

การสร้างแนวปฏิบัติการพยาบาลดูแลเพื่อป้องกันการติดเชื้อระบบทางเดินหายใจส่วนล่าง ในผู้ป่วยที่ใช้เครื่องช่วยหายใจ

นภาพร อภิตวีจิเศรษฐ์*, วท.ม. (โภชนศาสตร์)

สิริรัตน์ เปรมประวัตติ*, วท.บ. (พยาบาลและผดุงครรภ์)

ศิริรัตน์ ปานพันธุ์โพธิ์*, วท.ม. (สรีรวิทยาของการออกกำลังกาย)

กัณฑ์ธิดา แดงนิ่ม*, วท.ม. (การจัดการสิ่งแวดล้อม)

* พยาบาลวิชาชีพ งานการพยาบาลอายุรศาสตร์และจิตเวชศาสตร์

ฝ่ายการพยาบาล โรงพยาบาลศิริราช

บทคัดย่อ: โครงการนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อสร้างแนวปฏิบัติการพยาบาลดูแลแบบระบบปิดและแบบระบบเปิดในผู้ป่วยที่ใส่ท่อช่วยหายใจและใช้เครื่องช่วยหายใจ เพื่อป้องกันการติดเชื้อระบบทางเดินหายใจส่วนล่าง โดยใช้กระบวนการใช้ผลการวิจัยทางการพยาบาลมาพัฒนาแนวปฏิบัติ ประกอบด้วยงานวิจัย Randomized control trial 10 เรื่อง Case control studies 2 เรื่อง และ Descriptive studies 3 เรื่อง นำมาวิเคราะห์และสังเคราะห์ ได้ข้อเสนอแนะหลักที่สกัดได้จากงานวิจัยจำแนกเป็น 5 ข้อ ได้แก่ 1.การป้องกันการติดเชื้อระบบทางเดินหายใจส่วนล่าง 2.การป้องกันการแพร่กระจายเชื้อโรคสู่บุคลากรและสิ่งแวดล้อม 3.การป้องกันภาวะพร่องออกซิเจน 4.การเตรียมความพร้อมของผู้ปฏิบัติงาน 5.การระบุง้อ่งใช้ในการเลือกวิธีดูแลรักษา นำข้อเสนอแนะหลักไปสร้างแนวปฏิบัติการพยาบาลดูแล หลังผ่านการตรวจสอบและเห็นชอบจากผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 5 ท่าน นำไปทดลองปฏิบัติในหอผู้ป่วยไอ.ซี.ยู.อายุรศาสตร์ ระหว่างเดือนธันวาคม 2548 ถึง กุมภาพันธ์ 2549 ในผู้ป่วยจำนวน 33 ราย และบุคลากรพยาบาลในหอผู้ป่วย จำนวน 33 คน เพื่อตรวจสอบความเป็นไปได้ของแนวปฏิบัติ พบว่าสามารถปฏิบัติได้จริงและได้ผลลัพธ์ตามที่ระบุไว้ในแนวปฏิบัติ ควรมีกลวิธีเพื่อให้มีการใช้แนวปฏิบัติการพยาบาลดูแล เพื่อป้องกันการติดเชื้อระบบทางเดินหายใจส่วนล่างในผู้ป่วยที่ใช้เครื่องช่วยหายใจอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้เกิดการพัฒนาคุณภาพที่ยั่งยืน และควรมีการนำแนวปฏิบัติไปทดสอบผลสัมฤทธิ์ด้วยกระบวนการวิจัย

คำสำคัญ: การดูแล, การติดเชื้อระบบทางเดินหายใจส่วนล่างในผู้ป่วยที่ใช้เครื่องช่วยหายใจ, ปอดอักเสบ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

หอผู้ป่วยไอ.ซี.ยู. อายุรศาสตร์ รับผิดชอบผู้ป่วย ที่มีภาวะวิกฤติทางอายุรศาสตร์ และส่วนใหญ่ ได้รับการรักษาโดยใส่ท่อช่วยหายใจและใช้เครื่องช่วยหายใจ ภาวะแทรกซ้อนที่พบได้บ่อยคือ การติดเชื้อระบบทางเดินหายใจส่วนล่างที่สัมพันธ์กับการใช้เครื่องช่วยหายใจ ซึ่งก่อให้เกิดผลกระทบที่สำคัญคือ ความเจ็บป่วยที่เพิ่มขึ้นจากโรคเดิม จำนวนวันนอนที่พักรักษาอยู่ในโรงพยาบาลเพิ่มขึ้น สิ้นเปลืองค่าใช้จ่ายในการรักษาเป็นจำนวนมาก สร้างความทุกข์ทรมานแก่ผู้ป่วย และเป็นสาเหตุที่สำคัญที่ทำให้ผู้ป่วยเสียชีวิตถึงร้อยละ 20-50 (สมหวัง ด้านชัย วิจิตร, 2544) จากรายงานการเฝ้าระวังโรคติดเชื้อในโรงพยาบาลศิริราช ประจำปี พ.ศ. 2546 และ 2547 หอผู้ป่วยไอ.ซี.ยู. อายุรศาสตร์ พบอัตราการติดเชื้อระบบทางเดินหายใจส่วนล่าง ที่สัมพันธ์กับการใช้เครื่องช่วยหายใจเฉลี่ย 13.8 ครั้งต่อ 1,000 ventilator-days และ 10.6 ครั้งต่อ 1,000 ventilator-days ตามลำดับ (ศูนย์ควบคุมโรคติดเชื้อในโรงพยาบาลศิริราช, 2547)

ปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดปอดอักเสบในโรงพยาบาลประกอบด้วย การใส่ท่อเข้าหลอดลม การใช้เครื่องช่วยหายใจ การดูดเสมหะ การรักษาในหออภิบาล การใช้ยาต้านจุลชีพ การผ่าตัด โรคปอดเรื้อรัง ผู้สูงอายุ ภูมิคุ้มกันโรคต่ำ ปัจจัยเสี่ยงบางอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ แต่บางอย่างหลีกเลี่ยงได้ ถ้าวัดปัจจัยที่หลีกเลี่ยงได้จะ

