การเลือกกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาครั้งนี้ จำกัดในกลุ่มผู้ป่วยเด็กที่มีการติดเชื้อในระบบทางเดินหายใจส่วนล่างอายุต่ำกว่า 5 ปี อาจต้องมีการศึกษาถึงผู้ป่วยในกลุ่มอื่นเพื่อขยายผลการนำไปใช้ และศึกษาถึงพฤติกรรมของพยาบาลในการนำเอาแนวปฏิบัติการพยาบาลลงไปปฏิบัติ และเพิ่มการศึกษาการเก็บข้อมูลเชิงลึกเกี่ยวกับความพึงพอใจ ปัญหาอุปสรรคและแนวทางการปรับปรุงของบุคลากรทางสุขภาพต่อการใช้แนวปฏิบัติฯ เช่น การเก็บข้อมูลโดยการสัมภาษณ์เชิงลึก เป็นต้น

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ผู้วิจัยขอขอบคุณ รศ.พญ.อารยา ศรัทธาพุทธ กุมารแพทย์ผู้เชี่ยวชาญโรคระบบทางเดินหายใจและเวชบำบัดวิกฤต (ที่ปรึกษางานวิจัย) และผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านในการตรวจสอบเครื่องมือและให้คำแนะนำในการดำเนินการวิจัย ขอบคุณผู้ป่วยและบุคลากรในงานการพยาบาลผู้ป่วยกุมารเวชกรรม 1 และ 2 ที่ทำให้งานวิจัยในครั้งนี้สำเร็จไปได้ด้วยดี

ขอขอบคุณโรงพยาบาลธรรมศาสตร์เฉลิมพระเกียรติที่สนับสนุนทุนสำหรับการวิจัยในปีงบประมาณ 2563

เอกสารอ้างอิง

1. อารยา ศรัทธาพุทธ. High flow nasal cannulas. เอกสารประกอบการอบรมการใช้ HHHFNC สำหรับพยาบาล. ปทุมธานี: โรงพยาบาลธรรมศาสตร์เฉลิมพระเกียรติ; 2562.
2. อำพันธุ์ พรมีศรี, ทีปทัศน์ ชินตาปัญญากุล, พรรพรรณ เมตไตรพันธ์ และกรรณิการ์ ศรีพระราม. ประสิทธิผลของการพัฒนาแนวปฏิบัติการพยาบาลทางคลินิก สำหรับผู้ป่วยเด็กที่ได้รับการบำบัดด้วยออกซิเจนที่มีอัตราการไหลสูงในโรงพยาบาลสมุทรปราการ. วารสารพยาบาลกระทรวงสาธารณสุข 2562; 29(3):118-130.
3. Mikalsen IB, Davis P, Øymar K. High flow nasal cannula in children: a literature review. Scand J Trauma Resusc Emerg Med. 2016; 24:93.
4. Hutchings FA, Hilliard TN, Davis PJ. Heated humidified high-flow nasal cannula therapy in children. Arch Dis Child. 2015; (6):571-5.
5. Sachdev A & Rauf AK. Critical care update 2019. 1st edition. Jaypee Brothers Medical Publishers (P) Ltd. 2019.
6. Nishimura M. High-Flow Nasal Cannula Oxygen Therapy Devices. Respir Care. 2019; 64(6):735-742.
7. Weiler T, Kamerkar A, Hotz J, Ross PA, Newth CJL, Khemani RG. The Relationship between High Flow Nasal Cannula Flow Rate and Effort of Breathing in Children. J Pediatr. 2017; 189:66-71.e3.
8. Makdee O, Monsomboon A, Surabenjawong U, Praphruetkit N, Chaisirin W, Chakorn T, Permpikul C, Thiravit P, Nakornchai T. High-Flow Nasal Cannula Versus Conventional Oxygen Therapy in Emergency Department Patients With Cardiogenic Pulmonary Edema: A Randomized Controlled Trial. Ann Emerg Med. 2017; 70(4):465-472.
9. Riese J, Fierce J, Riese A, Alverson BK. Effect of a Hospital-wide High-Flow Nasal Cannula Protocol on Clinical Outcomes and Resource Utilization of Bronchiolitis Patients Admitted to the PICU. Hosp Pediatr. 2015; 5(12):613-8.
10. บุญใจ ศรีสถิตย์นรากูร. ระเบียบวิธีการวิจัยทางพยาบาลศาสตร์. กรุงเทพฯ: ยูแอนด์ไอ อินเตอร์มีเดีย จำกัด; 2553.
11. Cohen J. Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences.2nd ed. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers: 1988.

12. Soukup M. The center for advanced nursing practice evidence-based practice model. Nurs elin North Am. 2000; 35(2):301-309.
13. Rattanadilok Na Bhuket T, Sunakorn P, Suwanjutha S, Nawanoparatkul S, & Teeyapaiboonsilpa P. Wheezing--associated lower respiratory infections in under 5-year-old children: study in Takhli District Hospital. J Med Assoc Thai. 2002; 85(4):S1247–S1251.
14. ราชวิทยาลัยกุมารแพทย์แห่งประเทศไทย. แนวทางการดูแลรักษา โรคติดเชื้อเฉียบพลันระบบหายใจในเด็ก พ.ศ.2562 [อินเตอร์เน็ต]. ราชวิทยาลัยกุมารแพทย์แห่งประเทศไทย; 2562 [เข้าถึงเมื่อวันที่ 14 กันยายน 2563]. เข้าถึงได้จาก: https://www.thaipediatrics.org/pages/Doctor/Detail/8/98
15. อัจจิมาวดี พงศ์ดารา. ผลการใช้ High Flow. Nasal Canula (HFNC) ในผู้ป่วยเด็กที่มีภาวะหายใจลำบาก. วารสารกุมารเวชศาสตร์. 2562; 58:175-80.
16. Franklin D, Babl FE, Schlapbach LJ, Oakley E, Craig S, Neutze J, Furyk J, Fraser JF, Jones M, Whitty JA, Dalziel SR, Schibler A. A Randomized Trial of High-Flow Oxygen Therapy in Infants with Bronchiolitis. N Engl J Med. 2018; 378(12):1121-1131.
17. McKiernan C, Chua LC, Visintainer PF, Allen H. High flow nasal cannulae therapy in infants with bronchiolitis. J Pediatr. 2010; 156(4):634-8.
18. Wing R, James C, Maranda LS, Armsby CC. Use of high-flow nasal cannula support in the emergency department reduces the need for intubation in pediatric acute respiratory insufficiency. Pediatr Emerg Care. 2012; 28(11):1117-23.
19. Schibler A, Pham TM, Dunster KR, Foster K, Barlow A, Gibbons K, Hough JL. Reduced intubation rates for infants after introduction of high-flow nasal prong oxygen delivery. Intensive Care Med. 2011; 37(5):847-52.
20. Itdhiamornkulchai S, Preutthipan A, Vaewpanich J, Anantasit N. Modified high-flow nasal cannula for children with respiratory distress. Clin Exp Pediatr. 2022; 65(3):136-141.
21. Bressan S, Balzani M, Krauss B, Pettenazzo A, Zanconato S, Baraldi E. High-flow nasal cannula oxygen for bronchiolitis in a pediatric ward: a pilot study. Eur J Pediatr. 2013; 172(12):1649-56.
22. Sztrymf B, Messika J, Bertrand F, Hurel D, Leon R, Dreyfuss D, Ricard JD. Beneficial effects of humidified high flow nasal oxygen in critical care patients: a prospective pilot study. Intensive Care Med. 2011; 37(11):1780-6.
23. Bressan S, Balzani M, Krauss B, Pettenazzo A, Zanconato S, Baraldi E. High-flow nasal cannula oxygen for bronchiolitis in a pediatric ward: a pilot study. Eur J Pediatr. 2013; 172(12):1649-56.

24. Monteverde E, Fernández A, Ferrero F, Barbaro C, De Lillo L, Lavitola M, Golubicki A; Collaborators. High-flow nasal cannula oxygen therapy in infants with acute lower respiratory tract infection. An experience in hospitals of the City of Buenos Aires. Arch Argent Pediatr. 2019; 117(5):286-293.
25. Milani GP, Plebani AM, Arturi E, Brusa D, Esposito S, Dell'Era L, Laicini EA, Consonni D, Agostoni C, Fossali EF. Using a high-flow nasal cannula provided superior results to low-flow oxygen delivery in moderate to severe bronchiolitis. Acta Paediatr. 2016; 105(8):e368-72.
26. เยาวภา จันทร์มา, สุพรรณ วงค์ตัน, วรรณา สุธรรมาและ อำพร กอรี. การพัฒนารูปแบบการพยาบาลผู้ป่วยทารกและเด็กวิกฤตที่ได้รับการบำบัดด้วย ออกซิเจนที่มีอัตราการไหลสูง โรงพยาบาลนครพิงค์. พยาบาลสาร 2564; 48(3):290-304.

โครงการวิเคราะห์เวลาวิกฤตที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิตู้เย็นเก็บน้ำยาขณะเปิดใช้งาน

เฉลิมพล สนอุดม[1*], เอกลักษณ์ มณีเสาวภาคย์[2]

รับบทความ: 2 สิงหาคม 2565; แก้ไขครั้งที่ 1: 26 มกราคม 2566; แก้ไขครั้งที่ 2: 16 มีนาคม 2566; ตอบรับ; 22 มีนาคม 2566

บทคัดย่อ

บทนำ : จากการพัฒนานวัตกรรม งานเครื่องมือแพทย์ โรงพยาบาลธรรมศาสตร์เฉลิมพระเกียรติ เรื่อง “อุปกรณ์แจ้งเตือนอุณหภูมิโดยใช้ไมโครโปรเซสเซอร์แบบฝังตัว” เพื่อติดตามและบันทึกอุณหภูมิของตู้เย็นเก็บน้ำยาของหน่วยงานการพยาบาลและตู้แช่สิ่งส่งตรวจของหน่วยงานห้องปฏิบัติการเทคนิคการแพทย์ ของโรงพยาบาลธรรมศาสตร์เฉลิมพระเกียรติ ผู้ใช้งานและผู้ดูแลนวัตกรรมดังกล่าว พบว่าอุปกรณ์แจ้งเตือนอุณหภูมิโดยใช้ไมโครโปรเซสเซอร์แบบฝังตัว มีการแจ้งเตือนที่ถี่เกินไปเนื่องจากมีการแจ้งเตือนทุกครั้งเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิจากการเปิดประตูตู้เย็นเก็บน้ำยาของผู้ใช้งาน ทำให้เกิดความรำคาญต่อผู้ที่ใช้งานและผู้ดูแล ทำให้สิ้นเปลืองพื้นที่จัดเก็บข้อมูลและพลังงานที่ใช้ในการวัดค่าอุณหภูมิ

วัตถุประสงค์: การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อหาเวลาวิกฤตที่ทำให้น้ำยาในตู้เย็นเก็บน้ำยามีอุณหภูมิสูงจนถึงอุณหภูมิที่กำหนดและนำเวลาวิกฤตที่ได้มาปรับปรุงระยะเวลาในการแจ้งเตือนและการแสดงข้อมูล รวมถึงการเก็บข้อมูลที่เหมาะสมและหาระยะเวลาในการเปิด-ปิดประตูตู้เย็นเก็บน้ำยา

วิธีดำเนินการวิจัย: การศึกษานี้เป็นการวิจัยเชิงพัฒนาระยะเวลาในการเปิด-ปิดประตูตู้เย็นเก็บน้ำยาโดยใช้ไมโครโปรเซสเซอร์แบบฝังตัว มาใช้ในการติดตามและบันทึกผลของอุณหภูมิ ระยะเวลาของตัวน้ำยาที่นำมาทำการวิจัยโดยทำการทดลองซ้ำอย่างละ 20 รอบ เพื่อนำผลการทดลองที่ได้นำมาหาค่าระยะเวลาวิกฤต ด้วยวิธีการคำนวณหาค่าเฉลี่ยจากผลการทำการทดลองซ้ำ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ 1) ชุดอุปกรณ์แจ้งเตือนอุณหภูมิโดยใช้ไมโครโปรเซสเซอร์แบบฝังตัว 2) ตู้เย็นเก็บน้ำยา 3) น้ำยา 4) หลอดทดลอง 5) แท่นวางหลอดทดลอง และ 6) เครื่องวัดอุณหภูมิแบบดิจิตอลวิเคราะห์ข้อมูลโดยนำระยะเวลาที่บันทึกได้จาก “ชุดอุปกรณ์แจ้งเตือนอุณหภูมิโดยใช้ไมโครโปรเซสเซอร์แบบฝังตัว” มาทำการหาค่าระยะเวลาวิกฤตมาปรับปรุงระยะเวลาการแจ้งเตือนและหาระยะเวลาที่ปลอดภัยในการเปิดตู้เย็นเก็บน้ำยาแล้วไม่ทำให้อุณหภูมิน้ำยาสูงเกินกว่าค่ามาตรฐานในการเก็บรักษาตัวน้ำยาในตู้เย็น

ผลการศึกษา: ระยะเวลาวิกฤตที่ทำให้น้ำยาในตู้เย็นเก็บน้ำยามีอุณหภูมิสูงจนถึงอุณหภูมิที่กำหนด คือ 6 นาที นอกจากนี้ระยะเวลาการแจ้งเตือนและการบันทึกของชุดอุปกรณ์แจ้งเตือนอุณหภูมิโดยใช้ไมโครโปรเซสเซอร์แบบฝังตัว คือ ทุก ๆ 2 นาที (1/3 ของระยะเวลาวิกฤต) และระยะเวลาในการเปิดประตูตู้เย็นเก็บน้ำยาสูงสุดต้องไม่เกิน 3 นาที

สรุป : ระยะเวลาที่ทำให้น้ำยามีอุณหภูมิสูงจนถึงอุณหภูมิที่กำหนด (8 องศาเซลเซียส) ขณะทำการเปิดประตูตู้เย็นเก็บน้ำยาคือ 6 นาที ระยะที่ใช้ในการบันทึกข้อมูลและแจ้งเตือน คือ ทุก ๆ 2 นาที และระยะเวลาในการเปิดประตูตู้เย็นเก็บน้ำยาสูงสุด คือ 3 นาที

คำสำคัญ: อุณหภูมิ, ไมโครโปรเซสเซอร์, เวลาวิกฤต, ดิจิตอล

[1] *วิศวกร งานเครื่องมือแพทย์ โรงพยาบาลธรรมศาสตร์เฉลิมพระเกียรติ ปทุมธานี 12120 corresponding author: ppsonudom@gmail.com

[2] นักวิทยาศาสตร์การแพทย์ งานเครื่องมือแพทย์ โรงพยาบาลธรรมศาสตร์เฉลิมพระเกียรติ ปทุมธานี 12120 (Dimage.mmm@gmail.com)

Analyzing the effect of critical time on temperature changes in medicine storage refrigerators by opening the cabinet

Chalermpol Sonudom[1*] , Eakluk Maneesawapark[2]

Received: August 2, 2022; Received in first revision: January 26, 2023; second revision: March 16, 2023; Accepted: March 22, 2023

Abstract

Background: developed a monitoring equipment for Thammasat University Hospital Medical Equipment Division monitoring temperature by embedded microprocessors to survey, record, and report temperatures of refrigerators storing solutions for the Medical technology laboratory. Solution testing was done by the Thammasat University Hospital Medical Technology Laboratory. Users and administrators of this innovation noted that the embedded microprocessors device, occupationally reported data more frequently than necessary, It caused wasting of storage space and energy used to measure temperatures.

Objective: To find the critical time causing refrigerated solutions to rise to specified temperatures and use that information to adjust notification time for displaying information to store data correctly and identify an appropriate time for opening and closing the refrigerator containing solutions.

Methodology: Developmental research was done to ascertain time and duration of opening and closing of refrigerators containing solutions by embedded microprocessors to monitor, record, and report refrigerator temperatures. In addition, the time used to examine solutions was measured by doing 20 retests each, with results employed to ascertain average critical time by average value calculation methods. Equipment used included: 1) temperature notifying equipment using embedded microprocessors; 2) refrigerator storing solutions; 3) solutions; 4) test tubes; 5) test tube stand; and 6) digital thermometer. Data was analyzed by the time recorded from temperature-notifying equipment by embedded microprocessors to calculate critical time for improving notification timing and find safe timing for opening the refrigerator without raising solution temperatures above standard storage levels.

Results: Six minutes was the critical time for causing refrigerated solution temperature to rise, hitting the standard temperature line. Every two minutes was the notification and recording time for temperature recording equipment by embedded micro-processors. (1/3 of critical time) and three minutes is the maximum time that the refrigerator may be left open.

Conclusion: Six minutes is the time causing solutions to rise in temperature until the set temperature (8 degrees Celsius) when opening the refrigerator. Two minutes is the time used for recording and notification, while three minutes is the maximum time for left the refrigerator open.

