นิพนธ์ต้นฉบับ • Original Article

การใช้อุปกรณ์ช่วยหายใจเหนือกล่องเสียงชนิด LMA ในระบบการแพทย์ฉุกเฉิน

กรกฎ อภิรัตน์วรากุล*, กมลวรรณ เอี้ยงฮง, วัชระ รัตนสีหา, มธุรส บูรณศักดา, ปริวัฒน์ ภู่เงิน, วัชรพงศ์ พุทธิสวัสดิ์
ภาควิชาเวชศาสตร์ฉุกเฉิน คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

Using Supraglottic Airway Devices: Laryngeal Mask Airway in Emergency Medical Services

Korakot Apiratwarakul*, Kamonwon Ienghong, Wutchara Rattanaseeha, Marturod Buranasakda, Pariwat Phungoen, Vajarabhongsa Bhudhisawasdi
Department of Emergency Medicine, Faculty of Medicine, Khon Kaen University

หลักการและวัตถุประสงค์: การจัดการทางเดินหายใจเป็นสิ่งสำคัญในการดูแลผู้ป่วยฉุกเฉินเพื่อป้องกันภาวะทางเดินหายใจอุดกั้นและการขาดออกซิเจน อุปกรณ์ช่วยหายใจเหนือกล่องเสียงชนิด LMA เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการจัดการทางเดินหายใจนอกโรงพยาบาล การศึกษาการใช้อุปกรณ์ในระบบการแพทย์ฉุกเฉินจะช่วยเพิ่มแนวทางการการจัดการทางเดินหายใจนอกโรงพยาบาล

วิธีการศึกษา: เป็นการศึกษาเชิงพรรณนาในผู้ป่วยฉุกเฉินที่ได้รับการจัดการทางเดินหายใจในระบบการแพทย์ฉุกเฉินโดยมีลักษณะดังนี้ ภาวะหัวใจหยุดเต้นหรือกลาสโกว์ โคม่าสเกลน้อยกว่า 9 คะแนน หรือช่วยหายใจด้วยหน้ากากช่วยหายใจแล้วไม่สามารถจัดการทางเดินหายใจได้

ผลการศึกษา: มีผู้เข้าร่วมการศึกษา 44 ราย เป็นเพศชาย จำนวน 29 ราย (ร้อยละ 65.91) โดยมีอายุเฉลี่ย 54.2 ± 8.15 ปี ข้อบ่งชี้ในการใช้อุปกรณ์มากที่สุด คือ ภาวะหัวใจหยุดเต้น 19 ราย (ร้อยละ 43.18) จำนวนครั้งที่ใส่อุปกรณ์สำเร็จพบว่าครั้งที่ 1 จำนวน 40 ราย (ร้อยละ 90.91) และส่วนใหญ่ไม่มีผลแทรกซ้อนหลังใส่อุปกรณ์ 33 ราย (ร้อยละ 75.00)

สรุป: การใช้อุปกรณ์ช่วยหายใจเหนือกล่องเสียงชนิด LMA ในระบบการแพทย์ฉุกเฉินมีความปลอดภัยและประสิทธิภาพสูง

คำสำคัญ: เวชศาสตร์ฉุกเฉิน, การแพทย์ฉุกเฉิน, การจัดการทางเดินหายใจ

Background and Objectives: Airway management is important in the care of emergency patients to prevent airway obstruction and hypoxia. Supraglottic Airway Devices: Laryngeal Mask Airway (LMA) is a device used to manage airways outside the hospital. A study of the use of emergency medical equipment will improve the guideline for pre-hospital airway management.

Methods: This was a descriptive study in patients with airway management prior to hospital in emergency medical services with cardiac arrest, Glasgow coma score below 9 and no adequate saturation with a non-rebreathing mask

Results: The total number of 44 participants, 29 male (65.91%) mean age is 54.2 ± 8.15 years. The most indication is cardiac arrest 19 cases (43.18%) insertion was performed in first attempt successful in 40 cases (90.91%) and no complication after use devices 33 cases (75.00 %)

Conclusion: The use of Supraglottic airway devices: LMA in the emergency medical system is safe and effective.

Keywords: Emergency medicine, Emergency medical services, Airway management

ศรีนครินทร์เวชสาร 2561; 33(3): 211-5. • Srinagarind Med J 2018; 33(3): 211-5.

