

· 临床研究 ·

LEMON 法预测患者困难气道的临床效果

杨芳芳 王茗芳 王斌 徐建玲 钱美平 姚卫东 金孝珏

【摘要】 目的 评价 LEMON 法预测困难气道的临床效果。**方法** 选择择期行全身麻醉下喉镜暴露气管插管的手术患者 1 528 例,男 680 例,女 848 例,年龄 18~83 岁,ASA I 或 II 级。麻醉前进行 LEMON 法评分,采用受试者工作特征曲线(receiver operating characteristic curve,ROC)及曲线下面积(area under the curve,AUC)评价 LEMON 法预测困难气道的临床效果。**结果** 困难气管插管患者 37 例,发生率为 2.4%。困难喉镜暴露患者 106 例,发生率为 6.9%。LEMON 法预测困难喉镜暴露及困难气管插管的 AUC 分别为 0.884(95%CI 0.867~0.899)和 0.934(95%CI 0.921~0.946)。**结论** LEMON 法在患者困难气道预测中有较好的临床效果。

【关键词】 气道评估;全身麻醉;困难喉镜暴露;困难气管插管;LEMON 法

Effect of the LEMON method in predicting patients with difficult airway YANG Fangfang, WANG Mingfang, WANG Bin, XU Jianling, QIAN Meiping, YAO Weidong, JIN Xiaojie. Department of Anesthesiology, The First Affiliated Hospital of Wannan Medical College, Wuhu 241000, China
Corresponding author: JIN Xiaojie, Email: jinxj@163.com

【Abstract】 Objective To evaluate the effect of the LEMON method in predicting difficult airway. **Methods** A total of 1 528 patients scheduled for elective surgery requiring tracheal intubation under general anaesthesia, 680 males and 848 females, aged 18-83 years, ASA physical status I or II, were enrolled in the study. We used the LEMON method to assess airway conditions before anaesthesia and recorded the scores. The primary end point was difficult tracheal intubation. The secondary end point was difficult laryngoscopy. Receiver operating characteristic (ROC) curve analysis and the area under the curve (AUC) were used to evaluate the clinical effect of the LEMON method. **Results** There were 37 cases with difficult tracheal intubation and 106 cases with difficult laryngoscopy. The incidence of difficult tracheal intubation and difficult laryngoscopy were 2.4% and 6.9%, respectively. The area under the curve of the LEMON method for predicting difficult laryngoscopy and difficult tracheal intubation were 0.884 (95%CI 0.867-0.899) and 0.934 (95%CI 0.921-0.946), respectively. **Conclusion** The LEMON method has good clinical effect in predicting difficult airway.

【Key words】 Airway assessment; General anesthesia; Difficult laryngoscopy; Difficult intubation; LEMON method

困难气道的处理一直是麻醉医师、急诊医师和 ICU 医师最具挑战的工作之一^[1]。如果处理不当,轻者手术延期、气道损伤,重者则可能因为严重通气障碍而缺氧,甚至死亡。因此,充分的术前预见和准备是处理困难气道的重中之重。虽然 Mallampati 分级^[2]、张口度^[3]、咬上唇分级^[4]、颈围^[5]等在临床上经常被用来评估气道,但其预测价值有限^[2,6]。“LEMON 法”^[7]由美国急诊医学会提出,包括多个指标,虽广泛应用于临床^[8],但也有人提出质疑^[9],并且 LEMON 法应用于我国患者尚缺少有

效的数据。本研究拟评价 LEMON 法在我国患者困难气道预测中的临床效果。

资料与方法

一般资料 本研究为前瞻性观察研究,经医院伦理委员会批准(2013-91),并与患者签署知情同意书。选择 2016 年 8 月至 2017 年 9 月择期行全身麻醉下喉镜暴露气管插管的手术患者,性别不限,年龄≥18 岁,ASA I 或 II 级。排除标准:口腔颌面部畸形和颈部手术史,不能配合检查,存在声门下狭窄影响气管插管,已知困难气道病史的患者。剔除标准:更改麻醉方式,患者或其家属要求中途退出,数据收集不全或者丢失。

气道评估方法 术前根据 LEMON 法评分细

DOI:10.12089/jca.2018.04.004

作者单位:241000 安徽省芜湖市,皖南医学院弋矶山医院麻醉科

通信作者:金孝珏,Email:jinxj@163.com

则(表 1)对患者进行气道评估,并记录患者得分情况。

表 1 LEMON 法评分细则

评分细则	得分
Look externally:观察患者外部特征	
门齿前凸	1
颌面创伤	1
舌体肥大	1
大胡须	1
Evaluate:“3-3-2”法则[8]	
张口度<3 指	1
舌颌距离<3 指	1
舌甲距离<2 指	1
Mallampati:改良 Mallampati 分级	
Mallampati 分级≥3 级	1
Obstruction:患者存在气道梗阻(会厌炎、扁桃体炎或者创伤等)	1
Neck mobility:颈部活动受限	1
总分	10

