

นิพนธ์ต้นฉบับ

การทำนายการกลับเข้ามารักษาในหอผู้ป่วยหนัก และการใส่ท่อช่วยหายใจซ้ำโดยใช้ MEWS

Prediction of Intensive Care Unit Re-admission and Re-intubation by using Modified Early Warning Score (MEWS)

ตุลา วงศ์ปาลี พย.ม*
 พุทธชาติ สมณา พย.ม*
 จิตราวดี จิตจันทร์ พย.ม*
 จุฑามาศ อินทร์ชัย พย.ม**

*งานการพยาบาลผู้ป่วยอายุรศาสตร์ โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยเชียงใหม่

**หน่วยวิชาโรคระบบการหายใจ เวชบำบัดวิกฤต ภาควิชาอายุรศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

บทคัดย่อ

วัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของ Modified Early Warning Score (MEWS) ต่อการทำนายการกลับเข้ามารักษาในหอผู้ป่วยหนัก และการใส่ท่อช่วยหายใจซ้ำ (re-intubation) ของผู้ป่วยที่จำหน่ายออกจากหอผู้ป่วยหนัก

วิธีการศึกษา เป็นการศึกษาไปข้างหน้า (prospective cohort study) ในกลุ่มผู้ป่วยที่ได้รับการถอดท่อช่วยหายใจและย้ายออกจากหอผู้ป่วยกึ่งวิกฤตอายุรกรรมและหอผู้ป่วยหนักอายุรกรรม โรงพยาบาลมหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ระหว่างเดือนกันยายน 2555-สิงหาคม 2556

ผลการศึกษา มีผู้ป่วยจำนวน 360 ราย เพศ ชาย:หญิง 42% : 58% อายุเฉลี่ย 63.91 ± 1.74 ปี (mean $\pm$ sd) มีผู้ป่วยกลับเข้ามารักษาในหอผู้ป่วยหนัก 28 ราย (7.8%) ได้รับการใส่ท่อช่วยหายใจซ้ำ 33 ราย (9.2%) พบว่ากลุ่มผู้ป่วยที่มี MEWS score มากกว่าหรือเท่ากับ 4 มีความสัมพันธ์กับการกลับเข้ามารักษาในหอผู้ป่วยหนักภายใน 24 ชั่วโมง มากกว่ากลุ่มที่ MEWS น้อยกว่า 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (OR=42.98 ; 95% CI=13.82-133.65, $p < 0.001$) โดยสามารถทำนาย I.C.U. re-admission ได้ 86.9% (AU-ROC=0.869) และได้รับการใส่ท่อช่วยหายใจซ้ำ ภายใน 48 ชั่วโมง มากกว่ากลุ่มที่ MEWS น้อยกว่า 4 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (OR=43.69; 95% CI=15.50-123.19, $p < 0.001$) โดยสามารถทำนายได้ 87.1% (AU-ROC=0.871)

บทสรุป ผู้ป่วยที่ MEWS มากกว่าหรือเท่ากับ 4 มีโอกาสกลับเข้ามารักษาในหอผู้ป่วยหนักและการใส่ท่อช่วยหายใจซ้ำหลังย้ายออกจากหอหนักอายุรกรรม ดังนั้น ควรพิจารณานำ MEWS score มาใช้ในแผนการจำหน่ายผู้ป่วยหนัก เพื่อให้ผู้ป่วยได้รับการดูแลอย่างต่อเนื่องและปลอดภัย