*Corresponding Author: Korakot Apiratwarakul, Department of Emergency Medicine, Faculty of Medicine, Khon Kaen University, E-mail: korakotaom@yahoo.com

บทนำ

การจัดการทางเดินหายใจเป็นสิ่งสำคัญในการดูแลผู้ป่วยฉุกเฉินเพื่อป้องกันภาวะทางเดินหายใจอุดกั้นและการขาดออกซิเจน อันจะนำมาสู่การบาดเจ็บที่รุนแรงขึ้นและเพิ่มอัตราการเสียชีวิต[1,2] การจัดการทางเดินหายใจขั้นพื้นฐานประกอบด้วยการเปิดทางเดินหายใจ (open airway) และการช่วยหายใจ (rescue breathing) ในส่วนของการจัดการทางเดินหายใจขั้นสูงยังมีข้อถกเถียงเกี่ยวกับประโยชน์ต่อผู้ป่วย[3] ถือเป็นเรื่องที่มีการศึกษามากที่สุดติดอันดับหนึ่งในห้าของการศึกษาเกี่ยวข้องกับการดูแลผู้ป่วยนอกโรงพยาบาล[4] ซึ่งส่วนใหญ่ศึกษาเกี่ยวกับอัตราการใส่ท่อช่วยหายใจสำเร็จในสถานการณ์ต่างๆ หรือศึกษาเกี่ยวกับอาการของผู้ป่วยหลังจัดการทางเดินหายใจ[5-15] ตามแนวทางการดูแลผู้ที่ได้รับอุบัติเหตุนอกโรงพยาบาลกำหนดว่าผู้ที่ได้รับบาดเจ็บที่ศีรษะและมีกลาสโกว์โคม่า สเกล (Glasgow coma scale) น้อยกว่า 9 คะแนน ควรได้รับการจัดการทางเดินหายใจขั้นสูงก่อนถึงโรงพยาบาล[16,17] แต่มีการศึกษาที่ประเทศเนเธอร์แลนด์[18] พบว่าผู้ที่ได้รับบาดเจ็บที่ศีรษะและมีกลาสโกว์ โคม่า สเกล น้อยกว่า 9 คะแนนนั้นได้รับการใส่ท่อช่วยหายใจเพียงร้อยละ 56 การใส่ท่อช่วยหายใจเป็นหัตถการที่ต้องอาศัยความชำนาญ เนื่องจากสามารถก่อให้เกิดภาวะแทรกซ้อนที่อันตรายได้ เช่น การบาดเจ็บต่อทางเดินหายใจ การใส่ท่อช่วยหายใจเข้าหลอดอาหาร ซึ่งการใส่ท่อช่วยหายใจบนรถพยาบาลมีการศึกษาพบว่ามีความล้มเหลวร้อยละ 3-31[19] อุปกรณ์ช่วยหายใจเหนือกล่องเสียง (Supraglottic airway) เป็นอุปกรณ์ที่ใช้เปิดทางเดินหายใจและช่วยหายใจ การใส่อุปกรณ์นี้สามารถทำได้สะดวกกว่าการใส่ท่อช่วยหายใจ ลดผลแทรกซ้อนและไม่ต้องการความเชี่ยวชาญมากนัก

การศึกษาของ Leif และ Hansen[20] พบว่าเมื่อมีการสร้างแนวทางปฏิบัติที่ชัดเจนจะทำให้มีการกระตุ้นการจัดการทางเดินหายใจขั้นสูงก่อนถึงโรงพยาบาลอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น การศึกษาของ Mona และคณะ[21] ศึกษาเกี่ยวกับการจัดการทางเดินหายใจขั้นสูงก่อนถึงโรงพยาบาลในผู้ป่วยเด็ก พบว่าในการใส่ท่อช่วยหายใจในเด็กนั้นมีความสำเร็จร้อยละ 96 การศึกษาของ Lockey และคณะ[22] ศึกษาเกี่ยวกับการจัดการทางเดินหายใจขั้นสูงก่อนถึงโรงพยาบาลโดยแพทย์เวชศาสตร์ฉุกเฉินที่หน่วยการแพทย์ฉุกเฉินพบว่ามีจำนวนร้อยละ 25.1 ที่ต้องการการจัดการทางเดินหายใจขั้นสูงก่อนถึงโรงพยาบาลและการใส่ท่อช่วยหายใจสำเร็จร้อยละ 99.3 การศึกษาของ Leif และคณะ[23] ศึกษาเกี่ยวกับการจัดการทางเดินหายใจขั้นสูงก่อนถึงโรงพยาบาลในผู้ป่วยที่ได้รับบาดเจ็บที่ศีรษะ ผู้ป่วยกลุ่มดังกล่าวได้รับการใส่ท่อช่วยหายใจร้อยละ 92.6

