

## ·专题·先天性食管闭锁·

胸腔镜在Ⅲ型食管闭锁合并气管食管瘘  
修补术中的应用

张玉喜 莫绪明 孙 剑 彭 卫 戚继荣 武开宏 束亚琴

**【摘要】 目的** 探讨胸腔镜在Ⅲ型食管闭锁合并气管食管瘘修补术中的应用价值。**方法** 回顾性分析2015年6月至2018年1月采用胸腔镜手术治疗的22例Ⅲ型食管闭锁合并食管气管瘘患儿临床资料,其中男性12例,女性10例;手术年龄2~9 d,平均手术年龄 $(4.27 \pm 1.81)$  d,体质量 $1.5 \sim 4.05$  kg,平均体质量 $(2.44 \pm 0.68)$  kg。术前均经胸片和上消化道造影明确诊断,均在电视胸腔镜下行食管气管瘘修补及食管吻合术。**结果** 22例中,除1例中转开胸手术以外,其余病例均在胸腔镜下顺利完成手术;平均手术时间 $142.3(118 \sim 165)$  min,术后平均住院时间 $15.41(8 \sim 22)$  d,第一次经口喂养时间平均 $3.78(3 \sim 5)$  d,平均呼吸机通气时间 $26.54(9 \sim 52)$  h。术后有8例因吻合口狭窄行胃镜下食管球囊扩张术;2例出现吻合口瘘,1例予延长禁食时间,持续胃肠减压1周后好转,1例家属放弃治疗。除放弃治疗病例外,21例获随访1个月至2年,随访中1例术后1个月出现食管气管瘘经再次手术治愈;5例随访有吻合口狭窄,经1~4次球囊扩张后改善,现无明显吞咽困难;2例有胃食管反流,现保守治疗中;1例气管稍狭窄,现观察中;其余患儿生长发育良好。**结论** 随着新生儿麻醉及手术技术的不断提高,胸腔镜下手术成为Ⅲ型食管闭锁合并气管食管瘘患儿首选的手术方案。

**【关键词】** 食管闭锁;气管食管瘘;胸腔镜;婴儿,新生

**Application of thoracoscopy during thoracoscopic surgical repair of typeⅢ esophageal atresia with tracheoesophageal fistula.** Zhang Yuxi, Mo Xuming, Sun Jian, Pen Wei, Qi Jirong, Wu Kaihong, Shu Yaqing. Affiliated Children's Hospital, Nanjing Medical University, Nanjing 210008, China. Corresponding author: Mo Xuming. Email: mohsuming15@sina.com

**【Abstract】 Objective** To evaluate the value of thoracoscopic surgical repair of typeⅢ esophageal atresia with tracheoesophageal fistula. **Methods** The 3-trocar thoracoscopic procedures of esophageal anastomosis and fistula ligation were performed for 22 neonates from June 2015 to January 2018. There were 12 boys and 10 girls with a mean birth weight of  $2.44 \pm 0.68(1.5 \sim 4.05)$  kg and a mean age of  $4.27 \pm 1.81(2 \sim 9)$  days. All pre-operative diagnoses were made based on radiology and esophageal radiological contrast. **Results** Except for one case of conversion into open thoracotomy, the remainder underwent thoracoscopic surgical repair. The average operative duration was  $142.34(118 \sim 165)$  min; the average time of first oral feeding  $3.78(3 \sim 5)$  days; the average time of mechanical ventilation  $26.54(9 \sim 52)$  hours and average duration of hospitalization  $15.41(8 \sim 22)$  days. Eight cases developed anastomotic stricture requiring esophageal dilatation by gastroscopy. Recurrent fistula between esophagus and trachea developed in 2 cases and one patient was cured after 1 week of conservative treatment while another case gave up treatments. **Conclusion** Despite some existing limitations, thoracoscopic procedure is both safe and effective for typeⅢ esophageal atresia with tracheoesophageal fistula. Better outcomes may be achieved with technique refinements.