บทนำ

ผู้ป่วยที่อยู่ในภาวะวิกฤต พบว่ามีการล้มเหลวของอวัยวะที่สำคัญของร่างกายระบบใดระบบหนึ่ง หรือหลายอวัยวะพร้อมกัน (multiorgan failure) ซึ่งเกิดจากการกำเริบของโรคเรื้อรัง หรือเกิดจากภาวะติดเชื้อรุนแรงที่ทำให้เกิดภาวะแทรกซ้อน หรืออัตราการเสียชีวิตสูงขึ้น ดังนั้น หลักสำคัญในการพยาบาลผู้ป่วยภาวะวิกฤต คือต้องมีการดูแลอย่างใกล้ชิด โดยการสังเกต ประเมิน ติดตามอาการเปลี่ยนแปลงและให้ความช่วยเหลือรักษาพยาบาลอย่างทันเวลาที่ ซึ่งต้องอาศัยความรู้และทักษะเฉพาะทาง เพื่อให้สามารถดูแลผู้ป่วยภาวะวิกฤตได้อย่างมีประสิทธิภาพสูง ทั้งทางด้านร่างกายและจิตใจ ทั้งนี้ ลดอัตราการเสียชีวิต ป้องกันภาวะแทรกซ้อนที่อาจเกิดจากภาวะของโรคและการรักษา โดยเฉพาะช่วงระยะเวลา 1-3 วันหลังถอดท่อช่วยหายใจนั้น ผู้ป่วยยังคงมีโอกาสรื้อฟื้นหายใจและอาจเกิดภาวะวิกฤตซ้ำจนกระทั่งต้อง re-admit ในหอผู้ป่วยหนักได้¹⁻² จากการจำหน่ายผู้ป่วยออกจากหอผู้ป่วยกึ่งวิกฤตและหอผู้ป่วยหนักอายุรกรรมไปยังหอผู้ป่วยสามัญของโรงพยาบาลมหาราชนครเชียงใหม่ พบว่ามีผู้ป่วยกลุ่มหนึ่งที่ย้ายออกแล้วมีอาการแย่ลง ต้องกลับเข้ามารักษาตัวในหอผู้ป่วยหนักภายใน 24 ชั่วโมง หรือมีการใส่ท่อช่วยหายใจซ้ำภายใน 48 ชั่วโมงหลังการจำหน่ายออก ซึ่งสถานการณ์ดังกล่าวส่งผลกระทบต่อผู้ป่วยและครอบครัว³ ดังนั้น จึงได้ศึกษาการประเมินผู้ป่วยโดยใช้ MEWS ว่าสามารถทำนายการกลับเข้ามารักษาในหอผู้ป่วยหนักและการใส่ท่อช่วยหายใจซ้ำของผู้ป่วยที่จำหน่ายออกจากหอผู้ป่วยหนักหรือไม่ โดย MEWS³ เป็นเครื่องมือที่ประเมินจากอาการและการแสดงของผู้ป่วยจากการเปลี่ยนแปลงอวัยวะที่สำคัญออกมาในรูปแบบระดับคะแนน (clinical scoring) ประกอบด้วย

1. ระดับความรู้สึกตัว
2. อัตราการหายใจ
3. อัตราการเต้นของหัวใจ
4. ความเข้มข้นของออกซิเจนในเลือด
5. ปริมาณปัสสาวะ
6. อุณหภูมิร่างกาย ซึ่งเป็นสัญญาณชีพที่ประเมินได้เบื้องต้น

วัตถุประสงค์

1. ศึกษาความสัมพันธ์ของ Modified Early Warning Score (MEWS) ต่อการทำนายการกลับเข้ามารักษาในหอผู้ป่วยหนัก (I.C.U. re-admission)
2. ศึกษาความสัมพันธ์ของ Modified Early Warning Score (MEWS) ต่อการทำนายการใส่ท่อช่วยหายใจซ้ำ (re-intubation)

