

95例不同病因儿童气管切开术临床分析

林晨¹ 陈超¹ 谭乐恬¹ 倪祎华¹ 许政敏¹

[摘要] 目的:探讨儿童气管切开术的适应证、手术时机及术后处理的变化。方法:回顾性分析2016年1月—2020年12月于复旦大学附属儿科医院就诊并接受气管切开术的95例患儿的住院资料。按原发疾病将所有患儿分为4组,A组:神经肌肉相关疾病36例(37.9%),B组:先天畸形30例(31.6%),C组:意外伤害15例(15.8%),D组:肿瘤疾病14例(14.7%)。结果:A组合并重症肺炎比例最高(47.2%),呼吸机使用比例最高(97.2%),平均住院天数最长(84.9d),出院时呼吸机依赖比例最高(66.7%);B组紧急气管切开比例最高(4.2%),接受气管切开中位年龄最低(2个月),呼吸机使用率最低(30.0%);D组死亡率最高(42.9%),死亡与原发疾病直接相关。对2016—2020年患儿的适应证比例进行逐年比较,A组占比大致呈逐年上升趋势(28.6%、35.0%、38.5%、44.4%、43.5%),而B组占比逐年下降(57.1%、30.0%、38.5%、33.3%、21.7%)。患儿出院时,带管自主呼吸48例(50.5%),带管呼吸机维持28例(29.5%),死亡或自动出院13例(13.7%),拔管6例(6.3%)。结论:儿童气管切开术的适应证改变,上呼吸道梗阻性疾病占比降低,神经肌肉疾病等复杂慢性疾病占比升高。对于需要长期带管的慢性疾病患儿,早期气管切开有利于气道管理,减少呼吸机依赖,缩短住院时间。

[关键词] 儿童;气管切开术;适应证;手术时机

DOI:10.13201/j.issn.2096-7993.2022.04.005

[中图分类号] R653 **[文献标志码]** A

Pediatric tracheotomy: clinical analysis of 95 cases with different etiology

LIN Chen CHEN Chao TAN Letian NI Yihua XU Zhengmin

(Department of Otorhinolaryngology Head and Neck Surgery, Children's Hospital of Fudan University, Shanghai, 201102, China)

Corresponding author: XU Zhengmin, E-mail: 13916320945@163.com

Abstract Objective: To discuss the changes in indications, surgical opportunity and post-operative management of pediatric tracheotomy. **Methods:** Retrospective cohort study of pediatric patients undergoing tracheostomy between January 2016 and December 2020 at Children's Hospital of Fudan University. Ninety-five patients were divided into four groups according to their primary indication. Group A: neuromuscular disease($n=36$, 37.9%), Group B: congenital abnormality($n=30$, 31.6%), Group C: accidental injury($n=15$, 15.8%), Group D: tumor ($n=14$, 14.7%). **Results:** By the comparison between four groups, children in group A had higher incidence of Severe pneumonia(47.2%), higher usage of mechanical ventilation(97.2%), longer hospitalization days($\bar{X} =$

¹国家儿童医学中心 复旦大学附属儿科医院耳鼻咽喉头颈外科(上海,201102)