注:LEMON 评分≥2 分为患者有插管困难

麻醉方法 患者入室后吸氧并开放外周静脉通路,常规监测 BP、ECG 和 SpO₂。麻醉诱导:咪达唑仑 0.05 mg/kg、芬太尼 4 μg/kg、维库溴铵 0.1 mg/kg、丙泊酚 1~2 mg/kg,充分给氧去氮 3 min 后嗅物位下由主治或以上麻醉医师使用普通喉镜暴露声门进行气管插管。气管导管型号由插管医师根据经验选择,且插管医师并不知晓患者术前的 LEMON 法评分情况,但不限制其对患者进行气道评估。

观察指标 主要指标:困难气管插管,定义为气管插管需要 2 次以上的尝试,或插管时间>10 min,或需要更改插管方式或者使用更高级的插管设备[10]。

次要指标:困难喉镜暴露,定义为普通喉镜暴露分级仅能看见会厌,甚至看不到会厌,即 Cormack-Lehane 分级[11]Ⅲ或Ⅳ级。

当出现困难气道时,立即请求困难气道小组,根据情况选用视频喉镜、纤维支气管镜、光棒引导气管插管或者紧急建立外科气道。按照困难气道管理指南[12]进行处理,最大程度地保证患者安全。

统计分析 采用 SPSS 21.0 及 MedCalc 12.7 统计软件进行数据分析。正态分布计量资料以均

数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示,采用独立样本 *t* 检验;计数资料以频数及百分比(%)表示,采用 χ^2 检验或 Fisher 精确概率法。采用受试者工作特征曲线(receiver operating characteristic curve, ROC)及曲线下面积(area under the curve, AUC)分析 LEMON 法预测困难气管插管及困难喉镜暴露的能力。以 Youden 指数确立 LEMON 法预测困难气道的最佳标准。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

本研究最终纳入 1 528 例患者,其中有 37 例(2.4%)患者为困难气管插管。非困难气管插管与困难气管插管患者性别、BMI 差异无统计学意义。困难气管插管患者年龄及 LEMON 评分均明显高于非困难气管插管患者($P < 0.05$)(表 2)。

困难喉镜暴露患者 106 例(6.9%)。困难喉镜暴露患者年龄、男性患者比例及 LEMON 评分均明显高于非困难喉镜暴露患者($P < 0.05$)(表 3)。

LEMON 法预测困难气管插管的 AUC 为 0.934(95%CI 0.921~0.946)(图 1)。以 Youden 指数确立 LEMON 评分=5 分为 LEMON 法预测困难气管插管的最佳标准(表 4)。

LEMON 法预测困难喉镜暴露的 AUC 为 0.884(95%CI 0.867~0.899)(图 2)。以 Youden 指数确立 LEMON 评分=4 分为 LEMON 法预测困难喉镜暴露的最佳标准(表 5)。

讨 论

气道管理是临床麻醉安全的基石。为提高麻醉安全性,麻醉医师应在术前对患者进行全面的气道评估[10,13]。全面的气道评估应包括:病史采集、体格检查、影像学检查记录以及一些诊断性的测试[14]。而一个好的评估方法[15],需要具备以下优点:(1)评估快速且易执行;(2)高敏感性(可以确定大多数病例);(3)高特异性(当常规使用时,假阳性率较低)。

2004 年美国急诊医学会提出了 LEMON 法[8]用于急诊患者的气道评估,旨在通过一系列的体格检查,预测直接喉镜下气管插管的难易程度,且便于记忆,易于操作,逐渐在急诊气道评估中得到认可。LEMON 法[8]最初被提出时其观察指标(Look externally)包括 7 个,如颌面创伤、龋牙、门齿前凸、面部畸形、大胡子、舌体肥厚及假牙。由于面部畸形评估太过主观、龋牙与门齿前凸具有相似性、而假

表 2 非困难气管插管与困难气管插管患者一般资料的比较

组别	例数	男/女(例)	年龄(岁)	BMI(kg/m ²)	LEMON 评分
非困难气管插管	1 491	658/833	50.5±14.2	23.1±3.5	3.0±1.1
困难气管插管	37	22/15	63.6±9.1 ^a	24.1±4.3	5.2±0.9 ^a