วิธีการศึกษา

เป็นการศึกษาแบบไปข้างหน้า (prospective cohort study) โดยมีประชากรเป็นผู้ป่วยที่ย้ายออกจากหอผู้ป่วยกึ่งวิกฤตและหอผู้ป่วยหนักอายุรกรรมโรงพยาบาลมหาราชนครเชียงใหม่ ระหว่างเดือนกันยายน พ.ศ. 2555-สิงหาคม พ.ศ. 2556 เกณฑ์การคัดเลือกผู้ป่วยคือ 1) เป็นผู้ป่วยที่ย้ายออกจากหอผู้ป่วยกึ่งวิกฤตและหอผู้ป่วยหนักอายุรกรรมไปยังหอผู้ป่วยสามัญอายุรกรรม 2) เป็นผู้ป่วยที่ได้รับการถอดท่อช่วยหายใจก่อนย้ายออก โดยใช้แบบเก็บข้อมูลก่อนย้ายผู้ป่วยออกซึ่งประกอบด้วย ข้อมูลทั่วไปของผู้ป่วยได้แก่ เพศ อายุ การวินิจฉัยโรคที่รับเข้ารักษาในหอผู้ป่วยหนัก Simplified Acute Physiology Score II (SAPS II) และค่าคะแนน MEWS ได้แก่ 1) ระดับความรู้สึกตัว 2) อัตราการหายใจ 3) อัตราการเต้นของหัวใจ 4) ความเข้มข้นของออกซิเจนในเลือด 5) ปริมาณปัสสาวะ 6) อุณหภูมิร่างกาย

สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลนั้น ข้อมูลพื้นฐานของผู้ป่วยใช้สถิติเชิงพรรณนา โดยข้อมูลเชิงปริมาณ (continuous data) จะคำนวณหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และใช้การวิเคราะห์แบบถดถอย (logistic regression analysis) เพื่อหาปัจจัยทำนายการกลับเข้ามารักษาในหอผู้ป่วยหนักและการใส่ท่อช่วยหายใจซ้ำโดยใช้โปรแกรม SPSS 15.0 และ stata 11.0 ยอมรับค่านัยสำคัญทางสถิติ ที่ p-value น้อยกว่า 0.05

ผลการศึกษา

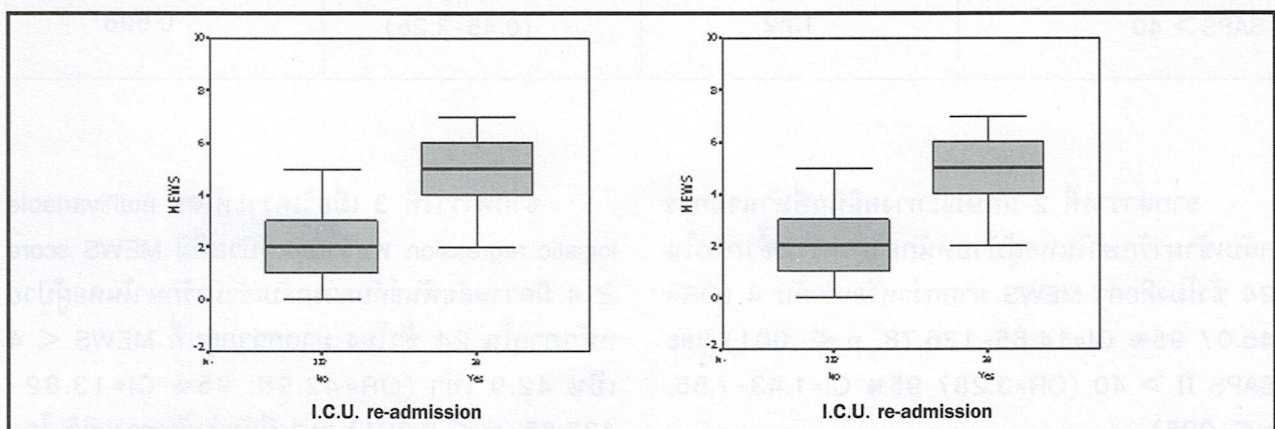
มีผู้ป่วยจำนวน 360 ราย โดยมีเพศชาย : หญิง 42% : 58% อายุเฉลี่ย 63.91 ± 1.74 ปี (mean $\pm$ sd) มีผู้ป่วยกลับเข้ามารักษาในหอผู้ป่วยหนัก 28 ราย (7.8%) ได้รับการใส่ท่อช่วยหายใจซ้ำ 33 ราย (9.2%) รายละเอียดดังตารางที่ 1-5 และรูปที่ 1

