

# 胸膜外入路与胸腔镜手术治疗 先天性食管闭锁的疗效比较

兰照平<sup>1</sup>, 高琪<sup>2</sup>, 潘永康<sup>2</sup>

1. 西安医学院, 陕西 西安 710003; 2. 西安市儿童医院新生儿外科, 陕西 西安 710003

**摘要:** **目的** 探讨经胸膜外入路与胸腔镜两种手术方式治疗先天性食管闭锁的疗效差异。**方法** 收集西安市儿童医院2013年2月至2019年6月收治的99例确诊为Ⅲ型先天性食管闭锁并行手术治疗患儿的临床资料,均行一期食管气管瘘结扎、食管端端吻合术,根据手术方式的不同分为胸膜外入路组(开胸)69例和胸腔镜组(微创)30例,比较不同手术方式患儿手术时间、呼吸机使用时间、住院时间、术后相关并发症之间是否存在差异。**结果** 99例患儿住院期间无死亡病例。胸膜外入路组、胸腔镜组患儿手术时间中位值分别为2.40 h、3.70 h,手术后呼吸机使用时间中位值分别为3.00 d、6.00 d,两组比较差异均有统计学意义( $Z=6.320, 3.558, P<0.01$ );手术后住院时间中位值分别为19.00 d、22.80 d,两组比较差异无统计学意义( $Z=1.640, P=0.101$ )。胸膜外入路组吻合口瘘、吻合口狭窄、气胸、食管气管瘘复发、皮下积气的发生率均低于胸腔镜组,差异均有统计学意义( $P<0.01, P<0.05$ )。**结论** 胸腔镜治疗先天性食管闭锁、气管食管瘘,在缩短手术时间、减少术后并发症、减少经济支出方面并不占优势,这可能与缺乏一定的手术经验有关;而在减小手术创伤、手术切口,减少胸壁畸形相关并发症方面有一定优势。在胸腔镜手术能成熟开展之前,更推荐开胸手术。

**关键词:** 食管闭锁; 气管食管瘘, 胸腔镜手术; 胸膜外入路手术

中图分类号: R726.1 文献标识码: B 文章编号: 1674-8182(2022)04-0517-05

## Extrapleural approach versus thoracoscopic surgery approach in treatment of congenital esophageal atresia

LAN Zhao-ping\*, GAO Qi, PAN Yong-kang

\* Xi'an Medical University, Xi'an, Shaanxi 710003, China

Corresponding author: PAN Yong-kang, E-mail: yongkangpan@sina.cn

**Abstract: Objective** To compare the curative effect between extrapleural approach and thoracoscopic surgery in the treatment of congenital esophageal atresia (EA). **Methods** The clinical data of 99 children with type III congenital EA treated with surgery in Xi'an Children's Hospital from February 2013 to June 2019 were collected. Out of all patients receiving one-stage ligation of esophagotracheal fistula and end-to-end anastomosis, there were 69 cases in extrapleural approach group (thoracotomy) and 30 cases in thoracoscopy group (minimally invasive). The operation time, ventilator supporting time, hospital stay and postoperative complications were compared between two groups. **Results** There was no death during hospitalization. The median operation time was 2.40 h in extrapleural approach group and 3.70 h in thoracoscopy group. The median time of ventilator service after operation was 3.00 d in extrapleural approach group and 6.00 d in thoracoscopy group. There were significant differences in them between two groups ( $Z=6.320, 3.558, P<0.01$ ). There was no significant difference in the median length of hospital stay after operation between extrapleural approach group and thoracoscopy group (19.00 d vs 22.80 d,  $Z=1.640, P=0.101$ ). The incidences of anastomotic leakage, anastomotic stenosis, pneumothorax, recurrence of esophagotracheal fistula and subcutaneous emphysema in extrapleural approach group were significantly lower than those in thoracoscopy group ( $P<0.01, P<0.05$ ). **Conclusion** Thoracoscopic treatment of congenital esophageal atresia and tracheoesophageal fistula has no advantage in shortening

operation time and reducing postoperative complications and economic expenditure, which may be related to the lack of certain surgical experience, however, it has certain advantages in reducing surgical trauma, surgical incisions and complication related to chest wall deformity. Thoracotomy is more recommended before thoracoscopic surgery can be carried out maturely.