ในส่วนของหน่วยการแพทย์ฉุกเฉินโรงพยาบาลศรีนครินทร์ออกปฏิบัติการโดยมีแพทย์ประจำบ้านและพยาบาลเฉพาะทางเวชศาสตร์ฉุกเฉิน ซึ่งกำหนดให้สามารถทำหัตถการในการใส่ท่อช่วยหายใจและอุปกรณ์ช่วยหายใจเหนือกล่องเสียงชนิด LMA นอกโรงพยาบาลได้ ประกอบกับข้อมูลจากการประชุมประจำเดือนด้านการแพทย์ฉุกเฉินพบว่าการใส่ท่อช่วยหายใจนอกโรงพยาบาลทำได้ยากและมีข้อผิดพลาด เช่น แสงสว่างน้อย พื้นที่คับแคบหรืออุปกรณ์ไม่พร้อมใช้ ดังนั้นจึงมีการนำอุปกรณ์ช่วยหายใจเหนือกล่องเสียงชนิด LMA มาใช้บนรถพยาบาล การรวบรวมข้อมูลและการศึกษาเกี่ยวกับการใช้อุปกรณ์ในประเทศไทยยังมีรายงานค่อนข้างน้อย การศึกษาการใช้อุปกรณ์จะใช้ประเมินรูปแบบการปฏิบัติงานและพัฒนาองค์ความรู้ด้านการแพทย์ฉุกเฉินนอกโรงพยาบาล

วิธีการศึกษา

เป็นการศึกษาเชิงพรรณนา (Descriptive study) เพื่อศึกษาการใช้อุปกรณ์ช่วยหายใจเหนือกล่องเสียงชนิด LMA ในการจัดการทางเดินหายใจก่อนถึงโรงพยาบาลในผู้ป่วยฉุกเฉินที่ใช้บริการระบบการแพทย์ฉุกเฉิน โดยการศึกษานี้ได้ผ่านการรับรองจากคณะกรรมการจริยธรรมการวิจัยในมนุษย์มหาวิทยาลัยขอนแก่นเลขที่ HE591227 เมื่อวันที่ 22 สิงหาคม 2559 โดยมีเกณฑ์คัดเข้า (Inclusion criteria) ประกอบด้วย[19]

- ผู้ที่ได้รับการประเมินโดยแพทย์ที่ออกปฏิบัติการว่าต้องการจัดการทางเดินหายใจขั้นสูงโดยมีลักษณะข้อใดข้อหนึ่งดังนี้

1. ภาวะหัวใจหยุดเต้น (Cardiac arrest)
2. ผู้ที่มีกลาสโกว์โคม่า สเกลน้อยกว่า 9 คะแนน (Coma)
3. ผู้ที่ช่วยหายใจด้วยหน้ากากช่วยหายใจ (non-rebreathing mask) แล้วไม่สามารถจัดการทางเดินหายใจได้

เกณฑ์คัดออก (Exclusion criteria) ประกอบด้วย[24]

- ผู้ที่ไม่สามารถเปิดปากใส่อุปกรณ์ได้
- ผู้ที่มีการอุดกั้นทางเดินหายใจส่วนบนอย่างสมบูรณ์

กลุ่มตัวอย่างที่ศึกษา: คำนวณจากสูตร

$$n_0 = \frac{Z^2 p(1-p)}{e^2}$$

$$n = \frac{n_0 N}{n_0 + (N-1)}$$

SAMPLE SIZE DETERMINATION USING
THE FINITE POPULATION CORRECTION FACTOR

กำหนดค่า

1-p = ระดับความเชื่อมั่น

Z = ค่ามาตรฐาน กำหนดค่าเป็น 1.96

p = ความชุกของการจัดการทางเดินหายใจ กำหนดค่าเป็น 0.9

e = ความคลาดเคลื่อน กำหนดค่าเป็น 0.05

N = ขนาดประชากร กำหนดค่าเป็น 62 ราย

n_0 = ขนาดตัวอย่างที่ควรจะเก็บอย่างน้อยที่สุด กำหนดค่าเป็น 139 ราย

n = ขนาดตัวอย่างหลังปรับประชากร มีค่าเท่ากับ 44 ราย

เพราะฉะนั้น ขนาดของกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาจากการศึกษานี้คือ 44 ราย