通信作者:许政敏,E-mail:13916320945@163.com

- [15] Colliard A, Ishii A, De Sandre C, et al. Decoding supraglottic stenosis[J]. Eur Arch Otorhinolaryngol, 2020,277(1):293-300.
- [16] Avillion MP, Neighbors CLP, Biello A, et al. Unilateral vs Bilateral Supraglottoplasty: A Meta-analysis of Rates of Return to Surgery and Supraglottic Stenosis[J]. Otolaryngol Head Neck Surg, 2019,161(5):742-753.
- [17] Eustaquio M, Lee EN, Digoy GP. Feeding outcomes in infants after supraglottoplasty[J]. Otolaryngol Head Neck Surg, 2011,145(5):818-822.
- [18] Schroeder JW, Thakkar KH, Poznanovic SA, et al. Aspiration following CO(2) laser-assisted supraglottoplasty[J]. Int J Pediatr Otorhinolaryngol, 2008, 72(7):985-990.
- [19] Chun RH, Wittkopf M, Sulman C, et al. Transient swallowing dysfunction in typically developing children following supraglottoplasty for laryngomalacia[J]. Int J Pediatr Otorhinolaryngol, 2014, 78(11):1883-1885.
- [20] Richter GT, Wootten CT, Rutter MJ, et al. Impact of supraglottoplasty on aspiration in severe laryngomalacia[J]. Ann Otol Rhinol Laryngol, 2009,118(4):259-266.
- [21] Rastatter JC, Schroeder JW, Hoff SR, et al. Aspiration before and after Supraglottoplasty regardless of Technique[J]. Int J Otolaryngol, 2010,2010:912814.
- [22] Hoff SR, Schroeder JW, Rastatter JC, et al. Supraglottoplasty outcomes in relation to age and comorbid conditions[J]. Int J Pediatr Otorhinolaryngol, 2010,74(3):245-249.
- [23] Nagy P, Dudley S, Sheyn A. Supraglottoplasty in Neonates under One Month of Age[J]. Ann Otol Rhinol Laryngol, 2020,129(5):494-497.
- [24] Day KE, Discolo CM, Meier JD, et al. Risk factors for supraglottoplasty failure[J]. Otolaryngol Head Neck Surg, 2012,146(2):298-301.

(收稿日期:2021-12-27)

84.9 days) and higher rate of Ventilator dependence(66.7%); children in group B had higher rate of emergency surgery(4.2%), lower age(median age 2 months) and lower usage of mechanical ventilation(30.0%); Mortality of the children in group D was the highest(42.9%). In the recent five years, we saw a increasing tendency in the proportion of group A (28.6%, 35.0%, 38.5%, 44.4%, 43.5%), and a decreasing tendency of group B (57.1%, 30.0%, 38.5%, 33.3%, 21.7%). On discharge, 50.5% of children(48 of 95)spontaneously breathe with the tracheostomy in situ, 29.5% of children(28 of 95)had ventilator-dependence, tracheostomy decannulation was successful in 6.3% of children (6 of 95) and all-cause mortality was 13.7% (13 of 95). **Conclusion:** Most paediatric tracheotomies were performed due to chronic underlying diseases. Pediatric tracheostomy should be considered as a long-term intervention in many children. Earlier tracheotomy can shorten the duration of post-tracheotomy mechanical ventilation in several conditions.

Key words child; tracheotomy; indication; surgical opportunity

小儿气管切开术历经 200 多年的发展,如今已成为儿童耳鼻咽喉头颈外科的常规手术之一,随着社会和医学的进步,小儿气管切开术的适应证也在不断变化。最初,该手术作为一种急救手段,主要用来解除继发于各类上呼吸道感染的急性气道阻塞。而在疫苗接种普及后,这类感染性疾病的发生率明显降低,为此而施行的紧急气管切开术也显著减少^[1]。过去的几十年中,随着新生儿及重症医学的发展,越来越多患有复杂慢性疾病的儿童接受了气管切开术,呼吸机的配合以及气道分泌物的有效管理,延长生存时间,也为原发病的治疗争取了宝贵的时间^[2]。本文回顾分析了我院近 5 年来气管切开患儿的住院资料,探讨儿童气管切开适应证及策略的变化。

1 资料与方法

1.1 临床资料

回顾性分析 2016 年 1 月—2020 年 12 月于我院接受气管切开术的 95 例患儿的住院资料。患儿主要来自于耳鼻咽喉头颈外科病房、儿科重症监护病房及新生儿重症监护病房。95 例患儿中,男 58 例,女 37 例;年龄 1 d~14 岁,中位年龄 36 个月。将患儿根据原发疾病分为 4 组:A 组 36 例(神经肌肉相关疾病),其中重症神经系统感染 13 例、原发性神经肌肉病 10 例、神经系统发育障碍 5 例、遗传代谢病 3 例、特发性疾病 3 例及自身免疫性疾病 2 例;B 组 30 例(先天畸形),其中喉部及气管畸形 27 例、颅面部畸形 2 例及胸廓畸形 1 例;C 组 15 例(意外伤害),其中脑外伤 7 例、窒息 6 例及化学伤 2 例;D 组 14 例(肿瘤疾病),其中中枢系统肿瘤 8 例、鼻咽部肿瘤 3 例及喉部肿瘤 3 例。按患儿年龄段分为 4 期:婴儿期(0~1 岁)30 例(31.6%),幼儿期(>1~3 岁)17 例(17.9%),学龄前期(>3~6 岁)18 例(18.9%),学龄期(>6~14 岁)30 例(31.6%)。

