

· 论著 ·



全文二维码

## Ⅲ型先天性食管闭锁胸腔镜手术治疗后吻合口狭窄的影响因素分析

颜斌<sup>1</sup> 王哲<sup>1</sup> 张瑜亮<sup>2</sup> 关茜思<sup>1</sup> 余家康<sup>1</sup> 钟微<sup>1</sup> 何秋明<sup>1</sup><sup>1</sup> 广州市妇女儿童医疗中心新生儿外科, 广州 510000; <sup>2</sup> 广州医科大学附属第三医院妇产科, 广州 510623

通信作者: 何秋明, Email: qiuminghe@foxmail.com

**【摘要】 目的** 探讨Ⅲ型先天性食管闭锁 (congenital esophageal atresia, CEA) 患儿胸腔镜手术治疗后出现吻合口狭窄的影响因素。**方法** 回顾性分析 2017 年 1 月至 2021 年 1 月在广州市妇女儿童医疗中心接受胸腔镜手术治疗的Ⅲ型 CEA 患儿临床资料, 将随访过程中出现吞咽困难、需行球囊扩张治疗的吻合口狭窄患儿归入狭窄组, 无上述情况者归入非狭窄组, 收集两组患儿性别、体重、胎龄、食管盲端距离、术后胃食管反流以及吻合口漏等情况, 分析 CEA 手术后出现吻合口狭窄的相关因素。**结果** 本研究共纳入 33 例 CEA 胸腔镜手术患儿, 其中 7 例术后发生吻合口狭窄。单因素分析结果显示, 术后吻合口漏 ( $\chi^2 = 7.757, P = 0.005$ )、胃食管反流 ( $\chi^2 = 6.046, P = 0.014$ ) 与 CEA 患儿胸腔镜手术后吻合口狭窄的发生相关。多因素逐步 Logistic 回归分析显示, 吻合口漏 ( $OR = 19.167, 95\% CI: 2.868 \sim 189.764, P = 0.004$ ) 是 CEA 患儿胸腔镜手术后出现吻合口狭窄的独立危险因素。**结论** 吻合口漏是胸腔镜手术治疗Ⅲ型 CEA 患儿出现术后吻合口狭窄的独立危险因素, 建议针对吻合口漏优化手术操作和术后管理, 以提高患儿术后生活质量。

**【关键词】** 食管闭锁; 先天性; 胸腔镜检查; 手术后并发症; 外科吻合口; 缩窄, 病理性; 吻合口漏; 影响因素分析; 儿童

**基金项目:** 广州市科技项目 (202201020614)

DOI: 10.3760/cma.j.cn101785-202410044-007

### Analysis of influencing factors for anastomotic stricture after thoracoscopic repair of type III congenital esophageal atresia

Yan Bin<sup>1</sup>, Wang Zhe<sup>1</sup>, Zhang Yuliang<sup>2</sup>, Guan Xisi<sup>1</sup>, Yu Jiakang<sup>1</sup>, Zhong Wei<sup>1</sup>, He Qiuming<sup>1</sup><sup>1</sup> Department of Neonatal Surgery, Municipal Women & Children's Medical Center, Guangzhou 510000, China;<sup>2</sup> Department of Obstetrics & Gynecology, Third Affiliated Hospital, Guangzhou Medical University, Guangzhou 510623, China

