

发现操作中存在的问题并及时纠正有关。同时,此学习曲线的建立与分析可以作为制定超声引导下星状神经节教学计划的标准,为指导带教医师帮助住院医师完成学习目标、技能提升提供量化考评依据。

综上所述,本研究应用累积求和分析法绘制超声引导下 SGB 学习曲线,并对 11 名麻醉疼痛科住院医师的学习过程进行科学分析,结果显示掌握该项技能的最少操作例数为 18 次,随着操作次数的增加,住院医师进行超声引导下 SGB 的操作时间明显缩短,首次穿刺成功率明显升高。

参 考 文 献

- [1] Kim H, Song SO, Jung G. A lateral paracarotid approach for ultrasound-guided stellate ganglion block with a linear probe. *J Anesth*, 2017, 31(3): 458-462.
- [2] Young SW, Dahiya N, Patel MD, et al. Initial accuracy of and learning curve for transvaginal ultrasound with bowel preparation for deep endometriosis in a US tertiary care center. *J Minim Invasive Gynecol*, 2017, 24(7): 1170-1176.
- [3] Lee Y, Shin H, Kim C, et al. Learning curve-cumulative summation analysis of visual estimation of left ventricular function in novice practitioners: a STROBE-compliant article. *Medicine (Baltimore)*, 2019, 98(14): e15191.
- [4] Park SM, Kim HJ, Kim GU, et al. Learning curve for lumbar decompressive laminectomy in biportal endoscopic spinal surgery using the cumulative summation test for learning curve. *World Neurosurg*, 2019, 122: e1007-e1013.
- [5] Kayani B, Konan S, Huq SS, et al. Robotic-arm assisted total

knee arthroplasty has a learning curve of seven cases for integration into the surgical workflow but no learning curve effect for accuracy of implant positioning. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc*, 2019, 27(4): 1132-1141.

- [6] Noonan CL, Monagle J, Castanelli D. Development of a multi-source feedback tool for consultant anaesthetist performance. *Aust Health Rev*, 2011, 35(2): 141-145.
- [7] Assessing residents' operative skills for external ventricular drain placement and shunt surgery in pediatric neurosurgery. *J Neurosurg Pediatr*, 2017, 19(4): 377-383.
- [8] Narouze S. Ultrasound-guided stellate ganglion block: safety and efficacy. *Curr Pain Headache Rep*, 2014, 18(6): 424.
- [9] 刘敏, 敬洁, 肖力, 等. 麻醉科新护士桡动脉穿刺置管学习曲线的构建与分析. *中华护理教育*, 2022, 19(4): 343-346.
- [10] Nakanishi T, Sakamoto S, Yoshimura M, et al. A learning curve of LMA ProSeal insertion: a prospective analysis of cumulative sum method. *J Anesth*, 2020, 34(4): 554-560.
- [11] van Workum F, Fransen L, Luyer MD, et al. Learning curves in minimally invasive esophagectomy. *World J Gastroenterol*, 2018, 24(44): 4974-4978.
- [12] Howard NM, Cook DA, Hatala R, et al. Learning curves in health professions education simulation research: a systematic review. *Simul Healthc*, 2021, 16(2): 128-135.
- [13] Kollmann-Camaiera A, Brogly N, Alsina E, et al. Use of the cumulative sum method (CUSUM) to assess the learning curves of ultrasound-guided continuous femoral nerve block. *Rev Esp Anesthesiol Reanim*, 2017, 64(8): 453-459.

(收稿日期:2022-12-09)

· 病例报道 ·

颈面部瘢痕挛缩患儿困难气道处理一例

石业伟 刘旸 宋涛

患儿,男,12岁,145 cm,28 kg,因“烧伤后全身多处瘢痕挛缩致功能障碍6年余”入院。患儿6年前因不慎被汽油烧伤,恢复后出现唇颈胸粘连并随生长发育逐渐加重,瘢痕牵拉周围皮肤活动受限。既往史无特殊。查体:可见患儿面颈部、双上肢及前胸壁瘢痕形成,下唇-颈-胸粘连,颈部极度屈曲,不能后仰抬头,下颌骨畸形,下唇外翻,不能张口闭口、开颌,上下颌间距小于一横指,双侧腋窝及左肘部瘢痕挛缩导致患儿佝偻,全身瘢痕无破溃。上下颌骨CT检查示:下颌骨形态欠自然、前翻。入院诊断:(1)下唇-颈-胸-

