

อิทธิพลของค่าการกำจัดครีเอตินิน ประสิทธิภาพการไอ การรับรู้คุณภาพการนอนหลับ การรับรู้ความรุนแรงของการเจ็บป่วย ต่อระยะเวลาทดสอบการหายใจเอง ในผู้ป่วยที่หย่าเครื่องช่วยหายใจสำเร็จในครั้งแรก*

Influences of Creatinine Clearance, Cough Effectiveness, Perceived Sleep Quality, Perceived Severity of Illness on Duration of Spontaneous Breathing Trial in Patients with Simple Ventilator Weaning

นันทิกานต์ กลิ่นเชตุ¹ ดวงรัตน์ วัฒนกิจไกรเลิศ^{2*} วิชชุดา เจริญกิจการ³ และพูนทรัพย์ วงศ์สุรเกียรติ⁴
Nuntikan Klinchet¹ Doungrut Wattanakitkriear² Vishuda Charoenkitkarn³ and Phunsup Wongsurakiat⁴
นักศึกษาลัทธิศาสตร์พยาบาลศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการพยาบาลผู้ใหญ่ คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล,
บางกอกน้อย กรุงเทพฯ, ประเทศไทย 10700¹

Master of Nursing Science Student (Adult Nursing) Faculty of Nursing, Mahidol University,
Bangkoknoi Bangkok, Thailand 10700¹

ภาควิชาการพยาบาลอายุรศาสตร์ คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล, บางกอกน้อย กรุงเทพฯ, ประเทศไทย 10700^{2,3}
Department of Medicine Nursing, Faculty of Nursing, Mahidol University, Bangkoknoi Bangkok, Thailand 10700^{2,3}

ภาควิชาอายุรศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล มหาวิทยาลัยมหิดล, บางกอกน้อย กรุงเทพฯ, ประเทศไทย 10700⁴
Department of Medicine, Faculty of Medicine Siriraj Hospital, Mahidol University, Bangkoknoi Bangkok, Thailand 10700⁴

บทคัดย่อ

การวิจัยความสัมพันธ์เชิงทำนายนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอิทธิพลของค่าการกำจัดครีเอตินิน ประสิทธิภาพการไอ การรับรู้คุณภาพการนอนหลับ และการรับรู้ความรุนแรงของการเจ็บป่วยต่อระยะเวลาทดสอบการหายใจเอง ในผู้ป่วยที่หย่าเครื่องช่วยหายใจสำเร็จในครั้งแรก กลุ่มตัวอย่างจำนวน 100 ราย เก็บรวบรวมข้อมูลโดยใช้แบบบันทึกข้อมูลพื้นฐานของผู้ป่วย แบบบันทึกค่าการกำจัดครีเอตินิน ประสิทธิภาพการไอ การรับรู้คุณภาพการนอนหลับ และการรับรู้ความรุนแรงของการเจ็บป่วย วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา และการวิเคราะห์ถดถอยเชิงเส้นแบบพหุคูณ

ผลการศึกษาพบว่ากลุ่มตัวอย่างเป็นเพศชายร้อยละ 57 มีอายุเฉลี่ย 72.06 ปี (S.D. = 15.64) ค่าเฉลี่ยระยะเวลาทดสอบการหายใจเองจนกระทั่งถอดท่อช่วยหายใจสำเร็จเฉลี่ย 96.55 นาที (S.D. = 25.42) ค่าการกำจัดครีเอตินิน ประสิทธิภาพการไอ การรับรู้คุณภาพการนอนหลับ และการรับรู้ความรุนแรงของการเจ็บป่วยร่วมกันทำนายระยะเวลาทดสอบการหายใจเองได้ร้อยละ 37.2 ($R^2 = .372$, $p < .001$) โดยการรับรู้ความรุนแรงของการเจ็บป่วย และการรับรู้คุณภาพการนอนหลับ ทำนายระยะเวลาทดสอบการหายใจเองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($\beta = .353$, $p < .01$; $\beta = -.265$, $p < .01$ ตามลำดับ)

ดังนั้นพยาบาลควรส่งเสริมคุณภาพการนอนหลับ ให้ข้อมูลความรุนแรงของการเจ็บป่วย และความพร้อมของผู้ป่วย ในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ เพื่อให้ผู้ป่วยมีความมั่นใจในการฝึกหายใจเอง ซึ่งจะส่งเสริมให้หย่าเครื่องช่วยหายใจสำเร็จได้เร็วขึ้น

คำสำคัญ : ระยะเวลาทดสอบการหายใจเอง, ค่าการกำจัดครีเอตินิน, ประสิทธิภาพการไอ, การรับรู้คุณภาพการนอนหลับ, การรับรู้ความรุนแรงของการเจ็บป่วย

Abstract

This correlational predictive study aimed to examine the influence of creatinine clearance, cough effectiveness, perceived sleep quality and perceived severity of illness on duration of spontaneous breathing trial in patients with simple ventilator weaning. The sample consisted of 100 patients. The data were collected by using a demographic questionnaire, a creatinine clearance record, a cough effectiveness record, a perceived sleep quality scale and a perceived severity of illness scale. The data were analyzed by using descriptive statistics and multiple regression analysis.

The results revealed that more than half of the participants (57%) were male, with an average age of 72.06 years (S.D. = 15.64). The average duration of spontaneous breathing trial was 96.55 minutes (S.D. = 25.42). Creatinine clearance, cough effectiveness, perceived sleep quality and perceived severity of illness jointly predicted the duration of spontaneous breathing trial for 37.2% ($R^2 = .372$, $p < .001$). Perceived severity of illness and perceived sleep quality significantly predicted duration of spontaneous breathing trial ($\beta = .353$, $p < .01$; $\beta = -.265$, $p < .01$, respectively).

Based on the findings, it is suggested that nurses should promote sleep quality, provide information about severity of illness and weaning readiness which could encourage readiness and confidence in spontaneous breathing trial. This would decrease weaning time.