Key words: Temperatures, Microprocessors, Critical time, Digital

[1] Engineering, Medical Equipment Division, Thammasat University Hospital, Pathum Thani 12120 corresponding author: ppsonudom@gmail.com

[2]Scientists, Medical Equipment Division, Thammasat University Hospital, Pathum Thani 12120 (Dimage.mmm@gmail.com)

บทนำ

ยารักษาโรคและสิ่งส่งตรวจเป็นสิ่งที่สำคัญอย่างหนึ่งที่ใช้ในการรักษาผู้ป่วยและการวินิจฉัยโรค ในการเก็บรักษายาและสิ่งส่งตรวจให้มีคุณภาพและความคงตัว จึงมีความสำคัญทั้งในด้านผลการรักษาและการวินิจฉัยโรคจากสิ่งส่งตรวจ ในการเก็บรักษายา โดยทั่วไปแนะนำให้เก็บยาที่อุณหภูมิห้อง ประมาณ 18-25 องศาเซลเซียส(°C)[1] แต่ยาและสิ่งส่งตรวจบางชนิดต้องเก็บในตู้เย็นที่อุณหภูมิ 2-8 องศาเซลเซียส(°C)[1] ดังนั้น อุณหภูมิจึงมีความสำคัญมากในการรักษาคุณสมบัติของยาและสิ่งส่งตรวจ การเก็บรักษายาและสิ่งส่งตรวจในตู้เย็นที่อุณหภูมิไม่ได้มาตรฐานหรือการเก็บรักษาอาจทำให้ยาเสื่อมคุณภาพและสิ่งส่งตรวจเกิดความเสียหายไม่สามารถนำไปตรวจและวินิจฉัยโรคได้[2]

ในปีงบประมาณ 2561 นายเอกลักษณ์ มณีเสาวภาคย์ งานเครื่องมือแพทย์ โรงพยาบาลธรรมศาสตร์เฉลิมพระเกียรติ ได้พัฒนานวัตกรรมเตือนอุณหภูมิขึ้น เรียกว่า “อุปกรณ์แจ้งเตือนอุณหภูมิโดยใช้ไมโครโปรเซสเซอร์แบบฝังตัว” เพื่อติดตามและบันทึกอุณหภูมิของตู้เย็นเก็บน้ำยาของหน่วยงานการพยาบาลและตู้แช่สิ่งส่งตรวจของหน่วยงานห้องปฏิบัติการเทคนิคการแพทย์ของโรงพยาบาลธรรมศาสตร์เฉลิมพระเกียรติ จากการใช้งานนวัตกรรมนี้ ผู้ใช้งานและผู้ดูแลนวัตกรรม พบว่า อุปกรณ์แจ้งเตือนอุณหภูมิโดยใช้ไมโครโปรเซสเซอร์แบบฝังตัว มีการแจ้งเตือนที่ถี่เกินไป เนื่องจากในการใช้งานแบบเดิมจะมีการแจ้งเตือนทุกครั้งเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิจากการเปิดประตูตู้เย็นเก็บน้ำยาของผู้ใช้งานทำให้เกิดความรำคาญต่อผู้ที่ใช้งานและผู้ดูแล ทำให้สิ้นเปลืองพื้นที่จัดเก็บข้อมูลและพลังงานที่ใช้ในการวัดค่าอุณหภูมิแต่ละรอบ ดังนั้น ผู้วิจัยนี้จึงสนใจศึกษาค่าเวลาวิกฤติที่มีความเหมาะสม เพื่อทำให้อุณหภูมิน้ำยาและสิ่งส่งตรวจภายในตู้เย็นของหน่วยงานห้องปฏิบัติการเทคนิคการแพทย์และตู้เย็นเก็บน้ำยาอื่น ๆ เป็นไปอย่างปลอดภัยและทำให้การเก็บรักษาน้ำยาและสิ่งส่งตรวจในตู้เย็นเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและคุณภาพที่ดีที่สุด

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาเวลาวิกฤตที่ทำให้น้ำยาในตู้เย็นเก็บน้ำยามีอุณหภูมิสูงจนถึงอุณหภูมิที่กำหนดโดยจำลองกรณีที่จะเกิดขึ้นได้แบบวิกฤตที่สุด

2. เพื่อนำระยะเวลาวิกฤตที่ได้มาปรับปรุงระยะเวลาการในการแจ้งเตือนและการแสดงข้อมูลรวมถึงการเก็บข้อมูลที่เหมาะสมของ นวัตกรรม อุปกรณ์แจ้งเตือนอุณหภูมิโดยใช้ไมโครโปรเซสเซอร์แบบฝังตัว

3. เพื่อศึกษาระยะเวลาที่เหมาะสมในการเปิด-ปิดตู้เย็นเก็บน้ำยาภายใต้อุณหภูมิตามมาตรฐาน

วิธีการวิจัย

การศึกษานี้เป็นการวิจัยเชิงพัฒนาระยะเวลาการแจ้งเตือน การแสดงข้อมูลรวมถึงการเก็บข้อมูลที่เหมาะสม โดยรายละเอียดวิธีดำเนินการดังนี้

ขั้นตอนวิธีการดำเนินการวิจัย

1. ทำการจำลองตู้เย็นสำหรับแช่น้ำยาให้ได้อุณหภูมิตามมาตรฐานของการเก็บรักษาน้ำยา คือ 2-8 องศาเซลเซียส(°C) โดยให้ควบคุมอุณหภูมิสภาวะโดยรอบตู้เย็นเก็บน้ำยาหรือภายในห้องทดลองให้อยู่ในระหว่าง 25-27

องศาเซลเซียส(°C) โดยใช้เครื่องวัดอุณหภูมิแบบดิจิตอลในการวัดอุณหภูมิขณะทำการทดลองซึ่งเป็นสภาวะเสมือนจริงในสภาวะวิกฤต(อุณหภูมิห้อง) โดยใช้เครื่องวัดอุณหูมิแบบดิจิตอลในการวัดและใช้ชุดอุปกรณ์แจ้งเตือนอุณหภูมิโดยใช้ไมโครโปรเซสเซอร์แบบฝังตัว บันทึกและเก็บข้อมูลจริงปัจจุบันในการบันทึกและวิเคราะห์ผลใช้ตัววัดอุณหภูมิ Temperature Sensor DS18B20 จำนวนทั้งหมด 8 ตัว โดยกำหนดเลขประจำตัวไว้ตั้งแต่ 0-7 ติดตั้งไว้ในหลอดทดลอง ตามภาพที่ 1 ดังนี้

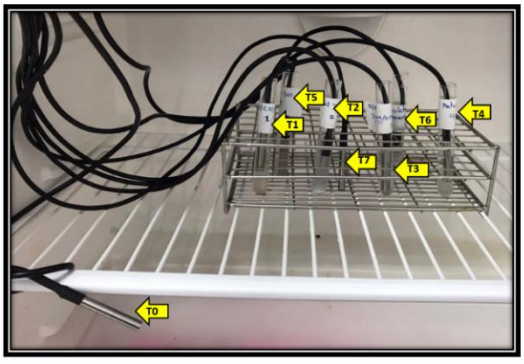
1.Temperature Sensor ตัวที่ 0 คือ T0
2.Temperature Sensor ตัวที่ 1 คือ T1
3.Temperature Sensor ตัวที่ 2 คือ T2
4.Temperature Sensor ตัวที่ 3 คือ T3
5.Temperature Sensor ตัวที่ 4 คือ T4
6.Temperature Sensor ตัวที่ 5 คือ T5
7.Temperature Sensor ตัวที่ 6 คือ T6
8.Temperature Sensor ตัวที่ 7 คือ T7(last)

ภาพที่ 1 การกำหนดเลขประจำ

Temperature Sensor DS18B20

2. นำน้ำยาและ Temperature Sensor DS18B20 ใส่หลอดทดลอง และนำเข้าแช่ในตู้เย็นแช่น้ำยาและตรวจสอบอุณหภูมิจนอุณหภูมิเฉลี่ยของน้ำยาคงที่โดยใช้ ชุดอุปกรณ์แจ้งเตือนอุณหภูมิโดยใช้ไมโครโปรเซสเซอร์แบบฝังตัวบันทึกและเก็บข้อมูลจริงปัจจุบันในการบันทึกและวิเคราะห์ผลวัดควบคู่ไปกับอุณหภูมิของตู้เย็นแช่น้ำยาโดยทำการเฝ้าระวังและควบคุมให้เกิดความสม่ำเสมอโดยการใช้ชุดอุปกรณ์แจ้งเตือนอุณหภูมิโดยใช้ไมโครโปรเซสเซอร์แบบฝังตัว เป็นตัวเก็บบันทึกข้อมูลและเฝ้าระวังเพื่อให้เกิดการควบคุมอุณหภูมิที่สม่ำเสมอ โดยน้ำยาจะแบ่งเก็บข้อมูลเป็นน้ำกลั่น, ตัวน้ำยาที่เป็นอิมัลชั่น, ตัวน้ำและตัวน้ำยาที่มีส่วนผสมของไฮดรอกซิล โดยกำหนดตำแหน่งประจำของ Temperature Sensor DS18B20 ตามภาพที่ 2 ดังนี้

1.T0 ตำแหน่ง ใกล้ประตูตู้เย็น(เปิด-ปิด)
2.T1 ตำแหน่ง ภายในหลอดน้ำยาที่1 (Lidocaine)
3.T2 ตำแหน่ง ภายในหลอดน้ำยาที่ 2 (Mixtrad30)
4.T3 ตำแหน่ง ภายในหลอดน้ำยาที่ 3 (NESP30Mg/0.5ml)
5.T4 ตำแหน่ง ภายในหลอดน้ำยาที่ 4 (Water)
6.T5 ตำแหน่ง ภายในหลอดน้ำยาที่ 5 (Leuco Plus 300)
7.T6 ตำแหน่ง ภายในหลอดน้ำยาที่ 6 (Insulatrad)
8.T7(last) ตำแหน่ง ข้างหลอดน้ำยา



ภาพที่ 2 ตำแหน่ง T0-T7(last) ภายในตู้เย็นเก็บน้ำยา

3. ทำการจำลองการเปิดประตูตู้เย็นเก็บน้ำยาค้างไว้ ในขณะที่อุณหภูมิที่วัดได้ของ T0-T7(last) อยู่ในช่วงใกล้เคียง 2-3 องศาเซลเซียส(°C) ซึ่งถือเป็นช่วงที่อุณหภูมิต่ำสุดของมาตรฐานในการเก็บรักษายา แล้วสังเกตอุณหภูมิเฉพาะในหลอดทดลองที่บรรจุน้ำยา T1-T6 จนกว่าจะมีอุณหภูมิที่สูงเกินกว่า 8 องศาเซลเซียส(°C) ซึ่งเป็นการหาเวลาวิกฤตที่ทำให้น้ำยาในตู้เย็นเก็บน้ำยาเกินค่ามาตรฐานกำหนดแล้วจึงทำการปิดประตูตู้เย็นเก็บยาโดยการสังเกตจากกราฟที่สามารถบันทึกได้จากโปรแกรมนวัตกรรม ชุดอุปกรณ์แจ้งเตือนอุณหภูมิโดยใช้ไมโครโปรเซสเซอร์แบบฝังตัว แล้วทำการบันทึกค่า และทำซ้ำเพื่อหาค่าเวลาวิกฤติจำนวน 20 ครั้ง แล้วทำการคำนวณหาค่า **ระยะเวลาวิกฤต** สามารถคำนวณหาได้จากสูตรการหาค่า **ระยะเวลาวิกฤตเฉลี่ย** และนำค่า1ใน3 ของระยะเวลาวิกฤตมาตั้งเป็นระยะเวลาในการแจ้งเตือนและการบันทึกข้อมูล ดังนี้

สูตรการคำนวณ

ระยะเวลาวิกฤต = ระยะเวลาวิกฤตเฉลี่ย

ระยะเวลาวิกฤต

$$= \frac{\text{ผลรวมของช่วงระยะเวลาครั้งที่ 1-20 ที่ทำให้อุณหภูมิขึ้นถึง 8 องศา}}{\text{จำนวนครั้งที่ทำการทดลอง}}$$

4. ทำการจำลองการเปิด-ปิดประตูตู้เย็นเก็บน้ำยา ตามช่วงค่าเวลา 1-3 นาที และหาค่าที่มีระยะในการเปิดประตูค้างไว้มากที่สุดที่ทำให้อุณหภูมิสูงสุดมีค่าไม่เกิน 8 องศาเซลเซียส(°C) หลังจากปิดประตูตู้เย็นเก็บน้ำยาซึ่งเกินอุณหภูมิตามมาตรฐานในการเก็บรักษาน้ำยา แล้วทำซ้ำเพื่อหาค่าอุณหภูมิที่ได้เป็นจำนวน 20 ครั้ง โดยใช้ ชุดอุปกรณ์แจ้งเตือนอุณหภูมิโดยใช้ไมโครโปรเซสเซอร์แบบฝังตัวในการบันทึกค่า

เครื่องมือที่ใช้ในการทำวิจัย

1. ตู้เย็นเก็บน้ำยา ตู้เย็นเก็บน้ำยาดังภาพที่ 3 ที่ใช้ในหน่วยงานภายในโรงพยาบาล ตู้เย็นเก็บน้ำยา เป็นตู้แช่เวชภัณฑ์สามารถควบคุมอุณหภูมิระหว่าง 2-8 องศาเซลเซียส (°C) โดยที่สามารถตั้งค่าการควบคุมความเย็นได้ เพื่อเป็นตู้เย็นเก็บน้ำยา ที่เหมาะสำหรับใช้ในเก็บรักษาเวชภัณฑ์ยา วัคซีนต่าง ๆที่ควบคุมความเย็นให้คงที่ ตู้เย็นเก็บน้ำยาตามภาพที่ 3 ที่ใช้ในหน่วยงานภายในโรงพยาบาล

ภาพที่ 3 ตู้เย็นเก็บน้ำยา

2. เครื่องวัดอุณหภูมิแบบดิจิตอล เครื่องวัดอุณหภูมิแบบดิจิตอล สำหรับใช้วัดอุณหภูมิภายในห้องที่ทำการทดลอง(วัดอุณหภูมิห้อง)และวัดอุณหภูมิภายในตู้เย็นเก็บน้ำยา

ภาพที่ 4 เครื่องวัดอุณหภูมิแบบดิจิตอล

3. น้ำยาสำหรับใช้ในการทำวิจัย ผู้วิจัยได้ใช้ตัวอย่างของน้ำยาที่มีการใช้งานจริงภายในโรงพยาบาล ซึ่งในการทำวิจัยในครั้งนี้เพื่อให้การทำวิจัยเป็นไปได้อย่างสมบูรณ์และเพื่อจะได้ผลของการวิจัยเป็นไปได้อย่างถูกต้องและแม่นยำ ผู้วิจัยได้รับความอนุเคราะห์ ตัวอย่างน้ำยาที่ใช้สำหรับสาธิตให้ความรู้กับผู้ป่วย ดังนี้ LIDOCAINE , Mixtrad30 ,NESP30µg/0.5ml, Leuco-Plus 300 (ลิวโค-พลัส 300), Insutatard HM , Water (น้ำบริสุทธิ์) จากงานเภสัชกรรม โรงพยาบาลธรรมศาสตร์เฉลิมพระเกียรติ[3-6]

ภาพที่ 5 ตัวอย่างน้ำยาที่ใช้ในการทำวิจัย

4. หลอดทดลองและแท่นวางหลอดทดลองและแท่นวางหลอดทดลอง ตามภาพที่ 6 สำหรับใส่ตัวอย่างน้ำยาและแช่ Prob วัดอุณหภูมิให้อยู่ภายในตัวอย่างน้ำยา

ภาพที่ 6 หลอดทดลองและแท่นวางหลอดทดลอง

5. ชุดอุปกรณ์แจ้งเตือนอุณหภูมิโดยใช้ไมโครโปรเซสเซอร์แบบฝังตัวในการบันทึกข้อมูล ประกอบด้วยอุปกรณ์ ดังนี้

5.1 Temperature Sensor DS18B20

DS18B20 เป็น IC วัดอุณหภูมิแบบดิจิตอล ของ Dallas Semiconductor สามารถวัดอุณหภูมิเป็นหน่วยองศาเซลเซียส (°C) ในช่วง -55 องศาเซลเซียส(°C) ถึง 125 องศาเซลเซียส(°C) ที่ความละเอียด 9-12 บิต และมีความคลาดเคลื่อนอยู่ที่ ±0.5 องศาเซลเซียส(°C) ในช่วง -10 องศาเซลเซียส(°C) ถึง 85 องศาเซลเซียส(°C) ตัวอุปกรณ์ทำจากสแตนเลสกันน้ำ ความยาวสายไฟ 100 มม. ระยะเวลาในการตอบสนองน้อยกว่า 750ms

