

ประสิทธิภาพของการเจาะค่อน้อยกว่า 10 วันหลังใส่ท่อช่วยหายใจ  
ในผู้ป่วยสมองบาดเจ็บรุนแรงจากอุบัติเหตุในโรงพยาบาลบุรีรัมย์  
Impact of early Tracheostomy less than 10 days in Severe Traumatic  
Brain Injury Patients at Buri Ram Hospital

ชุตติมา ชัยช่วงโชค, พบ\*

Chutima Chaichuangchok, MD\*

\*กลุ่มงานศัลยกรรม โรงพยาบาลบุรีรัมย์ จังหวัดบุรีรัมย์ ประเทศไทย 31000

\*Department of surgery, Buri Ram Hospital, Buri Ram Province, Thailand, 31000

Corresponding author; Email address: chutimachai34@gmail.com

Received: 14 Feb 2022. Revised: 14 Feb 2022. Accepted: 1 Apr 2022

บทคัดย่อ

- หลักการและเหตุผล** : ผู้ป่วยสมองบาดเจ็บรุนแรงจากอุบัติเหตุไม่รู้สึกรู้สีกตัวต้องใส่เครื่องช่วยหายใจทางปากทำให้เกิดภาวะแทรกซ้อนเช่น ภาวะปอดติดเชื้อ มีการศึกษาพบว่า การเจาะคอเร็วขึ้นสามารถช่วยในการหย่าเครื่องช่วยหายใจได้เร็ว รวมถึงลดการติดเชื้อในปอดได้ แต่ยังไม่มีการศึกษาในประเทศไทย
- วัตถุประสงค์** : ศึกษาระยะเวลาในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ (T-piece weaning) และอุบัติการณ์การเกิดปอดติดเชื้อ (Pneumonia) เมื่อผู้ป่วยได้รับการเจาะคอ (Tracheostomy) ในระยะเวลาที่ต่างกัน
- วิธีการศึกษา** : เป็นการศึกษา Therapeutic research รูปแบบ retrospective-prospective study ในผู้ป่วยสมองบาดเจ็บรุนแรงจากอุบัติเหตุที่ได้รับการเจาะคอในระยะเวลาต่างกัน ตั้งแต่ มกราคม พ.ศ.2562 ถึง มิถุนายน พ.ศ.2564 แบ่งกลุ่มผู้ป่วยที่ได้รับการเจาะคอหลังใส่ท่อช่วยหายใจน้อยกว่า 10 วัน เทียบกับกลุ่มที่ได้รับการเจาะคอตั้งแต่ 10 วันขึ้นไป ศึกษาหาความแตกต่างของระยะเวลาหย่าเครื่องช่วยหายใจและอัตราการเกิดปอดติดเชื้อ
- ผลการศึกษา** : มีผู้เข้ารับการศึกษาคือ 100 คน เป็นผู้ป่วยที่ได้รับการเจาะค่อน้อยกว่า 10 วัน จำนวน 47 คน เจาะคอตั้งแต่ 10 วันขึ้นไปจำนวน 53 คน เป็นเพศชายร้อยละ 80 อายุเฉลี่ย 39 ปี ผู้ป่วยที่ได้รับการเจาะค่อน้อยกว่า 10 วัน หย่าเครื่องช่วยหายใจได้เร็วกว่าเฉลี่ย 1.5 วัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และลดอัตราการเกิด pneumonia ลงได้ร้อยละ 21 โดยมี NNP (number needed to prevent) เท่ากับ 4.8
- สรุป** : ผู้ป่วยสมองบาดเจ็บรุนแรงที่ได้รับการใส่เครื่องช่วยหายใจทางปากควรได้รับการเจาะค่อน้อยกว่า 10 วัน เนื่องจากจะทำให้หย่าเครื่องช่วยหายใจได้เร็วและลดการเกิดปอดติดเชื้อได้
- คำสำคัญ** : การเจาะคอ ปอดอักเสบ การหย่าเครื่องช่วยหายใจ ผู้ป่วยสมองบาดเจ็บรุนแรง