Keywords: duration of spontaneous breathing trial, creatinine clearance, cough effectiveness, perceived sleep quality, perceived severity of illness

บทนำ

ในปัจจุบันมีผู้ป่วยภาวะหายใจล้มเหลวที่ต้องได้รับการรักษาโดยใช้เครื่องช่วยหายใจจำนวนมากขึ้น และมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นทั่วโลก จากอุบัติการณ์การใช้เครื่องช่วยหายใจในประเทศสหรัฐอเมริกา ปี ค.ศ. 2005 มีประชากร 296 ล้านคน ได้รับการรักษาในโรงพยาบาล และใช้เครื่องช่วยหายใจถึง 790,257 คน หรือ 2.7 คน ต่อประชากร 1,000 คน¹ และรัฐออนแทรีโอ ประเทศแคนาดา ในปี ค.ศ. 2000 มีผู้ป่วยที่ใช้เครื่องช่วยหายใจจำนวน 19,186 คน และคาดว่าในปี ค.ศ. 2026 จะเพิ่มขึ้นเป็น 34,478 คน² สำหรับในประเทศไทย สถิติโรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า พบว่าในปี พ.ศ. 2556 และ พ.ศ. 2557 มีผู้ป่วยที่มีภาวะหายใจล้มเหลวต้องใช้เครื่องช่วยหายใจจำนวน 1,363 คน และ 1,396 คน ตามลำดับ และหย่าเครื่องช่วยหายใจไม่สำเร็จต้องผ่าตัดเจาะคอจำนวน 281 คน และ 302 คน ตามลำดับ ซึ่งมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นเช่นเดียวกัน

การใช้เครื่องช่วยหายใจแม้จะเป็นการช่วยชีวิตผู้ป่วย แต่การใช้เครื่องช่วยหายใจเป็นเวลานาน ก็ส่งผลกระทบต่อหลายด้าน ผลกระทบทางด้านร่างกาย ได้แก่ เกิดปอดอักเสบจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ³ เกิดกล้ามเนื้อช่วยหายใจอ่อนแรง⁴ เกิดพิษจากการได้รับออกซิเจนมากเกินไป⁵ เกิดเลือดออกในทางเดินอาหาร⁶ อัตราการเสียชีวิตเพิ่มสูงขึ้น³ และผลกระทบด้านจิตใจ พบว่าทำให้ผู้ป่วยรู้สึกไม่สบาย เกิดความกลัว วิดกกังวล และเครียด⁷ ทรมาณกับอาการเจ็บปวดจากการกดของท่อช่วยหายใจ และการสื่อสารลำบาก⁸ นอกจากนี้ยังก่อให้เกิดความสูญเสียทางเศรษฐกิจ ทำให้เพิ่มจำนวนวันนอนในโรงพยาบาล และการใช้ทรัพยากรในการดูแลเพิ่มขึ้น⁹

ดังนั้นเมื่อผู้ป่วยมีการฟื้นหาย หรือได้รับการแก้ไขสาเหตุของภาวะหายใจล้มเหลวแล้ว เป้าหมายในการดูแลที่สำคัญคือการประเมิน และเตรียมความพร้อมให้ผู้ป่วยเพื่อเริ่มเข้าสู่กระบวนการหย่าเครื่องช่วยหายใจ ผู้ป่วยต้องปรับตัวจาก

การหายใจด้วยเครื่องช่วยหายใจมาเป็นการหายใจเอง หากผู้ป่วยปรับตัวได้ดีจะสามารถหายใจได้เอง โดยใช้เวลาทดสอบการหายใจ และถอดท่อช่วยหายใจในระยะเวลาอันสั้น แต่หากไม่สามารถปรับตัวได้ จำเป็นต้องใช้ระยะเวลาทดสอบการหายใจนานขึ้น และไม่ผ่านการทดสอบการหายใจเอง จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่าปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการหย่าเครื่องช่วยหายใจมีหลายปัจจัย และได้มีผู้ศึกษาไว้พอสมควร เช่น อายุ โรคร่วม ปัจจัยด้านระบบไหลเวียนโลหิต ระดับฮีมาโตคริต ภาวะโภชนาการ สมดุลเกลือแร่ และความปวด¹⁰ ส่วนปัจจัยที่มีผลต่อระยะเวลาการทดสอบการหายใจเองยังมีผู้ศึกษาน้อย ซึ่งปัจจัยที่น่าสนใจ ได้แก่ ค่าการกำจัดครีอะตินินเป็นตัวบ่งชี้ถึงการทำหน้าที่ของไตในการกำจัดครีอะตินินออกจากร่างกาย¹¹ หากเกิดความผิดปกติในการทำหน้าที่ของไต ไตไม่สามารถกรองและขับของเสียได้ ค่าการกำจัดครีอะตินินจะลดลง ทำให้ระดับครีอะตินินสูงขึ้น ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของสมดุลกรดต่าง เกิดภาวะน้ำเกิน ทำให้การขยายตัวของปอด และการแลกเปลี่ยนก๊าซลดลง ผู้ป่วยต้องออกแรงในการหายใจเพิ่มขึ้น¹² และมีการสลายตัวของกล้ามเนื้อในร่างกายมาก ทำให้กล้ามเนื้อช่วยหายใจฟื้นตัวช้า และเกิดการอ่อนแรงของกล้ามเนื้อหายใจ¹³ ส่งผลให้หย่าเครื่องช่วยหายใจลำบาก และใช้เวลาในการหย่าเครื่องช่วยหายใจนานขึ้น ส่วนประสิทธิภาพการไอ หากไอได้ไม่มีประสิทธิภาพ จะเกิดการคั่งค้างของเสมหะในทางเดินหายใจ เกิดการอุดตันของทางเดินหายใจ การระบายอากาศ และการแลกเปลี่ยนก๊าซลดลง เกิดปอดแฟบ หรือเกิดปอดอักเสบจากการสำลัก ซึ่งเป็นสาเหตุนำไปสู่การหย่าเครื่องช่วยหายใจลำบาก¹⁴ นอกจากนี้การรับรู้คุณภาพการนอนหลับน่าจะเป็นอีกปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อระยะเวลาทดสอบการหายใจด้วย หากนอนหลับไม่เพียงพอจะมีผลต่อการทำงานของระบบภูมิคุ้มกันของร่างกาย ในผู้ป่วยที่ใช้เครื่องช่วยหายใจจึงอาจเกิดการติดเชื้อในระบบทางเดินหายใจได้ อีกทั้งยังมีผลต่อระบบเมตาบอลิซึม มีการสลายโปรตีนมากขึ้น ส่งผลให้ร่างกายต้องการพลังงาน และมีการใช้ออกซิเจนมากขึ้น มีผลต่อระบบหายใจโดยเกิดการคั่งของคาร์บอนไดออกไซด์ในกระแสเลือด (Hypercapnic) และภาวะออกซิเจนในเลือดต่ำ (Hypoxic)¹⁵ นอกจากนี้มีผลต่อกระบวนการรู้คิดของผู้ป่วย ทำให้ผู้ป่วยมีความอดทนต่อการทำกิจกรรมต่าง ๆ ลดลง¹⁶ และเกี่ยวข้องกับความรู้สึกอ่อนล้า และความรู้สึกหรือการรับรู้ในทางลบ ซึ่งมีผลต่อความร่วมมือ และการเป็นส่วนหนึ่งในการจัดการภาวะวิกฤต เช่น การหย่าเครื่องช่วยหายใจ¹⁷ และการรับรู้