วิธีการเก็บข้อมูลเริ่มจากเมื่อมีการรับแจ้งขอความช่วยเหลือผู้ป่วยฉุกเฉินจากทางโทรศัพท์หมายเลข 1669 เจ้าหน้าที่ผู้รับแจ้งเหตุและสั่งการช่วยเหลือ (emergency medical dispatcher) จะวิทยุสื่อสารติดต่อศูนย์สั่งการ (Dispatch center) เพื่อขอคำสั่งออกปฏิบัติการ จากนั้นจะสั่งการหน่วยปฏิบัติการที่เหมาะสมออกปฏิบัติงาน เมื่อพบผู้ป่วย แพทย์จะประเมินอาการ ซักประวัติตามมาตรฐานทางวิชาชีพ ในผู้ที่มีลักษณะตามเกณฑ์คัดเข้าและคัดออกจะถูกจัดเป็นผู้ที่ต้องการการจัดการทางเดินหายใจขั้นสูง แพทย์จะเป็นผู้ใส่อุปกรณ์ช่วยหายใจเหนือกล่องเสียงชนิด LMA ให้กับผู้ป่วย แล้วบันทึกข้อมูลจำนวนครั้งที่ใส่ ผลที่เกิดกับผู้ป่วย จากนั้นเมื่อเสร็จสิ้นการออกปฏิบัติการจะนำข้อมูลจากแบบบันทึกดังกล่าวไปใช้ในการวิเคราะห์ โดยการลงข้อมูลจะมีการใส่เป็นรหัสเพื่อไม่ให้ข้อมูลเหล่านั้นสามารถระบุถึงตัวผู้ป่วยและข้อมูลของเจ้าหน้าที่ผู้ใส่อุปกรณ์ได้

ผลการศึกษา

มีผู้เข้าร่วมการศึกษา 44 ราย (ตารางที่ 1) ส่วนใหญ่เป็นเพศชายจำนวน 29 ราย (ร้อยละ 65.91) มีอายุเฉลี่ย 54.2 ± 8.15 ปี ช่วงเวลาออกปฏิบัติการมากที่สุดคือ ผลัดเช้า 21 ราย (ร้อยละ 47.73) ระดับชุดปฏิบัติการมากที่สุดคือ ชุดปฏิบัติการระดับสูง 36 ราย (ร้อยละ 81.82)

ตารางที่ 1 แสดงข้อมูลทั่วไปของกลุ่มตัวอย่าง (44 ราย)

	จำนวน (ร้อยละ)
เพศ	
ชาย	29 (65.91)
หญิง	15 (34.09)
อายุ (ปี: mean ± SD)	54.20 ± 8.15
ช่วงเวลาออกปฏิบัติการ	
ผลัดเช้า (08.01-16.00 น.)	21 (47.73)
ผลัดบ่าย (16.01-00.00 น.)	14 (31.82)
ผลัดดึก (00.01-08.00 น.)	9 (20.45)
ระดับชุดปฏิบัติการ	
ระดับสูง	36 (81.82)
ระดับกลาง	7 (15.91)
ระดับต้น	1 (2.27)

ในการใช้อุปกรณ์ช่วยหายใจเหนือกล่องเสียงชนิด LMA (ตารางที่ 2) มีข้อบ่งชี้มากที่สุด คือ ภาวะหัวใจหยุดเต้น 19 ราย (ร้อยละ 43.18) จำนวนครั้งที่ใส่อุปกรณ์สำเร็จพบว่าครั้งที่ 1 จำนวน 40 ราย (ร้อยละ 90.91) และส่วนใหญ่ไม่มีผลแทรกซ้อนหลังใส่อุปกรณ์ 33 ราย (ร้อยละ 75.00)

