

ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจในผู้ป่วยเด็ก

โสภา เกิดพิทักษ์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาพยาบาลศาสตรมหาบัณฑิต (การพยาบาลเด็ก)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล

พ.ศ. 2556

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยมหิดล

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจในผู้ป่วยเด็ก

.....
โศภา เกิดพิทักษ์

นางโศภา เกิดพิทักษ์

ผู้วิจัย

.....
Don +

ผู้ช่วยศาสตราจารย์วไลยา ธรรมพนิชวัฒน์,

Ph.D. (Nursing)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

.....
อ.ทองน หยม

ผู้ช่วยศาสตราจารย์อภาวรรณ หนูคง,

Ph.D. (Nursing)

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

.....
ผู้ช่วยศาสตราจารย์เอี่ยมพร มัชฌิมวงศ์.

Ph.D.

รักษาการแทนคณบดี

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล

.....
อ.เนติพร นพรัตน์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์วันดา เสนะสุทธิพันธุ์,

Ph.D. (Nursing)

รักษาการประธานกรรมการบริหารหลักสูตร

พยาบาลศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการพยาบาลเด็ก

คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจในผู้ป่วยเด็ก

ได้รับการพิจารณาให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาพยาบาลศาสตรมหาบัณฑิต (การพยาบาลเด็ก)

วันที่ 9 ตุลาคม พ.ศ. 2556

.....
นางโสภา เกิดพิทักษ์

ผู้วิจัย

.....
อ.ทอวณ ทรูม

ผู้ช่วยศาสตราจารย์อภาวรรณ หนูคง,

Ph.D. (Nursing)

กรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....
รองศาสตราจารย์นงลักษณ์ จินตนาดิศ,

รองศาสตราจารย์นงลักษณ์ จินตนาดิศ,

D.N.S.

ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....
อ.ว. จ. ทรูม

อาจารย์ธนกร อุดมวรรณ,

พ.บ., ว.ว. ภาควิชาการพยาบาลโรคระบบการหายใจ

กรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....
รองศาสตราจารย์วรัญญา ธรรมพนิชวัฒน์,

ผู้ช่วยศาสตราจารย์วรัญญา ธรรมพนิชวัฒน์,

Ph.D. (Nursing)

กรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....
ผู้ช่วยศาสตราจารย์เอี่ยมพร บัณฑิตวงศ์,

ผู้ช่วยศาสตราจารย์เอี่ยมพร บัณฑิตวงศ์,

Ph.D.

รักษาการแทนคณบดี

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดล

.....
รองศาสตราจารย์ฟองคำ ดิลกสกุลชัย,

รองศาสตราจารย์ฟองคำ ดิลกสกุลชัย,

Ph.D. (Nursing)

คณบดี

คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จลงได้ด้วยความรู้ ความช่วยเหลืออย่างดียิ่งของผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วัลยา ธรรมพินิจวัฒน์ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ที่กรุณาให้คำแนะนำแก้ไขข้อบกพร่อง และให้การชี้แนะแนวทาง ด้วยความเอาใจใส่ในรายละเอียดทุกขั้นตอน และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อาภาวรรณ หนูคง อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ได้กรุณาสละเวลาดูแลให้คำแนะนำปรึกษา และข้อคิดเห็นที่เป็นประโยชน์เสมอมาจนกระทั่งวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จได้ด้วยดี ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์นงลักษณ์ จินตนาดีลิก ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ผู้ให้ข้อเสนอแนะอันเป็นประโยชน์ในการปรับปรุงแก้ไขและให้คำแนะนำเพิ่มเติม เพื่อให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งและประทับใจในความกรุณาของอาจารย์ทุกท่านเป็นอย่างยิ่ง จึงขอกราบขอบพระคุณอย่างสูงมา ณ โอกาสนี้

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณ อาจารย์แพทย์หญิง ธนภสร คุสุวรรณ กรรมการสอบวิทยานิพนธ์และผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่ให้ความอนุเคราะห์ในการให้ข้อเสนอแนะและตรวจสอบความถูกต้อง และความตรงของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการโรงพยาบาลสระบุรี หัวหน้ากลุ่มงานการพยาบาล และเจ้าหน้าที่ทุกท่านในหอผู้ป่วยหนักกุมารเวชกรรม โรงพยาบาลสระบุรีที่กรุณาอำนวยความสะดวกในการเก็บข้อมูลเป็นอย่างดี

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณบิดามารดา ที่สนับสนุนส่งเสริมและเป็นแรงบันดาลใจที่สำคัญยิ่ง คณาจารย์คณะพยาบาลศาสตร์มหาวิทยาลัยมหิดลทุกท่าน ที่ให้โอกาสทางการศึกษา และประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ในทุกๆ ด้านแก่ผู้วิจัย และขอขอบคุณเพื่อน ๆ รหัส 51 ทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือและเป็นกำลังใจที่ดีเสมอมา

ขอขอบคุณผู้ปกครองผู้ป่วยเด็กทุกท่านที่ให้ความร่วมมือในการอนุญาตให้ใช้ข้อมูลของผู้ป่วยในการวิจัยครั้งนี้ จนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ด้วยดี ผู้วิจัยขอขอบพระคุณและประโยชน์จากการวิทยานิพนธ์เรื่องนี้แก่ผู้มีพระคุณที่กล่าวมาทุกท่าน

โสภา เกิดพิทักษ์

ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจในผู้ป่วยเด็ก

FACTORS RELATED TO SUCCESS OF WEANING FROM MECHANICAL VENTILATION IN PEDIATRIC PATIENTS

โสภา เกิดพิทักษ์ 5136733 NSPN/M

พย.ม. (การพยาบาลเด็ก)

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์: วัลยา ธรรมพินิจวัฒน์, Ph.D. (NURSING), อาภาวรรณ หนูคง, Ph.D. (NURSING)

บทคัดย่อ

ความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจเป็นเป้าหมายที่สำคัญ ในการดูแลผู้ป่วยเด็กที่ได้รับการรักษาด้วยการใส่เครื่องช่วยหายใจ ความล้มเหลวในการหย่าเครื่องช่วยหายใจอาจทำให้มีความเสี่ยงสูงขึ้นที่จะเกิดปอดอักเสบ และใช้เวลารักษาในโรงพยาบาลนานขึ้น รวมทั้งยังเสี่ยงที่จะเกิดการเสียชีวิตมากขึ้น การวิจัยเชิงบรรยายนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอัตราความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ และศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจในผู้ป่วยเด็ก กลุ่มตัวอย่าง คือ ผู้ป่วยเด็กอายุ 1 เดือน-15 ปี ที่ใส่เครื่องช่วยหายใจนานมากกว่า 24 ชั่วโมงขึ้นไป จำนวน 48 ราย ในหอผู้ป่วยหนักกุมารเวชกรรม โรงพยาบาลสระบุรีเก็บข้อมูลโดยใช้แบบบันทึกและแบบประเมินความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติเชิงพรรณนา และสถิติ Fisher's Exact Test

ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ (ร้อยละ 83.30) มีความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ และความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจเพียงตัวเดียวที่มีความสัมพันธ์กับความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$) การวิจัยครั้งนี้มีข้อเสนอแนะว่า พยาบาลที่ดูแลผู้ป่วยเด็กที่ใส่เครื่องช่วยหายใจ ควรนำข้อมูลที่ได้จากแบบประเมินความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจไปเป็นข้อมูลพื้นฐานให้แพทย์ผู้รักษาใช้ในการประกอบการตัดสินใจวางแผนหย่าเครื่องช่วยหายใจ และส่งเสริมให้ผู้ป่วยเด็กมีความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจต่อไป

คำสำคัญ: ความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ/ ความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ/
ผู้ป่วยเด็กที่ใส่เครื่องช่วยหายใจ

FACTORS RELATED TO SUCCESS OF WEANING FROM MECHANICAL VENTILATION IN PEDIATRIC PATIENTS

SOPA KERDPITAK 5136733 NSPN/M

M.N.S. (PEDIATRIC NURSING)

THESIS ADVISORY COMMITTEE: WANLAYA THAMPANICHAWAT, Ph.D. (NURSING), APAWAN NOOKONG, Ph.D. (NURSING)

ABSTRACT

Success of weaning from mechanical ventilation is the most important goal of care for patients receiving mechanical ventilation. Failure of weaning from mechanical ventilation may increase the risk of pneumonia, prolong hospital stay, and an increased mortality rate. The purpose of this descriptive study is to explore the success rate of weaning from mechanical ventilation, and to determine factors that were related to success of weaning from mechanical ventilation in pediatric patients. Population sample consisted of 48 pediatric patients who were 1 month to 15 years old, and were put on mechanical ventilator for more than 24 hours in pediatric intensive care unit in Saraburi Hospital. Data were collected by medical information data sheets and nurse assessment forms for weaning readiness. Descriptive statistics and Fisher's Exact Test were used for data analysis.

The findings revealed that the majority of subjects (83.30%) had received weaning. Readiness of weaning from mechanical ventilation was the only significant factor related to the success of weaning from mechanical ventilation in pediatric patients ($p < .05$). It is suggested that information from assessment of weaning readiness should be used in nursing care of pediatric patients with mechanical ventilator, in addition to assisting physicians in their task of deciding when to wean patients from mechanical ventilator, and to promote weaning success in pediatric patients.

KEY WORDS: WEANING SUCCES/ WEANING READINESS/ PEDIATRIC PATIENTS WITH MECHANICAL VENTILATOR

125 pages

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ค
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
สารบัญตาราง	ช
สารบัญแผนภูมิ	ฅ
บทที่ 1 บทนำ	1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
1.2 คำถามการวิจัย	4
1.3 วัตถุประสงค์การวิจัย	4
1.4 สมมติฐานการวิจัย	5
1.5 กรอบแนวคิดการวิจัย	5
1.6 ขอบเขตการวิจัย	8
1.7 นิยามตัวแปร	8
1.8 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	10
บทที่ 2 ทบทวนวรรณกรรม	11
2.1 การใส่เครื่องช่วยหายใจในผู้ป่วยเด็ก	11
2.2 การหย่าเครื่องช่วยหายใจ	24
2.3 ความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ	26
2.4 ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ	28
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	47
3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	47
3.2 สถานที่เก็บรวบรวมข้อมูล	48
3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	50

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.4 การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ	52
3.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล	53
3.6 การพิทักษ์สิทธิของกลุ่มตัวอย่าง	55
3.7 การวิเคราะห์ข้อมูล	55
บทที่ 4 ผลการวิจัย	57
ส่วนที่ 1 ลักษณะของกลุ่มตัวอย่าง	58
ส่วนที่ 2 ความสัมพันธ์ระหว่างอายุ การวินิจฉัยโรค ระยะเวลาในการใส่ท่อช่วยหายใจ และความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ กับความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ	60
บทที่ 5 อภิปรายผล	61
บทที่ 6 สรุปผลการวิจัย	66
บทสรุปแบบสมบูรณภาษาไทย	68
บทสรุปแบบสมบูรณภาษาอังกฤษ	83
รายการอ้างอิง	98
ภาคผนวก	107
ภาคผนวก ก เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	108
ภาคผนวก ข รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ	117
ภาคผนวก ค การพิทักษ์สิทธิของกลุ่มตัวอย่าง	118
ภาคผนวก ง การวิเคราะห์ข้อมูลเพิ่มเติม	121
ประวัติผู้วิจัย	125

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
4.1 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามเพศอายุ และการวินิจฉัยโรค	58
4.2 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามระยะเวลาในการใส่ท่อช่วยหายใจการปรับลดเครื่องช่วยหายใจ ความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ และความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ	59
4.3 ทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างอายุการวินิจฉัยโรค ระยะเวลาในการใส่ท่อช่วยหายใจและความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ กับความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจด้วยสถิติ Fisher's Exact Test	60
จ.1 จำนวน และร้อยละของกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามคะแนนความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจเป็นรายข้อ	121
จ.2 ทดสอบความแตกต่างของสัดส่วนระหว่างกลุ่มตัวอย่างที่มีความสำเร็จและมีความล้มเหลวในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ จำแนกตามความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจรายข้อโดยใช้สถิติ Chi-Square test	123

สารบัญแผนภูมิ

แผนภูมิ	หน้า
1.1 ความสัมพันธ์ระหว่าง อายุ การวินิจฉัยโรค ระยะเวลาในการใส่ท่อช่วยหายใจ และความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ กับความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจในผู้ป่วยเด็ก	8

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การใส่เครื่องช่วยหายใจในผู้ป่วยเด็กส่วนใหญ่มีสาเหตุจากภาวะหายใจล้มเหลว ซึ่งเกิดจากความผิดปกติของระบบหายใจและโรคอื่นๆ ที่มีผลต่อระบบหายใจ จากการศึกษา พบว่า มีจำนวนผู้ป่วยเด็กที่ได้รับการรักษาด้วยการใส่เครื่องช่วยหายใจร้อยละ 20-64 ของผู้ป่วยเด็กที่เข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยเด็กวิกฤต (Farias et al., 2004) จากสถิติของหน่วยบริการข้อมูล ฝ่ายเวชสารสนเทศ คณะแพทยศาสตร์ โรงพยาบาลรามาธิบดี พบว่า ผู้ป่วยเด็กที่ใส่เครื่องช่วยหายใจ ที่เข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยหนักโรงพยาบาลรามาธิบดี ปี พ.ศ. 2550, 2551, 2552 มีจำนวน 277, 296, 307 ราย ตามลำดับ ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 48, 56, 54 ของผู้ป่วยเด็กที่เข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยหนักทั้งหมด และจากสถิติจำนวนผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยเด็กวิกฤตของโรงพยาบาลสระบุรี ในปีเดียวกันมีผู้ป่วยเด็กที่ใส่เครื่องช่วยหายใจจำนวน 165, 160, 169 ราย ตามลำดับ คิดเป็นร้อยละ 49, 68, 84 ของผู้ป่วยเด็กทั้งหมดที่เข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยวิกฤต แสดงให้เห็นว่า แนวโน้มของผู้ป่วยเด็กที่ใส่เครื่องช่วยหายใจมีจำนวนสูงขึ้น

เป้าหมายสำคัญของการรักษาผู้ป่วยด้วยการใส่เครื่องช่วยหายใจ คือ การคงไว้ซึ่งการระบายอากาศและการแลกเปลี่ยนก๊าซอย่างเพียงพอในขณะที่ทำการรักษาโรคหรือภาวะความผิดปกติที่เป็นต้นเหตุของการหายใจล้มเหลวให้ดีขึ้นจนสามารถหย่าเครื่องช่วยหายใจได้สำเร็จและกลับมาหายใจได้เองโดยไม่มีภาวะแทรกซ้อน (สุภารัตน์ ไวยชีดา, 2549) ซึ่งการถอดท่อช่วยหายใจในผู้ป่วยเด็กนั้นจะต้องถอดเครื่องช่วยหายใจออกด้วยพร้อม ๆ กัน ส่วนภาวะแทรกซ้อนที่เกิดจากการใส่เครื่องช่วยหายใจจากการศึกษา พบว่า ระยะเวลาของการใส่เครื่องช่วยหายใจเป็นปัจจัยเสี่ยงที่ทำให้เกิดภาวะแทรกซ้อนมากขึ้น อย่างไรก็ตามจากการศึกษายังพบว่า ผู้ป่วยเด็กที่ใส่เครื่องช่วยหายใจไม่เกิน 48 ชั่วโมงร้อยละ 50 สามารถหย่าเครื่องช่วยหายใจได้สำเร็จ (Kurachek et al., 2003) แต่ในผู้ป่วยบางรายที่จำเป็นต้องใส่เครื่องช่วยหายใจต่อไปพบว่า มีความเสี่ยงที่จะเกิดภาวะแทรกซ้อนเพิ่มขึ้นเป็น 2 เท่า ของผู้ป่วยที่ไม่ใส่เครื่องช่วยหายใจ (Kendirli et al., 2006) การใส่เครื่องช่วยหายใจนานอาจทำให้เกิดภาวะแทรกซ้อน ได้แก่ การบาดเจ็บของเนื้อเยื่อปอดจากพิษของออกซิเจน ปอดอักเสบปอดแตก หรือปอดแฟบ นอกจากนี้ยังมีภาวะแทรกซ้อนที่เกิดจากการถอดท่อ

ช่วยหายใจก่อนที่ผู้ป่วยจะสามารถหายใจด้วยตนเองได้ ทำให้ต้องมีการใส่ท่อช่วยหายใจฉุกเฉิน และการใส่เครื่องช่วยหายใจซ้ำ ส่งผลให้เกิดอัตราความล้มเหลวในการหย่าเครื่องช่วยหายใจในครั้งต่อไปมากกว่าร้อยละ 25 (Kurachek et al., 2003) ทำให้ต้องใช้เวลาในการรักษานานมากขึ้น รวมทั้งยังเสี่ยงต่อการเกิดภาวะปอดอักเสบและการเสียชีวิตเพิ่มขึ้นเป็น 4 เท่า เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มที่สามารถหย่าเครื่องช่วยหายใจได้สำเร็จ (Newth et al., 2009)

หลักฐานงานวิจัยในผู้ป่วยเด็กที่ใส่เครื่องช่วยหายใจบ่งชี้ว่า ความล้มเหลวในการหย่าเครื่องช่วยหายใจมีความสัมพันธ์กับอายุและการวินิจฉัยโรคโดย Kurachek และคณะ (2003) ทำการศึกษาในผู้ป่วยเด็กจำนวน 1,459 ราย พบว่า กลุ่มตัวอย่างร้อยละ 8 มีความล้มเหลวในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับความล้มเหลวในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ คือ อายุน้อยกว่า 2 ปี ความผิดปกติและโรคเรื้อรังของระบบหายใจ และระบบประสาทโรคทางพันธุกรรมหรือกลุ่มอาการผิดปกติทางพันธุกรรมบางชนิด

จากการศึกษาในกลุ่มผู้ป่วยเด็กที่ใส่เครื่องช่วยหายใจ และมีการถอดท่อช่วยหายใจโดยอุบัติเหตุ (Unplanned extubation) จำนวน 136 ราย พบว่า ผู้ป่วยกลุ่มนี้สามารถถอดท่อช่วยหายใจได้สำเร็จ และกลับมาหายใจได้เองร้อยละ 62.5 ซึ่งเป็นอัตราความสำเร็จในการถอดท่อช่วยหายใจที่ค่อนข้างสูง แสดงว่า มีผู้ป่วยเด็กบางกลุ่มที่ยังใส่เครื่องช่วยหายใจอยู่ในขณะที่มีความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจและสามารถหายใจเองได้ (Kurachek et al., 2003) ดังนั้นการประเมินความพร้อมจึงถือว่าเป็นข้อมูลสำคัญที่จะช่วยแพทย์ผู้รักษาในการตัดสินใจและวางแผนการหย่าเครื่องช่วยหายใจ และทำให้ผู้ป่วยมีโอกาสรอดในการหย่าเครื่องช่วยหายใจได้เร็วขึ้น (Principi et al., 2010) จากการทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวกับผู้ป่วยที่ใส่เครื่องช่วยหายใจ พบว่า ปัจจัยที่สามารถทำนายความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจได้อย่างแม่นยำ ของ Burns และคณะ (2010) ศึกษาโอกาสของการเกิดความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจจากการใช้แบบประเมินความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ (Burns Wean Assessment Program) ในผู้ป่วยผู้ใหญ่แผนกอายุรกรรมและศัลยกรรมที่ใส่เครื่องช่วยหายใจตั้งแต่ 72 ชั่วโมงขึ้นไป จำนวน 1,889 ราย พบว่า ผู้ป่วยที่มีคะแนนการประเมินความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจมากกว่าร้อยละ 50 มีโอกาสที่จะมีความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ 1.17 เท่าของผู้ป่วยที่มีคะแนนการประเมินความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจน้อยกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 50 (OR=1.17; CI 1.091-1.123) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=.001$) ซึ่งมีจุดตัด (Cut point) ของคะแนนที่ผ่านการประเมินความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจตั้งแต่ร้อยละ 50 ขึ้นไปและ การศึกษาเกี่ยวกับความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจด้วยการวัดกลศาสตร์ของปอด (Lung function) (Burns et al., 2010) และ ค่าชี้วัดความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ (Weaning index) (Huaranga et al., 2012) ส่วนในผู้ป่วยเด็กยังไม่มี

การศึกษาเกี่ยวกับการประเมินความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ แต่มีการศึกษาเกี่ยวกับการประเมินความพร้อมในการถอดท่อช่วยหายใจ (Extubation readiness test) ของ Ferguson และคณะ (2011) และ Randolph และคณะ (2002) ซึ่งประเมินอาการและผลการตรวจวิเคราะห์ค่าก๊าซในเลือดโดยแพทย์ผู้รักษา พบว่า ผู้ป่วยที่ผ่านเกณฑ์การประเมินความพร้อมในการถอดท่อช่วยหายใจทุกข้อ มีความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจร้อยละ 73-89 อย่างไรก็ตามจากการทบทวนวรรณกรรมยังไม่พบว่า มีการพัฒนาเครื่องมือในการประเมินความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจในผู้ป่วยเด็กที่เป็นมาตรฐาน ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยจึงได้พัฒนาแบบประเมินความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจในผู้ป่วยเด็กขึ้น จากการทบทวนวรรณกรรม (ปวีณา วิจักขณ์ประเสริฐ และคณะ 2552; Chavez, Cruz & Zaritsky, 2006; Cohen et al., 2006; Farias, Alia, Esteban, Golubicki & Olazarri, 1998; Farias et al., 2002; Ferguson et al., 2011; Foronda et al., 2011; Fontela et al., 2005; Randolph et al., 2002) โดยมีการประเมินความพร้อมทางร่างกาย ในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ 5 ด้าน ประกอบด้วย 1) ภาวะเฉียบพลันที่เป็นสาเหตุของการใส่เครื่องช่วยหายใจ 2) การแลกเปลี่ยนก๊าซ 3) ระบบไหลเวียนโลหิต 4) ระบบประสาทและกล้ามเนื้อ และ 5) สภาพร่างกายทั่วไป มีจำนวนทั้งหมด 17 ข้อ โดยอาศัยข้อมูลจากการสังเกตและการสอบถามแพทย์และพยาบาลผู้ให้การดูแลผู้ป่วย รวมทั้งข้อมูลจากแฟ้มประวัติผู้ป่วย โดยได้นำจุดตัด (Cut point) จาก Burns และคณะ (2010) ที่ศึกษาในผู้ป่วยผู้ใหญ่ ใช้เป็นเกณฑ์ในการประเมินความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจของผู้ป่วยเด็กในการศึกษาครั้งนี้

การศึกษาในประเทศไทยเกี่ยวกับปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจยังมีจำนวนน้อย เช่น จุล น้าชัยศิริ (2545) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความล้มเหลวในการถอดท่อช่วยหายใจกับภาวะความดันเลือดในปอดสูง (Pulmonary hypertension) หลังผ่าตัดในผู้ป่วยเด็กโรคหัวใจพิการแต่กำเนิดชนิดที่มีความดันเฉลี่ยในหลอดเลือดแดงของปอดมากกว่าปกติ ผลการศึกษา พบว่า ภาวะความดันเลือดในปอดสูงหลังการผ่าตัด เป็นปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดความล้มเหลวในการถอดท่อช่วยหายใจ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ความซับซ้อนของความผิดปกติของหัวใจระยะเวลาที่หัวใจขาดเลือดระหว่างผ่าตัด ระยะเวลาของการใช้เครื่องปอดหัวใจเทียม และน้ำหนักตัวของผู้ป่วยเป็นปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดความล้มเหลวในการถอดท่อช่วยหายใจ ปวีณา วิจักขณ์ประเสริฐ, พนิดา ศรีสันต์ และประวิทย์ เจตนาชัย (2552) ศึกษาปัจจัยทำนายความสำเร็จในการถอดท่อช่วยหายใจด้วย Mode continuous positive airway pressure (CPAP) และดัชนีต่างๆ ในผู้ป่วยเด็กอายุ 1 เดือน-15 ปี ผลการศึกษา พบว่า การทดสอบการหายใจด้วยตนเองด้วย Mode continuous positive airway pressure (CPAP) และ ค่า Spontaneous tidal volume สามารถใช้ทำนายความสำเร็จในการถอดท่อช่วยหายใจในผู้ป่วยเด็กได้ จากงานวิจัยที่ศึกษาในต่างประเทศ

พบว่า ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจในผู้ป่วยเด็ก คือ อายุ การวินิจฉัยโรค ระยะเวลาในการใส่ท่อช่วยหายใจ และความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ (Edmunds, Weiss & Harison, 2001; Ferguson et al., 2011; Fontela et al., 2005; Kurachek et al., 2003) แต่เนื่องจากความแตกต่างของแนวปฏิบัติ และเกณฑ์ในการพิจารณาความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ ทำให้มีข้อจำกัดในการนำผลการศึกษามาปรับใช้ในประเทศไทยได้ และยังไม่มีเครื่องมือที่เป็นมาตรฐานในการประเมินความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจในผู้ป่วยเด็ก รวมทั้งยังไม่มีการศึกษาเกี่ยวกับอัตราความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจในผู้ป่วยเด็ก ในฐานะเป็นพยาบาลประจำหอผู้ป่วยหนักกุมารเวชกรรม มีบทบาทในการดูแลผู้ป่วยที่ใส่เครื่องช่วยหายใจอย่างใกล้ชิด และการติดตามประเมินอาการและอาการแสดงของผู้ป่วย รวมทั้งติดตามผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ ดังนั้นข้อมูลที่ได้จากการใช้แบบประเมินความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ จึงเป็นข้อมูลส่วนหนึ่งที่มีความจำเป็นในการที่แพทย์ จะใช้ประกอบการตัดสินใจวางแผนในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ ได้แก่ อายุ การวินิจฉัยโรค ระยะเวลาในการใส่ท่อช่วยหายใจ และความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจในผู้ป่วยเด็ก ผลการศึกษานี้จะเป็นประโยชน์ต่อบุคลากรที่ให้การดูแลผู้ป่วยเด็กที่ใส่เครื่องช่วยหายใจและได้รับการหย่าเครื่องช่วยหายใจ เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการประเมินและติดตามความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ รวมทั้งวางแผนการพยาบาลผู้ป่วยเด็กที่ใส่เครื่องช่วยหายใจ เพื่อส่งเสริมให้ผู้ป่วยเด็กสามารถหย่าเครื่องช่วยหายใจได้สำเร็จโดยปราศจากภาวะแทรกซ้อน

คำถามการวิจัย

อายุ การวินิจฉัยโรค ระยะเวลาในการใส่ท่อช่วยหายใจ และความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ มีความสัมพันธ์กับความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจในผู้ป่วยเด็กหรือไม่

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาอัตราความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจในผู้ป่วยเด็ก
2. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างอายุ การวินิจฉัยโรค ระยะเวลาในการใส่ท่อช่วยหายใจ และความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ กับความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจในผู้ป่วยเด็ก

สมมติฐานการวิจัย

อายุ การวินิจฉัยโรค ระยะเวลาในการใส่ท่อช่วยหายใจ และความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจมีความสัมพันธ์กับความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจในผู้ป่วยเด็ก

กรอบแนวคิดการวิจัย

การวิจัยนี้ ศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจในผู้ป่วยเด็ก กรอบแนวคิดได้จากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องและครอบคลุมปัจจัยที่ศึกษาในผู้ป่วยเด็กที่ใส่เครื่องช่วยหายใจ ดังนี้

อายุ จากความแตกต่างของลักษณะทางกายวิภาคและสรีรวิทยาของร่างกายในช่วงอายุต่างๆของเด็ก ซึ่งยังมีพัฒนาการและการเจริญเติบโตไม่สมบูรณ์เหมือนในผู้ใหญ่ (Priestley & Huh, 2010) เช่น ลักษณะทางเดินหายใจจากจมูกถึงหลอดลม ลักษณะและจำนวนของถุงลมในปอด และกลไกการควบคุมการหายใจ จากปัจจัยเสี่ยงเหล่านี้ เป็นผลให้เด็กในแต่ละช่วงอายุมีความเสี่ยงต่อการหย่าเครื่องช่วยหายใจล้มเหลวที่ต่างกัน จากการศึกษาของ Fontela และคณะ (2005) ที่พบว่า เด็กอายุระหว่าง 1-3 เดือน มีความเสี่ยงต่อการเกิดความล้มเหลวในการถอดท่อช่วยหายใจมากกว่าเด็กกลุ่มอายุอื่น 5.68 เท่า (OR=5.68; CI 1.58-20.42) นอกจากนั้นจากการศึกษาของ Kurachek และคณะ (2003) พบว่า ผู้ป่วยอายุน้อยกว่าหรือเท่ากับ 24 เดือน มีความเสี่ยงต่อความล้มเหลวในการถอดท่อช่วยหายใจมากกว่าเด็กกลุ่มอายุอื่น 1.6 เท่า (OR=1.6; CI 1.3-2.3) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .036$) สอดคล้องกับ Edmunds และคณะ (2001) พบว่า ผู้ป่วยที่มีความล้มเหลวในการถอดท่อช่วยหายใจมีอายุน้อยกว่าผู้ป่วยที่ประสบความสำเร็จในการถอดท่อช่วยหายใจ (26.2±43.9 เดือน; Median 8 เดือน vs 51.1±60.6 เดือน; Median 20.9 เดือน) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .0273$) แสดงให้เห็นว่า อายุของผู้ป่วยเด็กน่าจะมีความสัมพันธ์กับความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ

การวินิจฉัยโรค พยาธิสภาพเดิมที่ทำให้ผู้ป่วยได้รับการรักษาด้วยการใส่เครื่องช่วยหายใจ เช่น ปอดอักเสบ การอักเสบของเนื้อเยื่อปอดเดิม ซึ่งมีการคั่งของน้ำในถุงลม ในการตั้งเครื่องช่วยหายใจในผู้ป่วยเหล่านี้ต้องใช้แรงดันมากกว่าปกติ เพื่อเพิ่มปริมาณอากาศในการหายใจเข้าแต่ละครั้งให้เพียงพอ เนื่องจากปริมาณอากาศที่ไม่เหมาะสมอาจทำให้เกิดปอดแฟบและปอดแตกได้ง่าย (Edmunds et al., 2001) รวมทั้งมีโอกาสเกิดการติดเชื้อเพิ่มขึ้นจากกลไกการไอ และการทำงานของขนกวัก (Cilia) ในการขับเสมหะของผู้ป่วยเสียไป และยังเกิดการสำลักเอาเชื้อในช่องปากเข้าไป

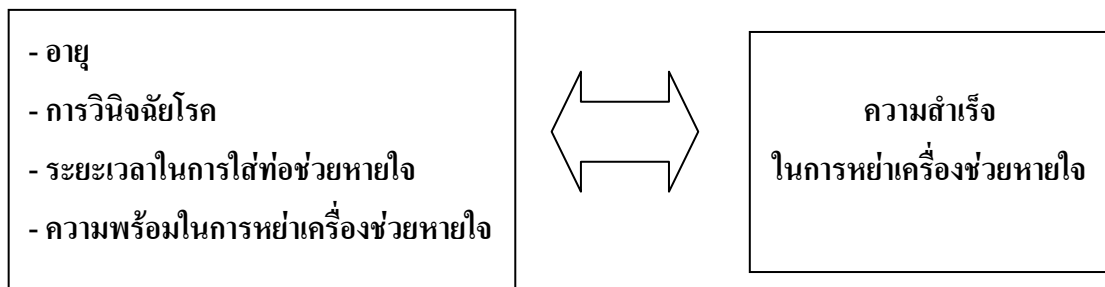
ได้ง่าย (Craven, 2000) ส่วนการอุดกั้นทางเดินหายใจเดิม จะเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากการใส่ท่อช่วยหายใจนั้นจะทำให้บริเวณ Subglottic larynx ซึ่งมีความไวต่อการเกิดการอักเสบวม และการหลั่งสารคัดหลั่งของเนื้อเยื่อในระบบทางเดินหายใจส่วนบน ซึ่งบางรายอาจเกิดการอักเสบของหลอดลมชนิด Single-stage laryngotracheal reconstruction (Gustafson et al., 2000) ทั้งแบบชั่วคราวและถาวร ส่งผลให้เกิดการอุดกั้นของทางเดินหายใจส่วนบนมากขึ้นหลังจากการถอดท่อช่วยหายใจ (Edmunds et al., 2001) นอกจากนั้นความผิดปกติของระบบประสาทที่ควบคุมการหายใจ จะส่งผลให้กลไกการไอ และการกลืนเกิดความผิดปกติ รวมทั้งยังมีส่วนทำให้เกิดการอ่อนแรงของกล้ามเนื้อหายใจซึ่งเป็นอีกสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดการอุดกั้นทางเดินหายใจส่วนต้น (Harel et al., 1997) จากเหตุผลดังกล่าว ล้วนทำให้ประสิทธิภาพของการแลกเปลี่ยนก๊าซ และความสามารถในการหายใจได้เองลดลง Kurachek และคณะ (2003) พบว่า ผู้ป่วยที่มีโรคและความผิดปกติของระบบหายใจมีความล้มเหลวในการหย่าเครื่องช่วยหายใจร้อยละ 10.5 สอดคล้องกับการศึกษาของ Ferguson และคณะ (2011) พบว่า ผู้ป่วยที่เป็นโรคปอดอักเสบมีความล้มเหลวในการหย่าเครื่องช่วยหายใจร้อยละ 7 นอกจากนั้นยังพบว่า ผู้ป่วยที่มีความผิดปกติของทางเดินหายใจส่วนบนมีอัตราความล้มเหลวในการหย่าเครื่องช่วยหายใจร้อยละ 9 ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Gustafson และคณะ (2000) พบว่า ผู้ป่วยที่มีความผิดปกติของทางเดินหายใจส่วนบน เช่น ภาวะ Single-stage laryngotracheal reconstruction มีอัตราความล้มเหลวในการหย่าเครื่องช่วยหายใจร้อยละ 29 และได้รับการเจาะคอร้อยละ 15 นอกจากนั้นในผู้ป่วยกลุ่มโรคที่มีความผิดปกติของระบบประสาท เช่น Cerebral palsy ที่เกิดจาก Mild cerebral deficits หรือ Static/Progressive encephalopathy พบว่า มีความล้มเหลวในการหย่าเครื่องช่วยหายใจร้อยละ 10.8-18 (Ferguson et al., 2011; Kurachek et al., 2003) จึงอาจกล่าวได้ว่า ความผิดปกติของระบบหายใจ เช่น Pulmonary dysfunction และความผิดปกติของระบบประสาท เช่น Respiratory muscle weakness, Mild cerebral deficits และ Static หรือ Progressive encephalopathy รวมทั้ง Upper airway obstruction น่าจะมีความสัมพันธ์กับความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ

ระยะเวลาในการใส่ท่อช่วยหายใจ การใส่เครื่องช่วยหายใจนานอาจมีผลกระทบต่อการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อกระบังลม จากการศึกษาของ Levine และคณะ (2008) และ Shanely และคณะ (2002) พบว่า การใส่เครื่องช่วยหายใจนานมากกว่า 18 ชั่วโมง ทำให้การเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อกระบังลมเสียหายที่จากการเพิ่มอัตราการเผาผลาญโปรตีนในร่างกายมากขึ้นมีผลทำให้ความเข้มข้นของโปรตีนที่ใช้สร้างกล้ามเนื้อลดลง นอกจากนั้นการใส่ท่อช่วยหายใจยังทำให้เกิดการบาดเจ็บของกล่องเสียงทั้งแบบชั่วคราวและถาวร ซึ่งอาจส่งผลต่อความสามารถในการหายใจได้เอง

ขณะหย่าเครื่องช่วยหายใจหากมีการใส่ท่อช่วยหายใจนานมากขึ้น จะทำให้เกิดการอ่อนแรงของกล้ามเนื้อกระบังลม และเกิดการบาดเจ็บของกล่องเสียงมากยิ่งขึ้น (Powers, Kavazis & Levine, 2009) จากการศึกษาของ Fontela และคณะ (2005) พบว่า ปัจจัยร่วมที่มีความสัมพันธ์กับความล้มเหลวในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ คือ ระยะเวลาในการใส่ท่อช่วยหายใจนานกว่า 15 วัน นอกจากนี้การศึกษาของ Edmunds และคณะ (2001) ในผู้ป่วยเด็กจำนวน 632 คน พบว่า ผู้ป่วยเด็กที่ใส่ท่อช่วยหายใจตั้งแต่ 24 ชั่วโมงขึ้นไปมีอัตราความล้มเหลวในการหย่าเครื่องช่วยหายใจร้อยละ 6.0 ส่วนผู้ป่วยที่ใส่ท่อช่วยหายใจนานกว่า 48 ชั่วโมง จะมีอัตราความล้มเหลวในการหย่าเครื่องช่วยหายใจร้อยละ 7.9 ซึ่งอาจกล่าวได้ว่า ระยะเวลาในการใส่ท่อช่วยหายใจน่าจะมีความสัมพันธ์กับความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ

ความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ เป็นสภาวะของร่างกายที่บ่งชี้ว่า สาเหตุของการหายใจล้มเหลวของผู้ป่วยเด็กที่ใส่ท่อช่วยหายใจได้รับการแก้ไขให้ทุเลาหรือหมดไปมีการแลกเปลี่ยนก๊าซที่เพียงพอและมีการระบายอากาศที่ดี โดยใช้ข้อมูลการรักษาทาทางคลินิกและผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ เพื่อประเมินก่อนการหย่าเครื่องช่วยหายใจว่า ผู้ป่วยจะสามารถหายใจได้เองอย่างมีประสิทธิภาพหลังจากถอดท่อช่วยหายใจและถอดเครื่องช่วยหายใจ โดยไม่ต้องพึ่งพาเครื่องช่วยหายใจ (Burns et al., 1998) และเป็นข้อบ่งชี้ที่จะสามารถนำมาทำนายความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจได้ (Imad, Bou-Khalil, Kanazi, Ayoub & El-Khatib, 2012) และถือว่าเป็นขั้นตอนแรกในกระบวนการหย่าเครื่องช่วยหายใจ (Ely et al., 1996) อาการและอาการแสดงที่ใช้ในการประเมินความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ ประกอบด้วย การประเมินทางร่างกายใน 5 ด้าน คือ 1) ภาวะเฉียบพลันที่เป็นสาเหตุการใส่เครื่องช่วยหายใจ 2) การแลกเปลี่ยนก๊าซ 3) ระบบไหลเวียนโลหิต 4) ระบบประสาทและกล้ามเนื้อ และ 5) สภาพร่างกายทั่วไป จากการศึกษาของ Burns และคณะ (2010) ในผู้ป่วยผู้ใหญ่จำนวน 1,889 ราย โดยใช้แบบประเมินความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ (Burns Weaning Assessment Program) พบว่า ผู้ป่วยที่ผ่านการประเมินความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ ซึ่งมีคะแนนตั้งแต่ร้อยละ 50 ขึ้นไปมีความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจร้อยละ 88 ซึ่งมีจำนวนมากกว่าผู้ป่วยที่ไม่ผ่านการประเมินความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=.002$) ส่วนการศึกษาในผู้ป่วยอายุตั้งแต่ 1 เดือนถึง 18 ปี โดยใช้วิธีทดสอบความพร้อมก่อนถอดท่อช่วยหายใจ (Extubation readiness test) (Ferguson et al., 2011; Randolph et al., 2002) พบว่า ผู้ป่วยที่ผ่านการประเมินความพร้อมในการถอดท่อช่วยหายใจมีความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจร้อยละ 73-89 จึงอาจกล่าวได้ว่าความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจน่าจะมีความสัมพันธ์กับความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ

จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่า ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ คือ อายุ การวินิจฉัยโรค ระยะเวลาในการใส่ท่อช่วยหายใจ และความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ ดังแสดงในแผนภูมิที่ 1.1



แผนภูมิที่ 1.1 ความสัมพันธ์ระหว่าง อายุ การวินิจฉัยโรค ระยะเวลาในการใส่ท่อช่วยหายใจและความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจกับความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจในผู้ป่วยเด็ก

ขอบเขตการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงพรรณนา เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างอายุ การวินิจฉัยโรค ระยะเวลาในการใส่ท่อช่วยหายใจ และความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจกับความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจในผู้ป่วยเด็กอายุ 1 เดือน-15 ปี ที่ได้รับการใส่ท่อช่วยหายใจและเข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยหนักกุมารเวชกรรม โรงพยาบาลสระบุรี ตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ. 2556 ถึงเดือนเมษายน พ.ศ. 2556

นิยามตัวแปร

อายุ หมายถึง อายุผู้ป่วยตั้งแต่แรกเกิดจนถึงวันที่เก็บรวบรวมข้อมูล โดยมีหน่วยนับเป็นเดือน ถ้าอายุมากกว่า 15 วัน จะคิดเป็น 1 เดือน

การวินิจฉัยโรค หมายถึง โรคหรือความเจ็บป่วยปัจจุบันของผู้ป่วยเด็ก ซึ่งได้รับการวินิจฉัยจากแพทย์ว่า เป็นสาเหตุของการเข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยหนักครั้งนี้ แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ โรคระบบหายใจ และโรคระบบอื่น ๆ

ระยะเวลาในการใส่ท่อช่วยหายใจ หมายถึง จำนวนชั่วโมงตั้งแต่ผู้ป่วยใส่ท่อช่วยหายใจ จนถึงถอดท่อช่วยหายใจ

ความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ หมายถึง สภาพของร่างกายที่บ่งชี้ว่า สาเหตุของการหายใจล้มเหลวของผู้ป่วยเด็กที่ใส่เครื่องช่วยหายใจ ได้รับการแก้ไขให้ทุเลาหรือหมดไป มีการแลกเปลี่ยนก๊าซที่เพียงพอและมีการระบายอากาศที่ดี โดยใช้ข้อมูลการรักษา อาการทางคลินิก และผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ เพื่อประเมินก่อนการหย่าเครื่องช่วยหายใจว่าผู้ป่วยจะสามารถหายใจได้เองอย่างมีประสิทธิภาพหลังจากถอดท่อช่วยหายใจ และถอดเครื่องช่วยหายใจ โดยไม่ต้องพึ่งพาเครื่องช่วยหายใจ โดยใช้แบบประเมินความพร้อมด้านร่างกายใน 5 ด้าน คือ

1. ภาวะเฉียบพลันที่เป็นสาเหตุการใส่เครื่องช่วยหายใจ ประกอบด้วย การประเมินพยาธิสภาพที่ดีขึ้นของภาพถ่ายรังสีทรวงอก การปรับเพิ่มการช่วยหายใจ และจำนวนครั้งของการดูดเสมหะใน 8 ชั่วโมง
2. การแลกเปลี่ยนก๊าซ ประกอบด้วย การประเมินอัตราการหายใจ ค่า SpO_2 (ขณะที่ได้รับ $FiO_2 \leq 0.40$ และ $PEEP \leq 5$ cmH₂O) ค่า pH และระดับ Hemoglobin
3. ระบบไหลเวียนโลหิต ประกอบด้วย การประเมินอัตราการเต้นของหัวใจ ค่าความดัน Systolic blood pressure (SBP) และการได้รับยากระตุ้นการทำงานของหัวใจ
4. ระบบประสาทและกล้ามเนื้อ ประกอบด้วย การประเมินกลไกการไอขณะดูดเสมหะ การขยับขณะดูดเสมหะ ระดับการรู้สติ (Glasgow coma score) การได้รับยาคลายกล้ามเนื้อ และการได้รับยาระงับประสาท
5. สภาพร่างกายทั่วไป ประกอบด้วย การประเมินอุณหภูมิของร่างกาย และค่า Electrolyte

ผู้วิจัยได้พัฒนาแบบประเมินความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจในผู้ป่วยเด็ก ขึ้นมาจากการทบทวนวรรณกรรม (ปวีณา วัชรชัยประเสริฐ และคณะ 2009; Chavez et al., 2006; Cohen et al., 2006; Farias et al., 1998; Farias et al., 2002; Ferguson et al., 2011; Fontela et al., 2005; Foronda et al., 2011; Randolph et al., 2002) มีจำนวน 17 ข้อ พิสัย ตั้งแต่ 0-17 คะแนน คะแนนมากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 50 หมายถึง มีความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ

ความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ หมายถึง การที่ผู้ป่วยสามารถหายใจได้เอง และไม่ต้องกลับมาใส่ Invasive mechanical ventilator ใหม่หรือใส่ Noninvasive mechanical ventilator ภายใน 48 ชั่วโมง หลังจากถอดท่อช่วยหายใจและถอดเครื่องช่วยหายใจแล้ว

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. เป็นข้อมูลสำหรับการศึกษาวิจัยที่เกี่ยวกับการส่งเสริมความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจในผู้ป่วยเด็กที่ใส่เครื่องช่วยหายใจ
2. นำแบบประเมินความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจไปใช้เป็นเครื่องมือในการประเมินความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจในผู้ป่วยเด็กสำหรับพยาบาล และบุคลากรที่ดูแลผู้ป่วยเด็กที่ใส่เครื่องช่วยหายใจ

บทที่ 2

ทบทวนวรรณกรรม

การศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับความสำเร็จในการหยาเครื่องช่วยหายใจในผู้ป่วยเด็ก ผู้วิจัยได้รวบรวมเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยครอบคลุมเนื้อหาดังต่อไปนี้

1. การใส่เครื่องช่วยหายใจในผู้ป่วยเด็ก
2. การหยาเครื่องช่วยหายใจ
3. ความสำเร็จในการหยาเครื่องช่วยหายใจ
4. ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับความสำเร็จในการหยาเครื่องช่วยหายใจ