ความรุนแรงของการเจ็บป่วยขึ้นกับประสบการณ์ของผู้ป่วย และข้อมูลที่ได้รับ ประมวลผลเป็นการรับรู้ความรุนแรงของการเจ็บป่วยทั้งทางบวกและทางลบ¹⁸ บุคคลที่เจ็บป่วยคล้ายคลึงกันอาจมีการรับรู้ความรุนแรงของการเจ็บป่วยต่างกัน ส่งผลต่อการปรับตัว และการฟื้นหายจากการเจ็บป่วยต่างกัน เมื่อเริ่มกระบวนการหย่าเครื่องช่วยหายใจการรับรู้ความรุนแรงของการเจ็บป่วยจึงมีส่วนในการตัดสินใจของผู้ป่วยในการที่จะหายใจเองโดยไม่ใช้เครื่องช่วยหายใจ

การศึกษาที่ผ่านมาเป็นการศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์ และมีอิทธิพลต่อการกลับมาใส่ท่อช่วยหายใจใหม่ ความสำเร็จหรือล้มเหลวในการหย่าเครื่องช่วยหายใจใน 24 หรือ 48 ชั่วโมง และการถอดท่อช่วยหายใจ ซึ่งยังไม่พบการศึกษาถึงระยะเวลาทดสอบการหายใจเองจนถึงถอดท่อช่วยหายใจ ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาอิทธิพลของตัวแปรค่าการกำจัดครีอะตินิน ประสิทธิภาพการไอ การรับรู้คุณภาพการนอนหลับ และการรับรู้ความรุนแรงของการเจ็บป่วย ต่อระยะเวลาทดสอบการหายใจเองจนถึงถอดท่อช่วยหายใจ ซึ่งผลที่ได้จะเป็นประโยชน์ในการให้การพยาบาล เพื่อส่งเสริมปัจจัยที่ทำให้ผู้ป่วยผ่านการทดสอบการหายใจ โดยใช้ระยะเวลาอันสั้น และจัดการกับปัจจัยที่ทำให้ระยะเวลาในการทดสอบการหายใจยาวนานขึ้น เพื่อลดภาวะแทรกซ้อนที่เกิดจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ และการใส่ท่อช่วยหายใจเป็นเวลานาน

วัตถุประสงค์การวิจัย

เพื่อศึกษาอิทธิพลของค่าการกำจัดครีอะตินิน ประสิทธิภาพการไอ การรับรู้คุณภาพการนอนหลับ และการรับรู้ความรุนแรงของการเจ็บป่วย ต่อระยะเวลาทดสอบการหายใจเองในผู้ป่วยที่หย่าเครื่องช่วยหายใจสำเร็จในครั้งแรก

สมมติฐานการวิจัย

ค่าการกำจัดครีอะตินิน ประสิทธิภาพการไอ การรับรู้คุณภาพการนอนหลับ และการรับรู้ความรุนแรงของการเจ็บป่วย มีอิทธิพลต่อระยะเวลาทดสอบการหายใจเองในผู้ป่วยที่หย่าเครื่องช่วยหายใจสำเร็จในครั้งแรก

กรอบแนวคิดการวิจัย

การศึกษาวิจัยครั้งนี้ใช้กรอบแนวคิดทฤษฎีการปรับตัวของรอย (Roy's adaptation model)¹⁸ โดยทฤษฎีดังกล่าวมองบุคคลเป็นองค์รวม เป็นระบบเปิด มีการปรับตัวต่อ

สิ่งแวดล้อมเพื่อคงความสมดุลในชีวิต โดยมีสิ่งเร้ามากระตุ้นทำให้เกิดพฤติกรรมในการปรับตัว การปรับตัวที่เหมาะสมจะขึ้นกับระดับการปรับตัว และความรุนแรงของสิ่งเร้า ซึ่งในแต่ละบุคคลหรือกลุ่มบุคคลจะมีระดับการปรับตัว และสิ่งเร้าที่มากหรือน้อยแตกต่างกัน ทำให้ผลลัพธ์หรือพฤติกรรมที่แสดงออกมีทั้งการปรับตัวที่เหมาะสมและไม่เหมาะสม ในการศึกษาครั้งนี้ได้ศึกษาผลลัพธ์การปรับตัวด้านสรีรวิทยา ในการแลกเปลี่ยนออกซิเจน เนื่องจากในผู้ป่วยที่มีภาวะหายใจล้มเหลวและได้รับการรักษาด้วยการใส่ท่อและเครื่องช่วยหายใจ เมื่อภาวะการเจ็บป่วยพ้นตัวผู้ป่วยจะได้รับการหย่าเครื่องช่วยหายใจทำให้เกิดการปรับตัวจากการใช้เครื่องช่วยหายใจมาเป็นการหายใจเอง โดยผ่านกลไกการควบคุม และกลไกการรู้คิด เมื่อผู้ป่วยมีความพร้อม และสามารถปรับตัวได้ดี จะสามารถหย่าเครื่องช่วยหายใจได้เร็วและสำเร็จ แต่หากปรับตัวไม่ดีทำให้ผู้ป่วยหย่าเครื่องช่วยหายใจไม่สำเร็จ

รูปแบบการวิจัย

การวิจัยนี้เป็นการวิจัยหาความสัมพันธ์เชิงทำนาย (correlational predictive research)