ภาพที่ 7 Temperature Sensor DS18B20[7]

5.2 Raspbery PI Zero w v1.1

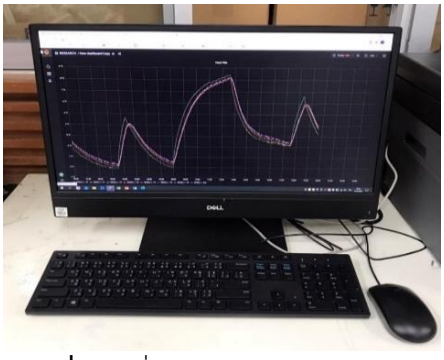
Raspberry PI เป็นคอมพิวเตอร์ขนาดเล็กพัฒนาขึ้นโดยมูลนิธิ Raspberry Pi ซึ่งเป็นองค์กรการกุศลของสหราชอาณาจักร Raspberry Pi Zero W เป็นเวอร์ชั่นต่อเนื่องจาก Raspberry Pi Zero โดยมีการเพิ่มความสามารถในการเชื่อมต่อ Wireless LAN ชนิด 802.11n และ Bluetooth 4.0 ขึ้นมาโดยใช้ชิป Cypress CYW43438 ซึ่งเป็นรุ่นเดียวกับที่อยู่ใน Raspberry Pi 3 Model B โดยก่อนหน้านี้ผู้ที่ใช้งาน Raspberry Pi Zero มักจะประสบปัญหาในการเชื่อมต่อคีย์บอร์ด, เมาส์ และ Network Adapter ที่จำเป็นต้องทำผ่าน USB hub เท่านั้น ซึ่ง Raspberry Pi Zero W สามารถช่วยแก้ปัญหา

ในส่วนนี้ได้คุณสมบัติของ Raspberry Pi Zero W มีดังนี้

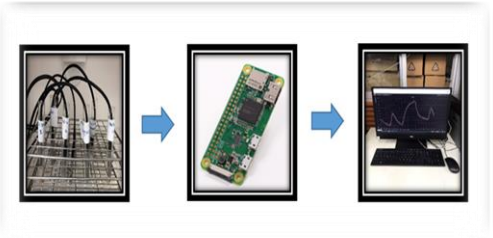
- 1GHz, single-core CPU
- 512MB RAM
- Mini-HDMI port
- Micro-USB On-The-Go port
- Micro-USB power
- HAT-compatible 40-pin header
- Composite video and reset headers
- CSI camera connector
- 802.11n wireless LAN

ภาพที่ 8 Raspberry Pi Zero W[8]

6. เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับการประมวลผลและบันทึกข้อมูลเป็นระบบ Data Locker Thermometer และระบบ Grafana Real Time Dashboard



ภาพที่ 9 เครื่องคอมพิวเตอร์สำหรับบันทึกข้อมูล



ภาพที่ 10 วงจรชุดอุปกรณ์แจ้งเตือนอุณหภูมิโดยใช้ไมโครโปรเซสเซอร์แบบฝังตัว

สถานที่ทำการทดลองและตั้งอุปกรณ์สำหรับเก็บข้อมูลผลการทดลอง

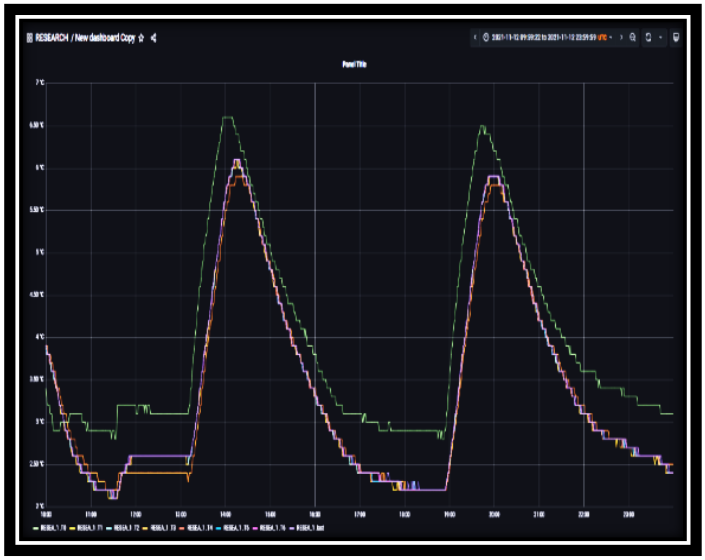
ผู้วิจัยใช้สถานที่ในการทดลองตั้งตู้แช่ยาและชุดอุปกรณ์แจ้งเตือนอุณหภูมิโดยใช้ไมโครโปรเซสเซอร์แบบฝังตัวในทำการบันทึกและเก็บข้อมูลของการวิจัยที่งานเครื่องมือแพทย์ ซึ่งสถานที่ทดลองนี้มีอุณหภูมิและสภาพแวดล้อมใกล้เคียงกับหน่วยงานที่ใช้นวัตกรรมนี้ภายในโรงพยาบาล

ผลการวิจัย

1. ผลการวิเคราะห์เวลาวิกฤตที่ทำให้น้ำยาในตู้เย็นเก็บน้ำยามีอุณหภูมิสูงจนถึงอุณหภูมิที่กำหนด โดยจำลองกรณีที่จะเกิดขึ้นได้แบบวิกฤตที่สุด ดังนี้

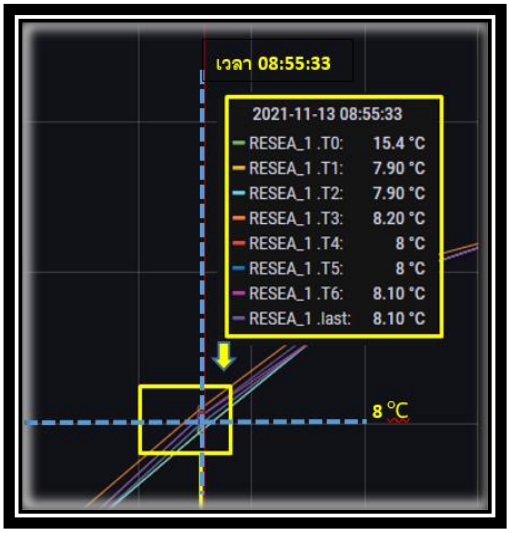
1.1 ทำการจำลองตู้เย็นเก็บน้ำยาให้ได้อุณหภูมิตามมาตรฐานของการเก็บรักษาน้ำยา คือ 2-8 องศาเซลเซียส โดยให้สภาวะโดยรอบเป็นสภาวะเสมือนจริงในสภาวะวิกฤต (อุณหภูมิห้อง) โดยใช้ตัววัดอุณหภูมิแบบเก็บข้อมูลจริงปัจจุบันในการบันทึกและวิเคราะห์ผล พบว่า อุณหภูมิของตัววัดอุณหภูมิทั้ง 8 ตัว T0-T7(last) อุณหภูมิอยู่ในช่วงระหว่าง 2-8 องศาเซลเซียส(°C) ในการทำงานของตู้เย็นเก็บน้ำยาที่มีอุณหภูมิสูงต่ำไม่คงที่เป็นผลอันเกิดจากการตัดต่อของเครื่องคอมเพรสเซอร์สำหรับทำความเย็นของตู้เย็นทำให้มีการเปลี่ยนแปลง

ของอุณหภูมิขึ้นลงจากการตั้งอุณหภูมิตู้เย็นเก็บน้ำยา แต่อุณหภูมิภายในตู้เย็นเก็บน้ำยาจะอยู่ในช่วง 2-8 องศาเซลเซียส(°C) ซึ่งไม่เกินตามข้อกำหนด(อุณหภูมิต้องอยู่ในช่วง 2-8 องศาเซลเซียส(°C) ดังภาพที่ 11

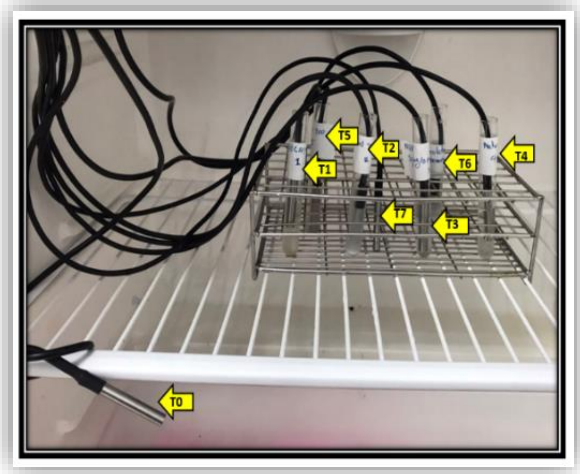


ภาพที่ 11 ภาพอุณหภูมิภายในตู้เย็นเก็บน้ำยา

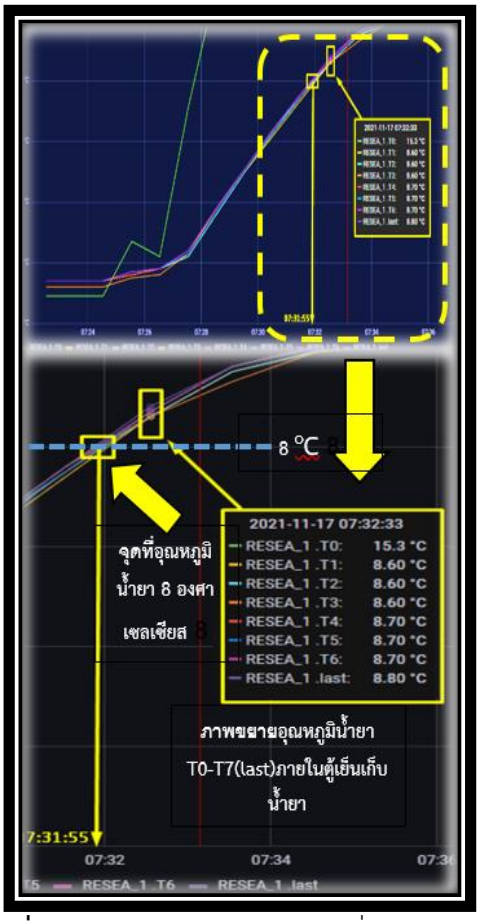
1.2 นำน้ำยาและ Temperature Sensor DS18B20 ใส่หลอดทดลองและนำเข้าแช่ในตู้เย็นเก็บน้ำยาและตรวจสอบอุณหภูมิรอจนอุณหภูมิเฉลี่ยของน้ำยาคงที่ พบว่า Temperature Sensor T0-T7(last) อุณหภูมิอยู่ในช่วงระหว่าง 2-8 องศาเซลเซียส ในการทำงานของตู้เย็นเก็บน้ำยาที่มีอุณหภูมิสูงต่ำไม่คงที่เป็นผลอันเกิดจากการตัดต่อของเครื่องคอมเพรสเซอร์สำหรับทำความเย็นของตู้เย็นทำให้มีการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิขึ้นลงจากการตั้งอุณหภูมิตู้เย็นเก็บน้ำยา แต่อุณหภูมิภายในตู้เย็นเก็บยาจะอยู่ในช่วง 2-8 องศาเซลเซียส(°C) ซึ่งไม่เกินตามข้อกำหนด (อุณหภูมิต้องอยู่ในช่วง 2-8 องศาเซลเซียส(°C) ดังภาพที่ 12-14



ภาพที่ 12 ภาพน้ำยาในหลอดทดลองภายในตู้เย็นเก็บน้ำยา



ภาพที่ 13 ภาพกราฟอุณหภูมิน้ำยา T0-T7(last) ภายในตู้เย็นเก็บน้ำยา



ภาพที่ 14 ภาพกราฟช่วงเวลาขณะที่อุณหภูมิน้ำยา T0-T7(last) สูงถึง 8 องศาเซลเซียส

2. ผลการพัฒนาระยะเวลาการแจ้งเตือน, การแสดงข้อมูลและการเก็บข้อมูลที่เหมาะสม

2.1 การจำลองการเปิดประตูตู้เย็นเก็บน้ำยาในขณะที่อุณหภูมิที่วัดได้ของ T0-T7(last) อยู่ในช่วงใกล้เคียง 2-3 องศาเซลเซียส ซึ่งถือเป็นช่วงที่อุณหภูมิต่ำสุดของมาตรฐานในการเก็บรักษายา แล้วสังเกตอุณหภูมิเฉพาะในหลอดทดลองที่บรรจุน้ำยา T1-T6 เท่านั้น (โดยค่าของ T0 และ T7(last) คือ ค่าของอุณหภูมิภายนอกรอบ ๆ หลอด น้ำยาจะไม่ได้นำมาใช้ในการคำนวณจนกว่าอุณหภูมิที่ตัววัดทั้งหมดเกิน 8 องศาเซลเซียส (°C) จึงทำการปิดประตูตู้เย็นเก็บน้ำยา และทำการทดลองซ้ำจนครบจำนวน 20 ครั้ง โดยใช้ชุดอุปกรณ์แจ้งเตือนอุณหภูมิโดยใช้ไมโครโปรเซสเซอร์แบบฝังตัว เก็บบันทึกข้อมูลดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 บันทึกข้อมูลการวิจัยครั้งที่ 1-20 (การหาระยะเวลาวิกฤติ นาที)

ครั้งที่	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
ระยะเวลาวิกฤต	5	7.43	6.23	7	6.33
ครั้งที่	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
ระยะเวลาวิกฤต	5.48	7.23	5.30	5.30	4.28
ครั้งที่	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**
ระยะเวลาวิกฤต	5.26	6.02	6.30	5.53	6.12
ครั้งที่	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**
ระยะเวลาวิกฤต	4.38	4.28	4.56	6	9

การเปิดประตูตู้เย็นเก็บน้ำยาในช่วงอุณหภูมิของน้ำยา T1-T6 ที่อยู่ในช่วงใกล้เคียง 2-3องศาและรอจนกว่าอุณหภูมิของน้ำยาในหลอดทดลอง T1-T6 ขึ้นสูงถึง 8 องศาแล้วจึงทำการปิดประตูตู้เย็นเก็บน้ำยา แล้วทำการบันทึกค่าของ วันเวลาขณะที่เปิดประตูตู้เย็นเก็บน้ำยา และอุณหภูมิของน้ำยา T1-T6 ขณะเปิดประตูตู้เย็นเก็บน้ำยา และวันเวลาขณะปิดประตูตู้เย็นเก็บน้ำยา และอุณหภูมิของน้ำยา T1-T6 ซึ่งทำการบันทึกตั้งแต่วันที่ 13 พฤศจิกายน พ.ศ.2564 ถึง 25 พฤศจิกายน พ.ศ.2564 จำนวนทั้งหมด 20 ครั้ง โดยนำระยะเวลาที่บันทึกได้สามารถนำคำนวณหาระยะเวลาวิกฤต ได้ดังนี้ **สูตรการคำนวณ**

ระยะเวลาวิกฤต = ระยะเวลาวิกฤตเฉลี่ย

ระยะเวลาวิกฤต =

ผลรวมของช่วงระยะเวลาครั้งที่1-20 ที่ทำให้อุณหภูมิขึ้นถึง8องศา

จำนวนครั้งที่ทำการทดลอง

= 117.03 นาที

20

= 5.85 นาที

ระยะเวลาวิกฤตเฉลี่ยที่ได้ คือ 5.85 หรือประมาณ 6 นาที

ภาพที่ 15 ภาพการบันทึกผลตามวันเวลาที่เปิดประตูและอุณหภูมิ T0 – T7(last)