Corresponding author: He Qiuming, Email: qiuminghe@foxmail.com

**【Abstract】 Objective** To explore the influencing factors of anastomotic stricture after thoracoscopy in children with type III congenital esophageal atresia (CEA). **Methods** A retrospective analysis was conducted for clinical data of 33 children with type III CEA undergoing thoracoscopy at Guangzhou Women & Children's Medical Center from January 2017 to January 2021. Patients with dysphagia requiring balloon dilatation during follow-ups were categorized into stricture group while those without these complications were assigned into non-stricture group. Potential influencing factors such as gender, weight, gestational age, gap length and anastomotic leakage were examined for determining their association with postoperative anastomotic stricture. **Results** Among them, 7 cases developed anastomotic stricture. Univariate analysis indicated that postoperative gastroesophageal reflux ( $\chi^2 = 6.046, P = 0.014$ ) and anastomotic leakage ( $\chi^2 = 7.757, P = 0.005$ ) were significantly associated with anastomotic stricture after thoracoscopy ( $P < 0.05$ ). Multivariate stepwise Logistic regression analysis identified anastomotic leakage ( $OR = 19.167, 95\% CI: 2.868 \sim 189.764, P = 0.004$ ) as an independent risk factor for postoperative anastomotic stricture in CEA children ( $P < 0.05$ ). **Conclusions** Anastomotic leakage is an independent risk factor for anastomotic stricture after thoracoscopic repair of type III CEA. Optimi-

zing surgical techniques and postoperative managements for preventing anastomotic leakage is crucial for enhancing postoperative quality-of-life in type III CEA children.

**【Key words】** Esophageal Atresia, Congenital; Thoracoscopy; Postoperative Complications; Surgical Stomas; Constriction, Pathologic; Anastomotic Leak; Root Cause Analysis; Child

**Fund program:** Science & Technology Project of Guangzhou Municipality (202201020614)

DOI:10.3760/cma.j.cn101785-202410044-007

先天性食管闭锁 (congenital esophageal atresia, CEA) 是一种严重的发育畸形, 发病率在所有消化道发育畸形中位列第三, III 型 CEA 约占 CEA 的 85%<sup>[1]</sup>。随着腔镜技术及手术器械的不断进步, 在国内外各大儿童医疗中心, 胸腔镜手术已经成为 III 型 CEA 的首选治疗方法<sup>[2-5]</sup>。然而, 术后吻合口狭窄 (anastomotic stenosis, AS) 仍然是临床上较为常见的并发症, 患儿大多出现吞咽困难、呛咳、反复呼吸道感染, 严重影响患儿长期生活质量。尽管临床上针对 CEA 术后吻合口狭窄的处理方法较多, 但目前对于吻合口狭窄的发生机制以及最佳治疗策略尚未达成一致。本研究旨在分析 III 型 CEA 患儿胸腔镜手术后发生吻合口狭窄的相关因素, 探讨有效的预防策略, 为临床医师提供循证指导。

## 资料与方法

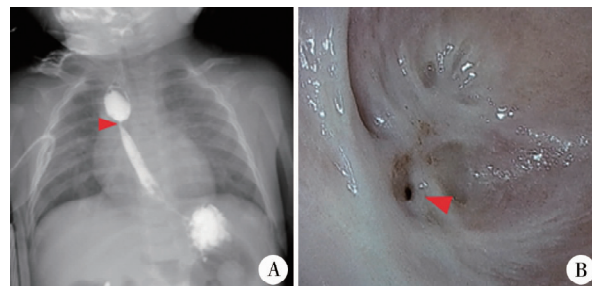
### 一、一般资料

回顾性分析广州市妇女儿童医疗中心自 2017 年 1 月至 2021 年 1 月期间收治的接受一期胸腔镜手术治疗的 III 型 CEA 患儿临床资料。病例纳入标准: ①确诊为 III 型 CEA, 且于本院接受一期胸腔镜手术; ②临床资料及随访资料完整。排除标准: ①同期接受其他手术治疗; ②采取分期手术; ③胸腔镜手术中转开胸手术; ④术后死亡。本研究最终纳入 33 例接受一期胸腔镜手术治疗的 III 型 CEA 患儿, 男 21 例、女 12 例; IIIa 型 13 例、IIIb 20 例; 手术时年龄 ( $4.8 \pm 0.6$ ) d; 胎龄 ( $39.5 \pm 1.48$ ) 周; 体重 ( $2.82 \pm 0.39$ ) kg; 术中发现食管盲端至食管气管瘘的距离 (简称盲端距离) 为 ( $2.10 \pm 0.89$ ) cm。根据术后是否出现吻合口狭窄, 将患儿分为狭窄组 (7 例) 和非狭窄组 (26 例)。本研究已通过广州市妇女儿童医疗中心伦理审查 (穗妇儿科伦批字 [2019] 第 38401 号), 患儿家属均知情并签署知情同意书。

