

·专题·先天性食管闭锁·

长段缺失型食管闭锁的诊治现状与进展

孙苏娜 综述 王 俊 审校

食管闭锁是最常见的食管先天性疾病^[1],其发病率约为1/2 500^[2]。其中I型食管闭锁发病率为1/40 000,占有类型食管闭锁患儿的8%^[3]。I型及Ⅲa型食管闭锁又被称为长段缺失型食管闭锁(Long gap esophageal atresia, LGEA)^[4]。然而近期国际食管闭锁网络工作组(INoEA, International Network of Esophageal Atresia)提出新的观点:LGEA只包括I型食管闭锁^[5]。对于LGEA缺失长度的准确定义目前尚缺少共识,大部分学者认为术中无法行一期近远端食管吻合的食管闭锁称为LGEA,根据多数文献提示,缺失长度多在2 cm以上^[6-11]。显然,当早期无法行食管重建时,需要多种方法延长食管甚至替代食管,这对众多小儿外科医生而言是一个挑战,然而目前尚缺乏公认的有关LGEA的评估、治疗及管理标准指南。

一、LGEA的评估

(一)术前评估

当孕期影像(超声、MRI)提示胎儿食管上段盲袋状、无胃泡或小胃泡以及孕24周后羊水过多史时,便可高度怀疑食管闭锁^[12]。此类患儿生后需尝试放置胃管,当胃管无法进入胃部,腹部平片可见近端盲袋影以及无任何气体的腹部,即可诊断为I型食管闭锁或极为少见的II型食管闭锁。

术前评估还包括排查食管闭锁常合并的其余相关畸形,最常见的为VACTERL综合征(V: vertebral, 脊柱; A: anorectal, 肛直肠; C: cardiac, 心血管; T: trachea, 气管; E: esophageal, 食管; R: renal, 肾脏; L: limb, 四肢相关畸形)。超声心动图可有效诊断先天性心脏病及血管疾病,包括主动脉弓位置(左或右),异常锁骨下血管形成,双主动脉弓等。

患儿生后早期处理包括食管近端减压(负压持续吸引),施行胃造瘘术以行肠内营养及尽早行远

端盲端的评估^[1,12,13]。

(二)盲端距离的评估

LGEA均需通过食管造影进行近远端的评估,可确诊有无合并食管气管瘘(Trachea-esophageal fistula, TEF)、先天性食管狭窄以及食管重复畸形或囊肿^[14,15]。这些问题都可增加食管重建的难度。食管造影最重要的目的为评估两侧盲端的距离,可在透视下于近远端均注入水溶性造影剂(如泛影葡胺等)行盲端评估,近端通过胃管注射,远端通过胃造瘘。食管盲端的距离可用厘米或椎体来衡量。水溶性造影剂可相对减少因吸入所引起的并发症^[12]。

盲端的评估亦可通过扩张探条、胆道探条或软镜进行,然而盲端距离结果可因不同操作者使用的应力变化而不同^[16]。

(三)气道的评估

食管闭锁的术前评估包括气道评估。据文献报道,只有21.5%~60%的小儿外科医生会使用术前气管支气管镜评估气管功能,包括动态呼吸功能及深度麻醉状态下的静态结构评估,近期有学者认为术前使用气管支气管镜评估气管十分重要,尤其在怀疑I型食管闭锁的患儿中,确诊有无合并近端TEF不可忽视^[12]。喉镜检查结合视频气管支气管镜有助于声门上结构与声带功能的评估,以及有无喉裂、TEF及气管憩室、气管软化等畸形的诊断^[17]。

气管软化是食管闭锁患儿中常见的呼吸道问题,气管支气管镜是评估气管软化的金标准。随着对该疾病的重视和术前评估的完善,其诊断率越来越高,近期有文献报道有高达86.7%的食管闭锁患儿在术后随访中可合并不同程度的气管软化,尽管病例数较少(15例),仍具有临床指导意义^[18]。气管软化的早期准确诊断非常重要,一旦气管过度塌陷或阻塞会导致无效通气及分泌物无法排出,这可导致反复呼吸道感染、肺炎,甚至危及生命^[19]。一旦确诊为严重气管软化,则需要考虑外科手术治疗,如部分气管切除、主动脉固定术等的介入^[19,20]。

二、LGEA的手术方式

DOI:10.3969/j.issn.1671-6353.2018.03.007

基金项目:上海申康医院发展中心项目(16CR3117B)

作者单位:上海交通大学医学院附属新华医院小儿外科(上海市,200092)

