

• 发明与专利 •

一种具有气道评估功能且适用于喉镜片选择的辅助工具的设计与临床应用

梁红¹ 贾建东¹ 郑莹晴¹ 卢瑞萍¹ 李嘉欣¹ 王晓琳¹ 毛振辉²

¹ 广东省中医院珠海医院重症医学科, 珠海 519000; ² 广州中医药大学第二附属医院, 广东省中医院急诊科, 广州 510000

通信作者: 毛振辉, Email: 312019745@qq.com

【摘要】 气管插管术是急危重症患者抢救过程中建立人工气道的关键技术, 其成功与否直接影响患者的生命安全和预后。困难气道的识别和喉镜片选择不当是导致插管失败及引起并发症的重要因素。为优化此过程, 广东省中医院医务人员设计了一种具有气道评估功能且适用于喉镜片选择的辅助工具, 并获得了国家实用新型专利(专利号: ZL 2021 2 1187307.9)。该装置主要由两个成直角的手柄和标尺构成。手柄的宽度依据“3-3-2”气道评估法则(LEMON 法则)分别对应患者的三指和二指宽度, 用于测量张口度(三指手柄)、颏骨-舌骨距离(三指手柄)、舌骨-甲状软骨切迹距离(二指手柄), 以初步识别困难气道。标尺则用于精准测量耳垂至口角的距离, 为选择合适喉镜片长度提供客观依据。本装置设计简便, 旨在缩短插管时间并间接提高首次插管成功率。为验证具有气道评估功能且适用于喉镜片选择的辅助工具的临床应用效果, 于 2023 年 1 月至 12 月纳入广东省中医院急诊科及重症监护病房 80 例需紧急气管插管的患者, 使用该工具进行插管前评估(观察组); 并以 2022 年收治的常规行紧急气管插管的 80 例患者作为对照(对照组)。结果显示, 观察组使用该工具进行插管前评估识别困难气道 6 例(7.5%), 均采用纤维支气管镜引导插管成功; 其余 74 例患者一次性插管成功率为 98.6%(73/74)。观察组一次性插管成功率显著高于对照组[91.3%(73/80)比 73.8%(59/80), $\chi^2=8.485$, $P=0.004$]。虽然观察组牙齿脱落、口腔出血等并发症发生率低于对照组, 但差异未达统计学意义(牙齿脱落: 2.5% 比 5.0%, $\chi^2=0.692$, $P=0.405$; 口腔出血: 6.3% 比 15.0%, $\chi^2=3.224$, $P=0.073$)。表明具有气道评估功能且适用于喉镜片选择的辅助工具能有效识别困难气道, 指导精准选择喉镜片, 可显著提高急危重症患者一次性气管插管成功率。

【关键词】 气管插管; 气道评估; LEMON 法则; 喉镜片; 辅助工具; 临床应用

基金项目: 国家实用新型专利(ZL 2021 2 1187307.9)

DOI: 10.3760/cma.j.cn121430-20250319-00279

Design and clinical application of an auxiliary tool for airway assessment and laryngoscope blade selection

Liang Hong¹, Jia Jiandong¹, Zheng Yingqing¹, Lu Ruiping¹, Li Jiaxin¹, Wang Xiaolin¹, Mao Zhenhui²

¹Department of Intensive Care Unit, Guangdong Provincial Hospital of Chinese Medicine, Zhuhai Hospital, Zhuhai 519000, China; ²Department of Emergency, the Second Affiliated Hospital of Guangzhou University of Chinese Medicine, Guangdong Provincial Hospital of Chinese Medicine, Guangzhou 510000, China