ตารางที่ 1 ข้อมูลพื้นฐานของผู้ป่วย

ข้อมูลพื้นฐาน	จำนวน (ร้อยละ)
หญิง	151 (41.9)
ชาย	209 (58.1)
อายุเฉลี่ย (mean $\pm$ sd)	63.91 $\pm$ 1.74
I.C.U. admission diagnosis	
Severe sepsis	60 (16.7)
Shock	73 (20.3)
Respiratory failure	175 (48.6)
Heart failure	9 (2.5)
Renal failure	58 (16.1)
Other	104 (28.9)
Hospital outcome	
Survival	320 (88.9)
Dead	40 (11.1)

จากตารางที่ 1 จำนวนผู้ป่วยที่ศึกษาทั้งหมด 360 ราย มีอัตราส่วนผู้หญิงต่อผู้ชายคือ 1 : 1.4 อายุเฉลี่ย 63.91 $\pm$ 1.74 ปี การวินิจฉัยโรคที่เข้ารับการรักษานในหอผู้ป่วย ส่วนใหญ่มีระบบการหายใจล้มเหลวร้อยละ 48.6 ภาวะช็อกร้อยละ 20.3 ภาวะติดเชื้อรุนแรงร้อยละ

16.7 ระบบไตล้มเหลวร้อยละ 16.1 ระบบหัวใจล้มเหลวร้อยละ 2.5 และโรครวมอื่น ๆ ร้อยละ 28.9 ส่วนผลการรักษาพบว่าส่วนใหญ่รอดชีวิตร้อยละ 88.9 และเสียชีวิตในโรงพยาบาลร้อยละ 11.1



รูปที่ 1 แสดง MEWS ในกลุ่มผู้ป่วยที่กลับเข้ามาเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ไม่ได้เข้ารักษาในหอผู้ป่วยหนักซ้ำ ค่า MEWS 4.73 $\pm$ 1.18 vs. 2.03 $\pm$ 1.18 และกลุ่มที่ได้รับการใส่และไม่ได้รับท่อช่วยหายใจซ้ำ ค่า MEWS=7.73 $\pm$ 1.16 vs. 2.00 $\pm$ 1.17

ตารางที่ 2 ลักษณะทางคลินิกที่ทำนายการกลับเข้ามารักษาในหอผู้ป่วยหนักอายุรกรรมซ้ำภายใน 24 ชั่วโมง
โดยการวิเคราะห์ univariable logistic regression

Clinical data	Odds ratio	95% Confidence interval	P-value
Sex (Male)	0.703	(0.325-1.52)	0.370
Age $\geq$ 60 ปี	0.805	(0.37-1.75)	0.586
SAPS II $>$ 40	3.287	(1.43-7.55)	0.005
MEWS $\geq$ 4	45.07	(14.85-136.78)	$<$ 0.001
I.C.U. Admission Diagnosis			
Severe sepsis	0.58	(0.17-1.98)	0.384
Shock	1.643	(0.693-3.90)	0.260
Heart failure	1.5	(0.18-12.44)	0.707
Renal failure	1.47	(0.57-3.79)	0.428
Respiratory failure	1.06	(0.45-2.30)	0.878

ตารางที่ 3 ลักษณะทางคลินิกที่ทำนายการกลับเข้ามารักษาในหอผู้ป่วยหนักอายุรกรรมซ้ำ ภายใน 24 ชั่วโมง
โดยการ multivariable logistic regression

Clinical data	Odds ratio	95% Confidence interval	P-value
MEWS $\geq$ 4	42.98	(13.82-133.65)	$<$ 0.001
SAPS $>$ 40	1.22	(0.45-3.26)	0.696

จากตารางที่ 2 ลักษณะทางคลินิกที่ทำนายการกลับเข้ามารักษาในหอผู้ป่วยหนักอายุรกรรมซ้ำภายใน 24 ชั่วโมงคือค่า MEWS มากกว่าหรือเท่ากับ 4 (OR=45.07 95% CI=14.85-136.78, $p < .001$) และ SAPS II $>$ 40 (OR=3.287 95% CI=1.43-7.55, $p < .005$)