1.2 手术方法

95 例气管切开患儿中,4 例于床旁局部麻醉下行紧急手术,其余 91 例于手术室内全身麻醉下行计划性手术。患儿取仰卧位,于颈部舌骨、甲状软

骨上切迹、环状软骨、胸骨上凹分别用记号笔标记解剖位置(图 1a~1c),常规消毒铺巾后,于颈部前正中环状软骨与胸骨上凹中上部作 1.5 cm 横切口,切开皮肤,切除皮下脂肪(图 1a~1c),沿切口范围切开浅筋膜钝性分离颈前带状肌直至气管前筋膜,暴露 2~4 气管软骨环(图 1a~1d),在 2、3 气管环左右两侧放置牵引线(图 1a~1e),沿着气管前壁正中线纵行切开第 2、3 气管软骨环,牵引线向两侧牵拉充分暴露气管造口,清理分泌物(图 1a~1f)。在气管切开口两侧上、下各缝 1 针至皮肤形成造口(图 1g)。退出气管插管,置入合适内径的气管切开套管。连接至呼吸机,确认通气顺利。牵引线用标签分别固定于患儿同侧胸口,标明左右(图 1h)。

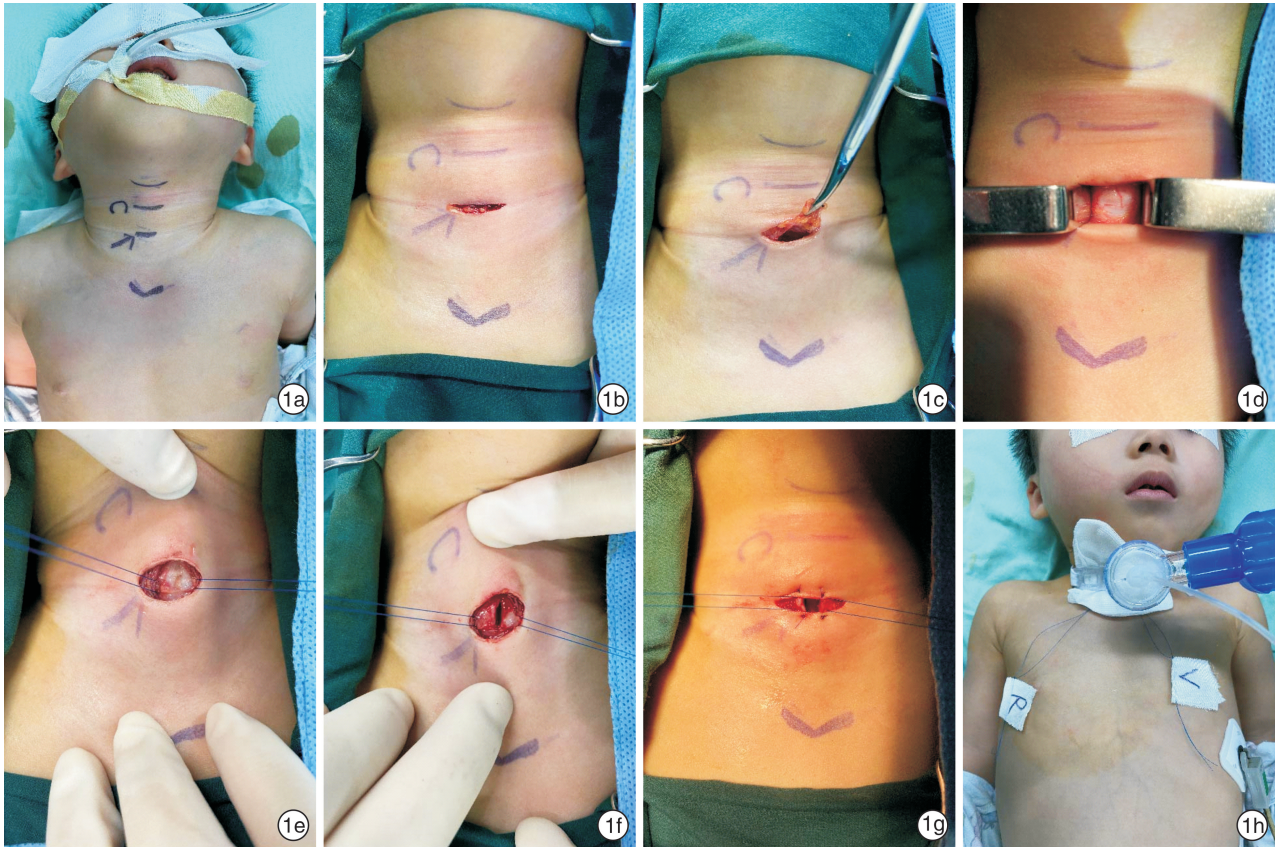
1.3 统计学方法

采用 Prism 软件进行统计学分析。符合正态分布的计量资料以 $\bar{X} \pm S$ 表示,非正态分布的计量资料以 $M(P_{25}, P_{75})$ 表示。多个独立非正态分布的样本采用秩和检验,两独立样本资料采用 t 检验,多组间比较采用单因素方差分析,各组间率的比较采用卡方检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