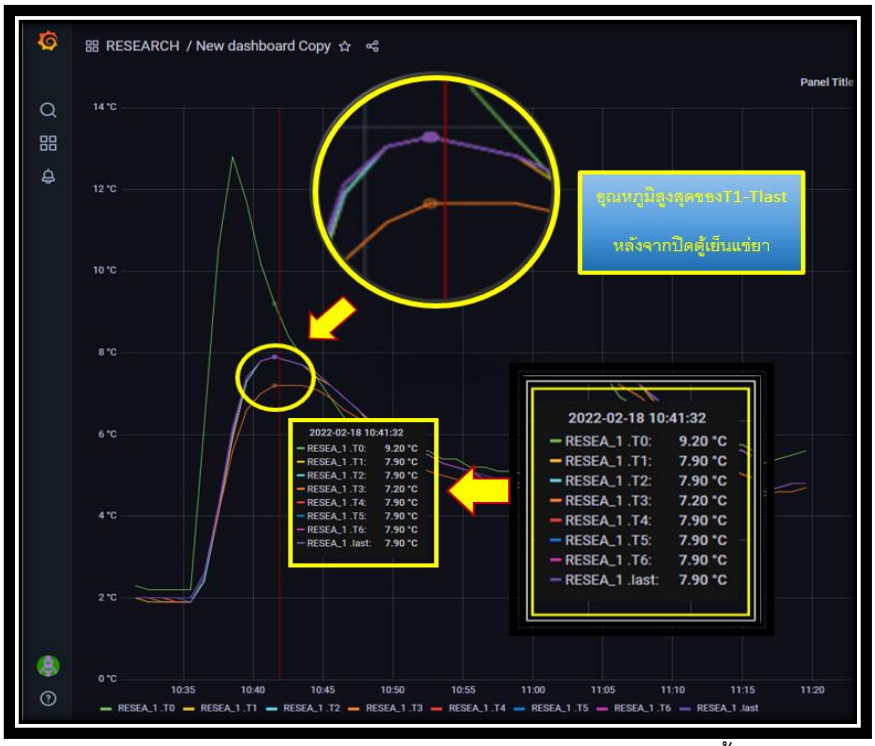
3. ผลการวิเคราะห์ระยะเวลาที่หมาะสมในการเปิดประตู้เย็นเก็บน้ำยาภายใต้อุณหภูมิตามมาตรฐาน

3.1 การจำลองการเปิดประตูตู้เย็นเก็บน้ำยาค้างไว้ที่ 1 นาที 2 นาทีและ 3 นาที และหาค่าที่มีระยะเวลาในการเปิดประตูค้างไว้มากที่สุด ที่ทำให้อุณหภูมิสูงสุดมีค่าไม่เกิน 8 องศาเซลเซียส(°C) หลังจากนั้นทำการปิดประตูตู้เย็นเก็บน้ำยาซึ่งไม่เกินอุณหภูมิตามมาตรฐานในการเก็บรักษาน้ำยา แล้วทำซ้ำเพื่อหาค่าอุณหภูมิที่ได้เป็นจำนวน 20 ครั้ง โดยใช้“ชุดอุปกรณ์แจ้งเตือนอุณหภูมิโดยใช้ไมโครโปรเซสเซอร์แบบฝังตัว”ในการบันทึกค่าดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 บันทึกข้อมูลการวิจัยครั้งที่ 1-20 (การหาอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย)

ครั้งที่	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**
อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย	7.76	7.15	7.35	6.71	7.93
ครั้งที่	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย	7.45	8.76	7.90	7	7.20
ครั้งที่	**11**	**12**	**13**	**14**	**15**
อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย	8.70	7.60	7.76	7.36	8.05
ครั้งที่	**16**	**17**	**18**	**19**	**20**
อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย	7.78	9.28	7.60	7.78	7.91

การทดลองเปิดประตูตู้เย็นเก็บน้ำยาทิ้งไว้เป็นระยะเวลา 3 นาทีและทำการปิดประตูและทำการบันทึกวันที่เวลาและคำนวณหาอุณหภูมิเฉลี่ยของT1-T6 ที่ได้จากการบันทึกของชุดอุปกรณ์แจ้งเตือนอุณหภูมิโดยใช้ไมโครโปรเซสเซอร์แบบฝังตัว และทำการบันทึกอุณหภูมิสูงสุดของ T1-T6 ตั้งแต่วันที่ 20 มกราคม 2565 ถึง 18 กุมภาพันธ์ 2565 จำนวนทั้งหมด 20 ครั้ง พบว่า อุณหภูมิเฉลี่ยสูงสุดของ T1-T6 หลังจากปิดประตูครั้งที่ 1 ถึง ครั้งที่ 20 อุณหภูมิสูงสุดที่ได้มีค่าระหว่าง 6.71-7.93 องศาเซลเซียส ซึ่งมีอุณหภูมิไม่เกิน 8 องศาเซลเซียสจำนวน 16 ครั้ง และมีอุณหภูมิเกิน 8 องศาเซลเซียสจำนวน 4 ครั้ง (ครั้งที่ 7, 11, 15, 17 ตามตารางที่ 2) คิดเป็นร้อยละ 80 ของอุณหภูมิที่ไม่เกิน 8 องศาเซลเซียส หลังทำการปิดประตูตามตารางที่ 2 โดยการบันทึกโดยใช้ชุดปกรณ์แจ้งเตือนอุณหภูมิโดยใช้ไมโครโปรเซสเซอร์แบบฝังตัวในการบันทึกค่า ดังแสดงตัวอย่างตามภาพที่ 16



ภาพที่ 16 การบันทึกผลของอุณหภูมิสูงสุดของ T1 – T7(last) หลังจากปิดตู้เย็นเก็บน้ำยา

สรุปผล

จากการจำลองการเก็บน้ำยาในตู้เย็นเก็บน้ำยาและบันทึกโดยการใช้ชุดอุปกรณ์แจ้งเตือนอุณหภูมิโดยใช้ไมโครโปรเซสเซอร์แบบฝังตัว ได้ว่า ระยะเวลาวิกฤตที่ทำให้อุณหภูมิเกินค่ามาตรฐาน คือ 6 นาที เมื่อทราบระยะเวลาวิกฤตที่อาจส่งผลต่ออุณหภูมิในการเก็บน้ำยาในตู้เย็นเก็บน้ำยาและพัฒนาระยะเวลาการแจ้งเตือน พบว่า ระยะเวลาที่มีความเหมาะสมในการแจ้งเตือนคือ ทุก ๆ 2 นาที

ดังนั้น ระยะเวลาในการเปิดประตูตู้เย็นเก็บน้ำยาภายใต้อุณหภูมิตามมาตรฐานจะต้องไม่เกิน 3 นาที

อภิปรายผลการวิจัย

การหาเวลาวิกฤติที่ทำให้น้ำยาในตู้เย็นเก็บน้ำยามีอุณหภูมิสูงจนถึงอุณหภูมิที่กำหนดโดยจำลองกรณีที่จะเกิดขึ้นได้แบบวิกฤติที่สุดและนำ 1 ใน 3 ของเวลาวิกฤติที่ได้มากำหนดเป็นระยะเวลาการแจ้งเตือนและแสดงข้อมูลและการบันทึกข้อมูลของชุดอุปกรณ์แจ้งเตือนอุณหภูมิโดยใช้ไมโครโปรเซสเซอร์แบบฝังตัวเพื่อนำเวลาที่ได้มากำหนดระยะเวลาที่เหมาะสมในการเปิด-ปิดตู้เย็นเก็บน้ำยา ได้ว่า ระยะเวลาวิกฤตเฉลี่ยที่ทำให้น้ำยาในตู้เย็นเก็บน้ำยามีอุณหภูมิสูงจนถึงอุณหภูมิที่กำหนดคือ 5.85 นาที หรือประมาณ 6 นาที และนำ 1 ใน 3 ของระยะเวลานำไปใช้กำหนดเป็นระยะเวลาการแจ้งเตือนและแสดงข้อมูลและการบันทึกข้อมูลของชุดอุปกรณ์แจ้งเตือนอุณหภูมิโดยใช้ไมโครโปรเซสเซอร์แบบฝังตัว คือ 2 นาที ตามสรุปผลการวิจัยอุณหภูมิของน้ำยายังอยู่ในช่วงไม่เกินค่ามาตรฐานในการเก็บรักษาน้ำยาคือไม่เกิน 8 องศาเซลเซียส ซึ่งผลการวิเคราะห์ระยะเวลาดังกล่าวเป็นไปตามมาตรฐานในการเก็บรักษาน้ำยาซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ เพราะเป็นช่วงของอุณหภูมิและระยะเวลาที่มีความเหมาะในการเปิด-ปิดตู้เย็นเก็บน้ำยา ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สุจิตรา เนียมทรัพย์[9] ได้พัฒนาระบบการบันทึกอุณหภูมิพร้อมระบบแจ้งเตือนอุณหภูมิตู้เย็นผ่านเว็บแอพพลิเคชั่นและแอพพลิเคชั่น Line Notify ในเรื่องของการแจ้ง

เตือนเมื่ออุณหภูมิของตู้เย็นเก็บน้ำยาสูงหรือต่ำกว่า 8 องศาเซลเซียส(°C) ซึ่งเป็นค่ามาตรฐานในการเก็บรักษาน้ำยาในตู้เย็นแช่น้ำยาของโรงพยาบาล

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะจากผลการศึกษาวิจัย

ผลจากการศึกษาวิจัยเรื่อง โครงการวิเคราะห์เวลาวิกฤตที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงอุณหภูมิตู้เย็นเก็บน้ำยาขณะเปิดใช้งาน ทำให้ทราบถึง ระยะเวลาวิกฤตที่สามารถนำมากำหนดเป็นระยเวลาในการแจ้งเตือนและบันทึกข้อมูลของชุดอุปกรณ์แจ้งเตือนอุณหภูมิโดยใช้ไมโครโปรเซสเซอร์แบบฝัง และระยะเวลาในการเปิด-ปิดประตูตู้เย็นเก็บน้ำยา โดยมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

1. อุณหภูมิภายในของตู้เย็นเก็บน้ำยาในขณะเปิดประตูตู้เย็นเก็บน้ำยาควรอยู่ที่ 2-3 องศาเซลเซียส หากอุณหภูมิภายในของตู้เย็นเก็บน้ำยาในขณะเปิดประตูตู้เย็นเก็บน้ำยามีค่าเกิน 3 องศาเซลเซียสจะทำให้อุณหภูมิสูงสุดหลังจากเปิดประตูตู้เย็นเก็บน้ำยาค้างไว้ 3 นาที จะมีค่าเกิน 8 องศาเซลเซียสซึ่งเป็นค่าอุณหภูมิที่เกินมาตรฐาน

2. ตู้เย็นที่ใช้ในการเก็บน้ำยาควรมีสภาพที่ใหม่และพร้อมใช้เพื่อประสิทธิภาพในการทำอุณหภูมิและการเก็บรักษาน้ำยา

3. สัญญาณ Internet ควรมีสัญญาณที่ดีเพื่อจะทำให้การทำงานของ ชุดอุปกรณ์แจ้งเตือนอุณหภูมิโดยใช้ไมโครโปรเซสเซอร์แบบฝังตัว ระหว่างบันทึกข้อมูลได้ครบถ้วน

4. ชุดอุปกรณ์แจ้งเตือนอุณหภูมิโดยใช้ไมโครโปรเซสเซอร์แบบฝังตัว ในการบันทึกและดูข้อมูลย้อนหลังยังไม่มีความละเอียด เช่น ช่วงระยะเวลาการบันทึก

ข้อเสนอแนะเพื่อการศึกษาวิจัยครั้งต่อไป

ในการศึกษาวิจัยครั้งต่อไปควรศึกษาในประเด็นเรื่อง คุณภาพของตัวน้ำยาระยะเวลากับอุณหภูมิ ได้แก่

1. ควรศึกษาประสิทธิภาพของตัวน้ำยาหลังจากถ้ามีอุณหภูมิของตู้เย็นเก็บน้ำยาเกินกว่าควรศึกษาปัจจัยพื้นที่ ๆ ใช้ในการตั้งตู้เย็นเก็บน้ำยา อุณหภูมิโดยรอบ ส่งผลต่อการเก็บน้ำยา

2. ควรศึกษาปัจจัยพื้นที่ ๆ ใช้ในการการตั้งตู้เย็นเก็บน้ำยา อุณหภูมิโดยรอบ ส่งผลต่อการเก็บน้ำยา

3. ระยะเวลาที่ทำให้ตัวน้ำยาเสื่อมคุณภาพเมื่ออุณหภูมิในการเก็บตัวน้ำยาสูงเกินมาตรฐาน

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยครั้งนี้ได้รับทุนสนับสนุนการวิจัยจากโรงพยาบาลธรรมศาสตร์เฉลิมพระเกียรติ ปีงบประมาณ 2563

เอกสารอ้างอิง

1. ปรียา อารีมิตร และ รัชฎาพร สุนทรภาส. การป้องกันความคลาดเคลื่อนทางยา [อินเตอร์เน็ต]. 2556 [เข้าถึงเมื่อ 10 ตุลาคม 2564]. เข้าถึงได้จาก: http://202.28.95.4/pharmacy/index.php?f=detail_rule&id=2
2. โรงพยาบาลบำรุงราษฎร์. เก็บยาอย่างไรให้ยังคงคุณภาพ [อินเตอร์เน็ต]. 2563 [เข้าถึงเมื่อ 5 มิถุนายน 2563] เข้าถึงได้จาก: https://www.bumrungrad.com/th/health-blog/january-2020/how-to-store-your-medication
3. POPPAD. LIDOCAINE(ลิโดเคน) [อินเตอร์เน็ต] ม.ป.ป. [เข้าถึงเมื่อ 10 ตุลาคม

2564] เข้าถึงได้จาก: https://www.pobpad.com/lidocaine-ลิโดเคน
4. กองเภสัชกรรม สำนักอนามัย กรุงเทพมหานคร. Mixtrad 30 [อินเตอร์เน็ต]. ม.ป.ป.[เข้าถึงเมื่อ 10 ตุลาคม 2564] เข้าถึงได้จาก: www.pharmbma.com/drug-list%20/i/247-insulin-mixtard30pen
5. คณะเภสัชศาสตร์ มหาลัยมหิดล. NESP 30µg/0.5ml. [อินเตอร์เน็ต]. 2558 [เข้าถึงเมื่อ 10 ตุลาคม 2564]. เข้าถึงได้จาก: https://pharmacy.mahidol.ac.th/th/knowledge/article/267/เลือดจางโลหิตจางกับยาฉีดอีพีโอ(EPO)/
6. กองเภสัชกรรม สำนักอนามัย กรุงเทพมหานคร. insulin-mixtard30pen [อินเตอร์เน็ต]. 2563 [เข้าถึงเมื่อ 10 ตุลาคม 2564]. เข้าถึงได้จาก: http://www.pharmbma.com/drug-list/i/247-insulin-mixtard30pen
7. Farwah Nawazi. DS18B20 Temperature Sensor Probe [internet]. 2021 [cited 2022, August 1]. Available from: https://www.circuits-diy.com/ds18b20-temperature-sensor-probe/
8. Raspberry Pi. Raspberry Pi Zero W [internet]. 2021 [cited 2022, August 1]. Available from: https://www.raspberrypi.com/products/raspberry-pi-zero-w/
9.สุจิตรา เนียมทรัพย์. การพัฒนาระบบการบันทึกอุณหภูมิพร้อมระบบแจ้งเตือนอุณหภูมิตู้เย็น ผ่านเว็บแอพพลิเคชั่นและแอพพลิเคชั่น Line Notify ในคลังย่อยห้องจ่ายยาผู้ป่วยนอกในโรงพยาบาลสุโขทัย [อินเตอร์เน็ต]. 2564 [เข้าถึงเมื่อ 10 ตุลาคม 2564] เข้าถึงได้จาก: http://203.157.71.172/academic/web/files/2564/cqi/MA2564-002-03-0000000695-0000000682.pdf

กลยุทธ์การบริหารจัดการโรงพยาบาลสนาม ในสถานการณ์การระบาดโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 จังหวัดนครนายก

อังศุมาลิน มั่งคั่ง

รับบทความ: 28 ธันวาคม 2565; ส่งแก้ไขครั้งที่ 1: 31 มีนาคม 2566; ตอบรับ: 4 เมษายน 2566

บทคัดย่อ

บทนำ: จากสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคโควิด-19 จังหวัดนครนายก พบผู้ติดเชื้อเพิ่มมากขึ้น ในขณะที่เตียงรับผู้ป่วยของโรงพยาบาลหลักมีจำนวนจำกัด จึงมีการจัดตั้งโรงพยาบาลสนามเพื่อรองรับผู้ติดเชื้อที่มีจำนวนมากขึ้น ทั้งสิ้น 11 แห่ง ด้วยการบริหารจัดการภายใต้ข้อจำกัดที่หลากหลาย

วัตถุประสงค์: เพื่อศึกษา 1) กลยุทธ์การบริหารจัดการโรงพยาบาลสนาม 2) ปัจจัยความสำเร็จ ปัญหาอุปสรรคและโอกาสพัฒนาในการบริหารจัดการโรงพยาบาลสนาม

วิธีดำเนินการวิจัย: เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ โดยศึกษาข้อมูลทุติยภูมิ สนทนากลุ่มและสัมภาษณ์แบบเจาะลึกกับคณะกรรมการ ผู้บริหาร และบุคลากรที่ปฏิบัติงานในโรงพยาบาลสนาม รวมทั้งสิ้น 26 คน โดยเลือกแบบเฉพาะเจาะจง ในระหว่างเดือนมิถุนายน ถึง เดือนธันวาคม 2564 วิเคราะห์ข้อมูลเชิงเนื้อหา ตรวจสอบข้อมูลแบบสามเส้า จำแนกและจัดระบบข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กัน นำมาสร้างข้อสรุปเชิงอุปนัย