### 二、CEA 手术后吻合口狭窄的诊断标准

患儿治愈出院后 1~6 个月出现呛咳、吞咽困难或频繁肺炎发作等, 反复发生呼吸道感染, 伴生长发育落后。食管造影检查提示食管直径  $<0.5$  cm, 必要

时测量食管狭窄指数 (stenosis index, SI), 计算公式为:  $SI = 1 - \text{食管狭窄段直径} / \text{远端食管直径}$ <sup>[6-8]</sup>。对于有明显临床表现且  $SI > 50\%$  的患儿, 则在胃镜直视下确诊。图 1 为 1 例食管闭锁胸腔镜手术后吻合口狭窄患儿辅助检查所见。



注 A: 红色箭头为食管造影见食管中上段狭窄; B: 红色箭头为胃镜检查见食管呈针尖样狭窄

图 1 1 例食管闭锁胸腔镜手术后吻合口狭窄患儿辅助检查所见

Fig. 1 Illustrative diagram of anastomotic stricture diagnosed after esophageal atresia surgery

### 三、统计学处理

采用 R 4.1.1 进行统计分析。服从正态分布的计量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示, 组间比较采用两独立样本  $t$  检验; 不服从正态分布的连续型变量采用  $M(Q_1, Q_3)$  描述, 组间比较采用独立样本秩和检验; 分类变量采用频数、构成比表示, 组间比较采用卡方检验。采用非条件逐步 Logistic 回归对可能导致术后吻合口狭窄的危险因素进行多因素分析。  $P < 0.05$  为差异具有统计学意义。

## 结 果

33 例患儿均治愈出院。狭窄组与非狭窄组性别、出生体质量、胎龄、合并畸形、术后进食时间、术后呼吸机使用时间、食管盲端距离比较, 差异均无统计学意义 ( $P > 0.05$ ), 术后吻合口漏、术后胃食管反流 (gastroesophageal reflux, GER) 的发生率差异具有统计学意义 ( $P < 0.05$ ), 见表 1。进一步分析两组中发生吻合口漏与无吻合口漏患儿的食管盲端距离发现, 发生吻合口漏的患儿食管盲端距离为 ( $2.11 \pm 0.81$ ) cm, 无吻合口漏患儿食管盲端距离为 ( $2.10 \pm 0.95$ ) cm, 差异无统计学意义 ( $t = -0.034$ ,

$P=0.973$ )。比较发生 GER 与未发生 GER 患儿的食管盲端距离,发生 GER 者食管盲端距离为  $2.55(2.50,2.90)$  cm,未发生 GER 者食管盲端距离为  $2.00(1.50,2.75)$  cm,差异亦无统计学意义( $U=56.000, P=0.248$ )。

以吻合口漏、术后 GER 为自变量,以吻合口狭窄为因变量,建立多因素 Logistic 回归模型,用逐步回归方法进行变量选择,结果提示吻合口漏( $OR=19.167, 95\% CI:2.868 \sim 189.764$ )是 CEA 患儿胸腔镜手术后出现吻合口狭窄的独立危险因素( $P<0.05$ );见表 2。

## 讨 论

文献报道 CEA 术后吻合口狭窄的发生率为  $30\% \sim 49\%$ <sup>[9-11]</sup>。本研究中 CEA 术后吻合口狭窄的发生率为  $21.2\%$ ,略低于文献报道结果,其差异可能源于近年来手术技术的不断进步以及术后管理方案的优化。胸腔镜下 CEA 手术难度大,学习曲线长<sup>[12]</sup>。本研究选取 2017 年以后收治的病例,此时手术团队已具备丰富的手术经验,降低了技术不熟练带来的吻合口漏发生风险。此外,术后采取早期干预,改进护理措施,如患儿手术后入住新生儿外科重症监护室已被证实在多种外科疾病的手术后康复中有益于改善预后<sup>[13]</sup>。