การใส่เครื่องช่วยหายใจในผู้ป่วยเด็ก

เครื่องช่วยหายใจเป็นอุปกรณ์สำคัญในการช่วยชีวิตผู้ป่วยวิกฤตที่มีระบบหายใจล้มเหลว เพื่อให้ร่างกายได้รับออกซิเจนและมีการแลกเปลี่ยนก๊าซอย่างเพียงพอ (Esteban, 2010) ซึ่งมีการนำมาใช้อย่างแพร่หลายในหอผู้ป่วยเด็กวิกฤตทั่วโลก อัตราการใส่เครื่องช่วยหายใจในผู้ป่วยเด็กพบว่า มีร้อยละ 30 ของผู้ป่วยที่เข้ารับรักษาในหอผู้ป่วยวิกฤตทั้งหมด (Khemani et al., 2009) ซึ่งมีระยะเวลาในการใส่เครื่องช่วยหายใจนานประมาณ 5-6 วัน (Curley et al., 2005)

การหายใจล้มเหลวเฉียบพลันเป็นความผิดปกติของระบบหายใจในการกำจัดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ หรือการลำเลียงออกซิเจนไปสู่ส่วนต่างๆ ของร่างกาย (Priestley, 2010) เมื่อได้รับการรักษาด้วยการให้ออกซิเจนที่มีความเข้มข้นน้อยๆ จนถึงความเข้มข้น 100 เปอร์เซ็นต์แล้ว ยังไม่สามารถลดอาการที่บ่งชี้ว่า อาจเกิดภาวะหายใจล้มเหลวได้ ซึ่งสาเหตุการใส่เครื่องช่วยหายใจในเด็กร้อยละ 70 เกิดจากความผิดปกติของระบบหายใจเอง ส่วนสาเหตุรองลงมาเกิดจากความผิดปกติของระบบหัวใจและหลอดเลือด รวมทั้งความผิดปกติของระบบประสาท ตามลำดับ (Farias et al., 2004; Kendrili et al., 2006; Khemani et al., 2009 & Wolfler et al., 2011)

ข้อบ่งชี้ในการใส่เครื่องช่วยหายใจ

โดยทั่วไปแพทย์จะตัดสินใจใช้เครื่องช่วยหายใจในผู้ป่วยที่ไม่สามารถหายใจได้เองหรือหายใจเองได้ไม่เพียงพอ ซึ่งอาจมีอาการและอาการแสดงทางคลินิก ต่อไปนี้ (ธีระชัย ฉันทโรจน์ศิริ, 2543)

1. ผู้ป่วยที่หยุดหายใจ (Apnea)
2. ผู้ป่วยที่มีอาการและอาการแสดงของภาวะหายใจล้มเหลวอย่างชัดเจน ซึ่งมีการดังนี้

2.1 เจียว (Cyanosis) หรือมีภาวะพร่องออกซิเจน (Hypoxemia) ทั้ง ๆ ที่ให้ออกซิเจนเต็มที่แล้ว โดยสังเกตได้จาก Oxygen saturation ที่วัดจากเครื่อง Pulse oximeter ได้ต่ำกว่าร้อยละ 90 หรือจาก Arterial blood gases มี $\text{PaO}_2 \leq 60$ มิลลิเมตรปรอท (บางรายอาจพบว่า มี $\text{PaCO}_2 > 45$ มิลลิเมตรปรอท ร่วมด้วย)

2.2 ความดันโลหิตต่ำ (Hypotension) ชีด (Pallor) และการไหลเวียนของเลือดที่หลอดเลือดฝอยบริเวณเล็บ (Capillary refill) น้อยกว่า 2 วินาที เนื่องจากการเลือดไปเลี้ยงส่วนปลาย (Peripheral perfusion) ลดลง

2.3 สัญญาณชีพไม่คงที่ เช่น มีอัตราการหายใจเร็วมาก หยุดหายใจเป็นพัก ๆ หรือมีอัตราการเต้นของหัวใจเร็วหรือช้ากว่าปกติ

3. ลักษณะอาการบางอย่างที่บ่งชี้ว่า อาจเกิดภาวะหายใจล้มเหลว (Impending respiratory failure) ซึ่งอาจพิจารณาจากอาการดังนี้

3.1 ผู้ป่วยใช้พลังงานในการหายใจ (Work of breathing) มาก พบในกลุ่มผู้ป่วยที่มีการหายใจลำบาก (Respiratory distress) ถึงแม้ว่า ผลการวิเคราะห์ค่าก๊าซในเลือด จะอยู่ในเกณฑ์ปกติอาจต้องพิจารณาช่วยเหลือก่อนที่ผู้ป่วย จะเหนื่อยมากหรือเข้าสู่ภาวะของการหายใจล้มเหลวอย่างแท้จริง จนไม่สามารถให้การช่วยเหลือได้ทันทั่วทั้ง

3.2 ผู้ป่วยที่มี Cardiopulmonary reserve น้อย เช่น ในเด็กเล็กๆ หรือในผู้ป่วยเด็กโตที่เป็นโรคหัวใจหรือโรคปอดบางชนิด ที่อาการและอาการแสดงอาจเปลี่ยนแปลงได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งอาจจะต้องช่วยหายใจก่อนถึงจุดที่ผู้ป่วยไม่สามารถที่จะปรับตัวได้

4. ผู้ป่วยที่มีผลการตรวจวิเคราะห์ค่าก๊าซในเลือดให้พิจารณาช่วยหายใจในผู้ป่วยที่มีค่าความดันออกซิเจนในเลือด (PaO_2) ต่ำกว่า 50 มิลลิเมตรปรอท หรือค่าความอิ่มตัวของออกซิเจนต่ำกว่าร้อยละ 90 ในขณะที่ให้ออกซิเจนความเข้มข้นร้อยละ 100 ทางหน้ากากที่มีถุงสำรองอากาศในเด็กโต หรือให้ออกซิเจน Box โดยเปิดออกซิเจนอัตราการไหล 8 ถึง 10 ลิตรต่อนาที ในเด็กเล็ก และหรือมีค่าความดันคาร์บอนไดออกไซด์ในเลือด (PaCO_2) มากกว่า 50 มิลลิเมตรปรอท หรือสูงขึ้นจาก

เดิมอย่างรวดเร็ว ตลอดจนมีการเปลี่ยนแปลงของความรู้สึกตัว ซึ่งในเด็กเล็กลักษณะอาการต่างๆ ดังกล่าวจะพิจารณาได้ยากกว่าเด็กโต อาจใช้ Retraction score ช่วยในการประเมินความรุนแรงของภาวะที่ผิดปกติของการหายใจได้

เครื่องช่วยหายใจ (Mechanical ventilator)

เครื่องช่วยหายใจเป็นอุปกรณ์ที่สามารถให้แรงดันลมเข้าสู่ปอดของผู้ป่วยเป็นจังหวะ วงรอบการหายใจเข้าออกเลียนแบบการหายใจตามธรรมชาติ เพื่อช่วยลดแรงที่ผู้ป่วยจะต้องใช้ในการหายใจช่วยกำจัดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกจากร่างกาย ขณะเดียวกันก็สามารถให้ออกซิเจนที่มีความเข้มข้นสูงกว่าปกติได้ด้วย การที่เครื่องช่วยหายใจจะสามารถส่งลมหายใจเข้าสู่ปอดของผู้ป่วย โดยต้องมีตัวกลางเชื่อมระหว่างเครื่องช่วยหายใจกับตัวผู้ป่วย ได้แก่ ท่อช่วยหายใจหรือ หน้ากากชนิดพิเศษ เครื่องช่วยหายใจที่นิยมใช้ในปัจจุบัน คือ เครื่องช่วยหายใจแบบ Positive pressure เป็นการเพิ่มความดันบวกที่สูงกว่าบรรยากาศขับดันก๊าซเข้าไปในทางเดินหายใจ สามารถจำแนกตามประเภทการใช้งานได้เป็น 2 ประเภท ดังนี้ (ธีระชัย ฉันทโรจน์ศิริ, 2543)

1. Noninvasive positive pressure ventilation (NIPPV) เครื่องช่วยหายใจชนิดนี้จะทำหน้าที่ส่งลมแรงดันบวกเข้าปอด โดยที่ผู้ป่วยไม่ต้องใส่ Endotracheal tube แต่จะให้แรงดันบวกผ่านหน้ากากที่ครอบจมูกหรือหน้ากากที่ครอบทั้งปาก และจมูกของผู้ป่วย แบ่งลักษณะการใช้เป็น 2 แบบ คือ

1.1 Continuous positive airway pressure (CPAP) หลักการทำงานโดยการผลัดลมเข้าปอดให้คงความดันของทางเดินหายใจตามที่ตั้งไว้ทั้งช่วงหายใจเข้าและออก วิธีนี้นิยมนำใช้กันอย่างแพร่หลายในผู้ป่วยที่มี Pulmonary edema ผู้ป่วยที่มีปัญหาการอุดกั้นทางเดินหายใจส่วนบน ผู้ป่วยเด็ก Obstructive sleep apnea ที่ให้การรักษา โดยการผ่าตัดเอาต่อมทอนซิลและอะดีนอยด์ออก แล้วอาการหายใจลำบากยังไม่ดีขึ้นและในผู้ป่วยเด็กที่มีปัญหาการอุดกั้นทางเดินหายใจส่วนบนจากสาเหตุอื่น ๆ เช่น Subglottic edema หลังการถอดท่อหลอดลมคอ หรือผู้ป่วยที่เป็น Laryngotracheomalacia เป็นต้น

1.2 Bi-level positive airway pressure (Bi-PAP) ประกอบด้วยเครื่องช่วยผลัดลมเข้าปอดขณะหายใจเข้าทำให้ความดันคงค้างในปอดในช่วงหายใจออก โดยจะกำหนด Inspiratory positive airway pressure (IPAP) และ Expiratory positive airway pressure (EPAP) ไว้ให้เครื่องทำงานตามความดันที่ตั้งไว้เพื่อช่วยหายใจ โดยมักตั้ง IPAP สูงกว่า EPAP เสมอ ค่าความแตกต่างระหว่าง 2 ค่านี้ จึงมีค่าเท่ากับแรงดันที่เครื่องผลัดลมเข้าปอด เพื่อช่วยหายใจประโยชน์ในการรักษาผู้ป่วยเด็กที่มีปัญหาการหายใจล้มเหลวจาก Neuromuscular weakness, Bronchiectasis

จากโรค Cystic fibrosis และ Central hypoventilation ที่พบว่า มี Atelectasis ภายหลังการถอดท่อช่วยหายใจ

ลักษณะของผู้ป่วยที่ควรใช้ NPPV คือ ผู้ป่วยที่รู้สึกตัวดีมีทางเดินหายใจโล่งและมี Respiratory drive นอกจากนั้นควรเลือกใช้ NPPV ในผู้ป่วยที่มีลักษณะอาการของโรคเป็นแบบชั่วคราว ส่วนการใช้ Noninvasive ventilation แบบ Bi-PAP มักใช้ในผู้ป่วย Acute viral myocarditis ที่มี Congestive heart failure และ Neuromuscular weakness จาก Guillain-Barre syndrome Myasthenia gravis, Poliomyelitis หรือ Atelectasis ที่เกิดขึ้นหลังการหย่าเครื่องช่วยหายใจและถอดท่อช่วยหายใจ Central hypoventilation จาก Encephalitis และ ใช้ Nasal CPAP ในผู้ป่วยที่มี Post extubation stridor, Severe laryngotracheal malacia และ Obstructive sleep apnea หลังการผ่าตัด Adenotonsillectomy ผู้ป่วยเหล่านี้ส่วนหนึ่ง เมื่ออาการทางคลินิกคงที่จะถูกย้ายจากหอผู้ป่วยวิกฤตไปหอผู้ป่วยทั่วไป และใช้เครื่องช่วยหายใจแบบ Noninvasive ต่ออีกระยะหนึ่งในโรงพยาบาล ส่วนผู้ป่วยบางรายอาจจำเป็นต้องกลับไปใช้เครื่องช่วยหายใจแบบ Noninvasive ต่อเนื่องที่บ้าน (ธีรเดช คุปตานนท์ และอรุณวรรณ พุทธิพันธุ์, 2552)

2. Invasive positive pressure ventilation (IPPV) เป็นเครื่องช่วยหายใจชนิดหนึ่งที่มีการส่งลมแรงดันบวกเข้าปอดผ่านทาง Endotracheal tube การรั่วไหลของลมออกจากวงจร จึงไม่มีหรือมีน้อยมาก ดังนั้นความแม่นยำในการปรับเครื่อง จึงค่อนข้างสูงเป็นเครื่องช่วยหายใจที่เหมาะสมสำหรับใช้ในผู้ป่วยภาวะวิกฤตหรือผู้ป่วยที่มีพยาธิสภาพทางปอดที่รุนแรงมาก (สนธิ เรืองรอนรัตน์, 2547) การจำแนกเครื่องช่วยหายใจแบบ Invasive positive pressure นี้มักจะยึดตามหลักการทำงานของเครื่องว่า ใช้สัญญาณใดในการบอกให้เครื่องหยุดส่งลมเข้าปอด สัญญาณที่บ่งว่า สิ้นสุดการหายใจเข้าและเริ่มต้นการหายใจออก ซึ่งสามารถจำแนกได้เป็น 3 ชนิด คือ (ดุสิต สดาวร, 2550)

2.1 Pressure cycled ventilator

เครื่องช่วยหายใจชนิดนี้จะใช้ระดับของ Positive inspiratory pressure (PIP) ที่กำหนดไว้เป็นตัวกำหนดการสิ้นสุดของการหายใจเข้า แล้วจึงเริ่มเข้าสู่ช่วงการหายใจออก กล่าวคือ ผู้ใช้จะเป็นผู้กำหนดค่า PIP เมื่อเริ่มต้นการหายใจเข้าเครื่องจะจ่ายก๊าซตามค่า Inspiratory flow ที่ตั้งไว้ ค่า PIP จะค่อยๆ สูงขึ้นจนถึงค่า PIP ที่กำหนดลมจะหยุดไหลเป็นการสิ้นสุดการหายใจเข้า แล้วเริ่มเข้าสู่ช่วงการหายใจออก ดังนั้นการใช้เครื่องช่วยหายใจชนิดนี้ แม้จะกำหนดให้ค่า Positive inspiratory pressure คงที่ แต่ค่า Tidal volume จะไม่เท่ากันในผู้ป่วยแต่ละราย หรือผู้ป่วยรายเดียวกันทั้งนี้ขึ้นอยู่กับพยาธิสภาพของปอด (Lung compliance) และความต้านทานของท่อหลอดลม (Airway resistance) เครื่องช่วยหายใจชนิดนี้นิยมนำมาใช้ในเด็กเล็กที่อายุต่ำกว่า 3 ปี โดยมีการใช้ในระยะสั้น เช่น ในผู้ป่วยหลังผ่าตัดและในระยะยาวในผู้ป่วยที่มีปัญหาทางระบบประสาท

ซึ่งทำให้ผู้ป่วยหายใจด้วยตนเองไม่ได้ตัวอย่าง เช่น Guillain Barre's syndrome, Encephalitis หรือ Transverse myelitis เป็นต้น

2.2 Volume cycled ventilator

เครื่องช่วยหายใจชนิดนี้ใช้ปริมาตร (Tidal volume) เป็นตัวกำหนดการสิ้นสุดการหายใจเข้า กล่าวคือ ผู้ใช้จะต้องกำหนดปริมาตร (Tidal volume) และอัตราการไหลของก๊าซ (Flow rate) เมื่อเริ่มการหายใจเครื่องจะจ่ายก๊าซตามอัตราของ Flow rate เท่ากับศูนย์เป็นการสิ้นสุดช่วงหายใจเข้าแล้วเริ่มเข้าสู่ช่วงการหายใจออก ดังนั้นผู้ป่วยที่ใช้เครื่องช่วยหายใจชนิดนี้จะได้ค่า Tidal volume ค่อนข้างคงที่ แต่ค่า PIP (Peak inspiratory pressure) จะไม่คงที่ในผู้ป่วยแต่ละราย ซึ่งขึ้นอยู่กับพยาธิสภาพของปอด (Lung compliance) และความต้านทานของท่อช่วยหายใจ (Airway resistance) เครื่องช่วยหายใจชนิดนี้นิยมนำมาใช้ในเด็กเล็กอายุมากกว่า 3 ปี ที่มีพยาธิสภาพของปอดที่ค่อนข้างรุนแรง เช่น Acute respiratory distress syndrome (ARDS), Status asthmaticus เป็นต้น ปัจจุบันจึงนิยมใช้ Volume cycled เพราะถ้าเลือกใช้เครื่องช่วยหายใจชนิด Pressure cycled ให้แก่ผู้ป่วยที่ปอดมี Compliance น้อย หรือมี Airway resistance มากแล้ว ก็จะทำให้ได้ปริมาตรลมเข้าปอดน้อยและไม่เพียงพอที่จะเพิ่มออกซิเจนให้ผู้ป่วยได้

2.3 Time cycled ventilator

เครื่องช่วยหายใจชนิดนี้ใช้ระยะเวลาเป็นตัวกำหนดการสิ้นสุดของช่วงหายใจเข้า กล่าวคือ ผู้ใช้จะต้องกำหนดเวลาในการหายใจเข้า (Inspiratory time) และอัตราการไหลที่กำหนดไว้เป็นเวลานานเท่ากับเวลาในการหายใจเข้าที่กำหนดไว้ หลังจากนั้นค่า Peak flow จะลดลงเป็นศูนย์ เป็นการสิ้นสุดช่วงการหายใจเข้าแล้วเริ่มเข้าสู่ช่วงการหายใจออก สำหรับ Tidal volume ในแต่ละครั้งอาจเปลี่ยนแปลง แต่สิ่งที่คงที่ คือ Peak pressure

ปัญหาที่พบขณะที่ผู้ป่วยใส่เครื่องช่วยหายใจ

ผู้ป่วยเด็กที่ใส่เครื่องช่วยหายใจควรได้รับการดูแลเป็นพิเศษ เนื่องจากอาจเกิดภาวะแทรกซ้อนได้ตลอดเวลาของการใส่เครื่องช่วยหายใจ ปัญหาที่มักพบในขณะให้การดูแลผู้ป่วยเด็กขณะใส่เครื่องช่วยหายใจมี ดังนี้ (คู่มือ สถาวร, 2550)

1. การหายใจไม่สัมพันธ์กับการทำงานของเครื่องช่วยหายใจ (Patient ventilator dyssynchrony) แบ่งตามอาการและอาการแสดงได้ 2 ลักษณะ คือ การหายใจเร็วกว่าอัตราการช่วยหายใจจากเครื่องช่วยหายใจ (Breathing around the ventilator) และการหายใจต้านเครื่อง (Fighting) คือ ลักษณะที่ผู้ป่วยหายใจออกในขณะที่เครื่องกำลังอยู่ในระยะหายใจเข้า

2. ผู้ป่วยได้รับ Tidal volume หรือ Pressure ไม่พอเพียง จะมีสัญญาณเตือนที่ Low tidal volume โดยมีสาเหตุจากผู้ป่วยมีพยาธิสภาพของปอดเลวลง

3. การมี Airway pressure เพิ่มขึ้นมีสัญญาณเตือนที่ High pressure สาเหตุเกิดจาก Lung compliance ลดลง ซึ่งอาจเกิดได้จากพยาธิสภาพของปอดเลวลง เช่น Pneumothorax, Pulmonary edema, Atelectasis หรือ Acute respiratory distress syndrome (ARDS) ประเมินการเปลี่ยนแปลงพยาธิสภาพของปอดโดยฟังเสียงปอดทุก 1 ชั่วโมง ทุกครั้งหลังดูดเสมหะหรือทุกครั้งที่คุณพยาบาลพบว่าผู้ป่วยแสดงท่าที่ไม่สบาย ถ้าพบความผิดปกติร่วมกับอาการเหล่านี้ คือ Bronchospasm เสียงลมเข้าปอด (Air entry) เบาลง หรือมีอาการหายใจไม่สัมพันธ์กับเครื่องช่วยหายใจ

4. ค่าความอิ่มตัวของออกซิเจน (SpO_2) น้อยกว่าร้อยละ 90 หรือในกรณีที่ผู้ป่วยมีภาวะร่างกายพร่องออกซิเจนอย่างกะทันหัน ขณะใช้เครื่องช่วยหายใจ ทีมผู้ดูแลจะต้องนึกถึงกลุ่มสาเหตุที่พบบ่อย คือ การเลื่อนหลุดของท่อช่วยหายใจการอุดตันของท่อช่วยหายใจ หรือภาวะปอดแตก (Pneumothorax)

5. ค่าความดันคาร์บอนไดออกไซด์ในเลือด (PaCO_2) ต่ำกว่า 35 มิลลิเมตรปรอท หรือการมีภาวะความดันคาร์บอนไดออกไซด์ในเลือดต่ำ เกิดจากการตั้ง Minute ventilation มากเกินไป หรือการที่ผู้ป่วยหายใจมากกว่าอัตราการช่วยหายใจจากเครื่องช่วยหายใจที่ตั้งไว้ ทำให้ Minute ventilation มากเกินไป ซึ่งอาจเกิดจากภาวะไข้ ความเครียด ความเจ็บปวด ภาวะเลือดเป็นกรด หรือภาวะช็อค

6. ค่าความดันคาร์บอนไดออกไซด์ในเลือด (PaCO_2) มากกว่า 45 มิลลิเมตรปรอทอาจเกิดจากปรับ Minute ventilation ไว้ต่ำ ปรับอัตราการช่วยหายใจ Tidal volume หรือ Positive end expiratory pressure (PEEP) ที่ไม่เหมาะสม

แนวทางในการดูแลรักษาและแก้ไขปัญหาในผู้ป่วยเด็กขณะใส่เครื่องช่วยหายใจ มีดังนี้

1. ประเมินการทำงานของระบบหายใจ ได้แก่ อัตราการหายใจ สังเกตลักษณะการหายใจว่า มีภาวะหายใจลำบากหรือไม่ เสียงลมหายใจเข้าออกเป็นอย่างไร สีของผิวหนังและเยื่อเมือกต่าง ๆ เป็นอย่างไร

2. ติดตามประเมินผลการวิเคราะห์ค่าก๊าซในเลือดหลังจากปรับเครื่องช่วยหายใจแล้ว เพื่อวิเคราะห์ว่า การตั้งเครื่องช่วยหายใจเหมาะสมหรือไม่ โดยปรับการช่วยหายใจ (Ventilator setting) ให้ผลการวิเคราะห์ค่าก๊าซในเลือดแดงอยู่ในช่วงปกติ ดังนี้

pH	7.35-7.45	
PaCO ₂	35-45	มิลลิเมตรปรอท
PaO ₂	85-100	มิลลิเมตรปรอท
HCO ₃ ⁻	22-26	มิลลิเมตรปรอท
BE	(-2)-(+2)	

ส่วนค่าความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือด (SpO₂) จาก Pulse oximeter นั้นเป็นอุปกรณ์ในประเมินภาวะพร่องออกซิเจน (Hypoxia) ทางอ้อม โดยวัดเป็นค่าความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือดแดง (SaO₂) ซึ่งค่าปกติควรมากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 95

3. ติดตามประเมินสภาพรังสีทรวงอก เพื่อตรวจสอบตำแหน่งของท่อช่วยหายใจ, พยาธิสภาพของปอด และความผิดปกติของเงาหัวใจ รวมทั้งความผิดปกติอื่น ๆ

4. การประเมินความเหมาะสมของการตั้งเครื่องช่วยหายใจเมื่อตั้งเครื่องช่วยหายใจให้แก่ผู้ป่วยครั้งแรกเรียบร้อยแล้ว สิ่งที่ต้องดำเนินการทันที คือ การประเมินความเหมาะสมของการตั้งเครื่องช่วยหายใจ โดยพิจารณาจากปัญหาการมีสัญญาณเตือนต่างๆ ขณะที่ผู้ป่วยใส่เครื่องช่วยหายใจช่วยเหลือ โดยการปรับตั้งเครื่องช่วยหายใจตามปัญหา และภาวะแทรกซ้อนที่พบ และทำการบันทึกทุกครั้ง ไว้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการประเมินครั้งต่อไป พิจารณาให้ยากลุ่ม Sedative Analgesic หรือ Muscle relaxant ในกรณีที่ผู้ป่วยมีอาการหายใจด้านเครื่องช่วยหายใจ หลังจากการแก้ไขปัญหา และทำการปรับเครื่องช่วยหายใจให้เหมาะสมกับภาวะของโรคแล้ว

(คู่มือ ศตวรร, 2550)

5. การให้ยาผู้ป่วยขณะที่ใส่เครื่องช่วยหายใจ

ผู้ป่วยวิกฤตที่ต้องได้รับการใส่เครื่องช่วยหายใจมักมีความหวาดกลัว ความเจ็บปวด และความเครียด มักมีการแสดงออกโดยมีอาการกระสับกระส่าย (Agitation) และเกิดปัญหาสำคัญ คือ การหายใจด้านเครื่องช่วยหายใจหลังจากการประเมิน และปรับเครื่องช่วยหายใจให้เหมาะสมกับผู้ป่วยแล้ว อาการยังไม่ดีขึ้นอาจต้องช่วยด้วยการให้ยา เช่น Sedative, Analgesic หรือ Muscle relaxant เพื่อลดความกลัวคลายความกังวลระงับปวดช่วยให้นอนหลับ และช่วยให้ผู้ป่วยหายใจสัมพันธ์กับเครื่องช่วยหายใจ (รัตนภรณ์ บุริมสิทธิชัย, 2554)

5.1 ยาระงับปวด กลุ่ม Opioid เป็นยาระงับปวดที่นิยมใช้ในหอผู้ป่วยวิกฤต ซึ่งมีฤทธิ์ระงับประสาทได้ด้วย ผลข้างเคียงของยาในกลุ่มนี้ คือ กดการหายใจกล่อมประสาท และคลื่นไส้อาเจียน ยาที่นิยมใช้มี 3 ชนิด คือ (มารุต จันทรา, อัญชนา ทองแย้ม และโรจน์ เลิศบุญเหรียญ, 2552)

1) Morphine นิยมใช้ร่วมกับ ยากลุ่ม Benzodiazepine ออกฤทธิ์ได้ช้ากว่า Fentanyl อาจเกิดการสะสมของยาและกดการหายใจได้ เมื่อให้ขนาดที่สูงการได้รับยาเกิน 3-5 วัน ควรทำการลดยาอย่างช้า ๆ เพราะการหยุดยาโดยทันทีอาจทำให้เกิดอาการถอนยาได้ ขนาดของยา 0.05-0.1 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมทุก 0.5-2 ชั่วโมง ขนาดยาที่ให้ทางหลอดเลือดดำแบบต่อเนื่อง 10-40 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัมต่อชั่วโมง ส่วนใหญ่เริ่มที่ 25 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัมต่อชั่วโมง โดยออกฤทธิ์สูงสุดประมาณ 20 นาที ระยะเวลาที่ออกฤทธิ์ 2-7 ชั่วโมง

2) Meperidine (Pethidine) กลุ่มนี้มีความแรงเป็น 1 ใน 10 เท่าของ Morphine มีผลกระตุ้นการทำงานของกล้ามเนื้อหัวใจทำให้หัวใจเต้นเร็ว ขนาดของยา 1 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัมทุก 2-3 ชั่วโมง ไม่นิยมให้ทางหลอดเลือดดำแบบต่อเนื่อง

3) Fentanyl เป็นยาที่ออกฤทธิ์เร็ว และหมดฤทธิ์เร็ว ผลข้างเคียงที่รุนแรง คือ การหยุดหายใจอย่างเฉียบพลัน โดยเฉพาะเมื่อให้ทางหลอดเลือดดำมากกว่า 5 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัม อย่างรวดเร็ว กลุ่มนี้มีความแรงมากกว่า Morphine 100 เท่าขนาดของยา 0.05-1 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัม ทุก 0.5-2 ชั่วโมง ขนาดยาที่ให้ทางหลอดเลือดดำแบบต่อเนื่อง 0.5-5 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัมต่อชั่วโมง ส่วนใหญ่เริ่มที่ 0.5-2 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัมต่อชั่วโมงโดยออกฤทธิ์สูงสุดน้อยกว่า 1 นาที ระยะเวลาที่ออกฤทธิ์ 30-45 นาที

5.2 ยาระงับประสาทกลุ่ม Benzodiazepines ยานี้มีฤทธิ์เป็นยานอนหลับได้ด้วย นิยมให้แบบต่อเนื่องทางหลอดเลือดดำร่วมกับ Opioid ซึ่งอาจทำให้เกิดความดันโลหิตต่ำได้ ผลข้างเคียงของยากลุ่มนี้มักกดการหายใจ และลดการตอบสนองของศูนย์ควบคุมการหายใจต่อภาวะที่ร่างกายพร่องออกซิเจน และการคั่งของคาร์บอนไดออกไซด์ ที่นิยมใช้มี 3 ชนิด คือ (มารุต จันทรา, อัญชนา ทองเข้ม และโรจน์ เลิศบุญเหรียญ, 2552)

1) Diazepam ออกฤทธิ์นาน ขนาดของยา 0.04-0.2 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมต่อครั้ง ทุก 2-4 ชั่วโมง ขนาดยาที่ให้ทางหลอดเลือดดำ ขนาดสูงสุด 0.6 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัมต่อ 8 ชั่วโมง โดยเริ่มออกฤทธิ์ 1-3 นาที ระยะเวลาที่ออกฤทธิ์ 0.25-1 ชั่วโมง

2) Midazolam ออกฤทธิ์สั้นที่สุดในยากลุ่ม Benzodiazepines แต่เมื่อให้แบบต่อเนื่องทางหลอดเลือดดำสามารถออกฤทธิ์ได้นานขึ้น โดยเฉพาะเมื่อให้ต่อเนื่องมากกว่าหนึ่งสัปดาห์ อาจออกฤทธิ์ได้นานถึง 48 ชั่วโมง หลังหยุดยา และอาจทำให้เกิดความดันต่ำได้ถ้าให้ยาแบบ Bolus dose การได้รับยาเกิน 60 มิลลิเมตรต่อกิโลกรัม ควรทำการลดยาอย่างช้า ๆ เพราะการหยุดยาโดยทันทีอาจทำให้เกิดอาการถอนยาได้ ขนาดของยา คือ 0.05-0.1 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมต่อครั้ง ระยะเวลาที่ออกฤทธิ์ 1-2 ชั่วโมง ขนาดยาที่ให้ทางหลอดเลือดดำแบบต่อเนื่อง (1-2 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัมต่อนาที) โดยเริ่มออกฤทธิ์หลังให้ 1-3 นาที

3) Lorazepam ออกฤทธิ์ได้นานกว่า Midazolam เกิดอาการถอนยาได้ เช่นเดียวกัน ขนาดของยา 0.05-0.2 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมต่อครั้ง ทุก 4-8 ชั่วโมง ขนาดยาที่ให้ทางหลอดเลือดดำโดยเริ่มออกฤทธิ์ 1-5 นาที ระยะเวลาที่ออกฤทธิ์ 3-4 ชั่วโมง

4) ยาระงับประสาท กลุ่มอื่น ๆ เช่น Chloral hydrate เป็นยานอนหลับที่ให้ทางปาก ผลข้างเคียงที่พบ คือ ระคายเคืองต่อกระเพาะอาหาร กดการหายใจ ความดันโลหิตต่ำ และกดการทำงานของกล้ามเนื้อหัวใจ ขนาดของยา 25-50 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัมต่อวัน ทางปาก แบ่งให้ทุก 6-8 ชม. (ขนาดสูงสุด 500 มิลลิกรัมต่อครั้ง) ขนาดยารวมสูงสุด 120 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม

5.3 ยากลากล้ามเนื้อ การให้ยากลากล้ามเนื้อในผู้ป่วยที่ใส่เครื่องช่วยหายใจนั้น มีวัตถุประสงค์เพื่อควบคุมให้ผู้ป่วยหายใจตามเครื่องช่วยหายใจ หรือต้องการไม่ให้ผู้ป่วยขยับในผู้ป่วยที่ได้รับยาระงับปวดและยาระงับประสาทอยู่แล้วแต่ผู้ป่วยยังหายใจด้านเครื่องช่วยหายใจ โดยนิยมให้คู่กับยาระงับปวดและยาสงบประสาท เพื่อป้องกันการรับรู้และความเจ็บปวดที่จะทำให้เกิดผลกระทบด้านจิตใจ (รัตนกรรณ บุนนิตวิชัย, 2552) ซึ่งยากลากล้ามเนื้อที่นิยมใช้เป็นยาในกลุ่ม Nondepolarizing agents โดยมีฤทธิ์แย่งจับกับ Acetylcholine receptor มีฤทธิ์ข้างเคียง เมื่อให้ยากลุ่มนี้ต่อเนื่องเป็นเวลานานอาจทำให้กล้ามเนื้ออ่อนแรง ซึ่งที่นิยมใช้มี 3 ชนิด คือ

1) Pancuronium เป็นยากลากล้ามเนื้อที่ออกฤทธิ์ยาว เมื่อให้ในขนาด 0.06-0.08 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ให้ทางหลอดเลือดดำ ออกฤทธิ์นาน 90 นาที ระยะเวลาที่เริ่มออกฤทธิ์ 90-120 นาที ผลข้างเคียงทำให้อัตราการเต้นของหัวใจเร็วขึ้น

2) Vecuronium เป็นยากลากล้ามเนื้อที่ออกฤทธิ์ปานกลาง 0.1-0.2 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ให้ทางหลอดเลือดดำ ออกฤทธิ์นาน 30 นาที ระยะเวลาที่เริ่มออกฤทธิ์ 90-120 นาที อาจให้โดยการหยดแบบต่อเนื่องทางหลอดเลือดดำ ขนาด 1 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัมต่อนาที

3) Cisatracurium เป็นยากลากล้ามเนื้อที่ออกฤทธิ์ปานกลาง 0.1-0.6 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ให้ทางหลอดเลือดดำ ออกฤทธิ์นาน 30 นาที ระยะเวลาที่เริ่มออกฤทธิ์ 90 นาที อาจให้โดยการหยดแบบต่อเนื่องทางหลอดเลือดดำ ขนาด 0.4-4 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัมต่อนาที

ผลข้างเคียงที่พบจากการได้รับยากลากล้ามเนื้อ คือ ภาวะ Acute quadriparetic myopathy syndrome ทำให้ผู้ป่วยต้องพึ่งพาเครื่องช่วยหายใจนานขึ้น เนื่องจากอาการกล้ามเนื้ออ่อนแรงที่คงอยู่ ถึงแม้จะหยุดยาแล้ว การให้ควรพิจารณาเฉพาะในรายที่มีข้อบ่งชี้เท่านั้น ให้ขนาดที่น้อยที่สุด ในเวลาสั้นที่สุดและหยุดยาทันทีที่ไม่จำเป็น

6. การดูแลเพื่อป้องกันภาวะแทรกซ้อนจากการใส่เครื่องช่วยหายใจ (สุภารัตน์ ไวยชีตา, 2549)

6.1 การทำให้ทางเดินหายใจของผู้ป่วยเปิดโล่ง และการดูดเสมหะด้วยเทคนิคปลอดเชื้อ (Endotracheal suctioning)

6.2 การให้ความชื้นและการบำบัดด้วยฝอยละออง เนื่องจากผู้ป่วยหายใจเอาอากาศที่ไม่ผ่านการทำให้อุ่นขึ้นจากทางเดินหายใจส่วนบน มีผลให้ Cilia ทำงานได้ไม่มีประสิทธิภาพ

6.3 Cuff management ยกเว้นในกรณีที่ผู้ป่วยอายุน้อยกว่า 8 ปี เพราะทางเดินหายใจส่วนที่แคบที่สุดอยู่ใต้สายเสียง (Subglottis) และบริเวณกระดูก Cricoid ควรใส่ Endotracheal tube ชนิดไม่มี Cuff ส่วนในเด็กที่อายุมากกว่า 8 ปี ควรใส่แบบมี Cuff เพื่อป้องกันลมรั่วขณะช่วยหายใจและป้องกันการสำลักหรือสำรอกน้ำย่อยในกระเพาะอาหารเข้าปอด โดยวิธี Minimal leak technique โดยตรวจสอบ Cuff pressure อย่างน้อยทุก 8 ชั่วโมง โดยไม่ให้ Pressure เกิน 18-22 มิลลิเมตรปรอท เพื่อป้องกันการใส่ลมเข้าไปใน Cuff มากเกินไปจะทำให้แรงกดมากขึ้นจนเนื้อเยื่อบริเวณนั้นขาดเลือด (Necrosis) ได้

6.4 ดูแลความปลอดภัยของท่อช่วยหายใจ โดยหลังการใส่ท่อช่วยหายใจใหม่ทุกครั้ง ควรตรวจสอบตำแหน่งปลายของท่อช่วยหายใจในหลอดลมจากภาพถ่ายรังสีทรวงอก และฟังเสียงลมเข้าปอดบริเวณด้านข้างปอดทั้ง 2 ข้าง ให้เท่ากันก่อนการยิดติดทุกครั้ง รวมทั้งระหว่างให้การดูแลควรมีการประเมินสัญญาณชีพ ค่าความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือด ลักษณะการหายใจ และการเคลื่อนไหวของทรวงอก ซึ่งหากมีการปฏิบัติตามแนวทางที่ถูกต้อง จะถือว่าเป็นวิธีการหนึ่งที่สามารถป้องกันการเลื่อนหลุดของท่อช่วยหายใจได้ นอกจากการให้ยาสงบประสาท หรือการผูกยิดผู้ป่วย (Happ, 2002) และสามารถป้องกันความเสี่ยงต่อการเกิดอันตรายจากการใส่ท่อช่วยหายใจแบบฉุกเฉิน (Emergent reintubation) หากมีการหลุดของท่อช่วยหายใจจากอุบัติเหตุ (Unplanned extubation) ซึ่งอาจเกิดอันตรายตามมามากมาย เช่น การบาดเจ็บเกิดของกล่องเสียง และหลอดลม รวมทั้งการติดเชื้อของทางเดินหายใจส่วนล่าง เป็นต้น (Lougheah et al., 2008)

6.5 การเกิดภาวะปอดติดเชื้อระหว่างใช้เครื่องช่วยหายใจ (Ventilator pneumonia; VAP) จากการสำลักเชื้อแบคทีเรียในช่องปากลงสู่ปอด และการปนเปื้อนจากบุคลากรและอุปกรณ์การแพทย์เกี่ยวกับการช่วยหายใจ สามารถป้องกันได้โดยการแยกผู้ป่วยตามหลักการแยกผู้ป่วย ให้การพยาบาลโดยยึดหลัก Universal precaution และ Aseptic technique ดูแลทำความสะอาดอุปกรณ์เครื่องช่วยหายใจตามหลักการควบคุมโรคและการแพร่กระจายเชื้อ จัดทำให้นอนศีรษะสูง 30-45 องศา เพื่อป้องกันการสำลัก พลิกตะแคงตัวอย่างน้อยทุก 2 ชั่วโมง การจัดทำร่วมกับ

การเคาะปอด และดูดเสมหะ เมื่อมีอาการบ่งชี้ เพื่อป้องกันการคั่งค้างของเสมหะ รวมทั้งการทำความสะอาดภายในช่องปากอย่างน้อยทุก 4 ชั่วโมง เพื่อลดจำนวนเชื้อแบคทีเรียในช่องปาก

ภาวะแทรกซ้อนของการใส่เครื่องช่วยหายใจ

ถึงแม้ว่าเครื่องช่วยหายใจจะเป็นเครื่องมือที่สามารถนำมาใช้ เพื่อช่วยชีวิตผู้ป่วยได้ แต่ในขณะเดียวกันยังพบว่า ภาวะแทรกซ้อนมากกว่าร้อยละ 50 ในผู้ป่วยเด็กที่เข้ารับรักษาในหอผู้ป่วยวิกฤตเกิดจากการใส่เครื่องช่วยหายใจ ซึ่งภาวะแทรกซ้อนที่พบบ่อย มีดังนี้ (Kendirli et al., 2006)

1) การบาดเจ็บของทางเดินหายใจ

การใส่ท่อช่วยหายใจเป็นสิ่งแปลกปลอมที่อาจทำให้เกิดการระคายเคืองกับทางเดินหายใจส่วนต้นในเด็ก เนื่องจากเป็นเนื้อเยื่อที่ไวต่อการอักเสบ และบวมได้ง่าย (Fragile epithelium) โดยเฉพาะในเด็กอายุต่ำกว่า 10 ปี จะมีลักษณะของทางเดินหายใจส่วนบนคล้ายคอขวด ซึ่งบริเวณใต้กล่องเสียง (Subglottic region) เป็นส่วนที่แคบที่สุด (Edmund et al., 2001) และในบริเวณนี้ยังมีส่วนประกอบที่หุ้มโดยรอบด้วยกระดูกอ่อนไครคอยด์ (Cricoid cartilage) ซึ่งไม่สามารถยืดขยายได้ (Souza & Carvalho, 2009) นอกจากนั้นท่อช่วยหายใจในเด็กอายุต่ำกว่า 8 ปี มักใส่เป็นชนิดไม่มี Cuff ซึ่งถ้าเลือกขนาดของท่อช่วยหายใจไม่เหมาะสม อาจส่งผลให้มีการระคายเคืองมากขึ้น สอดคล้องกับ Souza และ Carvalho (2009) ที่ศึกษาเกี่ยวกับชนิดและอัตราการเกิดภาวะแทรกซ้อนจากการใส่ท่อช่วยหายใจในผู้ป่วยเด็กอายุ 1 เดือนถึง 15 ปี ที่ใส่เครื่องช่วยหายใจนานตั้งแต่ 24 ชั่วโมงขึ้นไป จำนวน 147 คน พบว่า มีอัตราการความล้มเหลวในการถอดท่อช่วยหายใจจำนวน 134 คน ในจำนวนนี้ร้อยละ 23 มีสาเหตุจากการอักเสบของกล่องเสียง (Laryngitis) มีบางส่วนที่ภายหลังได้รับการเจาะคอร้อยละ 3 และพบว่า การอักเสบของกล่องเสียง (Laryngitis) มีสาเหตุจากการใส่ท่อช่วยหายใจซ้ำตั้งแต่ 5 ครั้งขึ้นไป และการใส่ท่อช่วยหายใจขนาดใหญ่เกินไป และจาก Cordeiro, Fernandes และ Troster (2004) ศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการบาดเจ็บของทางเดินหายใจระดับรุนแรง และระดับปานกลางในผู้ป่วยเด็กที่ใส่เครื่องช่วยหายใจจำนวน 154 คน พบว่า มีผู้ป่วยที่มีการบาดเจ็บของทางเดินหายใจระดับปานกลาง ร้อยละ 24 มีการบวมของสายเสียง (Vocal folds edema) ร้อยละ 31 การเกิดแผลของกระดูกอ่อนอะรีทีนอยด์ (Arytenoids) ได้สายเสียง ร้อยละ 8 เกิดแผลของฝาปิดกล่องเสียง (Glottic) ร้อยละ 7 มีการบาดเจ็บของทางเดินหายใจระดับรุนแรงร้อยละ 10 การเกิดเยื่อพังพืดของขอบสายเสียง (Vocal folds) ร้อยละ 4 มีการดึงรั้งของกระดูกอ่อนอะรีทีนอยด์ (Arytenoids) และมีการตีบแคบของ Subglottic ร้อยละ 2 ส่วนปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับการบาดเจ็บของทางเดินหายใจทั้งในระดับรุนแรงและปานกลาง คือ อายุของผู้ป่วย การใส่ท่อช่วยหายใจซ้ำ การเปลี่ยนท่อช่วยหายใจ ระยะเวลาในการใส่ท่อช่วยหายใจและใส่เครื่องช่วยหายใจ

นอกจากนั้นเมื่อเนื้อเยื่อรอบๆ ทางเดินหายใจที่มีการบวมอักเสบทำให้การขับสารคัดหลั่งมากขึ้น และการที่ขนกวัด (Cilia) บางส่วนถูกทำลายไปด้วย รวมทั้งการมีเส้นผ่านศูนย์กลางของทางเดินหายใจที่แคบนั้นทำให้ผู้ป่วยเด็กเล็กเสี่ยงต่อการอุดตันของทางเดินหายใจส่วนบนได้ง่าย จากการศึกษาความแตกต่างกันของอัตราการเกิดการบวมของกล่องเสียง (Laryngeal edema) ในแต่ละช่วงอายุพบว่า มีร้อยละ 1-47 ซึ่งผู้ศึกษาได้อธิบายว่า จำนวนที่ห่างกันนี้เกิดจากการมีขนาดของทางเดินหายใจที่แตกต่างกันตามอายุ (Souza & Carvalho, 2009) และจากการศึกษาของ Kurachek และคณะ (2003) พบว่า มีความเสี่ยงต่อการเสียชีวิตที่เพิ่มขึ้น 5 เท่า ในผู้ป่วยเด็กที่ถอดท่อช่วยหายใจล้มเหลว เมื่อเทียบกับผู้ป่วยที่สามารถหย่าเครื่องช่วยหายใจได้สำเร็จ นอกจากนี้ยังมีการยืนยันถึงอันตรายที่เกิดจากการใส่ท่อช่วยหายใจแบบฉุกเฉินที่เนื่องมาจากการหลุดของท่อช่วยหายใจจากอุบัติเหตุ หรือความจำเป็นที่ต้องใส่ท่อช่วยหายใจซ้ำหลังการถอดท่อช่วยหายใจที่มีการวางแผนว่า มีความเสี่ยงต่อการเกิดความเสี่ยงในการหย่าเครื่องช่วยหายใจในครั้งต่อไป เป็นร้อยละ 8-20 ของผู้ป่วยที่หย่าเครื่องช่วยหายใจทั้งหมด (Newth et al., 2009)