对 A、B、C、D 组患儿的年龄、性别、住院天数、原发疾病及共病、手术时机与方法、术前术后辅助通气情况及出院情况等方面进行分析比较。见表 1。

不同年龄段的患儿气管切开术的适应证特点也不同,婴儿期以先天性畸形疾病(B 组)为主;幼儿期先天性畸形疾病占比下降,神经肌肉疾病(A 组)占比升高;学龄前期与学龄期神经肌肉疾病(A 组)占比最高。A 组合并肺部感染的比例最高,重症肺炎比例最高,呼吸机使用比例最高,平均住院天数最长,出院时呼吸机依赖比例最高;B 组紧急气管切开比例最高,接受气管切开中位年龄最低(2 个月),呼吸机使用率最低,完成拔管后出院比例最高;D 组死亡率最高,死亡与原发疾病直接相关。4 组的术前气管插管通气、术前呼吸机使用、平均住院天数、合并肺部感染、肺部感染(重症)比较,差异均有统计学意义($P < 0.05$ 或 $P < 0.01$)。



1a~1c: 患儿取仰卧位,于颈部舌骨、甲状软骨上切迹、环状软骨、胸骨上凹分别用记号笔标记解剖位置,于颈部前正中环状软骨与胸骨上凹中上部做 1.5 cm 横切口,切开皮肤,切除皮下脂肪;1d: 切开浅筋膜钝性分离颈前带状肌直至气管前筋膜,暴露 2~4 气管软骨环;1e: 在 2,3 气管环左右两侧放置牵引线;1f: 沿着气管前壁正中线纵行切开第 2,3 气管软骨环,牵引线向两侧牵拉充分暴露气管造口,清理分泌物;1g: 在气管切开口两侧上、下各缝 1 针至皮肤形成造口;1h: 退出气管插管,置入合适内径的气管切开套管,连接至呼吸机,确认通气顺利。牵引线用标签分别固定于患儿同侧胸口,标明左右。