Corresponding author: Mao Zhenhui, Email: 312019745@qq.com

【Abstract】 Tracheal intubation is a key technology for establishing an artificial airway during the resuscitation of critically ill patients. Its success directly impacts patient life safety and prognosis. Identification of difficult airway and improper selection of laryngoscope blades are important factors leading to intubation failure and complications. To optimize this process, medical staff at Guangdong Provincial Hospital of Chinese Medicine have designed an auxiliary tool for airway assessment and laryngoscope blade selection, and have obtained a National Utility Model Patent of China (patent number: ZL 2021 2 1187307.9). The device is mainly composed of two right-angled handles and a ruler. The width of the handle is based on the "3-3-2" airway assessment rule (LEMON rule), corresponding to the patient's three-finger and two-finger widths, respectively, and is used to measure mouth opening (three-finger handle), chin-hyoid distance (three-finger handle), hyoid-thyroid notch distance (two-finger handle) to preliminarily identify difficult airways. The ruler is used to accurately measure the distance from the earlobe to the corner of the mouth, providing an objective basis for selecting the appropriate laryngoscope blade length. This tool is designed to be simple and is intended to shorten intubation time and indirectly improve first-time intubation success rate. To verify the clinical application effect of the auxiliary tool for airway assessment and laryngoscope blade selection, 80 patients who required emergency endotracheal intubation admitted to the department of emergency and intensive care unit of Guangdong Provincial Hospital of Chinese Medicine from January to December 2023 were enrolled, and the tool was used for pre-intubation assessment (observation group); and 80 patients who received routine emergency tracheal intubation in 2022 were used as the control (control group). The results showed that 6 cases (7.5%) in observation group had difficulty in identifying difficult airways before intubation using the tool, and all were successfully intubated using fiberoptic bronchoscopes. The success rate of one-time intubation for the remaining 74 patients was 98.6%

(73/74). The success rate of one-time intubation in the observation group was significantly higher than that in the control group [91.3% (73/80) vs. 73.8% (59/80), $\chi^2 = 8.485$, $P = 0.004$]. Although the incidence of complications such as tooth loss and oral bleeding in the observation group was lower than that in the control group, the differences were not statistically significant (tooth loss: 2.5% vs. 5.0%, $\chi^2 = 0.692$, $P = 0.405$; oral bleeding: 6.3% vs. 15.0%, $\chi^2 = 3.224$, $P = 0.073$). The results showed that the auxiliary tool can effectively identify difficult airways, guide the accurate selection of laryngoscope blades, and significantly improve the one-time endotracheal intubation success rate of critically ill patients.

【Key words】 Endotracheal intubation; Airway assessment; The LEMON rule; Laryngoscope blade; Auxiliary tool; Clinical application

Fund program: National Utility Model Patent of China (ZL 2021 2 1187307.9)

DOI: 10.3760/cma.j.cn121430-20250319-00279

气管插管术在急危重症患者抢救中占据了极为重要的地位,常用于应对由多种原因导致的气道阻塞、呼吸和循环衰竭、窒息等的抢救及心肺复苏等,可有效缓解患者的呼吸道梗阻,改善通气状况等,为患者提供必要的气道支持^[1]。在临床实践中,喉镜气管插管是建立人工气道的常用手段。对于急危重症患者,医护人员需要在极短的时间内完成这一操作。各种因素如患者咽喉部解剖结构异常、抢救环境复杂以及抢救前准备不充分,均会对插管的难度产生影响,降低急危重症患者一次性插管成功率,延误病情并耽误抢救时间。气道评估不准确会导致插管失败,反复尝试插管可能造成咽喉组织出血、水肿、纵隔气肿等并发症,这些气道损伤会导致血流动力学参数大幅波动,从而影响患者的预后^[2]。此外,不合适的喉镜片需重新更换,也会延长插管时间,阻碍临床抢救的效率。为了解决上述问题,我们设计并发明了一种具有气道评估功能且适用于喉镜片选择的辅助工具,并获得了国家实用新型专利(专利号:ZL 2021 2 1187307.9),旨在为有效识别困难气道,并减少因喉镜片大小不合适而更换喉镜片导致的插管时间延长及插管失败,以期间接提高急危重症患者抢救等临床工作的成功率,从而为患者提供更加安全、有效、及时的救治方案,现将其设计理念及临床应用效果介绍如下。