通讯作者:王俊,Email:wangjun@xinhuaamed.com.cn

LGEA 的手术方式选择主要取决于近远端盲端的距离、盲端的形态及质量,以及合并畸形,包括食管狭窄、重复畸形、囊肿及血管畸形等。

对此,手术方式的选择在不同情况下显得尤为重要。在盲端距离允许的情况下,有些可行早期的一期食管吻合,有些则会选择延期食管吻合,亦有选择在术中行相应延长如 Livaditis 来获得额外的食管长度以利相对张力较低的食管吻合。对于盲端距离格外长的患儿,基于应力生长原理的阶段性食管延长技术被广泛应用以期保留自身食管,但对于部分病例,食管替代手术仍不可避免。尽可能保留自身食管是共识,但 LGEA 的重建方案的选择持续存在争议。有一点可以肯定的是,无论何种方案的选择,均需基于具有丰富经验的医生及团队^[21,22]。

(一)保留自身食管

1. 单纯等待:对于未合并 TEF 的 LGEA 患儿来说,单纯等待行延期食管吻合是可行的^[12]。婴儿最佳食管生长期在 2~3 个月的年龄阶段^[23], Daniel 等^[10]认为给予患儿充分的时间等候使得食管自然生长延长,有机会获得达到食管端端吻合的长度。Rothenberg 等^[11]报道盲端距离大于 6 个椎体的 LGEA 患儿给予其 2 个月时间使其自然生长,从而施行食管吻合术。随着年龄的增长,由于椎体的延长会导致盲端间的距离增大,但两侧盲端本身也在增长,因此盲端距离也会相应缩短;等待有效的另外一部分原因可能与患儿吞咽的尝试及胃食管反流可使近远端盲端生长有关^[12]。

2. 食管内应力:早在 1980 年便有报道利用胆道探条行食管盲端延长的方法^[24]。将胆道探条经口咽插入近端盲端,沿食管方向由近端向远端使用合适的力量进行延伸,远端食管盲端自胃造瘘口处伸入胆道探条,由远端向近端的方向同样施以一定的力量推动远端食管延伸,每日 1~2 次,该期间需适时评估盲端距离,当距离缩短可行食管吻合时行食管重建术。本院使用该方法治疗 LGEA,目前已治愈患儿 15 例^[25]。我们的经验为两侧盲端相交一个椎体时,可行食管吻合,效果确切。另有较多文献对该方法的应用及效果随访进行了报道^[26-28]。但该方法尚需克服的一些缺点包括内牵引期间误伤周围组织脏器或用力过大导致盲端穿孔、假道形成等并发症,频繁评估盲端时接受 X 线放射量多以及过长的住院时间等。日本有学者对该方法进行动物实验,结果表明在应力延伸作用下,老鼠模型的食管所有细胞增殖活性都增强,也证明了该方法

对于食管增长的有效性^[29]。

3. 食管肌层环切:当食管吻合术中发现近远端盲端仍无法靠近或吻合存在较大张力时,食管肌层环切(Livaditis 术)可提供额外的 0.5~1 cm 的长度^[10]。该方法由 Livaditis 于 1972 年首次提出^[30]。但根据我们的经验,熟练应用 Livaditis 可提供最长 3~4 cm 的长度。随后相应一些报道提示其存在一些并发症,包括食管闭锁术后常见的食管动力障碍、食管狭窄等,且肌层环切并没有降低术后食管吻合口漏的发生率^[31];包括其特有的假性憩室的形成,被报道发生率约为 20%^[10]。1987 年 Kimura 报道了改良的 Livaditis,行食管肌层螺旋形切开,可避免假性食管憩室的形成及吻合口漏^[32]。近年来国际上多数学者认为该方法术后食管动力障碍、食管扩张及食管假性憩室系不可忽视的并发症,因此对该方法大范围应用的报道并不多见。2013 年, IPEG (International Pediatric Endosurgery Group)对目前国际上食管闭锁诊治方式进行了较大范围调查,结果显示对于 LGEA 患儿,其手术方式选择中,肌层环切这一方法应用较少,仅占 10%^[33]。然而来自澳大利亚的一篇文献报道其 48% 的患儿施行上端盲端的肌层环切^[34]。同时,较早的文献报道多主张行 Livaditis 对食管功能并无明显影响^[35,36]。