จากตารางที่ 3 เมื่อวิเคราะห์โดย multivariable logistic regression พบว่ากลุ่มผู้ป่วยที่มี MEWS score $\geq$ 4 มีความสัมพันธ์กับการกลับเข้ามารักษาในหอผู้ป่วยหนักภายใน 24 ชั่วโมง มากกว่ากลุ่มที่ MEWS $<$ 4 เป็น 42.9 เท่า (OR=42.98; 95% CI=13.82-133.65, $p <$ 0.001) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยสามารถทำนายการกลับ I.C.U. re-admission ได้ 86.9% (AU-ROC=0.869)

ตารางที่ 4 ลักษณะทางคลินิกที่ทำนายการใส่ท่อช่วยหายใจซ้ำภายใน 48 ชั่วโมง
โดยการวิเคราะห์ univariable logistic regression

Clinical data	Odds ratio	95% Confidence interval	P-value
Sex	0.979	(0.47-2.02)	0.953
Age ≥ 60 ปี	0.818	(0.39-1.70)	0.588
SAPS II > 40	3.49	(1.61-7.57)	0.002
MEWS ≥ 4	46.72	(16.95-128.8)	< 0.001
I.C.U. Admission Diagnosis			
Severe sepsis	0.47	(0.14-1.61)	0.230
Shock	1.54	(0.68-3.47)	0.297
Heart failure	1.25	(0.151-10.28)	0.838
Renal failure	1.18	(0.46-2.99)	0.734
Respiratory failure	1.49	(0.72-3.07)	0.282

ตารางที่ 5 ลักษณะทางคลินิกที่ทำนายการใส่ท่อช่วยหายใจซ้ำภายใน 48 ชั่วโมง
วิเคราะห์โดย multivariable logistic regression

Clinical data	Odds ratio	95% Confidence interval	P-value
MEWS ≥ 4	43.69	(15.5-123.19)	< 0.001
SAPS II > 40	1.35	(0.51-3.44)	0.558

AU-ROC MEWS ≥ 4 = 0.871

จากตารางที่ 4 ลักษณะทางคลินิกที่ทำนายการใส่ท่อช่วยหายใจซ้ำภายใน 48 ชั่วโมงคือค่า MEWS มากกว่าหรือเท่ากับ 4 (OR=46.72 95% CI=16.95-128.8; $p < .001$) และ SAPS II > 40 (OR=3.49 95% CI=1.61-7.57; $p < .002$)

จากตารางที่ 5 เมื่อวิเคราะห์โดย multivariable logistic regression พบว่ากลุ่มผู้ป่วยที่มี MEWS score ≥ 4 มีความสัมพันธ์กับการใส่ท่อช่วยหายใจซ้ำภายใน 48 ชั่วโมง มากกว่ากลุ่มที่ MEWS < 4 เป็น 43.7 เท่า (OR=43.69 95% CI=15.5-123.19, $p < .001$) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยสามารถทำนายการเกิด re-intubation ได้ 87.1% (AU-ROC=0.871)