ทำให้อัตราของปอดอักเสบน้อยลง อันจะนำไปสู่การลดลงของอัตราตายและค่าใช้จ่ายในการรักษา การปฏิบัติเพื่อป้องกันการติดเชื้อระบบทางเดินหายใจส่วนล่าง ทำโดยการลดความเสี่ยงของการสูดสำลัก การลดแบคทีเรีย ที่จะเข้าสู่ระบบทางเดินหายใจ การดูแลผู้ป่วยที่ใส่ท่อเข้าหลอดลมคอ การดูแลอุปกรณ์เครื่องช่วยหายใจ และการดูดเสมหะ (ศูนย์ควบคุมโรคติดเชื้อในโรงพยาบาลศิริราช, 2546) ซึ่งการดูดเสมหะเป็นกิจกรรมที่จำเป็น ในผู้ป่วยที่ใส่ท่อช่วยหายใจ เพราะช่วยในการกำจัดเสมหะกระตุ้นให้เกิดการไอขับเสมหะ ป้องกันการสำลักสิ่งแปลกปลอมเข้าปอด เช่น น้ำเลือด อาเจียน และช่วยให้ทางเดินหายใจโล่ง ปัจจุบันวิธีการดูดเสมหะมี 2 รูปแบบ คือ การดูดเสมหะแบบระบบเปิด (Open tracheal suctioning system) วิธีนี้จะต้องปลดเครื่องช่วยหายใจ สายดูดเสมหะใช้เพียงครั้งเดียว และอาจจำเป็นต้องใช้เครื่องป้องกันร่างกายขณะทำการดูดเสมหะ ได้แก่ ถุงมือ ผ้าปิดปาก-จมูกและเสื้อกาวน์ ซึ่งวิธีนี้เป็น การดูดเสมหะ ที่ใช้กันทุกหอผู้ป่วย และทุกโรงพยาบาล ส่วนการดูดเสมหะแบบระบบปิด (Closed tracheal suctioning system) เป็นการดูดเสมหะผ่านสายดูด ที่มีปลอกพลาสติกหุ้มป้องกันการปนเปื้อน ขณะทำการดูดเสมหะ ไม่ต้องปลดเครื่องช่วยหายใจ และไม่จำเป็นต้องใช้เครื่องป้องกันร่างกาย สายดูดเสมหะเปลี่ยนทุก 24-72 ชั่วโมง แต่วิธีนี้ยังไม่เป็นที่นิยมและใช้อย่าง

แพร่หลาย เนื่องจากค่าใช้จ่ายของสายดูด
เสมหะสูง (AARC,1993; Wood, 1998)

ปัจจุบัน ได้มีการทำวิจัยศึกษาข้อดี
และข้อเสีย ของการดูดเสมหะแบบระบบเปิด
และแบบระบบปิด โดยศึกษาเปรียบเทียบใน
แง่การเกิดภาวะพร่องออกซิเจน การ
เปลี่ยนแปลงทางสรีระวิทยา ระหว่างการดูด
เสมหะ พบว่าการดูดเสมหะแบบระบบเปิดมี
การเปลี่ยนแปลงมากกว่าการดูดเสมหะแบบ
ระบบปิด ด้านการแพร่กระจายเชื้อโรคจาก
ตัวผู้ป่วยสู่สิ่งแวดล้อม และบุคลากรทางการ
แพทย์ พบว่าการดูดเสมหะระบบเปิดมี
มากกว่าการดูดเสมหะแบบระบบปิด ส่วน
อัตราการติดเชื้อ ระบบทางเดินหายใจ
ส่วนล่าง ที่สัมพันธ์กับการใช้เครื่องช่วย
หายใจจากการดูดเสมหะทั้ง 2 ระบบไม่มี
ความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ
และค่าใช้จ่ายสำหรับการดูดเสมหะของทั้ง 2
ระบบ พบว่าการดูดเสมหะแบบระบบปิดมี
ค่าใช้จ่ายสูงกว่าการดูดเสมหะแบบระบบเปิด
(Wood, 1998) ในโรงพยาบาลศิริราช มีการ
จัดสร้างแนวปฏิบัติการพยาบาลดูดเสมหะ
แบบระบบเปิด จัดทำโดยฝ่ายการพยาบาล
เมื่อปี 2545 ในแนวปฏิบัติการพยาบาลดูด
เสมหะ ไม่มีการระบุข้อบ่งชี้ในการดูดเสมหะ
ข้อบ่งชี้ ข้อควรระวัง ในการดูดเสมหะแบบ
ระบบเปิด ภาวะแทรกซ้อน จากการดูด

เสมหะที่พบได้ เพื่อให้ผู้ปฏิบัติได้ทราบ
และตระหนักถึงความเสี่ยง ที่อาจเกิดขึ้นได้
ดังนั้น จึงควรมีการปรับปรุงแนวปฏิบัติการ
พยาบาลดูดเสมหะแบบระบบเปิด เพื่อให้ทัน
กับความรู้ใหม่ และเพิ่มประสิทธิภาพ
ทางการปฏิบัติงาน

ส่วนแนวปฏิบัติ การพยาบาลดูด
เสมหะแบบระบบปิดนั้น ยังไม่มีการจัดทำขึ้น
ในโรงพยาบาล เนื่องจากยังไม่มีการใช้งาน
อย่างแพร่หลาย และมีค่าใช้จ่ายของสายดูด
เสมหะสูงกว่า สายดูดเสมหะแบบระบบเปิด
ทำให้บุคลากรพยาบาล หรือผู้ปฏิบัติการดูด
เสมหะไม่ทราบถึงข้อบ่งชี้ ข้อควรระวังสำหรับ
การดูดเสมหะแบบระบบปิด วิธีปฏิบัติการดูด
เสมหะ และขาดความมั่นใจในการปฏิบัติการ
ดูดเสมหะแบบระบบปิด ในผู้ป่วยที่ใส่ท่อช่วย
หายใจ และใช้เครื่องช่วยหายใจได้

ดังนั้น การจัดทำโครงการนี้เพื่อ
รวบรวมผลงานวิจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง
นำมาสร้าง เป็นแนวปฏิบัติการพยาบาลดูด
เสมหะ แบบระบบเปิดและแบบระบบปิด
เพื่อ ลดอัตราการติดเชื้อระบบทางเดิน
หายใจส่วนล่าง ในผู้ป่วยที่ใช้เครื่องช่วย
หายใจ และผู้ปฏิบัติสามารถนำแนว
ปฏิบัติการพยาบาลดูดเสมหะทั้ง 2 ระบบ
มาใช้ได้อย่างมั่นใจ

วัตถุประสงค์ของการสร้างแนวปฏิบัติการพยาบาล

เพื่อสร้างแนวปฏิบัติการพยาบาลดูแลและแบบระบบปิดและแบบระบบเปิดในผู้ป่วยที่ใช้เครื่องช่วยหายใจ

ขั้นตอนการสร้างแนวปฏิบัติการพยาบาล

โครงการ สร้างแนวปฏิบัติการพยาบาลดูแลและแบบระบบปิดและแบบระบบเปิดในผู้ป่วยที่ใช้เครื่องช่วยหายใจ โดยมีขั้นตอนดังนี้