ตารางที่ 2 แสดงข้อมูลการใช้อุปกรณ์ช่วยหายใจเหนือกล่องเสียงชนิด LMA

	จำนวน (ร้อยละ)
ข้อบ่งชี้	
ภาวะหัวใจหยุดเต้น	19 (43.18)
กลาสโกว์ โคม่า สเกลน้อยกว่า 9 คะแนน	18 (40.91)
ช่วยหายใจด้วยหน้ากากช่วยหายใจแล้วไม่สามารถจัดการทางเดินหายใจได้	7 (15.91)
จำนวนครั้งที่ใส่	
ครั้งที่ 1	40 (90.91)
ครั้งที่ 2	3 (6.82)
ครั้งที่ 3	1 (2.27)
ผลแทรกซ้อน	
ไม่มี	33 (75.00)
มีลมรั่ว	7 (15.91)
อาเจียน สำลัก	3 (6.82)
หลุดจากตำแหน่ง	1 (2.27)

เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ของเพศ ช่วงเวลาออกปฏิบัติการ ระดับชุดปฏิบัติการกับจำนวนครั้งที่ใส่อุปกรณ์ (ตารางที่ 3) พบว่าระดับชุดปฏิบัติการมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$)

ตารางที่ 3 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนครั้งที่ใส่กับปัจจัยต่างๆ

	จำนวนครั้งที่ใส่			รวม	p-value
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3		
เพศ					0.522
ชาย	27 (93.10)	2 (6.90)	0 (0.00)	29 (100)	
หญิง	13 (86.67)	1 (6.67)	1 (6.67)	15 (100)	
ช่วงเวลาออกปฏิบัติการ					0.529
ผลัดเช้า	19 (90.48)	2 (9.52)	0 (0.00)	21 (100)	
ผลัดบ่าย	13 (92.86)	1 (7.14)	0 (0.00)	14 (100)	
ผลัดดึก	8 (88.89)	0 (0.00)	1 (11.11)	9 (100)	
ระดับชุดปฏิบัติการ					< 0.05
ระดับสูง	34 (94.44)	2 (5.56)	0 (0.00)	36 (100)	
ระดับกลาง	5 (71.43)	1 (14.29)	1 (14.29)	7 (100)	
ระดับต้น	1 (100.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	1 (100)	

วิจารณ์

ประชากรที่นำมาศึกษาส่วนใหญ่เป็นเพศชายอายุเฉลี่ย 54.2 ปี ใกล้เคียงกับการศึกษาของ Bosch และคณะ[19] ที่ศึกษาในเพศชายอายุเฉลี่ย 60 ปี ข้อบ่งชี้ในการใช้อุปกรณ์ช่วยหายใจเหนือกล่องเสียงชนิด LMA ส่วนใหญ่เกิดจากภาวะหัวใจหยุดเต้น รองลงมาคือกลาสโกว์ โคม่า สเกลน้อยกว่า 9 คะแนน สอดคล้องกับการศึกษาของ Bosch และคณะ[19] ที่ศึกษาในประเทศเนเธอร์แลนด์ ที่พบว่าข้อบ่งชี้ส่วนใหญ่คือภาวะหัวใจหยุดเต้นเช่นกัน ภาวะหัวใจหยุดเต้นเป็นภาวะวิกฤตที่จำเป็นต้องมีการกดหน้าอกร่วมกับการช่วยหายใจที่มีประสิทธิภาพ การเลือกใช้อุปกรณ์ที่สามารถจัดการทางเดินหายใจอย่างรวดเร็ว สะดวก ในเวลาที่จำกัดจะทำให้ผลลัพธ์ของการช่วยฟื้นคืนชีพมีประสิทธิภาพมากขึ้น แต่มีการศึกษาของ Fan และคณะ[26] ที่พบว่าในกลุ่มที่มีภาวะหัวใจหยุดเต้น การใส่ท่อช่วยหายใจมีอัตราการรอดชีวิตที่เวลา 2 ชั่วโมงสูงกว่าการใส่อุปกรณ์ช่วยหายใจเหนือกล่องเสียงชนิด LMA โดยอธิบายว่าอาจเกิดจากความไม่ชำนาญในการใช้อุปกรณ์ทำให้ต้องใช้เวลานานในการเตรียมอุปกรณ์ส่งผลให้การช่วยหายใจใช้เวลานานกว่ากลุ่มที่ใช้ท่อช่วยหายใจ ซึ่งเป็นอุปกรณ์ที่ใช้มานานมีความเคยชิน ดังนั้นการนำการศึกษานี้ไปใช้ประโยชน์ในการปฏิบัติงานในระบบบริการการแพทย์ฉุกเฉินจะสอดคล้องกับการศึกษาของ Leif และคณะ[23] ที่ต้องมีการกำหนดแนวทางในการจัดการทางเดินหายใจขั้นสูงให้ชัดเจน เพื่อให้แพทย์ที่ออกปฏิบัติงานสามารถนำแนวทางการรักษาไปอย่างมีประสิทธิภาพ