**【Key words】** Esophageal Atresia; Tracheoesophageal Fistula; Thoroscopes; Infant, Newborn

先天性食管闭锁(congenital esophageal atresia,

CEA)是新生儿期严重消化道畸形,约92%合并气管食管瘘(tracheoesophageal fistula, TEF),单纯食管闭锁仅占4%<sup>[1]</sup>。在新生儿中发病率约1/2 500~1/4 000,双胞胎中发病率约6%<sup>[1-3]</sup>。随着胸腔镜技术的不断发展,手术技术的日益成熟以及胃肠外营养的规范化应用,新生儿期胸腔镜手术逐渐成为

DOI:10.3969/j.issn.1671-6353.2018.03.003

基金项目:江苏省妇幼健康科研项目(F201611)

作者单位:南京医科大学附属儿童医院心胸外科(江苏省南京市,210008)

通讯作者:莫绪明,Email:mohsuming15@sina.com

常规手术,但由于新生儿期麻醉风险较高及胸腔镜手术的学习曲线较长,其广泛开展仍然存在一定的局限性。本研究回顾性分析本院2015年6月至2018年1月经胸腔镜手术治疗的22例Ⅲ型CEA合并TEF患儿的临床资料,旨在探讨胸腔镜手术在新生儿CEA合并TEF患儿中的应用价值。

## 材料与方法

### 一、临床资料

病例纳入及排除标准:①出生后出现口吐泡沫,胃管无法置入,经胸腹部X线片、上消化道造影检查提示Ⅲ型食管闭锁合并气管食管瘘的新生儿;②排除合并其他严重消化道畸形、严重复杂心脏畸形等不能耐受手术的患儿。

共有22例纳入研究,均实施胸腔镜下手术治疗。其中男性12例,女性10例;手术年龄2~9d,平均手术年龄( $4.27 \pm 1.81$ )d;手术体质量1.5~4.05 kg,平均体质量( $2.44 \pm 0.68$ )kg,平均孕周( $37.42 \pm 2.07$ )周。Waterston分型:A型14例,B型4例,C型4例。Spitz分型:ⅢA型10例,ⅢB型12例。12例(54.54%)存在合并症,其中先天性心脏病(CHD)6例(27.27%),包括VSD、ASD、PDA等;VACTERAL综合征4例(18.18%);Down综合征2例(9.09%)。

### 二、手术方法

所有患儿使用远红外床保暖进入手术室,患儿仰卧于带有暖毯的手术床上,麻醉诱导后保留自主呼吸,常规气管内插管,尽可能使其尖端开口位于气管食管瘘与气管隆突之间,听诊双肺呼吸音对称,胃部未闻及气过水声,采用静脉吸入复合麻醉,高频低流量通气管理策略。患儿均常规置入中心静脉导管、动脉置管、尿管。予持续监测有创动脉血压,常规监测血氧饱和度及无创脑氧饱和度。

均采用三孔法手术,取左侧前倾30°~45°俯卧位,右上臂向上外展固定,用柔软棉垫支撑左侧腋窝,自肩胛骨顶端右下缘置入5 mm Trocar进入右侧胸腔,导入二氧化碳(CO<sub>2</sub>)气体,压力维持在3~5 mmHg,置入30°内窥镜。取腋窝顶部及肩胛骨与后中线之间连线的中点做5 mm小切口,置入3 mm的Trocar,建立操作通道和辅助通道。暴露迷走神经及奇静脉,切开纵膈胸膜,充分游离奇静脉,根据手术视野的暴露程度选择是否结扎并切断奇静脉,向下切割游离纵膈胸膜,注意勿损伤迷走神经,通常

远端气管食管瘘位于迷走神经右侧,向上游离至气管瘘口起始部,靠近气管结扎瘘管后离断,并用可吸收线加固缝合。置入10号或者12号胃管至食管盲端处,推动胃管,可较易发现近端食管盲端顶部所在位置,钳夹最顶端并向上提起,患儿食管近端多与气管之间存在融合,于食管侧予电刀钝性或锐性游离。充分游离食管上下端,上端食管盲端去顶,部分患儿远端食管偏细,予纵形切开,于食管左右两侧各间断缝合1针打结固定,取5/0可吸收线2根10 cm,线尾打结,从食管底部两侧分别连续缝合,至前壁时食管远端置入鼻胃管,继续完成食管吻合。

术后入CCU,辐射台保暖,待患儿麻醉清醒后评估患儿并尽早拔出气管插管,予肠外营养支持,术后48 h予1~2 mL·kg<sup>-1</sup>·h<sup>-1</sup>母乳或配方奶持续鼻饲管输注,术后3~5 d行食管造影,如无吻合口瘘,则给予经口喂养。