1. การกำหนดปัญหาทางคลินิก และวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา ในการกำหนดประเด็นปัญหาในการศึกษาครั้งนี้ โดยการทบทวนความรู้ ที่เกี่ยวข้องกับปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดการติดเชื้อ ระบบทางเดินหายใจ ส่วนล่างในผู้ป่วยที่ใช้เครื่องช่วยหายใจ ซึ่งพบว่า การดูแลและแบบระบบปิดและแบบระบบเปิดในผู้ป่วยที่ใช้เครื่องช่วยหายใจ ซึ่งพบว่าการดูแลและแบบระบบปิดและแบบระบบเปิดสามารถป้องกันได้ และร่วมกับการทบทวนแนวปฏิบัติการพยาบาลดูแลและแบบระบบปิดและแบบระบบเปิดในปัจจุบันเพื่อให้ทันสมัยและมีประสิทธิภาพในการป้องกันการติดเชื้อระบบทางเดินหายใจ ส่วนล่างในผู้ป่วยที่ใช้เครื่องช่วยหายใจ

2. การสืบค้นข้อมูล งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยการกำหนดคำสำคัญในการสืบค้น ทำการสืบค้นจากระบบฐานข้อมูลต่างๆ และการสืบค้นด้วยมือ กำหนดกรอบและวัตถุประสงค์ในการสืบค้น คือ เลือกผู้ป่วยผู้ใหญ่ ที่ใส่ท่อช่วยหายใจและใช้เครื่องช่วยหายใจ วิธีการบำบัดในงานวิจัย

เป็นการดูแลและแบบระบบปิดและแบบระบบเปิด ศึกษาเปรียบเทียบประสิทธิผลการใช้การดูแลและแบบระบบทั้ง 2 ระบบในการป้องกันการติดเชื้อระบบทางเดินหายใจส่วนล่าง ในผู้ป่วยที่ใช้เครื่องช่วยหายใจ รวมทั้งค่าใช้จ่ายของการดูแลและแบบระบบทั้ง 2 ระบบและความพึงพอใจของผู้ปฏิบัติต่อการใช้งาน

ผลการสืบค้น ได้งานวิจัย 15 เรื่อง ประกอบด้วยงานวิจัย Randomized control trial 10 เรื่อง Case control studies 2 เรื่อง และ Descriptive studies 3 เรื่อง

3. วิเคราะห์ ประเมินคุณภาพงานและสังเคราะห์งานวิจัย สกัดเนื้อหาใส่ตารางที่ละเรื่องจนครบ 15 เรื่อง นำข้อความเนื้อหาแต่ละตารางมาพิจารณาร่วมกัน และสกัดเนื้อหาส่วนที่จะนำมาใช้สร้างแนวปฏิบัติการพยาบาลดูแลและแบบระบบปิดและแบบระบบเปิดในการป้องกันการติดเชื้อระบบทางเดินหายใจส่วนล่าง โดยได้ ข้อเสนอแนะหลัก ที่สกัดได้จากงานวิจัยจำแนกเป็น 5 ข้อ ได้แก่ 1.การป้องกันการติดเชื้อระบบทางเดินหายใจส่วนล่าง 2.การป้องกันการแพร่กระจายเชื้อโรค สู้บุคลากรและสิ่งแวดล้อม 3.การป้องกันภาวะพร่องออกซิเจน 4.การเตรียมความพร้อมของผู้ปฏิบัติงาน 5.การระบุงบุงใช้ในการเลือกวิธีดูแลและแบบระบบ

4. เขียนแนวปฏิบัติการพยาบาล โดยนำการสังเคราะห์งานวิจัยที่ได้เป็นข้อเสนอแนะหลักที่เกี่ยวข้องกับการดูแลและแบบระบบเปิดและการดูแลและแบบระบบ

ระบบปิดในผู้ป่วยที่ใช้เครื่องช่วยหายใจ ซึ่งมีองค์ประกอบดังนี้ 1) ชื่อแนวปฏิบัติการพยาบาล 2) แหล่งอ้างอิงทางบรรณานุกรม 3) ขอบเขตในการนำแนวปฏิบัติไปใช้ 4) วิธีดำเนินการ 5) ข้อเสนอแนะ 6) หลักฐานที่ใช้ในการสนับสนุนข้อเสนอแนะ 7) ประโยชน์และอันตรายที่อาจเกิดขึ้นจากการนำข้อเสนอแนะจากแนวปฏิบัติไปใช้ 8) การนำแนวปฏิบัติไปใช้ในคลินิก 9) ข้อมูลเกี่ยวกับผู้พัฒนาแนวปฏิบัติรายนามผู้ทรงคุณวุฒิและเอกสารอ้างอิง

5. หาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา นำแนวปฏิบัติการพยาบาลที่สร้างขึ้น ไปตรวจสอบความถูกต้อง ครอบคลุมเนื้อหาและความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ โดยผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 5 ท่าน ประกอบด้วยอาจารย์แพทย์ 2 ท่าน อาจารย์พยาบาล 1 ท่าน หัวหน้าหอผู้ป่วย 1 ท่าน และพยาบาลผู้ชำนาญการ 1 ท่าน ซึ่งมีความเชี่ยวชาญในสาขาการดูแลผู้ป่วยติดเชื้อมีและผู้ป่วยภาวะวิกฤติ และนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิ ก่อนนำไปใช้จริง

6. ใช้แนวปฏิบัติ การพยาบาลดูแลและเพื่อป้องกันการติดเชื้อระบบทางเดินหายใจส่วนล่าง ในผู้ป่วยที่ใช้เครื่องช่วยหายใจ โดยนำไปใช้กับผู้ป่วยที่ใส่ท่อช่วยหายใจ และใช้เครื่องช่วยหายใจในหอผู้ป่วยไอ.ซี.ยู.อายุรศาสตร์ โรงพยาบาลศิริราช มีขั้นตอนดังนี้

6.1 เก็บข้อมูล อัตราการติดเชื้อระบบทางเดินหายใจส่วนล่าง ที่สัมพันธ์กับ

การใช้เครื่องช่วยหายใจในผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษา ในหอผู้ป่วยไอ.ซี.ยู. อายุรศาสตร์ 3 เดือนย้อนหลังเพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐาน ก่อนการนำแนวปฏิบัติการพยาบาลดูแลและที่สร้างขึ้นมาใช้ในหอผู้ป่วย

6.2. ประชุมชี้แจงให้บุคลากรพยาบาลในหอผู้ป่วยไอ.ซี.ยู. อายุรศาสตร์รับทราบแนวปฏิบัติการพยาบาลดูแลและที่จะนำมาใช้กับผู้ป่วย ที่ใช้เครื่องช่วยหายใจพร้อมสาธิตและฝึกทักษะการดูแลและแบบระบบเปิด และการดูแลและแบบระบบปิดให้กับบุคลากรพยาบาล ในหอผู้ป่วยไอ.ซี.ยู. อายุรศาสตร์ ก่อนการนำมาใช้จริงกับผู้ป่วย