吻合口漏是 CEA 手术后吻合口狭窄的独立危险因素之一。吻合口漏不仅可导致局部炎症反应,

还可能引起周围纤维组织增生,最终形成瘢痕性狭窄。本研究中,狭窄组有 5 例存在吻合口漏,非狭窄组中仅 3 例出现吻合口漏,进一步验证了吻合口漏与吻合口狭窄的相关性。为减少吻合口漏的发生,本中心在手术中采取了减轻吻合张力、选择适当缝合方式等改进措施;此外术后对吻合口的监测和及时处理也至关重要。

GER 在食管闭锁手术后较常见,主要表现为酸性物质反流入食管,破坏食管黏膜,引发局部炎症反应,进一步促进瘢痕组织增生。反复发作的 GER 还可能导致吸入性肺炎,甚至诱发气管软化,显著加重患儿病情<sup>[14]</sup>。尽管 GER 在吻合口狭窄患儿中发生率较高,但多因素分析结果并未显示其为独立高危因素。这可能与本中心在术后积极控制 GER、加强抗反流治疗有关。例如,对于出现 GER 的患儿,我们在术后采取了延长禁食时间、加强肠内营养支持以及合理使用抗反流药物等措施,有效减少了 GER 对食管吻合口的损伤,从而降低了食管狭窄的发生率。此外,本研究中有 8 例出现吻合口漏,其中 3 例未发展成为吻合口狭窄,这可能得益于及时的感染控制和有效的吻合口管理策略。

本中心在术后管理中实行严格的监测程序,对行一期吻合术的食管闭锁患儿,术中均于吻合口附近留置胸腔引流管,术后第 7 天左右进行常规食管造影检查,以评估吻合口愈合情况。对于术中发现食管盲端距离较远、松解后张力过大的患儿,采取单纯食管气管漏结扎术,二期再行吻合手术。对于

表 1 两组Ⅲ型 CEA 患儿基线资料比较

Table 1 Comparison of general profiles in type Ⅲ CEA children

分组	性别(例)		胎龄 ( $\bar{x} \pm s$ , 周)	出生体重 ( $\bar{x} \pm s$ , kg)	术后吻合口漏(例)		术后 GER (例)		合并畸形 (例)		术后呼吸机 辅助通气时间 [ $M(Q_1, Q_3)$ , d]	术后禁食时间 [ $M(Q_1, Q_3)$ , d]	食管 盲端距离 ( $\bar{x} \pm s$ , cm)
	男	女			是	否	是	否	是	否			
狭窄组( $n=7$ )	6	1	$39.76 \pm 0.92$	$2.97 \pm 0.30$	5	2	4	3	2	5	4.25 (1.95, 5.10)	7.00 (7.00, 21.00)	$2.13 \pm 0.96$
非狭窄组( $n=26$ )	15	11	$38.86 \pm 1.59$	$2.78 \pm 0.42$	3	23	2	24	5	21	3.23 (2.05, 6.33)	7.00 (7.00, 14.00)	$2.10 \pm 0.91$
$\chi^2/t/U$ 值	$\chi^2=0.856$		$t=-1.923$	$t=1.358$	$\chi^2=7.757$		$\chi^2=6.046$		$\chi^2=0.000$		$U=96.000$	$U=75.000$	$t=-0.080$
$P$ 值	0.355		0.072	0.197	0.005		0.014		0.987		0.863	0.434	0.938

注 CEA:先天性食管闭锁; GER:胃食管反流

表 2 Ⅲ型 CEA 患儿一期胸腔镜手术后吻合口狭窄的多因素逐步 Logistic 回归分析结果

Table 2 Stepwise Logistic regression analysis of esophageal stricture after primary thoracoscopy in children with type Ⅲ CEA