图 1 气管切开术操作

表 1 4 组患儿基本信息及住院资料分析

| 基本信息 | A 组 | B 组 | C 组 | D 组 | 合计 | (χ^2)F 值 | P 值 |
|---|---------------------|-------------------|---------------------|----------------------|--------------------|-----------------|-------|
| 例数 (%) | 36(37.9) | 30(31.6) | 15(15.8) | 14(14.7) | 95(100.0) | | |
| 性别/例 (%) | | | | | | 2.285 | 0.514 |
| 男 | 20(55.6) | 17(56.7) | 11(73.3) | 10(71.4) | 58(61.1) | | |
| 女 | 16(44.4) | 13(43.3) | 4(26.7) | 4(28.6) | 37(38.9) | | |
| 年龄/月[M(P ₂₅ , P ₇₅)] | 54.0 (24.0,84.0) | 2.0 (1.5,18.0) | 48.0 (24.0,96.0) | 36.0 (16.5,144.0) | 36.0 (8.0,84.0) | 31.10 | <0.01 |
| 年龄段 | | | | | | | |
| 婴儿期/例 (%) | 4(13.3) | 23(76.7) | 1(3.3) | 2(6.7) | 30(31.6) | | |
| 幼儿期/例 (%) | 5(29.4) | 5(29.4) | 3(17.6) | 4(23.5) | 17(17.9) | | |
| 学龄前期/例 (%) | (55.6) | 1(5.6) | 5(27.8) | 2(11.1) | 18(18.9) | | |
| 学龄期/例 (%) | (56.7) | 1(3.3) | 6(20.0) | 6(20.0) | 30(31.6) | | |
| 紧急气管切开/例 | 0 | 4 | 0 | 0 | 4 | | |
| 术前气管插管通气/例 (%) | 36(100.0) | 11(36.7) | 12(80.0) | 12(85.7) | 70(73.7) | 36.31 | <0.01 |
| 术前呼吸机使用/例 (%) | 35(97.2) | 9(30.0) | 12(80.0) | 10(71.4) | 66(69.5) | 35.90 | <0.01 |
| 平均住院天数/d | 84.9±46.5 | 31.2±23.4 | 39.7±29.3 | 50.4±46.0 | 55.7±44.3 | 7.76 | <0.01 |
| 合并肺部感染/例 (%) | 36(100) | 19(63.3) | 9(60.0) | 9(64.3) | 73(76.8) | 18.24 | <0.01 |
| 肺部感染(重症)/例 (%) | 17(47.2) | 5(16.7) | 2(13.3) | 3(21.4) | 27(28.4) | 10.31 | <0.05 |
| 出院情况 | | | | | | 56.60 | <0.01 |
| 拔管/例 (%) | 0(0) | 5(16.7) | 0(0) | 1(7.1) | 6(6.3) | | |
| 带管自主呼吸/例 (%) | 10(27.8) | 21(70) | 12(80.0) | 5(35.7) | 48(50.5) | | |
| 带管呼吸机维持/例 (%) | 24(66.7) | 0(0) | 2(13.3) | 2(14.3) | 28(29.5) | | |
| 死亡或放弃治疗/例 (%) | 2(5.6) | 4(13.3) | 1(6.7) | 6(42.9) | 13(13.7) | | |

对2016—2020年气管切开术患儿的适应证比例进行逐年比较,A组占比大致呈逐渐上升趋势(28.6%、35.0%、38.5%、44.4%、43.5%),B组占比逐年下降(57.1%、30.0%、38.5%、33.3%、21.7%),B组中先天性喉部发育异常(喉部及气管畸形)27例患儿占比逐年下降(42.9%、30.0%、23.1%、22.2%、17.4%)。

本研究中,70例术前接受气管内插管的患儿,带管呼吸时间为5~167 d,平均34.9 d;66例于术前使用呼吸机治疗,时间为2~138 d,平均31.5 d。术前插管时间>2周的患儿56例,平均住院天数为82.9 d,中位住院天数69 d;术前插管时间<2周的患儿13例,平均住院天数为37.1 d,中位住院天数为34 d。至患儿出院时,住院期间拔管6例,带管出院自主呼吸48例,出院后呼吸机维持28例,死亡或放弃治疗13例(13.7%)。肺炎是最常见的共病,共有76.8%的气管切开患儿在原发疾病的基础上合并不同程度的肺部感染,共有28.4%的患儿合并重症肺炎。