**Keywords:** Esophageal atresia; Tracheoesophageal fistula; Thoracoscopic surgery; Extrapleural approach

食管闭锁(esophageal atresia)是上消化道的发育缺陷,其中上、下食道之间的连续性丧失。食管闭锁可以伴或不伴气管食管瘘(tracheoesophageal fistula, TEF)的发生,发病率为1/2 500~1/4 500<sup>[1]</sup>。由于新生儿重症监护、肠外营养的普遍应用以及手术治疗等方面的进展,患儿的生存率得以提高。具有严重相关异常的食管闭锁出生者的存活率约为90%,而仅具有食管闭锁出生者的存活率甚至更高,我国先天性食管闭锁的治愈率可达95%<sup>[2-3]</sup>。手术是治疗的关键,若不及时救治,严重威胁患儿生命。本研究回顾性分析Ⅲ型先天性食管闭锁并行手术治疗患儿的临床资料,比较胸腔镜手术与开胸经胸膜外入路手术的疗效,以为临床选择合适的手术方式提供参考。

## 1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性分析西安市儿童医院2013年2月至2019年6月收治的99例确诊为Ⅲ型先天性食管闭锁并行手术治疗患儿的临床资料,99例中,男63例,女36例;最小手术日龄为1 d,最大手术日龄为22 d。根据手术方式的不同分为胸膜外入路组69例,其中ⅢA型21例,ⅢB型48例;胸腔镜组30例,其中ⅢA型3例,ⅢB型27例。所有患儿中心血管系统畸形81例,呼吸系统畸形1例,泌尿生殖系畸形6例,脊柱畸形3例,肛门闭锁3例,耳畸形2例,多指畸形3例,神经系统发育异常4例,诞生牙1例,VACTER综合征6例。所有手术均由具有10年以上经验的副主任以上医师完成。研究符合医学伦理学尊重、不伤害、有利和公正原则。由于研究的回顾性,因此免除了对本研究知情同意的要求。患儿监护人均在术前签字,确认知情并且签署知情同意书后进行手术治疗。

1.2 术前诊断 产前超声提示胃泡缺如、羊水过多;出生后出现口吐泡沫,喂养后出现呕吐、窒息、咳嗽、发绀等症状;胃管置入困难;进行上消化道造影可确诊。

1.3 手术方法适应证 食管闭锁一旦诊断明确,均需手术治疗,可经胸膜外或胸腔途径行食管端端吻合术。

1.3.1 胸腔镜下Ⅲ型食管闭锁一期成形术 胸腔镜

组患儿实施了该手术。患儿取左侧前倾30°~45°俯卧位,右上臂外展,均采用三孔法,肩胛骨顶端右下缘0.5 cm切口置入5 mm套管穿刺针(trocar),置入30°内窥镜,注入3~5 mm Hg(1 mm Hg = 0.133 kPa)二氧化碳形成人工气胸,腋中线之间4、6肋间置入3 mm套管穿刺针建立操作通道。在第4胸椎水平平面暴露奇静脉,电切开奇静脉上下胸膜,在切开的奇静脉后方紧贴气管分离,注意保护迷走神经,切断奇静脉,气管食管瘘建议双层4-0丝线结扎,近端游离到胸廓入口处,缝合前充分游离食管近端及远端,缝合时注意务必对齐食管全层,特别注意食管黏膜层的对合。缝合后壁后经口置入食管支架管,缝合前壁,放置胸腔闭式引流后关胸。

1.3.2 经胸膜外入路Ⅲ型食管闭锁一期成形术 胸膜外入路组患儿实施了该手术。患儿取左侧卧位,于右侧肩胛下角第4肋间后外侧切口,切口长约6 cm,经胸膜外进胸,在第4胸椎水平平面暴露奇静脉,在气管右后方找到远侧食管及食管气管瘘。将远侧食管向远侧适当游离后,紧靠气管将瘘管用丝线结扎并缝扎一道,切断后将胸膜覆盖一层。向头侧找到食管近端盲端。电切断近端盲端粘连索带,向上分离,可向下延长约1.5 cm。横行剪开盲端,显露近侧端口层侧。远端食管背侧剖开,扩大端口达6 mm。将远端食管经奇静脉上方跨过,阻隔食管与气管瘘口,用可吸收缝线从后壁开始间断内翻缝合食管两侧端口,缝合完后壁,8F气囊导管通过吻合口,一直插到胃内,再间断缝合端口前壁,完全对合缝合一周。检查瘘管端无漏气。吻合口处无出血,吻合口处张力不大,经腋后线处置入引流管,结束手术。