胸粘连;(2)双侧腋窝瘢痕挛缩畸形;(3)左肘部、左手瘢痕挛缩畸形;(4)双耳缺失(烧伤后)。拟于全麻下行“头颈部皮肤瘢痕松解术”。

患儿左侧卧位由平车推入手术室,意识清楚。常规监护,HR 105次/分,SpO₂ 95%,并开放上肢静脉通道,麻醉前已充分沟通并取得患儿配合。患儿仰卧位时感严重呼吸困难,故取侧卧位行麻醉诱导。麻醉诱导前确认双侧鼻腔均通畅,面罩给氧,氧流量6 L/min,5 min后SpO₂上升至100%后,行麻醉诱导:通过紧闭面罩吸入8%七氟醚并静脉注射舒芬太尼5 μg,患儿安静入睡并保留自主呼吸。意识消失后面罩辅助通气无明显气道梗阻,待呼出气七氟醚浓度达到1.5 MAC时行气管插管。将患儿翻至平卧位后于双侧鼻孔滴入6%麻黄碱溶液收缩鼻黏膜血管,后使用喉管经双侧

DOI:10.12089/jca.2023.10.021

作者单位:550004 贵阳市,贵州医科大学附属医院麻醉科
通信作者:宋涛,Email: 1150365390@qq.com

鼻腔喷射 2%利多卡因溶液各 1 ml 充分表麻鼻道,将患儿恢复至左侧卧位。鼻腔准备完毕后经右侧鼻道缓慢置入充分润滑的 ID 5.0 加强型气管插管,置入过程顺利,待稍有阻力提示气管导管已进入咽喉部,停止送管并经导管置入 SS-2103 型号纤维支气管镜,通过纤维支气管镜探查未能窥及会厌及声门结构,但可进入食管并观察到食管黏膜。尝试 5 min 后仍未成功插管,此时患儿 SpO_2 下降至 90%,立即将气管导管完全送入食管退出纤维支气管镜,并将套囊充气保留食管中的气管导管并堵塞气管导管接头处以封闭食道,同时换用面罩行辅助通气并吸入 8%七氟醚加深麻醉,待 SpO_2 上升至 100%且达到上述麻醉深度后继续尝试气管插管。将另外一根 ID 5.0 加强型气管插管经左侧鼻孔缓慢置入并仔细注意气管导管接口处的气流声,当呼吸气流声最明显时停止送管,后将纤维支气管镜经左侧气管导管送入并小心到达气管导管开口处,此时可通过纤维支气管镜观察到会厌及声门结构,继续用纤维支气管镜越过声门并向前进入可观察到气管软骨环。立即将左侧气管导管顺势轻柔送入气管内,随后退出纤维支气管镜连接呼吸回路并将套囊充气,监护仪可见连续 $\text{P}_{\text{ET}}\text{CO}_2$ 波形,提示气管插管成功。后拔出右侧气管导管并按麻醉计划给予相应的全麻药物完成麻醉诱导,插管前后 HR 维持 80~100 次/分。手术时间 3 h,术中生命体征平稳,术毕带管送 ICU。1 d 后患儿逐渐清醒,生命体征平稳,2 d 后拔除气管插管转入普通病房继续治疗,同时衔接 PCIA 行术后镇痛治疗:舒芬太尼 30 μg 、艾司氯胺酮 30 mg、氟比洛芬酯 50 mg、帕洛诺司琼 0.25 mg 加生理盐水至 100 ml,背景剂量 2 ml/h,PCA 量 1 ml/次,锁定时间 15 min。