3 讨论

随着耳鼻咽喉头颈外科学、新生儿学及儿科重症医学的发展,儿童气管切开术的适应证和特点均发生了显著变化。最初,气管切开术作为一种急救手段,主要用于救治各种急性感染性疾病(如白喉)导致的上呼吸道梗阻。随着预防医学和传染病学的发展,此类患者数量明显减少。各类先天性畸形患儿很长一段时间内成为接受气管切开术的主要人群,气管切开术也常作为头颈部手术的前置手术^[1-2]。而近期研究发现,上呼吸道梗阻性疾病不再是儿童气管切开术的最主要适应证,需要紧急手术的情况也逐渐减少;更多的情况下,气管切开术成为儿童慢性复杂性疾病(如各类慢性神经肌肉疾病等)综合治疗的一部分,帮助管理气道分泌物,配合机械通气的使用,预防或者治疗肺部感染,纠正呼吸衰竭^[3-7]。对患儿适应证逐年占比进行比较,B组患儿占比逐年下降,A组占比逐年升高,这与近年来儿科重症医学的发展及喉成形术技术的成熟与开展有关。适应证的变化导致接受气管切开术的患儿群体发生了变化,这个群体往往存在较为严重的原发疾病,可能存在多种共病,危重病例增多,总体死亡率增高。本研究中13.7%的患儿死亡或放弃治疗,死亡原因均与原发疾病相关,仅有6.3%的患儿在术后1周内完成拔管,80%的患儿带管出院。

比较不同年龄段的患儿,婴儿期患儿占较大比例(31.6%),这与其他研究结果相似^[1-3],这部分患儿大多存在不同程度的发育异常或先天性疾病,其

中最为常见的是喉部及气管发育异常导致的上呼吸道梗阻,如先天性声门下狭窄、先天性喉软骨发育不良、喉裂、喉蹼及小颌畸形等。上述疾病发病早,患儿常在出生后即刻或短时间内出现不同程度的呼吸困难。解剖结构的异常可导致插管困难,故此类疾病患儿接受紧急气管切开术的可能性相对较高。各种先天性畸形是婴儿期患儿气管切开的主要原因,而学龄前期和学龄期患儿中神经肌肉相关疾病占较大比例。幼儿期患儿接受气管切开的病因仍以先天性疾病为主,最常见的是原发性神经肌肉疾病,如脊髓性肌萎缩症。而学龄前及学龄期患儿感染性疾病及意外伤害情况增多,这与该年龄段患儿逐渐增多的社会性活动有关。

本研究中,肺部感染是最常见的共病。76.8%的患儿在原发疾病的基础上合并有不同程度的肺部感染,前期报道中可见相似结果^[8]。A组患儿原发疾病多与神经系统及运动系统相关,常伴有意识障碍、吞咽功能障碍、咳嗽反射减弱、长期气管内插管、长期卧床等情况,导致患儿气道保护能力降低,分泌物管理困难,增加了误吸及肺部感染的风险,肺炎发生率和重症率均明显高于其他组;B组中存在上呼吸道结构异常的患儿同样面临分泌物误吸困扰,肺部感染会进一步加重患儿呼吸困难与呼吸衰竭,增加呼吸机使用机会。

患儿气管切开术前接受气管内插管以及呼吸机治疗的情况十分常见,69.5%的患儿术前接受过呼吸机治疗,52%的患儿术前出现呼吸机依赖;气管切开术后,经过对原发疾病和肺部感染的治疗,部分患儿最终脱离呼吸机,但仍有29.5%的患儿出院后需要家用呼吸机长期维持。正如诸多学者认为,是否存在呼吸机依赖已经成为儿童气管切开术前评估的重要指标^[2,9-10]。70%的患儿在气管切开术前接受过气管内插管,平均带管时间34.9 d。众所周知,儿童相较于成人,能耐受更长时间的气管内插管,但是长期气管插管可能导致反复肺部感染,延长呼吸机使用时间。经鼻插管还可导致鼻中隔畸形、鼻出血,对患儿言语发育、吞咽功能均有影响。故对于反复拔管失败而面临长期气管内插管的患儿,应考虑在合适的时机进行气管切开造口。在成人患者中,有共识认为气管切开造口必须在气管插管带管1周或2周内进行。而对于儿童气管造口的时机目前尚无明确标准,往往需要对患儿进行单独评估^[1,11-12]。近年来,有研究指出,气管切开术或能减少呼吸道阻力,降低呼吸功能,有助于患儿恢复自主呼吸^[1-2,13-14]。此外,气管切开后,配合家用呼吸机的使用,可以缩短慢性呼吸功能不全患儿的住院时间。对于慢性呼吸功能