บทวิจารณ์

หลักสำคัญในการรักษาผู้ป่วยภาวะวิกฤต คือ การวินิจฉัยโรคตั้งแต่ระยะเริ่มแรกกว่าผู้ป่วยรายใดมีภาวะเสี่ยงที่จะเกิดภาวะวิกฤตและแม้กระทั่งผู้ป่วยที่ได้รับการดูแลให้ผ่านพ้นภาวะวิกฤตแล้ว ยังคงมีโอกาสเกิดภาวะวิกฤตซ้ำได้เช่นเดียวกัน⁴ โดยนิยามของการกลับเข้ารับรักษาซ้ำในหอผู้ป่วยหนักนั้นนับตั้งแต่ 24 ชั่วโมงที่จำหน่ายออกจากหอผู้ป่วยหนัก จนถึงตลอดระยะเวลาการรักษาในตัวในโรงพยาบาลครั้งนั้น ๆ⁵ ในผู้ป่วยที่จำหน่ายออกจากหอผู้ป่วยกึ่งวิกฤตและหอผู้ป่วยหนักอายุรกรรมพบว่าผู้ป่วยกลุ่มหนึ่งที่กลับเข้ารับการรักษาภายใน 24 ชั่วโมง หรือได้รับการใส่ท่อช่วยหายใจภายใน 48 ชั่วโมง ซึ่งเป็นสถานการณ์ที่ไม่คาดหวังจากการรักษา โดยมีหลากหลายปัจจัยที่ส่งผลทำให้ผู้ป่วยกลับเข้ารับการรักษาซ้ำได้¹⁰ ซึ่งในการศึกษาค้างนี้พบว่า MEWS มากกว่าหรือเท่ากับ 4 สามารถทำนายการกลับเข้ามารักษาในหอผู้ป่วยหนักอายุรกรรมซ้ำได้ 42.9 เท่า และทำนายการใส่ท่อช่วยหายใจซ้ำภายใน 48 ชั่วโมงได้ 46.7 เท่า เมื่อเทียบกับ MEWS น้อยกว่า 4 เนื่องจาก MEWS เป็นเครื่องมือที่ประเมินจากอาการและอาการ

แสดงของผู้ป่วยออกมาในรูปแบบระดับคะแนน ซึ่งเป็นข้อมูลพื้นฐานของสัญญาณชีพผู้ป่วย โดยสัญญาณชีพเป็นทักษะพื้นฐานที่ทุกคนทำได้ และการใช้คะแนนที่ได้จากการประเมินด้วย MEWS นั้นจะเป็นประโยชน์ในการช่วยทำนายผลลัพธ์ของผู้ป่วยในหอผู้ป่วยที่ต้องการการสังเกตอาการอย่างใกล้ชิดในการคาดการณ์ว่าจะเกิดการเปลี่ยนแปลงอวัยวะที่สำคัญและเกิดภาวะล้มเหลวของอวัยวะต่าง ๆ ตามมา โดยเมื่อเกิดความล้มเหลวของการทำงานของร่างกายส่วนใดส่วนหนึ่งขึ้น ย่อมส่งผลให้ผู้ป่วยไม่สามารถดำรงภาวะสมดุลไว้ได้ ก่อให้เกิดอันตรายต่อร่างกายได้ง่ายรุนแรงและรวดเร็ว^{2,6}

ดังนั้น ควรพิจารณานำ MEWS เป็นส่วนหนึ่งในแผนการจำหน่ายผู้ป่วยนั้นจะสามารถช่วยวางแผนการจำหน่ายได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น โดยหากคะแนน MEWS ก่อนย้ายเท่ากับ 0-3 แสดงถึงผู้ป่วยอยู่ในภาวะปลอดภัยให้สังเกตประเมินอาการได้ตามปกติ แต่หากมีค่ามากกว่าหรือเท่ากับ 4 แสดงว่าผู้ป่วยมีโอกาสเข้าสู่ภาวะวิกฤตซ้ำและกลับเข้ามารักษาในหอผู้ป่วยหนักภายใน 24 ชั่วโมง หรือใส่ท่อช่วยหายใจซ้ำได้ภายใน 48 ชั่วโมง ผู้ป่วยจึงควรได้รับการเฝ้าระวังอย่างใกล้ชิด

ตามแนวปฏิบัติการใช้ MEWS เพื่อให้ผู้ป่วยได้รับการช่วยเหลืออย่างรวดเร็วและปลอดภัยจากภาวะแทรกซ้อน นอกจากนี้ MEWS ยังทำให้เกิดแบบแผนในการบันทึกอย่างเป็นระบบ รวมทั้งพัฒนาการสื่อสารกันระหว่างบุคลากรทางการแพทย์ ทั้งนี้ เพื่อให้ผู้ป่วยได้รับการตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นนั้นอย่างรวดเร็ว ช่วยให้ผู้ป่วยพ้นจากภาวะวิกฤตและปลอดภัย ซึ่งเป็นผลจากการเฝ้าระวังที่มีประสิทธิภาพ⁷⁻⁹