注:与非困难气管插管比较,^a $P<0.05$

表 3 非困难喉镜暴露与困难喉镜暴露患者一般资料的比较

组别	例数	男/女(例)	年龄(岁)	BMI(kg/m ²)	LEMON 评分
非困难喉镜暴露	1 422	606/816	50.0±14.2	23.1±3.5	2.9±1.0
困难喉镜暴露	106	74/32 ^a	61.1±10.2 ^a	23.1±3.7	4.7±1.0 ^a

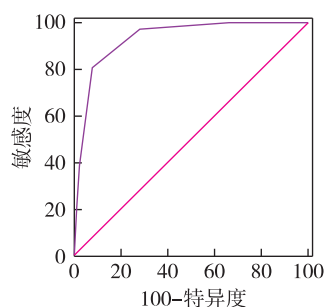
注:与非困难喉镜暴露比较,^a $P<0.05$ 

图 1 LEMON 法预测困难气管插管的 ROC 曲线

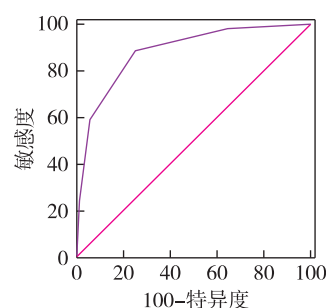


图 2 LEMON 法预测困难喉镜暴露的 ROC 曲线

表 4 LEMON 法预测困难气管插管的 Youden 指数 (% , 95%CI)

困难气管插管	敏感度	特异度	阳性预测值	阴性预测值
LEMON	81.0	92.3	10.5	0.2
(=5 分)	(64.8~92.0)	(90.8~93.6)	(8.3~13.3)	(0.1~0.4)

表 5 LEMON 法预测困难喉镜暴露的 Youden 指数 (% , 95%CI)

困难喉镜暴露	敏感性	特异性	阳性预测值	阴性预测值
LEMON	88.7	74.8	3.5	0.2
(=4 分)	(81.1~94.0)	(72.5~77.1)	(3.1~3.9)	(0.1~0.3)

牙通常难以被恰当评估。2005 年 Reed 等^[7]摒弃了以上 3 个指标,保留颌面创伤、门齿前凸、舌体肥厚和大胡子 4 个指标,并结合其余“EMON”中的 6 个指标,以各项指标的阳性预测为 1 分,建立一个评分 0~10 分的 LEMON 法。本研究以此为参照对患者进行气道评估。有研究显示,困难喉镜暴露与困难气管插管发生率在 1%~15%^[16~18]。本研究困难喉镜暴露患者 106 例,发生率为 6.9%,困难气管插管患者 37 例,发生率为 2.4%,与其结果一致。Al Ramadhani 等^[19]研究指出高龄与困难气道相关。本研究也得到相似结果,无论是困难气管插管患者,还是困难喉镜暴露患者,平均年龄均大于非困难

气管插管患者和非困难喉镜暴露患者。男性患者往往更容易发生困难气道^[20,21],本研究也显示性别在非困难喉镜暴露与困难喉镜暴露患者之间存在差异。同时本研究显示 BMI 无论是在非困难喉镜暴露和困难喉镜暴露患者之间还是在非困难气管插管和困难气管插管之间均无明显差异,与 Prakash 等^[22]研究结论相符。

Mallampati 分级的评估需要患者配合,要求患者取坐位并最大程度地张嘴伸舌,观察舌体大小与口腔容积的关系。急诊科多为意识障碍或病情危重患者,不能配合或者急需建立人工气道来不及评估,而能配合完成评估的患者,一般情况较好,往往

不需要气管插管。因此, Reed 等^[7]和 Soyuncu 等^[23]建议将 Mallampati 分级从 LEMON 法中去。但对择期手术的麻醉患者,术前访视时有充足的时间和条件进行 Mallampati 分级评估。并且对于无法行坐位的患者, Hanouz 等^[24]通过对 3 036 例全麻气管插管非心脏手术患者进行研究,指出仰卧位相对于坐在预测困难气道方面有更高的价值。大胡子易导致面罩漏气,与困难气道相关。Khetarpal 等^[25]指出在困难气道的众多相关因素中胡子是唯一容易改变的,本研究纳入的均为择期手术患者,术前评估时未见大胡子患者,因此,我们建议当 LEMON 法用于麻醉前气道评估时可将大胡子这一因素去除。