2) อันตรายต่อเนื้อเยื่อปอด

การตั้งเครื่องช่วยหายใจที่มีความดัน, การตั้ง Tidal volume และ Positive end expiratory pressure สูงมากๆ ทำให้มีการขยายใหญ่ของถุงลมมากเกินไป, ทำให้ Pulmonary vascular permeability และจะกระตุ้นการหลั่ง Inflammatory mediator มากขึ้น ซึ่งทำให้เกิดขบวนการอักเสบและเกิดปอดคั่งน้ำ รวมทั้งมีการทำลาย Alveolar capillary membrane ทำให้เกิดพยาธิสภาพโดยตรงของเนื้อเยื่อปอด โดยพยาธิสภาพต่าง ๆ ที่เกิดในผู้ป่วยที่ใส่เครื่องช่วยหายใจ ประกอบด้วย ภาวะลมรั่วออกมานอกทางเดินหายใจ รวมทั้งพยาธิสภาพดั้งเดิมของเนื้อปอดยังเป็นส่วนสำคัญของการเกิดภาวะแทรกซ้อนที่เกิดจาก Tension pneumothorax ถึงแม้ว่า จะมีโอกาสเกิดได้น้อยเพียงร้อยละ 5 (Kendirli et al., 2006) แต่มีความรุนแรงถึงแก่ชีวิตได้ในเวลาอันรวดเร็ว ถ้าไม่ได้รับการแก้ไขอย่างทันท่วงที และยังพบภาวะปอดแฟบ (Atelectasis) ที่เกิดจากการได้รับออกซิเจนปริมาณสูง ๆ แล้วยังพบการเกิดเนื้อเยื่อปอดมีการคั่งของน้ำจากการได้รับ Positive pressure สูงๆ ซึ่งจะส่งเสริมให้เกิดภาวะปอดแฟบเพิ่มมากขึ้นด้วย (ทนันชัย บุญบุรพวงศ์, 2549) จากการศึกษาของ Kendirli และคณะพบว่า การเกิดภาวะปอดแฟบมีร้อยละ 26 ในผู้ป่วยจำนวน 407 คนที่ใส่เครื่องช่วยหายใจ ดังนั้น ผู้ดูแลผู้ป่วยที่ได้รับการใส่เครื่องช่วยหายใจ จะต้องป้องกันภาวะแทรกซ้อนเหล่านี้ และเตรียมการแก้ไขปัญหาก็อาจเกิดขึ้น ซึ่งทำได้โดยการเฝ้าสังเกตอาการอย่างใกล้ชิด และคอยติดตามการเปลี่ยนแปลงอาการของผู้ป่วย และการทำงานของเครื่องมือ โดยต้องเข้าใจถึงพยาธิสภาพของโรค และหลักการการดูแลรักษา จึงจะสามารถลดการเกิดภาวะแทรกซ้อนเหล่านั้นได้

3) การติดเชื้อของปอด

การเกิดปอดอักเสบจากการใส่เครื่องช่วยหายใจ (Ventilator associated pneumonia) เป็นโรคติดเชื้อในโรงพยาบาลในผู้ป่วยที่ใส่เครื่องช่วยหายใจนานตั้งแต่ 48 ชั่วโมงขึ้นไป สาเหตุเกิดจากการใส่ท่อช่วยหายใจ หรือการใส่ท่อช่วยหายใจซ้ำ ซึ่งเป็นสิ่งแปลกปลอมทำให้เกิดการอักเสบเฉพาะที่ทำให้กลไกการไอ และการทำงานของขนกวัก (Cilia) มีผลทำให้ความสามารถในการขับเสมหะของผู้ป่วยเสียไป และยังเกิดการสำลักเอาเชื้อที่อยู่ในช่องปากเข้าไปได้ง่าย (Craven, 2000) โดยเฉพาะในผู้ป่วยเด็กที่ใส่ท่อช่วยหายใจทั้งแบบ Noncuff และการใส่ท่อช่วยหายใจซ้ำทำให้เพิ่มความเสี่ยงในการสำลักเอาเชื้อแบคทีเรียในช่องปากเข้าไปในหลอดคอได้ จากการศึกษาของ Chastre และ Fagon (2002) โดยการตรวจด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน พบว่า ร้อยละ 95 ของผู้ป่วยที่ได้รับการใส่ท่อช่วยหายใจ จะมีเชื้อแบคทีเรียเพิ่มจำนวนขึ้น โดยเฉพาะท่อช่วยหายใจแบบมี Cuff ก็ทำให้เชื้อแบคทีเรียแบ่งตัว และเพิ่มจำนวนในตำแหน่งรอบ ๆ Cuff หากท่อช่วยหายใจหลวมหรือมีลมรั่ว อาจทำให้เสมหะ หรือสิ่งคัดหลั่งจากทางเดินหายใจส่วนบนไหลไปในหลอดคอได้นอกจากนั้นปัจจัยอื่นๆ ที่เป็นสาเหตุในผู้ป่วยที่ใส่เครื่องช่วยหายใจ คือ การใส่สายให้อาหาร (Nasogastric tube) เพื่อให้ให้อาหารทางลำไส้ (Enteral feeding) (สมชาย สุนทรโลหะนะกุล, 2546) รวมทั้ง เครื่องมือบำบัดทางระบบหายใจ เช่น อุปกรณ์ให้ความชื้น อุปกรณ์พ่นยาขยายหลอดลม และการดูดเสมหะทั้งแบบ Open หรือ Closed system (Chastre & Fagon, 2002; Craven, 2000) ทำให้เกิดการอักเสบของเนื้อปอดที่เกิดจากการติดเชื้อในขณะที่ผู้ป่วยกำลังใช้เครื่องช่วยหายใจ Ventilator associated pneumonia (VAP) ซึ่งในเด็ก อายุ 1-12 ปี จะมีอาการประกอบด้วย อุณหภูมิสูงหรือต่ำกว่าปกติ, เม็ดเลือดขาวต่ำหรือสูงกว่าปกติ มีความผิดปกติเกี่ยวกับการแลกเปลี่ยนก๊าซ อาการไอ อาการหายใจลำบาก หรืออาการหายใจเร็ว และจากการเปรียบเทียบผลภาพถ่ายรังสีทรวงอกกับครั้งล่าสุดมีพยาธิสภาพของปอดคงเดิม ที่เกิดขึ้นใหม่หรือเพิ่มขึ้นจากเดิม การเกิด Ventilator associated pneumonia (VAP) พบในผู้ป่วยทารก และเด็กสูงถึงร้อยละ 21-31 และเป็นสาเหตุของการเสียชีวิตได้ถึงร้อยละ 40-55 ซึ่งพบว่า มีปัจจัยเสี่ยงจากการใส่ท่อช่วยหายใจและการใส่เครื่องช่วยหายใจนานตั้งแต่ 48 ชั่วโมงขึ้นไป (Langer et al., 1987)

การหย่าเครื่องช่วยหายใจ

การหย่าเครื่องช่วยหายใจ หมายถึง กระบวนการเปลี่ยนผ่านจากการใช้เครื่องช่วยหายใจ จนถึงเวลาที่ผู้ป่วยสามารถหายใจได้เองอย่างสมบูรณ์หรือเวลาที่ผู้ป่วยสามารถรับผิชอบการหายใจได้เองอย่างมีประสิทธิภาพ โดยปราศจากการอาศัยแรงดันบวกจากเครื่องช่วยหายใจ (Newth et al., 2009)

การหย่าเครื่องช่วยหายใจจากการปรับลดการช่วยหายใจ

การปรับลดเครื่องช่วยหายใจหลังจากอาการของผู้ป่วยคงที่ จะพิจารณาปรับลดความเข้มข้นของออกซิเจนลงครั้งละ 0.05 ในทุก ๆ 1 ชั่วโมง โดยจะคงระดับ $SpO_2 > 90\%$ หรือค่าความดันออกซิเจนในเลือด 60-80 มิลลิเมตรปรอท เป็นอันดับแรก จนกระทั่งสามารถลดความเข้มข้นของออกซิเจนลงได้ ≤ 0.5 แล้วจึงเริ่มมาปรับลด PEEP ลงครั้งละ 1-2 เซนติเมตรน้ำ จนสามารถลด PEEP ได้น้อยกว่า หรือเท่ากับ 5 เซนติเมตรน้ำ ส่วนรูปแบบการช่วยหายใจ (Mode) ที่นำมาใช้ในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ อาจมีการนำมาใช้ร่วมกันหลาย Mode แนวทางในการปรับลดการช่วยหายใจที่นิยมใช้มี 2 Mode คือ (สุชาดา ศรีทิพย์วรรณ, 2551)

1. Synchronized intermittent mandatory ventilation (SIMV) ผู้ป่วยเดิมที่ใช้เครื่องช่วยหายใจ Mode assist control อยู่ก่อน เมื่อต้องการ Wean จึงเปลี่ยนมาใช้ SIMV mode อาจเริ่มด้วยการตั้ง SIMV rate เท่าเดิม แล้วค่อย ๆ ลดระดับลงครั้งละ 2-5 ครั้งต่อนาที ขณะที่เราลดระดับ SIMV rate ผู้ป่วยควรมีอัตราการหายใจเองมากขึ้น ลดลงได้เร็วแค่ไหนขึ้นอยู่กับกำลังสำรองของการหายใจ (Pulmonary reserve) ของผู้ป่วยแต่ละคน เป้าหมาย คือ ลดเร็วที่สุดเท่าที่ผู้ป่วยจะทนได้ อาจลดทุก 30 นาที-1 ชั่วโมง หรือลดวันละ 1-2 ครั้งต่อวัน จน SIMV rate ต่ำกว่าหรือเท่ากับ 8-10 ครั้งต่อนาที อย่างไรก็ตามระยะเวลาที่ใช้ในการลด SIMV rate ขึ้นกับลักษณะอาการทางคลินิกของผู้ป่วยเป็นราย ๆ ไป ขณะที่ทำการลดระดับ SIMV rate ควรมีการประเมินสัญญาณชีพและค่าความอิ่มตัวของออกซิเจน (SpO_2) ถ้าไม่มีอาการเหนื่อยหอบ แสดงว่าสามารถถอดท่อช่วยหายใจได้ ข้อดีของ Mode นี้ คือ การให้ผู้ป่วยมีโอกาสกระตุ้นการเริ่มหายใจและมีการหายใจเองบางส่วน ทำให้สามารถป้องกันกล้ามเนื้ออ่อนแรง (Muscle atrophy) ได้ โดยเฉพาะในผู้ป่วยที่มีโรคทาง Neuromuscular การลด IMV rate ลง เรื่อย ๆ จะช่วยให้ผู้ป่วยมีเวลาในการปรับตัวเพื่อกลับมาหายใจเองได้ในที่สุด

2. Pressure support ventilator (PSV) การลดระดับลงของ PSV ในช่วงแรกของการ Weaning ได้ครั้งละ 2 เซนติเมตรน้ำ ทุก 4 ชั่วโมง โดยรักษาระดับของ Exhaled tidal volume ให้คงอยู่ที่ประมาณ 5-7 มิลลิตรต่อกิโลกรัม หรือถ้าผู้ป่วยต้องใช้แรงในการหายใจมากขึ้นก็ควรต้องเพิ่มระดับของ Pressure support ให้สูงขึ้นไปอีก ซึ่งการปรับลด Pressure support จะได้มากขึ้นหรือเร็ว

ช้าเพียงใด ขึ้นอยู่กับกำลังสำรองในการหายใจของผู้ป่วย และเมื่ออัตราการหายใจเร็วแสดงว่า ผู้ป่วยทนต่อการ Weaning ที่ระดับนี้ไม่ได้และต้องการการช่วยหายใจมากขึ้น แต่ถ้าพบว่า มีอัตราการหายใจใกล้เคียงกับช่วงก่อนลด Pressure support ควรปรับลด Pressure support ที่ละน้อย และเมื่อปรับลดจนถึงระดับ Pressure support ต่ำสุด ตามขนาดของท่อช่วยหายใจที่ผู้ป่วยใส่ ดังนี้

2.1 ท่อช่วยหายใจขนาด 3.0-3.5 ระดับ Pressure support เท่ากับ 10 เซนติเมตรน้ำ

2.2 ท่อช่วยหายใจขนาด 4.0-4.5 ระดับ Pressure support เท่ากับ 8 เซนติเมตรน้ำ

2.3 ท่อช่วยหายใจขนาด ≥ 5 ระดับ Pressure support เท่ากับ 6 เซนติเมตรน้ำ
ซึ่งเป็นระดับที่ผู้ป่วยจะสามารถเอาชนะแรงต้านทานจากการหายใจผ่านท่อช่วยหายใจได้ (Randolph et al., 2002) ต่อจากนั้นจึงสามารถทำการพิจารณาถอดท่อช่วยหายใจได้ ข้อดี คือ การลดแรงในการหายใจ และลดปัญหาการอ่อนล้าของกล้ามเนื้อกระบังลม แต่ข้อเสีย คือ การที่ไม่สามารถควบคุม Tidal volume ได้ การตั้ง Pressure support มากเกินไปอาจเกิด Baro-volutrauma แต่ถ้าค่า Pressure ต่ำไป อาจทำให้เพิ่มการใช้แรงในการหายใจ (Work of breathing) ในรายที่มีพยาธิสภาพที่ปอด

ในขณะที่หย่าเครื่องช่วยหายใจ ควรทำการประเมินผู้ป่วยเป็นระยะอย่างต่อเนื่อง ถ้าผู้ป่วยมีอาการเลวลง เช่น หอบเหนื่อยมาก, ภาวะวุ่นวาย หรือระดับความรู้สึกตัวลดลง ควรหยุดทำการหย่าเครื่องช่วยหายใจ แล้วเพิ่มการช่วยหายใจ เพื่อให้กล้ามเนื้อช่วยหายใจได้พักอย่างน้อย 24 ชั่วโมง และหาสาเหตุของการหย่าเครื่องช่วยหายใจล้มเหลวและทำการแก้ไข แล้วจึงเริ่มทำการหย่าเครื่องช่วยหายใจใหม่ (MacIntyre et al., 2001)

ส่วนในผู้ป่วยที่สามารถหย่าเครื่องช่วยหายใจ จนถึงระดับที่ได้รับการช่วยหายใจน้อยที่สุดแล้ว จะมีการพิจารณาตามเกณฑ์ในการถอดท่อช่วยหายใจและข้อบ่งชี้ในการถอดท่อช่วยหายใจ ดังนี้ (เฉลิมไทย เอกศิลป์, 2548)

1. กลไกการปกป้องของทางเดินหายใจ (Airway protective reflexes) ปกติ
2. สมองและระบบประสาทอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้
3. ระบบไหลเวียนเลือดคงที่
4. การแลกเปลี่ยนก๊าซของปอดดี
 - 4.1 ค่าความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือด $\geq 95\%$
 - 4.2 ได้รับความเข้มข้นของออกซิเจน $\leq 40\%$
 - 4.3 Positive inspiratory pressure (PIP) < 5 เซนติเมตรน้ำ
 - 4.4 อัตราการช่วยหายใจจากเครื่องช่วยหายใจ ≤ 8 ครั้งต่อนาที

5. หยุดยานอนหลับ

โดยทำการประเมินว่า ผู้ป่วยสามารถหายใจได้เอง และไม่ต้องกลับมาใส่เครื่องช่วยหายใจใหม่ภายใน 48 ชั่วโมง หลังถอดท่อช่วยหายใจและหลังจากถอดเครื่องช่วยหายใจแล้ว จะเป็น ผู้ที่มีความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ ส่วนผู้ป่วยที่ต้องได้รับการใส่ท่อช่วยหายใจใหม่หรือ ได้รับการใส่เครื่องช่วยหายใจแบบ Noninvasive ภายใน 48 ชั่วโมง หลังถอดท่อช่วยหายใจ จะเป็น ผู้ป่วยที่มีความล้มเหลวในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ (Noizet et al., 2005) ผู้ป่วยที่มีความล้มเหลวในการถอดท่อช่วยหายใจ บางส่วนที่ต้องใส่ท่อช่วยหายใจใหม่จะได้รับการใส่เครื่องช่วยหายใจ โดยมีการปรับการช่วยหายใจแบบช่วยทั้งหมด (Full support) นาน 24-48 ชั่วโมง และดูแลให้ผู้ป่วยได้พักผ่อนอย่างเต็มที่ พร้อมทั้งทำการประเมินและรักษาสาเหตุของความล้มเหลวที่เกิดขึ้น หลังจากแก้ไขสาเหตุของการหย่าเครื่องช่วยหายใจล้มเหลวแล้ว จึงเริ่มทำการประเมินความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ เพื่อทำการเริ่มหย่าเครื่องช่วยหายใจใหม่

ปัญหาของการปรับลดการช่วยหายใจ

การปรับลดเครื่องช่วยหายใจในผู้ป่วยบางราย อาจพบว่า ไม่สามารถทำการปรับลดได้ ในครั้งแรกและครั้งเดียว จนสามารถถอดท่อช่วยหายใจได้สำเร็จ จึงได้มีการจำแนกผู้ป่วยตามความ ยากง่ายในการปรับลดหรือการทดสอบการหายใจเอง โดยผู้ป่วยที่ประสบความล้มเหลวในการปรับลดการช่วยหายใจ (Ventilator setting) มากกว่า 3 ครั้ง และใช้เวลามากกว่า 7 วัน ในการปรับลดการช่วยหายใจจนสำเร็จถือว่า ผู้ป่วยรายนั้นมีแนวโน้มติดเครื่องช่วยหายใจ เนื่องจากมีปัญหาการหย่าเครื่องช่วยหายใจยาก (Boles et al., 2007)

ความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ

ความหมายของความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ

Kurachek และคณะ (2003) ได้ให้ความหมายของความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจว่า เป็นการที่ผู้ป่วยสามารถหายใจได้ด้วยตนเองภายหลังการถอดท่อช่วยหายใจเป็นเวลานาน ตั้งแต่ 48 ชั่วโมง ขึ้นไป โดยไม่ได้รับการช่วยหายใจแบบแรงดันบวกจากเครื่องช่วยหายใจ

Noizet และคณะ (2005) ได้ให้ความหมายของความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจว่า เป็นการที่ผู้ป่วยสามารถหายใจได้ด้วยตนเอง และไม่กลับมาใส่ท่อช่วยหายใจซ้ำ และต้องไม่ได้รับการใส่ Noninvasive mechanical ventilator ภายหลังถอดท่อช่วยหายใจ เป็นเวลานานตั้งแต่ 48 ชั่วโมง ขึ้นไป

Foronda และคณะ (2011) ได้ให้ความหมายของความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจว่า เป็นการที่ผู้ป่วยสามารถหายใจได้ด้วยตนเอง และไม่กลับมาใส่ท่อช่วยหายใจซ้ำภายหลังถอดท่อช่วยหายใจเป็นเวลานานตั้งแต่ 48 ชั่วโมง ขึ้นไป

สรุปได้ว่า ความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ หมายถึง การที่ผู้ป่วยสามารถหายใจได้เอง และ ไม่ต้องกลับมาใส่เครื่องช่วยหายใจใหม่ภายใน 48 ชั่วโมง หลังจากถอดท่อช่วยหายใจ และถอดเครื่องช่วยหายใจแล้ว

การประเมินความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ

การประเมินความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ คือ การประเมินอาการและผลการตรวจวิเคราะห์ค่าก๊าซในหลอดเลือดแดง โดยแพทย์ผู้รักษาในผู้ป่วยที่ใส่เครื่องช่วยหายใจที่ผ่านขั้นตอนการลดการช่วยหายใจจนสามารถถอดท่อช่วยหายใจ ซึ่งเป็นขั้นตอนสุดท้ายของการหย่าเครื่องช่วยหายใจและไม่พบอาการและผลการตรวจวิเคราะห์ที่แสดงว่า ผู้ป่วยควรได้รับการใส่ท่อช่วยหายใจซ้ำหลังจากถอดท่อช่วยหายใจภายใน 48 ชั่วโมง โดยมีการประเมิน ดังนี้ (Fontela et al., 2005)

1. หายใจเข้าผิดปกติหรือหยุดหายใจ
2. หอบเหนื่อยมากหรือหายใจเร็วผิดปกติ มี Severe subcostal, Intercostals และ/หรือ Suprasternal retractions
3. การแลกเปลี่ยนก๊าซที่ผิดปกติ โดยประเมินจากการมีค่าความอิ่มตัวของออกซิเจน < 90% ขณะที่ได้รับออกซิเจนที่มีความเข้มข้น > 50% ร่วมกับมีอาการเหนื่อยหอบ
4. อัตราการเต้นของหัวใจเพิ่มขึ้นมากกว่า 20% หลังถอดท่อช่วยหายใจ
5. ค่าความดันของคาร์บอนไดออกไซด์ในเลือด (PaCO_2) > 50 มิลลิเมตรปรอทโดยประเมินจากผลวิเคราะห์ค่าก๊าซในหลอดเลือดแดงที่เพิ่มขึ้นมากกว่า 10 มิลลิเมตรปรอท หลังถอดท่อช่วยหายใจ

ผลของการประเมินจะสรุปได้ว่า ผู้ป่วยที่มีความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ เมื่อไม่พบอาการและผลการวิเคราะห์ค่าก๊าซในเลือด ตามที่กล่าวข้างต้นหลังถอดท่อช่วยหายใจไปแล้ว 48 ชั่วโมง ส่วนผู้ที่มีการอาการและผลการวิเคราะห์ค่าก๊าซในเลือดที่แสดงว่า ไม่สามารถหายใจได้เองดังกล่าวข้างต้น และได้รับการใส่ท่อช่วยหายใจใหม่ภายใน 48 ชั่วโมง เป็นผู้ป่วยที่มีความล้มเหลวในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ

อัตราความล้มเหลวในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ

การถอดท่อช่วยหายใจล้มเหลว หมายถึง การใส่ท่อช่วยหายใจและเครื่องช่วยหายใจใหม่ภายใน 48-72 ชั่วโมง หลังถอดท่อช่วยหายใจ (Farias et al., 2002; Thaigarajan et al., 1999; Khan, Brown & Venkataraman, 1996; Venkatarman, Khan & Brown, 2000; Edmunds, Weiss & Harrison, 2001) จากการศึกษาเกี่ยวกับแนวปฏิบัติการหย่าเครื่องช่วยหายใจในเด็กและการศึกษาปัจจัยทำนายความสำเร็จในการถอดท่อช่วยหายใจ พบว่า อัตราความล้มเหลวในการถอดท่อช่วยหายใจอยู่ระหว่างร้อยละ 6-19 (Farias et al., 2002; Khan et al., 1996; Kurachek et al., 2005; Randolph et al., 2002; Thaigarajan et al., 1999; Venkatarman et al., 2000) สาเหตุของช่วงอัตราความล้มเหลวที่แตกต่างกันอาจเป็นเพราะรูปแบบการศึกษา การแบ่งระยะเวลาในการใส่เครื่องช่วยหายใจตั้งแต่ 8, 24, 48 ชั่วโมง และเวลาที่ระบุในการใส่ท่อช่วยหายใจใหม่ที่ 24, 48 ชั่วโมง นอกจากนั้นอาจมีผลจากการไม่นำจำนวนผู้ป่วยที่มีความล้มเหลวในการถอดท่อช่วยหายใจจากการอุดกั้นของทางเดินหายใจส่วนต้นมารวมด้วย เนื่องจากพบว่า สาเหตุของความล้มเหลวในการถอดท่อช่วยหายใจเกิดจากการอุดกั้นทางเดินหายใจส่วนต้น มีร้อยละ 25-37 จากการศึกษาของ Kurachek และคณะ (2005) ในผู้ป่วยเด็กอายุแรกเกิดจนถึง 18 ปี ที่ใส่เครื่องช่วยหายใจนานมากกว่า 24 ชั่วโมง ขึ้นไปจำนวน 1,459 คน ในหอผู้ป่วยเด็กวิกฤต 16 แห่ง พบว่า มีอัตราความล้มเหลวในการถอดท่อช่วยหายใจร้อยละ 6.2 ส่วนการศึกษาในประเทศไทย ของ ปวีณา วิจัยษ์ประเสริฐ, พนิดา ศรีสันต์ และประวิทย์ เจตนาชัย (2552) โดยการทดสอบการหายใจด้วยตนเอง และดัชนีต่างๆ ในการทำนายความสำเร็จในการถอดท่อช่วยหายใจในผู้ป่วยเด็กอายุ 1 เดือน-15 ปี ที่ใส่เครื่องช่วยหายใจนาน 24 ชั่วโมง ขึ้นไปจำนวน 70 คน พบว่า มีผู้ป่วยที่มีความล้มเหลวในการถอดท่อช่วยหายใจร้อยละ 7 โดยทั้งสองการวิจัยนี้มีการให้ความหมายของการถอดท่อช่วยหายใจล้มเหลวว่า หมายถึง การใส่ท่อช่วยหายใจใหม่ภายใน 24 ชั่วโมง หลังการถอดท่อช่วยหายใจ ซึ่งเป็นขั้นตอนสุดท้ายของวางแผนในการหย่าเครื่องช่วยหายใจและพบว่า มีอัตราที่ใกล้เคียงกัน

ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ

จากการทบทวนวรรณกรรมพบว่า มีงานวิจัยจำนวนมากที่ศึกษาปัจจัยทำนายความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจและการถอดท่อช่วยหายใจ ดังนี้

1. Rapid Shallow Breathing Index (RSBI = f/V_T) RSBI

เป็นวิธีการประเมินโดยใช้อัตราส่วนอัตราการหายใจต่อ Tidal volume ในขณะที่ผู้ป่วยหายใจเอง ถ้าค่านี้ต่ำบ่งชี้ว่า มีโอกาสประสบความสำเร็จในการถอดท่อช่วยหายใจมาก

จากการศึกษาของ Yang และ Tobin (1991) พบว่าเป็นข้อบ่งชี้ความสำเร็จและความล้มเหลวในการหย่าเครื่องช่วยหายใจที่ดี และตัวบ่งชี้นี้ได้มีการนำมาใช้ในการปฏิบัติงานอย่างแพร่หลาย และได้มีการศึกษาในงานวิจัย ซึ่งได้ผลสำเร็จที่แตกต่างกัน และในไม่นานมานี้ได้มีการศึกษาตัวชี้วัดนี้อีกครั้งในการทบทวนงานวิจัยอย่างเป็นระบบ จำนวน 14 งานของ Tobin และ Jubran (2006) พบว่า การนำปัจจัยนี้มาใช้ในการทำนายผลของการหย่าเครื่องช่วยหายใจนั้นพบว่า มีความไวสูงแต่มีความจำเพาะต่ำ ดังนั้นควรนำมาใช้ตั้งแต่ช่วงสุดท้ายของการใช้เครื่องช่วยหายใจเพื่อเป็นการระบุให้แน่ชัดว่า ผู้ป่วยสามารถหายใจได้เอง

2. Compliance, Resistance, Oxygenation, Pressure Index (CROP Index)

เป็นดัชนีที่รวมการตรวจการทำงานของระบบหายใจหลายตัวเข้าด้วยกัน เพื่อเพิ่มความแม่นยำในการประเมิน ประกอบด้วย ความยืดหยุ่นของระบบหายใจ (Dynamic compliance; C_{dyn}), อัตราการหายใจ (RR) และการแลกเปลี่ยนก๊าซที่ปอด โดยใช้อัตราส่วนของแรงดันออกซิเจนในเลือดแดงต่อแรงดันออกซิเจนในถุงลม (PaO₂/PAO₂) และ Maximal peak inspiratory pressure (MIP) และคำนวณจากสมการ $C_{dyn} \times MIP \times (PaO_2/PAO_2)/RR$ ถ้าค่านี้สูงบ่งชี้ว่า มีโอกาสประสบความสำเร็จในการถอดท่อช่วยหายใจสูง

Baumeiater และคณะ (1997) ศึกษาปัจจัยทำนายความสำเร็จของการถอดท่อช่วยหายใจในเด็กพบว่า CROP index ที่น้อยกว่า 0.1 ทำให้ประสบความสำเร็จในการถอดท่อช่วยหายใจทุกราย และในการศึกษานี้ CROP index มีความแม่นยำมากกว่า RSBI ในการทำนายความสำเร็จในการถอดท่อช่วยหายใจ นอกจากนี้ Thiagarajan และคณะ (1999) ศึกษาปัจจัยทำนายความสำเร็จในการถอดท่อช่วยหายใจในเด็กอายุ 2.2 ± 3 ปี พบว่า อัตราการหายใจที่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 45 ครั้งต่อนาที ปริมาตรของอากาศในการหายใจเข้ามากกว่าหรือเท่ากับ 5.5 มิลลิลิตรต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม RSBI น้อยกว่าหรือเท่ากับ 8 ครั้งต่อนาทีต่อมิลลิลิตรต่อกิโลกรัม และ CROP index ≥ 0.15 มิลลิลิตรต่อกิโลกรัมต่อนาที เป็นปัจจัยทำนายความสำเร็จในการถอดท่อช่วยหายใจ แต่ไม่แม่นยำนักสำหรับการทำนายความล้มเหลวในการถอดท่อช่วยหายใจ ส่วนข้อด้อยของ CROP index คือ ต้องใช้เวลานานในการประเมินตัวแปรหลายตัว เมื่อเทียบกับการทดสอบ RSBI ซึ่งทำได้ง่ายกว่า และได้ข้อมูลที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้มากกว่า

3. Volumetric capnography

คือ อัตราส่วนระหว่าง Dead space (Total physiologic dead space; VD) ต่อ Tidal volume (VT) ตัวแปรนี้ใช้ประกอบการวินิจฉัย Pulmonary thromboembolism ประเมินความรุนแรงและการดำเนินโรคของ Acute respiratory distress syndrome และโรคระบบหายใจอื่น ๆ ในผู้ใหญ่และเด็ก

Hubble และคณะ (2000) นำตัวแปรนี้มาหาความพร้อมในการถอดท่อช่วยหายใจในเด็กอายุ 1 สัปดาห์ถึงอายุ 18 ปี อายุเฉลี่ย 43 ± 63 เดือน จำนวน 45 คน พบว่า VD/VT ระหว่างกลุ่มที่ถอดท่อช่วยหายใจสำเร็จและกลุ่มที่ถอดท่อช่วยหายใจล้มเหลวแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=0.0001$) และค่า VD/VT ที่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 0.50 นั้นสามารถทำนายความสำเร็จในการถอดท่อช่วยหายใจได้ดี ซึ่งมีความไว ร้อยละ 75 และความจำเพาะร้อยละ 92 ในขณะที่ VD/VT มากกว่า 0.65 สามารถทำนายความล้มเหลวในการถอดท่อช่วยหายใจได้

Bousso และคณะ (2006) ศึกษาความแม่นยำของค่า VD/VT ในการทำนายความสำเร็จในการถอดท่อช่วยหายใจในผู้ป่วยอายุ 1 วัน-15 ปี ที่ใส่เครื่องช่วยหายใจตั้งแต่ 8 ชั่วโมงขึ้นไป จำนวน 250 คน ได้ผลตรงข้ามกับการศึกษาของ Hubble คือ ค่า VD/VT มีความแม่นยำไม่มากในการประเมินผลการถอดท่อหายใจ เนื่องจากค่า VD/VT ของกลุ่มที่ถอดท่อช่วยหายใจสำเร็จ และกลุ่มที่ถอดท่อช่วยหายใจไม่สำเร็จเท่ากับ 0.62 และ 0.65 ตามลำดับ สาเหตุที่ทำให้ผลการศึกษาที่ได้แตกต่างกัน อาจเนื่องมาจากมีการศึกษาในเด็กเล็ก ซึ่งมีขนาดทางเดินหายใจที่แคบกว่า ประสิทธิภาพการไอขับเสมหะที่ด้อยกว่า และส่วนใหญ่เป็นผู้ป่วยที่มีการบาดเจ็บที่ปอด (Lung injury) แต่ในขณะที่การศึกษาของ Hubble และคณะ (2000) พบว่า ร้อยละ 50 ของผู้ป่วยเด็กเป็นผู้ป่วยหลังผ่าตัดหัวใจและหลอดเลือด ดังนั้นจึงไม่สามารถสรุปได้ว่า ค่า VD/VT เป็นตัวทำนายที่เหมาะสมสำหรับประเมินความพร้อมในการถอดท่อช่วยหายใจ

4. Weaning index

Weaning index (WI) คือ ค่าของผลคูณระหว่าง Rapid Shallow Breathing index (RSBI), Elastance index (EI) และ Minute Ventilation index (VDI) ซึ่ง RSBI คำนวณจากอัตราส่วนระหว่างอัตราการหายใจต่อ Tidal volume ในขณะที่ผู้ป่วยหายใจเอง ค่า EI คำนวณจากอัตราส่วนระหว่างค่าแรงดันอากาศจากเครื่องช่วยหายใจในขณะที่ใช้ Tidal volume เท่ากับ 8 ml ต่อน้ำหนักตัวของผู้ป่วย 1 กิโลกรัม (Peak pressure) ต่อค่าความดันสูงสุดในการหายใจเข้าของกล้ามเนื้อหายใจ (Negative inspiratory force; NIF) และค่า VDI คำนวณได้จากอัตราส่วนระหว่าง Tidal volume ต่ออัตราการหายใจในขณะที่ผู้ป่วยพัก โดยที่ WI นี้เป็นค่าที่บ่งบอกคุณสมบัติการยืดหยุ่นของปอด

ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อช่วยหายใจและความต้องการการช่วยหายใจ ซึ่งเป็นดัชนีที่เกิดจากการวัดแบบแผนการหายใจโดยตรง ซึ่งค่า WI ที่ได้จากผลคูณของดัชนีทั้ง 3 ตัวนี้ ถ้ามีค่าไม่เกิน 100 จะบ่งชี้ว่า ผู้ป่วยมีโอกาสประสบความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจมาก

Huaranga, Wang, Haro และ Leyva (2012) ศึกษาความแม่นยำในการทำนายความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจด้วย Weaning index (WI) ในผู้ป่วยผู้ใหญ่ที่ใส่เครื่องช่วยหายใจแบบ Volume cycle จำนวน 59 ราย มีระยะเวลาเฉลี่ยของการใส่เครื่องช่วยหายใจนาน 5.6 วัน และภาวะหรือโรคที่เป็นสาเหตุของการใส่เครื่องช่วยหายใจส่วนใหญ่ คือ ภาวะการหายใจล้มเหลวเฉียบพลันที่มีการบาดเจ็บของปอด และมีสาเหตุหลักจากการติดเชื้อในกระแสโลหิต (Sepsis-induced acute lung injury) 17 ราย และสาเหตุรองเกิดจากปอดอักเสบจำนวน 13 ราย โดยมีเกณฑ์ในการคัดเข้า (Inclusion criteria) คือ มีระดับการรู้สึกตัวปกติ ได้รับการปรับเครื่องช่วยหายใจให้มีความเข้มข้นของออกซิเจน (Fraction of oxygen present in inspired gas; FiO_2) ในระดับ $\leq 50\%$ และได้รับการปรับเครื่องช่วยหายใจให้มีความดันบวกในช่วงสุดท้ายของการหายใจออก (Positive end expiratory pressure; PEEP) ≤ 5 cmH₂O โดยมีขั้นตอนในการปรับ Mode และลดการช่วยหายใจลงเรื่อยๆ และทำการบันทึกค่า RSBI, EI และ VDI ก่อนถอดเครื่องช่วยหายใจและท่อช่วยหายใจ ผลการศึกษาพบว่า ในกลุ่มตัวอย่าง 41 ราย ที่มีความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ และในจำนวนนี้มี 40 ราย ที่มีค่า WI ไม่เกิน 100 แสดงให้เห็นว่า WI เป็นค่าที่สามารถทำนายความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจที่มีค่าความไวร้อยละ 97 มากกว่าการศึกษาที่ผ่านมา (Yang & Tobin, 1991; Lee et al., 1994; Epstein, 1995; Leitch et al., 1996; Chatila et al., 1996; Sassoone & Mahutte, 1993) จากการศึกษาครั้งนี้ สรุปได้ว่า WI เป็นตัวทำนายความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจในผู้ป่วยผู้ใหญ่ได้แม่นยำที่สุดในขณะนี้

จากการทบทวนวรรณกรรมข้างต้น จะเห็นได้ว่า มีการวิจัยเกี่ยวกับการปัจจัยทำนายความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจในผู้ป่วยเด็ก (Thiagarajan et al., 1999; Tobin & Jubran, 2006) แต่ยังพบว่า มีความยุ่งยากในการนำมาใช้ เนื่องจากต้องนำน้ำหนักและอัตราการหายใจ ซึ่งแตกต่างกันในแต่ละกลุ่มอายุและการชั่งน้ำหนักที่อาจไม่มีความเที่ยงตรง ทำให้ผลการคำนวณค่าทางกลศาสตร์ระบบหายใจของผู้ป่วยอาจมีความผิดพลาดได้ รวมทั้งยังไม่เครื่องมือที่เป็นมาตรฐานในการประเมินความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจในผู้ป่วยเด็ก จึงควรมีการศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ เพื่อนำมาพัฒนาเป็นเครื่องมือในการประเมินความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจที่ใช้ในงานประจำของพยาบาล และเป็นข้อมูลที่แพทย์จะใช้ประกอบการตัดสินใจวางแผนในการหย่าเครื่องช่วยหายใจต่อไป ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาปัจจัยที่อาจพบว่า มีความสัมพันธ์กับความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจในผู้ป่วยเด็กดังนี้

อายุของผู้ป่วยเด็ก

ปัจจัยด้านอายุเกี่ยวข้องกับความสำเร็จในการหยาเครื่องช่วยหายใจ เนื่องจากผนังทรวงอกของเด็กเล็กมี Compliance สูงกว่าในผู้ใหญ่ถึงสองเท่า และจากโครงสร้างของทรวงอกยังไม่แข็งแรง ดังนั้นแรงดันในช่องอกที่เป็นลบจะทำให้ผนังทรวงอกยุบตัวลงได้ง่าย และมีการขยายตัวได้น้อยกว่าในเด็กโตหรือในผู้ใหญ่ (Priestley, 2010) ซึ่งทำให้ขณะใส่เครื่องช่วยหายใจต้องมีการเพิ่มความดัน เพื่อให้ผู้ป่วยเด็กได้รับ Tidal volume ที่เพียงพอ จึงเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดความเสี่ยงต่อการอ่อนล้าของกล้ามเนื้อกระบังลม (Edmunds et al., 2002; Farias et al., 1998) การศึกษาของ Fontela และคณะ (2005) พบว่า ผู้ป่วยเด็กอายุระหว่าง 1-3 เดือน มีความเสี่ยงที่จะเกิดความล้มเหลวในการถอดท่อช่วยหายใจมากกว่าเด็กในกลุ่มอายุอื่น ๆ 5.68 เท่า (OR=5.68; CI 1.58-20.42) นอกจากนั้น การศึกษาของ Kurachek และคณะ (2003) พบว่า ผู้ป่วยอายุน้อยกว่าหรือเท่ากับ 24 เดือน มีความเสี่ยงในการถอดท่อช่วยหายใจล้มเหลวมากกว่าเด็กกลุ่มอายุอื่น ๆ 1.6 เท่า (OR=1.6; CI 1.3-2.3) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .036$) สอดคล้องกับ Edmunds และคณะ (2002) พบว่า ผู้ป่วยที่ถอดท่อช่วยหายใจล้มเหลวมีอายุน้อยกว่าผู้ป่วยที่ประสบความสำเร็จในการถอดท่อช่วยหายใจ (26.2 ± 43.9 เดือน; Median, 8 เดือน vs 51.1 ± 60.6 เดือน; Median, 20.9 เดือน) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .0273$)

ระยะเวลาในการใส่ท่อช่วยหายใจ

ระยะเวลาในการใส่ท่อช่วยหายใจ มีความสัมพันธ์กับความสำเร็จในการหยาเครื่องช่วยหายใจโดยพบว่า การใส่เครื่องช่วยหายใจอาจมีผลกระทบต่อการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อกระบังลม จากการศึกษาของ Levine และคณะ (2008) และ Shanely และคณะ (2002) พบว่า การใส่เครื่องช่วยหายใจนานมากกว่า 18 ชั่วโมง ทำให้เกิดการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อกระบังลมเสียหายที่จากการเพิ่มอัตราการเผาผลาญโปรตีนในร่างกายมากขึ้น มีผลทำให้ความเข้มข้นของโปรตีนที่ใช้สร้างกล้ามเนื้อลดลง (Levine et al., 2008; Shanely et al., 2002) สอดคล้องกับ Ferguson และคณะ (2011) ที่ศึกษาในผู้ป่วยเด็กอายุน้อยกว่า 19 ปี จำนวน 755 คน พบว่า ผู้ป่วยที่ใส่ท่อช่วยหายใจนานมากกว่า 48 ชั่วโมง มีความเสี่ยงที่จะเกิดความล้มเหลวในการถอดท่อช่วยหายใจมากกว่าผู้ป่วยกลุ่มอื่น ๆ 3.1 เท่า (OR=3.1; CI 1.8-5.6) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .001$) นอกจากนั้น Fontela และคณะ (2005) ที่พบว่า ผู้ป่วยที่ใส่ท่อช่วยหายใจตั้งแต่ 15 วันขึ้นไปมีความเสี่ยงต่อความล้มเหลวในการถอดท่อช่วยหายใจมากกว่าผู้ป่วยกลุ่มที่ใส่ท่อช่วยหายใจในเวลาน้อยกว่า 6.36 เท่า (OR=6.36; CI 1.32-30.61) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$) นอกจากนั้นยังมีการศึกษาของ Kurachek และคณะ (2003) พบว่า ผู้ป่วยที่มีความล้มเหลวในการถอดท่อช่วยหายใจมีระยะเวลาในการใส่ท่อ

ช่วยหายใจนานมากกว่าผู้ป่วยที่มีความสำเร็จในการถอดท่อช่วยหายใจ (17.5 วัน $SD \pm 15.6$ vs 7.6 วัน ± 11.1) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .001$)

การวินิจฉัยโรค

ความผิดปกติของระบบหายใจ และระบบประสาทมีความสัมพันธ์กับความล้มเหลวในการถอดท่อช่วยหายใจมากเป็น 2 เท่าของผู้ป่วยโรคอื่น ๆ (Kurachek et al., 2003) พบในผู้ป่วยเด็กที่มีการวินิจฉัยโรค ดังนี้

ปอดอักเสบ (Pneumonia) เป็นโรคที่มีความสัมพันธ์กับการเกิดความล้มเหลวในการถอดท่อช่วยหายใจ โดยการติดเชื้อปอดอักเสบทำให้มีภาวะถุงลมบวม น้ำจากการอักเสบ ทำให้ต้องเพิ่มแรงดันบวกต้านความยืดหยุ่น (Compliance) ของเนื้อเยื่อปอดที่สูงและการหดตัวกลับ (Elastic recoil) ที่ต่ำทำให้ต้องใช้แรงดันสูงขึ้น ในการที่จะเพิ่มปริมาณอากาศในการหายใจแต่ละครั้งให้เพียงพอ นอกจากนั้นความผิดปกติเดิมจากการคั่งของน้ำในถุงลมยังทำให้เกิดปอดแฟบ และปอดแตกได้ง่ายจากได้รับแรงดันบวกที่มากเกินไป และการมีลมบางส่วนที่ยังค้างในถุงลม (Edmunds et al., 2001) รวมทั้งการใส่ท่อช่วยหายใจยังเป็นสาเหตุส่งเสริมทำให้เกิดการติดเชื้อในทางเดินหายใจเพิ่มมากขึ้น จากการกระตุ้นการหลั่ง Mucus membrane ประกอบกับการที่ชนกัวกในทางเดินหายใจถูกทำลาย มีผลทำให้เกิดการติดเชื้อเพิ่มได้มากขึ้น จากการศึกษาของ Kurachek และคณะ (2003) พบว่า ผู้ป่วยที่มีความผิดปกติของเนื้อปอดมีอัตราความล้มเหลวในการหย่าเครื่องช่วยหายใจร้อยละ 27.2 สอดคล้องกับการศึกษาของ Ferguson และคณะ (2011) พบว่า ร้อยละ 54 ของผู้ป่วยที่มีความล้มเหลวในการหย่าเครื่องช่วยหายใจเป็นผู้ป่วยที่มีความผิดปกติของระบบหายใจส่วนล่าง

ภาวะทางเดินหายใจส่วนบนอุดตัน (Upper airway obstruction) เป็นภาวะที่มีความสัมพันธ์กับความล้มเหลวในการถอดท่อช่วยหายใจ เนื่องจากการใส่ท่อช่วยหายใจ ซึ่งเป็นสิ่งแปลกปลอม รวมทั้งในบริเวณทางเดินหายใจส่วนต้น โดยเฉพาะในผู้ป่วยเด็กนั้นมีความไวต่อกระตุ้นให้เกิดการอักเสบ, บวม และการหลั่งสารคัดหลั่งมากขึ้น ส่งผลให้เกิดการอุดตันได้ง่าย หลังจากการถอดท่อช่วยหายใจ การศึกษาของ Ferguson และคณะ (2011) พบว่า ผู้ป่วยที่มีความผิดปกติของทางเดินหายใจส่วนบนมีอัตราความล้มเหลวในการหย่าเครื่องช่วยหายใจร้อยละ 9 ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Gustafson และคณะ (2000) พบว่า ผู้ป่วยที่มีความผิดปกติของทางเดินหายใจส่วนบนที่มีภาวะ Single-stage laryngotracheal reconstruction มีอัตราความล้มเหลวในการหย่าเครื่องช่วยหายใจร้อยละ 29 และได้รับการเจาะคอร้อยละ 15 ซึ่งมีสาเหตุจากการใส่ท่อช่วยหายใจที่มีผลทำให้เกิดจากความผิดปกติของทางเดินหายใจส่วนบนมากขึ้น และยังเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดการอักเสบของหลอดลมทั้งแบบชั่วคราวและถาวร (Edmunds et al., 2001; Epstein, Nevins