## ABSTRACT

- Background** : Severe traumatic brain injury patients need to have endotracheal tube intubation for ventilation due to unconsciousness. Prolong intubation cause risk of pneumonia, difficult of weaning ventilator and increase length of stay. Early tracheostomy has many benefits to improve outcome.
- Objective** : To study the duration of weaning off ventilator in severe traumatic brain injury patients and the incidence of pneumonia after tracheostomy in different times
- Methods** : This is a therapeutic research in retrospective-prospective study in severe traumatic brain injury patients compare in two groups (N=100) between patients who underwent tracheostomy less than 10 days and more than 10 days. The study outcome involved risk of pneumonia and days of weaning ventilators after tracheostomy.
- Results** : This analysis included 100 patients, 80% male and average age were 39 years old. The patients who underwent tracheostomy less than 10 days were significantly reduce 1.5 days of weaning ventilator and decrease risk of pneumonia 21% compare with other group. The number needed to prevent was 4.8
- Conclusion** : Severe traumatic brain injury patients who have endotracheal tube intubation and on ventilator should have tracheostomy less than 10 days for better outcome in weaning off ventilator and decrease risk of pneumonia.
- Keywords** : tracheostomy, pneumonia, weaning ventilator, traumatic brain injury.

## หลักการและเหตุผล

ภาวะสมองบาดเจ็บ (Traumatic brain injury) จากอุบัติเหตุมีผลต่อการทำงานของระบบประสาทส่วนกลาง โดยเฉพาะเมื่อมีภาวะสมองบาดเจ็บรุนแรง (severe traumatic brain injury) ในประเทศไทยมีอัตราการเกิดอุบัติเหตุทางจราจรเพิ่มขึ้นทุกปีส่งผลให้เกิดการบาดเจ็บและเสียชีวิตมากขึ้น<sup>(1,2)</sup> โดยในส่วนผู้ป่วยที่มีสมองบาดเจ็บรุนแรงที่มี Glasgow coma scale (GCS) น้อยกว่าเท่ากับ 8 จำเป็นต้องใส่ท่อช่วยหายใจทางปากเพื่อป้องกันการหายใจและป้องกันการขาดอากาศเนื่องจากภาวะไม่รู้สึกรู้ตัว<sup>(3)</sup> ทั้งนี้การใส่เครื่องช่วยหายใจทางปากในระยะเวลาอันนานมีโอกาสเกิดภาวะแทรกซ้อน

ได้เช่น ภาวะปอดติดเชื้อ (Pneumonia) ติดเชื้อในกระแสเลือด (Sepsis) มีการบาดเจ็บของหลอดลมและลำคอ (Oropharyngeal and laryngeal trauma) เป็นต้น

การศึกษาโดยรวมเกี่ยวกับการเจาะคอใส่เครื่องช่วยหายใจในระยะเวลาต่างๆ ในหลายประเทศ พบว่าผู้ป่วยควรได้รับการเจาะคอหลังใส่เครื่องช่วยหายใจ 14 วัน แต่ไม่ควรเกิน 21 วัน<sup>(4)</sup> อย่างไรก็ตามระยะเวลาที่เหมาะสมสำหรับการเจาะคอยังไม่ชัดเจนขึ้นกับอาการผู้ป่วย จำนวนคนไข้ที่ต้องผ่าตัด และดุลยพินิจของศัลยแพทย์<sup>(5,6)</sup> มีหลายการศึกษาพบว่า

หากมีการเจาะคอใส่เครื่องช่วยหายใจเร็ว (early tracheostomy) จะสามารถลดระยะเวลาในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ (T-piece weaning) ลดอัตราการเกิดปอดติดเชื้อ ลดการบาดเจ็บของหลอดเสียง (direct laryngeal injury) ลดระยะเวลาในการนอนรักษาในโรงพยาบาล ช่วยให้มีความผ่อนคลายทั้งผู้ป่วยและผู้ดูแลได้<sup>(4,7,8,9,10)</sup> ซึ่งจะส่งผลดีต่อการรักษาและการฟื้นตัวของผู้ป่วย ทั้งนี้ยังไม่พบการศึกษานี้ในประเทศไทย

## วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาระยะเวลาในการหย่าเครื่องช่วยหายใจ (T-piece weaning) และอุบัติการณ์การเกิดปอดติดเชื้อ (Pneumonia) เมื่อผู้ป่วยได้รับการเจาะคอใส่เครื่องช่วยหายใจในระยะเวลาที่ต่างกัน

## วิธีการศึกษา

เป็นการศึกษาแบบ Therapeutic research รูปแบบ retrospective-prospective study ในผู้ป่วยสมองบาดเจ็บรุนแรงจากอุบัติเหตุที่ได้รับการเจาะคอหลังใส่ท่อช่วยหายใจทางปากในระยะเวลาต่างกันจำนวน 100 คน ที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลบุรีรัมย์โดยได้ทบทวนเวชระเบียนย้อนหลังตั้งแต่เดือนมกราคม พ.ศ.2562 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ.2563 และ prospective intervention ตั้งแต่เดือนมกราคมถึงเดือนมิถุนายน พ.ศ.2564 ซึ่งได้ผ่านความเห็นชอบจากคณะกรรมการพิจารณาจริยธรรมในมนุษย์ของโรงพยาบาลบุรีรัมย์แล้ว เลขที่ บร 0032.102.1/18 ลงวันที่ 22 กุมภาพันธ์ พ.ศ.2564

คำนวณขนาดกลุ่มตัวอย่างด้วย Two-sample comparison of means แบ่งกลุ่มผู้ป่วยที่ได้รับการเจาะคอใส่เครื่องช่วยหายใจน้อยกว่า 10 วัน เทียบกับกลุ่มที่ได้รับการเจาะคอใส่เครื่องช่วยหายใจตั้งแต่ 10 วันขึ้นไป จากการทบทวนการศึกษาของ Alali และคณะ<sup>(8)</sup> พบว่าในกลุ่มผู้ป่วยที่ได้รับการเจาะค่อน้อยกว่าหรือเท่ากับ 8 วัน มีค่า median length of stay 20 วัน และในกลุ่มที่ได้รับการเจาะคอมากกว่า 8 วัน มีค่า median

length of stay 27 วัน กำหนด alpha 0.05 one-side, power 80%

บรรยายข้อมูลจัดกลุ่มด้วย ความถี่ ร้อยละ และบรรยายข้อมูลต่อเนื่องที่แจกแจงแบบปกติด้วยค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและไม่แจกแจงแบบปกติด้วยมัธยฐานและพิสัยระหว่างควอไทล์เปรียบเทียบความแตกต่างของข้อมูลต่อเนื่องที่มีการแจกแจงแบบปกติด้วย independent t-test เปรียบเทียบความแตกต่างของข้อมูลที่ไม่แจกแจงแบบปกติด้วย Mann-Whitney U test

วิเคราะห์หาความแตกต่างของระยะเวลาหย่าเครื่องช่วยหายใจใช้ Poisson mean difference ผ่าน multivariable Poisson regression applied for count data ส่วนอัตราการเกิด pneumonia ใช้ risk difference regression และ risk ratio regression กำหนดนัยสำคัญทางสถิติที่ p-value<0.05 เกณฑ์การคัดเลือกผู้ป่วยคือ ผู้ป่วยสมองบาดเจ็บรุนแรงที่มี Glasgow coma scale น้อยกว่าเท่ากับ 8 ซึ่งไม่สามารถหย่าเครื่องช่วยหายใจผ่านท่อช่วยหายใจทางปาก ยกเว้นผู้ป่วยที่มีภาวะความดันต่ำ มีการติดเชื้อในกระแสเลือดหรือติดเชื้อในปอดตั้งแต่ก่อนรับการรักษาหรือยังมีข้อบ่งชี้การผ่าตัดอีก ส่วนระยะเวลาในการหย่าเครื่องช่วยหายใจคือจำนวนวันตั้งแต่ได้รับการเจาะคอจนถึงวันที่ผู้ป่วยสามารถเริ่มหายใจได้เองโดยไม่ใช้เครื่องช่วยหายใจ ส่วนภาวะติดเชื้อในปอดจะมีผลเพาะเชื้อขึ้นเชื้อและมีความผิดปกติในภาพถ่ายรังสีปอดหลังได้รับการเจาะคอมากกว่า 48 ชั่วโมงโดยผู้ป่วยต้องไม่มีอาการของปอดติดเชื้อก่อนได้รับการเจาะคอ