บทสรุป

ผู้ป่วยที่ MEWS มากกว่าหรือเท่ากับ 4 มีโอกาสกลับเข้ามารักษาในหอผู้ป่วยหนักและการใส่ท่อช่วยหายใจ ซ้ำหลังย้ายออกจากหอหนักอายุรกรรม ดังนั้นควรพิจารณานำ MEWS score มาใช้ในแผนการจำหน่ายผู้ป่วยหนัก เพื่อให้ผู้ป่วยได้รับการดูแลอย่างต่อเนื่องและปลอดภัย

Acknowledgement ขอขอบคุณ รศ.นพ.ชายชาญ โพธิรัตน์ หัวหน้าหน่วยวิชาโรคระบบการหายใจ เวชบำบัดวิกฤต ภาควิชาอายุรศาสตร์ คณะแพทยศาสตร์ รศ.ดร.พิกุล บุญช่วง และ ผศ.ดร.จิราภรณ์ เตชะอุดมเดช ภาควิชาอายุรศาสตร์-ศัลยศาสตร์ คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เป็นอย่างสูง ที่ช่วยเป็นที่ปรึกษาการทำวิจัย

เอกสารอ้างอิง

1. สุจิตรา ลิมอำนวยและชวนพิศ ทำนอง. (2551). การพยาบาลผู้ป่วยที่มีภาวะเจ็บป่วยวิกฤต.คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น : ขอนแก่น หจก. โรงพิมพ์คลังนานาวิทยา.
2. ฉวีวรรณ ธงชัย.(2555). การพยาบาลผู้ป่วยภาวะวิกฤตโดยใช้กระบวนการพยาบาล. เอกสาร ประกอบการฝึกปฏิบัติ เล่ม1 กระบวนวิชา 562491 การฝึกปฏิบัติการพยาบาลผู้ป่วยในภาวะฉุกเฉินและวิกฤต : คณะพยาบาลศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
3. Geraldine,D. (2011). Guideline For The Use Of The Modified Early Warning Score. National Health Service.
4. ดุสิต สดาวร.(2554). ความรู้พื้นฐานเรื่องความปลอดภัยผู้ป่วย. พิมพ์ครั้งที่1,กรุงเทพ : บริษัท บียอนด์ เอ็นเทอร์ไพรซ์ จำกัด.
5. Shahla,S.(2013). Patients readmitted to the intensive care unit:can they be prevented. International Archives of Medicine,6(18).
6. วิวัฒน์ สว่างเดือน .(2554).In-Hospital cardiac arrest It is time for an In-Hospital “chain of prevention”. เอกสารประชุมวิชาการระดับภูมิภาค The 12 HA Regional Forum 13-14 มิถุนายน 2554 โรงแรมดิเอมเพลส จังหวัดเชียงใหม่.
7. วรณา สมบูรณ์วิบูลย์.(2554). Building Safety in ICU.Patient Safety in the ICU. พิมพ์ครั้งที่ 1, กรุงเทพ : บริษัท บียอนด์ เอ็นเทอร์ไพรซ์ จำกัด.
8. Andrew,A.K., Thomas,L. H.,& Jack, E.(2012). Intensive care unit readmissions in United States hospitals: Patient characteristics risk factors and outcomes. Critical Care Med ,40(1).
9. Kramer,A.A.,Higgins,T.L.,& Zimmerman,J.E.(2013). The association between ICU readmission rate and patient outcome. Critical Care Med, 41(1), 24-33.
10. Willisie,P.,Hunter,K.,Schorr,C.,Milcarek,B.,Rachoin,J.S.,&Cerceo,E.(2012). Identifying risk factors for ICU readmission. Critical Care Medicine.12