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรเป็นผู้ป่วยที่มีภาวะหายใจล้มเหลวต้องใส่ท่อช่วยหายใจ และเครื่องช่วยหายใจทุกประเภท เป็นผู้ป่วยผู้ใหญ่ที่มีอายุ 18 ปีขึ้นไป ทั้งเพศชายและเพศหญิงที่เข้ารับการรักษานในหอผู้ป่วยสามัญ และหอผู้ป่วยวิกฤตทางอายุรกรรม และศัลยกรรม โรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า เลือกกลุ่มตัวอย่างแบบสะดวก (convenience sampling) ตามเกณฑ์การคัดเข้าคือ ผู้ป่วยที่รู้สึกตัวดี โดยประเมินจาก Glasgow Coma Scale ในวันสัมภาษณ์ > 8 คะแนน สื่อสารและเข้าใจภาษาไทย มีความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจตามเกณฑ์ของโรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า และการวินิจฉัยของแพทย์เจ้าของไข้ มีแผนที่จะหย่าเครื่องช่วยหายใจโดยการทดสอบการหายใจเองโดยวิธีผ่านท่อรูปตัวที (T-piece) ในครั้งแรก โดยเก็บข้อมูลในเดือนมีนาคม ถึงเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2558 กำหนดขนาดกลุ่มตัวอย่างโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป G*Power ระดับความเชื่อมั่นในการทดสอบที่ (α) .05 อำนาจการทดสอบ (Power of test) = .80 และขนาดของอิทธิพล (Effect size) ขนาดกลาง ($R^2 = .13$) ได้ขนาดกลุ่มตัวอย่าง 100 ราย

เครื่องมือในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษานี้ มีลักษณะเป็นแบบบันทึก และแบบวัด ซึ่งแบ่งเป็น 6 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 แบบบันทึกข้อมูลพื้นฐานของผู้ป่วยประกอบด้วยข้อมูลเกี่ยวกับเพศ อายุ ระดับการศึกษา ศาสนา อาชีพ จำนวนวันที่เข้ารับการรักษานในหอผู้ป่วยจนถึงวันที่เก็บข้อมูล การวินิจฉัยโรคร่วม สาเหตุของการเกิดภาวะหายใจล้มเหลว ทำให้ต้องใส่ท่อ และเครื่องช่วยหายใจ และระยะเวลาที่เริ่มใส่ท่อช่วยหายใจจนถึงก่อนเริ่มทดสอบการหายใจเองผ่าน T-piece จำนวน 13 ข้อ

ส่วนที่ 2 แบบบันทึกค่าการกำจัดครีอะตินิน คำนวณค่าการกำจัดครีอะตินินโดยใช้อายุของผู้ป่วย ระดับครีอะตินินในเลือดในช่วง 3 วัน ก่อนการหย่าเครื่องช่วยหายใจจากแฟ้มประวัติผู้ป่วย ซึ่งมีการเจาะระดับครีอะตินินในเลือดเป็นกิจวัตร (routine) อยู่แล้ว หน่วยเป็นมิลลิกรัมต่อเดซิลิตร และน้ำหนักของผู้ป่วย หน่วยเป็นกิโลกรัม โดยคำนวณน้ำหนักที่ควรจะเป็น (Ideal body weight) จากสูตรของ Devine¹⁹ และคำนวณค่าการกำจัดครีอะตินินจากสูตรของ Cockcroft & Gault²⁰ แบ่งระดับค่าการกำจัดครีอะตินินเป็น 5 ระดับ ดังนี้ ค่าการกำจัดครีอะตินินปกติ (> 90 mg/dl) ค่าการกำจัดครีอะตินินลดลงเล็กน้อย (60-89 mg/dl) ค่าการกำจัดครีอะตินินลดลงปานกลาง (30 - 59 mg/dl) ค่าการกำจัดครีอะตินินลดลงมาก (15 - 29 mg/dl) และไตวายระยะสุดท้าย (< 15 mg/dl)

ส่วนที่ 3 แบบวัดการรับรู้คุณภาพการนอนหลับของ มลธิรา อุดชุมพิสัย และคณะ²¹ ซึ่งศึกษาในผู้ป่วยที่ใช้เครื่องช่วยหายใจ ในหอผู้ป่วยวิกฤตทางอายุรกรรม มี 1 ข้อคำถาม เป็นมาตรประมาณค่า เส้นตรงแนวนอนมีค่าคะแนนตั้งแต่ 0 - 10 คะแนน แบ่งระดับการรับรู้คุณภาพการนอนหลับเป็น 4 ระดับ ดังนี้ รู้สึกว่านอนหลับไม่เพียงพอ (0 คะแนน) รู้สึกว่านอนหลับได้ระดับน้อย (1 - 3 คะแนน) รู้สึกว่านอนหลับได้ระดับปานกลาง (4 - 7 คะแนน) รู้สึกว่านอนหลับได้ระดับมาก (8 - 10 คะแนน)

ส่วนที่ 4 แบบวัดการรับรู้ความรุนแรงของการเจ็บป่วยของ มลธิรา อุดชุมพิสัย และคณะ²¹ ซึ่งศึกษาในผู้ป่วยที่ใช้เครื่องช่วยหายใจ ในหอผู้ป่วยวิกฤตทางอายุรกรรม มี 1 ข้อคำถาม เป็นมาตรประมาณค่า มีการระบุตัวเลขวัด การรับรู้ความรุนแรงของการเจ็บป่วย ตั้งแต่ 0 - 10 คะแนน แบ่งระดับการรับรู้ความรุนแรงของการเจ็บป่วยเป็น 4 ระดับ ดังนี้ รับรู้

การเจ็บป่วยว่าไม่รุนแรง (0 คะแนน) รับรู้การเจ็บป่วยว่ารุนแรงระดับน้อย (1 - 3 คะแนน) รับรู้การเจ็บป่วยว่ารุนแรงระดับปานกลาง (4 - 7 คะแนน) รับรู้การเจ็บป่วยว่ารุนแรงระดับมาก (8 - 10 คะแนน)

ส่วนที่ 5 แบบบันทึกประสิทธิภาพการไอ วัดประสิทธิภาพการไอด้วย white card test ทำโดยการปลดเครื่องช่วยหายใจออกจากท่อช่วยหายใจ นำกระดาษขนาด A5 (148 × 210 มิลลิเมตร) หนา 0.1 มิลลิเมตร วางห่างจากท่อช่วยหายใจ 1 - 2 เซนติเมตร ให้ผู้ป่วยออกแรงไออย่างเต็มที่ หากกระดาษมีรอยเปียกถือว่าผลเป็นบวก (positive) ผู้ป่วยมีประสิทธิภาพการไอดี และถ้ากระดาษไม่มีรอยเปียกถือว่าผลเป็นลบ (negative) ผู้ป่วยไอไม่มีประสิทธิภาพ¹⁴

ส่วนที่ 6 แบบบันทึกข้อมูลระหว่างการทดสอบการหายใจเอง เป็นตารางบันทึกสัญญาณชีพ ความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือด (O_2 saturation) และเวลาตั้งแต่เริ่มทดสอบการหายใจเองจนกระทั่งถอดท่อช่วยหายใจสำเร็จ

การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

การหาความตรงตามเนื้อหา (Content validity) ในส่วนแบบวัดการรับรู้คุณภาพการนอนหลับ และแบบวัดการรับรู้ความรุนแรงของการเจ็บป่วย ได้ค่า CVI = 1 และตรวจหาความเชื่อมั่นของเครื่องมือในผู้ป่วยที่มีคุณสมบัติเช่นเดียวกับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 ราย โดยวิธีทดสอบซ้ำ (test-retest method) จากนั้นนำคะแนนมาคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ พบว่าแบบวัดการรับรู้คุณภาพการนอนหลับมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .993 และแบบวัดการรับรู้ความรุนแรงของการเจ็บป่วยมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .998 และตรวจหาความเชื่อมั่นของเครื่องมือประเมินประสิทธิภาพการไอด้วย white card test โดยวิธีวิเคราะห์ค่าความสอดคล้องระหว่างผู้สังเกต (Interrater reliability) จากนั้นวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์แคปปา (Kappa coefficient) พบว่าเครื่องมือประเมินประสิทธิภาพการไอ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .889

การพิทักษ์สิทธิกลุ่มตัวอย่าง

โครงการวิจัยนี้ได้ผ่านการพิจารณารับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคนคณะแพทยศาสตร์ศิริราชพยาบาล รหัสโครงการ 808/2557(EC1) และคณะกรรมการพิจารณาโครงการวิจัย กรมแพทย์ทหารบก รหัสโครงการ

Q003h/58 ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยเก็บข้อมูลผู้ป่วยโรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้าเพียงแห่งเดียว

ผู้วิจัยจัดทำเอกสารชี้แจงวัตถุประสงค์ของการวิจัย ประโยชน์ของการวิจัย และการเก็บข้อมูลกับผู้ป่วยและญาติ โดยผู้วิจัยจะแจ้งกับผู้ป่วยและญาติว่า การวิจัยในครั้งนี้เป็นการศึกษาอาการทางคลินิกของผู้ป่วยเท่านั้น จะไม่มีการเปิดเผยชื่อหรือที่อยู่ของผู้ป่วย ข้อมูลที่อาจนำไปสู่การเปิดเผยตัวผู้ป่วย จะได้รับการปกปิด และไม่เปิดเผยแก่สาธารณชน ในกรณีที่ผลงานวิจัยได้รับการตีพิมพ์ ชื่อและที่อยู่ของผู้ป่วยจะได้รับการปกปิดอยู่เสมอ โดยจะใช้เฉพาะรหัสประจำโครงการวิจัย ผู้เข้าร่วมวิจัยมีสิทธิที่จะปฏิเสธและถอนการเข้าร่วมวิจัยได้ตลอดเวลา โดยไม่มีผลกระทบต่อการรักษาพยาบาล เมื่อผู้ป่วยให้ความยินยอมในการเข้าร่วมการวิจัยให้เซ็นเอกสารยินยอมเข้าร่วมการวิจัย

ความเสี่ยงในการทำวิจัยในครั้งนี้ ได้แก่ การวัดประสิทธิภาพการไอ โดยผู้วิจัยมีการติดตามความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือด (O_2 saturation) รวมถึงอาการ และอาการแสดงที่ผิดปกติของผู้ป่วยระหว่างการประเมินอย่างต่อเนื่อง และขณะที่ผู้ป่วยทำการหยาเครื่องช่วยหายใจ โดยการทดสอบการหายใจเองโดยวิธีผ่านท่อรูปตัวที ผู้วิจัยจะอยู่กับผู้ป่วย มีการติดตามประเมินอาการ และอาการแสดงทางคลินิกของผู้ป่วยอย่างใกล้ชิดตามแบบบันทึกระหว่างการทดสอบการหายใจเอง ได้แก่ สัญญาณชีพ อัตราการเต้นของหัวใจ ความดันโลหิต อัตราการหายใจ ความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือด (O_2 saturation) เมื่อพบผู้ป่วยมีอาการ หรืออาการแสดงที่เสี่ยงต่ออันตราย ผู้วิจัยแจ้งพยาบาลเจ้าของไข้เพื่อให้การช่วยเหลือต่อไป

การเก็บรวบรวมข้อมูล

เมื่อได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคนแล้ว ผู้วิจัยเสนอโครงการวิจัยต่อผู้อำนวยการโรงพยาบาลพระมงกุฎเกล้า หลังจากนั้นผู้วิจัยขอความร่วมมือจากพยาบาลประจำหอผู้ป่วย ในการตรวจสอบรายชื่อผู้ป่วยที่พร้อมจะหยาเครื่องช่วยหายใจ และแพทย์วางแผนที่จะหยาเครื่องช่วยหายใจ จากนั้นผู้วิจัยชี้แจงวัตถุประสงค์ และรายละเอียดของการศึกษา เมื่อกลุ่มตัวอย่างยินยอมเข้าร่วมวิจัย จะต้องลงนามในใบยินยอมเข้าร่วมการวิจัย และเก็บรวบรวมข้อมูลจากแฟ้มประวัติการรักษา ให้ผู้ป่วยตอบแบบวัด คือ

แบบวัดการรับรู้คุณภาพการนอนหลับ และแบบวัดการรับรู้ความรุนแรงของการเจ็บป่วย โดยให้ผู้ป่วยชี้ลงบนตำแหน่งตามคำอธิบายให้ตรงกับกรรับรู้ของผู้ป่วย ประเมินประสิทธิภาพการไอ และในระหว่างทดสอบการหายใจเอง มีการติดตามอาการและอาการแสดงที่ผิดปกติของผู้ป่วย สัญญาณชีพ ความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือด (O_2 saturation) จากการบันทึกสัญญาณชีพของพยาบาลที่หอผู้ป่วย หากพบความผิดปกติเกิดขึ้นกับผู้ป่วยในขณะนี้ ผู้วิจัยจะแจ้งพยาบาลเจ้าของไข้เพื่อให้การช่วยเหลือต่อไป เมื่อแพทย์พิจารณาว่าผู้ป่วยมีความพร้อมที่จะถอดท่อช่วยหายใจ ผู้วิจัยเก็บข้อมูลระยะเวลาทดสอบการหายใจตั้งแต่เริ่มทดสอบการหายใจเอง จนกระทั่งถอดท่อช่วยหายใจสำเร็จ และติดตามผู้ป่วยจนกระทั่งไม่มีการใส่ท่อช่วยหายใจใหม่ใน 24 ชั่วโมง