& Chung, 2000) โดยเฉพาะถ้ามีการใส่ในระยะเวลาตั้งแต่ 10 วันขึ้นไป ซึ่งพบว่า มีความสัมพันธ์กับความล้มเหลวในการถอดท่อช่วยหายใจร้อยละ 17.5

ภาวะกล้ามเนื้อหายใจอ่อนแรง (Respiratory muscle weakness) เป็นภาวะที่เกิดความผิดปกติของระบบประสาทที่เกิดจากการมีสร้างภูมิคุ้มกันต้านไปทำลายการเชื่อมต่อของระบบประสาท หรือความผิดปกติของพันธุกรรม เช่น Myasthenia Gravis หรือการอักเสบติดเชื้อของระบบประสาทส่วนกลาง เช่น สมองอักเสบ หรือเชื้อหุ้มสมองอักเสบ ภาวะเหล่านี้ทำให้เกิดการบกพร่องของระบบประสาทที่ควบคุมกลไกการกลืน, การไอ และการหายใจไม่มีประสิทธิภาพ จากการทำหน้าที่ของกล้ามเนื้อหลอดลมอ่อนแรง ซึ่งมีความสัมพันธ์กับการถอดท่อช่วยหายใจล้มเหลว จากการศึกษาของ Kurachek และคณะ (2003) พบว่า ผู้ป่วยที่เป็นโรคและความผิดปกติของระบบประสาทมีความล้มเหลวในการหย่าเครื่องช่วยหายใจร้อยละ 10.8 จากการศึกษาถึงสาเหตุของความล้มเหลวในการหย่าเครื่องช่วยหายใจพบว่า เกิดจากมีการอ่อนแรงของกล้ามเนื้อหายใจร้อยละ 13 และเกิดจากปัญหาของระบบประสาทร้อยละ 9.5 นอกจากนี้ยังพบว่า สาเหตุของการหย่าเครื่องช่วยหายใจล้มเหลวจากการเกิดการอุดตันของทางเดินหายใจส่วนบนร้อยละ 37.3 เป็นผู้ป่วยที่เป็นโรคของระบบประสาท (Harel et al., 1997)

ภาวะสมองพิการ (Cerebral palsy) เป็นกลุ่มอาการของผู้ป่วยเด็กที่มีความพิการอย่างถาวรของสมองเป็นภาวะที่มีความสัมพันธ์กับการถอดท่อช่วยหายใจล้มเหลว เนื่องจากความพิการนี้จะคงที่และไม่ลุกลามต่อไป ซึ่งมีผลต่อการทำงานประสานกันของกล้ามเนื้อบกร่องมักจะมีการอ่อนแรงของกล้ามเนื้อหลอดลมทำให้แรงในการไอน้อยลง จึงทำให้การขับเสมหะออกจากทางเดินหายใจไม่มีประสิทธิภาพ (Johnstone, 2011) ส่วนกลุ่มผู้ป่วยที่มีโรคและความผิดปกติของระบบประสาทมีความล้มเหลวในการหย่าเครื่องช่วยหายใจร้อยละ 10.8 จากการศึกษาสาเหตุของความล้มเหลวในการหย่าเครื่องช่วยหายใจพบว่า เกิดจากปัญหาของระบบประสาทร้อยละ 9.5 นอกจากนี้ยังพบว่า สาเหตุของการหย่าเครื่องช่วยหายใจล้มเหลวเกิดจากการอุดตันของทางเดินหายใจส่วนบนร้อยละ 37.3 (Harel et al., 1997) ซึ่งพบว่า สาเหตุของการอุดตันของทางเดินหายใจส่วนบนมีความสัมพันธ์กับความบกพร่องของระบบประสาทมากกว่าการบวมอักเสบของทางเดินหายใจส่วนบน โดยพบมากกว่าผู้ป่วยกลุ่มโรคอื่นถึง 2 เท่า และพบว่า ผู้ป่วยที่มีความผิดปกติของระบบประสาทมีอัตราเสี่ยงต่อความล้มเหลวในการหย่าเครื่องช่วยหายใจร้อยละ 9.5 เช่น ในกลุ่มผู้ป่วยที่เป็น Static encephalopathy หรือ Progress encephalopathy เป็นความผิดปกติทางระบบประสาท ที่เข้าได้กับกลุ่มโรคในกลุ่มสมองพิการ (Cerebral Palsy)

ความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ

Burns และคณะ (1998) ได้ให้ความหมายของความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจว่า หมายถึง ภาวะของร่างกายผู้ป่วยซึ่งเคยมีการหายใจล้มเหลวมีสภาพร่างกายที่ดีขึ้น การทำหน้าที่ของระบบหายใจ ระบบหลอดเลือดและการไหลเวียนระบบประสาท รวมทั้งสมดุลของความเป็นกรดด่างของร่างกายกลับมาทำหน้าที่เป็นปกติ ภายหลังจากได้รับการรักษาด้วยการใส่เครื่องช่วยหายใจ และรักษาสาเหตุของการหายใจล้มเหลวให้ทุเลาหรือหมดไป

El-Khatib และคณะ (2008) ได้ให้ความหมายของความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจไว้ว่า เป็นอาการที่แสดงว่า ผู้ป่วยมีความพร้อมในการหายใจเองที่เกิดจากการแก้ไขอาการหายใจล้มเหลว และ/หรือสาเหตุที่ทำให้ต้องใส่เครื่องช่วยหายใจได้รับการแก้ไขให้ดีขึ้น ซึ่งสามารถประเมินได้จากผลการตรวจสอบสัญญาณชีพ รวมทั้งอาการและอาการแสดงทางคลินิก

Epstein และคณะ (2010) ได้ให้ความหมายของความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจไว้ว่า เป็นอาการและอาการแสดงที่บ่งชี้ว่า ผู้ป่วยมีความพร้อมที่จะหย่าเครื่องช่วยหายใจหรือไม่ โดยเป็นขั้นตอนแรกของกระบวนการหย่าเครื่องช่วยหายใจ ซึ่งแพทย์ผู้รักษามองว่าได้นำผลการทดสอบความสามารถของร่างกายทางกายภาพมาใช้ในการพยากรณ์ความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ นอกเหนือจากการพิจารณาอาการทางคลินิกอย่างเดียว

สรุป ความหมายของความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ หมายถึง การที่ผู้ป่วยที่ใส่เครื่องช่วยหายใจมีภาวะสมดุลในร่างกายที่ทำให้สามารถหายใจเองได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพราะมีการระบายอากาศที่ดีและการแลกเปลี่ยนก๊าซที่เพียงพอ

การประเมินความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจในผู้ใหญ่

จากการทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวกับการใส่เครื่องช่วยหายใจในผู้ใหญ่พบว่า Burns และคณะ (2010) ศึกษาถึงโอกาสของการเกิดความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจจากการใช้แบบประเมินความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ (Burns Wean Assessment Program) ในผู้ป่วยแผนกอายุรกรรมและศัลยกรรมที่ใส่เครื่องช่วยหายใจตั้งแต่ 72 ชั่วโมงขึ้นไป จำนวน 1,889 ราย พบว่าผู้ป่วยที่มีคะแนนการประเมินความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจมากกว่าร้อยละ 50 มีโอกาสที่จะมีความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ 1.17 เท่าของผู้ป่วยที่มีคะแนนการประเมินความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจน้อยกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 50 (OR=1.17; CI 1.091-1.123) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = .001$) และเป็นปัจจัยที่สามารถทำนายความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจได้อย่างแม่นยำ ซึ่งมีจุดตัด (Cut point) ของคะแนนที่ผ่านการประเมินความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจตั้งแต่ร้อยละ 50 ขึ้นไป โดย Burns Wean Assessment Program ที่ใช้เป็นเครื่องมือ

ในการประเมินความพร้อมในการหยาเครื่องช่วยหายใจ ดังกล่าวนั้นมี 6 ด้าน รวมทั้งหมด 26 ข้อ ดังนี้

1. ด้านการประเมินอาการทั่วไป

- 1.1 ภาวะการทำงานของหัวใจและการไหลเวียนปกติ
- 1.2 ไม่มีภาวะของการเพิ่มขึ้น หรือลดลงของเมตาโบลิซึมของร่างกาย เช่น อาการชักเกร็ง อุณหภูมิร่างกายสูงขึ้น ภาวะติดเชื้อในร่างกาย ภาวะการติดเชื้อในกระแสเลือด ภาวะ Hyperthyroidism หรือ Hypothyroidism
- 1.3 Hematocrit มากกว่า 25%
- 1.4 มีความสมดุลของสารน้ำในร่างกาย
- 1.5 มีความสมดุลของภาวะโภชนาการ
- 1.6 มีความสมดุลของอิเล็กโทรไลต์ (Electrolyte) ในร่างกาย
- 1.7 สามารถควบคุมความเจ็บปวดได้ (จากการประเมินอาการแสดง)
- 1.8 ได้รับการพักผ่อนอย่างเพียงพอ (จากการประเมินอาการแสดง)
- 1.9 ระดับความวิตกกังวลอยู่ในระดับที่ยอมรับได้
- 1.10 ไม่มีปัญหาเกี่ยวกับการดูดซึมอาหาร
- 1.11 มีแรงและกำลังสำรองเพียงพอ
- 1.12 ผลการถ่ายภาพรังสีทรวงอกมีพยาธิสภาพดีขึ้น

2. ด้านการประเมินระบบหายใจ

- 2.1 อัตราการหายใจและลักษณะการหายใจปกติ
- 2.2 ไม่พบเสียงหายใจที่ผิดปกติ
- 2.3 เสมหะไม่เหนียวและมีจำนวนน้อย
- 2.4 ไม่มีความผิดปกติหรือเป็นโรคเกี่ยวกับระบบประสาททกล้ามเนื้อ
- 2.5 ท้องไม่อืดหรือไม่อ้วนผิดปกติหรือไม่มีอาการท้องบวม
- 2.6 ขนาดของท่อช่วยหายใจที่ใส่น้อยกว่า 7.5

3. ด้านความสามารถในการกำจัดเสมหะ

- 3.1 มีกลไกการไอและกลไกการกลืนที่สามารถกำจัดเสมหะได้มี

ประสิทธิภาพ

4. ด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ

- 4.1 ความดันลบสูงสุดของการหายใจเข้า (Negative inspiratory pressure)

≤ 20 เซนติเมตรน้ำ

4.2 ความดันบวกสูงสุดของการหายใจออก (Positive expiratory pressure) ≥ 30 เซนติเมตรน้ำ

5. ด้านกำลังสำรอง

5.1 ปริมาณอากาศในการหายใจเข้าและออกปกติ แต่ละครั้ง (Spontaneous tidal volume) > 5 มิลลิเมตรต่อกิโลกรัม

5.2 ปริมาณอากาศมากที่สุดที่คนสามารถหายใจออกได้หลังจากการหายใจเข้าเต็มที่ (Vital capacity) $> 10-15$ มิลลิเมตรต่อกิโลกรัม

6. ด้านผลการวิเคราะห์ก๊าซในเลือด

6.1 ค่า pH 7.30-7.45

6.2 PaCO_2 เท่ากับ 40 มิลลิเมตรปรอทหรืออยู่ในระดับปกติขณะได้รับปริมาณอากาศในการหายใจใน 1 นาที (Minute ventilator) < 10 ลิตรต่อนาที

6.3 $\text{PaO}_2 > 60$ มิลลิเมตรปรอท ขณะที่ได้รับความเข้มข้นของออกซิเจน $< 40\%$

จากการทบทวนวรรณกรรมที่ผ่านมา พบว่า ยังไม่มีเครื่องมือที่เป็นมาตรฐานในการประเมินความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจในผู้ป่วยเด็ก ถึงแม้ว่า ปัจจัยที่มีผลต่อการหย่าเครื่องช่วยหายใจในผู้ป่วยเด็กจะแตกต่างจากในผู้ใหญ่ เช่น ระบบหายใจของเด็กยังมีการเจริญเติบโตและพัฒนาการอยู่ตลอดเวลา ค่าปกติของ Respiratory mechanics และ Gas exchange function ของระบบหายใจ จะแตกต่างกันไปตามอายุของผู้ป่วย และโรคที่เป็นสาเหตุของภาวะหายใจล้มเหลวในเด็กมีหลากหลายและไม่เหมือนในผู้ใหญ่ (Schindler, 2005) อย่างไรก็ตามการประเมินโครงสร้างพื้นฐานและหน้าที่หลักในการทำงานของปอดในเด็กและผู้ใหญ่อาจไม่แตกต่างกัน โดยมีหลักในการประเมินความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจและอาการที่บ่งชี้ว่าความสามารถในการหายใจได้เองภายหลังถอดเครื่องช่วยหายใจ คือ การแลกเปลี่ยนก๊าซ (Gas exchange) การขับออกไซด์และนำออกซิเจนไปเลี้ยงส่วนต่างๆ ของร่างกาย โดยทำงานร่วมกับระบบประสาทส่วนกลาง การทำงานของกระบังลมและการทำงานของกล้ามเนื้อหายใจ โดยการกระตุ้นผ่านที่รับรู้ความรู้สึกส่วนกลางหรือส่วนปลาย (Bekos & Marini, 2007) ซึ่งประเมินได้จากอาการทางคลินิก ได้แก่ โรคหรือภาวะที่เป็นสาเหตุของการใช้เครื่องช่วยหายใจได้รับการรักษาจนดีขึ้นแล้ว ผู้ป่วยมี Adequate gas exchange กล่าวคือ ค่า $\text{SpO}_2 > 90\%$ ในขณะที่ได้รับหรือมีค่า $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 > 200$ ในขณะที่ใช้ $\text{PEEP} \leq 5 \text{ cmH}_2\text{O}$ ไม่มีใช้ ระดับ Hemoglobin อยู่ในเกณฑ์ปกติ การทำงานของระบบประสาทและกล้ามเนื้อดีเพียงพอ การทำงานของระบบไหลเวียนโลหิตปกติ ภาวะผิดปกติทาง Metabolic และ Electrolyte และผู้ป่วยนอนหลับเพียงพอ (Stroetz & Hubmayr, 1995) ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยจึงได้นำจุดตัด (Cut point) ของการใช้แบบประเมิน Burns Wean

Assessment Program ที่ศึกษาในผู้ใหญ่ของ Burn และคณะ (2010) มาเป็นเกณฑ์ในการประเมินความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจในผู้ป่วยเด็ก

การประเมินความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจในเด็ก

จากการทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวกับการใส่เครื่องช่วยหายใจ พบว่า ไม่มีการศึกษาเกี่ยวกับการประเมินความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจในผู้ป่วยเด็ก แต่มีการศึกษาที่ใกล้เคียงจำนวนทั้งหมด 8 การศึกษา และส่วนใหญ่ได้รับการประเมินความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ โดยแพทย์ผู้รักษาที่พิจารณาจากข้อมูลการตรวจร่างกาย อาการทางคลินิก ผลการวิเคราะห์ค่าแก๊สในเลือด ผลการถ่ายภาพรังสีทรวงอกอย่างต่อเนื่องและระดับการปรับลดเครื่องช่วยหายใจ (Baisch et al., 2005; Chavez et al., 2006) โดยมีรายละเอียด ดังนี้

1. การศึกษาที่นำการประเมินความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจมาเป็นเกณฑ์คัดเข้า (Inclusion criteria) มีทั้งหมด 4 การศึกษา ดังนี้

1.1 ปวีณา วิจัยษ์ประเสริฐ, พนิดา ศรีสันต์ และ ประวิทย์ เจตนชัย (2552) ศึกษาการทดสอบการหายใจด้วยตนเอง และดัชนีในการทำนายความสำเร็จในการถอดท่อช่วยหายใจ ในผู้ป่วยเด็กอายุ 1 เดือน-15 ปี จำนวน 70 คน พบว่า มีผู้ป่วยเด็กที่ผ่านการทดสอบการหายใจด้วยตนเองจำนวน 60 คน คิดเป็นร้อยละ 86 ของผู้ป่วยที่เข้าร่วมการศึกษาทั้งหมด มีอัตราความล้มเหลวในการถอดท่อช่วยหายใจร้อยละ 7 และผลการทดสอบการหายใจเองผ่าน Mode continuous positive airway pressure (CPAP) ในเวลานานมากกว่า 15 นาที และค่า Spontaneous tidal volume เท่ากับ 6 มิลลิลิตรต่อกิโลกรัม สามารถใช้ทำนายความสำเร็จในการถอดท่อช่วยหายใจในผู้ป่วยเด็กได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = .014$) โดยมีเกณฑ์การประเมินความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจเป็นเกณฑ์คัดเข้าของการศึกษา ประกอบด้วย 7 ข้อ

1.2 Chavez และคณะ (2006) ศึกษาการทดสอบการหายใจเอง (Spontaneous breathing trail) โดยใช้ Flow-inflating bag ในการทำนายความสำเร็จในการถอดท่อช่วยหายใจผู้ป่วยเด็ก จำนวน 70 คน พบว่า ผู้ป่วยเด็กที่ผ่านประเมินการทดสอบการหายใจเอง (Spontaneous breathing trail) มีโอกาสที่จะมีความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจเป็น 12 เท่าของผู้ป่วยเด็กที่ไม่ผ่านการทดสอบการหายใจเอง (Spontaneous breathing trail) (95%, OR=12; CI 1.3, 53.7) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = .017$) โดยมีเกณฑ์ในการประเมินความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจเป็นเกณฑ์คัดกลุ่มตัวอย่างเข้าทำการศึกษา 11 ข้อ

1.3 Farias และคณะ (1998) ศึกษาปัจจัยทำนายความล้มเหลวในถอดท่อช่วยหายใจในผู้ป่วยเด็กจำนวน 84 คน พบว่า การทดสอบการหายใจเองไม่สามารถทำนายความ

ล้มเหลวในการถอดท่อช่วยหายใจในผู้ป่วยเด็กได้ โดยมีผู้ป่วยที่ทดสอบ Spontaneous breathing trial (SBT) ผ่านมีความสำเร็จในการถอดท่อช่วยหายใจร้อยละ 86 โดยมีเกณฑ์ในการประเมินความพร้อมเป็นเกณฑ์คัดกลุ่มตัวอย่างเข้าทำการศึกษา จำนวน 8 ชื่อ

1.4 Farias และคณะ (2002) ศึกษาการนำค่าที่วัดกลศาสตร์ระบบหายใจในการทำนายความล้มเหลวในการถอดท่อช่วยหายใจในผู้ป่วยเด็กจำนวน 480 คน ที่เข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยหนักทางอายุรกรรมและศัลยกรรมผลการศึกษา พบว่า มีอัตราความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ ร้อยละ 75 และพบว่า Tidal volume และ Frequency-to-tidal volume ratio index เป็นปัจจัยที่ไม่สามารถทำนายความล้มเหลวในการหย่าเครื่องช่วยหายใจได้ โดยมีเกณฑ์ในการประเมินความพร้อมเป็นเกณฑ์คัดกลุ่มตัวอย่างเข้าทำการศึกษา จำนวน 7 ชื่อ

2. การศึกษาที่นำการประเมินความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจมาเป็นส่วนหนึ่งของขั้นตอนการวิจัยมีทั้งหมด 4 การศึกษา ดังนี้

2.1 Fontela และคณะ (2005) ศึกษาปัจจัยเสี่ยงของการเกิดความล้มเหลวในการหย่าเครื่องช่วยหายใจในผู้ป่วยเด็กที่ใส่เครื่องช่วยหายใจนานมากกว่า 12 ชั่วโมง จำนวน 124 คนพบว่า มีปัจจัยที่เกี่ยวข้อง คือ อายุ 1-3 เดือน การใส่เครื่องช่วยหายใจนานมากกว่า 15 วัน ค่า Mean oxygenation index (OI) มากกว่า 5 ค่า Mean airway pressure ค่า Continuous positive airway pressure (CPAP) การได้รับยากลุ่ม Dopamine และ Dobutamine การได้รับยา Sedation ทางหลอดเลือดดำแบบต่อเนื่องนานมากกว่า 10 วัน การมีอัตราการหายใจเร็ว และมีลักษณะการหายใจแบบ Subcostal retraction ขณะให้ Inspired fraction of oxygen (FiO_2) > 0.4 หลังถอดท่อช่วยหายใจ โดยมีเกณฑ์ในการถอดท่อช่วยหายใจจำนวน 9 ชื่อ

2.2 Randolph และคณะ (2002) ศึกษาประสิทธิภาพของการใช้แนวปฏิบัติในการหย่าเครื่องช่วยหายใจระหว่าง Mode volume support กับ Mode pressure support กับ การหย่าเครื่องช่วยหายใจแบบเดิมในผู้ป่วยเด็ก 182 คน พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันของอัตราการความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจและระยะเวลาในการใส่ท่อช่วยหายใจ โดยมีการประเมินความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจจำนวน 10 ชื่อ

2.3 Ferguson และคณะ (2011) ศึกษาการทำนายความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจด้วยการทดสอบความพร้อมก่อนการถอดท่อช่วยหายใจ (Extubation readiness test; ERT) ในผู้ป่วยอายุ น้อยกว่า 19 ปี จำนวน 755 คน พบว่า การทดสอบความพร้อมในการถอดท่อช่วยหายใจ (Extubation readiness test; ERT) สามารถใช้ทำนายความล้มเหลวและความสำเร็จในการถอดท่อช่วยหายใจได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$) โดยมีการทดสอบความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจจำนวน 10 ชื่อ

2.4 Foronda และคณะ (2011) เปรียบเทียบระยะเวลาในการใส่ท่อช่วยหายใจระหว่างการหย่าเครื่องช่วยหายใจแบบทดสอบการหายใจเอง (Spontaneous breathing test) กับการหย่าเครื่องช่วยหายใจแบบเดิมในผู้ป่วยอายุ 28 วันถึง 15 ปี จำนวน 294 คน ที่ใส่เครื่องช่วยหายใจนานมากกว่า 24 ชั่วโมงขึ้นไป โดยมีการประเมินความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจจำนวน 10 ข้อ

เกณฑ์การประเมินความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจในผู้ป่วยเด็ก

จากการทบทวนวรรณกรรมที่ผ่านมาพบว่า เครื่องมือที่นำมาใช้ในการประเมินความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ ส่วนใหญ่มีการประเมินหลายด้านร่วมกัน อย่างไรก็ตามจากการศึกษาข้างต้นพบว่า การประเมินความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจที่ซ้ำกันหลายข้อ ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้นำเกณฑ์ที่มีความซ้ำกันมาพัฒนาเป็นแบบประเมินความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจในผู้ป่วยเด็กในการศึกษาครั้งนี้ และเพื่อให้การประเมินมีความชัดเจนมากขึ้น จึงได้นำเกณฑ์ปกติของการประเมินสัญญาณชีพ เช่น อัตราการหายใจ, อัตราการเต้นของหัวใจ และค่าความดัน Systolic blood pressure (SBP) รวมทั้งค่าปกติของการวิเคราะห์ผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ เช่น ค่าของ Electrolyte ภายในร่างกายในเด็กแต่ละอายุ จาก American Heart Association guidelines for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardio care โดยแบ่งการประเมินเป็น 5 ด้าน รวมทั้งหมด 16 ข้อ ดังนี้

1. ด้านภาวะเฉียบพลันที่เป็นสาเหตุการใส่เครื่องช่วยหายใจมี 3 ข้อ ได้แก่

1.1 ผลการถ่ายภาพรังสีทรวงอกมีพยาธิสภาพดีขึ้น (Farias et al., 1998; Randolph et al., 2002)

1.2 ไม่มีการปรับเพิ่มการช่วยหายใจผู้ป่วยในช่วง 24 ชั่วโมงที่ผ่านมา (ปวีณา วิจิษณ์ประเสริฐ และคณะ, 2009; Randolph et al., 2002) รายละเอียดเกี่ยวกับการปรับเพิ่มการช่วยหายใจ (Ventilator setting) ได้แก่ (Randolph et al., 2002)

1.2.1 อัตราการช่วยหายใจจากเครื่องช่วยหายใจ (Ventilatory support)

1.2.2 ความเข้มข้นของออกซิเจน (FiO₂)

1.2.3 ความดันบวกที่ตั้งในการช่วยหายใจ (Pressure support)

1.2.4 ความดันบวกในทางเดินหายใจที่เกิดจากการมีอากาศค้างอยู่ในปอดในช่วงสิ้นสุดการหายใจออกก่อนหายใจเข้า (Positive end expiratory pressure; PEEP)

1.2.5 ความดันในหลอดลมที่วัดได้สูงสุดในช่วงจังหวะการหายใจเข้า (Peak inspiratory pressure; PIP)

1.2.6 อัตราการไหลของอากาศที่เข้าสู่ปอด (Inspiratory flow rate)

1.3 มีการดูดเสมหะน้อยกว่า 5 ครั้งใน 8 ชั่วโมง (Cohen et al., 2006)

2. ด้านการแลกเปลี่ยนก๊าซมี 3 ข้อ ได้แก่

2.1 อัตราการหายใจปกติ (Chavez et al., 2006)

โดยใช้เกณฑ์จาก American Heart Association guidelines for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardio care ดังนี้ (Berg et al., 2010)

อายุ	อัตราการหายใจ (ครั้ง/นาที)
0-3 เดือน	35-55
3-6 เดือน	30-45
6-12 เดือน	25-40
1-3 ปี	20-30
3-6 ปี	20-25
6-12 ปี	14-22
>12 ปี	12-18

2.2 ค่า $SpO_2 \geq 95\%$ (ขณะที่ได้รับ $FiO_2 \leq 0.40$ และ $PEEP \leq 5$ cmH₂O) (Farias et al., 1998; Farias et al., 2002)

2.3 pH=7.35-7.45 (Farias et al., 1998) ประเมินจากการวิเคราะห์ค่าก๊าซในเลือดแดง ซึ่งในเด็กสามารถเจาะจากเส้นเท้าหรือปลายนิ้วแทน เรียกว่า Capillary blood gas โดยค่า pH ที่ได้ จะมีความใกล้เคียงกับผลการวิเคราะห์จากการเจาะ Arterial blood gas (หฤทัย กมลภรณ์ และอรุณวรรณ พุทธิพันธุ์, 2552)

3. ด้านระบบไหลเวียนมี 3 ข้อ ได้แก่

3.1 อัตราการเต้นของหัวใจปกติตามอายุ (Chavez et al., 2006) โดยขณะที่ผู้ป่วยหลับเป็นภาวะที่ผู้ป่วยถูกรบกวนน้อยที่สุด จึงทำให้มีอัตราการเต้นของหัวใจน้อยกว่าในขณะตื่น เนื่องจากขณะหลับจะมีการเผาผลาญพลังงานของร่างกายลดลง การใช้ออกซิเจนน้อยลง และกล้ามเนื้อมีการคลายตัว ดังนั้นเพื่อลดความคลาดเคลื่อนของการประเมิน จึงต้องทำการประเมิน

อัตราการเต้นของหัวใจในขณะผู้ป่วยหลับ โดยใช้เกณฑ์ปกติของ American Heart Association guidelines for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardio care (Berg et al., 2010) ดังนี้

อายุ	อัตราการเต้นของหัวใจ (ครั้ง/นาที)
0-3 เดือน	100-150
3-6 เดือน	90-120
6-12 เดือน	80-120
1-3 ปี	70-110
3-6 ปี	65-110
6-12 ปี	60-95
>12 ปี	55-85

3.2 ค่าความดัน Systolic blood pressure (SBP) ปกติ (Chavez et al., 2006) โดยมีการกำหนดค่าปกติความดัน Systolic และ Diastolic ตามเกณฑ์ของ American Heart Association guidelines for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardio care (Berg et al., 2010)

อายุ	ความดันโลหิต SBP (มิลลิเมตรปรอท)
0-3 เดือน	55-75
3-6 เดือน	65-85
6-12 เดือน	70-90
1-3 ปี	80-100
3-6 ปี	90-105
6-12 ปี	100-120
>12 ปี	110-135

3.3 ไม่ได้รับยากระตุ้นการทำงานของหัวใจ (Cardiovascular drugs) หรือได้รับในระดับต่ำ (ปวีณา วิักษณัประเสริฐ และคณะ, 2009; Farias et al., 2002; Randolph et al., 2002) โดยชนิดของยากระตุ้นหัวใจ ได้แก่ Dopamine และ Dobutamine และระดับของยาที่ให้น้อยกว่า 5 ไมโครกรัมต่อกิโลกรัมต่อนาที (Fontela et al., 2005)

4. การประเมินระบบประสาทและกล้ามเนื้อ มี 4 ข้อ ได้แก่

4.1 มีกลไกการไอขณะดูดเสมหะ (Chavez et al., 2006)

4.2 มีกลไกการขย้อนขณะดูดเสมหะ (Chavez et al., 2006)

4.3 ระดับการรู้สติอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ (ปวีณา วิจักขณ์ประเสริฐ และคณะ, 2009; Fontela et al., 2005; Randolph et al., 2002) ในผู้ป่วยที่ไม่ได้ใส่ท่อช่วยหายใจมีค่าที่ได้จากการประเมินระดับการรู้สติที่ต่ำกว่า 7 คะแนน จะบ่งบอกการเปลี่ยนแปลงของอาการในทางที่เลวลงสำหรับเด็กที่ได้รับการรักษาด้วยเครื่องช่วยหายใจ ไม่สามารถสื่อสารด้วยวาจาได้คะแนนของ Verbal response จะประเมินได้มากที่สุด คือ 1 คะแนน จึงมีเกณฑ์ในการถอดท่อช่วยหายใจในผู้ป่วยเด็ก เมื่อระดับการรู้สติตั้งแต่ 8 คะแนน ขึ้นไป (Cohen et al., 2006)

4.4 หยุดให้ยาคลายกล้ามเนื้อ (Randolph et al., 2002)

4.5 หยุดให้ยาระงับประสาท (Randolph et al., 2002)

5. การประเมินสภาพร่างกายทั่วไป มี 3 ข้อ ได้แก่

5.1 อุณหภูมิของร่างกาย < 38.5 องศาเซลเซียส (Farias et al., 1998; Farias et al., 2002; Randolph et al., 2002)

5.2 มีภาวะสมดุลของ Electrolyte ภายในร่างกาย (Farias et al., 1998; Randolph et al., 2002) โดยกำหนดค่าปกติของ Electrolyte ภายในร่างกายตามเกณฑ์ของ American Heart Association guidelines for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardio care (Berg et al., 2010) ดังนี้

โซเดียม (Na)	135-145	mEq/L
โพแทสเซียม (K)	3.5-4.5	mEq/L
คลอไรด์ (CL)	95-105	mEq/L
ไบคาร์บอเนต (Na)	20-30	mEq/L

5.3 Hemoglobin มากกว่า 10 มิลลิกรัมต่อเดซิลิตร (Farias et al., 2002; Randolph et al., 2002)

ความสัมพันธ์ระหว่างความพร้อมในการหยาเครื่องช่วยหายใจและความสำเร็จในการหยาเครื่องช่วยหายใจ

การประเมินความพร้อมในการหยาเครื่องช่วยหายใจเป็นขบวนการแรกของการเริ่มหยาเครื่องช่วยหายใจ ประกอบด้วย การประเมินในหลายด้าน เช่น ระบบประสาทที่ทำหน้าที่ควบคุมการหายใจ, แรงที่ใช้ในการหายใจ การทำงานของระบบประสาทของกล้ามเนื้อหายใจ การแลกเปลี่ยนก๊าซ และการทำงานของระบบการไหลเวียน รวมทั้งความต้องการใช้ออกซิเจนในร่างกาย (McIntyre et al., 2001; Epstein, 2002) ดังนั้นการประเมินความพร้อมในการหยาเครื่องช่วยหายใจ จึงถือว่าเป็นข้อมูลสำคัญที่ใช้ในการประเมินความเป็นไปได้ในการวางแผนการหยาเครื่องช่วยหายใจให้เร็วขึ้น ซึ่งการหยาเครื่องช่วยหายใจได้เร็วเท่าใดก็จะเป็นการเพิ่มโอกาสในการหยาเครื่องช่วยหายใจได้สำเร็จมากขึ้น เพราะทำให้ความเสี่ยงในการเกิดภาวะแทรกซ้อนจากการใส่เครื่องช่วยหายใจน้อยลง จากเหตุผลดังกล่าวจะเห็นได้ว่า ความพร้อมในการหยาเครื่องช่วยหายใจมีความเกี่ยวข้องกับความสำเร็จในการหยาเครื่องช่วยหายใจ จึงทำให้มีผู้ศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่าง 2 ตัวแปรนี้ ถึงแม้ว่างานวิจัยในประเทศไทยที่ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความพร้อมในการหยาเครื่องช่วยหายใจและความสำเร็จในการหยาเครื่องช่วยหายใจโดยตรงยังมีน้อย ได้แก่ ปวีณา วิจัยษ์ ประเสริฐ, พนิดา ศรีสันต์ และประวิทย์ เจตนชัย (2552) ศึกษาการทดสอบการหายใจด้วยตนเอง และดัชนีต่างๆ ในการทำนายความสำเร็จในการถอดท่อช่วยหายใจ ในผู้ป่วยเด็กอายุ 1 เดือน-15 ปี ผลการศึกษาพบว่า มีผู้ป่วยเด็กที่ผ่านการทดสอบการหายใจด้วยตนเองจำนวน 60 คน คิดเป็นร้อยละ 86 ของผู้ป่วยที่เข้าร่วมการศึกษาทั้งหมด 70 คน พบว่า มีอัตราความล้มเหลวในการถอดท่อช่วยหายใจร้อยละ 7 ผลการทดสอบโดยให้ผู้ป่วยหายใจเองผ่าน Mode continuous positive airway pressure (CPAP) ในเวลานานมากกว่า 15 นาที และค่า Spontaneous tidal volume เท่ากับ 6 มิลลิลิตรต่อกิโลกรัม สามารถใช้ทำนายความสำเร็จในการถอดท่อช่วยหายใจในผู้ป่วยเด็กได้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = .014$)

การศึกษาเกี่ยวกับความสำเร็จในการหยาเครื่องช่วยหายใจในประเทศไทยยังมีน้อย ถึงแม้ว่าการศึกษาดังกล่าวจะศึกษาอัตราความล้มเหลวในการถอดท่อช่วยหายใจ แต่ยังไม่มีการศึกษาถึงการประเมินความพร้อมในการหยาเครื่องช่วยหายใจที่ชัดเจน พบแต่เพียงว่าเกณฑ์ในการคัดเลือกร่วมตัวอย่างเข้าทำการศึกษามีความคล้ายคลึงกับบางส่วนของเกณฑ์การประเมินความพร้อมในการหยาเครื่องช่วยหายใจแต่พบว่า มีงานวิจัยในต่างประเทศที่ใกล้เคียง คือ

Randolph และคณะ (2002) ศึกษาเปรียบเทียบผลของการใช้แนวปฏิบัติในการหยาเครื่องช่วยหายใจ แบบ Volume support แบบ Pressure support และแบบไม่ใช้แนวปฏิบัติต่อการลดระยะเวลาในการหยาเครื่องช่วยหายใจ และอัตราการถอดท่อช่วยหายใจล้มเหลว พบว่า การประเมินความพร้อมในการหยาเครื่องช่วยหายใจสามารถนำไปใช้ในการหยาเครื่องช่วยหายใจโดยสามารถ

กำหนดเป็นแนวปฏิบัติที่มีประสิทธิภาพไม่แตกต่างจากการประเมิน และติดตามอาการโดยแพทย์ผู้รักษา โดยศึกษาในผู้ป่วยเด็กแรกเกิดถึงอายุน้อยกว่า 18 ปี ที่ใส่เครื่องช่วยหายใจนานตั้งแต่ 24 ชั่วโมงขึ้นไป โดยแบ่งเป็นกลุ่มที่หย่าเครื่องช่วยหายใจ โดยใช้การช่วยหายใจแบบ Pressure support ventilator จำนวน 62 คน แบบ Volume support ventilator จำนวน 60 คน และไม่ใช้ Protocol จำนวน 60 คน พบว่า อัตราความสำเร็จในการถอดท่อช่วยหายใจ และระยะเวลาในการหย่าเครื่องช่วยหายใจของวิธีการหย่าเครื่องช่วยหายใจในแต่ละกลุ่มไม่แตกต่างกัน

Ferguson และคณะ (2011) ศึกษาผลการประเมินความพร้อมก่อนการถอดท่อช่วยหายใจด้วยการช่วยหายใจด้วยเครื่องช่วยหายใจ Mode pressure support พบว่า การประเมินความพร้อมในการถอดท่อช่วยหายใจ สามารถช่วยบ่งชี้ผู้ป่วยที่เสี่ยงต่อการถอดท่อช่วยหายใจล้มเหลว และต้องการการใส่ Noninvasive positive pressure ventilator และสามารถนำไปพัฒนาเป็นข้อมูลในการบ่งชี้ความสำเร็จในการถอดท่อช่วยหายใจได้ โดยศึกษาในผู้ป่วยอายุน้อยกว่า 19 ปี จำนวน 755 คน ซึ่งผู้ป่วยทุกคนต้องได้รับการปรับความเข้มข้นของออกซิเจนให้น้อยกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 50 และไม่ได้รับการปรับการช่วยหายใจมากขึ้นนานมากกว่า 6 ชั่วโมง ขึ้นไป รวมทั้งได้รับการประเมินความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจโดยแพทย์ผู้รักษา โดยนำหลักการประเมินความพร้อมก่อนการถอดท่อช่วยหายใจจากการศึกษาของ Randolph และคณะ (2002) พบว่า การทดสอบความพร้อมในการถอดท่อช่วยหายใจ (Extubation readiness test; ERT) สามารถใช้เป็นปัจจัยทำนายความล้มเหลวและความสำเร็จในการถอดท่อช่วยหายใจได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$)

งานวิจัยทั้ง 2 เรื่อง ที่กล่าวมานี้ ถึงแม้จะเป็นการศึกษาเกี่ยวกับการประเมินความพร้อมในการถอดท่อช่วยหายใจ ซึ่งเป็นกระบวนการสุดท้ายของการหย่าเครื่องช่วยหายใจ และจากผลการศึกษาทั้ง 2 เรื่องนี้ผู้ป่วยที่ผ่านการประเมินจะมีความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจร้อยละ 73 -89 นอกจากนี้ยังพบว่า มีการศึกษาของ Burn และคณะ (2010) เกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนการประเมินความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจกับผลการหย่าเครื่องช่วยหายใจในผู้ป่วยผู้ใหญ่ที่ใส่เครื่องช่วยหายใจนานตั้งแต่ 3 วัน ขึ้นไป จำนวน 1,889 คน โดยทำการประเมินภายใน 24 ชั่วโมง ก่อนการหย่าเครื่องช่วยหายใจครั้งแรก การให้คะแนน Burns Wean Assessment Program โดยพยาบาลผู้เชี่ยวชาญพบว่า ผู้ป่วยที่มีคะแนนการประเมินความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจมากกว่าร้อยละ 50 มีความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจมากกว่าผู้ป่วยที่มีคะแนนน้อยกว่าร้อยละ 50 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .001$) ซึ่งแบบประเมินความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ Burns Wean Assessment Program มีการนำมาใช้ตั้งแต่ปี ค.ศ.1990 ใน University of Virginia Health System in Charlottesville ประกอบด้วยเกณฑ์การประเมินอาการทางคลินิก 26 ข้อ โดยแบ่งเป็นด้านการประเมินอาการทั่วไป 12 ข้อ ด้านการประเมินระบบหายใจ 6 ข้อ ด้านความสามารถในการกำจัดเสมหะ 1 ข้อ ด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ

2 ข้อ ด้านกำลังสำรอง 2 ข้อ และผลการวิเคราะห์ค่าก๊าซในเลือด 3 ข้อ เนื่องจากในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้พัฒนาเครื่องมือในการประเมินความพร้อมในการหยาเครื่องช่วยหายใจขึ้นใหม่ และจากการทบทวนวรรณกรรมยังไม่มีหลักฐานการศึกษาที่ชัดเจนในผู้ป่วยเด็ก โดยรายละเอียดของหัวข้อการประเมินความพร้อมในการหยาเครื่องช่วยหายใจ ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นใหม่นี้ ส่วนใหญ่มีความคล้ายคลึงกับหัวข้อในการประเมินความพร้อมในการหยาเครื่องช่วยหายใจในผู้ใหญ่ รวมทั้งมีการวัดความสำเร็จในการหยาเครื่องช่วยหายใจเหมือนกับในผู้ใหญ่ จึงนำเกณฑ์การให้คะแนนในการศึกษาในผู้ใหญ่มาปรับใช้ โดยถ้าผู้ป่วยเด็กมีคะแนนการประเมินความพร้อมในการหยาเครื่องช่วยหายใจมากกว่าร้อยละ 50 หมายถึงผู้ป่วยมีความพร้อมในการหยาเครื่องช่วยหายใจ

เนื่องจากการศึกษาเกี่ยวกับปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับความสำเร็จในการหยาเครื่องช่วยหายใจในผู้ป่วยเด็กในประเทศไทยยังมีน้อย และจากความแตกต่างกันของแนวปฏิบัติในการหยาเครื่องช่วยหายใจ รวมทั้งเกณฑ์ในการพิจารณาความพร้อมในการหยาเครื่องช่วยหายใจ ซึ่งทำให้มีข้อจำกัดในการนำผลการศึกษามาปรับใช้ในประเทศไทย จากหลักฐานงานวิจัยที่มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กับความสำเร็จในการหยาเครื่องช่วยหายใจในผู้ป่วยเด็ก สามารถสรุปได้ว่า ความสำเร็จในการหยาเครื่องช่วยหายใจนอกจากจะสามารถช่วยลดระยะเวลาการรักษาในหอผู้ป่วยวิกฤตและระยะเวลาในการรักษาในโรงพยาบาลแล้ว ที่สำคัญอีกอย่างหนึ่ง คือ ลดเวลาในการใส่เครื่องช่วยหายใจซึ่งทำให้เกิดภาวะแทรกซ้อนที่สำคัญที่เกิดจากการบาดเจ็บและการถูกทำลายของเนื้อเยื่อในปอด ด้วยเหตุนี้ ความสำเร็จในการหยาประเมินเครื่องช่วยหายใจจึงมีผลทำให้ลดความเสี่ยงของการใส่เครื่องช่วยหายใจนานและการเกิดปอดอักเสบ ซึ่งเสี่ยงต่อการเกิดความพิการและเสียชีวิตของผู้ป่วยเด็กที่ได้รับการรักษาด้วยการใส่เครื่องช่วยหายใจ อย่างไรก็ตามความสำเร็จในการหยาเครื่องช่วยหายใจอาจมีปัจจัยที่เกี่ยวข้องได้แก่ อายุ ซึ่งมีผลจากความแตกต่างกันทางโครงสร้างการเจริญเติบโตและการพัฒนาการทางร่างกายที่ยังไม่สมบูรณ์ ระยะเวลาในการใส่เครื่องช่วยหายใจซึ่งทำให้เกิดการอ่อนแรงของกล้ามเนื้อกระบังลมจากการได้รับแรงดันบวกขณะใส่เครื่องช่วยหายใจ รวมทั้งโรคหรือความผิดปกติที่มีอยู่เดิมเป็นเหตุส่งเสริมให้ความสามารถในการหายใจเองหลังถอดท่อช่วยหายใจน้อยลง กล่าวคือ หากผู้ป่วยเด็กที่มีความเสี่ยงเหล่านี้ได้รับการเฝ้าระวังและการประเมินติดตามอาการที่บ่งชี้ว่า มีความพร้อมในการหยาเครื่องช่วยหายใจ ซึ่งอาจใช้เป็นข้อมูลในการพิจารณาตัดสินใจของแพทย์ผู้รักษาในการหยาเครื่องช่วยหายใจได้เร็วขึ้น จากหลักฐานงานวิจัยที่ได้กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับความสำเร็จในการหยาเครื่องช่วยหายใจในผู้ป่วยเด็ก โดยผลการวิจัยที่ได้จะเป็นประโยชน์ในการนำไปใช้เป็นข้อมูลสำหรับพยาบาลและบุคลากรที่ดูแลผู้ป่วยเด็กที่ใส่เครื่องช่วยหายใจ เพื่อใช้ในการประเมินความพร้อมของผู้ป่วยในการหยาเครื่องช่วยหายใจ และเป็นข้อมูลสำหรับการศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการส่งเสริมความสำเร็จในการหยาเครื่องช่วยหายใจในผู้ป่วยเด็กที่ใส่เครื่องช่วยหายใจต่อไป

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงพรรณนา เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างอายุ การวินิจฉัยโรค ระยะเวลาในการใส่ท่อช่วยหายใจ และความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจกับความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจในผู้ป่วยเด็ก

3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ ผู้ป่วยเด็กอายุ 1 เดือน-15 ปี ที่ได้รับการรักษาด้วยการใส่ท่อช่วยหายใจ และใช้เครื่องช่วยหายใจชนิดควบคุมปริมาตร และเข้ารับการรักษานในหอผู้ป่วยหนักกุมารเวชกรรม โรงพยาบาลสระบุรี

การเลือกกลุ่มตัวอย่างโดยวิธีเลือกตามสะดวก (Convenience sampling) จากประชากรดังกล่าว โดยมีเกณฑ์ในการคัดเข้า (Inclusion criteria) ดังนี้

1. ได้รับการใส่ท่อช่วยหายใจ และใส่เครื่องช่วยหายใจครั้งแรก
2. ใส่เครื่องช่วยหายใจนานมากกว่า 24 ชั่วโมงขึ้นไป
3. แพทย์ผู้รักษามีการวางแผนที่จะหย่าเครื่องช่วยหายใจ