6.3 สังเกต การปฏิบัติการพยาบาลดูแลและทั้ง 2 ระบบ ของบุคลากรพยาบาล จำนวน 33 คน โดยบุคลากรพยาบาลแต่ละคน จะถูกสุ่มสังเกตการปฏิบัติการพยาบาลดูแลและแบบระบบเปิดจำนวน 5 ครั้ง และการดูแลและแบบระบบปิด จำนวน 5 ครั้ง โดยผู้สร้างแนวปฏิบัติและบันทึกลงในแบบสังเกตและให้บุคลากรพยาบาลตอบแบบสอบถามความคิดเห็นต่อการใช้แนวปฏิบัติ

6.4 เก็บรวบรวมข้อมูล ติดตามอัตราการเกิดปอดอักเสบของผู้ป่วย จากรายงานการเฝ้าระวังโรคของศูนย์ควบคุมโรคติดเชื้อในโรงพยาบาล และประเมินผลการนำแนวปฏิบัติการพยาบาลไปใช้

6.5 นำข้อมูลที่ได้ มาวิเคราะห์ทางสถิติ และสรุปผล

ผลการนำแนวปฏิบัติไปใช้ในหอผู้ป่วยและการอภิปรายผล

ผลการนำแนวปฏิบัติการพยาบาล ไปใช้กับผู้ป่วยที่ใส่ท่อช่วยหายใจและใช้เครื่องช่วยหายใจในหอผู้ป่วยไอ.ซี.ยู.อายุรศาสตร์ โรงพยาบาลศิริราชและบุคลากรพยาบาล หอผู้ป่วยไอ.ซี.ยู.อายุรศาสตร์ สรุปผลและอภิปรายผลได้ดังนี้

ตารางที่ 1 จำนวนและร้อยละข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ป่วยที่ใส่ท่อช่วยหายใจและใช้เครื่องช่วยหายใจ ที่รับไว้รักษาในหอผู้ป่วยไอ.ซี.ยู.อายุรศาสตร์

ข้อมูล	ก่อนการนำแนวทาง ปฏิบัติการดูแลหามาใช้ (ก.ย.-พ.ย. 2548)	หลังการนำแนวทาง ปฏิบัติการดูแลหามาใช้ (ธ.ค.2548-ก.พ. 2549)
จำนวนผู้ป่วย (ราย)	42	33
เพศ		
- ชาย	21 (50)	19 (57.6)
- หญิง	21 (50)	14 (42.4)
อายุเฉลี่ย (ปี)	58.9	60.3
จำนวนวันเฉลี่ยที่ใช้เครื่องช่วยหายใจ (วัน)	12.95	10.39
วิธีการดูแลหะ (ราย)		
- การดูแลหะแบบระบบเปิด	42 (100)	23 (69.7)
- การดูแลหะแบบระบบปิด	0	10 (30.3)

จากตารางที่ 1 กลุ่มผู้ป่วยก่อนการนำแนวปฏิบัติการพยาบาลดูแลหะมาใช้ จำนวน 42 ราย เป็นเพศชาย ร้อยละ 50 อายุเฉลี่ย 58.9 ปี จำนวนวันเฉลี่ยที่ใช้เครื่องช่วยหายใจ 12.95 วัน ใช้วิธีการดูแลหะแบบระบบเปิด ร้อยละ 100 ส่วนกลุ่มผู้ป่วยหลังนำแนวปฏิบัติการพยาบาลดูแล

หะมาใช้ จำนวน 33 ราย เป็นเพศชาย ร้อยละ 57.6 อายุเฉลี่ย 60.3 ปี จำนวนวันเฉลี่ยที่ใช้เครื่องช่วยหายใจ 10.39 วัน ใช้วิธีการดูแลหะแบบระบบเปิด ร้อยละ 69.7 และใช้วิธีการดูแลหะแบบระบบปิด ร้อยละ 30.3

ตารางที่ 2 อัตราการติดเชื้อระบบทางเดินหายใจส่วนล่าง ที่สัมพันธ์กับการใช้เครื่องช่วยหายใจในผู้ป่วยที่ใช้เครื่องช่วยหายใจ

ข้อมูล	ก่อนใช้แนวปฏิบัติ (ก.ย.-พ.ย. 2548)	หลังใช้แนวปฏิบัติ (ธ.ค.2548-ก.พ. 2549)
จำนวนวันที่ใช้เครื่องช่วยหายใจ	604	588
จำนวนครั้งที่มีการติดเชื้อระบบทางเดินหายใจส่วนล่างที่สัมพันธ์กับการใช้เครื่องช่วยหายใจ	5	5
อัตราการติดเชื้อระบบทางเดินหายใจส่วนล่างที่สัมพันธ์กับการใช้เครื่องช่วยหายใจครั้งต่อ1000วันที่ใช้เครื่องช่วยหายใจ	8.3	8.5 ^{NS}

P < 0.01

จากตารางที่ 2 พบกลุ่มผู้ป่วยก่อนการนำแนวปฏิบัติการพยาบาลดูแลเสมหะมาใช้ มีอัตราการติดเชื้อระบบทางเดินหายใจส่วนล่างที่สัมพันธ์กับการใช้เครื่องช่วยหายใจ 8.3 ครั้งต่อ1000 วันที่ใช้เครื่องช่วยหายใจ ส่วนกลุ่มผู้ป่วยหลังการนำแนวปฏิบัติการพยาบาลดูแลเสมหะมาใช้มีอัตราการติดเชื้อระบบทางเดินหายใจส่วนล่างที่สัมพันธ์กับการใช้เครื่องช่วยหายใจ 8.5 ครั้งต่อ1000 วันที่ใช้เครื่องช่วยหายใจ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างผู้ป่วย 2 กลุ่มและการติดเชื้อไม่เกิน 12 ครั้งต่อ1000 วันที่ใช้เครื่องช่วยหายใจ เมื่อเทียบกับตัวชี้วัดของฝ่ายการพยาบาลโรงพยาบาลศิริราช เนื่องจากกลุ่มผู้ป่วยในหอผู้ป่วยไอ.ซี.ยู. มีปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดการติดเชื้อระบบทางเดินหายใจส่วนล่างที่สัมพันธ์กับการใช้เครื่องช่วยหายใจอยู่แล้ว คือ เจ็บป่วยรุนแรง ภูมิคุ้มกันโรคต่ำ สูงอายุ และมีการ