本研究显示 LEMON 法预测困难喉镜暴露和困难气管插管的 AUC 分别为 0.884(95%CI 0.867~0.899)和 0.934(95%CI 0.921~0.946),与徐德鹏等^[26]研究结果基本相同。同时本研究显示: LEMON 法预测困难气管插管的最佳截点值为 LEMON 法评分 5 分,预测困难喉镜暴露的最佳截点值为 LEMON 法评分 4 分,与 Reed 等^[7]和徐德鹏等^[26]认为的 LEMON 法评分 ≥ 2 分提示困难气道存在一定差异。不同的截点值对应不同的敏感性和特异性。选择的阳性预测标准越宽泛、将使特异性增高,但是会降低敏感性;选择的阳性预测标准越严格,虽可使敏感性增高,但是会降低特异性。一个好的评估方法要求同时具备高敏感性和高特异性。ROC 曲线中, Youden 指数是用来确立最佳截点值的常用方法,此时默认敏感性和特异性的权重比为 1:1。因此,我们采用 Youden 指数来确立 LEMON 法预测困难气道的最佳截点值。当 LEMON 法评分为 5 分时,预测困难气管插管的敏感性和特异性最高,分别为 81.0%(95%CI 64.8%~92.0%)和 92.3%(95%CI 90.8%~93.6%);当 LEMON 法评分为 4 分时,预测困难喉镜暴露的敏感性和特异性最高,分别为 88.7%(95%CI 88.1%~94.0%),和 74.8%(95%CI 72.5%~77.1%)。因此,我们认为 LEMON 法具有较高的预测价值,可有效用于我国患者困难气道的评估。

视频喉镜是近年来麻醉实践领域的主要进展之一,2015 年英国困难气道协会推荐^[10]所有麻醉医师均应掌握视频喉镜的使用方法,并且在任何时候均可立即获得视频喉镜。本研究主要观察 LEMON 法预测困难气管插管和困难喉镜暴露的临床效果,若使用视频喉镜作为首次插管,使得困难气道

的阳性例数大大降低,并且不利于观察喉镜暴露分级,因此,本研究仍采用普通喉镜作为首次插管,把视频喉镜作为处理困难气道的备选工具。

本研究存在不足之处:(1)参与研究的机构数量有限,仅为弋矶山医院一家,涉及样本相对较窄,只有一个种族(汉族)。可能因为种族或者宗教信仰等原因,研究中未见大胡子患者。并且本研究未纳入儿童或者青少年及颌面外伤患者。(2)研究实施时虽然使用了盲法,但术前的沟通,高度疑似困难气道患者可能会要求参与研究,因此,随机性难以实现,可能使结果存在偏差。

参 考 文 献

- [1] Cook TM, Woodall N, Frerk C. Major complications of airway management in the UK: results of the Fourth National Audit Project of the Royal College of Anaesthetists and the Difficult Airway Society. Part 1: anaesthesia. *Br J Anaesth*, 2011, 106(5): 617-631.
- [2] Lundström LH, Vester-Andersen M, Möller AM, et al. Poor prognostic value of the modified Mallampati score: a meta-analysis involving 177 088 patients. *Br J Anaesth*, 2011, 107(5): 659-667.
- [3] 姚卫东, 李元海, 吴昊, 等. 张口度的实测方法与手指估测方法在预测困难气道中的价值比较. *皖南医学院学报*, 2015, (5): 489-492.
- [4] Khan ZH, Kashfi A, Ebrahimkhani E. A comparison of the upper lip bite test (a simple new technique) with modified Mallampati classification in predicting difficulty in endotracheal intubation: a prospective blinded study. *Anesth Analg*, 2003, 96(2): 595-599.
- [5] Han YZ, Tian Y, Xu M, et al. Neck circumference to inter-incisor gap ratio: a new predictor of difficult laryngoscopy in cervical spondylosis patients. *BMC Anesthesiol*, 2017, 17(1): 55.
- [6] Shiga T, Wajima Z, Inoue T, et al. Predicting difficult intubation in apparently normal patients: a meta-analysis of bedside screening test performance. *Anesthesiology*, 2005, 103(2): 429-437.
- [7] Reed MJ, Dunn MJ, Mckeown DW. Can an airway assessment score predict difficulty at intubation in the emergency department? *Emerg Med J*, 2005, 22(2): 99-102.
- [8] Reed MJ, Rennie LM, Dunn MJ, et al. Is the 'LEMON' method an easily applied emergency airway assessment tool? *Eur J Emerg Med*, 2004, 11(3): 154-157.
- [9] Hagiwara Y, Watase H, Okamoto H, et al. Prospective validation of the modified LEMON criteria to predict difficult intubation in the ED. *Am J Emerg Med*, 2015, 33(10): 1492-1496.
- [10] Apfelbaum JL, Hagberg CA, Caplan RA, et al. Practice guidelines for management of the difficult airway: an updated re-