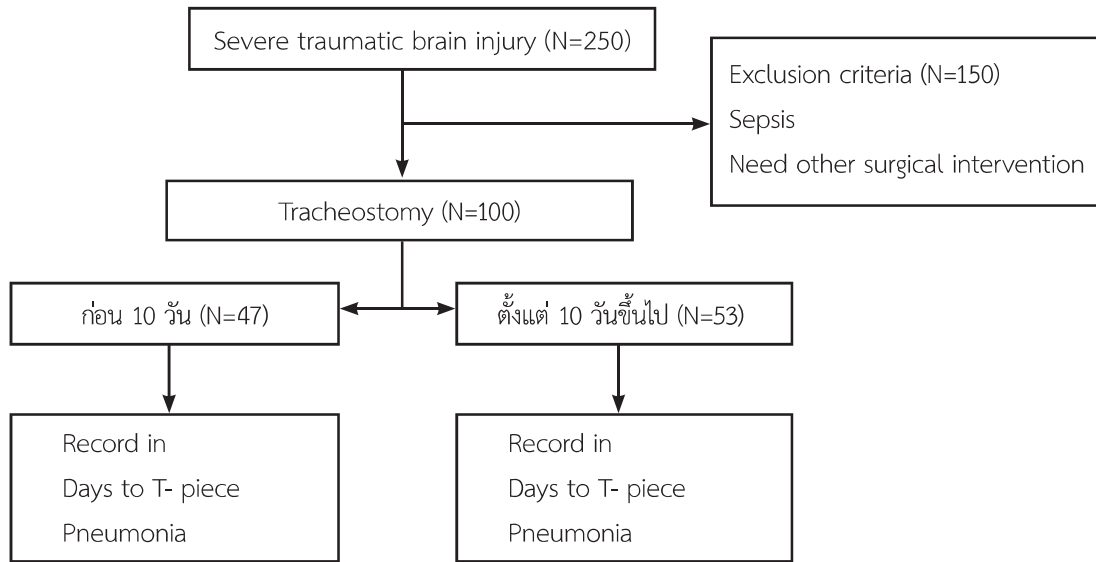


Figure 1 Study flow diagram

## ผลการศึกษา

มีผู้ป่วยเข้าร่วมการศึกษาทั้งหมด 100 คน เป็นเพศชายร้อยละ 83 อายุเฉลี่ย 39 ปี ผู้ป่วยได้รับการประเมิน Glasgow coma scale (GCS) และแบ่งกลุ่มระยะเวลาได้รับการเจาะคอใส่เครื่องช่วยหายใจ (ตารางที่ 1)

ผู้ป่วยในกลุ่มที่ได้รับการเจาะคอน้อยกว่า 10 วัน หลังใส่ท่อช่วยหายใจ GCS เฉลี่ย 6 และใส่เครื่องช่วยหายใจทางปากเฉลี่ย 7 วัน เทียบกับผู้ป่วยในกลุ่มที่ได้รับการเจาะคอตั้งแต่ 10 วันขึ้นไป GCS เฉลี่ย 7 และใส่เครื่องช่วยหายใจทางปากเฉลี่ย 14 วันก่อนได้รับการเจาะคอ