ผลการศึกษา: ผู้ให้ข้อมูลส่วนใหญ่เป็นเพศหญิง อายุ 50-55 ปี การศึกษาสูงกว่าปริญญาตรีและเป็นบุคลากรทางการพยาบาล ก่อนสถานการณ์ระบาด พบว่า จังหวัดนครนายกมีการเตรียมการรองรับ ตามแนวคิด Six Building Box ทั้งด้านปัจจัยภายนอกและภายใน ทำให้สามารถจัดตั้งโรงพยาบาลสนามในทุกอำเภอ รวมทั้งสิ้น 11 แห่ง ภายในระยะเวลา 2 เดือน ในระหว่างและหลังสถานการณ์ระบาด มีการวิเคราะห์ปัจจัยที่เกี่ยวข้อง ทำ SWOT analysis เกิดกลยุทธ์ในการบริหารจัดการ 3 รูปแบบ ได้แก่ 1) การบริหารด้วยระบบบัญชาการเหตุการณ์ภาวะฉุกเฉิน 2) การบริหารจัดการเบ็ดเสร็จโดยผู้บัญชาการเหตุการณ์ โดยแบ่งการจัดการ 3 ระบบ คือ full function, Hospitel function และ factory function 3) การบริหารจัดการภายใต้ระบบเครือข่ายบริการสุขภาพระดับปฐมภูมิ พบปัจจัยแห่งความสำเร็จ คือ ทักษะของผู้นำ ความร่วมมือของบุคลากร และระบบการบริหารจัดการที่ดี ในขณะที่ปัญหาอุปสรรคส่วนมากเป็นปัจจัยภายนอกที่ควบคุมไม่ได้ และเกิดจากขาดอัตรากำลังเฉพาะด้าน และอัตรากำลังที่มีอยู่ขาดประสบการณ์ โอกาสพัฒนาจึงควรกำหนดแนวทางการดำเนินงานและการซ้อมแผนปฏิบัติการ เพื่อพัฒนาทักษะและองค์ความรู้ให้กับบุคลากรอย่างต่อเนื่อง

สรุป: ในสถานการณ์การระบาดโรคโควิด-19 ควรเตรียมการก่อนการระบาด วิเคราะห์ปัจจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อกำหนดกลยุทธ์ในการบริหารจัดการอย่างเหมาะสม ซึ่งผู้นำองค์กรและบุคลากรเป็นปัจจัย แห่งความสำเร็จที่สำคัญในการกำหนดกลยุทธ์การบริหารจัดการโรงพยาบาลสนาม

คำสำคัญ: โรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019, โรงพยาบาลสนาม, กลยุทธ์การบริหารจัดการ

นักวิชาการสาธารณสุขชำนาญการพิเศษ สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดนครนายก อ.เมืองนครนายก จ.นครนายก 26000; Corresponding E-mail: anntpmk@gmail.com

The Strategy for The Management of Field hospital for COVID 19 in Nakhonnayok Province

Aungsumalin Mungkung

Received: December 28, 2022; Received revision: March 31, 2023; Accepted: April 4, 2023

Abstract

Background: Due to COVID-19 outbreak situation in Nakhonnayok, the numbers of patients had increased significantly while the hospital beds were limited. Therefore, eleven field hospitals were established in order to receive more patients. They were under many threats and weaknesses.

Objective: To study 1.) the strategy of managing field hospital. 2.) factors which influence the success and failure of managing field hospital.

Material and Methods: This is a qualitative research which uses secondary data and deep interviews with committee and medical staff of 11 field hospitals in Nakhonnayok during June to December 2021, 26 people were selected by specific method. Content analysis, triangulation, categorizing relevant data, and form inductive conclusions were performed.

Result: Most informants were female, aged between 50-55 years, graduated with a bachelor's degree, and played a role in nursing. Before the epidemic situation, Nakhonnayok preparations had been made to support the outbreak in accordance with the Six Building Box concept. Both external and internal factors made it possible to establish field hospitals in every district, a total of 11 locations within a period of 2 months. During and after the epidemic situation, there are analysis of relevant factors, SWOT analysis, creating 3 management strategies. Therefore, there are three management strategies as follows: 1) the management strategy following the Incident Command System 2) the Single command strategy is in 3 systems: full function, hospitel function and factory function. 3) the management strategy under the contracted unit of primary care. Hospital directors were the key persons to regulate the management strategy. The success factors were leaders, staff and the management while the problems were the lack of staff in specific fields or their lack of experience. Most problems were external factors which cannot be controlled. Suggestions and opportunities for improvement will help make a plan for practice in order to continuously improve for staff knowledge.

Conclusion: In the situation of the COVID-19 outbreak, preparations should be made before hand. Relevant factors were analyzed to formulate strategies for proper management. The organizational leaders and team members are the key success factors in determining the field hospital management strategy.

Keyword: Coronavirus 2019 outbreak, field hospital, management strategy

[2]Public Health Technical Officer, Senior Professional level, Nakhonnayok Provincial Public Health Office, Mueang Nakhon Nayok District, Nakhon Nayok, 26000; Corresponding E-mail: anntpmk@gmail.com

บทนำ

โรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 หรือโรคโควิด-19 พบครั้งแรกในอู่ฮั่น เมืองหลวงของจังหวัดหูเป่ย ประเทศจีนเมื่อวันที่ 8 ธันวาคม พ.ศ.2562 และมีรายงานผู้ป่วยหลายรายที่เป็นโรคปอดบวมที่คล้ายกันในช่วงปลายเดือนธันวาคม พ.ศ.2562 ซึ่งมีสาเหตุมาจาก corona virus สายพันธุ์ใหม่ที่ไม่เคยพบมาก่อนก่อให้เกิดอาการป่วยระบบทางเดินหายใจในคน หรือโรคทางเดินหายใจเฉียบพลันรุนแรง coronavirus s2 หรือSARS-CoV-2[1] การระบาดของเชื้อไวรัสโควิด-19 ลุกลามไปทั่วโลก จากสถิติเมื่อวันที่ 15 เมษายน พ.ศ.2563 ประชากรทั่วโลกมีผู้ติดเชื้อ 1,982,939 คน และตาย 126,761 คน โดย 5 ลำดับแรกของประเทศที่มีผู้ติดเชื้อสูงสุด ได้แก่ ประเทศสหรัฐอเมริกา (609,516 คน) เป็นอันดับหนึ่งตามด้วยสเปน อิตาลี เยอรมัน และฝรั่งเศส (131,362 คน) และ 5 ลำดับแรกของประเทศที่มีจำนวนผู้เสียชีวิตมากที่สุด ได้แก่ สหรัฐอเมริกา (26,057 คน) อิตาลี สเปน ฝรั่งเศส และสหราชอาณาจักร (12,129 คน) ตามลำดับ[2] สำหรับการระบาดของเชื้อไวรัสโควิด-19 รอบแรกในประเทศไทย พบผู้ติดเชื้อรายแรกเมื่อวันที่ 21 มกราคม พ.ศ.2563 เป็นนักท่องเที่ยวหญิงชาวจีนอายุ 74 ปี และจากสถิติ เมื่อวันที่ 22 เมษายน พ.ศ.2563 ประเทศไทยมีการระบาดและมีจำนวนผู้ติดเชื้อโควิด-19 จำนวน 2,826 คน จำนวนผู้รักษาหาย 2,352 คน คิดเป็นร้อยละ 83.2 ร้อยละของการรักษาหายอยู่ในลำดับที่ 2 ของโลก รองจากประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีน[3] ส่วนการระบาดรอบที่ 2 ในประเทศไทยเริ่มช่วงปลายเดือนธันวาคม พ.ศ.2563 ที่ตลาดกลางกุ้งตำบลมหาชัย อำเภอเมือง จากการตรวจเชิงรุก (active case finding) โดยเจ้าหน้าที่สาธารณสุขจังหวัดสมุทรสาคร พบว่า มีผู้ติดเชื้อรายใหม่ที่ไม่มีอาการในกลุ่มแรงงานชาวเมียนมาเป็นจำนวนมาก และมีการกระจายไปหลายจังหวัด[4] พบการระบาดรอบที่ 3 ในเดือนเมษายน พ.ศ.2564 จากสถานบันเทิงย่านทองหล่อ และมีการแพร่ระบาดอย่างรวดเร็ว สู่พื้นที่ต่าง ๆ ทั่วประเทศไทย ณ วันที่11 เมษายน พ.ศ.2564 คณะกรรมการศูนย์บริหารสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคโควิด-19 (ศบค.) แถลงการณ์ประจำวัน พบการติดเชื้อในประเทศไทย จำนวน 32,625 คน ผู้ติดเชื้อสะสม ในระลอกเดือนเมษายน พ.ศ. 2564 จำนวน3,661 คน มีผู้เสียชีวิต 97 คน ผู้ป่วยรายใหม่ 967 คน โดย 5 ลำดับแรกของจังหวัดที่มีผู้ติดเชื้อสูงสุด อันดับหนึ่ง ได้แก่ กรุงเทพมหานคร (1,294 คน) ตามด้วยจังหวัดชลบุรี จังหวัดเชียงใหม่ จังหวัดนราธิวาส และจังหวัดสมุทรปราการ (276 คน)

คณะกรรมการ ศบค.มีการประกาศใช้พระราชกำหนดบริหารราชการในสถานการณ์ฉุกเฉิน พ.ศ.2548 และออกข้อกำหนดตามความในมาตรา 9 แห่งพระราชกำหนดในสถานการณ์ฉุกเฉิน พ.ศ. 2548 และมาตรา 11 แห่งพระราชกำหนดบริหารราชการแผ่นดิน พ.ศ.2534 เพื่อควบคุมสถานการณ์ และจำกัดพื้นที่การแพร่ระบาดของโรค กำหนดมาตรการเร่งด่วนในการควบคุมและป้องกันโรคโควิด-19 เพื่อควบคุมการระบาดให้อยู่ในวงจำกัด โดยมุ่งเน้นให้ประชาชนอยู่บ้าน (stay at home) ปฏิบัติงานที่บ้าน (Work from home: WFH) รักษาระยะห่างทางกายภาพ(physical distancing) รักษาระยะห่างทางสังคม (social distancing) สวมหน้ากากอนามัยและล้างมือบ่อย ๆ ซึ่งการประกาศภาวะฉุกเฉินส่งผลให้ประชาชนต้องมีการปรับเปลี่ยนวิถีชีวิตทั้งหมด [5] และจากแนวคิดระบบสุขภาพขององค์การอนามัยโลก (WHO Health Systems

Framework) มีองค์ประกอบพื้นฐานอย่างน้อย 6 ประการ (six building blocks) ได้แก่ 1) การให้บริการ 2) บุคลากรด้านสุขภาพ 3) สารสนเทศ 4) ผลิตภัณฑ์ทางการแพทย์ วัคซีนและเทคโนโลยี 5) การเงิน และ6) ภาวะผู้นำและการอภิบาลในการจัดการระบบบริการสุขภาพรองรับโรคและภัยสุขภาพ โรคติดต่อต่าง ๆ และสามารถใช้เป็นทิศทางการตอบสนองต่อสถานการณ์โควิด-19 โดยการมองปัญหาอย่างเป็นองค์รวมเพื่อบริหารจัดการเหตุการณ์เฉพาะหน้า รวมถึงการจัดการและเตรียมรองรับในระยะต่อไปอย่างเป็นระบบ เกี่ยวกับปัจจัยด้านต่าง ๆ เช่น การเข้าถึงการตรวจคัดกรองประชากรจำนวนมากตั้งแต่เริ่มต้น ศักยภาพการตรวจคัดกรองทางห้องปฏิบัติการ จำนวนแพทย์หรือเตียงในโรงพยาบาล หอผู้ป่วยวิกฤต ความพร้อมของเครื่องช่วยหายใจ และเวลาในการเตรียมความพร้อมขยายขีดความสามารถการดูแลผู้ป่วยของโรงพยาบาลต่าง ๆ เพื่อรับมือกับภาวะวิกฤต เป็นต้น[6] ในขณะที่การระบาดของโรคโควิด-19 มีแนวโน้มของจำนวนผู้ป่วยเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วในระยะเวลาอันสั้น ขีดความสามารถของโรงพยาบาลในการรับดูแลรักษาผู้ป่วยอาจไม่เพียงพอ ทั้งจำนวนเตียงในโรงพยาบาลที่มีจำนวนจำกัด และวิกฤติการขาดแคลนบุคลากรทางการแพทย์ทำให้ไม่สามารถขยายเตียงรองรับผู้ป่วยเพิ่มขึ้นได้ กระทรวงสาธารณสุขจึงมีแนวทางหลากหลายเพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว เช่น การร่วมมือกับเอกชนใช้โรงแรมเป็นสถานพยาบาล (Hospitel) การป้องกันควบคุมโรคในพื้นที่เฉพาะสำหรับสถานประกอบกิจการ(bubble and seal) การกักตัวที่บ้าน (home Isolation) การกักตัวในชุมชน (community isolation) การจัดทำ camp quarantine รวมทั้งการจัดตั้งโรงพยาบาลสนาม ในการดูแลผู้ป่วย ซึ่งอาจจัดตั้งขึ้นในบริเวณที่เป็นโรงพยาบาล หรือสถานที่ที่ไม่ได้เป็นหน่วยงานด้านสาธารณสุขมาก่อน เช่น วัด โรงเรียน อาคารกีฬาหรือหอประชุมขนาดใหญ่ เป็นต้น ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์ของการจัดตั้ง และความต้องการของชุมชน รวมถึงทรัพยากรทางสาธารณสุขที่มีอยู่ โดยจะมุ่งเน้นเรื่องของการดูแล และประคับประคองผู้ป่วยโควิด-19 ในสภาวการณ์ที่มีการระบาด ทั้งนี้ ผู้รับผิดชอบหลักในการดำเนินการ คือ ผู้ว่าราชการจังหวัด หรือ ผู้ที่ได้รับมอบหมาย ร่วมกับสำนักงานสาธารณสุขจังหวัด สำนักงานป้องกันและบรรเทาสาธารณภัยจังหวัดและอื่น ๆ สำหรับการจัดตั้งโรงพยาบาลสนามแต่ละแห่ง เป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนด เพื่อให้มีความปลอดภัยเป็นอันดับแรก จัดตั้งได้ด้วยความเห็นชอบของคณะกรรมการโรคติดต่อจังหวัด โดยมีการจัดพื้นที่ให้ห่างจากชุมชน[7] ซึ่งโรงพยาบาลสนามในที่นี้ หมายถึง สถานที่ที่ให้การดูแลรักษา พยาบาลในกลุ่มผู้ป่วยไม่แสดงอาการหรือมีอาการน้อย กรณีการระบาดโรคโควิด-19 ซึ่งเกินศักยภาพการจัดระบบบริการในโรงพยาบาล โดยจัดตั้งนอกสถานพยาบาล ขึ้นอยู่กับการดำเนินการของหน่วยงานที่รับผิดชอบในพื้นที่ การเตรียมจัดตั้งโรงพยาบาลสนาม จะพิจารณาจากข้อมูลและสถานการณ์การระบาด เมื่อมีรายงานการระบาดจากคนสู่คนในวงจำกัด และมีแนวโน้มที่จะขยายการระบาดจากคนสู่คนในวงกว้างมากขึ้น[8]

จังหวัดนครนายกมีโรงพยาบาลสังกัดกระทรวงสาธารณสุข จำนวน 4 โรงพยาบาล ได้แก่ โรงพยาบาลนครนายก โรงพยาบาลองครักษ์ โรงพยาบาลบ้านนา และโรงพยาบาลปากพลี มีโรงพยาบาลนอกสังกัดกระทรวงสาธารณสุข 2 แห่ง ได้แก่ โรงพยาบาลโรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า และโรงพยาบาล