1 具有气道评估功能且适用于喉镜片选择的辅助工具的设计

1.1 设计背景

1.1.1 困难气道的识别:困难气道主要源于颈部脂肪的异常堆积以及口咽和颌面部的病理状态,例如小下颌骨、弯曲的覆盖牙、巨舌、肥厚的软腭和(或)较大的扁桃体,这些因素导致舌咽及面部的解剖结构发生异常。困难气道主要包括面罩通气困难、喉镜暴露困难、声门上装置通气困难、气管插管困难或失败、有创气道建立困难或失败、以及通气不足等 6 种类型。每一种情况都可能对患者的呼吸管理产生重大影响,增加抢救的复杂性和风险。导致困难气道的具体原因可能包括患者口腔软组织堆积、颈部活动度下降、咽喉软组织肥厚以及会厌过长等。此外,患者的体型、年龄、性别和既往病史也可能在一定程度上影响气道的解剖结构及功能,进而增加插管难度。

在临床实践中,识别困难气道是提高气道管理成功率的关键^[3],常用的评估方法包括张口度、头颈活动度、上唇

咬合试验、甲颏间距、胸颏间距、切牙间距、颈围、颈围与甲颏间距比、身高与甲颏间距比、舌颏间距以及身高与舌颏间距比等多个外观指标。然而,困难气道并非由单一解剖因素所决定,且单一指标的预测价值有限,缺乏足够的敏感性和特异性,因此单独应用时效果并不理想。为提高预测的准确性,临床上广泛采用一些评分模型,如 Mallampati 气道分级、简化气道风险指数、Wilson 气道评估评分等^[4]。其中, Mallampati 气道分级要求患者处于坐位,并最大程度地张嘴和伸舌^[5],但在急诊情况下,患者常因危重或意识障碍而无法配合,降低了其可操作性。尽管简化气道风险指数和 Wilson 气道评估评分使用广泛,但在将体质量作为独立预测因素时未考虑身高的影响,从而可能对评分的预测能力产生不利影响。此外,影像学检查技术,如 X 线检查、多排螺旋 CT、床旁内镜、便携式超声及磁共振成像三维重建等,可以在外观评价的基础上,对内在软组织和骨性结构的异常进行更清晰地评价^[6]。然而,由于其昂贵的费用、较长的操作时间、辐射风险以及不便于携带的限制,通常只能用于预测有困难气道的术前评估。“3-3-2”气道评估法则(LEMON 法则)由美国急诊医学会提出,以患者的手指作为基础,测量张口度、颏骨-舌骨距离以及舌骨-甲状软骨切迹距离^[7]。依据 LEMON 法则,如果满足以下条件,困难气道的可能性则较高:①张口度小于患者本人的三横指,提示插入喉镜困难;②颏骨-舌骨距离小于患者本人三横指,暗示下颌下空间不足,影响插管操作;③舌骨-甲状软骨切迹距离小于患者本人两横指,提示咽部在颈部的位置偏高,可能会影响喉镜的暴露。LEMON 法则能有效预测困难气管插管,被广泛应用于急救情况下的气道评估。

1.1.2 气道工具的选择:临床经验和适当的气道工具选择对解决困难气道至关重要。对困难气道的评估和合理的工具运用能够显著降低相关并发症的发生率。目前临床上已应用多种工具应对困难气道的挑战,包括直接喉镜、可视喉镜、纤维支气管镜、声门上通气道和可视气管导管等。可视化气道工具的使用可显著改善声门的暴露,提升一次性气管插管的成功率。然而这些工具通常价格昂贵、结构复杂,并对医生的技术水平提出了更高的要求。因此,在实际操作中,特别是在基层医院和急诊科,直接喉镜仍然是最常用和最方便的选择。有研究表明,在第一次插管尝试中,有多达 71% 的医生选择直接喉镜,在后续尝试中仍有 67% 的医生继续

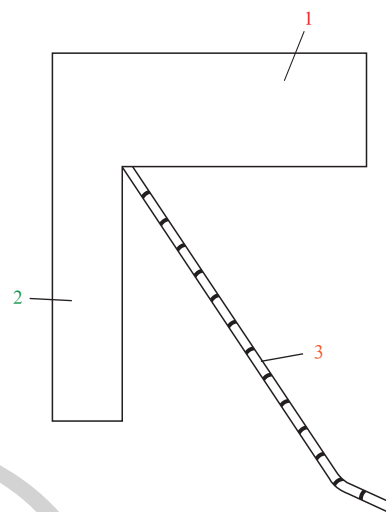
选择直接喉镜进行气管插管^[8]。直接喉镜的喉镜片是气管插管时置入咽部显露声门的部分,喉镜片一般分为大、中、小 3 种型号,临床上关于喉镜片的选择,大多是大号适用于成年男性,中号适用于成年女性,小号适用于儿童。但在临床工作中,往往需要评估患者的年龄、体质量、体型及气道情况等,根据患者的实际情况选择不同的喉镜。测量耳垂到口角的距离是喉镜片长度的选择依据。