4. Kimura 技术:Kimura 技术最早由 Kimura^[37]于 1994 年提出,该技术需行近端食管颈部皮肤造口,随后数次手术将该造口下移至胸壁,直至长度可与远端盲端进行吻合。在 Kimura 自己后续应用该技术的 12 例病例的报道中,需行近端食管造口的次数为 1~5 次,术后所有病人均发生吻合口狭窄,需行多次扩张,其中 11 例因胃食管反流行胃底折叠^[38]。亦有行 Kimura 技术后利用胸腔镜治疗 LGEA 的报道^[39]。但该方法因技术难度较大,以及食管外露护理困难,应用并不广泛^[40,41]。

5. Foker 技术:Foker 技术系利用胸内长轴位牵引以达到食管延长的作用^[9]。该方法近远端食管盲端均需开胸缝合牵引线,随后将丝线穿出胸壁,进行阶段性的施力,以达到缩短盲端间距离的作用。期间牵引线可能脱落,则需再次开胸手术进行牵引线缝合,同时行 Foker 技术期间需持续机械通气。但国际上该方法应用较 Kimura 广泛,许多文献对其有效性进行了报道^[40,42-44],在 Foker 报道的 63 例 LGEA 患儿中,应用该方法 3~31 ($M=14\pm7$) d 后均成功施行一期食管吻合^[45]。然而据统计,利用 Foker 技术完成食管重建需 2~15 次开胸手术^[10]。

同时波士顿儿童医院报道利用 Foker 技术治疗 LGEA 患儿发生导管相关静脉血栓的几率高达 34%, 明显高于其余住院儿童的发生率(4.5%), 考虑与长期应用呼吸机及患儿持续镇静相关^[46]。近期有文献报道利用胸腔镜完成 Foker 技术及后续食管吻合, 具有手术创伤小, 次数少, 可减少粘连等优势, 但技术未完全成熟, 仍需进一步探讨及改进^[47]。国内利用 Foker 技术治疗 LGEA 的报道尚属空白。

6. 其它: 目前有些文献提示食管肌层内注射肉毒素 A (Botulinum toxin type A, BTX-A) 对延长食管有效, 但目前仅局限于动物实验, 仍需一系列后续的机制研究及临床试验^[48-50]; 另有一些创新的食管延长方法在动物实验中应用及无需行食管吻合步骤的手术方法在少量病例上应用的报道^[51]。最近有一个利用磁铁装置治疗食管闭锁的新型器械 (Wilson-Cook's Flourish Device) 问世, 可让患儿避免食管吻合术, 对于食管闭锁的治疗具有重要意义^[52]。本院亦有利用肌瓣翻转治疗上段盲袋呈扩张囊状的 LGEA 患儿的经验报道。

(二) 食管替代手术

1. 胃代食管: 自上世纪 80 年代初 Spitz 报道胃代食管手术的成功应用之后, 其成为目前应用最为广泛的食管替代手术^[53,54]。其优点为手术方法简单, 血供丰富等。缺点包括胃食管反流, 胃排空延迟以及胸腔胃的形成导致心肺功能受损等^[55-58]。2012 年一篇 Meta 分析提示胃代食管手术后存活率为 90.4%, 术后吻合口狭窄的发生率 17.7%, 吻合口漏的发生率 24.1%, 同时近远期呼吸系统的并发症包括反复肺炎、肺不张等的发生率 10.8%^[26]。Spitz L 在 2014 年报道了 236 例行胃代食管的病例, 死亡率为 2.5%, 吻合口漏的发生率 12%, 吻合口狭窄的发生率 20%, 超过 90% 的患儿获得了满意的疗效^[54]。

2. 胃管成形代食管: 胃管成形代食管较胃代食管应用少, 但其胸腔胃的发生率较胃代食管低, 且其在术中可形成顺蠕动或逆蠕动的管道, 同时血供丰富, Scharli 术的应用也为该手术提供了更多便利^[59]。但形成的胃管中间存在一条较长的吻合线, 增加了胃食管反流、吻合口漏及发生狭窄的风险^[12]。近期有关胃管成形代食管的研究提示其存在更多远期并发症包括反流及狭窄^[21]。

3. 结肠代食管: 第一例结肠代食管由 Sandblom 在 1948 年报道^[60]。此后逐渐发展并持续成为广为接受的食管替代手术之一, 其与胃代食管是目前应