ศูนย์การแพทย์สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี จากสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคโควิด-19 ระลอกใหม่ที่ขยายวงกว้างและมีแนวโน้มการระบาดสูงขึ้น จังหวัดนครนายกพบผู้ติดเชื้อเพิ่มมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง เดือนเมษายน พ.ศ.2564 พบผู้ติดเชื้อ 107 คน เดือนพฤษภาคม พ.ศ.2564 พบผู้ติดเชื้อ 150 คน ในขณะที่สถานการณ์เตียงรับผู้ติดเชื้อโควิด-19 ทั้งจังหวัดมีจำนวน 145 เตียง จำแนกเป็นเตียงของศูนย์การแพทย์สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ 91 เตียง โรงพยาบาลนครนายก 23 เตียง โรงพยาบาลบ้านนา 8 เตียง โรงพยาบาลองครักษ์ 4 เตียง โรงพยาบาลปากพลี 7 เตียง และโรงพยาบาลโรงเรียนนายร้อยพระจุลจอมเกล้า 12 เตียง[9] ทำให้จำนวนเตียงของแต่ละโรงพยาบาลไม่เพียงพอในการรับผู้ติดเชื้อโควิด-19 จังหวัดนครนายกจึงจัดตั้งโรงพยาบาลสนามแห่งแรกขึ้น ในเดือนมิถุนายน พ.ศ.2564 มีเตียงรองรับผู้ป่วยทั้งสิ้น 150 เตียง และในเดือนมิถุนายน พ.ศ.2564 จังหวัดนครนายก พบผู้ติดเชื้อสะสม 498 คน จำนวนเตียงในโรงพยาบาลหลักและโรงพยาบาลสนาม มีผู้ป่วยครองเตียง ร้อยละ 100[10] จึงมีการจัดตั้งโรงพยาบาลสนามเพิ่มเติมในทุกอำเภอ ในเดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2564 เพื่อรองรับผู้ติดเชื้อที่มีจำนวนมากขึ้น จำนวนทั้งสิ้น 11 แห่ง ภายใต้ข้อจำกัดทั้งด้านบุคลากร งบประมาณ สถานที่ เกิดการ บูรณาการที่มีความหลากหลายจากทุกภาคส่วนเพื่อดำเนินการบริหารจัดการโรงพยาบาลสนามของจังหวัดนครนายกในช่วงการระบาดครั้งใหญ่ ผู้วิจัยจึงมีความสนใจในการศึกษากลยุทธ์การบริหารจัดการโรงพยาบาลสนามจังหวัดนครนายก ในกรณีการระบาดโรคโควิด-19 รวมทั้งศึกษาปัจจัยความสำเร็จ ปัญหาอุปสรรค และโอกาสพัฒนาในการบริหารจัดการโรงพยาบาลสนาม ในกรณีการระบาดโรคโควิด-19 โดยใช้ทฤษฎีการบริหารจัดการเชิงกลยุทธ์เพื่อเป็นประโยชน์ในการเตรียมการโรงพยาบาลสนามในกรณีการระบาดของโรคอื่น ๆ ในอนาคต

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษากลยุทธ์การบริหารจัดการโรงพยาบาลสนามในกรณีการระบาดโรคโควิด-19 จังหวัดนครนายก

2. เพื่อศึกษาปัจจัยความสำเร็จ ปัญหาอุปสรรค และโอกาสพัฒนาในการบริหารจัดการโรงพยาบาลสนาม ในกรณีการระบาดโรคโควิด-19 จังหวัดนครนายก

วิธีดำเนินการวิจัย

เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ (qualitative research) ด้วยการศึกษาข้อมูลทุติยภูมิ จัดเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยการสนทนากลุ่มและสัมภาษณ์เชิงลึกและกับคณะกรรมการโรงพยาบาลสนามจังหวัดนครนายก จำนวน 5 คน ผู้บริหารโรงพยาบาลสนาม จำนวน 2 คน และบุคลากรด้านการแพทย์และสาธารณสุขที่ปฏิบัติงานในโรงพยาบาลสนาม จำนวน 19 คน รวมทั้งสิ้นจำนวน 26 คน โดยเลือกแบบเฉพาะเจาะจง เก็บข้อมูลในระหว่างเดือนมิถุนายน ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ.2564 โดยใช้คำถามชนิดปลายเปิดที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ประกอบด้วยข้อมูลทั่วไป ปัจจัยที่เกี่ยวข้อง จุดอ่อน จุดแข็ง โอกาส อุปสรรค และกลยุทธ์การบริหารจัดการโรงพยาบาลก่อนมีสถานการณ์แพร่ระบาดในระหว่างมีสถานการณ์แพร่ระบาด และหลังสถานการณ์แพร่ระบาด ปัจจัยความสำเร็จ ปัญหาอุปสรรค และโอกาสพัฒนา รวบรวมประมวลข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ และทำการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงเนื้อหา (content analysis)

ตรวจสอบข้อมูลแบบสามเส้า (triangulation) จำแนก และจัดระบบข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กัน นำมาสรุปแบบอุปนัย โดยผ่านการรับรองจริยธรรมจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมการวิจัย สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดนครนายก

สรุปผลการวิจัย

จากการศึกษาสามารถแบ่งผลการศึกษาเป็น 3 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ให้ข้อมูล พบว่า ส่วนใหญ่เป็น เพศหญิง ร้อยละ 69.23 มีอายุอยู่ในช่วง 50-55 ปี ร้อยละ 34.61 รองลงมาคือ อายุช่วง 40-45 ปี ร้อยละ 30.77 ระดับการศึกษาส่วนใหญ่สูงกว่าปริญญาตรี ร้อยละ 61.54 รองลงมาคือปริญญาตรี ร้อยละ 38.46 ส่วนใหญ่เป็นบุคลากรทางการพยาบาลร้อยละ 61.54 วิชาชีพแพทย์ ร้อยละ 19.23 และทำงานในบทบาทบทบาทีมรักษาพยาบาล ร้อยละ 69.23 รองลงมาคือ คณะกรรมการ ร้อยละ 17.94 บทบาทีมสนับสนุน ร้อยละ 15.38

ส่วนที่ 2 กลยุทธ์การบริหารจัดการโรงพยาบาลสนามจังหวัดนครนายก ก่อนมีสถานการณ์แพร่ระบาด ระหว่างมีสถานการณ์และหลังมีสถานการณ์ พบว่าจังหวัดนครนายกมีการเตรียมการวางแผนการจัดระบบการรักษาเพื่อรองรับการระบาดโรคโควิด-19 ในสถานการณ์ระบาดใหญ่ตามแนวทาง Six building box ทั้งปัจจัยภายนอกและภายในได้แก่ 1) การจัดทำคำสั่งมอบหมายภารกิจการเตรียมการและดำเนินการจัดตั้งโรงพยาบาลสนามและหอผู้ป่วยติดเชื้อโควิด-19 (cohort ward) ซึ่งประกอบไปด้วยทุกภาคส่วนราชการที่เกี่ยวข้อง 2) สนับสนุนบุคลากรช่วยกิจกรรมโรงพยาบาลบุษราคัม โรงพยาบาลพระนั่งเกล้า และร่วมทีมควบคุมป้องกันโรคจังหวัดสมุทรสาคร เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้และสะสมประสบการณ์ พร้อมทั้งเตรียมการด้านบุคลากรโดยระดมทรัพยากรบุคคลจากทุกหน่วยบริการประชุมเตรียมความพร้อมในการจัดอัตรากำลัง 3) การบริหารจัดการด้วยระบบการบัญชาการเหตุการณ์ระดับจังหวัด (EOC) กำหนดผู้รับผิดชอบตามภารกิจ และมอบหมายตามสายการบังคับบัญชาของโรงพยาบาลสนาม (chain of command) 4) จัดเตรียมด้านสารสนเทศ เทคโนโลยี ติดตามสถานการณ์การระบาดและนโยบายการจัดการสถานการณ์ระบาดของรัฐบาล 5) จัดเตรียมสถานที่อาคารกีฬา 3 ศูนย์กีฬามหาวิทยาลัยศรีนครินทร-วิโรฒ องครักษ์เป็นโรงพยาบาลสนาม แห่งแรกของจังหวัด 6) จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ ครุภัณฑ์การแพทย์และรูปแบบการให้บริการตามแนวทางการจัดตั้งโรงพยาบาลสนามของกรมสนับสนุนบริการสุขภาพกระทรวงสาธารณสุข 2564

ในระหว่างมีสถานการณ์ระบาดเดือนมิถุนายน พ.ศ.2564 จังหวัดนครนายกพบผู้ติดเชื้อจำนวนมากกว่าจำนวนเตียงที่มีในโรงพยาบาลหลักทั้ง 6 แห่ง รวมถึงโรงพยาบาลสนามแห่งแรก จึงมีคำสั่งจัดตั้งโรงพยาบาลสนาม หอผู้ป่วยเฉพาะกิจ (Hospitel) เพิ่มเติมในทุกอำเภอ เพื่อรองรับผู้ติดเชื้อที่มีจำนวนมากขึ้น รวมจำนวนทั้งสิ้น 11 แห่ง ได้แก่ 1) โรงพยาบาลสนามจังหวัดนครนายกแห่งที่1 ที่ตั้ง ณ อาคารกีฬา 3 ศูนย์กีฬาสิรินธร มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ องครักษ์ ขยายเตียงรองรับผู้ป่วยจำนวน 200 เตียง

2) โรงพยาบาลสนามจังหวัดนครนายก แห่งที่ 2 ที่ตั้ง ณ อาคารกีฬา 2 ศูนย์กีฬาสิรินธร มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ องครักษ์ มีเตียงรองรับผู้ป่วย จำนวน 200 เตียง

3) โรงพยาบาลสนามบ้านนา ที่ตั้ง ณ ไร่หุบพญารีสอร์ท อำเภอบ้านนา มีเตียงรองรับผู้ป่วยจำนวน 300 เตียง

4) โรงพยาบาลสนามเมืองนครนายก ที่ตั้ง ณ วังยาวริเวอร์ไซด์ รีสอร์ท อำเภอเมืองนครนายก มีเตียงรองรับผู้ป่วยจำนวน 250 เตียง

5) โรงพยาบาลสนามปากพลี ที่ตั้ง ณ สำนักงานพัฒนาฝีมือแรงงานจังหวัดนครนายก อำเภอปากพลี มีเตียงรองรับผู้ป่วยจำนวน 40 เตียง

6) โรงพยาบาลสนามหอประชุมอำเภอองครักษ์ ที่ตั้ง ณ หอประชุมอำเภอองครักษ์ มีเตียงรองรับผู้ป่วยจำนวน 60 เตียง

7) โรงพยาบาลสนามโรงเรียนกีฬาจังหวัดนครนายก ที่ตั้ง ณ โรงเรียนกีฬาจังหวัดนครนายก มีเตียงรองรับผู้ป่วยจำนวน 50 เตียง

8) โรงพยาบาลสนามบึงศาล ที่ตั้ง ณ ศูนย์พัฒนาเด็กเล็ก องค์การบริหารส่วนตำบลบึงศาล อำเภอองครักษ์ มีเตียงรองรับผู้ป่วยจำนวน 40 เตียง ปลายเดือนกรกฎาคม พ.ศ.2564 ผู้ติดเชื้อในโรงพยาบาลสนามแห่งนี้รักษาครบระยะเวลา และกลับบ้านได้ จึงปิดบริการและเปิดโรงพยาบาลสนามธาริดา ที่ตั้ง ณ ธาริดาแกรน วิว รีสอร์ท อำเภอเมืองนครนายก มีเตียงรองรับผู้ป่วยจำนวน 200 เตียง ในเดือนสิงหาคม พ.ศ.2564 เพื่อรองรับผู้ติดเชื้อเป็นกลุ่มก้อนจากสถานประกอบการในพื้นที่

9) โรงพยาบาลสนามองครักษ์ (วังยาว) ที่ตั้ง ณ วังยาวริเวอร์ไซด์รีสอร์ท อำเภอเมืองนครนายก จำนวนมีเตียงรองรับผู้ป่วย 150 เตียง

10) โรงพยาบาลสนามภูสักธาร ที่ตั้ง ณ ภูสักธารรีสอร์ท อำเภอเมืองนครนายก มีเตียงรองรับผู้ป่วยจำนวน 300 เตียง

11) โรงพยาบาลสนามสีดา ที่ตั้ง ณ สีดา รีสอร์ท อำเภอเมืองนครนายก มีเตียงรองรับผู้ป่วยจำนวน 200 เตียง ทำให้มีเตียงรองรับผู้ป่วยเพียงพอ จำนวนทั้งสิ้น 1,950 เตียง

จากการศึกษาสามารถสรุปปัจจัยที่เกี่ยวข้องในการบริหารจัดการโรงพยาบาลสนามในระหว่างมีสถานการณ์แพร่ระบาด และหลังสถานการณ์แพร่ระบาดที่สำคัญ ดังนี้

1. ความรู้ ทักษะด้านการบริหารและการควบคุมการติดเชื้อของบุคลากร (skill)

2. ภาวะผู้นำ ทักษะการเป็นนักระบาดและการจัดการภาวะวิกฤตของผู้บริหาร (style)

3. งบประมาณ รวมถึงวัสดุอุปกรณ์และสถานที่ปฏิบัติงานที่เพียงพอเหมาะสม (system)

4. การบริหารจัดการ การประสานงานที่ดี มีระบบตอบสนองที่รวดเร็ว (strategy)

5. ความร่วมมือ การสนับสนุนจากหน่วยงานอื่น ในด้านต่าง ๆ (share value)

6. จำนวนผู้ป่วยในปัจจุบัน (health)

7. สถานการณ์จำนวนเตียงในหอผู้ป่วยของโรงพยาบาลหลัก (structure)

จากการศึกษาจุดแข็ง จุดอ่อน โอกาสและอุปสรรค วิเคราะห์ SWOT ในกระบวนการบริหารจัดการโรงพยาบาลสนามจังหวัดนครนายก ในกรณีการระบาดโรคโควิด-19 พบกลยุทธ์ในการบริหารจัดการ 3 รูปแบบ ได้แก่

1. การบริหารจัดการตามระบบบัญชาการเหตุการณ์ฉุกเฉินทางสาธารณสุข (EOC/Emergency Operation Center) ในโรงพยาบาลสนาม แห่งที่ 1 อาคาร 3 ศูนย์กีฬามหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ องครักษ์ จากจุดอ่อนที่พบคือ อัตรากำลังไม่เพียงพอและโอกาสที่มีคือ นโยบายของจังหวัด โดยปรับอาคารสถานที่เป็นโรงพยาบาลสนามระบบความดันลบ

ตามมาตรฐานกรมควบคุมโรค แบ่งโซน ชาย หญิง จัดตั้งคณะกรรมการปฏิบัติการตอบโต้ภาวะฉุกเฉินกรณีโรงพยาบาลสนาม สำหรับผู้ติดเชื้อโควิด-19 ตามแนวทางที่กรมควบคุมโรคกำหนดและนำไปใช้ปฏิบัติการด้วยการปรับโครงสร้างการบัญชาการฯ ขององค์กรเป็น 11 ภารกิจ กำหนดผู้รับผิดชอบตามภารกิจ และมอบหมายการบริหารจัดการตามสายการบังคับบัญชาของโรงพยาบาลสนาม (chain of command) โดยคณะกรรมการทีมปฏิบัติการด้านการแพทย์และพยาบาล กำหนดแนวทางการรักษา และมาตรฐานการปฏิบัติตัวในขณะอยู่โรงพยาบาลสนามร่วมกัน ระดมบุคลากรทางการแพทย์และการพยาบาลจากทุกโรงพยาบาลหลักมาร่วมอยู่เวรปฏิบัติการประจำวัน