เกณฑ์ยุติการศึกษา (Termination criteria)

1. ผู้ป่วยที่มีการหลุดของท่อช่วยหายใจโดยอุบัติเหตุ
2. ได้รับการเจาะคอ

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้สัดส่วนความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจจากการศึกษาที่ผ่านมาของ ปวีณา วิจัยชัยประเสริฐ, พนิดา ศรีสันต์ และประวิทย์ เจตนาชัย (2009) โดยการศึกษาดังกล่าวเป็นการศึกษาในกลุ่มผู้ป่วยเด็กอายุ 1 เดือน-15 ปี และมีการประเมินความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ จากการไม่ต้องใส่เครื่องช่วยหายใจใหม่หลังจากถอดเครื่องช่วยหายใจ และถอดท่อช่วยหายใจอย่างน้อย 24 ชั่วโมง ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มตัวอย่างมีความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจร้อยละ 92 ผู้วิจัยคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่าง โดยใช้สูตรในงานวิจัยเชิงสำรวจ (Naing, Wing & Rusli, 2006) แทนค่าในสูตรได้ดังนี้

$$n = \frac{Z^2_{\alpha/2} PQ}{d^2}$$

n = ขนาดกลุ่มตัวอย่าง

Z = ค่ามาตรฐานจากตารางที่ระดับความเชื่อมั่น (Confidence level) ร้อยละ 95 โดยค่า Z = 1.96 (สุธิพล อุดมพันธ์รุ๊ก, จริยา เลิศธรรมยณิและอุบลรัตน์ สันตวัตร, 2543)

P = สัดส่วนความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจในผู้ป่วยเด็กที่ใส่เครื่องช่วยหายใจ เท่ากับ 0.92 (ปวีณา วิจักขณ์ประเสริฐ, พนิดา ศรีสันต์ และประวิทย์ เจตนชัย, 2009)

$$Q = 1 - P$$

d = ค่าความคลาดเคลื่อนในการประมาณค่า P เท่ากับ 0.05

$$\begin{aligned} \text{แทนค่าจากสูตร} &= \frac{(1.96 \times 1.96)(0.92)(1-0.92)}{(0.05)^2} \\ &= \frac{(3.8416)(0.92)(0.08)}{(0.0025)} \end{aligned}$$

$$n = 110 \text{ ราย}$$

ได้ขนาดกลุ่มตัวอย่างจำนวน 110 ราย

หลังจากผู้วิจัยดำเนินการเก็บข้อมูลตั้งแต่ เดือน มกราคม 2556 ถึงเดือนเมษายน 2556 เป็นระยะเวลา 4 เดือน สามารถเก็บข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างได้ทั้งหมด 48 ราย เนื่องจากผู้วิจัยมีข้อจำกัดในเรื่องระยะเวลาในการศึกษาตามระเบียบข้อบังคับของหลักสูตร และไม่สามารถดำเนินการเก็บข้อมูลจนครบได้ จึงปรับลดขนาดกลุ่มตัวอย่างในการศึกษารั้งนี้ เป็น 48 ราย

3.2 สถานที่เก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ เก็บรวบรวมข้อมูลที่หอผู้ป่วยหนักกุมารเวชกรรม โรงพยาบาลสระบุรี ซึ่งเป็นโรงพยาบาลสังกัดกระทรวงสาธารณสุข ที่ให้บริการผู้ป่วยเด็กอายุ 1 เดือน-15 ปี ที่มีภาวะวิกฤตทุกโรค โดยโรคทางอายุรกรรมที่พบบ่อย คือ โรคปอดอักเสบ (Pneumonia) โรคปอดเรื้อรัง (Bronchopulmonary dysplasia) โรคหัวบาตร (Hydrocephalus) และโรคหัวใจพิการชนิดมีรูรั่วของผนังหัวใจห้องล่าง (Ventricular septal defect) ส่วนโรคทางศัลยกรรมที่พบบ่อย คือ การบาดเจ็บที่ช่องท้องจากการกระแทก (Blunt abdominal trauma) การบาดเจ็บต่อศีรษะ (Head injury) และเยื่อ

ช่องท้องอักเสบ (Peritonitis) ตามลำดับ ผู้ป่วยส่วนใหญ่จะได้รับการรักษาด้วยการใส่ท่อช่วยหายใจ และใช้เครื่องช่วยหายใจ มีจำนวนเพียงทั้งหมด 8 เคียง โดยมีแพทย์ และบุคลากรด้านสุขภาพที่เกี่ยวข้องในการดูแลผู้ป่วยเด็กในภาวะวิกฤต และผู้ป่วยที่ได้รับการรักษาด้วยการใส่เครื่องช่วยหายใจ ซึ่งต้องการการเฝ้าระวังติดตามอาการอย่างใกล้ชิด แพทย์ผู้รักษาจะเป็นผู้ตัดสินใจในการหยาเครื่องช่วยหายใจ และถอดท่อช่วยหายใจ โดยพิจารณาจากการประเมินอาการ และอาการแสดง รวมทั้งผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการในระหว่างที่ผู้ป่วยใส่เครื่องช่วยหายใจ ซึ่งยังไม่มีแนวทางในการหยาเครื่องช่วยหายใจที่เป็นมาตรฐาน อย่างไรก็ตามการหยาเครื่องช่วยหายใจจะเริ่มทำเมื่อสามารถลดอัตราการช่วยหายใจของเครื่องช่วยหายใจได้ต่ำสุด 10 ครั้งต่อนาที ความเข้มข้นของออกซิเจนน้อยกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 50 ความดันที่ให้ออกซิเจนออกสิ้นสุด (Positive end expiratory pressure) น้อยกว่าหรือเท่ากับ 5 เซนติเมตรน้ำ ลดการให้ยาสงบประสาท และยาแก้ปวดในระดับที่ต่ำที่สุด รวมทั้งหยุดการให้ยาเหล่านั้นอย่างน้อย 2 ชั่วโมง ก่อนการถอดท่อช่วยหายใจ โดยในช่วงเช้าของทุกวัน ผู้ป่วยเด็กที่ใส่เครื่องช่วยหายใจจะได้รับการประเมินความพร้อมทางด้านระบบประสาท กลไกการไอขับเสมหะ ประสิทธิภาพการแลกเปลี่ยนก๊าซของปอด ปริมาณเสมหะ และความถี่ในการดูดเสมหะ ซึ่งเป็นการประเมินเพียงบางส่วนของประเมินความพร้อมในการหยาเครื่องช่วยหายใจที่ผู้วิจัยใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ อย่างไรก็ตามยังไม่มีแบบประเมินที่ชัดเจน ซึ่งการประเมินผู้ป่วยแต่ละรายจะขึ้นอยู่กับพิจารณาของแพทย์ผู้รักษาแต่ละคน

จากสถิติของโรงพยาบาลสระบุรี พบว่า ระยะเวลาเฉลี่ยในการใส่เครื่องช่วยหายใจในผู้ป่วยเด็กนานประมาณ 9 วัน และมีการหยาเครื่องช่วยหายใจเฉลี่ย 12 รายต่อเดือน ส่วนผู้ป่วยที่มีอาการผิดปกติบ่งชี้ว่า ไม่สามารถหายใจเองได้หลังถอดท่อช่วยหายใจ โดยการประเมินจากอัตราการหายใจ ลักษณะการหายใจ อัตราการเต้นของหัวใจ ความดันโลหิต และค่าความอิ่มตัวของออกซิเจน จะได้รับการช่วยเหลือ โดยเพิ่มความเข้มข้นของออกซิเจนที่ให้ออกซิเจน พร้อมทั้งประเมินสาเหตุของการหายใจล้มเหลว ในขณะที่แพทย์อาจจะพิจารณาใส่ท่อช่วยหายใจและใส่เครื่องช่วยหายใจให้ผู้ป่วยกลับไปใหม่อีกครั้ง และหลังจากการศึกษาสาเหตุของความล้มเหลวในการถอดท่อช่วยหายใจให้ดีขึ้นแล้ว จึงเริ่มทำการประเมินความพร้อมในการหยาเครื่องช่วยหายใจอีกครั้ง ซึ่งห่างจากการหยาเครื่องช่วยหายใจครั้งก่อนตั้งแต่ 24 ชั่วโมงขึ้นไป

3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ (ภาคผนวก ก) ประกอบด้วย

1. แบบบันทึกข้อมูลส่วนบุคคล ได้แก่ เพศ และอายุของผู้ป่วยเด็ก โดยการเก็บข้อมูลจากเวชระเบียน

2. แบบบันทึกข้อมูลด้านการรักษา ได้แก่ การวินิจฉัยโรค ระยะเวลาที่ใส่ท่อช่วยหายใจ และเครื่องช่วยหายใจ การปรับลดการช่วยหายใจ (Weaning attempt) เวลาที่ถอดท่อช่วยหายใจและถอดเครื่องช่วยหายใจ และเวลาที่ใส่ท่อช่วยหายใจ และ Invasive mechanical ventilator ใหม่ หรือเวลาที่ใส่ Noninvasive mechanical ventilator โดยการเก็บข้อมูลจากเวชระเบียน และสอบถามแพทย์และพยาบาลผู้ให้การดูแลผู้ป่วย

ระยะเวลาในการใส่ท่อช่วยหายใจและเครื่องช่วยหายใจ คือ ช่วงเวลานับตั้งแต่เวลาที่ใส่ท่อช่วยหายใจและใส่เครื่องช่วยหายใจ จนถึงเวลาที่ถอดท่อช่วยหายใจและถอดเครื่องช่วยหายใจ

ความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ คือ การที่ผู้ป่วยสามารถหายใจได้เองนานตั้งแต่ 48 ชั่วโมงขึ้นไป นับตั้งแต่เวลาที่ถอดท่อช่วยหายใจและถอดเครื่องช่วยหายใจ โดยไม่ต้องกลับมาใส่ท่อช่วยหายใจ และ Invasive mechanical ventilator ใหม่หรือไม่ต้องใส่ Noninvasive mechanical ventilator

ความล้มเหลวในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ คือ การที่ผู้ป่วยสามารถหายใจได้เองนานน้อยกว่า 48 ชั่วโมง นับตั้งแต่เวลาที่ถอดท่อช่วยหายใจและถอดเครื่องช่วยหายใจ และต้องกลับมาใส่ท่อช่วยหายใจ และ Invasive mechanical ventilator ใหม่หรือต้องใส่ Noninvasive mechanical ventilator

3. แบบประเมินความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ เป็นแบบบันทึกสำหรับผู้วิจัยในการประเมินความพร้อมด้านร่างกายก่อนการหย่าเครื่องช่วยหายใจ โดยอาศัยข้อมูลจากการสังเกตและการสอบถามแพทย์และพยาบาล ผู้ให้การดูแลผู้ป่วย รวมทั้งการบันทึกข้อมูลจากแฟ้มประวัติผู้ป่วย ซึ่งเป็นแบบประเมินที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจากการทบทวนวรรณกรรม (ปวีณา วัชรชัยประเสริฐ และคณะ, 2009; Chavez et al., 2006; Cohen et al., 2006; Farias et al., 1998; Farias et al., 2002; Fontela et al., 2005; Randolph et al., 2002) มีการประเมินความพร้อมด้านร่างกายใน 5 ด้าน คือ

3.1 ภาวะเฉียบพลันที่เป็นสาเหตุการใส่เครื่องช่วยหายใจ ประกอบด้วย การประเมินพยาธิสภาพที่ดีขึ้นของภาพถ่ายรังสีทรวงอก การปรับเพิ่มการช่วยหายใจ และจำนวนครั้งของการดูดเสมหะใน 8 ชั่วโมง ได้แก่ ข้อ 1-3

3.2 การแลกเปลี่ยนก๊าซ ประกอบด้วย การประเมินอัตราการหายใจ ค่า SpO_2 (ขณะที่ได้รับ $FiO_2 \leq 0.40$ และ $PEEP \leq 5$ cmH₂O) ค่า pH และระดับ Hemoglobin ได้แก่ ข้อ 4-7

3.3 ระบบไหลเวียนโลหิต ประกอบด้วย การประเมินอัตราการเต้นของหัวใจ ค่าความดัน Systolic blood pressure (SBP) และการได้รับยากระตุ้นการทำงานของหัวใจ ได้แก่ ข้อ 8-10

3.4 ระบบประสาทและกล้ามเนื้อ ประกอบด้วย การประเมินกลไกการไอ ขณะดูดเสมหะ การขยับขณะดูดเสมหะ ระดับการรู้สติ (Glasgow coma scale) การได้รับยาคลายกล้ามเนื้อ และการได้รับยาระงับประสาท ได้แก่ ข้อ 11-15

3.5 สภาพร่างกายทั่วไป ประกอบด้วย การประเมินอุณหภูมิของร่างกาย และค่า Electrolyte ได้แก่ ข้อ 16-17

แบบประเมินมีจำนวน 17 ข้อ มีลักษณะคำตอบให้เลือก ใช่ หรือไม่ใช่ มีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ตอบใช่ ให้	1	คะแนน
ตอบไม่ใช่ ให้	0	คะแนน
ประเมินไม่ได้ ให้	0	คะแนน

คะแนนรวมอยู่ระหว่าง 0-17 คะแนน แต่เนื่องจากในผู้ป่วยบางราย อาจมีจำนวนข้อที่ประเมินได้ไม่ครบ 17 ข้อ เพื่อให้ฐานในการคิดคะแนนเท่ากัน จึงทำการแปลงคะแนนที่ได้เป็นร้อยละ โดยคำนวณร้อยละของคะแนนความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจจากคะแนนรวมและจำนวนข้อคำถามที่ประเมินได้ โดยใช้สูตรในการคำนวณ ดังนี้

$$\frac{\text{คะแนนรวม} \times 100}{\text{จำนวนข้อคำถามที่ประเมินได้ทั้งหมด}}$$

คะแนนร้อยละ 0-49 หมายถึง ไม่มีความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ
 คะแนนร้อยละ 50-100 หมายถึง มีความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ

ผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์ในการแบ่งกลุ่มคะแนนความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ จากงานวิจัยของ Burns และคณะ (2010) ที่ใช้แบบประเมินความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ ในผู้ป่วยผู้ใหญ่ (Burns Weaning Assessment Program; BWAP) ประกอบด้วย หัวข้อในการประเมิน 26 ข้อ แบ่งเป็นการประเมินระบบหายใจ 14 ข้อ และการประเมินสภาพทั่วไป 12 ข้อ หากประเมินความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจได้ตั้งแต่ร้อยละ 50 ขึ้นไป ถือว่ามีความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ

3.4 การตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

1. การตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) ของแบบประเมินความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ ซึ่งเป็นเครื่องมือใหม่ ผู้วิจัยนำแบบประเมินความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจจำนวน 16 ข้อ ไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 ท่าน (ภาคผนวก ข) พิจารณาความตรงตามเนื้อหา และความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ เพื่อให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแก้ไข ประกอบด้วย

แพทย์ผู้เชี่ยวชาญด้านการรักษาผู้ป่วยเด็กที่ใส่เครื่องช่วยหายใจ 2 ท่าน
พยาบาลผู้เชี่ยวชาญด้านการดูแลผู้ป่วยเด็กที่ใส่เครื่องช่วยหายใจ 2 ท่าน
อาจารย์พยาบาลผู้เชี่ยวชาญด้านการพยาบาลผู้ป่วยเด็กภาวะวิกฤต 1 ท่าน

ภายหลังผ่านการตรวจสอบจากผู้ทรงคุณวุฒิแล้ว ผู้วิจัยปรับปรุงแก้ไขแบบประเมินความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ สำหรับผู้ป่วยเด็กตามข้อเสนอแนะ เพื่อให้เครื่องมือมีความครอบคลุมและสามารถนำไปใช้ได้จริง ผู้วิจัยจึงได้แก้ไขหัวข้อการประเมิน ดังนี้

ข้อ 1 การประเมินภาพถ่ายรังสีทรวงอก แก้ไขโดยการเพิ่มพยาธิสภาพของการประเมิน 1 หัวข้อ คือ การมีพยาธิสภาพในตำแหน่งใหม่

ข้อ 2 การประเมินการเพิ่มการช่วยหายใจ แก้ไขโดยเพิ่มคำอธิบายในวงเล็บของคำว่า การเพิ่มการช่วยหายใจ เป็นการเพิ่มการช่วยหายใจ (Ventilator setting)

ข้อ 3 การประเมินการดูดเสมหะใน 8 ชั่วโมง แก้ไขโดยระบุลักษณะของเสมหะที่พบจากการดูดเสมหะแต่ละครั้ง เช่น มีลักษณะเป็นน้ำ เหลวใส หรือเหนียว และระบุปริมาณของเสมหะ เช่น มีปริมาณน้อย ปานกลาง หรือมาก

ข้อ 4 การประเมินอัตราการหายใจแก้ไขโดยปรับเกณฑ์ในการประเมินในการแบ่งช่วงอายุของผู้ป่วยให้ตรงกับการประเมินอัตราการเต้นของหัวใจ และค่าความดันโลหิต

ข้อ 8 การประเมินอัตราการเต้นของหัวใจแก้ไข โดยจะทำการประเมินขณะที่ผู้ป่วยหลับ และปรับเกณฑ์ช่วงอายุให้ตรงกับการประเมินอัตราการหายใจ และค่าความดันโลหิต

ข้อ 9 การประเมินค่าความดันโลหิตแก้ไขโดยปรับเกณฑ์ช่วงอายุในการประเมินให้ตรงกับการประเมินอัตราการหายใจ และการประเมินอัตราการเต้นของหัวใจ

ข้อ 11 การประเมินกลไกการไอ และการขย้อนขณะดูดเสมหะแก้ไข โดยแบ่งเป็น 2 ข้อ คือ การประเมินการขย้อนขณะดูดเสมหะเป็นข้อ 11 และการประเมินกลไกการไอขณะดูดเสมหะเป็นข้อ 12

ผู้วิจัยคำนวณค่าดัชนีความตรงตามเนื้อหา (Content validity index; CVI) รวมหัวข้อการประเมินทั้งหมด 16 ข้อ ได้เท่ากับ 0.81

2. การหาความเชื่อมั่น (Reliability) ผู้วิจัยนำแบบประเมินความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้ (Try out) กับผู้ป่วยเด็กที่มีคุณสมบัติเช่นเดียวกับกลุ่มตัวอย่างที่ต้องการจะศึกษา จำนวน 5 ราย เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของวิธีการประเมิน ขั้นตอน และระยะเวลาในการประเมิน นำหัวข้อที่พบว่า ขาดความชัดเจนและเข้าใจยากมาปรับปรุง เพื่อสามารถนำไปเก็บข้อมูลได้ครอบคลุม และมีความเป็นไปได้ในการนำไปใช้จริง

3.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยทำหนังสือแนะนำตัวจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหิดลถึงผู้อำนวยการโรงพยาบาลสระบุรี เพื่อขออนุญาตเก็บข้อมูล และเมื่อได้รับอนุญาตแล้ว ผู้วิจัยเข้าพบหัวหน้าหอผู้ป่วยหนักกุมารเวชกรรม เพื่อชี้แจงรายละเอียดเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย ขั้นตอนการดำเนินการ ระยะเวลาในการเก็บข้อมูล เครื่องมือที่ใช้ และการพิทักษ์สิทธิของกลุ่มตัวอย่างและดำเนินการเก็บข้อมูล โดยมีขั้นตอน ดังนี้

1. เมื่อพบว่า ผู้ป่วยมีคุณสมบัติครบตามเกณฑ์คัดเข้าข้อ 1 และข้อ 2 ผู้วิจัยเข้าพบและแนะนำตัวกับบิดามารดาของผู้ป่วยเด็กอธิบายรายละเอียดตามเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัย โดยให้บิดามารดาอ่านเองหรือผู้วิจัยอ่านให้ฟัง ซึ่งแล้วแต่ความต้องการของบิดามารดาผู้ป่วยและแจ้งให้ทราบว่า การตอบรับหรือปฏิเสธเข้าร่วมการวิจัยครั้งนี้ จะไม่มีผลต่อการรักษาพยาบาลของผู้ป่วย

2. เมื่อบิดามารดายินยอมให้ใช้ข้อมูลจากแฟ้มประวัติของผู้ป่วย จึงขอให้บิดามารดาของผู้ป่วยเด็กลงชื่อในหนังสือแสดงเจตนายินยอมเข้าร่วมการวิจัย โดยได้รับการบอกกล่าวและเต็มใจ

3. ขอความร่วมมือจากแพทย์ผู้รักษาในการเขียนคำสั่งการรักษา “weaning plan” ในแฟ้มประวัติการรักษาของผู้ป่วยที่วางแผนจะหย่าเครื่องช่วยหายใจและขอให้พยาบาลประจำหอผู้ป่วยช่วยแขวนป้าย “weaning” ที่ผู้วิจัยเตรียมไว้ที่ปลายเตียงผู้ป่วยหลังจากที่แพทย์ตรวจเยี่ยมอาการผู้ป่วยในช่วงเช้าของทุกวัน

4. เมื่อทราบว่า มีผู้ป่วยที่แพทย์วางแผนจะหย่าเครื่องช่วยหายใจจากป้าย “weaning” ที่ปลายเตียงผู้ป่วยผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง โดยมีขั้นตอน ดังนี้

4.1 ผู้วิจัยเก็บข้อมูลจากแฟ้มประวัติผู้ป่วยเด็กตามแบบบันทึกข้อมูลส่วนบุคคลและแบบบันทึกข้อมูลด้านการรักษา

4.2 ผู้วิจัยทำการสัมภาษณ์พยาบาลและแพทย์ผู้รักษารวมทั้งสังเกตและศึกษาข้อมูลจากแฟ้มประวัติผู้ป่วยเด็กตามแบบประเมินความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ โดยมีรายละเอียดในการประเมินแต่ละข้อ ดังนี้

4.2.1 ในแต่ละข้อมีการประเมิน 2 ครั้ง แล้วนำคะแนนทั้งสองครั้งมาคำนวณเป็นค่าเฉลี่ยการประเมินครั้งที่ 1 ภายในเวรแรกหลังจากแพทย์วางแผนที่จะหย่าเครื่องช่วยหายใจและครั้งที่ 2 ในเวรถัดมา

4.2.2 การประเมินความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจที่เป็นการประเมินสัญญาณชีพในข้อ 4, 8, 9 การประเมินระดับความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือดในข้อ 5 และการประเมินระดับการรู้สติในข้อ 13 ผู้วิจัยจะเป็นผู้ประเมินเอง โดยประเมินหลังจากการทำหัตถการไปแล้วอย่างน้อย 1 ชั่วโมง และในขณะที่ผู้ป่วยกำลังหลับ

4.2.3 สำหรับการประเมินข้อ 3 ในเรื่องจำนวนครั้งของการดูดเสมหะใน 8 ชั่วโมง ผู้วิจัยจะขอให้พยาบาลที่ดูดเสมหะให้ผู้ป่วยเด็กช่วยบันทึกจำนวนครั้งในการดูดเสมหะในแบบบันทึก (ภาคผนวก ก) ที่ผู้วิจัยจัดทำขึ้นและจะแขวนแบบบันทึกดังกล่าวไว้ที่ปลายเตียงของผู้ป่วยเด็ก

4.3 ในวันที่ผู้ป่วยเด็กถอดเครื่องช่วยหายใจ ผู้วิจัยจะติดตามสังเกตอาการและเก็บข้อมูลจากแฟ้มประวัติ ตามแบบบันทึกข้อมูลด้านรักษาเกี่ยวกับผลการหย่าเครื่องช่วยหายใจ คำนวณระยะเวลาในการใส่ท่อช่วยหายใจ ประเมินความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจจากการที่ผู้ป่วยสามารถหายใจได้เอง และไม่ต้องกลับมาใส่เครื่องช่วยหายใจใหม่ภายใน 48 ชั่วโมง หลังจากถอดท่อช่วยหายใจ และถอดเครื่องช่วยหายใจแล้ว

3.6 การพิทักษ์สิทธิของกลุ่มตัวอย่าง

1. โครงการวิจัยนี้ ได้รับรองจากคณะกรรมการการจริยธรรมการวิจัยในคนของคณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล และคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคนของโรงพยาบาลสระบุรี (ภาคผนวก ก) ซึ่งเป็นโรงพยาบาลสังกัดกระทรวงสาธารณสุข

2. หลังจากโครงการวิจัยได้รับการรับรองแล้ว ผู้วิจัยเข้าพบหัวหน้าหอผู้ป่วยเพื่อแนะนำตัว ชี้แจงวัตถุประสงค์ของการวิจัย ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล และระยะเวลาในการดำเนินการวิจัย และผู้วิจัยจะเป็นผู้สอบถามบิดามารดาผู้ป่วย ถึงความสนใจในการรับฟังข้อมูลเกี่ยวกับการวิจัยนี้ หากบิดามารดาผู้ป่วยสนใจจะรับฟังข้อมูลเกี่ยวกับการวิจัยนี้ ผู้วิจัยชี้แจงรายละเอียดเกี่ยวกับการเข้าร่วมการวิจัย โดยขอให้บิดามารดาอ่านเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัย หรือหากบิดามารดาอ่านหนังสือไม่ออก ผู้วิจัยจะอ่านเอกสารชี้แจงผู้เข้าร่วมการวิจัยให้บิดามารดาฟัง และหากมีข้อสงสัย ผู้วิจัยจะอธิบายเพิ่มเติม หลังจากนั้นจึงขอความยินยอมจากบิดามารดาในการใช้ข้อมูลจากแฟ้มประวัติของผู้ป่วยเด็ก เมื่อบิดามารดายินดีให้ใช้ข้อมูลจากแฟ้มประวัติของผู้ป่วย จึงขอให้บิดามารดาของผู้ป่วยเด็กลงชื่อในหนังสือแสดงเจตนายินยอมเข้าร่วมการวิจัย โดยได้รับการบอกกล่าวและเต็มใจ

3.7 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป กำหนดความมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 โดยมีขั้นตอนการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. วิเคราะห์ข้อมูลส่วนบุคคลของผู้ป่วยเด็ก ได้แก่ เพศ อายุ ข้อมูลด้านการรักษา ได้แก่ การวินิจฉัยโรค ระยะเวลาในการใส่ท่อช่วยหายใจ การปรับลดเครื่องช่วยหายใจ ความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ และความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ ด้วยสถิติเชิงพรรณนา (Descriptive statistics) คือ จำนวนร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่ศึกษา ได้แก่ อายุ การวินิจฉัยโรค ระยะเวลาในการใส่ท่อช่วยหายใจและความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ กับความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ โดยจะใช้สถิติไค-สแควร์ (Chi-square test for independence)

แต่จากข้อตกลงเบื้องต้นของสถิติไค-สแควร์ ที่กำหนดว่า จำนวนค่าคาดหวังในแต่ละช่อง (Cell) ต้องไม่น้อยกว่า 1 และมีค่าคาดหวังน้อยกว่า 5 ไม่เกินร้อยละ 20 ของจำนวนช่องทั้งหมด (Daniel, 1991) ผู้วิจัยจึงวิเคราะห์แล้วพบว่า มีจำนวนช่องที่มีค่าคาดหวังน้อยกว่า 5 มากกว่าร้อยละ 20 ของจำนวนช่องทั้งหมด จึงทำการยุบช่อง (Cell) ที่ใกล้เคียงกันเข้าด้วยกัน เพื่อให้ค่าคาดหวังมีค่า

มากขึ้น เพื่อให้หาโอกาสลดลง โดยจัดให้มีตาราง ขนาด 2×2 ($r = 2, c = 2$) แล้วจึงใช้สถิติ Fisher's Exact Test แทน Pearson Chi-square เพื่อปรับแก้ค่าสถิติ ไค-สแควร์ และป้องกันไม่ให้ค่าสถิติไค-สแควร์ ที่คำนวณได้มีค่าสูงกว่าที่ควรจะเป็น (กัลยา วานิชย์บัญชา, 2552)

ผู้วิจัยจึงวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติ Fisher's Exact Test โดย 2 ตัวแปรที่มีการจัดกลุ่มตัวแปรใหม่ ดังนี้

2.1 อายุของผู้ป่วยเด็ก แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ 1) อายุ 1 เดือน-24 เดือน และ 2) 25-180 เดือน

2.2 การวินิจฉัยโรค แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ 1) โรคระบบหายใจ และ 2) โรคระบบอื่น ๆ

ส่วนอีก 2 ตัวแปรที่ไม่ได้ทำการจัดกลุ่มใหม่ คือ

2.3 ความพร้อมในการหยาเครื่องช่วยหายใจ แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ 1) ความพร้อมในการหยาเครื่องช่วยหายใจ และ 2) ความไม่พร้อมในการหยาเครื่องช่วยหายใจ

2.4 ผลการหยาเครื่องช่วยหายใจ แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ 1) ความสำเร็จในการหยาเครื่องช่วยหายใจ และ 2) ความล้มเหลวในการหยาเครื่องช่วยหายใจ

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงพรรณนา (Descriptive study) เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างอายุ การวินิจฉัยโรค ระยะเวลาในการใส่ท่อช่วยหายใจ และความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจกับความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจในผู้ป่วยเด็ก โดยเก็บรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้ป่วยเด็กอายุ 1 เดือน-15 ปี ที่ได้รับการรักษาด้วยการใส่เครื่องช่วยหายใจครั้งแรก และนานมากกว่า 24 ชั่วโมงขึ้นไปและแพทย์ผู้รักษามีการวางแผนที่จะหย่าเครื่องช่วยหายใจจำนวน 48 ราย ในหอผู้ป่วยหนักกุมารเวชกรรม โรงพยาบาลสระบุรี ระหว่างเดือนมกราคม พ.ศ. 2556 ถึงเดือนเมษายน พ.ศ. 2556 ผลการศึกษา แบ่งเป็น 2 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ลักษณะของกลุ่มตัวอย่าง จำแนกเป็น

1.1 ข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง

1.2 ข้อมูลด้านการรักษาของกลุ่มตัวอย่าง

ส่วนที่ 2 ความสัมพันธ์ระหว่างอายุ การวินิจฉัยโรค ระยะเวลาในการใส่ท่อช่วยหายใจ และความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ กับความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ

ส่วนที่ 1 ลักษณะของกลุ่มตัวอย่าง

ตารางที่ 4.1 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามเพศ อายุ และการวินิจฉัยโรค (n=48)

ตัวแปรที่ศึกษา	จำนวน	ร้อยละ
เพศ		
หญิง	28	58.30
ชาย	20	41.70
อายุ (เดือน)		
1-12 (0-1 ปี)	20	41.70
13-24 (1-2 ปี)	11	22.90
25-72 (2-6 ปี)	7	14.60
73-180 (6-15 ปี)	10	20.80
(Range = 1-180, Mean = 36.44, S.D. = 48.44)		
การวินิจฉัยโรค		
ระบบหายใจ	30	62.50
ระบบอื่น ๆ	18	37.50

จากตารางที่ 4.1 พบว่า กลุ่มตัวอย่างมากกว่าครึ่งหนึ่ง (ร้อยละ 58.30) เป็นเพศหญิง โดยร้อยละ 41.70 เป็นทารกอายุ 1-12 เดือน กลุ่มตัวอย่างร้อยละ 62.50 เป็นโรคระบบหายใจ และมีร้อยละ 37.50 เป็นโรคระบบอื่น ๆ

ตารางที่ 4.2 จำนวนและร้อยละของกลุ่มตัวอย่างจำแนกตามระยะเวลาในการใส่ท่อช่วยหายใจ การปรับลดเครื่องช่วยหายใจ ความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ และความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ (n=48)

ตัวแปรที่ศึกษา	จำนวน	ร้อยละ
ระยะเวลาในการใส่ท่อช่วยหายใจ (ชั่วโมง)		
< 48	15	31.25
≥ 48	33	68.75
(Range = 24-505, Mean = 120.44, S.D. = 118.17)		
การปรับลดเครื่องช่วยหายใจ (ครั้ง)		
1	29	60.42
2	16	33.33
3	3	6.25
(Range = 1-3, Mean = 1.46, S.D. = .62)		
ความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ		
มีความพร้อม	42	87.50
ไม่มีความพร้อม	6	12.50
(Range = 0-100, Mean = 74.87, S.D. = 13.66)		
ความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ		
สำเร็จ	40	83.30
ล้มเหลว	8	16.70

จากตารางที่ 4.2 พบว่า กลุ่มตัวอย่างร้อยละ 68.75 มีระยะเวลาในการใส่ท่อช่วยหายใจ ตั้งแต่ 48 ชั่วโมงขึ้นไป และร้อยละ 60.42 สามารถหย่าเครื่องช่วยหายใจในการปรับลดเครื่องช่วยหายใจครั้งแรก กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ (ร้อยละ 87.50) มีความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ และส่วนใหญ่ (ร้อยละ 83.30) สามารถหย่าเครื่องช่วยหายใจได้สำเร็จ แต่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 8 ราย (ร้อยละ 16.70) มีความล้มเหลวในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ โดยทุกรายได้รับการใส่ Invasive mechanical ventilator ใหม่

ส่วนที่ 2 ความสัมพันธ์ระหว่างอายุ การวินิจฉัยโรค ระยะเวลาในการใส่ท่อช่วยหายใจ และความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ กับความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ

ตารางที่ 4.3 ทดสอบความสัมพันธ์ระหว่างอายุ การวินิจฉัยโรค ระยะเวลาในการใส่ท่อช่วยหายใจ และความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ กับความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจด้วย สถิติ Fisher's Exact Test (n=48)

ปัจจัย	ความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ		Fisher's Exact Test
	สำเร็จ (n=40)	ล้มเหลว (n=8)	
	n (%)	n (%)	
อายุ (เดือน)			.018 ^{ns}
1-24	26 (65)	5 (62.5)	
25-180	14 (35)	3 (37.5)	
การวินิจฉัยโรค			.627 ^{ns}
ระบบหายใจ	26 (65)	4 (50)	
อื่น ๆ	14 (35)	4 (50)	
ระยะเวลาในการใส่ท่อช่วยหายใจ (ชั่วโมง)			1.538 ^{ns}
< 48	11 (27.5)	4 (50)	
≥ 48	29 (72.5)	4 (50)	
ความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วย หายใจ			33.571*
มีความพร้อม	40 (100)	2 (25)	
ไม่มีความพร้อม	0 (0)	6 (75)	

^{ns} = non significant, $p > .05$; * $p < .05$

จากตารางที่ 4.3 พบว่า อายุ การวินิจฉัยโรค ระยะเวลาในการใส่ท่อช่วยหายใจมีความสัมพันธ์กับความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > .05$) แต่ความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจมีความสัมพันธ์กับความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$)

บทที่ 5

อภิปรายผล

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างอายุ การวินิจฉัยโรค ระยะเวลาในการใส่ท่อช่วยหายใจ และความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจกับความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจในผู้ป่วยเด็ก ผู้วิจัยขอนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลเกี่ยวกับความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ และอภิปรายผลตามสมมุติฐาน ดังนี้

ในการศึกษาครั้งนี้ กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ (ร้อยละ 83.30) มีความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ และมีเพียงร้อยละ 16.70 เท่านั้นที่มีความล้มเหลวในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ (ตารางที่ 4.2) โดยกลุ่มตัวอย่างมีคะแนนเฉลี่ยของความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจอยู่ในระดับมาก (Mean=74.87, S.D.=13.66) (ตารางที่ 4.2) และส่วนใหญ่ (ร้อยละ 87.50) มีความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ (คะแนน $\geq$ ร้อยละ 50) (ตารางที่ 4.2) เมื่อพิจารณาความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจเป็นรายข้อ พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้ป่วยเด็กที่ใส่เครื่องช่วยหายใจและแพทย์วางแผนจะหย่าเครื่องช่วยหายใจทุกราย (ร้อยละ 100) ไม่มีการเพิ่มการช่วยหายใจ (Ventilator setting) ในช่วง 24 ชั่วโมงที่ผ่านมาไม่ได้รับยากระตุ้นการทำงานของหัวใจหรือได้รับในระดับต่ำ และอุณหภูมิของร่างกาย $< 38.5^{\circ}\text{C}$ (ตารางที่ จ.1, ภาคผนวก จ) โดยส่วนใหญ่ (ร้อยละ 89.6 ถึงร้อยละ 97.9) มีค่า $\text{SpO}_2 \geq 95\%$ (ขณะที่ได้รับ $\text{FiO}_2 \leq 0.40$ และ $\text{PEEP} \leq 5\text{cmH}_2\text{O}$) มีระดับ Hemoglobin มากกว่า 10 mg/dl มีกลไกการไอและการขย้อนขณะดูดเสมหะ มีระดับการรู้สติ (Glasgow coma score) ≥ 8 คะแนน และไม่ได้รับยาลดความดันโลหิตในช่วง 24 ชั่วโมงที่ผ่านมา (ตารางที่ จ.1, ภาคผนวก จ)

การศึกษาในต่างประเทศที่ผ่านมา พบความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจในผู้ป่วยเด็กสูงกว่าการศึกษาครั้งนี้ Kurachek และคณะ (2003) ได้ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจในหอผู้ป่วยหนักกุมารเวชจำนวน 16 แห่งในประเทศสหรัฐอเมริกา เป็นเวลา 1 ปี ในกลุ่มตัวอย่างที่เป็นเด็กอายุแรกเกิด-18 ปี จำนวน 2,794 ราย ที่ใส่เครื่องช่วยหายใจนานตั้งแต่ 24 ชั่วโมงขึ้นไป ประเมินความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจด้วยการติดตามว่า ผู้ป่วยไม่ต้องกลับมาใส่เครื่องช่วยหายใจใหม่ภายใน 48 ชั่วโมง ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ ร้อยละ 93.8 ความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ

สมมติฐานการวิจัย

อายุ การวินิจฉัยโรค ระยะเวลาในการใส่ท่อช่วยหายใจ และความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจมีความสัมพันธ์กับความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจในผู้ป่วยเด็ก จากการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ ด้วยสถิติ Fisher's Exact Test (ตาราง 4.3) พบว่า ความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจมีความสัมพันธ์กับความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$) แสดงว่า ผู้ป่วยเด็กที่มีความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจมีความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจในสัดส่วนที่มากกว่าผู้ป่วยเด็กที่ไม่มีความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ ซึ่งสามารถอธิบายได้ว่า การที่ผู้ป่วยมีความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ แสดงว่า พยาธิสภาพของโรคหรือภาวะที่เป็นสาเหตุของการใส่เครื่องช่วยหายใจมีการฟื้นหาย ร่างกายผู้ป่วยสามารถปรับสภาพให้กลับมาอยู่ในภาวะใกล้เคียงสมดุล โดยมีการระบายอากาศที่ดี และการแลกเปลี่ยนก๊าซที่เพียงพอจนทำให้สามารถหายใจเองได้อย่างมีประสิทธิภาพ และไม่ต้องกลับมาใส่เครื่องช่วยหายใจใหม่ภายใน 48 ชั่วโมง หลังจากถอดท่อช่วยหายใจ และถอดเครื่องช่วยหายใจแล้ว (Burns et al., 1998) ดังจะเห็นได้จากการศึกษานี้ พบว่า ผู้ป่วยทุกราย (ร้อยละ 100) ไม่มีการเพิ่มการช่วยหายใจ (Ventilator setting) ในช่วง 24 ชั่วโมงที่ผ่านมา และ ไม่ได้รับยากระตุ้นการทำงานของหัวใจหรือได้รับในระดับต่ำ โดยส่วนใหญ่ (ร้อยละ 89.6 ถึง ร้อยละ 97.9) มีค่า $SpO_2 \geq 95\%$ (ขณะที่ได้รับ $FiO_2 \leq 0.40$ และ $PEEP \leq 5\text{ cmH}_2O$) มีกลไกการไอและการขย้อนขณะดูดเสมหะ, มีระดับการรู้สติ (Glasgow coma score) ≥ 8 คะแนน และ ไม่ได้รับยาคลายกล้ามเนื้อในช่วง 24 ชั่วโมงที่ผ่านมา (ตารางที่ จ.1, ภาคผนวก จ)

การศึกษานี้พบว่า ความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจมีความสัมพันธ์ กับความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ สอดคล้องกับการศึกษาในผู้ป่วยผู้ใหญ่จำนวน 1,889 ราย ของ Burns และคณะ (2010) โดยใช้แบบประเมินความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ (Burns Weaning Assessment Program) พบว่า ผู้ป่วยที่ผ่านการประเมินความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ มีความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจร้อยละ 96 ซึ่งเป็นสัดส่วนที่มากกว่าผู้ป่วยที่ไม่ผ่านการประเมินความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจที่มีความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจเพียงร้อยละ 74 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=.002$) และการศึกษาของ Randolph และคณะ (2002) ในผู้ป่วยอายุ 1 เดือน-18 ปี โดยใช้วิธีทดสอบความพร้อมก่อนถอดท่อช่วยหายใจ (Extubation readiness test) พบว่า ผู้ป่วยที่มีความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจมีความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจร้อยละ 97 ในขณะที่ผู้ป่วยที่ไม่มีความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจมีความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจร้อยละ 70 จึงสรุปได้ว่า ความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจมีความสัมพันธ์กับความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ

จากการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ ด้วยสถิติ Fisher's Exact Test พบว่า อายุไม่มีความสัมพันธ์กับความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ (ตาราง 4.3) แสดงว่า ผู้ป่วยที่มีอายุน้อย (1-24 เดือน) มีความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจในสัดส่วนที่ไม่แตกต่างจากผู้ป่วยเด็กกลุ่มที่มีอายุมาก (25-180 เดือน) ซึ่งพบว่า ไม่สอดคล้องกับงานวิจัยที่ผ่านมาของ Kurachek และคณะ (2003) ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจในหอผู้ป่วยหนักกุมารเวช จำนวน 16 แห่งในประเทศสหรัฐอเมริกา เป็นเวลา 1 ปี ในกลุ่มตัวอย่างเป็นเด็กอายุ แรกเกิด-18 ปี จำนวน 2,794 ราย พบว่า ผู้ป่วยอายุน้อยกว่าหรือเท่ากับ 24 เดือน มีความเสี่ยงต่อการถอดท่อช่วยหายใจล้มเหลวมากกว่าเด็กกลุ่มอายุอื่น 1.6 เท่า (OR=1.6; CI 1.3-2.3) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=.006$) ซึ่งอธิบายได้ว่า อาจเป็นเพราะกลุ่มตัวอย่างในการศึกษาครั้งนี้มีจำนวนน้อยกว่าการศึกษาของ Kurachek และคณะ (2003) จึงทำให้ไม่พบว่า อายุมีความสัมพันธ์กับความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ผลการศึกษาครั้งนี้พบว่า การวินิจฉัยโรคไม่มีความสัมพันธ์กับความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ (ตาราง 4.3) แสดงว่า ผู้ป่วยที่เป็นโรกระบบหายใจมีความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจในสัดส่วนที่ไม่แตกต่างจากผู้ป่วยเด็กที่เป็นโรกระบบอื่น ๆ ซึ่งไม่สอดคล้องกับการศึกษาของ Ferguson และคณะ (2011) ในผู้ป่วยอายุ 1 เดือน-18 ปี ผู้ป่วยโรกระบบหายใจมีความล้มเหลวในการหย่าเครื่องช่วยหายใจร้อยละ 69 ซึ่งเป็นสัดส่วนที่มากกว่าผู้ป่วยที่เป็นโรกระบบอื่นๆ ที่มีความล้มเหลวในการหย่าเครื่องช่วยหายใจร้อยละ 31 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=.002$) และการศึกษาของ Kurachek และคณะ (2003) เกี่ยวกับปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจในหอผู้ป่วยหนักกุมารเวช จำนวน 16 แห่งในประเทศสหรัฐอเมริกา เป็นเวลา 1 ปี ในกลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ป่วยอายุ แรกเกิด-18 ปี จำนวน 2,794 ราย พบว่า ผู้ป่วยโรกระบบหายใจ มีความเสี่ยงต่อการถอดท่อช่วยหายใจล้มเหลวมากกว่าผู้ป่วยเด็กที่เป็นโรกระบบอื่นๆ 3.1 เท่า (OR=3.1; CI 1.7-5.8) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p=.024$) ซึ่งสามารถอธิบายได้ว่า เนื่องจากขนาดกลุ่มตัวอย่างของการศึกษาครั้งนี้ มีจำนวนน้อย จึงอาจทำให้การศึกษานี้ไม่พบว่า การวินิจฉัยโรคมีความสัมพันธ์กับความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ ด้วยสถิติ Fisher's Exact Test พบว่า ระยะเวลาในการใส่ท่อช่วยหายใจไม่มีความสัมพันธ์กับความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ (ตาราง 4.3) แสดงว่า ผู้ป่วยที่ใส่ท่อช่วยหายใจน้อยกว่า 48 ชั่วโมง มีความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจในสัดส่วนที่ไม่แตกต่างจากผู้ป่วยเด็กกลุ่มที่มีการใส่ท่อช่วยหายใจตั้งแต่ 48 ชั่วโมงขึ้นไป ผลการศึกษานี้ไม่สอดคล้องกับ Kurachek และคณะ (2003) ที่ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจในหอผู้ป่วยหนักกุมารเวช