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป โดยใช้สถิติเชิงพรรณนา ได้แก่ ค่าความถี่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติอ้างอิง ได้แก่ ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบสเปียร์แมน (Spearman rank coefficients) และการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ (Multiple regression)

ผลการวิจัย

1. ลักษณะของกลุ่มตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่างจำนวนทั้งสิ้น 100 ราย มากกว่าครึ่ง (ร้อยละ 57) เป็นเพศชาย อายุเฉลี่ย 72.06 ปี (S.D. = 15.64) ประมาณ 3 ใน 4 (ร้อยละ 70) มีสถานภาพสมรสคู่ มีระดับการศึกษาชั้นประถมศึกษา ร้อยละ 32 เกือบทั้งหมด (ร้อยละ 99) นับถือศาสนาพุทธ และมากกว่าครึ่ง (ร้อยละ 59) ไม่ได้ประกอบอาชีพหรือเกษียณอายุการทำงาน กลุ่มตัวอย่างร้อยละ 61 ได้รับความรู้ในหอผู้ป่วยวิกฤต (อายุรกรรม, ระบบหัวใจและหลอดเลือด, ศัลยกรรม) และอีกร้อยละ 39 ได้รับความรู้ในหอผู้ป่วยสามัญ จำนวนวันที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลจนถึงวันที่เก็บข้อมูลเฉลี่ยเท่ากับ 5.44 วัน (S.D. = 3.53) และมีระยะเวลาใส่ท่อและใช้เครื่องช่วยหายใจก่อนการหย่าเครื่องช่วยหายใจเฉลี่ย 89.04 ชั่วโมง (S.D. = 60.09)

กลุ่มตัวอย่างมีสาเหตุการเจ็บป่วยตามการวินิจฉัยของแพทย์ เกิดจากโรคปอดอักเสบ (Pneumonia) มากที่สุด

(ร้อยละ 38) สาเหตุการใส่ท่อช่วยหายใจที่พบมากที่สุด (ร้อยละ 36) เกิดจากภาวะหายใจล้มเหลวแบบภาวะออกซิเจนในเลือดต่ำ (Oxygenation failure) จากโรคปอดอักเสบ (Pneumonia) กลุ่มตัวอย่างร้อยละ 87 มีโรคร่วม โรคร่วมพบเป็น โรคความดันโลหิตสูง ร้อยละ 68 รองลงมา ได้แก่ โรคไขมันในเลือดสูง โรคเบาหวาน โรคหัวใจ โรคไตเรื้อรัง โรคปอดอุดกั้นเรื้อรัง และโรคมะเร็ง (ร้อยละ 52, 40, 23, 22, 11 และ 9 ตามลำดับ)

กลุ่มตัวอย่างมีระยะเวลาทดสอบการหายใจเอง โดยผ่านท่อปรับตัวที่จนกระทั่งถอดท่อช่วยหายใจสำเร็จอยู่ในช่วง 30 - 150 นาที ($\bar{X}$ = 96.55, S.D. = 25.42) ร้อยละ 42 มีการกำจัดการคัดกรองโรคติดเชื้อลงปอดกลาง ($\bar{X}$ = 60.26, S.D. = 39.10) กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ ร้อยละ 84 มีผลการทดสอบประสิทธิภาพการไอเป็นบวก (positive) ร้อยละ 45 มีคะแนนการรับรู้คุณภาพการนอนหลับระดับปานกลาง ($\bar{X}$ = 6.17, S.D. = 2.46) และกลุ่มตัวอย่าง ร้อยละ 45 มีคะแนนการรับรู้ความรุนแรงของการเจ็บป่วยระดับปานกลาง ($\bar{X}$ = 4.97, S.D. = 2.75)

2. ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่ศึกษา จากการวิเคราะห์ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบสเปียร์แมน พบว่า การรับรู้ความรุนแรงของการเจ็บป่วย การรับรู้คุณภาพการนอนหลับ และประสิทธิภาพการไอมีความสัมพันธ์กับระยะเวลาทดสอบการหายใจเองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (r_s = .512, p < .01; r_s = -.422, p < .01 และ r_s = -.393, p < .01) ตามลำดับ

3. ผลการวิเคราะห์อำนาจการทำนายด้วยการวิเคราะห์ถดถอยพหุคูณ (Multiple regression) พบว่า ค่าการกำจัดการคัดกรองโรคติดเชื้อ การรับรู้คุณภาพการนอนหลับ การรับรู้ความรุนแรงของการเจ็บป่วย สามารถร่วมกันทำนายระยะเวลาทดสอบการหายใจเอง ในผู้ป่วยที่หยาเครื่องช่วยหายใจสำเร็จในครั้งแรกได้ร้อยละ 37.2 (R^2 = .372, p < .001) โดยการรับรู้ความรุนแรงของการเจ็บป่วยทำนายระยะเวลาทดสอบการหายใจเองได้ดีที่สุด (β = .353, p < .01) รองลงมาคือการรับรู้คุณภาพการนอนหลับ (β = -.265, p < .01) ตามลำดับ ส่วนค่าการกำจัดการคัดกรองโรคติดเชื้อ และประสิทธิภาพการไอไม่สามารถทำนายระยะเวลาทดสอบการหายใจเอง ในผู้ป่วยที่หยาเครื่องช่วยหายใจสำเร็จในครั้งแรกดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ค่าสัมประสิทธิ์การถดถอยของค่าการก่้างจัดครีอะตินิน ประสิทธิภาพการไอ การรับรู้คุณภาพการนอนหลับ และการรับรู้ความรุนแรงของการเจ็บป่วย ต่อระยะเวลาทดสอบการหายใจเอง ในผู้ป่วยที่หย่าเครื่องช่วยหายใจสำเร็จ ในครั้งแรก (n = 100)

ตัวแปร	b	SE _b	β	t	p-value
1. ค่าการก่้างจัดครีอะตินิน	-.034	.055	-.053	-.624	.534
2. ประสิทธิภาพการไอ	-9.980	6.347	-.145	-1.572	.119
3. การรับรู้คุณภาพการนอนหลับ	-2.744	.939	-.265	-2.923	.004
4. การรับรู้ความรุนแรงของการเจ็บป่วย	3.263	-.053	.353	3.799	.000