2. การบริหารจัดการเบ็ดเสร็จโดยผู้บัญชาการเหตุการณ์ (single command) ในโรงพยาบาลสนาม 8 แห่งที่บริหารจัดการ โดยเครือข่ายบริการสุขภาพอำเภอองครักษ์ จากโอกาสที่มีคือ สถานประกอบการในพื้นที่ให้ความร่วมมือประกอบกับจุดแข็งที่พบ คือ ผู้นำมีทักษะการจัดการภาวะวิกฤต และการจัดการที่ดี มีภาวะผู้นำสูง โดยผู้อำนวยการโรงพยาบาล ดูแล ควบคุม กำกับทุกแห่ง และมอบหมายพยาบาลผู้จัดการประจำ แต่ละแห่ง (side manager) ปฏิบัติตามแนวทางการดูแลรักษาที่โรงพยาบาลแม่ข่ายกำหนด และบูรณาการร่วมกับภาคีเครือข่ายและ สถานประกอบการในพื้นที่เพื่อดำเนินการ 3 แนวทางคือ 1) Full Function / Sensitive Hospital ใช้อาคารหอประชุมของหน่วยงานราชการ ปรับเป็นโรงพยาบาลสนามระบบปิด นอนรวม จำนวน 40-60 เตียง โรงพยาบาลแม่ข่ายสนับสนุนบุคลากรและวัสดุอุปกรณ์ เวชภัณฑ์ในการดำเนินงานเต็มรูปแบบที่โรงพยาบาลสนามหอประชุม อำเภอองครักษ์ และที่โรงพยาบาลสนามโรงเรียนกีฬาซึ่งเป็นพื้นที่กลางชุมชนและมีประชาชนมาร้องเรียนเรื่องความปลอดภัย (sensitive area) จึงใช้บุคลากรด้านสาธารณสุขที่มีทักษะในการควบคุมการติดเชื้อและการทำงานในชุมชน จัดเวรปฏิบัติงานประจำในโรงพยาบาลสนามทั้ง 2 แห่ง สามารถประเมินอาการ จ่ายยารักษาตามอาการได้ ถ้าพบมีอาการรุนแรงขึ้น พิจารณาส่งต่อได้ และสามารถให้ข้อมูล สร้างความเข้าใจกับชุมชนได้ 2) Hospitel Function ใช้สถานที่รีสอร์ท เอกชน ที่แยกห้องเดี่ยว ห้องคู่ ห้องพัก 4 และ 6 คน ปรับเป็นโรงพยาบาลสนามระบบปิด จำนวน 150-300 เตียง โรงพยาบาลแม่ข่ายสนับสนุนวัสดุ อุปกรณ์และเวชภัณฑ์ในการดำเนินงาน มอบหมายพยาบาลเป็นผู้จัดการประจำโรงพยาบาลสนามแต่ละแห่ง และจ้างบุคลากรของรีสอร์ทช่วยดำเนินการด้านอาหาร การจัดการอาคารสถานที่ และการจัดการขยะติดเชื้อ โดยบุคลากรที่มาปฏิบัติงานจะได้รับวัคซีนป้องกันโรคโควิด-19 และการสอนงานจากพยาบาลผู้จัดการก่อนปฏิบัติงาน ผู้ป่วยประเมินอาการตนเองอยู่ในห้องพัก และส่งผลการประเมินผ่านระบบไลน์ หรือโทรศัพท์ ได้แก่ โรงพยาบาลสนามวังยาว โรงพยาบาลสนามภูสักธาร และโรงพยาบาลสนามสีดารีสอร์ท อำเภอเมืองนครนายก 3) Factory Function ใช้สถานที่อาคารกีฬา และหอประชุมเอกชนขนาดใหญ่ปรับเป็นโรงพยาบาลสนามระบบปิดนอนรวมแยกอาคารชาย หญิง จำนวน 200-300 เตียง รับผู้ป่วยจากสถานประกอบการที่มีการระบาดเป็นกลุ่มก้อนจำนวนมาก โรงพยาบาลแม่ข่ายสนับสนุนวัสดุ อุปกรณ์และเวชภัณฑ์ในการดำเนินงาน มอบหมายพยาบาลเป็นผู้จัดการประจำโรงพยาบาลสนามแต่ละแห่ง และจ้างพยาบาลเอกชนมาอยู่ปฏิบัติงานประจำวัน โดยมีผู้ป่วยจิตอาสาเป็นหัวหน้าหอผู้ป่วย ทำหน้าที่ประเมินอาการ ส่งผลการตรวจให้พยาบาลผ่านระบบ line group บริหารจัดการด้านอาหาร ความสะอาดของอาคารสถานที่ และขยะติดเชื้อ

3. การบริหารจัดการภายใต้ระบบเครือข่ายบริการสุขภาพระดับปฐมภูมิ (CUP/ Contracted Unit of Primary Management)

จากอุปสรรคด้านอาคารสถานที่และมีจุดแข็งในด้านทีมงาน ภาคีเครือข่ายที่เข้มแข็ง โดยการปรับรีสอร์ทเอกชน อาคารสถานที่หน่วยราชการในพื้นที่เป็นโรงพยาบาลสนามระบบปิดตามจำนวนผู้ป่วยในแต่ละอำเภอ จำนวน 50-300 เตียง ในโรงพยาบาลสนามอำเภอปากพลี โรงพยาบาลสนามหุบพญา และโรงพยาบาลสนามวังยาว ซึ่งประธานเครือข่ายบริการสุขภาพปฐมภูมิระดับอำเภอ เป็นผู้มีอำนาจเบ็ดเสร็จในการบริหารจัดการตามมติของคณะกรรมการ โดยฝ่ายสาธารณสุขสนับสนุนบุคลากร เวชภัณฑ์ ค่าตอบแทนเสี่ยงภัย องค์การปกครองส่วนท้องถิ่นสนับสนุนสถานที่ งบประมาณการจัดการอาหาร และการจัดการขยะติดเชื้อ ประชาชนจิตอาสาสนับสนุนงบบริจาค รถรับ-ส่งผู้ป่วยระหว่างบ้านและโรงพยาบาล ซึ่งพบว่าทุกโรงพยาบาลสนามที่บริหารจัดการในรูปแบบนี้มีการจัดตั้งศูนย์พักคอย (community isolation) ในชุมชนเพื่อรองรับผู้ป่วยก่อนส่งเข้ารักษาในโรงพยาบาลสนาม และหลังจำหน่ายจากโรงพยาบาลสนามภายใต้ความร่วมมือของภาคีเครือข่าย

ส่วนที่ 3 ปัจจัยความสำเร็จ ปัญหาอุปสรรค และโอกาสพัฒนาจากการศึกษาพบดังนี้

ปัจจัยความสำเร็จ

1. ผู้บริหารมีทิศทางและนโยบายที่ชัดเจน มีความเป็นผู้นำ มีเป้าหมายในการดูแลผู้ป่วยเป็นจุดร่วมเดียวกัน และสามารถสร้างขวัญกำลังใจ โน้มน้าวจิตใจให้ผู้ปฏิบัติให้ความร่วมมือในการดำเนินงานในภาวะวิกฤตได้

2. บุคลากร มีความเสียสละ เข้มแข็ง อดทน สามารถปรับตัวรองรับสถานการณ์ได้ดี

3. ความร่วมมือจากทุกภาคส่วนรวมถึงการสนับสนุน จากองค์กรหน่วยงานต่าง ๆ

4. ระบบการบริหารจัดการอย่างมีระบบและเหมาะสมในทุก ๆ ด้าน

ปัญหาอุปสรรค

1. ด้านสังคม/วัฒนธรรม เกิดจากความรู้ ความเข้าใจ ความคาดหวังของประชาชน และทัศนคติของประชาชนรวมทั้งบุคลากรทีมภาคีเครือข่ายที่มาร่วมดำเนินงานที่มีต่อโรคและการรับวัคซีนแตกต่างกัน

2. พบข้อจำกัดด้านอาคารสถานที่ทั้งการเลือกสถานที่เป็นโรงพยาบาล โครงสร้างของอาคารและสภาพแวดล้อมของสถานที่นั้น ๆ

3. ขั้นตอนการบริหารจัดการงบประมาณ ข้อจำกัดของการจัดซื้อจัดจ้างของภาครัฐ

4. ระบบคมนาคม พบว่า ระยะทางระหว่างโรงพยาบาลสนามและโรงพยาบาลแม่ข่ายในการส่งต่อผู้ป่วยมีระยะทางไกล

5. ความปลอดภัยในการดูแลผู้ป่วยของบุคลากรที่มาจากหลายภาคส่วนมีความเสี่ยงต่อการติดเชื้อเพิ่มขึ้น

6. การสื่อสารระหว่างหน่วยงานในระบบส่งต่อผู้ป่วยคลาดเคลื่อนจากแนวทางการปฏิบัติที่แตกต่างกันระหว่างหน่วยงาน

7. จำนวนผู้ติดเชื้อที่เพิ่มขึ้นรวดเร็ว จำนวนมาก และมีหลากหลายเชื้อชาติ

8. ความไม่เพียงพอของทรัพยากรด้านสาธารณูปโภคต่าง ๆ รวมถึงระบบการสื่อสารสัญญานโทรศัพท์และสัญญาณอินเตอร์เน็ต

โอกาสพัฒนา

1. ด้านสถานที่ มีการจัดหาสถานที่เหมาะสม ไม่ส่งผลกระทบต่อชุมชน และสะดวก ในการรับ-ส่งต่อผู้ป่วยในกรณีฉุกเฉิน

2. ด้านการบริหาร มีการกำหนดนโยบายที่ชัดเจน จัดทำแผนปฏิบัติการด้านการรักษาพยาบาล ด้านทรัพยากรและด้านอัตรากำลัง โดยผู้บริหารร่วมสร้างขวัญกำลังใจให้กับผู้ปฏิบัติงาน

3. ด้านบุคลากร มีการพัฒนาองค์ความรู้ของบุคลากรที่เกี่ยวข้องให้สามารถสอนงาน (coaching) ทีมได้

4. ด้านการสื่อสารประชาสัมพันธ์ มีการพัฒนาระบบข้อมูล สารสนเทศให้มีประสิทธิภาพ

5. ด้านองค์ความรู้ มีการรวบรวมองค์ความรู้จากการดำเนินงานโรงพยาบาลสนาม เพื่อจัดทำเป็นแนวปฏิบัติที่ดี

อภิปรายผล

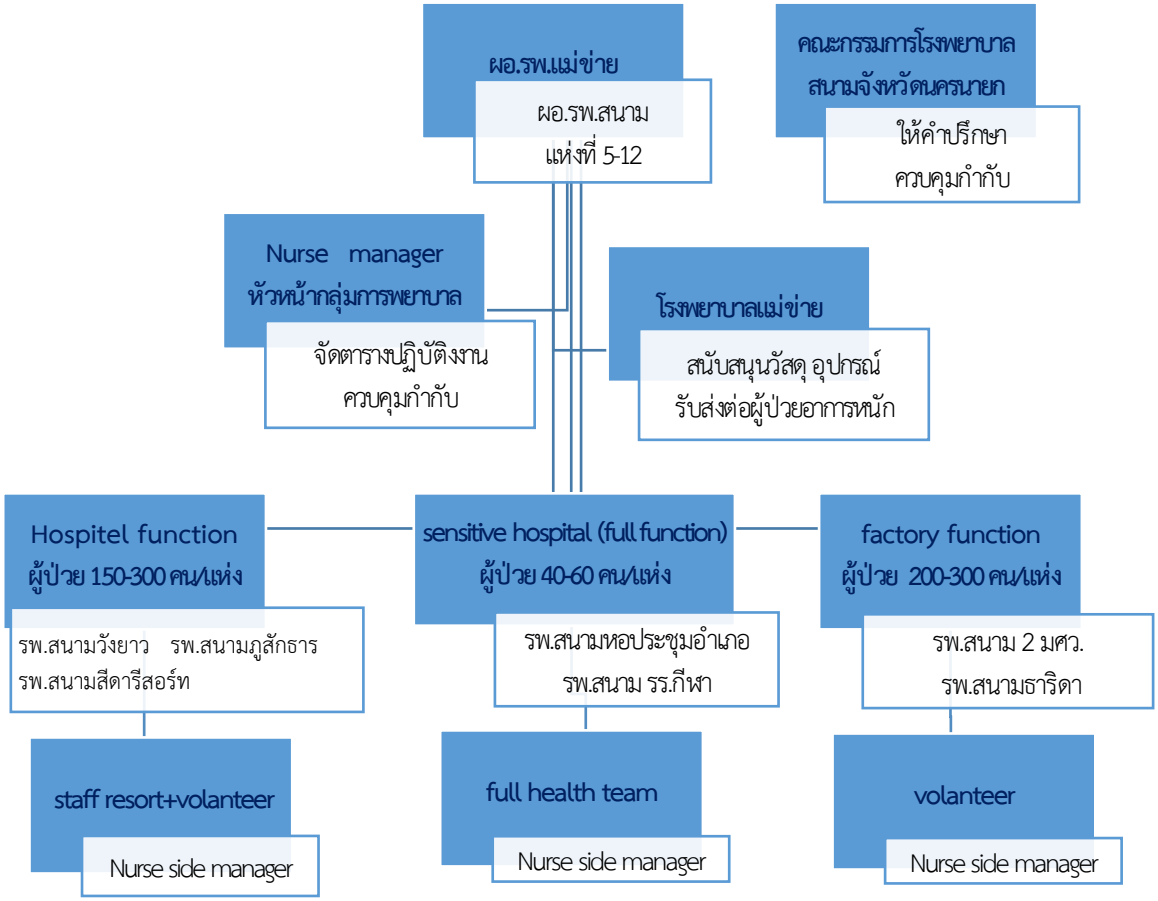
จากผลการศึกษาจะเห็นว่าก่อนสถานการณ์ระบาดจังหวัดนครนายกมีการเตรียมความพร้อมในปัจจัยด้านต่าง ๆ ตามแนวทาง Six Building Box ได้แก่ 1) การให้บริการ 2) บุคลากรด้านสุขภาพ 3) สารสนเทศ 4) ผลิตภัณฑ์ทางการแพทย์ วัคซีนและเทคโนโลยี 5) การเงิน 6) ภาวะผู้นำและการอภิบาล โดยการจัดตั้งคณะกรรมการบัญชาการเหตุการณ์ระดับจังหวัด (EOC) มอบหมายการบริหารจัดการตามสายการบังคับบัญชาของโรงพยาบาลสนาม (chain of command) ในโรงพยาบาลสนามแห่งแรกของจังหวัดนครนายก สอดคล้องกับการศึกษาของ สุธารัตน์ แลพวง[11] ที่พบว่า การจัดตั้งคณะแต่งตั้งคณะกรรมการในการบริหารจัดการในแต่ละด้านเป็นการยกระดับการจัดการสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคโควิด-19 ให้อยู่ในวงจำกัด ลดผลกระทบต่อภาวะสุขภาพของประชาชน และเตรียมความพร้อมในการรับมือกับการแพร่ระบาดของโรคอย่างมีประสิทธิภาพ

ในสถานการณ์การระบาด มีการวิเคราะห์ปัจจัยที่เกี่ยวข้องทั้งภายในและภายนอก ซึ่งแต่ละปัจจัยที่เกี่ยวข้องมีความสำคัญต่อเนื่องเชื่อมโยงกันตามแนวคิดของ McKinsey 7s Model จำแนกเป็นปัจจัยภายนอก ได้แก่ จำนวนผู้ป่วย (health) และปัจจัยภายในได้แก่ ทักษะบุคลากร (skill) ผู้บริหาร (style) งบประมาณ เวชภัณฑ์รวมถึงการจัดอาคารสถานที่ (system) ความร่วมมือ การสนับสนุนจากหน่วยงานต่าง ๆ (share value) การบริหารจัดการ (strategy) สถานการณ์จำนวนเตียง (structure) จากปัจจัยที่พบนำมาจัดทำ SWOT Analysis และสามารถกำหนดกลยุทธ์ในการบริหารแตกต่างกัน สอดคล้องกับการศึกษาของ พรชัย ดีไพศาลสกุล [12] ซึ่งมีทั้งกลยุทธ์เชิงรุก (SO) กลยุทธ์เชิงแก้ไข (WO) และกลยุทธ์เชิงป้องกัน (ST) ผู้วิจัยสามารถสรุปรูปแบบกลยุทธ์การบริหารจัดการโรงพยาบาลสนามจังหวัดนครนายกได้ดังนี้

1. การบริหารจัดการตามระบบบัญชาการเหตุการณ์ฉุกเฉินทางสาธารณสุข (EOC/Emergency Operation Center) ใช้ยุทธศาสตร์เชิงแก้ไข: WO ในโรงพยาบาลสนามแห่งที่ 1 อาคาร 3 ศูนย์กีฬามหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒองครักษ์ โดยจัดตั้งศูนย์ปฏิบัติการตอบโต้ภาวะฉุกเฉินกรณีโรงพยาบาลสนาม สำหรับผู้ติดเชื้อโควิด-19 ตามแนวทางที่กรมควบคุมโรคกำหนดและนำไปใช้ปฏิบัติการด้วยการปรับโครงสร้างการบัญชาการฯ ให้สอดคล้องกับสภาพปัญหาในพื้นที่และศักยภาพขององค์กร เป็น 11 ภารกิจ กำหนดผู้รับผิดชอบตามภารกิจ และมอบหมายการบริหารจัดการตามสายการบังคับบัญชาของโรงพยาบาลสนาม (chain of command) สอดคล้องกับ การศึกษาของ วิรัช ประวันเตา และคณะ[13] ที่พบว่า การจัดตั้งศูนย์ปฏิบัติการตอบโต้ภาวะฉุกเฉิน ต้องมีการปรับโครงสร้างการบัญชาการฯให้สอดคล้องกับสภาพปัญหาในพื้นที่ โดยผู้ศึกษาได้สรุปรูปแบบกลยุทธ์การบริหารจัดการโรงพยาบาลสนามตามระบบบัญชาการเหตุการณ์ฉุกเฉินทางสาธารณสุข (EOC/Emergency Operation Center) ได้ดังภาพที่ 1