จำนวน 16 แห่ง ในผู้ป่วยเด็กอายุ แรกเกิด-18 ปี จำนวน 2,794 ราย พบว่า ผู้ป่วยที่มีความล้มเหลวในการถอดท่อช่วยหายใจมีระยะเวลาในการใส่ท่อช่วยหายใจนานมากกว่า ผู้ป่วยที่มีความสำเร็จในการถอดท่อช่วยหายใจ (17.5 วัน, $SD \pm 15.6$ vs 7.6 วัน, $SD \pm 11.1$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .001$) และ Ferguson และคณะ (2011) ที่ศึกษาในผู้ป่วยเด็กอายุน้อยกว่า 19 ปี จำนวน 755 คน พบว่า ผู้ป่วยที่ใส่ท่อช่วยหายใจนานมากกว่า 48 ชั่วโมง มีความเสี่ยงที่จะเกิดความล้มเหลวในการถอดท่อช่วยหายใจมากกว่าผู้ป่วยกลุ่มอื่นๆ 3.1 เท่า ($OR=3.1$; CI 1.8-5.6) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .001$) จะเห็นได้ว่า การศึกษาครั้งนี้มีจำนวนกลุ่มตัวอย่างน้อยกว่าการศึกษาของ Kurachek และคณะ (2003) และ Ferguson และคณะ (2011) จึงอาจทำให้ผลการศึกษานี้ไม่พบว่า ระยะเวลาในการใส่ท่อช่วยหายใจมีความสัมพันธ์กับความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากการเปรียบเทียบผลการศึกษานี้กับงานวิจัยที่ผ่านมาพบว่า อายุ การวินิจฉัยโรค และระยะเวลาในการใส่ท่อช่วยหายใจไม่มีความสัมพันธ์กับความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ เนื่องจากในการศึกษานี้มีขนาดกลุ่มตัวอย่างน้อย จึงทำให้มีอำนาจการทดสอบ (Power of test) น้อย ทำให้ผลการศึกษาไม่เป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ (Kerliger, 1986) เพราะจำนวนตัวแปรอายุ และตัวแปรการวินิจฉัยโรคมีการกระจายน้อย ทำให้ความถี่ในบางช่อง (Cell) น้อยจึงไม่เพียงพอที่จะนำมาเปรียบเทียบหาความแตกต่างระหว่างกันได้ จึงต้องทำการยุบ Cell เพื่อทำให้ความถี่ในแต่ละ Cell มีจำนวนที่มากขึ้น อย่างไรก็ตามหลังจากการยุบ Cell แล้วจำนวนก็ยังไม่เพียงพอในการนำมาเปรียบเทียบกัน จึงทำให้พบว่า อายุ และการวินิจฉัยโรค ไม่มีความสัมพันธ์กับความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ

ผลการศึกษานี้พบว่า อายุ การวินิจฉัยโรค และระยะเวลาในการใส่ท่อช่วยหายใจไม่มีความสัมพันธ์กับความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ ซึ่งไม่สอดคล้องกับงานวิจัยที่ผ่านมาของ Ferguson และคณะ (2011) และ Kurachek และคณะ (2003) อย่างไรก็ตามผู้วิจัยเชื่อว่า ปัจจัยเหล่านี้ คือ อายุ การวินิจฉัยโรค และระยะเวลาในการใส่เครื่องช่วยหายใจ น่าจะมีความสัมพันธ์กับความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ เนื่องจากความแตกต่างของลักษณะทางกายวิภาค สรีรวิทยา และพัฒนาการ รวมทั้งการเจริญเติบโตของร่างกายในช่วงอายุต่างๆ ยังไม่สมบูรณ์เหมือนในผู้ใหญ่ (Priestley & Huh, 2010) และพยาธิสภาพที่ผิดปกติอยู่เดิมโดยเฉพาะโรคระบบหายใจและโรคที่ระบบประสาท จากการวิเคราะห์ข้อมูลเพิ่มเติม พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่มีความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจมีอัตราการหายใจปกติ มีอัตราการเต้นของหัวใจปกติ (ขณะหลับ) มีกลไกการไอ และการขย้อนขณะดูดเสมหะ มีระดับการรู้สติ (Glasgow coma scale) ≥ 8 คะแนน ในสัดส่วนที่มากกว่ากลุ่มตัวอย่างที่มีความล้มเหลวในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$)

(ตารางที่ จ.2, ภาคผนวก จ) ดังนั้นถ้าหากมีการศึกษาครั้งต่อไป ควรพิจารณาศึกษาซ้ำในตัวแปรต้น คือ อายุ การวินิจฉัยโรค และระยะเวลาในการใส่ท่อช่วยหายใจในกลุ่มตัวอย่างที่มีขนาดใหญ่มากขึ้น และมีการกำหนดเกณฑ์ในการเลือกจำนวนผู้ป่วยให้มีการกระจายในแต่ละกลุ่มอายุ การวินิจฉัยโรค และระยะเวลาในการใส่ท่อช่วยหายใจอย่างเพียงพอ

จากการวิจัยครั้งนี้ พบว่า ความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจมีความสัมพันธ์กับความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ อย่างนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$) (ตาราง 4.3) ดังนั้นพยาบาลที่ดูแลผู้ป่วยเด็กที่ใส่เครื่องช่วยหายใจในหอผู้ป่วยเด็กวิกฤต ควรนำแบบประเมินความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจไปใช้กับผู้ป่วยที่ใส่ท่อช่วยหายใจนานมากกว่า 24 ชั่วโมงขึ้นไป โดยข้อมูลที่ได้อาจจะเป็นประโยชน์ในการช่วยแพทย์ผู้รักษาในการตัดสินใจวางแผนหย่าเครื่องช่วยหายใจต่อไป ถึงแม้ว่าแบบประเมินความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจนี้จะเป็เครื่องมือที่พัฒนาขึ้นมาใหม่ แต่ใช้เวลาสั้นในการประเมินประมาณ 15 นาที เนื่องจากมีจำนวน 17 ข้อ มีข้อคำถามที่ไม่ซับซ้อน และไม่ต้องใช้การฝึกฝนในการประเมิน จึงสามารถนำไปใช้เป็นส่วนหนึ่งในงานประจำของพยาบาลในการประเมินความพร้อมของผู้ป่วยเด็กในการหย่าเครื่องช่วยหายใจได้ และการที่ยังไม่มีเครื่องมือที่เป็นมาตรฐานในการประเมินความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจในผู้ป่วยเด็ก ถึงแม้ว่าจะมีการศึกษาเกี่ยวกับดัชนีที่สามารถทำนายความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจในผู้ป่วยเด็ก คือ Rapid Shallow Breathing Index (Tobin & Jubran, 2006) และ Compliance Resistance Oxygenation Pressure Index (Thiagarajan et al., 1999) แต่ยังคงมีความยุ่งยากในการนำมาใช้ เนื่องจากต้องใช้น้ำหนัก และอัตราการหายใจ ซึ่งแตกต่างกันในแต่ละกลุ่มอายุ และการชั่งน้ำหนักที่อาจไม่มีความเที่ยงตรง ทำให้ผลการคำนวณค่าทางกลศาสตร์ระบบหายใจของผู้ป่วยอาจมีความผิดพลาดได้ จากงานวิจัยในผู้ใหญ่ ที่ผ่านมามีพบว่า Weaning index เป็นดัชนีที่มีความแม่นยำในการทำนายความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ (Huaranga et al., 2012) แต่เนื่องจากความแตกต่างกันของกายวิภาคและพยาธิสรีรวิทยาทางร่างกายของเด็กและผู้ใหญ่ รวมทั้งแบบประเมินนี้ยังเป็นเครื่องมือที่พัฒนาขึ้นมาใหม่ เพื่อประเมินว่า สามารถนำไปใช้ได้จริง จึงควรมีการศึกษาเปรียบเทียบถึงประสิทธิภาพของการประเมินความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจในการศึกษาครั้งนี้ กับ Weaning index เพื่อพัฒนาให้เป็นเครื่องมือที่มีมาตรฐานในการประเมินความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจในผู้ป่วยเด็กในหอผู้ป่วยวิกฤตต่อไป

บทที่ 6

สรุปผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงพรรณนา (Descriptive study) เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างอายุ การวินิจฉัยโรค ระยะเวลาในการใส่ท่อช่วยหายใจ และความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจกับความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจในผู้ป่วยเด็กกลุ่มตัวอย่างเป็นผู้ป่วยเด็กอายุ 1 เดือน-15 ปี ที่ใส่เครื่องช่วยหายใจเป็นครั้งแรกและใส่เครื่องช่วยหายใจนานมากกว่า 24 ชั่วโมงขึ้นไป และแพทย์ผู้รักษามีการวางแผนที่จะหย่าเครื่องช่วยหายใจจำนวน 48 ราย ในหอผู้ป่วยหนักกุมารเวชกรรมโรงพยาบาลสระบุรี เลือกกลุ่มตัวอย่างโดยวิธีเลือกตามสะดวก (Convenience sampling) ระหว่างเดือนมกราคม พ.ศ. 2556 ถึงเดือนเมษายน พ.ศ. 2556

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

1. แบบบันทึกข้อมูลส่วนบุคคล จำนวน 2 ข้อ ได้แก่ เพศ และอายุของผู้ป่วยเด็ก
2. แบบบันทึกข้อมูลด้านการรักษา จำนวน 4 ข้อ ได้แก่ การวินิจฉัยโรค เวลาที่ใส่ท่อช่วยหายใจ การปรับลดการช่วยหายใจ (Weaning attempt) เวลาที่ถอดท่อช่วยหายใจและเครื่องช่วยหายใจ เวลาที่ใส่ท่อช่วยหายใจและใส่ Invasive mechanical ventilator ใหม่หรือเวลาที่ใส่ Noninvasive mechanical ventilator
3. แบบประเมินความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ เป็นแบบบันทึกข้อมูลสำหรับผู้วิจัย เพื่อประเมินความพร้อมทางด้านร่างกายของผู้ป่วยเด็กในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นจากการทบทวนวรรณกรรม รวมมีหัวข้อการประเมินทั้งหมด 17 ข้อ

คะแนนร้อยละ 0-49 หมายถึง ไม่มีความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ

คะแนนร้อยละ 50-100 หมายถึง มีความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ

จากการวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป และใช้สถิติ Fisher's Exact Test ผลการวิจัย มีดังนี้

1. กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ (ร้อยละ 83.30) มีความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ และร้อยละ 16.70 มีความล้มเหลวในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ
2. ความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจเพียงตัวเดียวเท่านั้น ที่มีความสัมพันธ์กับความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$) สำหรับอายุ การวินิจฉัยโรค ระยะเวลาในการใส่ท่อช่วยหายใจ นั้นมีความสัมพันธ์กับความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($p > .05$)

ข้อจำกัดของการวิจัย

เนื่องจากขนาดกลุ่มตัวอย่างของการศึกษานี้ มีจำนวนน้อย ทำให้ไม่สามารถทำการจำแนกจำนวนผู้ป่วยให้มีการกระจายในแต่ละกลุ่มอย่างเพียงพอ จึงทำให้มีจำนวนผู้ป่วยที่แบ่งในแต่ละกลุ่มน้อยเกินไป จึงอาจทำให้ผลการศึกษามิเป็นไปตามสมมุติฐาน

ข้อเสนอแนะด้านการปฏิบัติการพยาบาล

สามารถนำแบบประเมินความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจนี้ไปใช้กับผู้ป่วยเด็กที่ใส่ท่อช่วยหายใจ และใส่เครื่องช่วยหายใจนานมากกว่า 24 ชั่วโมงขึ้นไป เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการช่วยแพทย์ผู้รักษาในการตัดสินใจวางแผนหย่าเครื่องช่วยหายใจ และสามารถนำไปใช้ในการประเมินความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจในผู้ป่วยเด็กในหอผู้ป่วยวิกฤตหน่วยงานอื่นได้

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยต่อไป

1. ควรมีการศึกษาครั้งต่อไปเกี่ยวกับปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ และควรพิจารณาศึกษาในตัวแปรต้น คือ อายุ การวินิจฉัยโรค และระยะเวลาในการใส่เครื่องช่วยหายใจในกลุ่มตัวอย่างที่มีขนาดใหญ่มากขึ้น และมีการกำหนดเกณฑ์ในการเลือกจำนวนผู้ป่วยให้มีการกระจายในแต่ละกลุ่มอย่างเพียงพอ
2. ควรมีการนำแบบประเมินความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจไปพัฒนาต่อโดยการศึกษาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ในการประเมินความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ โดยใช้ Weaning index ซึ่งมีความแม่นยำในการทำนายความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ

ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจในผู้ป่วยเด็ก

FACTORS RELATED TO SUCCESS OF WEANING FROM MECHANICAL VENTILATION
IN PEDIATRIC PATIENTS

โศภา เกิดพิทักษ์ 5136733 NSPN/M

พย. ม. (การพยาบาลเด็ก)

คณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์: วัลยา ธรรมพนิชวัฒน์, Ph.D. (NURSING), อาภาวรรณ หนูคง,
Ph.D. (NURSING)

บทสรุปแบบสมบูรณ์

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การใส่เครื่องช่วยหายใจในผู้ป่วยเด็กส่วนใหญ่มีสาเหตุจากภาวะหายใจล้มเหลวซึ่งเกิดจากความผิดปกติของระบบหายใจและโรคอื่นๆที่มีผลต่อระบบหายใจ จากการศึกษาพบว่า มีจำนวนผู้ป่วยเด็กที่ได้รับการรักษาด้วยการใส่เครื่องช่วยหายใจร้อยละ 20-64 ของผู้ป่วยเด็ก ที่เข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยเด็กวิกฤต (Farias et al., 2004) จากสถิติของหน่วยบริการข้อมูล ฝ่ายเวชสารสนเทศ คณะแพทยศาสตร์ โรงพยาบาลรามาธิบดี พบว่าผู้ป่วยเด็กที่ใส่เครื่องช่วยหายใจที่เข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยหนักโรงพยาบาลรามาธิบดี ปี พ.ศ. 2550, 2551, 2552 มีจำนวน 277, 296, 307 ราย ตามลำดับ ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 48, 56, 54 ของผู้ป่วยเด็กที่เข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยหนักทั้งหมด และจากสถิติจำนวนเด็กป่วย ที่เข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยเด็กวิกฤตของโรงพยาบาลสระบุรีใน ปี พ.ศ. 2550, 2551, 2552 มีผู้ป่วยเด็กที่ใส่เครื่องช่วยหายใจจำนวน 165, 160, 169 ราย ตามลำดับ คิดเป็นร้อยละ 49, 68, 84 ของผู้ป่วยเด็กทั้งหมดที่เข้ารับการรักษาในหอผู้ป่วยวิกฤต แสดงให้เห็นว่า แนวโน้มของผู้ป่วยเด็กที่ใส่เครื่องช่วยหายใจมีจำนวนสูงขึ้น

เป้าหมายสำคัญของการรักษาผู้ป่วยด้วยการใส่เครื่องช่วยหายใจ คือ การคงไว้ซึ่งการระบายอากาศและการแลกเปลี่ยนก๊าซอย่างเพียงพอ ในขณะที่ทำการรักษาโรคหรือภาวะความ

ผิดปกติที่เป็นต้นเหตุของการหายใจล้มเหลวให้ดีขึ้นจนสามารถหย่าเครื่องช่วยหายใจได้สำเร็จและกลับมาหายใจได้เองโดยไม่มีภาวะแทรกซ้อน (สุภารัตน์ ไวยชีตา, 2549) โดยพบว่า ผู้ป่วยเด็กที่ใส่เครื่องช่วยหายใจนานไม่เกิน 48 ชั่วโมง ร้อยละ 50 สามารถหย่าเครื่องช่วยหายใจได้สำเร็จ (Kurachek et al., 2003) ส่วนผู้ป่วยที่จำเป็นต้องใช้เครื่องช่วยหายใจต่อไปพบว่า มีความเสี่ยงที่จะเกิดภาวะแทรกซ้อนเพิ่มขึ้นเป็น 2 เท่า ของผู้ป่วยที่ไม่ใส่เครื่องช่วยหายใจ (Kendirli et al., 2006) การใส่เครื่องช่วยหายใจนานอาจทำให้เกิดภาวะแทรกซ้อน ได้แก่ การบาดเจ็บของเนื้อเยื่อปอดจากพิษของออกซิเจน ปอดอักเสบ ปอดแตก หรือปอดแฟบ นอกจากนี้ยังมีภาวะแทรกซ้อนที่เกิดจากการถอดท่อช่วยหายใจก่อนที่ผู้ป่วย จะสามารถหายใจด้วยตนเองได้ทำให้ต้องมีการใส่ท่อช่วยหายใจฉุกเฉิน และการใส่เครื่องช่วยหายใจซ้ำส่งผลให้เกิดอัตราความล้มเหลวในการหย่าเครื่องช่วยหายใจในครั้งต่อไปมากกว่าร้อยละ 25 (Kurachek et al., 2003) ทำให้ต้องใช้เวลาในการรักษานานมากขึ้น รวมทั้งยังเสี่ยงต่อการเกิดความพิการและการเสียชีวิตเพิ่มขึ้นเป็น 4 เท่า เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มที่สามารถหย่าเครื่องช่วยหายใจได้สำเร็จ (Newth et al., 2009)

หลักฐานงานวิจัยในผู้ป่วยเด็กที่ใส่เครื่องช่วยหายใจ บ่งชี้ว่า ความล้มเหลวในการหย่าเครื่องช่วยหายใจมีความสัมพันธ์กับอายุและการวินิจฉัยโรค โดย Kurachek และคณะ (2003) ทำการศึกษาในผู้ป่วยเด็กจำนวน 1,459 ราย พบว่า กลุ่มตัวอย่างร้อยละ 8 มีความล้มเหลวในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับความล้มเหลวในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ คือ อายุน้อยกว่า 2 ปี ความผิดปกติและโรคเรื้อรังของระบบหายใจและระบบประสาท โรคทางพันธุกรรมหรือกลุ่มอาการผิดปกติทางพันธุกรรมบางชนิด

จากการศึกษาในกลุ่มผู้ป่วยเด็กที่ใส่เครื่องช่วยหายใจ และมีการถอดท่อช่วยหายใจโดยอุบัติเหตุ (Unplanned extubation) จำนวน 136 ราย พบว่า ผู้ป่วยกลุ่มนี้สามารถถอดท่อช่วยหายใจได้สำเร็จ และกลับมาหายใจได้เองร้อยละ 62.5 ซึ่งเป็นอัตราความสำเร็จในการถอดท่อช่วยหายใจที่ค่อนข้างสูง แสดงว่า มีผู้ป่วยเด็กบางกลุ่มที่ยังใส่เครื่องช่วยหายใจอยู่ในขณะที่มีความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจและสามารถหายใจเองได้ (Kurachek et al., 2003) ดังนั้นการประเมินความพร้อม จึงถือว่าเป็นข้อมูลสำคัญที่จะช่วยแพทย์ผู้รักษาในการตัดสินใจและวางแผนการหย่าเครื่องช่วยหายใจ และทำให้ผู้ป่วยมีโอกาสในการหย่าเครื่องช่วยหายใจได้เร็วขึ้น (Principi et al., 2010) จากการทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวกับผู้ป่วยที่ใส่เครื่องช่วยหายใจ พบว่า ปัจจัยที่สามารถทำนายความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจได้อย่างแม่นยำ ของ Burns และคณะ (2010) ศึกษาโอกาสของการเกิดความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ จากการใช้แบบประเมินความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ (Burns Wean Assessment Program) ในผู้ป่วยผู้ใหญ่แผนกอายุรกรรมและศัลยกรรมที่ใส่เครื่องช่วยหายใจตั้งแต่ 72 ชั่วโมงขึ้นไปจำนวน 1,889 ราย พบว่า ผู้ป่วยที่มีคะแนน

การประเมินความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจมากกว่าร้อยละ 50 มีโอกาสที่จะมีความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ 1.17 เท่าของผู้ป่วยที่มีคะแนนการประเมินความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจน้อยกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 50 (OR = 1.17; CI 1.091-1.123) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = .001$) ซึ่งมีจุดตัด (Cut point) ของคะแนนที่ผ่านการประเมินความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจตั้งแต่ร้อยละ 50 ขึ้นไป และการศึกษาเกี่ยวกับความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจด้วยการวัดกลศาสตร์ของปอด (Lung function) (Burns et al., 2010) และ ค่าชี้วัดความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ (Weaning index) (Huaranga et al., 2012) ส่วนในผู้ป่วยเด็กยังไม่มีการศึกษาเกี่ยวกับการประเมินความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ แต่พบว่า มีการศึกษาเกี่ยวกับการประเมินความพร้อมในการถอดท่อช่วยหายใจ (Extubation readiness test) มาใช้ในการศึกษาของ Ferguson และคณะ (2011) และ Randolph และคณะ (2002) มีการประเมินอาการและผลการตรวจวิเคราะห์ค่าก๊าซในเลือด โดยแพทย์ผู้รักษาพบว่า ผู้ป่วยที่ผ่านเกณฑ์การประเมินความพร้อมในการถอดท่อช่วยหายใจทุกข้อ มีความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจร้อยละ 73-89 อย่างไรก็ตาม ยังไม่มีการพัฒนาเครื่องมือในการประเมินความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจในผู้ป่วยเด็กที่เป็นมาตรฐาน ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยจึงได้พัฒนาแบบประเมินความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจในผู้ป่วยเด็กขึ้น จากการทบทวนวรรณกรรม (ปวีณา วิจักขณ์ประเสริฐ และคณะ 2552; Chavez, Cruz & Zaritsky, 2006; Cohen et al., 2006; Farias, Alia, Esteban, Golubicki & Olazarri, 1998; Farias et al., 2002; Ferguson et al., 2011; Foronda et al., 2011; Fontela et al., 2005; Randolph et al., 2002) โดยมีการประเมินความพร้อมทางร่างกาย ในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ 5 ด้านประกอบด้วย 1) ภาวะเฉียบพลันที่เป็นสาเหตุของการใส่เครื่องช่วยหายใจ 2) การแลกเปลี่ยนก๊าซ 3) ระบบไหลเวียนโลหิต 4) ระบบประสาทและกล้ามเนื้อ และ 5) สภาพร่างกายทั่วไป มีจำนวนทั้งหมด 17 ข้อโดยอาศัยข้อมูลจากการสังเกตและการสอบถามแพทย์และพยาบาลผู้ให้การดูแลผู้ป่วยรวมทั้งข้อมูลจากแฟ้มประวัติผู้ป่วย โดยได้นำจุดตัด (Cut point) จาก Burns และคณะ (2010) ที่ศึกษาในผู้ป่วยผู้ใหญ่ ใช้เป็นเกณฑ์ในการประเมินความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจของผู้ป่วยเด็กในการศึกษาครั้งนี้

การศึกษาในประเทศไทยเกี่ยวกับปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจยังมีจำนวนน้อย เช่น จุล น้าชัยศิริ (2545) ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความล้มเหลวในการถอดท่อช่วยหายใจ กับภาวะความดันเลือดในปอดสูง (Pulmonary hypertension) หลังผ่าตัดในผู้ป่วยเด็กโรคหัวใจพิการแต่กำเนิดชนิดที่มีความดันเฉลี่ยในหลอดเลือดแดงของปอดมากกว่าปกติ ผลการศึกษาพบว่า ภาวะความดันเลือดในปอดสูงหลังการผ่าตัด เป็นปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดความล้มเหลวในการถอดท่อช่วยหายใจ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้ความซับซ้อนของ

ความผิดปกติของหัวใจ ระยะเวลาที่หัวใจขาดเลือดระหว่างผ่าตัด ระยะเวลาของการใช้เครื่องปอดหัวใจเทียม และน้ำหนักตัวของผู้ป่วย เป็นปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดความล้มเหลวในการถอดท่อช่วยหายใจ ปวีณา วิจัยประเสริฐ, พนิดา ศรีสันต์ และประวิทย์ เจตนาชัย (2552) ศึกษาปัจจัยทำนายความสำเร็จในการถอดท่อช่วยหายใจ ด้วย Mode continuous positive airway pressure (CPAP) และดัชนีต่าง ๆ ในผู้ป่วยเด็กอายุ 1 เดือน-15 ปี ผลการศึกษาพบว่า การทดสอบการหายใจด้วยตนเองด้วย Mode continuous positive airway pressure (CPAP) และค่า Spontaneous tidal volume สามารถใช้ทำนายความสำเร็จในการถอดท่อช่วยหายใจในผู้ป่วยเด็กได้

จากงานวิจัยที่ศึกษาในต่างประเทศพบว่า ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจในผู้ป่วยเด็ก คือ อายุ การวินิจฉัยโรค ระยะเวลาในการใส่ท่อช่วยหายใจ และความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ (Edmunds, Weiss & Harison, 2001; Ferguson et al., 2011; Fontela et al., 2005; Kurachek et al., 2003) แต่เนื่องจากความแตกต่างของแนวปฏิบัติ และเกณฑ์ในการพิจารณาความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจทำให้มีข้อจำกัดในการนำผลการศึกษามาปรับใช้ในประเทศไทยได้ และเนื่องจากยังไม่มีการศึกษาเกี่ยวกับอัตราความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจในผู้ป่วยเด็ก และปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจในผู้ป่วยเด็กในประเทศไทย ในฐานะเป็นพยาบาลประจำหอผู้ป่วยหนักกุมารเวชกรรม มีบทบาทในการดูแลผู้ป่วยที่ใส่เครื่องช่วยหายใจ และพบปัญหาความล้มเหลวในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ ได้แก่ อายุ การวินิจฉัยโรค ระยะเวลาในการใส่ท่อช่วยหายใจ และความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจในผู้ป่วยเด็ก ผลการศึกษานี้จะเป็นประโยชน์ต่อบุคลากรที่ให้การดูแลผู้ป่วยเด็กที่ใส่เครื่องช่วยหายใจ และได้รับการหย่าเครื่องช่วยหายใจ เพื่อเป็นข้อมูลพื้นฐานในการประเมินและติดตามความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ รวมทั้งวางแผนการพยาบาลผู้ป่วยเด็กที่ใส่เครื่องช่วยหายใจ เพื่อส่งเสริมให้ผู้ป่วยเด็กสามารถหย่าเครื่องช่วยหายใจได้สำเร็จ โดยปราศจากภาวะแทรกซ้อน

คำถามการวิจัย

อายุ การวินิจฉัยโรค ระยะเวลาในการใส่ท่อช่วยหายใจ และความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ มีความสัมพันธ์กับความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจในผู้ป่วยเด็กหรือไม่

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาอัตราความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจในผู้ป่วยเด็ก
2. เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างอายุ การวินิจฉัยโรค ระยะเวลาในการใส่ท่อช่วยหายใจ และความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ กับความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจในผู้ป่วยเด็ก

สมมุติฐานการวิจัย

อายุ การวินิจฉัยโรค ระยะเวลาในการใส่ท่อช่วยหายใจ และความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจมีความสัมพันธ์กับความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจในผู้ป่วยเด็ก

กรอบแนวคิดการวิจัย

การวิจัยนี้ ศึกษาปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจในผู้ป่วยเด็ก กรอบแนวคิดได้จากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องและครอบคลุมปัจจัยที่ศึกษาในผู้ป่วยเด็กที่ใส่เครื่องช่วยหายใจ ดังนี้

อายุ จากความแตกต่างของลักษณะทางกายวิภาค และสรีรวิทยาของร่างกายในช่วงอายุต่าง ๆ ของเด็ก ซึ่งยังมีพัฒนาการและการเจริญเติบโตไม่สมบูรณ์เหมือนในผู้ใหญ่ (Priestley & Huh, 2010) เช่น ลักษณะทางเดินหายใจจากจมูกถึงหลอดลม ลักษณะและจำนวนของถุงลมในปอด และกลไกการควบคุมการหายใจ จากปัจจัยเสี่ยงเหล่านี้ เป็นผลให้เด็กในแต่ละช่วงอายุมีความเสี่ยงต่อการหย่าเครื่องช่วยหายใจล้มเหลวที่ต่างกัน จากการศึกษาของ Fontela และคณะ (2005) ที่พบว่า เด็กอายุระหว่าง 1-3 เดือน มีความเสี่ยงต่อการเกิดความล้มเหลวของการถอดท่อช่วยหายใจมากกว่าเด็กกลุ่มอายุอื่น ๆ 5.68 เท่า (OR = 5.68; CI 1.58-20.42) นอกจากนั้นจากการศึกษาของ Kurachek และคณะ (2003) พบว่า ผู้ป่วยอายุน้อยกว่าหรือเท่ากับ 24 เดือน มีความเสี่ยงต่อการถอดท่อช่วยหายใจล้มเหลวมากกว่าเด็กกลุ่มอายุอื่น 1.6 เท่า (OR = 1.6; CI 1.3, 2.3) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .036$) สอดคล้องกับ Edmunds และคณะ (2001) พบว่า ผู้ป่วยที่มีความล้มเหลวในการถอดท่อช่วยหายใจมีอายุน้อยกว่าผู้ป่วยที่ประสบความสำเร็จในการถอดท่อช่วยหายใจ (26.2 ± 43.9 เดือน; Median 8 เดือน VS

51.1±60.6 เดือน; Median 20.9 เดือน) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<.0273$) แสดงให้เห็นว่า อายุของผู้ป่วยเด็ก น่าจะมีความสัมพันธ์กับความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ

การวินิจฉัยโรค พยาธิสภาพเดิมที่ทำให้ผู้ป่วยได้รับการรักษาด้วยการใส่เครื่องช่วยหายใจ เช่น ปอดอักเสบ การอักเสบของเนื้อเยื่อปอดเดิม ซึ่งมีการคั่งของน้ำในถุงลม ในการตั้งเครื่องช่วยหายใจในผู้ป่วยเหล่านี้ ต้องใช้แรงดันมากกว่าปกติ เพื่อเพิ่มปริมาณอากาศในการหายใจเข้าแต่ละครั้งให้เพียงพอ เนื่องจากปริมาณอากาศที่ไม่เหมาะสมอาจทำให้เกิดปอดแฟบและปอดแตกได้ง่าย (Edmunds et al., 2001) รวมทั้งมีโอกาสดเกิดการติดเชื้อเพิ่มขึ้นจากกลไกการไอ และการทำงานของขนกวัก (Cilia) ในการขับเสมหะของผู้ป่วยเสียไป และยังเกิดการสำลักเอาเชื้อที่อยู่ในช่องปากเข้าไปได้ง่าย (Craven, 2000) ส่วนการอุดตันทางเดินหายใจเดิม จะเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากการใส่ท่อช่วยหายใจนั้นจะทำให้บริเวณ Subglottic larynx ซึ่งมีความไวต่อการเกิดการอักเสบวม และการหลั่งสารคัดหลั่งของเนื้อเยื่อในระบบทางเดินหายใจส่วนบน ซึ่งบางรายอาจเกิดการอักเสบของหลอดลมชนิด Single-stage laryngotracheal reconstruction (Gustafson et al., 2000) ทั้งแบบชั่วคราวและถาวร ส่งผลให้เกิดการอุดตันของทางเดินหายใจส่วนบนมากขึ้นหลังจากการถอดท่อช่วยหายใจ (Edmunds et al., 2001) นอกจากนั้นความผิดปกติของระบบประสาทที่ควบคุมการหายใจ จะส่งผลให้กลไกการไอ และการกลืนเกิดความผิดปกติ รวมทั้งยังมีส่วนทำให้เกิดการอ่อนแรงของกล้ามเนื้อหายใจ ซึ่งเป็นสาเหตุของการทำให้เกิดการอุดตันทางเดินหายใจส่วนต้นอีกสาเหตุหนึ่ง (Harel et al., 1997) จากสาเหตุดังกล่าว ล้วนส่งผลต่อประสิทธิภาพของการแลกเปลี่ยนก๊าซ และทำให้ความสามารถในการหายใจได้เองลดลง Kurachek และคณะ (2003) พบว่า ผู้ป่วยที่มีโรคและความผิดปกติของระบบหายใจมีความล้มเหลวในการหย่าเครื่องช่วยหายใจร้อยละ 10.5 สอดคล้องกับการศึกษาของ Ferguson และคณะ (2011) พบว่า ผู้ป่วยที่เป็นโรคปอดอักเสบมีความล้มเหลวในการหย่าเครื่องช่วยหายใจร้อยละ 7 นอกจากนี้ยังพบว่า ผู้ป่วยที่มีความผิดปกติของทางเดินหายใจส่วนบนมีอัตราความล้มเหลวในการหย่าเครื่องช่วยหายใจร้อยละ 9 ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ Gustafson และคณะ (2000) พบว่า ผู้ป่วยที่มีความผิดปกติของทางเดินหายใจส่วนบน เช่น ภาวะ Single-stage laryngotracheal reconstruction มีอัตราความล้มเหลวในการหย่าเครื่องช่วยหายใจร้อยละ 29 และได้รับการเจาะคอร้อยละ 15 นอกจากนั้นในผู้ป่วยกลุ่มโรคที่มีความผิดปกติของระบบประสาท เช่น Cerebral palsy ที่เกิดจาก Mild cerebral deficits หรือ Static/Progressive encephalopathy พบว่า มีความล้มเหลวในการหย่าเครื่องช่วยหายใจร้อยละ 10.8-18 (Ferguson et al., 2011; Kurachek et al., 2003) จึงอาจกล่าวได้ว่า ความผิดปกติของระบบหายใจ เช่น Pulmonary dysfunction และความผิดปกติของระบบประสาท เช่น Respiratory muscle weakness, Mild

cerebral deficits และ Static หรือ Progressive encephalopathy รวมทั้ง Upper airway obstruction น่าจะมีความสัมพันธ์กับความสำเร็จในการหยาเครื่องช่วยหายใจ

ระยะเวลาในการใส่ท่อช่วยหายใจ การใส่เครื่องช่วยหายใจนานอาจมีผลกระทบต่อการเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อกระบังลม จากการศึกษาของ Levine และคณะ (2008) และ Shanely และคณะ (2002) พบว่า การใส่เครื่องช่วยหายใจนานมากกว่า 18 ชั่วโมง ทำให้การเคลื่อนไหวของกล้ามเนื้อกระบังลมเสียหายที่ จากการเพิ่มอัตราการเผาผลาญโปรตีนในร่างกายมากขึ้น มีผลทำให้ความเข้มข้นของโปรตีนที่ใช้สร้างกล้ามเนื้อลดลง นอกจากนั้นการใส่ท่อช่วยหายใจ ยังทำให้เกิดการบาดเจ็บของกล่องเสียงทั้งแบบชั่วคราวและถาวร ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อความสามารถในการหายใจได้เองขณะหยาเครื่องช่วยหายใจ หากมีการใส่ท่อช่วยหายใจนานมากขึ้น จะทำให้เกิดการอ่อนแรงของกล้ามเนื้อกระบังลม และเกิดการบาดเจ็บของกล่องเสียงมากยิ่งขึ้น (Powers, Kavazis & Levine, 2009) จากการศึกษาของ Fontela และคณะ (2005) พบว่า ปัจจัยร่วมที่มีความสัมพันธ์กับความล้มเหลวในการหยาเครื่องช่วยหายใจ คือ ระยะเวลาในการใส่ท่อช่วยหายใจนานกว่า 15 วัน นอกจากนี้การศึกษาของ Edmunds และคณะ (2001) ในผู้ป่วยเด็กจำนวน 632 คน พบว่า ผู้ป่วยเด็กที่ใส่ท่อช่วยหายใจตั้งแต่ 24 ชั่วโมงขึ้นไป มีอัตราความล้มเหลวในการหยาเครื่องช่วยหายใจร้อยละ 6.0 ส่วนผู้ป่วยที่ใส่ท่อช่วยหายใจนานกว่า 48 ชั่วโมง จะมีอัตราความล้มเหลวในการหยาเครื่องช่วยหายใจร้อยละ 7.9 ซึ่งอาจกล่าวได้ว่า ระยะเวลาในการใส่ท่อช่วยหายใจ น่าจะมีความสัมพันธ์กับความสำเร็จในการหยาเครื่องช่วยหายใจ

ความพร้อมในการหยาเครื่องช่วยหายใจ เป็นสภาวะของร่างกายที่บ่งชี้ว่า สาเหตุของการหายใจล้มเหลวของผู้ป่วยเด็กที่ใส่เครื่องช่วยหายใจ ได้รับการแก้ไขให้ทุเลาหรือหมดไปมีการแลกเปลี่ยนก๊าซที่เพียงพอและมีการระบายอากาศที่ดี โดยใช้ข้อมูลการรักษาอาการทางคลินิกและผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการ เพื่อประเมินก่อนการหยาเครื่องช่วยหายใจว่าผู้ป่วยจะสามารถหายใจได้เองอย่างมีประสิทธิภาพหลังจากถอดท่อช่วยหายใจ และถอดเครื่องช่วยหายใจ โดยไม่ต้องพึ่งพาเครื่องช่วยหายใจ (Burns et al., 1998) และเป็นข้อบ่งชี้ที่จะสามารถนำมาทำนายความสำเร็จในการหยาเครื่องช่วยหายใจได้ (Imad, Bou-Khalil, Kanazi, Ayoub & El-Khatib, 2012) และถือว่าเป็นขั้นตอนแรกในกระบวนการหยาเครื่องช่วยหายใจ (Ely et al., 1996) อาการทางคลินิกเหล่านั้นจะประเมินโดยแพทย์ผู้รักษา การประเมินความพร้อมในการหยาเครื่องช่วยหายใจ ประกอบด้วย การประเมินทางร่างกายใน 5 ด้าน คือ 1) ภาวะเฉียบพลันที่เป็นสาเหตุการใส่เครื่องช่วยหายใจ 2) การแลกเปลี่ยนก๊าซ 3) ระบบไหลเวียนโลหิต 4) ระบบประสาทและกล้ามเนื้อ และ 5) สภาพร่างกาย

ทั่วไป จากการศึกษาของ Burns และคณะ (2010) ในผู้ป่วยผู้ใหญ่จำนวน 1,889 ราย โดยใช้แบบประเมินความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ (Burns Weaning Assessment Program) พบว่าผู้ป่วยที่ผ่านการประเมินความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ ซึ่งมีคะแนนตั้งแต่ร้อยละ 50 ขึ้นไป มีความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจร้อยละ 88 ซึ่งมีจำนวนมากกว่าผู้ป่วยที่ไม่ผ่านการประเมินความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = .002$) ส่วนการศึกษาในผู้ป่วยอายุตั้งแต่ 1 เดือนถึง 18 ปี โดยใช้วิธีทดสอบความพร้อมก่อนถอดท่อช่วยหายใจ (Extubation readiness test) (Ferguson et al., 2011; Randolph et al., 2002) พบว่า ผู้ป่วยที่ผ่านการประเมินความพร้อมในการถอดท่อช่วยหายใจมีความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจร้อยละ 73 – 89 จึงอาจกล่าวได้ว่า ความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจน่าจะมีความสัมพันธ์กับความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงพรรณนา เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างอายุ การวินิจฉัยโรค ระยะเวลาในการใส่ท่อช่วยหายใจ และความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ กับ ความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจในผู้ป่วยเด็ก

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากร คือ ผู้ป่วยเด็กอายุ 1 เดือน-15 ปี ที่ได้รับการรักษาด้วยการใส่ท่อช่วยหายใจ และใช้เครื่องช่วยหายใจชนิดควบคุมปริมาตร และเข้ารับการรักษานในหอผู้ป่วยหนักกุมารเวชกรรม โรงพยาบาลสระบุรี เลือกกลุ่มตัวอย่างโดยวิธีเลือกตามสะดวก (Convenience sampling) มีเกณฑ์การคัดเลือกกลุ่มตัวอย่าง (Inclusion criteria) ดังนี้ 1) ได้รับการใส่ท่อช่วยหายใจ และใส่เครื่องช่วยหายใจครั้งแรก 2) ใส่เครื่องช่วยหายใจนานมากกว่า 24 ชั่วโมงขึ้นไป 3) แพทย์ผู้รักษามีการวางแผนที่จะหย่าเครื่องช่วยหายใจ และมีเกณฑ์ยุติการศึกษา (Termination criteria) คือ ผู้ป่วยที่มีการหลุดของท่อช่วยหายใจโดยอุบัติเหตุ หรือได้รับการเจาะคอ

ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง

การศึกษานี้ใช้สูตรการคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างในงานเชิงสำรวจ (Naing, Wing & Rusli, 2006) โดยแทนค่าความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจจากการศึกษาที่ผ่านมาซึ่งกลุ่มตัวอย่างมีลักษณะใกล้เคียงกัน แทนค่าความชุกของความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจเท่ากับ 0.92 (ปวีณา วิจิษฐ์ประเสริฐ, พนิดา ศรีสันต์ และประวิทย์ เจตนชัย, 2009) ที่ระดับความเชื่อมั่น (Confidence level) ร้อยละ 95 โดยค่า $Z = 1.96$ (สุพิศ อุคมพันธ์รุ้ง, จริยา เลิศธรรมยณีนี และอุบลรัตน์ สันตวัตร, 2543) แทนค่าความคาดเคลื่อนในการประมาณค่า P เท่ากับ 0.05 จะได้ขนาดกลุ่มตัวอย่าง 110 ราย แต่เนื่องจากผู้วิจัยมีข้อจำกัดในเรื่องระยะเวลาในการศึกษาตามระเบียบข้อบังคับของหลักสูตร และไม่สามารถดำเนินการเก็บข้อมูลจนครบได้ จึงปรับลดขนาดกลุ่มตัวอย่างในการศึกษานี้เป็น 48

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แบบบันทึกข้อมูลส่วนบุคคล ได้แก่ เพศ และอายุของผู้ป่วยเด็ก

2. แบบบันทึกข้อมูลด้านการรักษา ได้แก่ การวินิจฉัยโรค ระยะเวลาที่ใส่ท่อช่วยหายใจ และเครื่องช่วยหายใจ การปรับลดการช่วยหายใจ (Weaning attempt) เวลาที่ถอดท่อช่วยหายใจและเครื่องช่วยหายใจ และเวลาที่ใส่ท่อช่วยหายใจและใส่ Invasive mechanical ventilator ใหม่ หรือ ใส่ Noninvasive mechanical ventilator

3. แบบประเมินความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ เป็นแบบบันทึกสำหรับผู้วิจัยในการประเมินความพร้อมด้านร่างกายก่อนการหย่าเครื่องช่วยหายใจ ซึ่งเป็นแบบประเมินที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จากการทบทวนวรรณกรรม (ปวีณา วิจิษฐ์ประเสริฐ และคณะ, 2009; Chavez et al., 2006; Cohen et al., 2006; Farias et al., 1998; Farias et al., 2002; Fontela et al., 2005; Randolph et al., 2002) มีการประเมินความพร้อมด้านร่างกายใน 5 ด้าน

แบบประเมินความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ ได้ผ่านการตรวจสอบความตรงตามเนื้อหาจากผู้ทรงคุณวุฒิ จำนวน 5 ท่าน ได้ค่าดัชนีความตรงตามเนื้อหา (Content validity index;

CVD) ได้เท่ากับ 0.81 ผู้วิจัยได้พิจารณาแก้ไขหัวข้อการประเมินทั้งหมด 9 ข้อและเพิ่มการประเมิน 1 ข้อ เป็นข้อคำถามทั้งหมด 17 ข้อ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ก่อนการเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้รับอนุมัติการวิจัยจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคนของมหาวิทยาลัยมหิดล ชุตสายพยาบาลศาสตร์ คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคนของโรงพยาบาลสระบุรี รวมทั้งได้รับความยินยอมจากผู้ดูแลในการเข้าร่วมการวิจัย

ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลเองทั้งหมดที่หอผู้ป่วยหนักกุมารเวชกรรม ในการเก็บรวบรวมข้อมูลตั้งแต่ เดือนมกราคม พ.ศ. 2556 ถึงเดือนเมษายน พ.ศ. 2556 โดยมีขั้นตอน ดังนี้

1. ขอให้พยาบาลประจำหอผู้ป่วยแนะนำตัวผู้วิจัยกับผู้ดูแล ประชาสัมพันธ์โครงการวิจัยให้ผู้ดูแลทราบ โดยให้บิดามารดาอ่านเอง หรือผู้วิจัยอ่านให้ฟัง
2. เมื่อบิดามารดายินดีให้ใช้ข้อมูล จากแฟ้มประวัติของผู้ป่วย จึงขอให้บิดามารดาของผู้ป่วยเด็กลงชื่อในหนังสือแสดงเจตนายินยอมเข้าร่วมการวิจัย โดยได้รับการบอกกล่าวและเต็มใจ
3. ผู้วิจัยเก็บข้อมูลจากแฟ้มประวัติผู้ป่วยเด็ก ตามแบบบันทึกข้อมูลส่วนบุคคลและแบบบันทึกข้อมูลด้านการรักษาแพทย์วางแผนจะหย่าเครื่องช่วยหายใจ
4. ผู้วิจัยทำการสัมภาษณ์พยาบาลและแพทย์ผู้รักษา รวมทั้งสังเกตและศึกษาข้อมูล จากแฟ้มประวัติผู้ป่วยเด็ก ตามแบบประเมินความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ โดยมีรายละเอียดในการประเมินแต่ละข้อ และติดตามสังเกตอาการ และเก็บข้อมูลจากแฟ้มประวัติ ตามแบบบันทึกข้อมูลด้านรักษา เกี่ยวกับผลการหย่าเครื่องช่วยหายใจ
5. คำนวณระยะเวลาในการใส่ท่อช่วยหายใจ ประเมินความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจจากการที่ผู้ป่วยสามารถหายใจได้เอง และไม่ต้องกลับมาใส่เครื่องช่วยหายใจใหม่ภายใน 48 ชั่วโมง หลังจากถอดท่อช่วยหายใจ และถอดเครื่องช่วยหายใจแล้ว

การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป กำหนดความมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 โดยบันทึกจำนวน ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่ศึกษา โดยใช้สถิติ Fisher's Exact Test ในขนาดกลุ่มตัวอย่างจำนวน 48 ราย