1.4 术后处理 术后转入新生儿重症监护病房(NICU)给予监护、保暖、呼吸机辅助呼吸,采用压力控制模式,定时雾化吸入、拍背、吸痰,静脉给予广谱抗生素,静脉营养支持治疗,肠功能恢复后可经食管支架管打奶,胸腔引流无明显引流物时,复查X线胸片,未见明显异常,拔出胸腔引流管,术后1周行造影检查,观察吻合口是否有瘘形成,若无异常,可带食管支架管出院;若临床表现为张力性气胸、可见胸瓶引流出唾液或者奶样物,结合造影检查可诊

断,给予禁饮食、抗感染、胸腔闭式引流,吻合口瘘常可愈合。

1.5 统计学方法 采用SPSS 22.0统计学软件进行数据分析。计量资料服从正态分布时用 $\bar{x}\pm s$ 表示,组间比较采用独立样本 $t$ 检验;不服从正态分布用中位数(第25百分位数,第75百分位数)[ $M(P_{25}, P_{75})$ ]表示,组间比较采用Kruskal-Wallis检验;计数资料以例(%)表示,组间比较采用 $\chi^2$ 检验和Fisher精确概率法。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

2.1 两组基本资料比较 两种手术方式患儿在性别、手术时日龄、出生体重、是否足月儿、合并心血管畸形、术前肺部感染之间比较,差异均无统计学意义( $P>0.05$ )。见表1。

2.2 两组手术指标比较 胸膜外入路组、胸腔镜组患儿手术时间中位值分别为2.40 h、3.70 h,两组比较差异有统计学意义( $Z=6.320, P<0.01$ );手术后呼吸机使用时间中位值分别为3.00 d、6.00 d,两组比较差异有统计学意义( $Z=3.558, P<0.01$ );手术后住院时间中位值分别为19.00 d、22.80 d,两组比较差异无统计学意义( $Z=1.640, P=0.101$ )。见表2。

2.3 两组术后并发症比较 胸膜外入路组术后共发生吻合口瘘2例、吻合口狭窄10例、气胸7例、右上肺叶肺不张2例;胸腔镜组发生吻合口瘘6例、吻合口狭窄14例、气胸11例、右上肺叶肺不张3例、食管气管瘘复发5例、右侧胸腔积液2例、气管软化2例、皮下积气4例。胸膜外入路组、胸腔镜组吻合口瘘、吻合口狭窄、气胸、食管气管瘘复发、皮下积气的发生率比较,差异均有统计学意义( $P<0.01, P<0.05$ )。见表3。1例胸膜外入路组患儿术后8个月余因支气管肺炎伴有膈膨升入院。

## 3 讨论

食管闭锁是新生儿常见的消化道异常,经上消化道造影能够确诊。诊断明确后应及时进行手术

治疗,以减少误吸及呼吸系统损害的风险。随着手术方式、吻合技术的不断革新,目前相关文献报道食管闭锁的治愈率超过95%<sup>[4]</sup>,但术后并发症依然困扰着小儿外科医生,其中吻合口漏、吻合口狭窄是术后最多见的并发症,有文献报道发生率分别为5%~20%、9%~80%<sup>[5]</sup>,成功的手术和妥善的围手术期管理是预防和减少术后并发症的关键。

开胸修复术是一种修复食管闭锁行之有效的术式<sup>[6]</sup>。而随着内外科学术的进步,胸腔镜逐渐成功应用于食管闭锁合并气管食管瘘的治疗,但同时也不可避免地暴露出新技术在临床应用初期所存在的不足,如吻合口狭窄和吻合口漏的发生率有所上升等<sup>[7]</sup>,本研究结果也同样出现胸腔镜组吻合口瘘、吻合口狭窄的发生率更高,这可能与手术时面临的操作空间狭小、食管组织纤弱容易损伤、对缝合技术要求高等困难,存在较长的学习曲线有关<sup>[8-9]</sup>。

表1 胸膜外入路组与胸腔镜组患儿基本资料比较

Tab. 1 Comparison of basic data between extrapleural approach group and thoracoscopy group