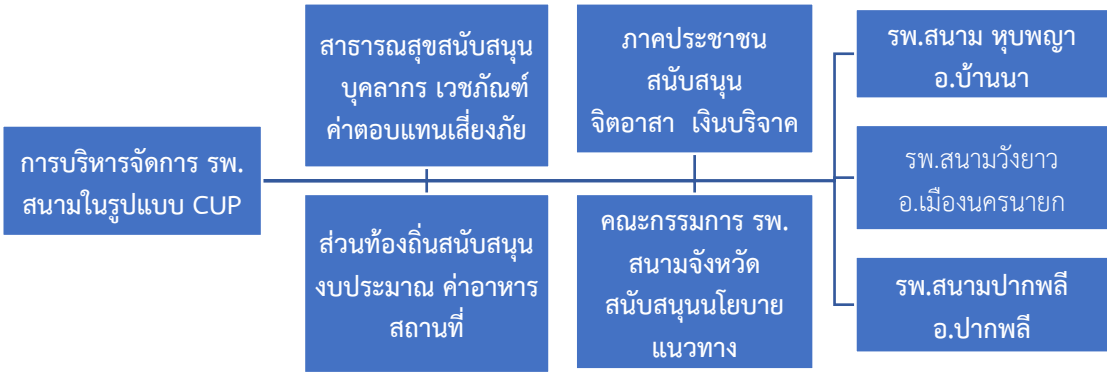
ภาพที่ 1 รูปแบบการบริหารจัดการโรงพยาบาลสนามจังหวัดนครนายกตามระบบบัญชาการเหตุการณ์ภาวะฉุกเฉินทางสาธารณสุข (EOC)

2. การบริหารแบบ single command เป็นการใช้ยุทธศาสตร์เชิงรุก: SO ในโรงพยาบาลสนาม 8 แห่งที่บริหารจัดการโดยเครือข่ายบริการสุขภาพอำเภอองครักษ์โดยผู้อำนวยการโรงพยาบาล ดูแล ควบคุมกำกับทุกแห่ง มีพยาบาลผู้จัดการประจำแต่ละแห่ง (side manager) ปฏิบัติตามแนวทางการดูแลรักษาที่โรงพยาบาลแม่ข่ายกำหนด โดยผู้ศึกษาได้สรุปรูปแบบกลยุทธ์การบริหารจัดการโรงพยาบาลสนามแบบ single command ได้ดังภาพที่ 2



ภาพที่ 2 แสดงรูปแบบการบริหารจัดการโรงพยาบาลสนามจังหวัดนครนายกแบบการบริหารจัดการเบ็ดเสร็จโดยผู้บัญชาการเหตุการณ์ (single command)

3. การบริหารจัดการภายใต้ระบบเครือข่ายบริการสุขภาพระดับปฐมภูมิ (CUP/ Contracted Unit of Primary Management) โดยใช้ยุทธศาสตร์เชิงป้องกัน: ST ในโรงพยาบาลสนามอำเภอปากพลี โรงพยาบาลสนามหุบพญา และโรงพยาบาลสนามวังยาว ซึ่งประธานเครือข่ายบริการสุขภาพปฐมภูมิระดับอำเภอ เป็นผู้มีอำนาจเบ็ดเสร็จในการบริหารจัดการตามมติของคณะกรรมการ ซึ่งมีจุดมุ่งหมายร่วมในการสร้างระบบบริการปฐมภูมิที่ดี ประชาชนพึ่งพาได้ และสร้างระบบการรักษาโรคที่มีมาตรฐานตามหลักวิชาการ[14] โดยใช้ทรัพยากรในเครือข่ายทั้งเวชภัณฑ์ ครุภัณฑ์ และบุคลากร โดยผู้ศึกษาได้สรุปรูปแบบกลยุทธ์การบริหารจัดการโรงพยาบาลสนามภายใต้ระบบเครือข่ายบริการสุขภาพระดับปฐมภูมิ (CUP/ Contracted Unit of Primary Management) ได้ดังภาพที่ 3



ภาพที่ 3 การบริหารจัดการโรงพยาบาลสนามภายใต้ระบบเครือข่ายบริการสุขภาพระดับปฐมภูมิ (CUP)

พบว่า ปัจจัยแห่งความสำเร็จส่วนมากเป็นปัจจัยภายในที่สามารถควบคุมได้ จึงส่งผลต่อความสำเร็จค่อนข้างสูง ในขณะที่ปัญหาอุปสรรคส่วนมากเป็นปัจจัยภายนอกที่ควบคุมไม่ได้ การกำหนดกลยุทธ์จึงต้องใช้โอกาสพัฒนาหลายด้านทั้งปัจจัยภายในและภายนอกช่วยส่งเสริม สนับสนุนในการกำหนดกลยุทธ์ เพื่อบริหารจัดการโรงพยาบาลสนามอย่างมีประสิทธิภาพ โดยโอกาสพัฒนาหรือข้อเสนอแนะ ที่พบเกิดจากขาดอัตรากำลังเฉพาะด้าน ในขณะที่อัตรากำลังที่มีอยู่ขาดประสบการณ์และขาดการวางแผนดำเนินการโรงพยาบาลสนาม สอดคล้องกับการศึกษาของวุฒิไชย อิศระ[15] จึงควรกำหนดแนวทางการดำเนินงาน การซ้อมแผนปฏิบัติการ เพื่อสร้างทักษะ พัฒนาองค์ความรู้ให้กับบุคลากรอย่างต่อเนื่อง

จากกระบวนการบริหารจัดการโรงพยาบาลสนามจังหวัดนครนายก ในกรณีการระบาดโรคโควิด-19 พบว่า ผู้บริหารโรงพยาบาลสนามจังหวัดนครนายก เป็นบุคคลสำคัญ (key person) ในการกำหนดกลยุทธ์การบริหารจัดการโรงพยาบาลสนาม จากการวิเคราะห์ปัจจัยภายใน ปัจจัยภายนอกของแต่ละโรงพยาบาลสนาม พบว่า ผู้บริหารมีภาวะผู้นำ มีทักษะในการคิดวิเคราะห์และตัดสินใจภายใต้ภาวะวิกฤต มีระบบการจัดการที่รวดเร็ว มีมุมมองด้านระบาดวิทยาและให้การสนับสนุน สร้างความเชื่อมั่นให้ผู้ปฏิบัติสอดคล้องกับการศึกษาของฉัฐวัฒน์ ชัชณาภัฏฐ์[16] คือ ผู้นำองค์การต้องไม่ตื่นตระหนก สามารถสร้างแผนงานในการบริหารจัดการภาวะวิกฤตการแพร่ระบาดของโรคโควิด-19 ได้ทันที เช่น การแก้ไขระเบียบองค์กร (resolve) การผ่อนคลาย (resilience) การวางแผนมาทำงานในภาวะปกติ (re-imagination) การประยุกต์แนวทางใหม่ การปฏิรูปวิถีชีวิตใหม่ (reform new normal) โดยเฉพาะการสื่อสารและการตัดสินใจที่เด็ดขาด เพื่อป้องกันการสื่อสารที่ไม่ถูกต้องและปัจจัยแห่งความสำเร็จที่พบ ยังรวมถึงบุคลากรมีความเสียสละ สามารถปรับตัวรองรับสถานการณ์วิกฤต ผู้นำและบุคลากรมีเป้าหมายเป็นจุดร่วมเดียวกันเพื่อดูแลผู้ป่วย ส่งผลให้ระบบการบริหารจัดการมีระบบและประสบความสำเร็จ ดังความเห็นที่กล่าวว่า

“โรงพยาบาลสนามเปิดตัวได้เร็วทุกแห่งเพราะผู้อำนวยการลงพื้นที่ด้วยตนเองทุกวันเพื่อหาสถานที่ใหม่”

“ความบ้าบิ่นถึงลูกถึงคน ของผู้อำนวยการเน้น Speed เปิดเร็วจบเร็ว และให้ความสำคัญในการสื่อสารช่วงภาวะวิกฤต”

"ผู้อำนวยการคิดนอกกรอบ เช่น กรณีทางระบายน้ำในรีสอร์ทที่ติดเงื่อนไขการปรับปรุงให้ได้มาตรฐาน ผู้อำนวยการสามารถเจรจาต่อรองให้ช่างของรีสอร์ทมาซ่อมแซมในคืนนั้นและเปิดโรงพยาบาลได้ในตอนเช้า และกรณีที่จอดรถหน้าโรงพยาบาลที่ประสานขอความร่วมมือจากเจ้าของพื้นที่ว่างเปล่าเพื่อขอใช้เป็นที่จอดรถของโรงพยาบาลชั่วคราว"

ในขณะที่ปัญหาอุปสรรคที่สำคัญคือขาดอัตรากำลังเฉพาะด้าน ในขณะที่อัตรากำลังที่มีอยู่ขาดการวางแผนดำเนินการโรงพยาบาลสนาม และยังขาดประสบการณ์ตลอดจนทัศนคติของประชาชนและบุคลากรจากหน่วยงานอื่นที่มีต่อโรคในด้านลบ ซึ่งเป็นความท้าทายของผู้บริหารในการกำหนดยุทธศาสตร์ที่สอดคล้องกับบริบทของโรงพยาบาล และควรกำหนดแนวทางการดำเนินงาน การซ้อมแผนปฏิบัติการ เพื่อสร้างทักษะ พัฒนาองค์ความรู้ให้กับบุคลากรอย่างต่อเนื่อง เพื่อสนับสนุนในการบริหารจัดการโรงพยาบาลสนามอย่างมีประสิทธิภาพ

ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1. ควรมีการเก็บข้อมูลจากกลุ่มเป้าหมายที่ไม่ได้เป็นคณะกรรมการ และผู้มีส่วนได้ส่วนเสียในหน่วยงานอื่น ๆ ซึ่งทำให้สามารถวิเคราะห์ปัจจัยความสำเร็จ ปัญหา/อุปสรรคในแต่ละประเด็น ได้ครอบคลุมมากขึ้น

2. ในการวิจัยครั้งต่อไปควรทำการศึกษาวิจัยเชิงคุณภาพควบคู่กับการวิจัยเชิงปริมาณในกลุ่มผู้รับบริการในโรงพยาบาลสนาม เพื่อศึกษาเปรียบเทียบและทำให้สามารถอ้างอิงผลการศึกษาได้อย่างกว้างขวางมากขึ้น และจากผลการวิจัยควรพัฒนาระบบการบริหารจัดการโรงพยาบาลสนามในด้านบุคลากรและกระบวนการปฏิบัติงานอย่างต่อเนื่อง จากปัจจัยความสำเร็จที่มีอยู่ พัฒนาให้เกิดเป็นองค์ความรู้ในการบริหารจัดการโรงพยาบาลสนาม เพื่อสร้างความพร้อมในการตอบสนองต่อภาวะวิกฤตที่อาจเกิดขึ้นในอนาคตได้อย่างมีประสิทธิภาพ

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี ผู้วิจัยขอขอบคุณ ดร.สิทธิชัย สวัสดิ์เสน รองผู้ว่าราชการจังหวัดนครนายก แพทย์หญิงอรรัตน์ จันทร์เพ็ญ นายแพทย์สาธารณสุขจังหวัดนครนายก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ทัศพร ชูศักดิ์ คณะสาธารณสุขศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ในพระบรมราชูปถัมภ์ จังหวัดปทุมธานี ผู้ทรงคุณวุฒิที่ให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์และตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ขอขอบคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชัยวุฒิ เทโพธิ์ รองอธิการบดี มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ในพระบรมราชูปถัมภ์ สระแก้ว ที่ปรึกษางานวิจัย ขอขอบคุณผู้บริหารทุกท่านและบุคลากรสาธารณสุขที่ปฏิบัติงานในโรงพยาบาลสนามจังหวัดนครนายกทั้ง 11 แห่งที่ได้กรุณาสนับสนุนให้เกิดงานวิจัยในพื้นที่

เอกสารอ้างอิง

1. ธานี กล่อมใจ, จรรยา แก้วใจบุญ, ทักษิกา ชัชวรัตน์. ความรู้และพฤติกรรมของประชาชนเรื่องการป้องกันตนเองจากการติดเชื้อไวรัสโคโรนา สายพันธุ์ใหม่ 2019. วารสารการพยาบาลการสาธารณสุขและการศึกษา วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี พะเยา. 2563; 21(2):29-32.
2. ณัฏฐวรรณ คำแสน. ความรู้ ทัศนคติ และพฤติกรรมในการป้องกันตนเองจากการติดเชื้อไวรัสโควิด-19 ของประชาชนในเขตอำเภออู่ทอง จังหวัดสุพรรณบุรี. วารสารวิทยาลัยพยาบาลพระจอมเกล้า จังหวัดเพชรบุรี. 2564; 4(1):33-35.
3. กรมควบคุมโรค กระทรวงสาธารณสุข. รายงานโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19).

กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย; 2563.
4. สุรชัย โชคครรชิตไชย. โควิด-19. การระบาดระลอกใหม่ในประเทศไทยปลายปี 2563. วารสารสมาคมเวชศาสตร์ป้องกันแห่งประเทศไทย. 2563; 10(1):1-2.
5. ศศภัสส์ โกมล. มาตรการด้านการบริหารจัดการองค์กรในสถานการณ์แพร่ระบาดของโควิด-19 . รายงานผลการศึกษา. ปทุมธานี: กองโรคไม่ติดต่อ กระทรวงสาธารณสุข; 2563
6. สถาบันวิจัยระบบสาธารณสุข. วิจัยเชิงระบบครบแง่มุมการจัดการระบาด. วารสาร HRSI FORUM 2563; ฉบับพิเศษ:3-4.
7. กรมการแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข. แนวทางการจัดตั้งโรงพยาบาลสนาม (กรณีมีการระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 (COVID-19) ในวงกว้าง) . นนทบุรี: กระทรวงสาธารณสุข; 2564.
8. กระทรวงสาธารณสุข. แนวทางการจัดตั้งโรงพยาบาลสนามกรณีการระบาดโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 หรือโรคโควิด-19. นนทบุรี: กระทรวงสาธารณสุข; 2564.
9. สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดนครนายก. รายงานการประชุมคณะทำงานระบบบัญชาการเหตุการณ์โรงพยาบาลสนามมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒองครักษ์ (EOC) ครั้งที่ 3/2564 วันเสาร์ที่ 5 มิถุนายน 2564. เอกสารรายงานการประชุมคณะกรรมการโควิด-19 จังหวัดนครนายก; 2564
10 สำนักงานสาธารณสุขจังหวัดนครนายก. บันทึกการประชุมแนวทางการส่งต่อผู้ป่วยติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 จังหวัดนครนายก วันพุธที่ 23 มิถุนายน พ.ศ.2564. เอกสารรายงานการประชุมคณะกรรมการโควิด-19 จังหวัดนครนายก; 2564
11. สุธารัตน์ แลพวง. การบริหารจัดการภายใต้มาตรการคัดกรองเพื่อรับมือสถานการณ์โรคไวรัส COVID-19 ของโรงพยาบาลปทุมธานี [อินเตอร์เน็ต] โครงการรัฐประศาสนศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยรามคำแหง; 2563 [เข้าถึงเมื่อ 10 พฤษภาคม 2564]. เข้าถึงได้จาก : http://www3.ru.ac.th/mpaabstract/files/2562_1597913817_6114832065.pdf
12. พรชัย ดีไพศาลสกุล. ยุทธศาสตร์การพัฒนาโรงพยาบาลเอกชนสู่ความเป็นบรรษัทภิบาล [อินเทอร์เน็ต] สาขาวิชาการจัดการ มหาวิทยาลัยศิลปากร; 2559 [เข้าถึงเมื่อ 10 พฤษภาคม 2564]. เข้าถึงได้จาก: http://ithesis-ir.su.ac.th/dspace/handle/123456789/401
13. วิรัช ประวันเตา, พรสุรางค์ ราชภักดี, ศรายุธ อุตตมางคพงศ์. การพัฒนาศูนย์ปฏิบัติการและระบบบัญชาการเหตุการณ์ตอบโต้ภาวะฉุกเฉินทางด้านสาธารณสุขกรณีโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 ในเขตสุขภาพที่ 2 พิษณุโลก. วารสารควบคุมโรค. 2564; 47(2):396-39
14. สำนักงานหลักประกันสุขภาพแห่งชาติ. Cup Management: การบริหารจัดการเครือข่ายหน่วยบริการสุขภาพระดับปฐมภูมิ. นนทบุรี: นโมพริ้นติ้งแอนด์พับบลิชชิ่ง; 2550.
15. วุฒิไชย อิศระ. โรงพยาบาลสนามกองทัพบกไทยในอนาคต [อินเทอร์เน็ต] วิทยาลัยป้องกันราชอาณาจักร:หลักสูตรการป้องกันราชอาณาจักร รุ่นที่ 60; 2561 [เข้าถึงเมื่อ 10 พฤษภาคม 2564]. เข้าถึงได้จาก : http://www.dsdw2016.dsdw.go.th/doc_pr/ndc_2560-2561/PDF
16. ฉัฐวัฒน์ ชัชณาภัทฏ์. การจัดการองค์การในภาวะวิกฤตกรณีโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา 2019 . วารสารวิชาการธรรมทัศน์. 2563; 20(4):197-206.