### ตารางที่ 1 ลักษณะทั่วไปของผู้ป่วย

ลักษณะที่ศึกษา	กลุ่มเจาะคอ น้อยกว่า 10 วัน	กลุ่มเจาะคอ ตั้งแต่ 10 วันขึ้นไป	p-value
	จำนวน (ร้อยละ) (n= 47)	จำนวน (ร้อยละ) (n=53 )	
เพศชาย	39(83%)	43(81.1%)	0.510
อายุ (ปี), mean( $\pm$ SD)	39.4( $\pm$ 16.6)	39.0( $\pm$ 18.1)	0.912
Smoking (n, %)	20(42.5%)	21(39.6%)	0.840
GCS (Median, IQR)	6(5,7%)	7(6,7%)	0.054
E1 n(%)	37(78.7%)	42(79.3%)	0.462
E2 n(%)	10(21.3%)	11(20.8%)	
M1 n(%)	0(0.0%)	1(1.9%)	0.006
M2 n(%)	11(23.4%)	2(3.8%)	
M3 n(%)	5(10.6%)	9(17%)	
M4 n(%)	20(42.6%)	17(32.1%)	
M5 n(%)	11(23.4%)	24(45.3%)	
Days of orotracheal tube to tracheostomy (days), mean( $\pm$ SD)	7.2( $\pm$ 1.7)	14.1( $\pm$ 3.7)	<0.001

ในผู้ป่วยกลุ่มที่ได้รับการเจาะคอน้อยกว่า 10 วัน สามารถหย่าเครื่องช่วยหายใจได้ในระยะเวลาประมาณ 6 วัน (95%CI 5.54-7.04) เร็วกว่ากลุ่มที่ได้รับการเจาะคอตั้งแต่ 10 วันขึ้นไป ประมาณ 1.5 วัน อย่างมีนัยสำคัญ

ทางสถิติ (p-value=0.009) รวมถึงมีอัตราการเกิดปอดติดเชื้อน้อยกว่าร้อยละ 21 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (95%CI -0.40, -0.02, p-value=0.034) (ตารางที่ 2)

## ตารางที่ 2 ผลการศึกษา

End point	กลุ่มเจาะคอ น้อยกว่า 10 วัน		กลุ่มเจาะคอ ตั้งแต่ 10 วันขึ้นไป		Parameters	Adjusted effect size*	95% CI	p-value
	Estimates	95%CI	Estimates	95%CI				
Days to T-piece (Poisson mean)	6.29	5.54-7.04	7.78	7.00-8.55	Mean difference	-1.49 0.77	-2.60,-0.38 0.60,0.98	0.009 0.033
Pneumonia n(%)	31 (66%)		45 (85%)		Risk ratio Risk difference	-0.21	-0.40,-0.02	0.034

NNP (number needed to prevent) = 4.76

\*ปรับอิทธิพลของ อายุ เพศ ประวัติการสูบบุหรี่ ระดับความรู้สึกตัว Glasgow coma scale ณ วันที่มา admit

## วิจารณ์

ในผู้ป่วยสมองขาดเลือดรุนแรงมี GCS น้อยกว่า 8 ต้องใส่ท่อช่วยหายใจทางปากเพื่อป้องกันการหายใจเนื่องจากภาวะไม่รู้สีกตัว<sup>(3)</sup> การใส่ท่อช่วยหายใจเป็นระยะเวลานาน มีโอกาสเกิดภาวะแทรกซ้อนได้ เช่น ปอดติดเชื้อ ติดเชื้อในกระแสเลือด บาดเจ็บที่พื้นหน้า หลอดลมตีบ เส้นเสียงอักเสบ<sup>(11)</sup> รวมถึงใช้ระยะเวลาในการรักษาในโรงพยาบาลที่นาน การได้รับการเจาะคอน้อยกว่า 10 วัน หลังใส่ท่อช่วยหายใจทางปาก สามารถลดระยะเวลาในการหย่าเครื่องช่วยหายใจได้ 1.5 วัน และยังสามารถลดความเสี่ยงการเกิดปอดอักเสบได้ประมาณร้อยละ 21

ในอดีตมีการศึกษาของ Alali และคณะ<sup>(8)</sup> พบว่าในผู้ป่วยที่ได้รับการเจาะคอหลังใส่ท่อช่วยหายใจ น้อยกว่าหรือเท่ากับ 8 วัน พบว่าสามารถหย่าเครื่องช่วยหายใจได้เฉลี่ยภายใน 10 วัน เทียบกับกลุ่มที่ได้รับการเจาะคอหลัง 8 วัน จะหย่าเครื่องช่วยหายใจได้เฉลี่ยภายใน 16 วัน และลดอัตราการเกิดปอดอักเสบได้ร้อยละ 41.7 เทียบกับร้อยละ 52.7(OR 0.64 95%CI 0.51-0.80) นอกจากนี้ยังมีการศึกษาของ Robba และคณะ<sup>(12)</sup> พบว่าถ้าได้รับการเจาะคอหรือเท่ากับ 7 วัน สามารถลดระยะเวลาในการนอนรักษาในโรงพยาบาล (11 วัน, p=0.003)