变量	$\beta$ 值	标准误	Wald $\chi^2$ 值	$P$ 值	OR 值	OR 值 95% CI
截距值	-2.442	0.737	-3.313	0.001	0.087	0.014 ~ 0.294
吻合口漏	2.953	1.038	2.846	0.004	19.167	2.868 ~ 189.764

注 CEA:先天性食管闭锁

术后出现吻合口漏的患儿,均不拔除胸腔引流管及食管支架管。若为单纯食管胸膜漏,经充分引流后可自愈;若为食管气管漏复发,通常需要再次手术治疗。对于单纯胸膜漏患儿,可通过食管支架管实现早期肠内喂养;对于食管气管漏复发患儿,在影像学引导下调整空肠营养管位置,尽量通过幽门实现早期微量肠内喂养,并根据胸腔引流情况适时调整喂养量。术后第 7 天,若食管造影证实无吻合口漏,可恢复经口肠内喂养,推荐母乳或配方奶喂养。患儿出院后需在术后 2 周、1 个月、2 个月和 3 个月门诊随访。随访过程中,若发现患儿出现吞咽困难或反复肺炎等情况,应进一步完善食管造影检查。

综上所述,吻合口漏是影响 CEA 胸腔镜手术后发生吻合口狭窄的独立危险因素。通过优化手术技术、加强术后管理和积极控制 GER,可以有效预防吻合口狭窄的发生。但本研究尚有一定的局限性,如样本量较小且为单中心研究,后续将进一步扩大规模开展多中心临床研究,以提供更可靠的循证医学证据。