用最为广泛且接受度最高的两种食管替代方案^[10,54]。2012 年的 Meta 分析中共 470 例接受了食管替代手术, 其中结肠代食管共 344 例, 占 73%, 结肠代食管术后存活率达 96%, 术后吻合口狭窄的发生率 16.3%, 吻合口漏的发生率 17.3%; 近远期呼吸系统的并发症包括反复肺炎、肺不张等的发生率 7.0%^[26]。当患儿合并十二指肠闭锁等畸形致胃代食管无法施行时, 可采用结肠代食管^[61]。据文献回顾, 右半结肠代食管的应用较其余结肠段的应用更为普遍^[62]。因其顺行肠蠕动, 更符合食管本身生理结构及功能, 有助于改善食物传输, 部分抵御反流, 且文献提示使用右半结肠代食管较非右半结肠替代者长期并发症的发生率更低, 预后更佳^[10]。近年来 Burgos L 等^[63]发表了对 65 例结肠代食管患儿长达三十余年的随访, 结果显示结肠代食管手术安全性高, 并发症发生率较低, 远期生活质量与正常同龄儿相仿。Lima M 等^[55]也对单中心 45 年来结肠代食管患儿的生活质量进行分析, 得到良好结果。目前结肠代食管也成为本院食管替代手术的首选, 自 2007 年至今, 本院共施行了结肠代食管手术 6 例, 术后 4 例出现近端吻合口漏, 3 例吻合口狭窄, 3 例术后肺部感染, 1 例应激性溃疡大出血, 经对症治疗后均治愈出院。6 例患儿均未出现反酸、呕吐等胃食管反流症状。所有患儿目前均完全经口喂养, 无特殊饮食条件控制, 无口腔异味, 生长发育与同龄儿相比无明显落后。结肠代食管手术的主要缺点包括吻合口多, 血供不稳定, 发生吻合口漏及吻合口狭窄的风险高, 结肠曲折冗长致食物传输慢、胃肠结石、贫血等; 同时, 结肠代食管因其系膜血管细小、肠系膜薄弱等原因, 存在移植物坏死等风险^[57,64,65]。

4. 小肠代食管: 小肠代食管是食管替代手术中对技术要求最高的替代方法。有作者通过随访认为其是实现远期良好食管功能的最佳替代物, 小肠移植物因保留了其内在蠕动功能, 因此可更好地抵抗胃食管反流, 并且不存在如胃及结肠等移植物在胸腔内的扩张而影响心肺功能的情况^[12]。但其对手术医生的要求较高, 要求其熟练掌握心胸、微血管甚至耳鼻喉领域的手术操作。因其良好的远期效果, 小肠代食管已成为某些医院的食管替代首选方案^[12,66]。但 Gallo G 等^[67]对胃代食管及小肠代食管进行了两个中心的对比研究, 提示吻合口并发症及梗阻的发生率在小肠代食管组中更高, 分别为 73% vs. 22% 及 46% vs. 0%。

5. 组织工程:组织工程有望为我们带来食管再生组织或生物工程替代组织。但其技术关键在于,虽然替代物本身骨架可无细胞化或无上皮肌肉组织,但必须血管化并支配移植物的长期运作^[68,69]。虽然挑战艰巨,但快速发展的再生医学仍给予我们无限希望。

(三)胸腔镜下食管重建

1999年Rothenberg成功施行第一例胸腔镜下食管闭锁纠治术,此后15年,Rothenberg连续完成了15例胸腔镜下LGEA的治疗,均取得良好效果^[11]。随后胸腔镜对于食管闭锁的应用日渐广泛,有关胸腔镜技术治疗食管闭锁的文献日益增多^[11,47,70,71]。胸腔镜下食管重建治疗LGEA具有视野开阔,利于食管盲端游离等优点,同时可避免开胸手术带来的骨骼肌肉畸形等并发症^[72,73]。但对该技术的掌握需要一定学习曲线,对外科医生操作技巧要求高,需由腔镜手术经验丰富的小儿外科医生完成。2015年holcomb提出,在腔镜手术经验丰富的小儿外科医生的操作下,约75%的EA患儿可得到安全有效的治疗,但腔镜手术并不能成为每个患儿的首选,仍需一个大样本、前瞻性的,随机对照试验进一步论证^[70]。

三、小结

LGEA的治疗及管理持续成为全球小儿外科医生的挑战。LGEA的术前准备包括食管盲端及气道、合并畸形等的评估;早在1974年Meyers所强调的尽可能保留自身食管行食管吻合仍为目前公认的LGEA的治疗原则^[74]。延长食管的方案多样,食管内应力、Foker技术等均为广泛应用;胸腔镜治疗LGEA系未来发展趋势;我们同时期待生物组织工程的进一步发展以及更多创新技术及手术方法的涌现。