หลายๆ การศึกษาในต่างประเทศ<sup>(6,7,8,10,12,13)</sup> จะแนะนำว่าควรทำการเจาะคอใส่เครื่องช่วยหายใจให้เร็วโดยเฉลี่ยจะได้เจาะคอประมาณ 7 วันหลังอาการผู้ป่วยคงที่เพื่อลดการติดเชื้อในปอดและสามารถหย่าเครื่องช่วยหายใจได้เร็วขึ้น เป็นการลดอัตราการครองเตียงใน ICU ได้ และลดระยะเวลาในการนอนรักษาในโรงพยาบาล

เมื่อเทียบกับการศึกษาของต่างประเทศ<sup>(4,7,8,12)</sup> จะพบว่าการศึกษาที่สามารถลดเวลาการหย่าเครื่องช่วยหายใจได้เร็วกว่า แม้ว่าจะทำการเจาะคอในเวลาที่ยาวกว่า เนื่องจากผู้ป่วยในการศึกษานี้อยู่ในวัยกลางคน อายุเฉลี่ยไม่เกิน 40 ปี มีการสูบบุหรี่ไม่ถึงร้อยละ 50 และ GCS ก็ได้ต่ำเกินไป จึงทำให้การหย่าเครื่องช่วยหายใจทำได้ดี ทั้งนี้ ควรพิจารณาถึงโรคประจำตัวรวมถึงการผ่าตัดที่เกี่ยวข้องและความรุนแรงของอุบัติเหตุร่วมด้วย

อย่างไรก็ตาม เนื่องจากผู้ป่วยที่เข้ารับการรักษาในโรงพยาบาลบุรีรัมย์มีจำนวนมาก มีความหนาแน่นของการใช้ห้องผ่าตัดสูง จึงมีข้อจำกัดในตารางผ่าตัด รวมถึงอาการอื่นๆ ของผู้ป่วยหลังเกิดอุบัติเหตุที่รุนแรง ซึ่งจำเป็น

ต้องรักษาภาวะเร่งด่วนต่างๆ ก่อนจนกว่าอาการผู้ป่วยจะคงที่ ทำให้การเจาะคอใส่เครื่องช่วยหายใจภายใน 7 วัน ทำได้ยาก จึงได้เฉลี่ยเวลาการเจาะคอใส่เครื่องช่วยหายใจที่ 10 วัน ซึ่งสามารถนำมาปฏิบัติได้จริงในโรงพยาบาล นอกจากนี้ การศึกษานี้ เป็นแบบ Ambi-spective review of routine data ซึ่งเป็นการทบทวนข้อมูลเวชระเบียนทั้งไปข้างหน้าและย้อนหลัง โดยไม่ได้มีการวางแผนเก็บข้อมูลโดยเฉพาะสำหรับทำวิจัย ซึ่งมีผลต่อคุณภาพข้อมูลและขนาดศึกษาที่มีจำนวนจำกัด ทำให้เก็บข้อมูลประเด็นที่เกี่ยวข้องอื่นๆ ได้ไม่ครบถ้วน มีผลต่อการวิเคราะห์ได้

## สรุป

ผู้ป่วยสมองบาดเจ็บรุนแรงจากอุบัติเหตุ ควรได้รับการเจาะคออย่างน้อย 10 วันหลังใส่ท่อช่วยหายใจ ทางปากจะทำให้สามารถหย่าเครื่องช่วยหายใจได้เร็ว ลดสถานะการเกิดปอดติดเชื้อและลดระยะเวลาในการนอนรักษาในโรงพยาบาลได้