讨论 瘢痕挛缩是指由瘢痕组织增生而产生的组织挛缩现象,若发生在颈面部可导致张口受限,下颌畸形甚至颈部活动异常,多为可预料的困难气道,这将给麻醉科医师完成气管插管操作带来巨大挑战。本例患儿由于重度颈部瘢痕挛缩且张口完全受限并伴呼吸困难,常规诱导插管风险极大。纤维支气管镜引导下经鼻插管可提高插管成功率且明显缩短插管时间,尤其对于张口受限的患者最为适用,因此被广泛应用于困难气道^[1]。同时刘雨睿等^[2]研究表明,对于患儿的困难气道管理,给予全麻药物使患儿意识消失且保留自主呼吸的情况下插管,是一种安全性较高而且现实可行的办法。丙泊酚起效快,麻醉效果确切,但由于有较强烈的呼吸抑制,故不作为首选。依托咪酯对呼吸影响小,镇静效果好,但和丙泊酚同为脂肪乳剂,静脉注射时会产生明显的注射痛,疼痛刺激会增加该患儿的应激反应及增加氧耗,同样不适用。七氟醚诱导起效快,患儿依从性好,且对呼吸功能抑制轻微,是目前患儿保留自主呼吸气管插管的常用方法,故最终决定采用七氟醚诱导全麻保留自主呼吸经鼻纤维支

气管镜引导气管插管。同时准备吸引器、硬质气管镜、环甲膜穿刺包、气管切开包及抢救药物备用。

对于可预料困难气道,麻醉诱导前需充分吸氧以增加患者氧储备,给插管提供更多时间。由于保留自主呼吸全麻不使用肌松药,插管过程中可能出现呛咳、屏气、喉痉挛等情况,故足够的麻醉深度及充分的气道表麻同样重要。本例患儿采用 8%七氟醚诱导,并予舒芬太尼 5 μg 静脉注射及鼻腔充分表麻,使整个插管过程中患儿心率无明显改变。若该患儿在插管过程中发生喉痉挛,立即停止插管操作并进行面罩加压通气加深麻醉,轻中度喉痉挛一般均可缓解。若喉痉挛程度较重,面罩通气失败,首先立即寻求帮助,同时可静脉给予琥珀胆碱 1 mg/kg 并再次尝试气管插管,若气管插管仍然失败,在紧急情况下可行环甲膜穿刺或行气管切开保证通气。首次尝试插管失败考虑两方面原因:一是由于患儿颈部挛缩导致过度屈曲引起喉腔狭窄,使得探查时咽壁组织遮挡纤维支气管镜镜头,二是由于该患儿存在下颌骨畸形可能导致喉部解剖结构改变从而增加插管难度。失败后将右侧鼻腔的气管导管插入食道保留,可以避免第 2 次气管插管再次进入食道,也可使患儿自主呼吸的大部分气流从左侧鼻孔通过,从而使左侧插入第 2 根气管导管时可明显听到呼吸的气流声,提高二次插管的成功率。此时调整左侧气管导管位置至气流声最明显处,理论上气管导管尖端离声门口距离最近,再次经气管插管送入纤维支气管镜探查时借助气管导管的支撑和引导作用即可顺利窥见会厌及声门结构并完成气管插管操作^[3]。

综上所述,对于已预料困难气道的患儿,准确的气道评估、个体化的麻醉插管方案以及充分的插管前准备至关重要。通过此例患儿插管成功的案例,若临床工作中遇到经鼻纤维支气管镜引导插管困难,条件允许的情况下可先将气管导管送入食道并保留,同时再次经另一侧鼻孔尝试插管可提高气管插管的成功率。

参 考 文 献

- [1] Alhomary M, Ramadan E, Curran E, et al. Videolaryngoscopy vs. fiberoptic bronchoscopy for awake tracheal intubation: a systematic review and meta-analysis. *Anaesthesia*, 2018, 73 (9): 1151-1161.
- [2] 刘雨睿,王勇,李静静,等. 2022 年美国麻醉医师协会《困难气道管理实践指南》解读. *临床麻醉学杂志*, 2022, 38 (6): 643-647.
- [3] 徐莉,邱瑾,周志强,等. 纤维支气管镜引导下经鼻气管插管用于声门巨大肿物切除术一例. *临床麻醉学杂志*, 2021, 37 (5): 557-558.

(收稿日期:2022-09-26)