ในส่วนของผลแทรกซ้อนของการใช้อุปกรณ์ช่วยหายใจเหนือกล่องเสียงชนิด LMA พบว่าส่วนใหญ่ไม่พบผลแทรกซ้อน สอดคล้องกับการศึกษาของ Geng และ Wang[25] ที่ศึกษาผลแทรกซ้อนในการใส่อุปกรณ์ช่วยหายใจเหนือกล่องเสียงชนิด LMA พบว่าส่วนใหญ่ไม่มีผลแทรกซ้อนมีเพียงส่วนน้อยที่พบการสำลักหรืออาเจียน

เมื่อพิจารณาจำนวนครั้งที่ใส่อุปกรณ์พบว่าส่วนใหญ่ใส่ได้ในครั้งแรกสอดคล้องกับการศึกษาของ Bosch และคณะ[19] ที่ศึกษาในนักปฏิบัติการแพทย์ฉุกเฉิน (Paramedic) ที่พบว่าส่วนใหญ่ใส่อุปกรณ์สำเร็จในครั้งแรกเช่นเดียวกัน เมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างเพศ ช่วงเวลาออกปฏิบัติการ ระดับชุดปฏิบัติการกับจำนวนครั้งที่ใส่อุปกรณ์พบว่าระดับชุดปฏิบัติการมีความสัมพันธ์กันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p<0.05$) โดยถ้ามีการเพิ่มจำนวนประชากรที่ศึกษามากขึ้นอาจพบความสัมพันธ์กับตัวแปรอื่นได้

สรุป

การใช้อุปกรณ์ช่วยหายใจเหนือกล่องเสียงชนิด LMA มีข้อบ่งชี้ในการใช้มากที่สุดคือ ภาวะหัวใจหยุดเต้น จำนวนครั้งที่ใส่อุปกรณ์พบว่าสำเร็จตั้งแต่ครั้งแรกและส่วนใหญ่ไม่มีผลแทรกซ้อนหลังใส่อุปกรณ์

กิตติกรรมประกาศ

ขอกราบขอบพระคุณ ดร.แก้วใจ เทพสุธรรมรัตน์ หน่วยระบาดวิทยา คณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น สำหรับคำแนะนำด้านเวชสถิติ

เอกสารอ้างอิง

1. Anderson ID, Woodford M, de Dombal FT, Irving M. Retrospective study of 1000 deaths from injury in England and Wales. Br Med J 1988; 296: 1305-8.