R = .610, R² = .372

การอภิปรายผล

จากผลการวิเคราะห์ความสามารถในการทำนายของค่าการก่้างจัดครีอะตินิน ประสิทธิภาพการไอ การรับรู้คุณภาพการนอนหลับ และการรับรู้ความรุนแรงของการเจ็บป่วย ต่อระยะเวลาทดสอบการหายใจเอง ในผู้ป่วยที่หย่าเครื่องช่วยหายใจสำเร็จในครั้งแรก พบว่าปัจจัยทั้ง 4 ตัว สามารถร่วมกันทำนายระยะเวลาทดสอบการหายใจเอง ในผู้ป่วยที่หย่าเครื่องช่วยหายใจสำเร็จในครั้งแรกได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($\beta = -.265$, $p < .01$) ซึ่งหมายถึงกลุ่มตัวอย่างที่มีการรับรู้คุณภาพการนอนหลับระดับมาก จะใช้เวลาในการทดสอบการหายใจเองสั้น และสามารถถอดท่อช่วยหายใจได้เร็ว เนื่องจากการนอนหลับที่ไม่เพียงพอจะส่งผลต่อการทำงานของระบบหายใจ ร่างกายมีการเผาผลาญพลังงานที่ผิดปกติ และต้องใช้ออกซิเจนเพิ่มขึ้น ทำให้เกิดการคั่งของคาร์บอนไดออกไซด์ในกระแสเลือด (Hypercapnic) ส่งผลให้ต้องออกแรงในการหายใจเพิ่มขึ้น เพื่อนำออกซิเจนมาเลี้ยงร่างกายได้อย่างเพียงพอ¹⁵ ส่วนด้านจิตใจพบว่า การนอนหลับไม่เพียงพอมีผลต่อการรับรู้คิด ทำให้ผู้ป่วยเกิดความเครียด และการเรียนรู้ลดลง¹⁶ กล่าวคือผู้ป่วยที่มีการรับรู้คุณภาพการนอนหลับดี จะใช้ระยะเวลาทดสอบการหายใจเองสั้น และหย่าเครื่องช่วยหายใจได้สำเร็จในที่สุด

เช่นเดียวกับการรับรู้ความรุนแรงของการเจ็บป่วย สามารถทำนายระยะเวลาทดสอบการหายใจเอง ในผู้ป่วยที่หย่าเครื่องช่วยหายใจสำเร็จในครั้งแรกได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($\beta = .353$, $p < .01$) ซึ่งหมายถึงกลุ่มตัวอย่างที่มีการรับรู้ความรุนแรงของการเจ็บป่วยระดับต่ำ จะใช้เวลาในการทดสอบ

การหายใจเองสั้น และถอดท่อช่วยหายใจได้เร็ว การรับรู้ความรุนแรงของการเจ็บป่วยขึ้นกับประสบการณ์ของผู้ป่วย การรับรู้ และข้อมูลที่ได้รับ ประมวลผลเป็นการรับรู้ความรุนแรงของการเจ็บป่วยทั้งทางบวกและทางลบ¹⁸ การศึกษาของ Ries²² พบว่าผู้ป่วยโรคปอดอุดกั้นเรื้อรังที่รับรู้ว่าการหายใจเองมีความรุนแรง ผู้ป่วยจะกลัว และวิตกกังวล ทำให้ความรุนแรงของโรคมักขึ้น เมื่อมีการหย่าเครื่องช่วยหายใจ ผู้ป่วยมักไม่พร้อมที่จะต้องหายใจด้วยตนเอง ส่งผลให้ผู้ป่วยเกิดการหย่าเครื่องช่วยหายใจลำบาก และใช้เวลาในการหย่าเครื่องช่วยหายใจนานขึ้น ดังนั้นในผู้ป่วยที่มีการรับรู้ความรุนแรงของการเจ็บป่วยระดับต่ำ มีผลทำให้ผู้ป่วยใช้ระยะเวลาทดสอบการหายใจเองสั้น และหย่าเครื่องช่วยหายใจได้สำเร็จในที่สุด

จากผลการศึกษาพบว่าค่าการก่้างจัดครีอะตินิน ไม่สามารถทำนายระยะเวลาทดสอบการหายใจเอง ในผู้ป่วยที่หย่าเครื่องช่วยหายใจสำเร็จในครั้งแรกได้ เนื่องมาจากกลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ป่วยในที่ได้รับการรักษาในโรงพยาบาลโดยแพทย์ผู้เชี่ยวชาญ ได้รับการดูแลรักษา ควบคุมปัจจัยเสี่ยง ติดตามค่าการทำงานของไตอย่างต่อเนื่อง โดยถึงแม้ว่าผู้ป่วยเป็นโรคไตวายเรื้อรัง และมีค่าการก่้างจัดครีอะตินินต่ำ แต่ผู้ป่วยมีภาวะการเจ็บป่วยคงที่ ไม่มีภาวะน้ำเกิน หรือของเสียคั่ง แพทย์จะพิจารณาให้กลุ่มตัวอย่างได้รับการทดสอบการหายใจเอง นอกจากนี้การศึกษาที่ผ่านมาพบว่าค่าการก่้างจัดครีอะตินิน ที่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 30 มิลลิกรัมต่อนาที่ จึงจะมีผลต่อความสำเร็จหรือล้มเหลวในการถอดท่อช่วยหายใจ²³ ผลการศึกษาครั้งนี้พบมีกลุ่มตัวอย่างที่มีค่าการก่้างจัดครีอะตินินน้อยกว่า 30 มิลลิกรัมต่อนาที่ เพียงร้อยละ 19 ด้วยเหตุนี้ค่าการก่้างจัดครีอะตินินจึงไม่สามารถทำนายระยะเวลาทดสอบการหายใจเอง ในผู้ป่วยที่หย่าเครื่องช่วยหายใจสำเร็จในครั้งแรก

ส่วนประสิทธิภาพการไอไม่สามารถทำนายระยะเวลาทดสอบการหายใจเอง ในผู้ป่วยระหว่างการหยาเครื่องช่วยหายใจได้ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาครั้งนี้ทั้งหมดมีความพร้อมก่อนที่จะทดสอบการหายใจเอง ได้รับการทดสอบ gag reflex ในขณะที่ดูดเสมหะ และกลุ่มตัวอย่างเป็นกลุ่ม Simple weaning ซึ่งสามารถหยาเครื่องช่วยหายใจได้สำเร็จในครั้งแรก ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ศึกษาเฉพาะในกลุ่มตัวอย่างที่ถอดท่อช่วยหายใจได้สำเร็จ ผู้ป่วยส่วนใหญ่ (ร้อยละ 84) จึงมีการทดสอบประสิทธิภาพการไอเป็นบวก ทำให้ข้อมูลขาดการกระจายตัวจึงทำให้ประสิทธิภาพการไอไม่สามารถทำนายระยะเวลาทดสอบการหายใจเอง