为此,我们发明设计了具有气道评估功能且适用于喉镜片选择的辅助工具,以期为临床抢救中气管插管前有效的气道评估和选择合适的喉镜片以充分暴露声门,缩短插管时间,提高抢救成功率。

1.2 具有气道评估功能且适用于喉镜片选择的辅助工具的结构(图 1):该工具主要由呈直角的手柄和用于测量长度的标尺构成。手柄有 2 个,以患者手指宽度为标准,分为三指手柄和二指手柄,三指手柄长 10 cm、宽 5 cm,二指手柄长 13 cm、宽 3.5 cm,该设计基于“3-3-2”气道评估法则的标准化参考值(取成年人群中第 75 百分位数手指宽度的统计值,三指宽约 4.5~5.5 cm,二指宽约 3.0~4.0 cm)^[9],主要用于辅助新手医生快速定位解剖标志以及在气道评估和测量长度时抓握,在实际操作中结合患者个体化调整。标尺位于两手柄中间,标有刻度,用于测量耳垂至口角的距离,为喉镜片大小的选择提供依据。

1.3 具有气道评估功能且适用于喉镜片选择的辅助工具的使用(图 2):通过该工具的手柄实现量化测量,即三指手柄测量张口度及颞骨-舌骨距离,二指手柄测量舌骨-甲状软骨切迹距离,用于初步识别困难气道。如果上述测量结果均在正常范围内,则表示患者的困难气道可能性较低。具体而言,当张口度大于患者本人三横指时,说明口腔能够轻松容纳喉镜,便于气道操作;如果颞骨-舌骨距离大于患者本人三横指,表明下颌部具有足够的空间支持插管操作;舌骨-甲状软骨切迹距离小于患者本人两横指,提示咽部在颈部的位置过高,可能会增加喉镜暴露视野的难度。通过标尺可精准测量耳垂至口角的距离,通过对比选择最适配的喉镜片长度,以充分暴露声门。

1.4 具有气道评估功能且适用于喉镜片选择的辅助工具的优点:① 该装置两个手柄宽度依据“3-3-2”法则制定,而“3-3-2”法则是一种简单而有效的临床评估工具,在预测困难气道方面有较高的准确性(曲线下面积为 0.830)^[10],同时能够提供更高的特异性和敏感性,从而提高患者的安



注:1 为三指手柄(长度 10 cm、宽度 5 cm),
2 为二指手柄(长度 13 cm、宽度 3.5 cm),3 为标尺

图 1 一种具有气道评估功能且适用于喉镜片选择的辅助工具的基本结构

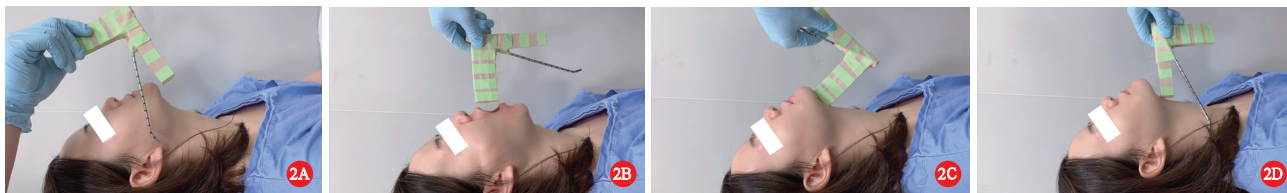
全性^[11];② 通过标尺测量耳垂至口角的距离可更准确、快速地进行喉镜片选择。本发明专利为目前临床抢救工作中因喉镜片大小不适宜、更换喉镜片导致的延长插管时间甚至是一次性气管插管失败提供了一个方便的解决方案,并在气管插管前进行气道评估,提高了一次性插管成功率。