2. Esposito TJ, Sanddal ND, Hansen JD, Reynolds S. Analysis of preventable trauma deaths and inappropriate trauma care in a rural state. J Trauma 1995; 39: 955-62.
3. Lockey DJ, Healey B, Crewdson K. Advanced airway management is necessary in Prehospital trauma patients. Br J Anaesth 2015; 114: 657-62.
4. Fevang E, Lockey D, Thompson J, Lossius HM. The top five research priorities in physician-provided pre-hospital critical care: a consensus report from a European research collaboration. Scand J Trauma 2011; 19: 57-9.
5. Adnet F, Jouriles NJ, Le Toumelin P, Hennequin B, Taillandier C, Rayeh F, et al. Survey of out-of-hospital emergency intubations in the French prehospital medical system: a multicenter study. Ann Emerg Med 1998; 32: 454-60.
6. Breckwoldt J, Klemstein S, Brunne B, Schnitzer L, Arntz HR, Mochmann HC. Expertise in prehospital endotracheal intubation by emergency medicine physicians-Comparing 'proficient performers' and 'experts'. Resuscitation 2012; 83: 434-9.
7. Breckwoldt J, Klemstein S, Brunne B, Schnitzer L, Mochmann HC, Arntz HR. Difficult prehospital endotracheal intubation - predisposing factors in a physician based EMS. Resuscitation 2011; 82: 1519-24.
8. Chesters A, Keefe N, Mauger J, Lockey D. Prehospitalan-aesthesia performed in a rural and suburban air ambulance service staffed by a physician and paramedic: a 16-month review of practice. Emerg Med J 2014: 31: 65-8.
9. Harris T, Lockey D. Success in physician prehospital rapid sequence intubation: what is the effect of base speciality and length of anaesthetic training. Emerg Med J 2011; 28: 225-9.
10. Lossius HM, Roislien J, Lockey DJ. Patient safety in pre-hospital emergency tracheal intubation: a comprehensive meta-analysis of the intubation success rates of EMS providers. Crit Care 2012; 11: R24.
11. Rognas L, Hansen TM, Kirkegaard H, Tonnesen E. Pre-hospital advanced airway management by experienced anaesthesiologists: a prospective descriptive study. Scand J Trauma 2013; 21: 58.
12. Timmermann A, Eich C, Russo SG, Natge U, Brauer A, Rosenblatt WH, et al. Prehospital airway management: a prospective evaluation of anaesthesia trained emergency physicians. Resuscitation 2006; 70: 179-85.
13. Von Vopelius-Feldt J, Benger JR. Prehospital anaesthesia by a physician and paramedic critical care team in Southwest England. Eur J Emerg Med 2013; 20: 382-6.
14. Wang HE, O'Connor RE, Domeier RM. Prehospital rapid-sequence intubation. Ann Surg 2010; 252 : 959-65.
15. Bernard SA, Nguyen V, Cameron P, Masci K, Fitzgerald M, Cooper DJ, et al. Prehospital rapid sequence intubation improves functional outcome for patients with severe traumatic brain injury: a randomized controlled trial. Ann Surg 2010; 252: 959-65.
16. Badjatia N, Carney N, Crocco TJ, Fallat ME, Hennes HM, Jagoda AS, et al. Guidelines for prehospital management of traumatic brain injury 2nd edition. Prehos Emerg Care 2008; 12 (Suppl 1): S1-S52.
17. Juul N, Sollid S, Sundstrom T, Kock-Jensen C, Eskesen V, Bellander BM, et al. Scandinavian guidelines on the pre-hospital management of traumatic brain injury. Ugeskr Laeger 2008;170: 2337-41.
18. Franschman G, Peerdeman SM, Greuters S, Vieveen J, Brinkman AC, Christiaans HM, et al. Prehospital endotracheal intubation in patients with severe traumatic brain injury: guidelines versus reality. Resuscitation 2009; 80: 1147-51.
19. Bosch J, Nooij DJ, Visser M, Cannegieter C, Terpstra NJ, Heringhaus C, et al. Prehospital use in emergency patients of a laryngeal mask airway by ambulance paramedics is a safe and effective alternative for endotracheal intubation. Emerg Med J 2014; 31: 750-3.
20. Leif R, Hansen TM, Kirkegaard. Standard operating procedure changed pre-hospital critical care anaesthesiologists' behaviour: a quality control study. Resuscitation 2013; 21: 84-7.
21. Mona T, Troels MH, Leif R. Anaesthetist-provided pre-hospital advanced airway management in children: a descriptive study. Resuscitation 2015; 23: 61-3.
22. Lockey D, Crewdson K, Weaver A. Observational study of the success rates of intubation and failed intubation airway rescue techniques in 7256 attempted intubations of trauma patients by pre-hospital physicians. Br J Anaesth 2014; 113: 220-5.
23. Leif R, Hansen T M, Kirkegaard. Refraining from pre-hospital advanced airway management: a prospective observational study of critical decision making in an anaesthesiologist -staffed pre-hospital critical care service. Resuscitation 2013; 21: 75-8.
24. Bosson N. Laryngeal Mask Airway. [Internet]. 2017 [cited 8 Jan 2018]. Available from: https://emedicine.medscape.com/article/82527-overview#a3.
25. Geng ZY, Wang DX. Laryngeal Mask Airway for Cesarean Delivery: A 5-Year Retrospective Cohort Study. Chin Med J (Engl) 2017; 130: 404-8.
26. Fan YJ, Dai CY, Huang DC, Wang ML. Does tracheal intubation really matter? Discrepant survival between laryngeal mask and endotracheal intubation during out-of hospital cardiac arrest. J Formos Med Assoc 2017; 116: 134-5.