## 结 果

本组22例均顺利完成手术,手术时间118~165 min,平均手术时间142.34 min;术中均无大量出血,无并发症发生。1例因食管两端距离>4.5 cm,充分游离后仍吻合困难,遂中转开胸完成手术。所有患儿均行胸腔闭式引流3~7 d,术后48 h经鼻胃管微量泵喂奶1~2 mL·kg<sup>-1</sup>·h<sup>-1</sup>。第一次经口喂养时间为术后( $3.78 \pm 1.27$ )d,平均呼吸机通气时间26.54(9~52)h。术后近期有8例出现吻合口狭窄;2例早期出现吻合口瘘,1例予延长禁食时间,持续胃肠减压1周后好转,1例家属放弃治疗。术后平均住院时间( $12.4 \pm 3.7$ )d,随访1个月至2年,1例术后1个月出现食管气管瘘,经再次手术后治愈;5例出现吻合口狭窄,经1~4次球囊扩张后改善,现无明显吞咽困难;2例有胃食管反流,正在保守治疗中;1例气管稍狭窄,在观察中;其余患儿生长发育良好,无术后并发症。

## 讨 论

1670年WilliamDurston首次描述了食管闭锁,1941年Cameron Height首次经左侧胸廓修补治疗食管闭锁,2000年Rothenberg完成了第一例胸腔镜下食管闭锁合并气管食管瘘修补术<sup>[4-6]</sup>。CEA患儿中约32%~58%合并其他先天畸形,包括先天性

心脏病(CHD)、泌尿生殖系统缺陷、消化道畸形、骨骼肌系统发育畸形等<sup>[7]</sup>。多数患儿以综合征的形式出现,如 VACTERL 综合征、21-三体综合征或 18-三体综合征等<sup>[8]</sup>。

Dingemann C<sup>[9]</sup>提出了胸腔镜下食管闭锁合并气管食管瘘修补术的标准:短间隙,体重 $\geq 2$  kg,心肺功能稳定(没有严重的 CHD), $\leq 1$ 个相关严重消化道畸形,如十二直肠闭锁或肛门闭锁等。本组有 3 例体重 $< 2.0$  kg,均在胸腔镜下顺利完成手术,术后无吻合口瘘发生。我们体会对体重 $\geq 1.5$  kg 的患儿在胸腔镜下手术是安全可行的。本组中合并 CHD(PDA、VSD、ASD、DORV、TOF)的发生率 27.27%(6/22),其中有 2 例同时行左后外侧切口 PDA 结扎术。合并 VACTERAL 综合征 4 例,发生率 18.18%(4/22),4 例均先行结肠造瘘术,后行食管闭锁修补术。本组 1 例因术中游离食管间隙距离超过 4.5 cm,吻合困难,中转开胸完成手术。Dingemann C 提出一旦术中发生不良事件、吻合困难或 15 min 手术无进展应考虑中转开胸手术。

本组所有患儿均采用常规气管内插管,气管插管位置是麻醉气道管理的关键<sup>[10]</sup>。常规气管内插管有利于在发生严重低氧血症时手控呼吸的管理,即使术中右侧肺叶仍有膨胀,并不影响胸腔镜手术视野。采用单肺通气能显著改善肺萎陷和手术野暴露,但须注意新生儿支气管纤细,即使少量的痰栓或压迫也可能导致患儿发生明显缺氧。随着对气道各项指标的严密监测以及麻醉技术的提高,部分学者认为单肺通气是安全可行的<sup>[11]</sup>。许多医院胸腔镜手术选择 HFV,这对于新生儿,尤其早产儿是一个良好的选择<sup>[6]</sup>。手术前支气管纤维镜的使用可能会发现近端气管食管瘘,且有助于评估食管两端的距离<sup>[12]</sup>。但目前仍有一定的争议,如 Mortellaro VE 等<sup>[13]</sup>认为由于近端气管食管瘘的发生率不足 5%,而支纤镜的使用可能会导致患儿声带麻痹,因此要慎重应用。

新生儿胸腔内逐渐注入 CO<sub>2</sub> 后,会出现 SpO<sub>2</sub>、MAP 下降,PaCO<sub>2</sub>、ETCO<sub>2</sub> 升高,但不会导致明显的脑氧饱和度波动。George W 等<sup>[14]</sup>认为 5 mmHg CO<sub>2</sub> 是安全的。我们的经验是采用高频低流量通气,术中密切监测 SpO<sub>2</sub>、ETCO<sub>2</sub>、rSO<sub>2</sub>、MAP,每 20 min 监测动脉血气分析,若出现明显的 CO<sub>2</sub> 潴留,应立即停止操作,停止 CO<sub>2</sub> 注入,保持胸腔开放,采取快速手控呼吸排出 CO<sub>2</sub>,待双肺通气氧合改善后再进行手术。