- port by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Management of the Difficult Airway. *Anesthesiology*, 2013, 118 (2): 251-270.
- [11] 于布为, 吴新民, 左明章, 等. 困难气道管理指南. 临床麻醉学杂志, 2013, 29(1): 93-98.
- [12] Frerk C, Mitchell VS, McNarry AF, et al. Difficult Airway Society 2015 guidelines for management of unanticipated difficult intubation in adults. *Br J Anaesth*, 2015, 115 (6): 827-848.
- [13] Law JA, Broemling N, Cooper RM, et al. The difficult airway with recommendations for management-part 2-the anticipated difficult airway. *Can J Anaesth*, 2013, 60 (11): 1119-1138.
- [14] Baker P. Assessment before airway management. *Anesthesiol Clin*, 2015, 33(2): 257-278.
- [15] Han YZ, Tian Y, Xu M, et al. Neck circumference to inter-incisor gap ratio: a new predictor of difficult laryngoscopy in cervical spondylosis patients. *BMC Anesthesiol*, 2017, 17 (1): 55.
- [16] De Jong A, Molinari N, Terzi N, et al. Early identification of patients at risk for difficult intubation in the intensive care unit: development and validation of the MACOCHA score in a multicenter cohort study. *Am J Respir Crit Care Med*, 2013, 187(8): 832-839.
- [17] Fox W T, Harris S, Kennedy NJ. Prevalence of difficult intubation in a bariatric population, using the beach chair position. *Anaesthesia*, 2008, 63(12): 1339-42.
- [18] Adamus M, Fritscherova S, Hrabalek L, et al. Mallampati test as a predictor of laryngoscopic view. *Biomed Pap Med Fac Univ Palacky Olomouc Czech Repub*, 2010, 154 (4): 339-343.
- [19] Al Ramadhani S, Mohamed LA, Rocke DA, et al. Sternomental distance as the sole predictor of difficult laryngoscopy in obstetric anaesthesia. *Br J Anaesth*, 1996, 77 (3): 312-316.
- [20] Rose DK, Cohen MM. The airway: problems and predictions in 18, 500 patients. *Can J Anaesth*, 1994, 41 (5 Pt 1): 372-383.
- [21] Ezri T, Gewurtz G, Sessler DI, et al. Prediction of difficult laryngoscopy in obese patients by ultrasound quantification of anterior neck soft tissue. *Anaesthesia*, 2003, 58 (11): 1111-1114.
- [22] Prakash S, Kumar A, Bhandari S, et al. Difficult laryngoscopy and intubation in the Indian population: an assessment of anatomical and clinical risk factors. *Indian J Anaesth*, 2013, 57(6): 569-575.
- [23] Soyuncu S, Eken C, Cete Y, et al. Determination of difficult intubation in the ED. *Am J Emerg Med*, 2009, 27 (8): 905-910.
- [24] Hanouz JL, Bonnet V, Buléon C, et al. Comparison of the Mallampati classification in sitting and supine position to predict difficult tracheal intubation: a prospective observational cohort study. *Anesth Analg*, 2018, 126(1): 161-169.
- [25] Kheterpal S, Han R, Tremper KK, et al. Incidence and predictors of difficult and impossible mask ventilation. *Anesthesiology*, 2006, 105(5): 885-891.
- [26] 徐德朋, 杨磊, 王超, 等. LEMON 法预测困难气道的有效性. 临床麻醉学杂志, 2016, 32(12): 1215-1217.

(收稿日期:2017-09-29)

· 读者 · 作者 · 编者 ·

《临床麻醉学杂志》关于学术不端行为的声明

为维护学术期刊的严肃性和科学性,并向广大读者负责,本刊编辑部重申坚决反对抄袭、剽窃、一稿两投、一稿两用等学术不端行为,并采取以下预防和惩处措施:(1)稿件刊出前所有作者须在校样首页亲笔签名,并加盖公章;稿件文责自负。(2)投稿后3个月内未收到稿件处理意见,稿件可能仍在审阅中;作者欲投他刊,请先与编辑部联系撤稿,切勿一稿两投。(3)来稿如有学术不端行为嫌疑时,编辑部在认真收集有关资料和仔细核对后将通知第一作者,作者须对此作出解释。(4)如稿件被证实系一稿两用,本刊将在杂志和网站上刊登撤销该文的声明,并向作者所在单位通报;2年内拒绝发表该作者的任何来稿。