ใช้ยาต้านจุลชีพ (ตารางที่1) (สมหวัง, 2544) นอกจากนี้หอผู้ป่วยได้มีการรณรงค์ให้บุคลากรพยาบาลในหน่วยงานตระหนักถึงความสำคัญในการป้องกันการติดเชื้อระบบทางเดินหายใจส่วนล่างที่สัมพันธ์กับการใช้เครื่องช่วยหายใจอยู่ก่อนที่จะนำแนวปฏิบัติการพยาบาลดูแลเสมหะที่สร้างขึ้นมาใช้ได้แก่ การทำความสะอาดช่องปากของผู้ป่วย การจัดทำนอนผู้ป่วยให้ศีรษะสูง 30-45 องศา การตรวจเช็ค cuff ของท่อช่วยหายใจ การทำความสะอาดอุปกรณ์เครื่องช่วยหายใจ และการล้างมือของบุคลากรผู้ให้การดูแลผู้ป่วย ร่วมกับการดูแลเสมหะที่ถูกวิธี โดยต้องยึดหลัก Aseptic technique เพื่อเป็นการลดแบคทีเรียที่จะเข้าสู่ระบบทางเดินหายใจของผู้ป่วย (Wood,1998 ; Sole,et.al., 2002; ศูนย์ควบคุมโรคติดเชื้อในโรงพยาบาลศิริราช, 2546)

ตารางที่ 3 จำนวนและร้อยละความคิดเห็นของบุคลากรพยาบาล ต่อประสิทธิภาพการใช้นวปฏิบัติกรพยาบาลดูดเสมหะแบบระบบเปิดและแบบระบบปิดในผู้ป่วยที่ใช้เครื่องช่วยหายใจ (จำนวนบุคลากรพยาบาล = 33 คน)

ข้อความ	การดูดเสมหะแบบระบบเปิดมีประสิทธิภาพมากกว่าแบบระบบปิด	การดูดเสมหะทั้ง 2 ระบบมีประสิทธิภาพไม่แตกต่างกัน	การดูดเสมหะแบบระบบปิดมีประสิทธิภาพมากกว่าแบบระบบเปิด
- การกำจัดเสมหะทำได้มาก	27 (81.8)	4 (12.1)	2 (6.1)
- การสัมผัสกับเสมหะผู้ป่วยมาก	19 (57.6)	2 (6.0)	12 (36.4)
- การปนเปื้อนขณะดูดเสมหะมาก	20 (60.6)	4 (12.1)	9 (27.3)
- ระยะเวลาในการปฏิบัติงานมาก	7 (21.2)	18 (54.5)	8 (24.3)
- ความสะดวกในการใช้งานมาก	5 (15.2)	11 (33.3)	17 (51.5)
- ความพึงพอใจของผู้ปฏิบัติมาก	9 (27.3)	13 (39.4)	11 (33.3)

จากตารางที่ 3 พบผลและอภิปรายผลได้ดังนี้

3.1 การดูดเสมหะแบบระบบเปิดมีประสิทธิภาพในการกำจัดเสมหะได้มากกว่าการดูดเสมหะแบบระบบปิด ร้อยละ 81.8 เนื่องจากการดูดเสมหะแบบระบบเปิดจะทำให้การไหลเวียนอากาศที่มีปริมาณสูงจากการใช้ manual resuscitation bag ก่อนทำการดูดเสมหะ และการปลดเครื่องช่วยหายใจจะทำให้ความดันที่ค้างอยู่ในถุงลมช่วงหายใจออกสุดลดลง (PEEP) ทำให้เสมหะเคลื่อนตัวสูงขึ้นมาอยู่ในทางเดินหายใจ ดังนั้นเวลาดูดเสมหะจึงเห็นว่าเสมหะสามารถออกมาได้มากพร้อมๆกับมีเสียงดูดเสมหะที่ถูกกำจัดออกมามากกว่าการดูดเสมหะแบบระบบปิด โดยเฉพาะในผู้ป่วยที่มีเสมหะเหนียวข้น

และทำให้ผู้ป่วยที่ใช้การดูดเสมหะแบบระบบปิดเมื่อเสมหะผู้ป่วยเหนียวข้นถูกกำจัดออกยากหรือกำจัดได้ไม่หมด ต้องเปลี่ยนมาใช้ในการดูดเสมหะแบบระบบเปิดแทน (Blackwood & Webb, 1998) และจากการศึกษาในครั้งนี้ พบผู้ป่วยที่ใช้เครื่องช่วยหายใจที่มีการตั้งค่า Positive end expiratory pressure (PEEP) มากกว่าหรือเท่ากับ 10 ซม.น้ำ จำนวน 3 ราย ไม่สามารถดูดเสมหะออกมาได้ และเมื่อเปลี่ยนมาใช้ในการดูดเสมหะแบบระบบเปิดสามารถดูดเสมหะได้จำนวนมาก จึงเป็นข้อควรระวังสำหรับการดูดเสมหะแบบระบบปิดในผู้ป่วยดังกล่าว

3.2 การดูดเสมหะแบบระบบเปิดมีการสัมผัสกับเสมหะผู้ป่วยและมีการปนเปื้อนขณะดูดเสมหะมากกว่าการดูดเสมหะแบบระบบปิด ร้อยละ 57.6 และ ร้อยละ 60.6 ตามลำดับ เนื่องจากสายดูดเสมหะแบบระบบปิดอยู่ในปลอกพลาสติกที่หุ้มไว้เพื่อป้องกันการปนเปื้อนของเชื้อโรคจากภายนอกสู่ตัวผู้ป่วยและป้องกันการแพร่กระจายเชื้อจากตัวผู้ป่วยสู่บุคลากรและสิ่งแวดล้อมจึงเหมาะสำหรับผู้ป่วยที่มีการติดเชื้อที่สามารถติดต่อได้จากการสัมผัสเสมหะและทางอากาศ (Wood, 1998; Cobley, 1991) แต่อย่างไรก็ดีควรระมัดระวังไม่ให้น้ำที่อยู่ในสายเครื่องช่วยหายใจไหลเข้าสู่ตัวผู้ป่วยเช่นเดียวกับการใช้วิธีการดูดเสมหะแบบระบบเปิดที่ต้องมีการเทน้ำในสายเครื่องช่วยหายใจทิ้งและป้องกันไม่ให้เกิดการปนเปื้อนขณะทำ (Blackwood & Webb, 1998)