2 临床应用

2.1 研究对象:采用历史性对照观察性研究,选取 2023 年 1 月至 12 月广东省中医院急诊科和重症监护病房(intensive care unit, ICU)收治的 80 例需要紧急气管插管的患者作为观察组,使用具有气道评估功能且适用于喉镜片选择的辅助工具进行插管前评估;另外选择 2022 年收治的常规紧急气管插管的 80 例患者作为对照组。本研究方案符合医学伦理学标准,并已通过医院伦理委员会审批(审批号:20221218)。

2.1.1 纳入标准:符合紧急气管插管指征(如呼吸衰竭、气道保护需求等);年龄 18~85 岁。

2.1.2 排除标准:已知先天性气道畸形;存在气管插管禁忌证(如颈椎骨折、气道完全梗阻等);有气管切开或喉部手术史;生理状态极不稳定;口腔解剖结构严重异常;妊娠期;临床资料不完整,如缺乏插管操作记录或并发症随访数据等。



注:A 为用标尺测量患者口角至耳垂的距离以选择喉镜大小;B~D 为依据“3-3-2”气道评估法则评估困难气道,其中 B 为用三指手柄测量张口度;C 为用三指手柄测量颞骨-舌骨距离;D 为用二指手柄测量舌骨-甲状软骨切迹距离

图 2 一种具有气道评估功能且适用于喉镜片选择的辅助工具的使用方法

2.2 观察指标

2.2.1 主要观察指标：① 一次性插管成功率，定义为首次尝试即成功完成气管插管的比例，记录首次插管操作结果，以声门暴露和导管通过声门为成功标准；② 困难气道识别率，定义为预判的困难气道患者比例。

2.2.2 次要观察指标：① 插管失败原因，如困难气道、喉镜片选择不当、生理状态不稳定、解剖结构异常等；② 并发症发生率，如牙齿脱落、口腔出血等。

2.3 统计学分析：采用 SPSS 17.0 统计软件进行数据处理与分析。计量资料先以 Shapiro-Wilk 进行正态性检验，符合正态分布且方差齐的数据以均数 ± 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示，组间比较采用两独立样本 t 检验；不符合正态分布及方差齐性的数据以中位数 (四分位数) [$M(Q_1, Q_3)$] 表示，两组间比较采用 Mann-Whitney U 检验。计数资料以例数和率表示，组间比较采用 χ^2 检验。检验水平 α 值取双侧 0.05。

2.4 结果：共收集 160 例患者，观察组和对照组各 80 例。两组患者年龄、性别等基线特征比较差异无统计学意义 (均 $P > 0.05$ ；表 1)。在观察组中，通过本专利产品进行插管前评估后，共识别出 6 例困难气道患者，均通过纤维支气管镜引导下气管插管完成操作，有效避免了直接喉镜插管失败导致的救治延误及气道管理相关并发症；其余 74 例患者经专利产品进行喉镜片选择，其中 73 例一次性插管成功，仅 1 例患者因生理状态不稳定导致插管失败。在对照组中，有 59 例患者一次性插管成功；21 例患者插管失败，失败原因包括 8 例困难气道，10 例因喉镜片选择不当导致声门暴露不佳，1 例病情危重 (生理状态不稳定) 及 2 例解剖结构异常。表 2 结果显示，观察组患者一次性插管成功率显著高于对照组 ($P < 0.05$)。尽管观察组牙齿脱落、口腔出血等并发症发生率低于对照组，但差异无统计学意义 (均 $P > 0.05$)。

表 1 两组需紧急气管插管患者基线特征比较

| 组别 | 例数 (例) | 年龄 [岁, $M(Q_1, Q_3)$] | 男性 [例 (%)] |
|--------------|--------|------------------------|------------|
| 对照组 | 80 | 72.0 (63.0, 78.0) | 51 (63.8) |
| 观察组 | 80 | 72.0 (66.0, 80.0) | 57 (71.3) |
| Z/χ^2 值 | | -0.608 | 0.056 |
| P 值 | | 0.543 | 0.862 |