因素	胸膜外入路组 (n=69)	胸腔镜组 (n=30)	$\chi^2/Z/t$ 值	P值
性别[例(%)]				
男	42(60.87)	21(70.00)	0.753	0.385
女	27(39.13)	9(30.00)		
手术时日龄[d, $M(P_{25}, P_{75})$ ]	5.00 (4.00, 7.00)	5.10 (4.00, 6.63)	0.605	0.545
出生体重(kg, $\bar{x}\pm s$ )	2.87 $\pm$ 0.49	3.00 $\pm$ 0.49	1.247	0.215
足月儿[例(%)]	63(91.30)	28(93.33)	0.116	1.000
合并畸形[例(%)]	53(76.81)	28(93.33)	3.837	0.086
术前伴肺炎[例(%)]	63(91.30)	28(93.33)	0.116	1.000

表2 胸膜外入路组与胸腔镜组患儿主要手术指标比较 [ $M(P_{25}, P_{75})$ ]

Tab. 2 Comparison of main surgical indexes between extrapleural approach group and thoracoscopy group [ $M(P_{25}, P_{75})$ ]

组别	例数	手术时间(h)	呼吸机使用时间(d)	住院时间(d)
胸膜外入路组	69	2.40(2.00, 2.70)	3.00(2.00, 4.00)	19.00(16.00, 26.50)
胸腔镜组	30	3.70(3.00, 5.00)	6.00(2.00, 8.25)	22.80(17.75, 27.50)
Z值		6.320	3.558	1.640
P值		<0.001	<0.001	0.101

表3 胸膜外入路组与胸腔镜组患儿并发症比较 [例(%)]

Tab. 3 Comparison of complications between extrapleural approach group and thoracoscopy group [case(%)]

组别	例数	气胸	吻合口瘘	吻合口狭窄	食管气管瘘复发	气管软化	右侧胸腔积液	右上肺叶肺不张	皮下积气
胸膜外入路组	69	7(10.14)	2(2.90)	10(14.49)	0	0	0	2(2.90)	0
胸腔镜组	30	11(36.67)	6(20.00)	14(46.67)	5(16.67)	2(6.67)	2(6.67)	3(10.00)	4(13.33)
$\chi^2$ 值		9.887	8.233	11.785	8.890	—	—	0.967	6.640
P值		0.002	0.009	0.001	0.003	0.090 <sup>a</sup>	0.090 <sup>a</sup>	0.325	0.011

注:<sup>a</sup>为Fisher精确概率法检验。

开胸手术是食管闭锁的经典术式,手术切口较长,术中使用拉钩过度牵拉肋骨,胸壁组织损伤较大,术后除遗留有较长的手术瘢痕外,其胸壁肌肉骨骼畸形的发生率更高,如翼状肩胛骨、肩部固定抬高、胸壁不对称、肋骨融合、脊柱侧弯、乳房和胸肌发育不良等<sup>[10-12]</sup>。而胸腔镜手术具有更佳的视野效果,切口更美观,手术对肺的影响小,且胸壁损伤小,术后无胸廓畸形后遗症<sup>[13]</sup>。

有两项荟萃发现开胸手术与胸腔镜手术比较,术后吻合口瘘、吻合口狭窄的发生差异无统计学意义<sup>[6,14]</sup>;Way等<sup>[15]</sup>研究发现类似结果。本研究恰恰相反,胸腔镜组吻合口瘘及吻合口狭窄的发生率显著更高,这可能与胸腔镜手术破坏了胸膜的完整性,术后更易发生气胸、胸腔积液,感染风险随之升高,吻合口瘘的发生率增加,自身组织局部瘢痕组织增生,进而出现吻合口狭窄。同时,有文献也提到胸膜外入路,大多数吻合口瘘在临床上不显著并且会自发闭合<sup>[16]</sup>,这也可能是胸膜外入路吻合口瘘明显较少的原因之一;还可能与早期胸腔镜技术不成熟,镜下缝合技术欠佳有关<sup>[9]</sup>。Woo等<sup>[17]</sup>发现与开胸组相比,胸腔镜组的喉返神经损伤增加,可能因胸腔镜下活动、热损伤和缺乏触觉反馈,都可能导致迷走神经和喉返神经纤维的损伤。本研究未收集关于喉返神经方面的数据。多项研究发现胸腔镜手术具有更短的住院时间或呼吸机使用时间<sup>[18-20]</sup>,而本研究胸腔镜组患儿呼吸机使用时间反而更长,这可能与胸腔镜组手术时间长,手术操作经验欠佳,术中建立操作空间需要更大的气压,肺长时间处于压迫状态,加之术后长时间的机械正压通气使得肺不张的风险增加,以致于需要更长时间机械性辅助通气。呼吸机使用时间也可能因与吻合术无关的原因而延迟,包括胎龄和出生体重、呼吸模式、镇痛和手术结束的时间。而早期拔管能更早地建立经口喂养和减少肠外营养需求、降低呼吸机相关性肺炎的风险和上气道阻塞、减少阿片制剂/镇静剂需求、提前出院并降低整体护理成本<sup>[21]</sup>。虽然本研究胸腔镜组有更长的呼吸机使用时间,而住院时间与胸膜外入路组无显著差异,拔管后胸腔镜组有更好的伤口愈合情况,胸腔镜手术微创的优势得以逐渐显示。两种手术对肺部的影响研究较少,本研究中似乎胸腔镜组术后肺部相关并发症的发生率更高,这可能与胸腔镜手术破坏了胸膜的完整性有关。而胸腔镜手术也使患者长时间暴露于二氧化碳下,该因素是否会增加术后并发症的发生,这一问题仍然存在争议<sup>[22]</sup>。