3.3 ระยะเวลาในการปฏิบัติการดูดเสมหะทั้ง 2 ระบบมีประสิทธิภาพไม่แตกต่างกัน ร้อยละ 54.5 เนื่องจากระยะเวลาในการดูดเสมหะขึ้นอยู่กับจำนวนเสมหะของผู้ป่วยและความรู้สึกของผู้ปฏิบัติงาน แต่อย่างไรก็ดีพบว่า การดูดเสมหะแบบระบบเปิดจะใช้เวลาในการดูดเสมหะเฉลี่ยต่อครั้งมากกว่าเวลาในการดูดเสมหะแบบระบบปิด (Johnson, et al., 1994) เนื่องจากการดูดเสมหะแบบระบบปิดไม่ต้องสวมถุงมือปลอด

เชื้อข้างขวาก่อนการดูดเสมหะผู้ป่วยและไม่ต้องปลดเครื่องช่วยหายใจขณะทำการดูดเสมหะ

3.4 การดูดเสมหะแบบระบบปิดมีความสะดวกในการใช้งานมากกว่าการดูดเสมหะแบบระบบเปิด ร้อยละ 51.5 เนื่องจากการปฏิบัติไม่ต้องสวมถุงมือปลอดเชื้อและไม่ต้องระวังการปนเปื้อนขณะดูดเสมหะจากการที่สายดูดเสมหะไม่ปลอดเชื้อ และสามารถทำการดูดเสมหะเพียงคนเดียวได้ โดยเฉพาะผู้ป่วยที่ต้องดูดเสมหะบ่อยจากการที่เสมหะมีลักษณะเหลวเป็นฟองและมีจำนวนมาก และผู้ป่วยที่มีภาวะพร่องออกซิเจนง่าย หรือผู้ป่วยที่มีภาวะระบบไหลเวียนไม่คงที่ที่สัมพันธ์กับการปลดเครื่องช่วยหายใจ (Johnson, et al., 1994) แต่จากการศึกษาในครั้งนี้พบว่าบุคลากรพยาบาลไม่นิยมใช้การดูดเสมหะแบบระบบปิดในผู้ป่วยที่มีเสมหะเหนียวข้นกำจัดเสมหะออกได้ไม่หมดทำให้ต้องมีการฉีด NSS ใส่ในท่อฉีดยาของชุดดูดเสมหะแบบระบบปิด ซึ่งทำให้ต้องมีการเตรียม NSS ใส่ใน Syringe ก่อนการใช้งานและต้องระมัดระวังการปนเปื้อนเชื้อเมื่อต้องใส่ NSS เพื่อให้เสมหะอ่อนตัวและกระตุ้นให้ผู้ป่วยไอขับเสมหะออกมา รวมทั้งใช้บุคลากรผู้ช่วยอีก 1 คนในการฉีด NSS ใส่ในท่อฉีดยาของชุดดูดเสมหะ (Blackwood & Webb, 1998; Blackwood, 1998)

3.5 ความพึงพอใจของบุคลากรพยาบาลต่อการดูแลหะทั้ง 2 ระบบไม่แตกต่างกัน ร้อยละ 39.4 และความพึงพอใจของบุคลากรพยาบาลต่อการดูแลหะแบบระบบปิดมีมากกว่าการดูแลหะแบบระบบเปิด ร้อยละ 33.3 เนื่องจากความพึงพอใจของบุคลากรพยาบาลขึ้นอยู่กับ 1) ประสิทธิภาพในการกำจัดหะ ซึ่งวิธีการดูแลหะแบบระบบเปิดมีประสิทธิภาพมากกว่าวิธีการ

ดูแลหะแบบระบบปิด 2) การป้องกันการแพร่กระจายเชื้อโรคสู่บุคลากร และสิ่งแวดล้อม พบว่าวิธีการดูแลหะแบบระบบปิดมีประสิทธิภาพมากกว่าระบบเปิด และ 3) ความสะดวกในการใช้งาน พบว่าวิธีการดูแลหะแบบระบบปิดมีประสิทธิภาพมากกว่าระบบเปิด (Blackwood & Webb, 1998; Blackwood, 1998; Johnson, et al., 1994)

ตารางที่ 4 จำนวนและร้อยละความพึงพอใจของบุคลากรพยาบาลต่อการปฏิบัติตามแนวปฏิบัติการพยาบาลดูแลหะแบบระบบเปิดที่นำมาใช้ (จำนวนบุคลากรพยาบาล = 33 คน)

ข้อความ	ระดับความพึงพอใจ				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	ไม่มี
- แนวปฏิบัติชัดเจน	10 (30.3)	21 (63.6)	2 (6.1)	0	0
- การปฏิบัติไม่ซับซ้อน	9 (27.3)	22 (66.7)	2 (6.1)	0	0
- ใช้กับผู้ป่วยได้ทุกประเภท	3 (9.1)	10 (30.3)	11 (33.3)	8 (24.3)	1 (3.0)

จากตารางที่ 4 พบว่า บุคลากรพยาบาลมีความพึงพอใจต่อการปฏิบัติตามแนวปฏิบัติการพยาบาลดูแลหะแบบระบบเปิดที่นำมาใช้ ดังนี้ บุคลากรพยาบาลมีความพึงพอใจต่อแนวปฏิบัติที่ชัดเจนใน

ระดับมาก ร้อยละ 63.6 ความพึงพอใจต่อการปฏิบัติไม่ซับซ้อนในระดับมาก ร้อยละ 66.7 ความพึงพอใจต่อการปฏิบัติที่สามารถใช้กับผู้ป่วยได้ทุกประเภทในระดับปานกลาง ร้อยละ 33.3

ตารางที่ 5 จำนวนและร้อยละความพึงพอใจของบุคลากรพยาบาลต่อการปฏิบัติตามแนวปฏิบัติการพยาบาล
ดูแลระบบปิดที่นำมาใช้ (จำนวนบุคลากรพยาบาล = 33 คน)

ข้อความ	ระดับความพึงพอใจ				
	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	ไม่มี
- แนวปฏิบัติชัดเจน	13 (39.4)	17 (51.5)	3 (9.1)	0	0
- การปฏิบัติไม่ซับซ้อน	14 (42.4)	16 (48.5)	3 (9.1)	0	0
- ใช้กับผู้ป่วยได้ทุกประเภท	4 (12.1)	10 (30.3)	18 (54.6)	1 (3.0)	0

จากตารางที่ 5 พบบุคลากรพยาบาลมีความพึงพอใจต่อการปฏิบัติตามแนวปฏิบัติการพยาบาลดูแลระบบปิดที่นำมาใช้ ดังนี้ บุคลากรพยาบาลมีความพึงพอใจต่อแนวปฏิบัติที่ชัดเจนในระดับมาก

ร้อยละ 51.5 ความพึงพอใจต่อการปฏิบัติไม่ซับซ้อนในระดับมาก ร้อยละ 48.5 ความพึงพอใจต่อการปฏิบัติที่สามารถใช้กับผู้ป่วยได้ทุกประเภทในระดับปานกลาง ร้อยละ 54.6