## เอกสารอ้างอิง

1. ศูนย์ข้อมูลอุบัติเหตุเพื่อเสริมสร้างวัฒนธรรมความปลอดภัยทางถนน. สถิติจำนวนผู้เสียชีวิตและบาดเจ็บสะสมจากอุบัติเหตุทางถนน ปีพ.ศ.2564. [อินเทอร์เน็ต]. 2564. [สืบค้นเมื่อ 1 มิถุนายน 2564]. ค้นได้จาก:URL: <https://www.thairsc.com/>.
2. ศูนย์อำนวยความสะดวกทางถนน กรมป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย กระทรวงมหาดไทย. สถิติอุบัติเหตุทางถนนช่วงเทศกาลปีใหม่ 2563. [อินเทอร์เน็ต]. 2564. [สืบค้นเมื่อ 1 มิถุนายน 2564]. ค้นได้จาก:URL: [http://roadsafety.disaster.go.th/inner.roadsafety-1.196/download/menu\\_7766/#s](http://roadsafety.disaster.go.th/inner.roadsafety-1.196/download/menu_7766/#s)
3. นครชัย เผื่อนปฐม, ธีรเดช ศรีกิจวิไลกุล, บรรณาธิการ. แนวทางเวชปฏิบัติกรณีสมองบาดเจ็บ. นนทบุรี: พรอสเพอริตีส์; 2562.

4. Deng H, Fang Q, Chen K, Zhang X. Early versus late tracheotomy in ICU patients: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Medicine (Baltimore)* 2021;100(3): e24329. doi: 10.1097/MD.00000000000024329.
5. Rizk EB, Patel AS, Stetter CM, Chinchilli VM, Cockroft KM. Impact of tracheostomy timing on outcome after severe head injury. *Neurocrit Care* 2011;15(3):481-9. doi: 10.1007/s12028-011-9615-7.
6. Shaw JJ, Santry HP. Who Gets Early Tracheostomy?: Evidence of Unequal Treatment at 185 Academic Medical Centers. *Chest* 2015;148(5):1242-50. doi: 10.1378/chest.15-0576.
7. Dunham CM, Cutrona AF, Gruber BS, Calderon JE, Ransom KJ, Flowers LL. Early tracheostomy in severe traumatic brain injury: evidence for decreased mechanical ventilation and increased hospital mortality. *Int J Burns Trauma* 2014;4(1):14-24. eCollection 2014. PMC3945824
8. Alali AS, Scales DC, Fowler RA, Mainprize TG, Ray JG, Kiss A, et al. Tracheostomy timing in traumatic brain injury: a propensity-matched cohort study. *J Trauma Acute Care Surg* 2014;76(1):70-6; discussion 76-8. doi: 10.1097/TA.0b013e3182a8fd6a.
9. de Franca SA, Tavares WM, Salinet ASM, Paiva WS, Teixeira MJ. Early Tracheostomy in Severe Traumatic Brain Injury Patients: A Meta-Analysis and Comparison With Late Tracheostomy. *Crit Care Med* 2020;48(4): e325-e331. doi: 10.1097/CCM.0000000000004239.

10. Zirpe KG, Tambe DV, Deshmukh AM, Gurav SK. The Impact of Early Tracheostomy in Neurotrauma Patients: A Retrospective Study. *Indian J Crit Care Med* 2017;21(1): 6-10. doi: 10.4103/0972-5229.198309.
11. Touman AA, Stratakos GK. Long-Term Complications of Tracheal Intubation. In: Erbay RH, edited. *Tracheal Intubation*. [Internet]. 2021. [Cited 2021 June 1]. Available from: URL: <https://www.intechopen.com/chapters/59759>.
12. Robba C, Galimberti S, Graziano F, Wieggers EJA, Lingsma HF, Iaquaniello C, et al. Tracheostomy practice and timing in traumatic brain-injured patients: a CENTER-TBI study. *Intensive Care Med* 2020;46(5): 983-94. doi: 10.1007/s00134-020-05935-5.
13. Lu Q, Xie Y, Qi X, Li X, Yang S, Wang Y. Is Early Tracheostomy Better for Severe Traumatic Brain Injury? A Meta-Analysis. *World Neurosurg* 2018;112:e324-e330. doi: 10.1016/j.wneu.2018.01.043.