注：对照组为常规行紧急气管插管，观察组为使用具有气道评估功能且适用于喉镜片选择的辅助工具进行紧急气管插管前评估

表 2 两组需紧急气管插管患者气管插管结局比较 [例 (%)]

| 组别 | 例数 (例) | 一次性插管成功 | 并发症 | |
|------------|--------|-----------|---------|-----------|
| | | | 牙齿脱落 | 口腔出血 |
| 对照组 | 80 | 59 (73.8) | 4 (5.0) | 12 (15.0) |
| 观察组 | 80 | 73 (91.3) | 2 (2.5) | 5 (6.3) |
| χ^2 值 | | 8.485 | 0.692 | 3.224 |
| P 值 | | 0.004 | 0.405 | 0.073 |

注：对照组为常规行紧急气管插管，观察组为使用具有气道评估功能且适用于喉镜片选择的辅助工具进行紧急气管插管前评估

3 讨论

3.1 提高对困难气道的精准识别与分层管理：传统困难气道评估依赖 Mallampati 气道分级、甲颏距离等主观指标，易受操作者经验影响，低年资医生漏诊风险较高^[12]。本专利产品通过量化测量可显著降低主观偏倚，观察组成功识别出 6 例 (7.5%) 困难气道病例，均通过纤维支气管镜引导插管成功，验证了该工具的预识别效能，体现出早期预警-精准干预策略的临床可行性。

在插管成功率方面，观察组一次性插管成功率显著高于对照组，这一差异源于该工具对气道风险的分层处理：6 例困难气道通过纤维支气管镜避免盲目插管失败；其余 74 例非困难气道患者因工具对喉镜片适配性的量化指导 (如标尺长度提示最佳喉镜片型号)，一次性插管成功率高达 98.6%，进一步印证了其在常规气道管理中的效率提升作用。该“高危病例精准转介+常规操作标准化”模式，与当前提倡的“分层气道管理”原则高度契合，为优化临床操作流程提供了实践依据。

在并发症方面，观察组牙齿脱落、口腔出血等并发症发生率虽低于对照组，但差异未达统计学意义。这可能与研究设计局限性有关：其一，样本量较小导致统计效力不足，难以检测低概率事件 (如牙齿脱落发生率 $< 5\%$) 的显著差异；其二，未对患者年龄、牙齿松动度、操作者技术等混杂因素进行分层分析，可能削弱结果特异性。值得关注的是，并发症发生率下降趋势与插管成功率提升存在潜在关联，即该工具通过减少反复插管尝试 (对照组因未识别困难气道可能增加暴力操作)，理论上可降低咽喉部机械损伤风险。尽管需更大样本量验证，但“预防优先”理念已具有实践指导价值。

3.2 急危重症患者困难气道相关不良事件发生率高：困难气道广泛发生于手术室、ICU、急诊科等多个场景，尤其对于麻醉科、急诊科和 ICU 的临床医生而言最具挑战性^[13]。研究显示，手术室内困难气道的发生率为 6.8%，相关的严重不良事件发生率为 0.18%；而急诊科和 ICU 的气道管理相关不良事件分别是手术室的 35 倍和 55 倍^[14]。为此，多个国际学术组织陆续发布了相关临床实践指南和专家共识^[15-19]，旨在指导临床医生有效应对困难气道，提升一次性气管插管成功率，并保障患者安全。国内亦有调查结果显示，急诊气管插管时，困难气道是医生最为关注的问题^[13]。

究其原因，困难气道问题的根源在于急危重症患者气道的紧急性和不可预见性。在紧急情况下，医生往往缺乏充分的评估时间，而急诊患者的病情往往危重，氧储备受限，对人工气道建立的时限要求极高，同时常伴随生命体征不稳定、气道分泌物多以及容易呕吐导致误吸等问题。目前国内急诊科配备的气道管理工具相对单一陈旧，面对困难气道时，医生的应对手段有限。此外，急诊从业人员的气道管理经验也存在差异，这些因素共同增加了急诊人工气道建立的难度。