**利益冲突** 所有作者声明不存在利益冲突

**作者贡献声明** 颜斌、何秋明、钟微负责文献检索及论文调查设计;张瑜亮、王哲、关茜思、余家康负责数据收集与分析及负责论文结果撰写;余家康负责论文讨论分析及对文章知识性内容进行审阅

## 参 考 文 献

- [1] 蔡威,孙宁,魏光辉. 小儿外科学[M]. 第 5 版. 北京:人民卫生出版社,2014.  
Cai W, Sun N, Wei GH. Pediatric surgery[M]. Edition V, Beijing: People's Medical Publishing House, 2014.
- [2] Rothenberg S. Thoracoscopic repair of esophageal atresia and tracheo-esophageal fistula in neonates: the current state of the art[J]. *Pediatr Surg Int*, 2014, 30(10): 979-985. DOI: 10. 1007/s00383-014-3586-7.
- [3] Yamoto M, Urushihara N, Fukumoto K, et al. Thoracoscopic versus open repair of esophageal atresia with tracheoesophageal fistula at a single institution[J]. *Pediatr Surg Int*, 2014, 30(9): 883-887. DOI: 10. 1007/s00383-014-3554-2.
- [4] 郑珊. 先天性食管闭锁治疗的发展、现状与展望[J]. *中华小儿外科杂志*, 2014, 35(8): 561-563. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 0253-3006. 2014. 08. 001.  
Zheng S. Developments, current status and future prospects in the treatment of congenital esophageal atresia[J]. *Chin J Pediatr Surg*, 2014, 35(8): 561-563. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 0253-3006. 2014. 08. 001.
- [5] 黄金狮,陈快,陶俊峰,等. 胸腔镜手术治疗先天性食管闭锁并食管气管瘘 69 例报告[J]. *中华小儿外科杂志*, 2014, 35(6): 414-418. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 0253-3006. 2014. 06. 004.  
Huang JS, Chen K, Tao JF, et al. Thoracoscopic repair of congenital esophageal atresia in neonates: a report of 69 cases[J]. *Chin J Pediatr Surg*, 2014, 35(6): 414-418. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 0253-3006. 2014. 06. 004.
- [6] 梁翠萍,耿岚岚,杨敏,等. 球囊扩张治疗先天性食管闭锁修复术后吻合口狭窄疗效分析[J]. *中华小儿外科杂志*, 2014, 35(8): 577-581. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 0253-3006. 2014. 08. 005.  
Liang CP, Geng LL, Yang M, et al. Efficacy of endoscopic balloon dilatation in treating anastomotic strictures after repairing congenital esophageal atresia[J]. *Chin J Pediatr Surg*, 2014, 35(8): 577-581. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 0253-3006. 2014. 08. 005.
- [7] Parolini F, Leva E, Morandi A, et al. Anastomotic strictures and endoscopic dilatations following esophageal atresia repair[J]. *Pediatr Surg Int*, 2013, 29(6): 601-605. DOI: 10. 1007/s00383-013-3298-4.
- [8] 赵亮,赵宝红,吴晓霞,等. 胃镜下球囊扩张治疗食管闭锁术后吻合口狭窄疗效的探讨[J]. *中华小儿外科杂志*, 2023, 44(9): 789-793. DOI: 10. 3760/cma. j. cn421158-20230430-00203.  
Zhao L, Zhao BH, Wu XX, et al. Efficacy of gastroscopy assisted balloon dilation for anastomotic stricture after esophageal atresia surgery[J]. *Chin J Pediatr Surg*, 2023, 44(9): 789-793. DOI: 10. 3760/cma. j. cn421158-20230430-00203.
- [9] 贾炜,钟微,张靖,等. 先天性食管闭锁术后食管狭窄的诊治[J]. *中华小儿外科杂志*, 2008, 29(12): 711-713. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 0253-3006. 2008. 12. 003.  
Jia W, Zhong W, Zhang J, et al. Evaluation of postoperative anastomotic strictures in infants with esophageal atresia[J]. *Chin J Pediatr Surg*, 2008, 29(12): 711-713. DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 0253-3006. 2008. 12. 003.
- [10] Pelizzo G, Destro F, Selvaggio GGO, et al. Esophageal atresia: nutritional status and energy metabolism to maximize growth outcome[J]. *Children (Basel)*, 2020, 7(11): 228. DOI: 10. 3390/children7110228.
- [11] Ten Kate CA, Teunissen NM, van Rosmalen J, et al. Development and validation of a condition-specific quality of life instrument for adults with esophageal atresia: the SQEA questionnaire[J]. *Dis Esophagus*, 2023, 36(6): doac088.
- [12] Okuyama H, Tazuke Y, Ueno T, et al. Learning curve for the thoracoscopic repair of esophageal atresia with tracheoesophageal fistula[J]. *Asian J Endosc Surg*, 2018, 11(1): 30-34. DOI: 10. 1111/ases. 12411.
- [13] Griffiths N, James-Nunez K, Spence K, et al. The evolution of an interdisciplinary developmental round in a surgical neonatal intensive care unit[J]. *Adv Neonatal Care*, 2021, 21(1): E2-E10. DOI: 10. 1097/ANC. 0000000000000741.
- [14] Wang B, Tashiro J, Allan BJ, et al. A nationwide analysis of clinical outcomes among newborns with esophageal atresia and tracheoesophageal fistulas in the United States[J]. *J Surg Res*, 2014, 190(2): 604-612. DOI: 10. 1016/j. jss. 2014. 04. 033.  
(收稿日期: 2024-10-18)

**本文引用格式:** 颜斌,王哲,张瑜亮,等. III型先天性食管闭锁胸腔镜手术治疗后吻合口狭窄的影响因素分析[J]. *临床小儿外科杂志*, 2025, 24(1): 35-38. DOI: 10. 3760/cma. j. cn101785-202410044-007.

**Citing this article as:** Yan B, Wang Z, Zhang YL, et al. Analysis of influencing factors for anastomotic stricture after thoracoscopic repair of type III congenital esophageal atresia[J]. *J Clin Ped Sur*, 2025, 24(1): 35-38. DOI: 10. 3760/cma. j. cn101785-202410044-007.