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะด้านการปฏิบัติการพยาบาล

1. ควรวางแผนและให้การพยาบาลเพื่อส่งเสริมการนอนหลับ หลีกเลี่ยงสิ่งรบกวน จัดเวลากิจกรรมการพยาบาลอย่างเหมาะสม เพื่อให้รับกวนผู้ป่วยน้อยที่สุดในขณะนอนหลับ ซึ่งช่วยส่งเสริมให้หยาเครื่องช่วยหายใจสำเร็จได้เร็วขึ้น
2. ควรประเมินความพร้อม และให้ข้อมูลความพร้อมของผู้ป่วยในการหยาเครื่องช่วยหายใจ และอธิบายถึงขั้นตอนและกระบวนการทดสอบการหายใจเอง เพื่อให้ผู้ป่วยเข้าใจและลดการรับรู้ความรุนแรงของการเจ็บป่วยที่มาก ทำให้มีความพร้อมและมั่นใจในการฝึกหายใจเอง

ข้อเสนอแนะด้านการวิจัย

1. ควรพัฒนาโปรแกรม และทดสอบประสิทธิภาพของโปรแกรม โดยเพิ่มเติมการดูแลเพื่อส่งเสริมคุณภาพการนอนหลับ และการรับรู้สภาวะโรค หรือความเจ็บป่วย เพื่อให้ผู้ป่วยถอดท่อช่วยหายใจได้เร็วขึ้น

References

1. Wunsch H, Linde-Zwirble WT, Angus DC, Hartman ME, Milbrandt EB, Kahn JM. The epidemiology of mechanical ventilation use in the United States. *Critical Care Medicine*. 2010; 38(10) : 1947-53.
2. Needham DM, Bronskill SE, Calinawan JR, Sibbald WJ, Pronovost PJ, Laupacis A. Projected incidence of mechanical ventilation in Ontario to 2026 : Preparing for the aging baby boomers. *Critical Care Medicine*. 2005; 33(3) : 574-9.
3. Tonnelier A, Tonnelier JM, Nowak E, Gut Gobert C, Prat G, Renault A, et al. Clinical Relevance of Classification According to Weaning Difficulty. *Respiratory Care*. 2011; 56(5) : 583-90.
4. Jaber S, Petrof BJ, Jung B, Chanques Gr, Berthet JP, Rabuel C, et al. Rapidly Progressive Diaphragmatic Weakness and Injury during Mechanical Ventilation in Humans. *American Journal of Respiratory Critical Care Medicine*. 2011; 183 : 364-71.
5. Edriss H, Whiting J, Nugent K. A ventilator-associated event in an intensive care unit patient with multiple comorbidities and prolonged mechanical ventilation. *Gaziantep Medical Journal*. 2014; 20(3) : 277-80.
6. Carbery C. Basic concepts in mechanical ventilation. *Journal of Perioperative Practice*. 2008; 18(3) : 106-14.
7. Chen YJ, Jacobs WJ, Quan SF, Figueredo AJ, Davis AHT. Psychophysiological Determinants of Repeated Ventilator Weaning Failure : An Explanatory Model. *American Journal of Critical Care*. 2011; 20(4) : 292-302.
8. Chaiviradech M, Uakit N, & Uamtanee A. Experiences of being an adult patient receiving ventilator. *Songklanagarind Journal of Nursing*. 2013; 33(2) : 31-46. (in Thai).
9. Cox CE, Carson SS, Govert JA, Chelluri L, Sanders GD. An economic evaluation of prolonged mechanical ventilation. *Critical care medicine*. 2007; 35(8) : 1918.
10. Burns SM, Fisher C, Tribble SS, Lewis R, Merrel P, Conaway MR, et al. Pulmonary critical care. Multifactor clinical score and outcome of

- mechanical ventilation weaning trials: Burns Wean Assessment Program. American Journal of Critical Care. 2010; 19(5) : 431-40.
11. Nankivell BJ. Creatinine clearance and the assessment of renal function. Australian Prescriber. 2001; 24(1) : 15-7.
12. Upadya A, Tilluckdharry L, Muralidharan V, Amoateng Adjepong Y, Manthous CA. Fluid balance and weaning outcomes. Intensive Care Medicine. 2005; 31(12) : 1643-7.
13. Kun X, Longxiang S, Bingchao H, Chao G, Lin F, Zhaoxu J, et al. Prognosis and weaning of elderly multiple organ dysfunction syndrome patients with invasive mechanical ventilation. Chinese Medical Journal. 2014; 127(1) : 11-7.
14. Khamiees M, Raju P, De Girolamo A, Amoateng-Adjepong Y, Manthous CA. Predictors of extubation outcome in patients who have successfully completed a spontaneous breathing trial. CHEST Journal. 2001; 120(4) : 1262-70.
15. Friese RS. Sleep and recovery from critical illness and injury: A review of theory, current practice, and future directions. Critical care medicine. 2008; 36(3) : 697-705.
16. Durmer JS, Dinges DF. Neurocognitive consequences of sleep deprivation. Seminars in neurology. 2005; 25(1) : 117-29.
17. Drouot X, Cabello B, d'Ortho MP, Brochard L. Sleep in the intensive care unit. Sleep Medicine Reviews. 2008; 12(5) : 391-403.
18. Roy C, Andrews HA. The roy adaptation model. 2nd ed. Stamford: Appleton & Lange; 1999.
19. Devine BJ. Gentamicin therapy. Drug Intelligence & Clinical Pharmacy. 1974; 8 : 650-5.
20. Cockcroft D, Gault MD. Prediction of creatinine clearance from serum creatinine. Nephron. 1976; 16 : 31-41.
21. Udchumpisai M, Na Ayuthya K, Pongthavornkamon K, Wongsurakiat P. Factors influencing prolonged mechanical ventilation in critically-ill medical patients. Thai Journal of Cardio-Thoracic Nursing. 2010; 21(1) : 14-30. (in Thai).
22. Ries AL. Impact of Chronic Obstructive Pulmonary Disease on Quality of Life: The Role of Dyspnea. The American Journal of Medicine. 2006; 119(10, Supplement 1) : 12-20.
23. Wu YK, Kao KC, Hsu KH, Hsieh MJ, Tsai YH. Predictors of successful weaning from prolonged mechanical ventilation in Taiwan. Respiratory Medicine. 2009; 103 : 1189-95.