障碍的患儿,在插管早期(2周内)行气管切开术,并不会增加死亡率,并且有机会缩短呼吸机使用时间和住院时间。因此,越来越多的学者提出,当患儿气管内插管带管时间超过2周且拔管困难,应考虑行气管切开术^[1]。

因儿童本身的解剖结构、发育不完全等特点,气管切开术的风险相对较高,术后的并发症也较多,一般情况应尽量避免行气管切开;但对于存在严重的基础疾病且其他手段短时间内无法帮助实现自主呼吸的患儿,气管切开术仍是有效的治疗方法。

气管切开的主要目的已从单纯解除上呼吸道梗阻逐渐转变为综合治疗慢性疾病导致的呼吸功能不全,目前儿童气管切开术适应证的变化导致气管切开患儿总体住院天数、带管时间、呼吸机使用率及死亡率均有上升。因气管切开术直接导致患儿死亡率低,患儿预后主要受原发疾病影响。对需要长期气管内插管或存在呼吸机依赖的患儿,早期行气管切开术能帮助患儿减少插管相关并发症,缩短呼吸机使用时间,缩短住院时间。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

- [1] Watters KF. Tracheostomy in Infants and Children [J]. *Respir Care*, 2017, 62(6):799-825.
- [2] Roberts J, Powell J, Begbie J, et al. Pediatric tracheostomy: A large single-center experience [J]. *Laryngoscope*, 2020, 130(5):E375-E380.
- [3] Mizuno K, Takeuchi M, Kishimoto Y, et al. Indications and outcomes of paediatric tracheotomy: a descriptive study using a Japanese claims database [J]. *BMJ Open*, 2019, 9(12):e031816.
- [4] Resen MS, Grønhoj C, Højuler T. National changes in pediatric tracheotomy epidemiology during 36 years [J]. *Eur Arch Otorhinolaryngol*, 2018, 275(3):803-808.
- [5] Lin CY, Ting TT, Hsiao TY, et al. Pediatric tracheotomy: A comparison of outcomes and lengths of hospitalization between different indications [J]. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*, 2017, 101:75-80.
- [6] Lele SJ, Stephen S, Raman EV. Changing Indications for Pediatric Tracheotomy: An Urban Indian Study [J]. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg*, 2019, 71 (Suppl 1):501-505.
- [7] Wang GX, Zhang FZ, Wang H, et al. [Analysis of complications and outcomes of tracheotomy with different etiology in children] [J]. *Zhonghua Er Bi Yan Hou Tou Jing Wai Ke Za Zhi*, 2021, 56(4):356-362.
- [8] Topal S, Demir E, Atakul G, et al. The effect of tracheotomy on ventilator-associated pneumonia rate in children [J]. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*, 2020, 132:109898.
- [9] Volgger V, Mann S, Englhard A, et al. An Eleven-Year Review on Treatment Outcome after Endoscope-Based and Open Surgery for Subglottic Stenosis [J]. *Laryngol Rhinol Otol*, 2018, 97:S20.
- [10] Doherty C, Neal R, English C, et al. Multidisciplinary guidelines for the management of paediatric tracheostomy emergencies [J]. *Anaesthesia*, 2018, 73(11):1400-1417.
- [11] Bowen AJ, Nowacki AS, Benninger MS, et al. Is tracheotomy on the decline in otolaryngology? A single institutional analysis [J]. *Am J Otolaryngol*, 2018, 39(2):97-100.
- [12] Gumussoy M. Pediatric Tracheotomy: Comparison of surgical technique with early and late complications in 273 cases [J]. *Pak J Med Sci*, 2019, 35(1):247-251.
- [13] Kennedy A, Hart CK, de Alarcon A, et al. International Pediatric Otolaryngology Group (IPOG) management recommendations: Pediatric tracheostomy decannulation [J]. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*, 2021, 141:110565.
- [14] Yu H, Mamey MR, Russell CJ. Factors associated with 30-day all-cause hospital readmission after tracheotomy in pediatric patients [J]. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol*, 2017, 103:137-141.

(收稿日期:2021-12-27)