3.3 提高气道评估率与选择合适的喉镜片：由于上述原因，插管前进行气道评估至关重要。气道评估是有效管理困难

气道的基础,临床医生在为每位患者实施气道管理前均应进行困难气道评估,以提高气道评估率,便于提前做好针对性准备。然而,在临床实际操作中,医生在对急危重症患者进行气管插管时往往无法及时进行气道评估,而是先进行直接喉镜的试插,发现插管困难再选择其他气管插管方式,这种反复尝试不仅增加了气道创伤的风险,还可能导致并发症的发生,进而引起血流动力学改变,影响患者预后,甚至耽误抢救时机。因此,医生应尽量限制插管或声门上气道放置的操作次数,这进一步证明了气道评估的重要性^[20]。

喉镜是气管插管的必备工具,由镜柄和镜片两部分组成。镜柄用于操作者持握并为喉镜片提供电源,而喉镜片则用于在气管插管时显露声门^[21]。选择合适的喉镜片需要医生评估患者的年龄、体质量、体型及气道情况等,依据耳垂到口角的距离来选择喉镜片的长度。然而在实际工作中,备物者通常是护士,由于主观和客观原因,他们往往仅凭经验选择喉镜片的大小。此外,因院感要求,喉镜片在消毒后以无菌状态密封保存^[22],无法准确测量,而打开包装测量则违背了无菌操作原则,同时还会增加重复消毒的费用和工作量。因此,第一时间选择合适大小的喉镜片能够充分暴露声门,避免因喉镜片不合适而导致的插管时间延长,从而间接提高一次性插管的成功率。

在临床实践中,困难气道和气管插管相关的严重并发症是重要的医疗指标,准确评估困难气道的风险并采取相应的预防措施至关重要。医务人员应熟悉各种困难气道的特点,及时识别潜在风险,以便在抢救过程中采取适当的应对策略^[23]。通过系统的气道评估和准备,能够有效降低插管失败率,提高急救成功率,为患者提供更安全的医疗保障。

本专利产品一方面方便备物时选择合适的喉镜片;另一方面能提供一个简易的参照物,用于困难气道的初步评估,从而提高气道评估率,增加对困难气道的识别率,减少因盲目插管给患者造成不必要的伤害。实际使用中提示运用本专利产品能提高一次性插管成功率,但本研究的局限性在于历史对照组未明确具体观察时期,可能存在基线混杂因素(如患者年龄、体质量指数分布或操作者经验差异);此外,回顾性设计无法完全排除选择偏倚。未来需开展多中心随机对照试验,扩大样本量并控制混杂变量,进一步验证该产品在不同人群中的普适性及长期安全性。

综上,使用具有气道评估功能且适用于喉镜片选择的辅助工具通过标准化测量及对困难气道预识别,显著提高了急危重症患者的一次性插管成功率,为临床气道管理提供了有效的辅助手段,其潜在的并发症减少趋势亦提示了优化操作流程的可能性,值得在临床实践中推广应用。

利益冲突 所有作者声明不存在利益冲突

作者贡献声明 梁红:研究设计、数据采集、初稿撰写、工具开发;贾建东、郑莹晴:临床实施、质量控制;卢瑞萍、李嘉欣:患者入组、数据整理;王晓琳:统计分析;毛振辉:研究监管、论文修订

参考文献

[1] 李宗康,何莺娟,吴凌,等.可视喉镜在急诊气管插管术中的

应用效果研究[J].中国医药科学,2023,13(17):182-185. DOI: 10.20116/j.issn2095-0616.2023.17.43.

[2] 刘颖,苏永群.可视喉镜气管插管术在危重症患者院前急救中的应用效果[J].中国卫生标准管理,2024,15(7):118-121. DOI: 10.3969/j.issn.1674-9316.2024.07.028.

[3] Levin NM, Fix ML, April MD, et al. The association of rocuronium dosing and first-attempt intubation success in adult emergency department patients [J]. CJEM, 2021, 23 (4): 518-527. DOI: 10.1007/s43678-021-00119-6.

[4] 谭莉,杨相梅.困难气道预测模型的研究进展[J].中国呼吸与危重监护杂志,2024,23(1):60-63. DOI: 10.7507/1671-6205.202308008.

[5] Green SM, Roback MG. Is the mallampati score useful for emergency department airway management or procedural sedation? [J]. Ann Emerg Med, 2019, 74 (2): 251-259. DOI: 10.1016/j.annemergmed.2018.12.021.