有学者提出保留奇静脉能够减少胸腔积液、组织水肿、术后肺炎以及吻合口瘘的发生,可能与保留了纵膈静脉回流有关,但这一假设并没有确切的临床证据<sup>[15]</sup>。Patkowski D<sup>[16]</sup>提出将保留奇静脉置于食管吻合口与气管食管瘘口之间,这样可以为吻合食管提供良好的手术视野,但有学者认为将奇静脉置于气管与食管之间,由于食管的运动,会不断阻碍奇静脉回流,影响血流动力学稳定<sup>[17]</sup>。由于奇静脉是静脉回流的主要血管,我们的经验是在术中充分游离奇静脉,提供最佳的手术视野,尽可能保留奇静脉的解剖完整性。对于合并下腔静脉中斷的患儿,离断奇静脉可能会导致循环系统的灾难性后果<sup>[18]</sup>。快速结扎气管食管瘘可以为患儿提供良好的通气。有作者报道术中使用钛夹、Hem-o-lok 夹、不可吸收线缝合结扎气管食管瘘对临床预后的影响无明显统计学差异<sup>[12]</sup>。李龙<sup>[19]</sup>在 11 例胸腔镜下Ⅲ型食管闭锁手术中使用 Hem-o-lok 夹,术后随访 4~11 个月,出现吻合口狭窄 2 例,无气管食管瘘复发,认为利用 Hem-o-lok 夹夹闭气管食管瘘,手术更加精准、方便,易于操作,治疗效果满意。

Hiradfar M<sup>[20]</sup>等学者在胸腔镜下将上端食管去顶并插入胃管,胃管末端上缘与远端食管上缘缝合,向上牵拉至近端食管,间断缝合吻合口后缘,取出胃管,缝合吻合口上缘,这对于胸腔镜下长间隙的食管闭锁吻合技术无疑是一种良好选择。Rothenberg SS<sup>[6]</sup>报道 52 例采用间断缝合吻合技术,术后发生吻合口瘘仅 1 例(1.92%)。黄金狮<sup>[21]</sup>报道 69 例采用全层间断缝合,术后出现吻合口瘘 9 例(13.04%),食管吻合口狭窄 25 例(36.23%)。本组采用可吸收线连续缝合,明显缩短了手术时间;我们体会对于张力较高的患儿,可在吻合口两侧用不可吸收缝线间断吻合加固 2 针。本组术后出现吻合口瘘 2 例(9.09%),吻合口狭窄 8 例(36.36%)。Tandon RK 等<sup>[22]</sup>认为缝合方式对于手术后近中期吻合口瘘、吻合口狭窄的影响并无明显的差异。

所有患儿术后 48 h 内予肠外营养支持,48 h 后经鼻胃管微量泵喂养,按  $1 \sim 2 \text{ mL} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$  泵入,其余自肠外营养补足。术后密切观察患儿有无腹胀,如无明显腹胀,术后 3~5 d 给予第一次经口喂养,同时密切观察胸腔引流量及颜色,如胸片提示无胸腔积液,则逐步加量。术后常规 X 线检查,如未见明显气胸及胸腔积液则尽早拔除胸腔闭式引流管。

虽然新生儿期胸腔镜手术操作空间较小,学习



曲线较长,存在一定的局限性,但随着胸腔镜技术的发展,胸腔镜手术已成为新生儿食管闭锁合并气管食管瘘的常规治疗方法<sup>[23]</sup>。Lawal TA等<sup>[24]</sup>报道62例胸腔镜下食管闭锁手术患儿,随访1至7年,胸腔镜手术降低了胸廓及乳头不对称、脊柱侧凸、肋骨畸形、手术瘢痕的发生率,能够获得患儿及家属更高的满意度。由于胸腔镜手术技巧和经验是手术成功的主要因素,也是术后发生吻合口瘘及狭窄的主要因素之一,因此,规范胸腔镜下食管闭锁合并气管食管瘘的手术操作,拟定相应指南,是未来临床研究的重点<sup>[25]</sup>。