ผลการวิจัย

1. ลักษณะของกลุ่มตัวอย่าง ประกอบด้วย

1.1 กลุ่มตัวอย่างมากกว่าครึ่งหนึ่ง (ร้อยละ 58.30) เป็นเพศหญิง โดยร้อยละ 41.70 เป็นทารกอายุ 1-12 เดือน กลุ่มตัวอย่างร้อยละ 62.50 เป็นโรคระบบหายใจ และมีร้อยละ 37.50 เป็นโรคระบบอื่น ๆ

1.2 กลุ่มตัวอย่างร้อยละ 68.75 มีระยะเวลาในการใส่เครื่องช่วยหายใจตั้งแต่ 48 ชั่วโมงขึ้นไป และร้อยละ 60.42 สามารถหย่าเครื่องช่วยหายใจในการปรับลดเครื่องช่วยหายใจครั้งแรก กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ (ร้อยละ 87.50) มีความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ และส่วนใหญ่ (ร้อยละ 83.30) สามารถหย่าเครื่องช่วยหายใจได้สำเร็จ แต่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 8 ราย (ร้อยละ 16.70) มีความล้มเหลวในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ โดยทุกรายได้รับการใส่ Invasive mechanical ventilator

2. ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ จากการใช้สถิติ Fisher's Exact Test พบว่า ความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจมีความสัมพันธ์กับความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$)

อภิปรายผล

ในการศึกษาครั้งนี้ กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ (ร้อยละ 83.30) มีความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ และมีเพียงร้อยละ 16.70 เท่านั้น ที่มีความล้มเหลวในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ โดยกลุ่มตัวอย่างมีคะแนนเฉลี่ยของความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจอยู่ในระดับมาก (Mean = 74.87, S.D. = 13.66) และส่วนใหญ่ (ร้อยละ 87.50) มีความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ (คะแนน $\geq$ ร้อยละ 50) เมื่อพิจารณาความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจเป็นรายข้อ พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่เป็นผู้ป่วยเด็กที่ใส่เครื่องช่วยหายใจและแพทย์วางแผนจะหย่าเครื่องช่วยหายใจทุกราย (ร้อยละ 100) ไม่มีการเพิ่มการช่วยหายใจ (Ventilator setting) ในช่วง 24 ชั่วโมงที่ผ่านมา ไม่ได้รับยากระตุ้นการทำงานของหัวใจหรือได้รับในระดับต่ำ และอุณหภูมิของร่างกาย $< 38.5^{\circ}\text{C}$ โดยส่วนใหญ่ (ร้อยละ 89.6 ถึงร้อยละ 97.9) มีค่า $\text{SpO}_2 \geq 95\%$ (ขณะที่ได้รับ $\text{FiO}_2 \leq 0.40$ และ $\text{PEEP} \leq 5 \text{ cmH}_2\text{O}$) มีระดับ Hemoglobin มากกว่า 10 mg/dl มีกลไกการไอและการขย้อนขณะดูดเสมหะ มีระดับการรู้สติ (Glasgow coma score) ≥ 8 คะแนน และไม่ได้รับยาลดการอักเสบในช่อง 24 ชั่วโมงที่ผ่านมา

การศึกษาในต่างประเทศที่ผ่านมา พบความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจในผู้ป่วยเด็กสูงกว่าการศึกษาครั้งนี้ Kurachek และคณะ (2003) ได้ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจในหอผู้ป่วยหนักกุมารเวช จำนวน 16 แห่งในประเทศสหรัฐอเมริกา เป็นเวลา 1 ปี ในกลุ่มตัวอย่างที่เป็นเด็กอายุ แรกเกิด-18 ปี จำนวน 2,794 ราย ที่ใส่เครื่องช่วยหายใจนานตั้งแต่ 24 ชั่วโมงขึ้นไป ประเมินความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจด้วยการติดตามว่าผู้ป่วยไม่ต้องกลับมาใส่เครื่องช่วยหายใจใหม่ภายใน 48 ชั่วโมง ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มตัวอย่างส่วนใหญ่ ร้อยละ 93.8 มีความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ

จากการวิเคราะห์ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ ด้วยสถิติ Fisher's Exact Test พบว่า ความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจมีความสัมพันธ์กับความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$) แสดงว่า ผู้ป่วยเด็กที่มีความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจมีความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจในสัดส่วนที่มากกว่าผู้ป่วยเด็กที่ไม่มีความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ ซึ่งสามารถอธิบายได้ว่า การที่ผู้ป่วยมีความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ แสดงว่าพยาธิสภาพของโรคหรือภาวะที่เป็นสาเหตุของการใส่เครื่องช่วยหายใจมีการฟื้นหาย ร่างกายผู้ป่วยสามารถปรับสภาพให้กลับมาอยู่ในภาวะใกล้เคียงสมดุล โดยมีการระบายอากาศที่ดี และการแลกเปลี่ยนก๊าซที่เพียงพอ จนทำให้สามารถหายใจเองได้อย่างมีประสิทธิภาพ และไม่ต้องกลับมาใส่เครื่องช่วยหายใจใหม่ภายใน 48 ชั่วโมง หลังจากถอดท่อช่วยหายใจ และถอดเครื่องช่วยหายใจแล้ว (Burns et al., 1998) ดังจะเห็นได้จากการศึกษาที่พบว่า ผู้ป่วยทุกราย (ร้อยละ 100) ไม่มีการเพิ่มการช่วยหายใจ (Ventilator setting) ในช่วง 24 ชั่วโมงที่ผ่านมา และ ไม่ได้รับยากระตุ้นการทำงานของหัวใจหรือได้รับในระดับต่ำ โดยส่วนใหญ่ (ร้อยละ 89.6 ถึงร้อยละ 97.9) มีค่า $SpO_2 \geq 95\%$ (ขณะที่ได้รับ $FiO_2 \leq 0.40$ และ $PEEP \leq 5$ cmH₂O) มีกลไกการไอและการขย้อนขณะดูดเสมหะ มีระดับการรู้สติ (Glasgow coma score) ≥ 8 คะแนน และไม่ได้รับยาคลายกล้ามเนื้อในช่วง 24 ชั่วโมงที่ผ่านมา

การศึกษานี้พบว่า ความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจมีความสัมพันธ์ กับความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ สอดคล้องกับการศึกษาในผู้ป่วยผู้ใหญ่จำนวน 1,889 ราย ของ Burns และคณะ (2010) โดยใช้แบบประเมินความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ (Burns Weaning Assessment Program) พบว่า ผู้ป่วยที่ผ่านการประเมินความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ มีความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจร้อยละ 96 ซึ่งเป็นสัดส่วนที่มากกว่าผู้ป่วยที่ไม่ผ่านการประเมินความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจที่ประสบความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจเพียงร้อยละ 74 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p = .002$) และการศึกษาของ Randolph และคณะ (2002) ในผู้ป่วยอายุ 1 เดือน-18 ปี โดยใช้วิธีทดสอบความพร้อมก่อนถอดท่อช่วยหายใจ (Extubation

readiness test) พบว่า ผู้ป่วยที่มีความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ มีความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจร้อยละ 97 ในขณะที่ผู้ป่วยที่ไม่มีความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจมีความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจร้อยละ 70 จึงสรุปได้ว่า ความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจมีความสัมพันธ์ กับความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ

จากการเปรียบเทียบผลการศึกษารั้งนี้กับงานวิจัยที่ผ่านมาพบว่า อายุ การวินิจฉัยโรค และระยะเวลาในการใส่ท่อช่วยหายใจไม่มีความสัมพันธ์กับความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ เนื่องจากในการศึกษารั้งนี้มีขนาดกลุ่มตัวอย่างน้อย จึงทำให้มีอำนาจการทดสอบ (Power of test) น้อย ทำให้ผลการศึกษาไม่เป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ (Kerliger, 1986) เพราะจำนวนตัวแปรอายุ และตัวแปรการวินิจฉัยโรคมีการกระจายน้อย ทำให้ความถี่ในบางช่อง (Cell) น้อย จึงไม่เพียงพอที่จะนำมาเปรียบเทียบหาความแตกต่างระหว่างกันได้ จึงต้องทำการยุบ Cell เพื่อทำให้ความถี่ในแต่ละ Cell มีจำนวนที่มากขึ้น อย่างไรก็ตามหลังจากการยุบ Cell แล้วจำนวนก็ยังไม่เพียงพอในการนำมาเปรียบเทียบกัน จึงทำให้พบว่า อายุ และการวินิจฉัยโรค ไม่มีความสัมพันธ์กับความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ

ผลการศึกษารั้งนี้พบว่า อายุ การวินิจฉัยโรค และระยะเวลาในการใส่ท่อช่วยหายใจไม่มีความสัมพันธ์กับความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ ซึ่งไม่สอดคล้องกับงานวิจัยที่ผ่านมาของ Ferguson และคณะ (2011) และ Kurachek และคณะ (2003) อย่างไรก็ตามผู้วิจัยเชื่อว่าปัจจัยเหล่านี้ คือ อายุ การวินิจฉัยโรค และระยะเวลาในการใส่เครื่องช่วยหายใจ น่าจะมีความสัมพันธ์กับความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ เนื่องจากความแตกต่างของลักษณะทางกายวิภาค สรีรวิทยา และพัฒนาการ รวมทั้งการเจริญเติบโตของร่างกายในช่วงอายุต่าง ๆ ยังไม่สมบูรณ์เหมือนในผู้ใหญ่ (Priestley & Huh, 2010) และพยาธิสภาพที่ผิดปกติอยู่เดิมโดยเฉพาะโรคระบบหายใจและโรคที่ระบบประสาท จากการวิเคราะห์ข้อมูลเพิ่มเติมพบว่า กลุ่มตัวอย่างที่มีความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจมีอัตราการหายใจปกติ มีอัตราการเต้นของหัวใจปกติ (ขณะหลับ) มีกลไกการไอ และการขย้อนขณะดูดเสมหะ มีระดับการรู้สติ (Glasgow coma scale) ≥ 8 คะแนน ในสัดส่วนที่มากกว่ากลุ่มตัวอย่างที่มีความล้มเหลวในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$) ดังนั้นถ้าหากมีการศึกษารั้งต่อไปควรพิจารณาศึกษาซ้ำในตัวแปรต้น คือ อายุ การวินิจฉัยโรค และระยะเวลาในการใส่ท่อช่วยหายใจในกลุ่มตัวอย่างที่มีขนาดใหญ่มากขึ้น และมีการกำหนดเกณฑ์ในการเลือกจำนวนผู้ป่วยให้มีการกระจายในแต่ละกลุ่มอายุ การวินิจฉัยโรค และระยะเวลาในการใส่ท่อช่วยหายใจอย่างเพียงพอ

จากการวิจัยครั้งนี้ พบว่า ความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจมีความสัมพันธ์กับความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$) ดังนั้น พยาบาลที่ดูแล

ผู้ป่วยเด็กที่ใส่เครื่องช่วยหายใจในหอผู้ป่วยเด็กวิกฤต ควรนำแบบประเมินความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจไปใช้กับผู้ป่วยที่ใส่ท่อช่วยหายใจนานมากกว่า 24 ชั่วโมงขึ้นไป โดยข้อมูลที่ได้จะเป็นประโยชน์ในการช่วยแพทย์ผู้รักษาในการตัดสินใจวางแผนหย่าเครื่องช่วยหายใจต่อไป ถึงแม้ว่าแบบประเมินความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจนี้จะเป็เครื่องมือที่พัฒนาขึ้นใหม่ แต่ใช้เวลาสั้นในการประเมินประมาณ 15 นาที เนื่องจากมีจำนวน 17 ข้อ มีข้อคำถามที่ไม่ซับซ้อน และไม่ต้องการฝึกฝนในการประเมิน จึงสามารถนำไปใช้เป็นส่วนหนึ่งในงานประจำของพยาบาลในการประเมินความพร้อมของผู้ป่วยเด็กในการหย่าเครื่องช่วยหายใจได้ และการที่ยังไม่มีเครื่องมือที่เป็นมาตรฐานในการประเมินความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจในผู้ป่วยเด็ก ถึงแม้ว่าจะมีการศึกษาเกี่ยวกับดัชนีที่สามารถทำนายความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจในผู้ป่วยเด็ก คือ Rapid Shallow Breathing Index (Tobin & Jubran, 2006) และ Compliance Resistance Oxygenation Pressure Index (Thiagarajan et al., 1999) แต่ยังคงมีความยุ่งยากในการนำมาใช้ เนื่องจากต้องนำน้ำหนัก และอัตราการหายใจ ซึ่งแตกต่างกันในแต่ละกลุ่มอายุ และการชั่งน้ำหนักที่อาจไม่มีความเที่ยงตรง ทำให้ผลการคำนวณค่าทางกลศาสตร์ระบบหายใจของผู้ป่วยอาจมีความผิดพลาดได้จากงานวิจัยในผู้ใหญ่ ที่ผ่านมพบว่า Weaning index เป็นดัชนีที่มีความแม่นยำในการทำนายความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ (Huaranga et al., 2012) แต่เนื่องจากความแตกต่างกันของกายวิภาคและพยาธิสรีรวิทยาทางร่างกายของเด็กและผู้ใหญ่ รวมทั้งแบบประเมินนี้ยังเป็นเครื่องมือที่พัฒนาขึ้นมาใหม่ เพื่อประเมินว่าสามารถนำไปใช้ได้จริง จึงควรมีการศึกษาเปรียบเทียบถึงประสิทธิภาพของการประเมินความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ กับ Weaning index เพื่อพัฒนาให้เป็นเครื่องมือที่มีมาตรฐานในการประเมินความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจในผู้ป่วยเด็กในหอผู้ป่วยวิกฤตต่อไป

ข้อจำกัดของการวิจัย

เนื่องจากขนาดกลุ่มตัวอย่างของการศึกษาครั้งนี้ มีจำนวนน้อย ทำให้ไม่สามารถทำการจำแนกจำนวนผู้ป่วยให้มีการกระจายในแต่ละกลุ่มอย่างเพียงพอ จึงทำให้มีจำนวนผู้ป่วยที่แบ่งในแต่ละกลุ่มน้อยเกินไป จึงอาจทำให้ผลการศึกษาไม่เป็นไปตามสมมุติฐาน

ข้อเสนอแนะด้านปฏิบัติการพยาบาล

สามารถนำแบบประเมินความพร้อมในการหย่านมเครื่องช่วยหายใจนี้ไปใช้กับผู้ป่วยเด็กที่ใส่ท่อช่วยหายใจ และใส่เครื่องช่วยหายใจนานมากกว่า 24 ชั่วโมงขึ้นไป เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการช่วยแพทย์ผู้รักษาในการตัดสินใจวางแผนหย่านมเครื่องช่วยหายใจ และสามารถนำไปใช้ในการประเมินความพร้อมในการหย่านมเครื่องช่วยหายใจในผู้ป่วยเด็กในหอผู้ป่วยวิกฤตหน่วยงานอื่นได้

ข้อเสนอแนะด้านการวิจัย

1. ควรมีการศึกษาครั้งต่อไปเกี่ยวกับปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับความสำเร็จในการหย่านมเครื่องช่วยหายใจ และควรพิจารณาศึกษาในตัวแปรต้น คือ อายุ การวินิจฉัยโรค และระยะเวลาในการใส่ท่อช่วยหายใจในกลุ่มตัวอย่างที่มีขนาดใหญ่มากขึ้น และมีการกำหนดเกณฑ์ในการเลือกจำนวนผู้ป่วยให้มีการกระจายในแต่ละกลุ่มอย่างเพียงพอ
2. ควรมีการนำแบบประเมินความพร้อมในการหย่านมเครื่องช่วยหายใจไปพัฒนาต่อโดยการศึกษาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ในการประเมินความพร้อมในการหย่านมเครื่องช่วยหายใจ โดยใช้ Weaning index ซึ่งมีความแม่นยำในการทำนายความสำเร็จในการหย่านมเครื่องช่วยหายใจ

FACTORS RELATED TO SUCCESS OF WEANING FROM MECHANICAL VENTILATION IN PEDIATRIC PATIENTS

SOPA KERDPITAK 5136733 NSPN/M

M.N.S. (PEDIATRIC NURSING)

THESIS ADVISORY COMMITTEE: WANLAYA THAMPANICHAWAT, Ph.D.
(NURSING), APAWAN NOOKONG, Ph.D. (NURSING)**EXTENDED SUMMARY****Background and Significance of the Study**

Respiratory failure is a major cause for using mechanical ventilation in pediatric patients. It is resulted from dysfunction of respiratory system and other diseases that effect respiratory system. The study (Farias et al., 2004) found that there were the ratio of 20-64% for pediatric patients using mechanical ventilation in the Pediatric Intensive Care Units. From the record of information center of department of medical informatics, Faculty of Medicine, Ramathibodi Hospital, it was found that the number of pediatric patients with mechanical ventilation admitted to PICU, Ramathibodi Hospital in year 2007, 2008 and 2009 was 277, 296 and 307 respectively which was 48%, 56% and 54% of all pediatric patients admitted to PICU and from the record of number of pediatric patients in Pediatric Intensive Care Unit of Saraburi Hospital in year 2000, 2008 and 2009 indicated that the patients who needed mechanical ventilation were 165, 160 and 169 that showed 46, 68 and 84% of all patients in the PICU respectively. This number shows us of higher tendency of pediatric patients required mechanical ventilation. A main purpose for using mechanical ventilation is to maintain the adequate gas exchange and effective ventilation while the disease or any dysfunction that caused respiratory failure is being

treated until the process of weaning from mechanical ventilation succeeds and patients resume their spontaneous breathing without any complication (Vaiyasheta, 2006). The extubation of endotracheal tube must be done at the same time as withdrawal of mechanical ventilator. Regarding the complications from mechanical ventilator, the study showed that duration of using mechanical ventilator was the risk factors of complications. On the other hand, there was the finding that pediatric patients who required mechanical ventilation support less than 48 hours, the ratio of weaning success was at 50% (Kurachek et al., 2003) while patients who needed continuing mechanical ventilation support would have risk to get complications 2 times more than the patients who need no ventilation support (Kendirli et al., 2006). Consequences of using longer period of mechanical ventilation are damage of lung tissue from oxygen toxication, pneumonia, pneumothorax, atelectasis. Moreover, there are complications related to premature extubation that needs re-intubation of mechanical ventilator. This caused more than 25% of extubation failure rate for the next weaning process (Kurachek et al., 2003). This led to longer hospital stay and had increased risk up to 4 times for morbidity and mortality rate comparing to the weaning success group (Newth et al., 2009).

Evidence from research in pediatric patients who required mechanical ventilation support revealed that the extubation failure was related to age of patient and diagnosis. The study of Kurachek and colleagues (2003) with 1,459 pediatric patients found that there was extubation failure rate at 8%. The risk factors for extubation failure were young age (less than 2 years), chronic respiratory diseases, underlying neurologic conditions, and underlying dysgenetic conditions.

The study of 136 unplanned extubation pediatric patients revealed that this group of patients had a high ratio of successful weaning and resumes normal breathing at 62.5%. This result showed that some groups of pediatric patients with mechanical ventilation support had the conditions of weaning successful readiness and could perform self-breathing (Kurachek et al., 2003). Thus, weaning assessment is one of an important information that would help physicians to plan and make decision for weaning of mechanical ventilation. It would result in better chance to get early weaning (Principi et al., 2010). From the literature review on patients with mechanical

ventilation, there were effective factors to predict weaning readiness. Burns and colleagues (2010) studied the possible weaning success by applying Burns Wean Assessment Program Score, in 1,889 medical and surgical adult patients that used mechanical ventilation for more than 72 hours. They found that patients who had scores more than 50% would have the ratio of weaning success at 1.17 times more than the group who had lower scores (OR=1.107; CI 1.091-1.123), statistically significant ($p=.001$). The cut point of scores that pass the assessment program was $\geq 50\%$ and the study on weaning readiness by using the measurement on Lung Function (Burns et al., 2010) and Weaning Index (Huaranga et al., 2012). There were no study of weaning readiness in pediatric patients but it was found that Extubation Readiness Test was used in the studies of Ferguson and colleagues (2011) and Randolph and colleagues (2002). There were clinical assessment and analysis of capillary blood gas. The physicians found that pediatric patients who passed the Extubation Readiness Test would have the weaning success rate at 73-89%. However, there was no standard tool to assess the weaning readiness in pediatric patients. With this study, the researcher developed introduced Extubation Readiness Assessment Form for pediatric patients based on literature review (Wichakprasert et al., 2009; Chavez, Cruz & Zaritsky, 2006; Cohen et al., 2006; Farias, Alia, Esteban, Golubicki & Olazarri, 1998; Farias et al., 2002; Ferguson et al., 2011; Fontela et al., 2005; Randolph et al., 2002). This form is used to assess the physical readiness for weaning from mechanical ventilation in 17 items in the following 5 categories: 1) Acute conditions that caused the patient in need for mechanical ventilation support, 2) Gas exchange, 3) Circulation system, 4) Neuromuscular system, and 5) General clinical conditions. The data are also collected from researcher's observation, interview with physicians and nurses who take care of the patients, and the data from patient's retrospective chart review. The researcher uses the cut point from the study in adult patients of Burns and colleagues (2010) as the criteria to assess the readiness for pediatric patient to wean from mechanical ventilation.

There are few studies in Thailand regarding the factors related to weaning success from mechanical ventilation. Namchaisiri (2002) studied the relationship between extubation failure and postoperative pulmonary hypertension after congenital

heart surgery. This study revealed that the postoperative pulmonary hypertension had a statistically significant to be a risk factor for extubation failure. Furthermore, the complexity of the defects, the aortic cross clamp time, the cardiopulmonary bypass time and the small size patient should be considered as risk factor to extubation failure as well. Wijugprasert, Srisan and Jetanachai (2009) studied the predictability of spontaneous breathing trial (SBT) with continuous positive airway pressure (CPAP) and bedside parameters of respiratory function in predicting extubation success in infants and children, age 1 month to 15 years, who were ready to extubate after receiving mechanical ventilation more than 24 hours in PICU were enrolled. From the study, it revealed that the test of spontaneous breathing trial (SBT) with continuous positive airway pressure (CPAP) and spontaneous tidal volume can be used as predictors of successful extubation in children.

From the studies abroad, the common factors related to weaning success in pediatric patients were age, diagnosis, intubation time and weaning readiness (Edmunds, Weiss & Harrison, 2001; Ferguson et al., 2011; Fontela et al., 2005; Kurachek et al., 2003). However, the differences in practice and criteria for evaluation of readiness in weaning from the mechanical ventilation may lead to limitations in using the study results for implementation as standard usage in Thailand and there were no standard tools to assess the weaning readiness in pediatric patients. In addition, there was no study about the weaning success ratio and the factors related to the weaning success in pediatric patients in Thailand, the researcher as a nurse working in pediatric intensive care unit has the responsibility to take care of pediatric patients requiring mechanical ventilation support to follow up, evaluate, and assess the medical condition including following up the results from the lab. The data from the extubation readiness test for pediatric patients could be used in helping the physician to make a plan and decision for weaning. The researcher was interested in studying the factors related to weaning success including age, diagnosis, intubation time and weaning readiness in pediatric patients. The results of this study can be beneficial to staff taking care of pediatric patients with mechanical ventilation support. Information can also be used for assessment and monitoring the readiness condition for weaning as

well as the care plan for pediatric patients who received mechanical ventilation support and had weaning success without complications.

Research questions

Are there relationships between age, diagnosis, intubation time, weaning readiness and success of weaning from mechanical ventilation in pediatric patients?

Objectives of the study

1. To explore the weaning success rate in pediatric patients.
2. To determine if age, diagnosis, intubation time and weaning readiness are related to success of weaning from mechanical ventilation in pediatric patients.

Hypotheses

Age, diagnosis, intubation time and weaning readiness are related to success of weaning from mechanical ventilation in pediatric patients.

Conceptual Framework

This research studied the factors related to success of weaning from mechanical ventilation in pediatric patients. The conceptual framework was based on literature review which related and included the factors in relation with the study in pediatric patients as follow:

Age. By the differences of anatomic compartments, physiology and physical development in children not being mature like in adults (Priestley & Huh, 2010), i. e. physical appearance of the extrathoracic airway extending from the nose through the nasopharynx, oropharynx and larynx to the subglottic region of the trachea, the intrathoracic airways and lung, the respiratory pump includes the nervous

system with central control. With these kinds of differences are the risk factors which resulted in different outcome in weaning success by the various stage of ages of pediatric patients. Study of Fontela and colleagues (2005) revealed a significant association between extubation failure and ages 1-3 years at 5.68 times (OR=5.68; CI 1.58-20.42). Also the study of Kurachek and colleagues (2003) revealed that risk factor for extubation failure included age less than or at 24 months at 1.6 times (OR=1.6; CI 1.3-2.3) with statistical significance ($p<.036$). This is similar to the study of Edmunds and colleagues (2001) stated that patients who experienced weaning failure were younger than patients who had weaning success (26.2 ± 43.9 months; Median 8 months vs. 51.1 ± 60.6 months; Median 20.9 months) with statistical significance ($p<.0273$). These studies showed that pediatric patient's age may be a factor that is related to success of weaning from mechanical ventilation in pediatric patients.

Diagnosis. The underlying conditions that caused patients in need for mechanical ventilation support like pneumonia includes any inflammatory condition of the lung in which some or all of the alveoli are filled with fluid and blood cells. The mechanical ventilation to match with the conditions of these patients must perform more work to move the same tidal volume as normal lung patient it may be exposed to pneumothorax and atelectasis (Edmunds et al., 2001). Several risk factors have been increased by the using of ventilator associated with pneumonia from impairment of cough reflex and cilia function and aspiration from endotracheal tube intubated (Craven, 2000). Moreover, the subglottic larynx is vulnerable to mucosal irritation and inflammatory edema by endotracheal tube and potentially exacerbates underlying airway disorder. Endotracheal tube induced laryngeal injury single-stage laryngotracheal reconstruction type (Gustafson et al., 2000) led to increase extubation failure cause by upper airway obstruction 15% (Edmunds et al., 2001). Furthermore, patients with underlying neurologic conditions also were found to be at risk for extubation failure. Many of these patients have dysfunction of respiratory pump includes nervous system with central control, often have varying degrees of pharyngeal hypotonia and elevated cough thresholds that seriously impair clearance of

pulmonary secretions led to increases extubation failure caused by upper airway obstruction (Harel et al., 1997). These causes led to less effective gas exchange and less ability of patients to maintain spontaneous breathing. Kurachek and colleagues (2003) revealed that pediatric patients who had respiratory condition and neurologic condition had extubation failure rate at 10.5%. Fontela and colleagues (2005) also revealed that the pediatric patients who had respiratory condition had extubation failure rate at 7% and pediatric patients who had upper airway respiratory condition had extubation failure rate at 9%. Gustafson and colleagues (2000) found that pediatric patients who had upper airway respiratory condition such as single stage laryngotracheal reconstruction had extubation failure rates at 15%. Moreover, pediatric patients who had neurologic condition, such as cerebral palsy (mild cerebral deficits or static/progressive encephalopathy) had extubation failure rates at 10.8-18% (Ferguson et al., 2011; Kurachek et al., 2003). Thus, underlying respiratory condition, such as pulmonary dysfunction and underlying neurologic condition, such as respiratory muscle weakness, mild cerebral deficits and static/progressive encephalopathy and upper airway obstruction may be factors that are related to success of weaning from mechanical ventilation in pediatric patients.

Intubation time. Using mechanical ventilation for a long period is associated with impaired diaphragmatic function (Levine et al., 2008; Shanely et al., 2002). It was found that using mechanical ventilation ≥ 18 hours. caused the diaphragmatic dysfunction by increasing protein degradation, decreasing myofibrillar protein concentration and endotracheal tube induced laryngeal injury (temporary or permanent). This may relate to the ability of spontaneous breathing during weaning of mechanic ventilation. If the mechanical ventilation is used for a long period, it may induce diaphragmatic atrophy and possible more laryngeal injury (Powers, Kavazis & Levine, 2009). Study of Fontela and colleagues (2005) revealed that extubation failure is associated with long duration of ventilator support >15 days. Edmunds and colleagues' study (2001) on intubation within 24 hours and extubation practices in 632 pediatric patients were also found that patients with unsuccessful extubation had received mechanical ventilation support for a longer period (12.2 ± 9.0 vs. 6.4 ± 17.4

days; $p < .001$). Thus, intubation time may be a factor that is related to success of weaning from mechanical ventilation in pediatric patients.

Weaning readiness. Weaning readiness is the physical condition indicating the causes of respiratory failure in pediatric patients with mechanical ventilation support get recovery or completely finished. There are adequate gas exchange and good ventilation. From medical and treatment records, clinical signs and indications from laboratory tests are used. Weaning readiness could be assessed before the weaning whether patients would be able to resume effective spontaneous breathing after extubation and disconnection from mechanical ventilation or not (Burns et al., 1998). Weaning readiness could be the indicator to predict the weaning success (Imad, Bou-Khalil, Kanazi, Ayoub & El-Khatib, 2012) and was the first step in weaning process (Ely et al., 1996). Those clinical signs would be assessed by physicians. To perform the test for weaning readiness, there would be 5 physical assessments as follows; 1) Acute conditions that caused patients in need for mechanical ventilation support, 2) Gas exchange, 3) Blood circular system, 4) Neuromuscular system, and 5) General physical conditions. From the study of Burns and colleagues (2010) in 1,889 adult patients by using Burns Weaning Assessment Program, patients who passed the weaning readiness test with scores more than 50% had the weaning success ratio at 88% which was higher than patients who failed the test statistically significant ($p = .002$). In the study of pediatric patients aged 1 month to 18 years by using the Extubation Readiness Test (Ferguson et al., 2011; Randolph et al., 2002), it was found that patients who passed the test had experienced the weaning success rate at 73-89%. By the results, we could indicate that weaning readiness condition has relationship with weaning success.

Research design

This research was a descriptive study to determine if age, disease, intubation time and weaning readiness were related to success of weaning from mechanical ventilation in pediatric patients.

Population and sample

Population of this study were pediatric patients at the ages of 1 month to 15 years intubated with volume control mechanical ventilation in Pediatric Intensive Care Unit of Saraburi Hospital. Convenience sampling was used to select subjects. The inclusion criteria were 1) Getting intubated and mechanical ventilation support for the first time, 2) Getting mechanical ventilation support for more than 24 hours, and 3) Physician indicated the plan for weaning. The exclusion criteria was the unplanned extubation or the patient needed to get tracheostomy.

Sample size

The researcher calculated sample size for this study (Naing, Wing & Rusli, 2006) by using the prevalence of weaning success from a previous study conducted with similar subjects; proportion of weaning success was 0.92 (Wijugprasert, Srisan and Jetanachai, 2009) with a confidence level of 95% with $Z_{\alpha/2} = 1.96$ (Lertathayamane and Santawat, 2000), the accepted error (d) = 0.05 to obtain a sample of 110 subjects. Due to limitation of timing for studying by the regulation of the studying course and the researcher could not collect the data completely, so the researcher adjusted the sample size for this study to be 48.

Research Instruments

1. Demographic data form included gender and age of the pediatric patients and data collection from medical record.
2. Treatment record form. It contains diagnosis, intubation time, weaning attempt, time of extubation and duration of re-intubation for invasive or noninvasive mechanical ventilation.
3. Assessment form for weaning readiness. The researcher used this form to assess the physical readiness of patients prior to weaning from mechanical ventilation. Data were from recorded from the observation and interviewing with

physicians and nurses who took care of the patients. The assessment form was developed from the literature review (Wichakprasert et al., 2009; Chavez et al., 2006; Cohen et al., 2006; Farias et al., 1998; Fontela et al., 2005; Randolph et al., 2002). The assessment form for weaning readiness was verified by 5 qualified experts. The content validity index of the assessment form was 0.81. The researcher had made amendment to 9 questions and add one more to be a total of 17 questions in this assessment form.

Data Collection

Before collecting data, the researcher was granted the approval to conduct the human research by the Institutional Review Board (Nursing), Mahidol University, and Saraburi Hospital Institutional Review Board.

The researcher collected all the data from Saraburi Pediatric Intensive Care Unit during January to April, 2013 the data collection procedures were as follows:

- 1) The researcher asked the counseling nurse to introduce the researcher to caregivers to inform them about the study. The patients' parents were asked to read by themselves or by the researcher.

- 2) When the parents expressed willingness to participate in the study, the researcher asked them to sign informed consent form. Next, the researcher collected the data from demographic data form and medical record form related with a plan for weaning from mechanical ventilator.

- 3) Then, the researcher interviewed nurses and physicians who took care of the patients, make observation and collect data from demographic data form in associate with weaning readiness assessment form following by each question. Monitoring the development of the disease and collect medical data related to the result of the weaning from Treatment record form.

- 4) Calculate time usage to get the duration of the intubation. Assess the weaning success from mechanical ventilation, if the patients resume spontaneous breathing and need no re-intubation within 48 hours after the extubation and being disconnected from the mechanical ventilation

Data Analysis

Data analysis was performed using a computer program. The level of significance was set at .05 whereby recording of number, percentage, mean and standard deviation data. Fisher's Exact Test was used to determine whether differences between observed and expected frequencies were statistically significant. The total sample size for the analysis were 48 cases.

Results

1. Characteristics of the study sample were as follows:

1.1 More than half (58.30%) of subjects were female. By 41.70% were infants aged from 1-12 months. There were 62.50% of subjects that had respiratory disease and 37.50% had other diseases.

1.2 Subjects at 68.75% had duration time on mechanical ventilation from 48 hours and over and 60.42% could wean successfully in their first attempt. Most of the subjects (87.50%) were ready for weaning from the mechanical ventilation and majority of this group (83.30%) had weaning success. But there were 8 subjects (16.70%) that experienced weaning failure and needed to be re-intubated with invasive mechanical ventilation.

2. Factors related to weaning success from mechanical ventilation. Results from Fisher's Exact Test found that weaning readiness was related to weaning success with statistical significance ($p < .05$).

Discussion

The findings from this study revealed that most of the sample (83.3%) has successful weaning while only 16.70% of the sample experienced extubation failure. The mean score of weaning readiness was also relatively high (Mean=74.87, SD=13.66). The reason that supported the findings might due to the fact that most of the pediatric patients (72.80%) has readiness scores (score $\geq 50\%$). Moreover, all of patients in the study (100%) has no need for increased ventilator support in the last 24

hours, dopamine and dobutamine use, and body core temperature $< 38.5^{\circ}\text{C}$. Most of patients in this study (89.6%-97.9%) had $\text{SpO}_2 \geq 95\%$ (in $\text{FiO}_2 \leq 0.40$ and $\text{PEEP} \leq 5$ cmH_2O), level of hemoglobin > 10 mg/dl , had cough reflex and gag reflex when suction, had Glasgow coma score ≥ 8 , and no administration of neuromuscular relaxant in the last 24 hours.

The previous study from abroad found higher ratio of weaning success than this study. A comprehensive and prospective study by Kurachek and colleagues (2000) on intubation within 24 hours and extubation practices from 16 PICUs in 2,794 patients from newborn to 18 years of age found that planned extubation trial gave higher rate of failed extubations. Extubation failure was defined as re-intubation within 48 hours. They reported a success rate of 93.8%.

The data analysis by Fisher's Exact Test support the hypothesis that weaning readiness was the only significant factor related to success of weaning from mechanical ventilation in pediatric patients ($p < .05$). This showed that pediatric patients who had weaning readiness condition were at higher ratio than those who had no weaning readiness condition. The explanation could be that pediatric patients who had weaning readiness condition had the underlying conditions for intubation and mechanical ventilation resolved and patients were capable of sustaining spontaneous ventilation, had effective ventilation and effective gas exchange, and needed no reintubation within 48 hours of extubation and being disconnected from mechanical ventilation (Burns et al., 1998). The results of this study showed that all patients (100%) had recovered from the underlying conditions that caused them in need for mechanical ventilation support. There was no increase in ventilator setting in the past 24 hours, and there was effective circulation as the patients need no cardiovascular drug or need it at low level. In most of the cases (89.6-97.9%) had readiness in gas exchange indicated the $\text{SpO}_2 \geq 95\%$ (in $\text{FiO}_2 \leq 0.40$ and $\text{PEEP} \leq 5$ cmH_2O). There was readiness in neuromuscular system by effective cough reflex and gag reflex, Glasgow coma score ≥ 8 points, and no use of muscle relaxant drug in the past 24 hours.

This study found that the weaning readiness was related with the weaning success which was the same as the study of Burns and colleagues (2010) in 1,889 adult patients which adopted Burns Weaning Assessment Program. It found that patients

who met the weaning readiness criteria had the weaning success at 96% which was a higher weaning success ratio than those who did not match the criteria which were at 74% with statistical significance ($p = .002$). From the study of Randolph and colleagues (2002) in patients aged from 1 month-18 years old by using Extubation Readiness Test found that patients who had the weaning readiness achieved the weaning success at 97% while patients with no weaning readiness got the weaning success at 70%. It could be concluded that weaning readiness was related with weaning success.

From the comparison of the results of this study with those of previous study, it was found that age, diagnosis, and intubation time had no relationship with weaning success. Because this study had smaller sample size that had less power of test, the results were not consistent with the hypothesis (Kerliger, 1986). The variable of age and variable of diagnosis were less distributed and caused less frequency in some cells that were not enough to compare the differences, so we needed to collapse some cells to have enough frequencies in each cell. However, the frequencies still were not enough to make the comparison, so we found that age and diagnosis were not related with weaning success.

This study revealed that age, diagnosis and intubation time had no relationship with weaning success. This was contrary to the result from the research from Ferguson and colleagues (2011) and Kurachek and colleagues (2003) but still the researcher believed that these factors including age and diagnosis should have relationship with weaning success because the difference in anatomy, physiology and development including the growth of the body in varying ages of the children were not mature like adult patients (Priestley & Huh, 2010) and the underlying conditions of the respiratory and nervous systems. It found that pediatric patients who had weaning success had normal respiration rate, normal heart rate (while sleeping), were able to have cough reflex and gag reflex, and had the Glasgow coma score ≥ 8 in a higher ratio comparing to those who failed the weaning with statistical significance ($p < .05$) so if there is a next study, there should be a consideration to replicate a study on the preliminary variables including age, diagnosis and intubation time in a larger sample

size and use the criteria for sample selection which has adequate distribution in each age, diagnosis and intubation time.

This research found that weaning readiness from mechanical ventilation had relationship with weaning success with statistical significance ($p < .05$) so nurses who care for pediatric patients with mechanical ventilation in PICU should utilize assessment form for weaning readiness with pediatric patients with mechanical ventilation for more than 24 hours. The data from the assessment form will be useful for helping physicians to make decision in planning for weaning the mechanical ventilation. Although this assessment form for weaning readiness is a newly developed tool but it takes only 15 minutes to finish the form. It has 17 items without complexity and no need any training to use the assessment form so it could be a part of routine work of nurses in the assessment of weaning readiness in pediatric patients. The result from this study revealed that weaning readiness had relationship with weaning success with statistically significance ($p < .05$) and there is no other standard tool to assess weaning readiness in pediatric patients. Even though there were the studies of the index to predict weaning success in pediatric patients, such as the Rapid Shallow Breathing Index (Tobin & Jubran, 2006) and Compliance Resistance Oxygenation Pressure Index (Thiagarajan et al., 1999), it was difficult to use in real life because it needs to calculate the weight and breathing ratio which differ from each group of ages and the improper weighting may lead to miscalculation of the respiratory function. From the study in adult patients found that Weaning Index was accurate in predicting the weaning from mechanical ventilation (Huaranga et al., 2012). Because of the differences in anatomy and physiology between pediatric and adult patient including this assessment form is newly developed. To valid this form into real world practice, it is suggested that there should be the study to compare the effectiveness of the assessment for weaning readiness and the Weaning Index to develop this form to be the standard tool for assessment of weaning mechanical ventilation from pediatric patients in PICU.

Limitations of the study

The sample of study is too small, so subjects can not be divided into subgroup adequately. It resulted in too small number of patients in each subgroup which is not in line with a data collection plan. Thus, the results of the study were not significant.

Recommendations for nursing practices

A assessment information sheet and assessment form for weaning readiness should be used in nursing care of pediatric patients with mechanical ventilator and to help physicians to justify decision in planning weaning from mechanical ventilator and the information sheet and assessment form for weaning readiness in this study can be modified to be used in nursing assessment of pediatric patients with mechanical ventilator in other institutions.

Recommendations for further research

- 1) Studies should be conducted on the factors related to success of weaning from mechanical ventilation in pediatric patients in further research, i. e. age, disease, intubation time in a large sample size with inclusion criteria to get enough subgroup.
- 2) Studies should be used assessment form for weaning readiness increase weaning success from mechanical ventilator in pediatric patients.

รายการอ้างอิง

- กัลยา วานิชย์บัญชา. (2555). *การใช้ SPSS for windows ในการวิเคราะห์ข้อมูล* (พิมพ์ครั้งที่ 20). กรุงเทพมหานคร: ชรรรมสาร.
- จุล น้าชัยศิริ. (2545). *ความสัมพันธ์ระหว่างความล้มเหลวในการถอดท่อช่วยหายใจและภาวะ ความดันโลหิตไปปอด (พัลโมนารี อาเทอรี) สูงภายหลังการผ่าตัดแก้ไขโรคหัวใจพิการแต่กำเนิดในเด็ก*. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาการพัฒนาสุขภาพ, หลักสูตรการพัฒนาสุขภาพ, คณะแพทยศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- จริยา เลิศอรรถมณีนี, ประดิษฐ์ สมประกิจ, อุบลรัตน์ สันตวัตร, และเฉลิมไทยเอกศิลป์. (2548). Weaning from mechanical ventilation. ใน คู่มือ สถาวร, จัดัดดา ดีโรจนวงศ์, และ นวลจันทร์ ปราบพล (บรรณาธิการ), *Current concepts in pediatric critical care* (หน้า 66-76). กรุงเทพมหานคร: บิยอนค์เอ็นเทอร์ไพรซ์.
- คู่มือ สถาวร. (2550). Mechanical ventilation initiation and stabilization. ใน จัดัดดา ดีโรจนวงศ์ คู่มือ สถาวร, และนวลจันทร์ ปราบพล (บรรณาธิการ), *Pediatric respiratory disease: Integration of clinical sciences into practices*. (หน้า 31-38). กรุงเทพมหานคร: บิยอนค์เอ็นเทอร์ไพรซ์.
- ทนันชัย บุญบุรพงศ์. (2549). การเลิกช่วยหายใจ. ในคู่มือ สถาวร และ อติสร วงษา (บรรณาธิการ), *What you should know in critical care*. (หน้า 141- 179). กรุงเทพมหานคร: ภาพพิมพ์.
- ธีรชัย ฉันทโรจน์ศิริ. (2543). Basic principle of mechanical ventilation. ใน อรุณวรรณ พฤทธิพันธุ์, คู่มือ สถาวร, และธีรชัย ฉันทโรจน์ศิริ (บรรณาธิการ), *Essential of mechanical ventilation for infants and children* (หน้า 15-43). กรุงเทพมหานคร: ภาพพิมพ์.
- ธีรชัย ฉันทโรจน์ศิริ. (2548). Advances in understanding of mechanical ventilation for infants and children. ใน คู่มือ สถาวร, จัดัดดา ดีโรจนวงศ์, และนวลจันทร์ ปราบพล (บรรณาธิการ), *Current concepts in pediatric critical care* (หน้า 149-157). กรุงเทพมหานคร: บิยอนค์เอ็นเทอร์ไพรซ์.

- ประวิทย์ เจตนาชัย. (2548). Weaning modes. ในดุสิตสถานาร, จิตลัดดาดีโรจนวงศ์, และนวลจันทร์ ปรามพาล (บรรณาธิการ), *Current concepts in pediatric critical care*. (หน้า 77-80). กรุงเทพมหานคร: ปิยอนด์เอ็นเทอร์ไพรซ์.
- ปวีณา วิจักษ์ประเสริฐ, พนิดา ศรีสันต์, และประวิทย์ เจตนาชัย. (2552). การหายใจด้วยตนเองแลคซนี ที่ใช้ทำนายความสำเร็จในการถอดท่อช่วยหายใจวารสารกุมารเวชสาร, 16(1), 11-12.
- มนูธรรม มานะชัย และอรุณวรรณ พฤทธิพันธุ์. (2552). Invasive positive pressure ventilation. ใน อรุณวรรณ พฤทธิพันธุ์, อนันต์ โฆษิตเศรษฐ, สามารถ ภคกษมา, และหฤทัย กมลภรณ์ (บรรณาธิการ), *เวชบำบัดวิกฤตในเด็ก* (หน้า 67-82). กรุงเทพมหานคร: หนังสือดีวัน.
- มารุต จันทรา, อัญญา ทองแย้ม, และโรจน์ เลิศบุญเหรียญ. (2552). Analgesia and sedation in the critically ill child. ใน อรุณวรรณ พฤทธิพันธุ์, อนันต์ โฆษิตเศรษฐ, สามารถ ภคกษมา, และหฤทัย กมลภรณ์ (บรรณาธิการ), *เวชบำบัดวิกฤตในเด็ก* (หน้า 193-206). กรุงเทพมหานคร: หนังสือดีวัน.
- รัตนภรณ์ บุริมสิทธิชัย. (2554). การใช้ยานอนหลับ ยาระงับปวด และยาหย่อนกล้ามเนื้อใน PICU. ใน รุจิภัตต์ สำราญสำรวจกิจ (บรรณาธิการ), *Principles and practice of pediatric mechanical ventilation* (หน้า 34-45). กรุงเทพมหานคร: สร้างสื่อ.
- รุจิภัตต์ สำราญสำรวจกิจ. (2554). การใช้เครื่องช่วยหายใจในเด็ก. ใน รุจิภัตต์ สำราญสำรวจกิจ (บรรณาธิการ), *Principles and practice of pediatric mechanical ventilation* (หน้า 55-77). กรุงเทพมหานคร: สร้างสื่อ.
- สนิท เรืองรองรัตน์. (2547). Mechanical ventilation in pediatric practice. ใน จิตลัดดาดีโรจนวงศ์ ดุสิต สถานาร, และนวลจันทร์ ปรามพาล (บรรณาธิการ), *Pediatric respiratory critical care* (หน้า 67-78). กรุงเทพมหานคร: ปิยอนด์เอ็นเทอร์ไพรซ์.
- สมชายสุนทร โลหะนะกุล. (2546). Diagnosis of ventilator-associated pneumonia. ใน ดุสิต สถานาร, จิตลัดดาดีโรจนวงศ์, และนวลจันทร์ ปรามพาล (บรรณาธิการ), *New insights in pediatric critical care* (หน้า 249-260). กรุงเทพมหานคร: ปิยอนด์เอ็นเทอร์ไพรซ์.
- สุชาดา ศรีทิพวรรณ. (2551). Weaning from mechanical ventilation in pediatric intensive care. ใน ดุสิต สถานาร, จิตลัดดาดีโรจนวงศ์, และนวลจันทร์ ปรามพาล (บรรณาธิการ), *New horizons in the management of critical ill children* (หน้า 147-159). กรุงเทพมหานคร: ปิยอนด์เอ็นเทอร์ไพรซ์.