[6] 罗玮,韩永正,郭向阳.困难气道评估及决策支持系统的初步探索[J].中国医疗设备,2023,38(9):160-165. DOI: 10.3969/j.issn.1674-1633.2023.09.026.

[7] Reed MJ, Rennie LM, Dunn MJ, et al. Is the 'LEMON' method an easily applied emergency airway assessment tool? [J]. Eur J Emerg Med, 2004, 11 (3): 154-157. DOI: 10.1097/01.mej.0000127645.46457.b9.

[8] 刘又鹏,高元朝.气道工具的研究进展[J].北京医学,2024,46(3):232-235. DOI: 10.15932/j.0253-9713.2024.03.011.

[9] 国家市场监督管理总局,国家标准化管理委员会.GB/T 16252-2023 成年人手部尺寸分型[S].北京:中国标准出版社,2023.

[10] Yu T, Wang B, Jin XJ, et al. Predicting difficult airways: 3-3-2 rule or 3-3 rule? [J]. Ir J Med Sci, 2015, 184 (3): 677-683. DOI: 10.1007/s11845-015-1276-7.

[11] Mahmoodpoor A, Soleimanpour H, Nia KS, et al. Sensitivity of palm print, modified mallampati score and 3-3-2 rule in prediction of difficult intubation [J]. Int J Prev Med, 2013, 4 (9): 1063-1069.

[12] 刘小茜,王彬.气道评估方法的研究进展[J].临床麻醉学杂志,2025,41(2):189-193. DOI: 10.12089/jca.2025.02.015.

[13] 赵以林,罗爱林.2022版美国麻醉医师协会指南:困难气道管理实践解读[J].临床外科杂志,2023,31(1):42-45. DOI: 10.3969/j.issn.1005-6483.2023.01.013.

[14] 黎遗波.对比可视喉镜与直接喉镜在气管插管全身麻醉中的优势[J].吉林医学,2018,39(12):2346-2347. DOI: 10.3969/j.issn.1004-0412.2018.12.067.

[15] 于布为,吴新民,左明章,等.困难气道管理指南[J].临床麻醉学杂志,2013,29(1):93-98.

[16] 徐军,孙峰,王亚,等.急诊气道管理共识[J].中国急救医学,2016,36(6):481-485. DOI: 10.3969/j.issn.1002-1949.2016.06.001.

[17] Frerk C, Mitchell VS, McNarry AF, et al. Difficult Airway Society 2015 guidelines for management of unanticipated difficult intubation in adults [J]. Br J Anaesth, 2015, 115 (6): 827-848. DOI: 10.1093/bja/aev371.

[18] Marshall SD, Pandit JJ. Radical evolution: the 2015 Difficult Airway Society guidelines for managing unanticipated difficult or failed tracheal intubation [J]. Anaesthesia, 2016, 71 (2): 131-137. DOI: 10.1111/anae.13354.

[19] Kornas RL, Owyang CG, Sakles JC, et al. Evaluation and management of the physiologically difficult airway: consensus recommendations from Society for Airway Management [J]. Anesth Analg, 2021, 132 (2): 395-405. DOI: 10.1213/ANE.0000000000005233.

[20] 夏迪,马璐璐,谭刚,等.气道解剖教学在急诊困难气道处理培训中的应用[J].中国急救医学,2022,42(7):567-570. DOI: 10.3969/j.issn.1002-1949.2022.07.003.

[21] 吴觉伦,申乐.全面评估、充分准备、合理决策、重视氧合——《2022年美国麻醉医师协会困难气道管理实践指南》解读[J].协和医学杂志,2022,13(3):421-426. DOI: 10.12290/xhyxzz.2022-0075.

[22] 孙强.喉镜的清洗与消毒[J].中国洗涤用品工业,2021(8):22-25. DOI: 10.3969/j.issn.1672-2701.2021.08.002.

[23] 赵彬,徐文韵,杨昊,等.创伤困难气道评估及辅助工具研究进展[J].中国临床医学,2023,30(1):159-165. DOI: 10.12025/j.issn.1008-6358.2023.20212419.

(收稿日期:2025-03-19)

(本文编辑:保健媛 马英)