### 参考文献

- Shaw-Smith C. Oesophageal atresia, tracheo-oesophageal fistula, and the VACTERL association: review of genetics and epidemiology [J]. *J Med Genet*, 2006, 43 (7): 545-554. DOI:10.1136/jmg.2005.038158.
- Rayyan M, Rommel N, Tack J, et al. Esophageal atresia: future directions for research on the digestive tract [J]. *European Journal of Pediatric Surgery*, 2016, 27 (4): 306-312. DOI:10.1055/s-0036-1587330.
- Schinzel AA, Smith DW, Miller JR. Monozygotic twinning and structural defects [J]. *Journal of Pediatrics*, 1979, 95 (6): 921-930. DOI:10.1016/0002-9416(80)90286-9.
- Durston W. A Narrative of a Monstrous Birth in Plymouth [J]. *Philos Trans Lond*, 1670, 5: 2096.
- Ladd WE. The surgical treatment of esophageal atresia with tracheoesophageal fistulas [J]. *N Engl J Med*, 1944, 230: 625-637. DOI:10.1056/NEJM194405252302101.
- Rothenberg SS. Thoracoscopic repair of tracheoesophageal fistula in newborns [J]. *J Pediatr Surg* 2001, 37: 869-872. DOI:10.1053/jpsu.2002.32891.
- Yang YF, Dong R, Zheng C, et al. Outcomes of thomcoscopy versus thoracotomy for esophageal atresia with trachaoesophageal fistula repair: a PRISMA-cernpfiant systematic review and met analysis [J]. *Medidne ( Baltimore )*, 2016, 95 (30): e4428. DOI:10.1097/MD.0000000000004428.
- La Placa S, Giuffre M, Gangemi A, et al. Esophageal atresia in newborns: a wide spectrum from the isolated forms to a full VACTERL phenotype? [J]. *Ital J Pediatr*, 2013, 39: 45. DOI:10.1186/1824-7288-39-45.
- Dingemann C, Ure BM. Minimally invasive repair of esophageal atresia: an update [J]. *Eur J Pediatr Surg*, 2013, 23 (3): 198-203. DOI:10.1055/s-0033-1347914.
- Borruto FA, Impellizzeri P, Montalto AS, et al. Thoracoscopy versus thoracotomy for esophageal atresia and tracheoesophageal fistula repair: review of the literature and meta-analysis [J]. *Eur J Pediatr Surg*, 2012, 22 (6): 415-419. DOI: 10.1055/s-0032-1329711.
- Bishay M, Giacomello L, Retrosi G, et al. Decreased cerebral oxygen saturation during thoracoscopic repair of congenital diaphragmatic hernia and esophageal atresia in infants [J]. *Journal of pediatric surgery*, 2011, 46 (1): 47-51. DOI:10.1016/j.jpedsurg.2010.09.062.
- George W. Thoracoscopic surgery for esophageal atresia [J]. *Pediatric Surgery International*, 2017, 33: 475-481. DOI:10.1007/s00383-016-4049-0.
- Mortellaro VE, Pettiford JN, St Peter SD, et al. Incidence, diagnosis and outcomes of vocal fold immobility after esophageal atresia (EA) and/or tracheoesophageal fistula (TEF) repair [J]. *Eur J Pediatr Surg*, 2011, 21 (6): 386-388. DOI:10.1055/s-0031-1291269.
- Holcomb GW 3rd. Thoracoscopic surgery for esophageal atresia [J]. *Pediatr Surg Int*, 2017, 33 (4): 475-481. DOI: 10.1007/s00383-016-4049-0.
- Holcomb GW 3rd, Rothenberg SS, Bax KM, et al. Thoracoscopic repair of esophageal atresia and tracheoesophageal fistula: a multi-institutional analysis [J]. *Ann Surg*, 2005, 242 (3): 422-428.
- Patkowsk D, Rysiekiewicz K, Jaworski W, et al. Thoracoscopic repair of tracheoesophageal fistula and esophageal atresia [J]. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*, 2009, 19: 19-22. DOI:10.1089/lap.2008.0139.
- Fonte J, Barroso C, Lamas-Pinheiro R, et al. Anatomic thoracoscopic repair of esophageal atresia [J]. *Frontiers in Pediatrics*, 2016, 4 (21). DOI:10.3389/fped.2016.00142.
- Evans WN, Kogut K, Acherman RJ. Preserving the azygos vein when repairing esophageal atresia and tracheoesophageal fistula accompanied by interrupted inferior vena cava [J]. *Pediatr Surg Int*, 2014, 30 (3): 345-347. DOI: 10.1007/s00383-013-3422-5.
- 冯翠竹, 李旭, 马继东, 等. Hem-o-lok 夹在胸腔镜治疗Ⅲ型食管闭锁中应用的初期探讨 [J]. *中国微创外科杂志*, 2016, 16 (7): 611-613. DOI: 10.3969/j.issn.10439-6604.2016.07.009.
- Feng CZ, Li X, Ma JD, et al. Preliminary exploration of applying Hem-o-lok clips in thoracoscopic treatment of typeⅢ esophageal atresia [J]. *Chin J Min Inv Surg*, 2016, 16 (7): 611-613. DOI: 10.3969/j.issn.10439-6604.2016.07.009.
- Hiradfar M, Shojaeian R, Fard MG, et al. Thoracoscopic esophageal atresia repair made easy. An applicable trick [J]. *Journal of Pediatric Surgery*, 2013, 48 (3): 685. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2012.12.019.

(下转第189页)