ตารางที่ 6 ผลการสังเกตการปฏิบัติการพยาบาลดูแลแบบระบบเปิดและแบบระบบปิด ของบุคลากรพยาบาล (จำนวนการสังเกต 155 ครั้งต่อวิธีการดูแลแบบ)

กิจกรรม	เหมาะสม	ไม่เหมาะสม
1. การดูแลแบบระบบเปิด		
1.1 การล้างมือ	152 (98.1)	3 (1.9)
1.2 ไขหวัดเตียงสูง	154 (99.4)	1 (0.6)
1.3 เช็ดข้อต่อต่าง ๆ ด้วย Alcohol 70 % ก่อนและหลังถอดข้อต่อของสายต่อเครื่องช่วยหายใจ	150 (96.8)	5 (3.2)
1.4 มีผู้ช่วยขณะดูแล	120 (100)	0
1.5 ใส่เครื่องป้องกันร่างกาย		
<input type="checkbox"/> ถุงมือ	74 (100)	0
<input type="checkbox"/> ผ้าปิดปาก-จมูก	78 (100)	0
1.6 เทคนิคการดูแล		
<input type="checkbox"/> ถูกต้อง	155 (100)	0
<input type="checkbox"/> ไม่ถูกต้อง	0	0
2. การดูแลแบบระบบปิด		
2.1 การล้างมือ	155 (100)	0
2.2 ไขหวัดเตียงสูง	155 (100)	0
2.3 มีผู้ช่วยขณะดูแล	81 (100)	0
2.4 เทคนิคการดูแล		
<input type="checkbox"/> ถูกต้อง	155 (100)	0
<input type="checkbox"/> ไม่ถูกต้อง	0	0

จากตารางที่ 6 พบว่าบุคลากรพยาบาลปฏิบัติการพยาบาลดูแลแบบระบบเปิดและแบบระบบปิดได้เหมาะสมถูกต้องตามเทคนิค ร้อยละ 100 แต่จะพบว่าบุคลากรพยาบาลปฏิบัติการพยาบาลดูแลแบบระบบเปิดในเรื่องการล้างมือไม่เหมาะสม ร้อยละ 1.9 การไขหวัดเตียงสูงไม่เหมาะสม ร้อยละ 0.6 และการเช็ดข้อต่อต่างๆ ด้วย Alcohol 70 % ก่อนและหลัง

ถอดข้อต่อของสายต่อเครื่องช่วยหายใจไม่เหมาะสม ร้อยละ 3.2 และในการดูแลแบบระบบเปิดต้องใช้ผู้ช่วยในการดูแล 120 ครั้งมากกว่าการดูแลแบบระบบปิดที่ต้องใช้ผู้ช่วยในการดูแล 81 ครั้ง ส่วนการดูแลแบบระบบเปิดต้องใช้เครื่องป้องกันร่างกายขณะดูแล ได้แก่ การใช้ถุงมือ 74 ครั้ง และการใช้ผ้าปิดปาก-จมูก 78 ครั้ง

ตารางที่ 7 ค่าใช้จ่ายเฉลี่ย ในการดูแลแบบระบบเปิดและการดูแลแบบระบบปิด ในผู้ป่วยที่ใช้เครื่องช่วยหายใจต่อคนต่อวัน (ไม่รวมอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับละลายเสมหะที่เหนียวข้น)

ค่าใช้จ่าย	การดูแลแบบระบบเปิด	การดูแลแบบระบบปิด
- ชุดดูแลแบบใช้ครั้งเดียวทิ้ง	ใช้เฉลี่ยวันละ 12 ชุด ๆ ละ 15 บาท เท่ากับ 180 บาท	ชุดละ 460 บาท ใช้ 3 วัน เฉลี่ยวันละ 153.33 บาท
- สายดูแลแบบในปาก	ใช้เฉลี่ยวันละ 8 เส้น ๆ ละ 8 บาท เท่ากับ 64 บาท	ใช้เฉลี่ยวันละ 8 เส้น ๆ ละ 8 บาท เท่ากับ 64 บาท
- ชุดให้น้ำเกลือ	-	ชุดละ 15 บาท ใช้ 3 วัน เฉลี่ยวันละ 5 บาท
- น้ำเกลือสำหรับล้างสายดูแลแบบ	-	52 บาท
รวมค่าใช้จ่ายทั้งหมด	244 บาท	274 บาท

จากตารางที่ 7 พบว่าค่าใช้จ่ายเฉลี่ยในการดูแลแบบระบบเปิดในผู้ป่วยที่ใช้เครื่องช่วยหายใจต่อคนต่อวัน น้อยกว่าค่าใช้จ่ายเฉลี่ย ในการดูแลแบบระบบปิด สอดคล้องกับการศึกษาของ Adans, et al. (1997) และ Lorente, et al. (2005) แต่การศึกษาในครั้งนี้ไม่ได้คิดคำนวณค่าใช้จ่าย สำหรับการใช้วัสดุป้องกันร่างกายในกรณีที่ผู้ป่วยมีการติดเชื้อที่สามารถติดต่อได้จากการสัมผัสเสมหะและทางอากาศ ได้แก่

ถุงมือใช้ครั้งเดียวทิ้งที่ไม่ปลอดเชื้อ ผ้าปิดปาก-จมูก เสื้อกาวน์ และค่าสำหรับการกำจัดสายดูแลแบบ และถุงมือข้างที่ใช้ในการดูแลแบบระบบเปิด ดังนั้นการเลือกใช้วิธีการดูแลแบบให้ผู้ป่วยแต่ละราย ควรคำนึงถึงประสิทธิภาพ ในการกำจัดเสมหะ การป้องกันการแพร่กระจายเชื้อโรค ความถี่ในการดูแลแบบ และการป้องกันภาวะแทรกซ้อน ที่อาจเกิดขึ้นได้ขณะดูแลแบบร่วมกับค่าใช้จ่ายในการดูแลแบบ

สรุปผลการศึกษา

การสร้างแนวปฏิบัติการพยาบาลดูแลแบบเพื่อป้องกันการติดเชื้อระบบทางเดินหายใจส่วนล่างในผู้ป่วยที่ใช้เครื่องช่วยหายใจ โดยการประยุกต์กระบวนการใช้

ผลงานวิจัยมาพัฒนาให้เกิดความรู้ใหม่ที่ทันสมัยและมีประสิทธิภาพในการป้องกันการติดเชื้อระบบทางเดินหายใจส่วนล่างในผู้ป่วยที่ใช้เครื่องช่วยหายใจในหน่วยงาน