关于胸腔镜手术的适应证,目前尚无统一说法。国际间胸腔镜手术治疗共识型认识是:ⅢB型食管闭锁,患儿体重在2 000 g以上,呼吸循环稳定且不伴有严重的心肺畸形和功能障碍,合并一个以下的主要畸形如肛门闭锁或十二指肠闭锁,并在一定条件下转开放手术<sup>[23]</sup>。黄金狮等<sup>[13]</sup>认为对于初学者,选择体重在2.5 kg以上,无合并严重心脏病或重症肺炎,两盲端距离较近的病例实施手术成功的可能性会更大,当具备一定胸腔镜下食管吻合操作经验后可将上述指标逐步放宽。也有文献中提出在手术经验丰富的情况下,即使在早产儿和低出生体重新生儿中,食管闭锁/气管食管瘘也可以通过胸腔镜手术修复<sup>[22]</sup>。本中心对不合并严重的其他畸形、可耐受手术、家长选择微创治疗的患儿,均可采用胸腔镜治疗。笔者在手术中体会到ⅢA型患儿在胸腔镜手术过程中,可能由于镜下解剖结构更清晰,游离更彻底,吻合口张力较开胸手术明显会更小。

总之,与开胸手术相比,本研究发现胸腔镜在缩短手术时间、减少术后并发症、减轻经济支出方面并不占优势,这可能与缺乏一定的手术经验有关;而在减小手术创伤、手术切口,减少胸壁畸形相关并发症方面有一定优势。在胸腔镜手术成熟开展之前,更推荐开胸手术。由于本研究为回顾性研究,存在一定的局限性,关于远期疗效还需更多的前瞻性研究评价。