- สุทธิพล อุดมพันธุ์รัก, จริยา เลิศอรรณมณี, และอุบลรัตน์ สันตวัตร. (2543). การคำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่าง. ใน จริยา เลิศอรรณมณี, ประดิษฐ์ สมประกิจ, และอุบลรัตน์ สันตวัตร (บรรณาธิการ), *งานวิจัยทางคลินิก* (หน้า 109-126). กรุงเทพมหานคร: ไพบูลย์การพิมพ์.
- สุภารัตน์ ไวชีตา. (2549). Nursing management in pediatric with mechanical ventilation. ในสุภารัตน์ ไวชีตา, ธิติดา ชัยสุขมงคลลาภ, และวรรณมา คงวิเวกขจรกิจ (บรรณาธิการ), *New trend in pediatric critical care nursing* (หน้า 159-171). กรุงเทพมหานคร: ดีไซน์.
- หฤทัย กมลภรณ์ และอรุณวรรณ พุทธิพันธุ์. (2552). Respiratory monitoring. ใน อรุณวรรณ พุทธิพันธุ์, อนันต์ โฆษิตเสรษฐ, สามารถ ภคกษมา, และหฤทัย กมลภรณ์ (บรรณาธิการ), *เวชบำบัดวิกฤตในเด็ก* (หน้า 123-140). กรุงเทพมหานคร: หนังสือดีวัน.
- Baisch, S. D., Wheeler, W. B., Kurachek, S. C., & Cornfield, D. N. (2005). Extubation failure in pediatric intensive care incidence and outcomes. *Pediatric Critical Care Medicine*, 6(3), 312-318.
- Baumeister, B. L., EI-Khatib, M., Smith, P. G., & Blumer, J. L. (1997). Evaluation of predictors of weaning from mechanical ventilation in pediatric patients. *Pediatric Pulmology*, 24, 344-352.
- Bekos, V., & Marini, J. J. (2007). Monitoring the mechanically ventilated patient. *Critical care clinics*, 23(3), 575-611.
- Berg, M. D., Schexnayder, S. M., Chameides, L., Hemphill, R., Samson, R. A., Sinz, E., et al. (2010). 2010 American Heart Association guidelines for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care: part 13. *Circulation*, 122, S862-S875.
- Boles, J. M., Bion, J., Connors, A., Herridge, M., Marsh, B., Melot, C., et al. (2007). Weaning from mechanical ventilation. *European Respiratory Journal*, 29, 1033-1056.
- Bousso, A., Ejzenberg, B., Maria, A., Ventura, A. M., Fernandes, J. C., Fernandes, I. C., et al. (2006). Evaluation of the dead space to tidal volume ratio as a predictor of extubation failure. *Journal of Pediatrics*, 82(5), 347-353.

- Burns, S. M., Fisher, C., Tribble, S. S., Lewis, R., Merrel, P., Conaway, M. R., et al. (2010). Multifactor clinical score and outcome of mechanical ventilation weaning trials: Burns Wean Assessment Program. *Pulmonary Critical Care*, 19(5), 431-439.
- Burns, S. M., Marshall, M., Burns, J. E., Ryan, B., Wilmoth, D., Carpenter, R., et al. (1998). Design testing and results of an outcomes-managed approach to patients requiring prolonged mechanical ventilation. *American Journal of Respiratory Critical Care Medicine*, 7(1), 45-57.
- Chatila, W., Jacob, B., Guaglianone, D., & Manthous, C. A. (1996). The unassisted respiratory rate-tidal volume ratio accurately predicts weaning outcome. *American Journal of Medicine*, 101(1), 61-67.
- Chastre, J., & Fagon, J. Y. (2002). Ventilator-associated pneumonia. *American Journal of Respiratory Critical Care Medicine*, 165, 867-903.
- Chavez, A., Cruz, R. D., & Zaritsky, A. (2006). Spontaneous breathing trial predicts successful extubation in infants and children. *Pediatric Critical Care Medicine*, 7(4), 324-328.
- Cohen, J. (1992). Quantitative methods in psychology. *Psychological Bulletin*, 112(1), 155-159.
- Cohen, J. D., Shapiro, M., Grozovski, E., Lev, S., Fisher, H., & Singer, P. (2006). Extubation outcome following a spontaneous breathing trial with automatic tube compensation versus continuous positive airway pressure. *Pediatric Critical Care Medicine*, 34(3), 682-686.
- Cordeiro, A. M. G., Fernandes, J. C., & Troster, E. J. (2004). Possible risk factor associated with moderate or severe airway injury in children who underwent endotracheal intubation. *Pediatric Critical Care Medicine*, 5(4), 364-368.
- Craven, D. E. (2000). Epidemiology of ventilator-associated pneumonia. *Chest*, 117, 186S-187S.
- Curley, M. A. Q., Hibberd, P. L., Fine, L. D., Wypij, D., Shih, M. C., Thompson, J. E., et al. (2005). The effects of prone positioning on clinical outcomes in children with acute lung injury: A randomized controlled trial. *Chest*, 118(1), 156-163.
- Daniel, W. W. (1991). *Biostatistics: A foundation for analysis in the health sciences*. New York: Wiley.
- Edmunds, S., Weiss, I., & Harison, R. (2001). Extubation failure in large pediatric ICU population. *Chest*, 119(3), 897-900.

- El-Khatib, M. F., & Bou-Khalil, P. (2008). Liberation from mechanical ventilation [Electronic version]. *Critical Care*, 12, 221. Retrieved August 6, 2008, from <http://ccforum.content/12/4/221>.
- Ely, E. W., Baker, A. M., Dunagan, D. P., Burke, H. L., Smith, A. C., Kelly, P. T., et al. (1996). Effect on the duration of mechanical ventilation of identifying patients capable of breathing spontaneously. *The New England Journal of Medicine*, 335(25), 1864-1869.
- Epstein, S. K. (1995). Etiology of extubation failure and predictive value of the rapid shallow breathing index. *American Journal of Respiratory Critical Care Medicine*, 152(2), 545-549.
- Epstein, S. K. (2010). Strategies for extubation and weaning from ventilator support. *Contemporary Critical Care*, 7(8), 1-10.
- Epstein, S. K. (2002). Weaning from mechanical ventilation. *Respiratory Care*, 47, 454-466.
- Epstein, S. K., Nevins, M. L., & Chung, J. (2000). Effect of unplanned extubation on outcome of mechanical ventilation. *American Journal of Respiratory Critical Care Medicine*, 161, 1530-1536.
- Farias, J. A., Alia, I., Esteban, A., Golubicki, A. N., & Olazarri, F. A. (1998). Weaning from mechanical ventilation in pediatric intensive care patients. *Intensive Care Medicine*, 24, 1070-1075.
- Farias, J. A., Alia, I., Retta, A., Olazarri, F., Fernandez, A., Esteban, A., et al. (2002). An evaluation of extubation failure predictors in mechanical ventilated infants and children. *Neonatal and Pediatric Intensive Care*, 28, 752-757.
- Farias, J. A., Frutos, F., Esteban, A. C., Flores, J., Retta, A., Baltodano, A., et al. (2004). What is the daily practice of mechanical ventilation in pediatric intensive care units: A multicenter study. *Neonatal and Pediatric Intensive Care*, 30, 918-925.
- Ferguson, L. P., Walsh, B. K., Munhall, D., & Arnold, J. H. (2011). A spontaneous breathing trial with pressure support overestimates readiness for extubation in children. *Pediatric Critical Care Medicine*, 12(6), e330-e335.

- Fontela, P. S., Piva, J. P., Garcia, P. C., Bered, P. L., & Zilles, K. (2005). Risk factors for extubation failure in mechanical ventilated pediatric patients. *Pediatric Critical Care Medicine*, 6(2), 166-170.
- Foronda, F. K., Troster, E. J., Farias, J. A., Barbas, C. S., Ferraro, A. A., Faria, L. S., et al. (2011). The impact of daily evaluation and spontaneous breathing test on the duration of pediatric mechanical ventilation: A randomized controlled trial. *Pediatric Critical Care Medicine*, 39(11), 2526-2533.
- Gustafson, L. M., Hartley, B. J., Liu, J. H., Link, D. T., Chadwell, J., Koebbe, C., et al. (2000). Single-stage laryngotracheal reconstruction in children: A review of 200 cases. *Otolaryngol-Head and Neck Surgery*, 123(4), 430-434.
- Hap, M. P. (2002). Treatment interference in critically ill patient: An update on unplanned extubation. *Clinical Pulmonary Medicine*, 9, 81-86.
- Harel, Y., Vardi, A., Quigley, R., Brink, L. W., Manning, S. C., Carmody, T. J., et al. (1997). Extubation failure due to post-extubation stridor is better correlated with neurologic impairment than with upper airway lesion in critically ill pediatric patients. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 39(1997), 147-158.
- Huaranga, A. J., Wang, A., Haro, M. H., & Leyva, F. J. (2012). The weaning index as predictor of weaning success. *Journal of Intensive Care Medicine*, 22(10), 1489-1525.
- Hubble, C. L., Gentile, M. A., Tripp, D. S., Craig, D. M., Meliones, J. N., & Cheifetz, I. M. (2002). Deadspace to tidal volume ratio predicts successful extubation in infants and children. *Critical Care Medicine*, 28(6), 2034-2040.
- Imad, B., Bou-Khalil, P., Kanazi, G., Ayoub, C., & El-Khatib, M. (2012). Weaning from ventilation. *Anesthesiology*, 25(1), 42-47.
- Johnston, M.V. (2011). Encephalopathies. In M. K. Robert, V. F. Stanton, N. F. Schor, J. W. Geme, & R. E. Behrman (Eds.), *Nelson textbook of pediatrics* (19th ed., pp. 2061-2065). Philadelphia: Elsevier.
- Kendirli, T., Kavaz, A., Yalaki, Z., OzturkHismi, B., Derelli, E., & Ince, E. (2006). Mechanical ventilation in children. *The Turkish Journal of Pediatrics*, 48, 323-327.
- Kerlinger, F. N., (1986). Foundations of behavior research (3rd ed.). Japan: CBS.

- Khan, N., Brown, A., & Venkataraman, S. T. (1996). Predictors of extubation success and failure in mechanical ventilated infants and children. *Critical Care Medicine*, 24(9), 1568-1580.
- Khemani, R. G., Markovitz, B. P., & Curley, M. A. Q. (2009). Characteristics of children intubated and mechanically ventilated in 16 PICUs. *Critical Care Medicine*, 136(3), 765-771.
- Kurachek, S. C., Newth, C. J., Quasney, M. W., Rice, T., Sachdeva, R. C., Patel, N. R., et al. (2003). Extubation failure in pediatric intensive care: A multiple-center study of risk factors and outcomes. *Critical Care Medicine*, 31(11), 2657-2664.
- Langer, M., Cigada, M., Mandelli, M., Mosconi, P., & Tognoni, G. (1987). Early onset pneumonia: A multicenter study in intensive care unit. *Intensive Care Medicine*, 13, 342-346.
- Lee, K. H., Hui, K. P., Chan, T. B., Tan, W. C., & Lin, T. K. (1994). Rapid shallow breathing (frequency-tidal volume ratio) did not predict extubation outcome. *Chest*, 105(2), 540-543.
- Leitch, E. A., Moran, J. L., & Grealy, B. (1996). Weaning and extubation in the intensive care unit. Clinical or index-driven approach?. *Journal of Intensive Care Medicine*, 22(8), 752-759.
- Levine, S., Nguyen, T., Taylor, N., Friscia, M. E., Budak, M. T., Rothenberg, P., et al. (2008). Rapid disuse atrophy of diaphragm fibers in mechanically ventilated humans. *The New England Journal of Medicine*, 358(13), 1327-1335.
- Lougheah, J. L., Brennan, R. A., DeJulio, P., Camposeo, V., Wengert, J., Cooke, D., et al. (2008). Reducing accidental extubation in neonates. *Joint Commission Journal on Quality and Patient Safety*, 34, 164-170.
- MacIntyre, N. R. (2001). Evidence-based guidelines for weaning and discontinuing ventilatory support. *Chest*, 120(6), 375S-395S.
- Naing, L., Winn, T., & Rusli, B. N. (2006). Practical issues in calculating the sample size for prevalence studies. *Archives of Orofacial Sciences*, 1, 9-14.

- Newth, C. J., Venkataraman, S., Willson, D. F., Meert, K. L., Harrison, R., Dean, M., et al. (2009). Weaning and extubation readiness in pediatric patients. *Pediatric Critical Care Medicine*, 10(1), 1-11.
- Noizet, O., Leclerc, F., Sadik, A., Grandbastien, B., Riou, Y., Dorkenoo, A., et al. (2005). Does taking endurance into account improve the prediction of weaning outcome in mechanical ventilated children. *Critical Care*, 9(2), R798-807.
- Powers, S. C., Kavazis, A. N., & Levine, S. (2009). Prolong mechanical ventilation alters diaphragmatic structure and function. *Critical Care Medicine*, 37(10), S347-S353.
- Priestley, M. A., & Huh, J. W. (2010). Pediatric respiratory failure. [Electronic version]. *Cardiac Disease and Critical Care Medicine*, 3, 6, Retrieved March 12, 2010, from <http://emedicine.medscape.com/article/908172-print>.
- Principi, T., Fraser, D. D., Morrison, G. C., Faris, S. A., Carrelas, J. F., & Maurice, E. A. (2010). Complication of mechanical ventilation in the pediatric population. *Pediatric Pulmonology*, 46(5), 452-457.
- Randolph, A. G., Wypij, D., Venkataraman, S. T., Hanson, J. H., Gedeit, R. G., Meert, K.L., et al. (2002). Effect of mechanical ventilator weaning protocol on respiratory outcomes in infants and children: A randomized controlled trial. *Journal of American Medical Association*, 288(20), 2561-2568.
- Sassoon, C. S., & Mahutte, C. K. (1993). Airway occlusion pressure and breathing pattern as predictors of weaning outcome. *American Review of Respiratory Disease*, 148(4), 860-866.
- Schindler, M. B. (2005). Prediction of ventilation weaning outcome: Children are not little adult. *Critical Care*, 9(6), 651-652.
- Shanely, R. A., Coombes, J. S., Zergeroglu, A. M., Webb, A. I., & Powers, S. K. (2003). Short-duration mechanical ventilation enhances diaphragmatic fatigue resistance but impairs force production. *Chest*, 123(1), 195-201.
- Shanely, R. A., Zergeroglu, M. A., Lennon, S. L., Sugiura, T., Yamlamai, T., Enn, D., et al. (2002). Mechanical ventilation-induced diaphragmatic atrophy is associated with oxidative injury and increased proteolytic activity. *American Journal of Respiratory Critical Care Medicine*, 166, 1369-74.

- Souza, N., & Carvalho, W. B. (2009). Complication of tracheal intubation in pediatrics. *Brazilian Medical Journals*, 56(1), 646-650.
- Stroetz, R. W., & Hubmayr, R. D. (1995). Tidal volume maintenance during weaning with pressure support. *American Journal Respiratory and Critical Care Medicine*, 152(3), 1034-1040.
- Thiagarajan, R. R., Bratton, S. L., Martin, L. D., Brogan, T. V., & Taylor, D. (1999). Predictors of successful extubation in children. *Respiratory and Critical Care Medicine*, 160, 1562-1566.
- Tobin, M. J., & Jubran, A. (2006). Variable performance of weaning-predictor tests: Role of Bayes' theorem and spectrum and test-referral bias. *Intensive Care Medicine*, 32(12), 2002-2012.
- Venkataraman, S. T., Khan, N., & Brown, A. (2000). Validation of predictors of extubation success and failure in mechanical ventilated infants and children. *Critical Care Medicine*, 28(8), 2991-2996.
- Wolfler, A., Calderoni, E., Ottonello, G., Conti, G., Baroncini, S., Santuz, P., et al. (2011). Daily practice of mechanical ventilation in Italian pediatric intensive care units: A prospective survey. *Pediatric Critical Care Medicine*, 12(2), 141-146.
- Yang, K. L., & Tobin, M. J. (1991). A prospective study of indexes predicting the outcome of trials from mechanical ventilation. *The New England Journal of Medicine*, 324(21), 1445-1450.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในงานวิจัยเรื่องปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจในผู้ป่วยเด็ก มีทั้งหมด 3 ชุด ได้แก่

ส่วนที่ 1. แบบบันทึกข้อมูลส่วนบุคคล

ส่วนที่ 2. แบบบันทึกข้อมูลด้านการรักษา

ส่วนที่ 3. แบบประเมินความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ

ส่วนที่ 1.

ID.....

วันที่.....

แบบบันทึกข้อมูลส่วนบุคคล

สำหรับผู้วิจัย

ข้อมูลของผู้ป่วยเด็ก

1. เพศ ☐ (1) หญิง ☐ (2) ชาย

V01

2. อายุผู้ป่วยเด็ก.....ปี.....เดือน

V02

ส่วนที่ 2

แบบบันทึกข้อมูลด้านการรักษา

1. การวินิจฉัยโรคของการเข้ารับรักษาในหอผู้ป่วยหนักครั้งนี้

1.1 ☐ Pneumonia

☐ V03

1.2 ☐ Upper airway obstruction

☐ V04

1.3 ☐ Respiratory muscle weakness

☐ V05

1.4 ☐ Cerebral palsy

☐ V06

1.5 ☐ อื่น ๆ ระบุ.....

2. ใส่เครื่องช่วยหายใจเมื่อเวลา.....วันที่.....

☐ V07

3. การปรับลดการช่วยหายใจ (Weaning attempt)

ครั้งที่ 1 เมื่อ เวลา.....วันที่.....

☐ V08

ครั้งที่ 2 เมื่อ เวลา.....วันที่.....

ครั้งที่ 3 เมื่อ เวลา.....วันที่.....

.

4. ถอดท่อช่วยหายใจและเครื่องช่วยหายใจ

☐ V09

เมื่อ เวลา.....วันที่.....

5. ใส่ท่อช่วยหายใจและใส่ Invasive mechanical ventilator ใหม่

☐ V10

เมื่อ เวลา.....วันที่.....

หรือใส่ Noninvasive mechanical ventilator

เมื่อเวลา.....วันที่.....

แบบประเมินความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ

คำชี้แจง ข้อความข้างล่างนี้เป็นการประเมินความพร้อมด้านร่างกายของผู้ป่วยเด็กก่อนการหย่าเครื่องช่วยหายใจ โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างด้านขวาของข้อความตามความเป็นจริง

เกณฑ์การประเมิน	ใช่ (1คะแนน)	ไม่ใช่ (0 คะแนน)	ประเมิน ไม่ได้																					
ภาวะเฉียบพลันที่เป็นสาเหตุการใส่เครื่องช่วยหายใจ 1.ภาพถ่ายรังสีทรวงอกมีพยาธิสภาพดีขึ้น พยาธิสภาพ ☐ น้อยลง ☐ เท่าเดิม ☐ มากขึ้น ☐ มีพยาธิสภาพตำแหน่งใหม่																								
2.ไม่มีการเพิ่มการช่วยหายใจ (Ventilator setting) ในช่วง 24 ชั่วโมงที่ผ่านมา บันทึกข้อมูลวันที่.....เวลา.....น.ถึงวันที่.....เวลา.....น. มีการเพิ่มการช่วยหายใจ (Ventilator setting) ต่อไปนี้ <table border="1"> <thead> <tr> <th>Ventilator setting</th> <th>วันที่</th> <th>เวลา</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>อัตราการใช้ช่วยหายใจ (Ventilatory support)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>ความเข้มข้นของออกซิเจน (FiO₂)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>ความดันบวกที่ตั้งในการช่วยหายใจ (Pressure support)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>ความดันบวกในช่วงสิ้นสุดการหายใจ ออกก่อนหายใจเข้า (PEEP)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>ความดันสูงสุดในช่วงหายใจเข้า (PIP)</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>อัตราการไหลของอากาศที่เข้าสู่ปอด (Inspiratory flow rate)</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	Ventilator setting	วันที่	เวลา	อัตราการใช้ช่วยหายใจ (Ventilatory support)			ความเข้มข้นของออกซิเจน (FiO ₂)			ความดันบวกที่ตั้งในการช่วยหายใจ (Pressure support)			ความดันบวกในช่วงสิ้นสุดการหายใจ ออกก่อนหายใจเข้า (PEEP)			ความดันสูงสุดในช่วงหายใจเข้า (PIP)			อัตราการไหลของอากาศที่เข้าสู่ปอด (Inspiratory flow rate)					
Ventilator setting	วันที่	เวลา																						
อัตราการใช้ช่วยหายใจ (Ventilatory support)																								
ความเข้มข้นของออกซิเจน (FiO ₂)																								
ความดันบวกที่ตั้งในการช่วยหายใจ (Pressure support)																								
ความดันบวกในช่วงสิ้นสุดการหายใจ ออกก่อนหายใจเข้า (PEEP)																								
ความดันสูงสุดในช่วงหายใจเข้า (PIP)																								
อัตราการไหลของอากาศที่เข้าสู่ปอด (Inspiratory flow rate)																								
3. มีการดูดเสมหะน้อยกว่า 5 ครั้งใน 8 ชั่วโมงและ เสมหะมีลักษณะเหลวใสปริมาณน้อย บันทึกข้อมูลวันที่.....เวลา.....น.ถึงเวลา.....น. จำนวนครั้งในการดูดเสมหะ.....ครั้งใน 8 ชั่วโมง ปริมาณของเสมหะ ลักษณะของเสมหะ ☐ น้อย ☐ ปานกลาง ☐ มาก ☐ น้ำ ☐ เหลวใส ☐ เหนียว																								

เกณฑ์การประเมิน			ใช่ (1คะแนน)	ไม่ใช่ (0 คะแนน)	ประเมิน ไม่ได้
การแลกเปลี่ยนก๊าซ 4. อัตราการหายใจปกติ อายุผู้ป่วย.....ปี..... เดือน อัตราการหายใจ.....ครั้ง / นาที	อายุ	อัตราการหายใจ (ครั้ง/นาที)			
	0-3 เดือน	35-55			
	3-6 เดือน	30-45			
	6-12 เดือน	25-40			
	1-3 ปี	20-30			
	3-6 ปี	20-25			
	6-12 ปี	14-22			
	> 12 ปี	12-18			
.					
17. มีภาวะสมดุลของ Electrolyte ภายในร่างกาย 17.1 ระดับ Na.....mEq/L (135-145) ☐ ปกติ ☐ ผิดปกติ 17.2 ระดับ K.....mEq/L (3.5-4.5) ☐ ปกติ ☐ ผิดปกติ 17.3 ระดับ CL.....mEq/L (95-105) ☐ ปกติ ☐ ผิดปกติ 17.4 ระดับ NaHCO ₃mEq/L (20-30) ☐ ปกติ ☐ ผิดปกติ					
รวม					

คู่มือการใช้แบบประเมินความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ

แบบประเมินความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจเป็นแบบประเมินที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น เพื่อประเมินความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจในผู้ป่วยเด็กที่มีลักษณะดังนี้

- 1) อายุ 1 เดือน -15 ปี
- 2) ได้รับการใส่ท่อช่วยหายใจ และใส่เครื่องช่วยหายใจครั้งแรก
- 3) ใส่เครื่องช่วยหายใจนานมากกว่า 24 ชั่วโมงขึ้นไป

โดยข้อมูลจะได้จากการสังเกต และการสอบถามแพทย์ และพยาบาลผู้ให้การดูแลผู้ป่วย รวมทั้งการบันทึกข้อมูลจากแฟ้มประวัติผู้ป่วย จำนวนทั้งหมด 17 ข้อ ซึ่งครอบคลุมการประเมินความพร้อมใน 5 ด้าน ดังนี้

- 1) ภาวะเจ็บป่วยที่เป็นสาเหตุการใส่เครื่องช่วยหายใจมี 3 ข้อ ได้แก่
 - ข้อที่ 1 การประเมินภาพถ่ายรังสีทรวงอก
 - ข้อที่ 2 การปรับเพิ่มการช่วยหายใจผู้ป่วยใน 24 ชั่วโมงที่ผ่านมา
 - ข้อที่ 3 จำนวนครั้งของการดูดเสมหะใน 8 ชั่วโมง
- 2) การแลกเปลี่ยนก๊าซมี 4 ข้อ ได้แก่
 - ข้อที่ 4 อัตราการหายใจ
 - ข้อที่ 5 ค่า SpO_2 (ขณะที่ได้รับ $FiO_2 \leq 0.40$ และ $PEEP \leq 5$ cmH₂O)
 - ข้อที่ 6 ค่า pH
 - ข้อที่ 7 ระดับ Hemoglobin
- 3) ระบบไหลเวียนโลหิตมี 3 ข้อ ได้แก่
 - ข้อที่ 8 อัตราการเต้นของหัวใจ
 - ข้อที่ 9 ค่าความดัน Systolic blood pressure (SBP)
 - ข้อที่ 10 การได้รับยากระตุ้นการทำงานของหัวใจ
- 4) ระบบประสาทและกล้ามเนื้อมี 5 ข้อ ได้แก่
 - ข้อที่ 11 กลไกการไอขณะดูดเสมหะ
 - ข้อที่ 12 กลไกการขย้อนขณะดูดเสมหะ
 - ข้อที่ 13 ระดับการรู้สติ (Glasgow coma scale)
 - ข้อที่ 14 การได้รับขาดลายกล้ามเนื้อ
 - ข้อที่ 15 การได้รับขาระงับประสาท
- 5) สภาพร่างกายทั่วไปมี 2 ข้อ ได้แก่
 - ข้อที่ 16 อุณหภูมิของร่างกาย
 - ข้อที่ 17 ค่า Electrolyte

ซึ่งมีรายละเอียดและเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

เกณฑ์การประเมิน	ใช่ (1 คะแนน)	ไม่ใช่ (0 คะแนน)	หมายเหตุ
ภาวะเฉียบพลันที่เป็นสาเหตุการใส่เครื่องช่วยหายใจ 1. ภาพถ่ายรังสีทรวงอกมีพยาธิสภาพดีขึ้น <u>แหล่งข้อมูล/การประเมิน</u> -สอบถามแพทย์ผู้รักษาสภาพของโรค -จากภาพถ่ายรังสีทรวงอกเดิมเปรียบเทียบกับภาพถ่ายรังสีทรวงอกครั้งล่าสุด	มีพยาธิสภาพของโรคน้อยลง	มีพยาธิสภาพของโรคเท่าเดิม มากขึ้นหรือมีพยาธิสภาพตำแหน่งใหม่	ประเมินไม่ได้ถ้ามีภาพถ่ายรังสีทรวงอก 1 ภาพ
2. ไม่มีการปรับเครื่องช่วยหายใจ เพื่อเพิ่มการช่วยหายใจ (Ventilator setting) ในช่วง 24 ชั่วโมงที่ผ่านมา <u>แหล่งข้อมูล/การประเมิน</u> การศึกษาข้อมูลจากแฟ้มประวัติผู้ป่วยเกี่ยวกับการปรับเครื่องช่วยหายใจ เพื่อเพิ่มการช่วยหายใจ (Ventilator setting) ในช่วง 24 ชั่วโมงที่ผ่านมา	ไม่ปรับเพิ่มการช่วยหายใจ (Ventilator setting) ในทุกข้อต่อไปนี้ 2.1) อัตราการช่วยหายใจ (Ventilatory support) 2.2) ความเข้มข้นของออกซิเจน (FiO₂) 2.3) ความดันบวกที่ตั้งในการช่วยหายใจ (Pressure support) 2.4) ความดันบวกในช่วงสิ้นสุดการหายใจออกก่อนหายใจเข้า (PEEP) 2.5) ความดันสูงสุดในช่วงหายใจเข้า (PIP) 2.6) อัตราการไหลของอากาศที่เข้าสู่ปอด (Inspiratory flow rate)	ปรับเพิ่มการช่วยหายใจ (Ventilator setting) ตั้งแต่ 1 ข้อขึ้นไป	

เกณฑ์การประเมิน	ใช่ (1 คะแนน)	ไม่ใช่ (0 คะแนน)	หมายเหตุ
3. มีการดูดเสมหะน้อยกว่า 5 ครั้งใน 8 ชั่วโมง และเสมหะมีลักษณะเหลวใสปริมาณน้อย <u>แหล่งข้อมูล/การประเมิน</u> สอบถามพยาบาลผู้ดูแลผู้ป่วยเกี่ยวกับจำนวนครั้งของการดูดเสมหะใน 8 ชั่วโมง ลักษณะ และปริมาณของเสมหะของการดูดเสมหะในแต่ละครั้ง	มีข้อมูลครบทุกข้อต่อไปนี 1) มีการดูดเสมหะน้อยกว่า 5 ครั้งใน 8 ชั่วโมง 2) เสมหะมีลักษณะเหลวใส 3) เสมหะมีปริมาณน้อย	มีข้อมูลไม่ครบทุกข้อ	
. 			
17. มีภาวะสมดุลของ Electrolyte ภายในร่างกาย <u>แหล่งข้อมูล/การประเมิน</u> ศึกษาข้อมูลจากแฟ้มประวัติผู้ป่วยเกี่ยวกับค่า Electrolyte ในเลือด จากผลการตรวจทางห้องปฏิบัติการครั้งล่าสุด	มีค่า Electrolyte อยู่ในเกณฑ์ปกติทุกข้อต่อไปนี 1. โซเดียม (Na) = 135-145 mEq/L 2. โพแทสเซียม (K) = 3.5-4.5 mEq/L 3. คลอไรด์ (CL) = 95-105 mEq/L 4. ไบคาร์บอเนต (NaHCO₃) = 20-30 mEq/L	มีค่า Electrolyte ไม่อยู่ในเกณฑ์ปกติตั้งแต่ 1 ข้อขึ้นไป	ประเมินไม่ได้ถ้าไม่มีผลการตรวจครบทั้ง 4 ข้อ
รวม			

เพียง.....ชื่อผู้ป่วย ด.ช./ค.ญ.

[illegible]

ภาคผนวก ข รายนามผู้ทรงคุณวุฒิ

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบความตรงทางด้านเนื้อหาของเครื่องมือ แบบประเมิน
ความพร้อมในการหยาเครื่องช่วยหายใจ

1. อาจารย์แพทย์หญิงธนภสร กุสุวรรณ
กลุ่มงานกุมารเวชกรรม
โรงพยาบาลและศูนย์การแพทย์วิชัยยุทธ
2. อาจารย์แพทย์หญิงโรจน์ เลิศบุญเหรียญ
ภาควิชากุมารเวชศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์
โรงพยาบาลรามาธิบดี มหาวิทยาลัยมหิดล
3. นางสาววรรณ เปี่ยมสุวรรณ
พยาบาลวิชาชีพชำนาญการ
หอผู้ป่วย RCU กุมาร (เจ้าฟ้ามหาจักรี 2)
งานการพยาบาลกุมารเวชศาสตร์
ฝ่ายการพยาบาล โรงพยาบาลศิริราช
4. นางสาวพิกุล จำศรีบุศ
หัวหน้าหอผู้ป่วยและผู้ชำนาญการพิเศษ
หอผู้ป่วย ICU กุมาร (โกศล2)
งานการพยาบาลกุมารเวชศาสตร์
ฝ่ายการพยาบาล โรงพยาบาลศิริราช
5. อาจารย์ดร.สุดาภรณ์ พยัคฆเรือง
ภาควิชาการพยาบาลกุมารเวชศาสตร์
คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล

ภาคผนวก ก
การพิทักษ์สิทธิของกลุ่มตัวอย่าง

เอกสารแสดงการพิทักษ์สิทธิของผู้เข้าร่วมการวิจัย ประกอบด้วย

1. เอกสารรับรองโครงการวิจัยจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคนของคณะ
พยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล
2. เอกสารรับรองโครงการวิจัยจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคนโรงพยาบาล
สระบุรี

เอกสารรับรองโครงการวิจัยจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคน
ของคณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหิดล



COA No. IRB-NS2012/151.1912

Documentary Proof of Institutional Review Board Faculty of Nursing Mahidol University

Title of Project: **FACTORS RELATED TO SUCCESS OF WEANING FROM MECHANICAL VENTILATION IN PEDIATRIC PATIENTS**

Project Number: **IRB-NS2012/54.1210**

Principle Investigator: **Mrs. Sopa Kerdpitak**

Name of Institution: **Faculty of Nursing Mahidol University**

Approval includes
1) IRB-NS Submission form version received date 19 December 2012
2) Participant Information sheet version date 19 December 2012
3) Consent form version date 19 December 2012
4) Questionnaire version received date 19 December 2012

Institutional Review Board Faculty of Nursing Mahidol University is in full compliance with International Guidelines for Human Research Protection such as Declaration of Helsinki, The Belmont Report, CIOMS Guidelines and the International Conference on Harmonization in Good Clinical Practice (ICH-GCP)

Date of Approval: **19 December 2012**

Date of Expiration: **18 December 2013**

Signature of Chair:

Pornsri Sriussadaporn.
(Associate Professor Pornsri Sriussadaporn)

Chair

Signature of Dean, Faculty of Nursing

Fongcum Tilokakul
(Associate Professor Dr. Fongcum Tilokskulchai)

Dean, Faculty of Nursing

**เอกสารรับรองโครงการวิจัยจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคน
โรงพยาบาลสระบุรี**

18 ถนนเทศบาล 4
อำเภอเมือง จังหวัดสระบุรี



โทรศัพท์ 036-316555
โทรสาร 036-211624

**เอกสารรับรองโครงการ
คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคน โรงพยาบาลสระบุรี**

หมายเลข 003/2013

ชื่อโครงการภาษาไทย : ปัจจัยที่มีความสัมพันธ์กับความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจในผู้ป่วยเด็ก

รหัสโครงการ : EC011/02/2012

หัวหน้าโครงการ / หน่วยงานที่สังกัด : นางโสภณ เกิดพิทักษ์

สถานที่ทำวิจัย : โรงพยาบาลสระบุรี

เอกสารที่รับรอง :

1. แบบเสนอโครงการวิจัยเพื่อขอรับการพิจารณาจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคน
2. โครงร่างการวิจัย
3. แบบสอบถาม
4. ประวัติผู้วิจัย

วันที่รับรอง : 11 มกราคม 2556

วันหมดอายุ : 11 มกราคม 2557

คณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคน โรงพยาบาลสระบุรี ดำเนินการให้การรับรองโครงการวิจัยตามแนวทาง
หลังจริยธรรมการวิจัยในคนที่เป็นสากล ได้แก่ Declaration of Helsinki, the Belmont Report, CIOMS Guidelines และ the
International Conference on Harmonization in Good Clinical Practice (ICH-GCP).

ลงนาม
(นายแพทย์ณรงค์ศักดิ์ วัชรโรจน์)

ประธานคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในคน

30 ธันวาคม 2556
วันที่

ลงนาม
(นายแพทย์ชุตินันท์ ตาป-องครักษ์)

ผู้อำนวยการโรงพยาบาลสระบุรี

30 ธันวาคม 2556
วันที่

ภาคผนวก ง
การวิเคราะห์ข้อมูลเพิ่มเติม

**ตารางที่ จ.1 จำนวน และร้อยละของกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามคะแนนความพร้อมในการหย่า
เครื่องช่วยหายใจ เป็นรายข้อ (n=48)**

ข้อคำถาม	ใช่		ไม่ใช่	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
1. ภาพถ่ายรังสีทรวงอกมีพยาธิสภาพดีขึ้น	22	45.8	26	54.2
2. ไม่มีการเพิ่มการช่วยหายใจ (Ventilator setting) ในช่วง 24 ชั่วโมงที่ผ่านมา	48	100	0	0
3. มีการดูดเสมหะน้อยกว่า 5 ครั้งใน 8 ชั่วโมงและเสมหะมีลักษณะเหลวใสจำนวนน้อย	29	60.4	19	39.6
4. อัตราการหายใจปกติ	34	70.8	14	29.2
5. ค่า $SpO_2 \geq 95\%$ (ขณะที่ได้รับ $FiO_2 \leq 0.40$ และ $PEEP \leq 5$ cmH ₂ O)	44	91.7	4	8.3
6. pH=7.35-7.45 จากการวิเคราะห์ค่าแก๊สของหลอดเลือดดำส่วนปลาย (CBG)	24	50	24	50
7. ระดับ Hemoglobin มากกว่า 10 mg/dl	43	89.6	5	10.4
8. อัตราการเต้นของหัวใจปกติ (ขณะหลับ)	24	50.0	24	50.0
9. ค่าความดัน SBP ปกติ	29	60.4	19	39.6
10. ไม่ได้รับยากระตุ้นการทำงานของหัวใจหรือได้รับในระดับต่ำ	48	100	0	0
11. มีกลไกการไอขณะดูดเสมหะ	46	95.8	2	4.2
12. มีกลไกการขย้อนขณะดูดเสมหะ	44	91.7	4	8.3
13. ระดับการรู้สติ (Glasgow coma scale) ≥ 8 คะแนน	44	91.7	4	8.3

ตารางที่ จ.1 จำนวน และร้อยละของกลุ่มตัวอย่าง จำแนกตามคะแนนความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ เป็นรายข้อ (n=48) (ต่อ)

ข้อคำถาม	ใช่		ไม่ใช่	
	จำนวน	ร้อยละ	จำนวน	ร้อยละ
14. ไม่ได้รับยาคลายกล้ามเนื้อในช่วง 24 ชั่วโมงที่ผ่านมา	47	97.9	1	2.1
15. ไม่ได้ยาระงับประสาทในช่วง 24 ชั่วโมงที่ผ่านมา	18	37.5	30	62.5
16. อุณหภูมิของร่างกาย <38.5 °C	48	100	0	0
17. มีภาวะสมดุลของ Electrolyte ภายในร่างกาย	18	37.5	30	62.5

จากตารางที่ จ.1 พบว่า กลุ่มตัวอย่างผู้ป่วยเด็กที่ใส่เครื่องช่วยหายใจและแพทย์วางแผนจะหย่าเครื่องช่วยหายใจทุกราย (ร้อยละ100) มีความพร้อมในหัวข้อ ดังต่อไปนี้ คือ ไม่มีการเพิ่มการช่วยหายใจ (Ventilator setting) ในช่วง 24 ชั่วโมงที่ผ่านมา, ไม่ได้รับยากระตุ้นการทำงานของหัวใจหรือได้รับในระดับต่ำ และอุณหภูมิของร่างกาย<38.5 °C โดยส่วนใหญ่ (ร้อยละ 89.6 ถึงร้อยละ 97.9) มีความพร้อมในข้อต่อไปนี้ คือ มีค่า $SpO_2 \geq 95\%$ (ขณะที่ได้รับ $FiO_2 \leq 0.40$ และ PEEP $\leq 5\text{cmH}_2\text{O}$) ระดับ Hemoglobin มากกว่า 10 mg/dl มีกลไกการไอขณะดูดเสมหะ, มีกลไกการขย้อนขณะดูดเสมหะ, ระดับการรู้สติ (Glasgow coma scale) ≥ 8 คะแนน และไม่ได้รับยาคลายกล้ามเนื้อในช่วง 24 ชั่วโมงที่ผ่านมา

ตารางที่ จ.2 ทดสอบความแตกต่างของสัดส่วนระหว่างกลุ่มตัวอย่าง ที่มีความสำเร็จและมีความล้มเหลวในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ จำแนกตามความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ รายข้อ โดยใช้สถิติ Chi-Square test (n=48)

ข้อคำถาม	ความสำเร็จ ในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ		Chi-Square test
	สำเร็จ (n=40) n (%)	ล้มเหลว (n=8) n (%)	
1. ภาพถ่ายรังสีทรวงอกมีพยาธิสภาพดีขึ้น	22(55.0)	3(37.5)	.808 ^{ns}
2. ไม่มีการเพิ่มการช่วยหายใจ (Ventilator setting) ในช่วง 24 ชั่วโมงที่ผ่านมา	40(100)	8(100)	.000 ^{ns}
3. มีการดูดเสมหะน้อยกว่า 5 ครั้งใน 8 ชั่วโมง และเสมหะมีลักษณะเหลวใสจำนวนน้อย	28(70)	5(62.5)	.175 ^{ns}
4. อัตราการหายใจปกติ	33(82.5)	2(25)	12.823*
5. ค่า SpO ₂ ≥ 95 % (ขณะที่ได้รับ FiO ₂ ≤ 0.40 และ PEEP ≤ 5 cmH ₂ O)	37(92.5)	7(87.5)	.218 ^{ns}
6. pH=7.35-7.45 จากการวิเคราะห์ค่าแก๊สของเลือด เลือดดำส่วนปลาย (CBG)	21(52.5)	6(75)	1.371 ^{ns}
7. ระดับ Hemoglobin มากกว่า 10 mg/dl	37(92.5)	8(100)	.640 ^{ns}
8. อัตราการเต้นของหัวใจปกติ (ขณะหลับ)	24(60)	1(12.5)	6.027*
9. ค่าความดัน SBP ปกติ	28(70)	3(37.5)	3.079 ^{ns}
10. ไม่ได้รับยากระตุ้นการทำงานของหัวใจหรือได้รับในระดับต่ำ	40(100)	8(100)	.000 ^{ns}
11. มีกลไกการไอขณะดูดเสมหะ	40(100)	6(75)	10.435*
12. มีกลไกการขย้อนขณะดูดเสมหะ	40(100)	6(75)	10.435*
13. ระดับการรู้สติ (Glasgow coma scale) ≥ 8 คะแนน	40(100)	4(50)	21.818**

^{ns} = non significant, p > .05; *p < .05; **p < .01

ตารางที่ จ.2 ทดสอบความแตกต่างของสัดส่วนระหว่างกลุ่มตัวอย่าง ที่มีความสำเร็จและมีความล้มเหลวในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ จำแนกตามความพร้อมในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ รายข้อ โดยใช้สถิติ Chi-Square test (n=48) (ต่อ)

ข้อคำถาม	ความสำเร็จ ในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ		Chi-Square test
	สำเร็จ (n=40) n (%)	ล้มเหลว (n=8) n (%)	
14. ไม่ได้รับยาคลายกล้ามเนื้อในช่วง 24 ชั่วโมงที่ผ่านมา	40(100)	7(87.5)	5.106 ^{ns}
15. ไม่ได้ยาระงับประสาทในช่วง 24 ชั่วโมงที่ผ่านมา	17(42.5)	3(37.5)	.069 ^{ns}
16. อุณหภูมิของร่างกาย<38.5 °C	40(100)	8(100)	.000 ^{ns}
17. มีภาวะสมดุลของ Electrolyte ภายในร่างกาย	18(45)	2(25)	1.097 ^{ns}

^{ns}=non significant, p>.05; *p<.05; **p<.01

จากตารางที่ จ.2 พบว่า กลุ่มตัวอย่างที่มีความสำเร็จในการหย่าเครื่องช่วยหายใจมีอัตราการหายใจปกติ, มีอัตราการเต้นของหัวใจปกติ (ขณะหลับ), มีกลไกการไอและการขย้อนขณะดูดเสมหะ และมีระดับการรู้สติ (Glasgow coma scale) ≥ 8 คะแนน ในสัดส่วนที่มากกว่ากลุ่มตัวอย่างที่มีความล้มเหลวในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<.05$)

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ - สกุล

นางโสภา เกิดพิทักษ์

วัน เดือน ปี เกิด

20 มิถุนายน พ.ศ. 2509

สถานที่เกิด

จังหวัดสระบุรี ประเทศไทย

วุฒิการศึกษา

วิทยาลัยพยาบาลบรมราชชนนี พระพุทธบาท สระบุรี

พ.ศ. 2528-2530

พยาบาลศาสตรบัณฑิต

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ พ.ศ. 2535-2537

มหาวิทยาลัยมหิดล พ.ศ. 2551-2556

พยาบาลศาสตรมหาบัณฑิต (การพยาบาลเด็ก)

ที่อยู่ปัจจุบัน

27 หมู่ 1 ตำบลพระยาท

อำเภอเสนาห์ จังหวัดสระบุรี 18160

E-mail: sopa2509@gmail.com

ตำแหน่งหน้าที่ปัจจุบันและสถานที่ทำงาน

พยาบาลวิชาชีพระดับชำนาญการ

ผู้ช่วยหัวหน้าหอผู้ป่วยหนักกุมารเวชกรรม

โรงพยาบาลสระบุรี ตำบลปากเพรียว

อำเภอเมือง จังหวัดสระบุรี

โทรศัพท์ 0-3631-6555 ต่อ 1119