ข้อเสนอแนะ

1. ควรจัดให้ มีการฝึกอบรมการปฏิบัติการพยาบาลดูแลผู้ป่วยที่ใส่ท่อช่วยหายใจและใช้เครื่องช่วยหายใจ โดยเฉพาะบุคลากรใหม่ เพื่อให้เกิดความมั่นใจและคล่องตัวในการปฏิบัติ และป้องกันภาวะแทรกซ้อนที่อาจเกิดขึ้นได้จากการดูแลและตรวจสอบการปฏิบัติงานเป็นระยะๆ

2. จัดการรณรงค์ให้บุคลากรพยาบาลในหน่วยงานนำผลการวิจัยทางการพยาบาลมาใช้ในการพยาบาลผู้ป่วย

3. ควรมีการนำแนวปฏิบัติการพยาบาล ไปทดสอบผลสัมฤทธิ์ด้วยกระบวนการวิจัยเนื่องจากการศึกษาในครั้งนี้ทำการประเมินผลสัมฤทธิ์ ของการนำแนวปฏิบัติการพยาบาลในเชิงผลลัพธ์ และการวัดผลกระบวนการ ขั้นตอนการปฏิบัติ ตามแนวปฏิบัติที่สร้างไว้ และกลุ่มตัวอย่างที่ทำการศึกษาน้อย

บรรณานุกรม

ศูนย์ควบคุมโรคติดเชื้อในโรงพยาบาลศิริราช. (2546). วิธีปฏิบัติงานเรื่องการป้องกันและควบคุมโรคติดเชื้อในโรงพยาบาลของระบบทางเดินหายใจส่วนล่าง. ใน ระเบียบปฏิบัติการป้องกันและควบคุมโรคติดเชื้อในโรงพยาบาล ฉบับปรับปรุง กันยายน 2546. กรุงเทพฯ.

ศูนย์ควบคุมโรคติดเชื้อในโรงพยาบาลศิริราช. (2547). รายงานการเฝ้าระวังโรคติดเชื้อในโรงพยาบาล มีนาคม 2547. กรุงเทพฯ.

สมหวัง ด้านชัยจิตร และอรุณ นานา. (2544). การติดเชื้อในโรงพยาบาลของระบบทางเดินหายใจ. ใน สมหวัง ด้านชัยจิตร (บรรณาธิการ), โรคติดเชื้อในโรงพยาบาล (พิมพ์ครั้งที่ 3). (หน้า198-200). กรุงเทพฯ: บริษัทแอลทีเพรส.

AARC Clinical Practice Guideline. (1993). Endotracheal suctioning of mechanically Ventilated adults and children with artificial airways. Respiratory Care, 38, 500-504.

Adam, D.H., Hughes, M., Elliott, T.S. (1997). Microbial colonization of closed-system catheters use in liver transplant patient. Intensive and Critical Care Nursing, 13, 72-76.

Blackwood, B. (1998). The Practice and perception of intensive care staff using the closed suctioning system. Journal Advance Nursing. 28 (5),1020-1029.

- Blackwood, B., Webb, C.H. (1998). Closed tracheal suctioning systems and infection control intensive care unit. Journal of Hospital Infection, 39, 315-321.
- Cobley, M., Atkins, M., Jones, P.L. (1991). A Comparison of disposable conventional catheters with a multiple-use closed system device. Anesthesia. 49, 957-961.
- Combes, P., Fauvage, B., Oleyer, C. (2000). Nosocomial pneumonia in mechanically ventilated patients, a prospective randomized evaluation of the Steri cath close suctioning system. Intensive Care Medicine. 26(7), 878-882.
- Craig, J.V. (2002). How to ask the right question. In H.L. Craig, J.V., & Smyth, R.L.(EDS), The evidence-based practice manual for nurses (pp 23-43). Edinburg: Churchill Livingstone.
- Crimlisk, T.J., Paris, R., McGonagle, G.E., Calcutt, A.J., Farber, W.H. (1994). The closed tracheal suction system: Implications for critical care nursing. Dimensions of Critical Care. 13 (6), 292-300.
- Deppes, S.A., Kelly, J.W., Thoi, L.L., Chudy, J.H., Longfield, R.N., Ducey, J.P., Truwit, C.L., Antopol, M.R. (1990). Incidence of colonization, nosocomial pneumonia and mortality in Critically ill patients using a Trach-care close suction system versus an open suction system: Prospective, randomized study. Critical Care Medicine. 18 (12),1389-1393.
- Freytag, C.L.,Thies, F.L., Konig, W., Welt, T. (2003). Prolonged application of closed in-line suction catheter increases microbial colonization of the lower respiratory tract and bacterial growth on catheter surface. Infection, 31(1), 31-37.
- Johnson, K.L., Kearney, P.A., Johnson, S.B., Niblelt, J.B., MacMillan, N.L., McClain, R.E. (1994). Closed versus open endotracheal suctioning :costs and physiologic consequences. Critical Care Medicine. 22 (4), 658-666.
- Kollef, M.H., Prentice, D., Shapiro, S.D., Fraser, V.J., Silver, P., Travillion, E., et al. (1997). Mechanical ventilation with or without daily changes of in line suction catheters. American Journal Respiration Critical Care Medicine, 156 (2pt1), 466-472.

- Lorente, L., Lecuona, M., Martin, M.M., Garcia, C., Mura, M.L., et al. (2005). Ventilator associated pneumonia using a closed versus an open tracheal suction system. Critical Care Medicine. 33 (1), 115-119.
- Sole, L.M., Poalillo, E.F., Byers, F.J., Ludy, E.J. (2002). Bacterial growth in secretions and on suctioning equipment of orally intubated patients: a pilot study. American Journal of Critical Care, 11, 141-149.
- Stoller, J.K., Orens, D.K., Fatica, C., Elliott, M., Kester, L., Woods, J., et al. (2003). Weekly versus daily changes of in line suction catheters: impact on rates of ventilator -associated pneumonia and associated costs. Respiratory Care. 48 (5), 494-499.
- Topeli, A., Harmanci, A., Cetinkaya, Y., Akdeniz, S., Unal, S. (2004). Comparison of the effect of closed versus open endotracheal suction systems on the development of ventilator associated pneumonia. Journal of Hospital Infection, 58, 14-19.
- Webb, C.H., Hogg, G.M. (1995). Contamination of multiuse closed tracheal suction catheters: an in-vitro study. Journal of Hospital Infection, 31, 219-224.
- Wood, J.C. (1998). Endotracheal suctioning: a literature review. Intensive Critical Care Nurse, 14, 124-136.
- Zeitoun, S.S., De Barros, A.L.B.L., Diccini, S. (2003). A prospective, randomized study of ventilator-associate pneumonia in patients using a closed vs open suction system. Journal of Clinical Nursing. 12, 484-489.