#### 参考文献

- [1] Badran EF, Kamal W, Yaseen A, et al. Esophageal atresia: Associated anomalies, mortality, and morbidity in Jordan [J]. *Pediatr Int*, 2020, 62(11): 1250-1255.
- [2] 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.  
Zheng S. The development, current situation and prospects of treatment of congenital esophageal atresia [J]. *Chin J Pediatr Surg*, 2014, 35(8): 561-563.
- [3] van Lennep M, Singendonk MMJ, Dall'Oglio L, et al. Oesophageal atresia [J]. *Nat Rev Dis Primers*, 2019, 5(1): 26.
- [4] 习林云,吴春,潘征夏,等.Ⅲ型先天性食管闭锁手术后并发症的危险因素分析[J]. *临床小儿外科杂志*, 2019, 18(6): 462-466.  
Xi LY, Wu C, Pan ZX, et al. Analysis of risk factors of complications in type III congenital esophageal atresia [J]. *J Clin Pediatr Surg*, 2019, 18(6): 462-466.
- [5] Yang S, Liao JM, Li SQ, et al. Risk factors and reasons for treatment abandonment for patients with esophageal atresia: a study from a tertiary care hospital in Beijing, China [J]. *Front Pediatr*, 2021, 9: 634573.
- [6] 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.
- [7] 王俊.先天性食管闭锁诊治中的热点、难点与焦点[J].*中华小儿外科杂志*, 2018, 39(4): 241-245.
- Wang J. Hot spots, difficulties and focus in diagnosis and treatment of congenital esophageal atresia[J]. *Chin J Pediatr Surg*, 2018, 39(4): 241-245.
- [8] 刘钢,黄柳明,肖东,等.胸腔镜手术治疗Ⅲ型食管闭锁的学习曲线[J].*中华小儿外科杂志*, 2014, 35(8): 582-585.
- Liu G, Huang LM, Xiao D, et al. Learning curve of thoracoscopic repair of Esophageal Atresia type III[J]. *Chin J Pediatr Surg*, 2014, 35(8): 582-585.
- [9] Pradas VI, Jerez MC, Palacios MEC. Thoracoscopic esophageal atresia repair: learning curve analysis using Clavien-Dindo surgical complication classification [J]. *Cir Pediatr*, 2020, 33(4): 166-171.
- [10] Suzuki M, Kuwano H. Congenital esophageal atresia[J]. *Kyobu Geka*, 2015, 68(8): 711-717.
- [11] 王允金,林宇,陈流,等.不同手术方式治疗食管闭锁的对比分析[J].*中华实用儿科临床杂志*, 2019, 34(23): 1816-1819.
- Wang YJ, Lin Y, Chen L, et al. Comparative analysis of different surgical methods for treating esophageal atresia[J]. *Chin J Appl Clin Pediatr*, 2019, 34(23): 1816-1819.
- [12] Tugba RG, Tugba SE, Ayse TA, et al. Review of complications of operated esophageal atresia and tracheoesophageal fistula patients [J]. *Turk Arch Pediatr*, 2021, 56(4): 380-385.
- [13] 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.
- 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.
- [14] Okuyama H, Koga H, Ishimaru T, et al. Current practice and outcomes of thoracoscopic esophageal atresia and tracheoesophageal fistula repair: a multi-institutional analysis in Japan[J]. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*, 2015, 25(5): 441-444.
- [15] Way C, Wayne C, Grandpierre V, et al. Thoracoscopy vs. thoracotomy for the repair of esophageal atresia and tracheoesophageal fistula: a systematic review and meta-analysis[J]. *Pediatr Surg Int*, 2019, 35(11): 1167-1184.
- [16] Yang S, Li SQ, Yang Z, et al. Risk factors for recurrent tracheoesophageal fistula after gross type C esophageal atresia repair[J]. *Front Pediatr*, 2021, 9: 645511.
- [17] Woo S, Lau S, Yoo E, et al. Thoracoscopic versus open repair of tracheoesophageal fistulas and rates of vocal cord paresis[J]. *J Pediatr Surg*, 2015, 50(12): 2016-2018.
- [18] Yang YF, Dong R, Zheng C, et al. Outcomes of thoracoscopy versus thoracotomy for esophageal atresia with tracheoesophageal fistula repair: a PRISMA-compliant systematic review and meta-analysis[J]. *Medicine*, 2016, 95(30): e4428.
- [19] 张玉喜,莫绪明,孙剑,等.胸腔镜手术治疗Ⅲ型食管闭锁合并气管食管瘘新生儿的疗效[J].*浙江大学学报(医学版)*, 2018, 47(3): 266-271.
- Zhang YX, Mo XM, Sun J, et al. Application of thoracoscopic surgery in repairing esophageal atresia type III with tracheoesophageal fistula in neonates [J]. *Zhejiang Da Xue Xue Bao Yi Xue Ban*, 2018, 47(3): 266-271.
- [20] 左伟,刘翔,高威,等.胸腔镜手术与开胸手术治疗先天性食管闭锁伴气管食管瘘的疗效对比[J].*中华全科医学*, 2021, 19(9): 1492-1496.
- Zuo W, Liu X, Gao W, et al. Outcomes of thoracoscopy versus thoracotomy for oesophageal atresia with tracheoesophageal fistula repair [J]. *Chinese Journal of General Practice*, 2021, 19(9): 1492-1496.
- [21] Aworanti OM, O'Connor E, Hannon E, et al. Extubation strategies after esophageal atresia repair [J]. *J Pediatr Surg*, 2022, 57(3): 360-363. Epub 2021 Jul 24.
- [22] Chiarenza SF, Blevé C, Zolpi E, et al. The Use of Endoclips in Thoracoscopic Correction of Esophageal Atresia: Advantages or Complications? [J]. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*, 2019, 29(7): 976-980.
- [23] Dingemann C, Ure BM. Minimally invasive repair of esophageal atresia: an update [J]. *Eur J Pediatr Surg*, 2013, 23(3): 198-203.

收稿日期:2021-08-10 修回日期:2021-10-29 编辑:王娜娜