参考文献

- Conforti A, Morini F, Bagolan P. Difficult esophageal atresia: Trick and treat [J]. *Seminars in pediatric surgery*, 2014, 23 (5): 261-269. DOI: 10.1053/j.sempedsurg.2014.09.006.
- Spitz L. Esophageal atresia: lessons I have learned in a 40-year experience [J]. *J Pediatr Surg*, 2006, 41 (10): 1635-1640. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2006.07.004.
- Puri P, Khurana S. Delayed primary esophageal anastomosis for pure esophageal atresia [J]. *Semin Pediatr Surg*, 1998, 7 (2): 126-129.
- Friedmacher F, Puri P. Delayed primary anastomosis for management of long-gap esophageal atresia: a meta-analysis of complications and long-term outcome [J]. *Pediatr Surg Int*, 2012, 28 (9): 899-906. DOI: 10.1007/s00383-012-3142-2.
- van der Zee DC, Bagolan P, Faure C, et al. Position Paper of INoEA Working Group on Long-Gap Esophageal Atresia: For Better Care [J]. *Front Pediatr*, 2017, 5: 63. DOI: 10.3389/fped.2017.00063.
- Hands LJ, Dudley NE. A comparison between gap-length and Waterston classification as guides to mortality and morbidity after surgery for esophageal atresia [J]. *J Pediatr Surg*, 1986, 21 (5): 404-406.
- Spitz L, Kiely EM, Drake DP, et al. Long-gap oesophageal atresia [J]. *Pediatr Surg Int*, 1996, 11 (7): 462-465.
- Coran AG. Ultra-long-gap esophageal atresia: How long is long? [J]. *The Annals of thoracic surgery*, 1994, 57 (3): 528-529.
- Foker JE, Linden BC, Boyle EM Jr, et al. Development of a true primary repair for the full spectrum of esophageal atresia [J]. *Annals of surgery*, 1997, 226 (4): 533-541.
- von Allmen D, Wijnen RM. Bridging the Gap in the Repair of Long-Gap Esophageal Atresia: Still Questions on Diagnostics and Treatment [J]. *Eur J Pediatr Surg*, 2015, 25 (4): 312-317. DOI: 10.1055/s-0035-1562926.
- Rothenberg SS, Flake AW. Experience with Thoracoscopic Repair of Long Gap Esophageal Atresia in Neonates [J]. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*, 2015, 25 (11): 932-935. DOI: 10.1089/lap.2015.0124.
- Shieh HF, Jennings RW. Long-gap esophageal atresia [J]. *Semin Pediatr Surg*, 2017, 26 (2): 72-77. DOI: 10.1053/j.sempedsurg.2017.02.009.
- Bagolan P, Valfrè L, Morini F, et al. Long-gap esophageal atresia: traction-growth and anastomosis-before and beyond [J]. *Dis Esophagus*, 2013, 26 (4): 372-379. DOI: 10.1111/dote.12050.
- Trappey AF 3rd, Hirose S. Esophageal duplication and congenital esophageal stenosis [J]. *Semin Pediatr Surg*, 2017, 26 (2): 78-86. DOI: 10.1053/j.sempedsurg.2017.02.003.
- Benedict LA, Bairdain S, Paulus JK, et al. Esophageal duplication cysts and closure of the muscle layer [J]. *J Surg Res*, 2016, 206 (1): 231-234. DOI: 10.1016/j.jss.2016.07.024.
- Gross ER, Reichstein A, Gander JW, et al. The role of fiberoptic endoscopy in the evaluation and management of long gap isolated esophageal atresia [J]. *Pediatr Surg Int*, 2010, 26 (12): 1223-1227. DOI: 10.1007/s00383-010-2731-1.
- Parolini F, Boroni G, Stefani S, et al. Role of preoperative

- tracheobronchoscopy in newborns with esophageal atresia; A review[J]. *World J Gastrointest Endosc*, 2014, 6(10): 482-487. DOI: 10.4253/wjge.v6.i10.482.
- 18 Cartabuke RH, Lopez R, Thota PN. Long-term esophageal and respiratory outcomes in children with esophageal atresia and tracheoesophageal fistula [J]. *Gastroenterol Rep (Oxf)*, 2016, 4(4): 310-314. DOI: 10.1093/gastro/gov055.
 - 19 Fraga JC, Jennings RW, Kim PC. Pediatric tracheomalacia [J]. *Semin Pediatr Surg*, 2016, 25(3): 156-164. DOI: 10.1053/j.sempedsurg.2016.02.008.
 - 20 Bairdain S, Zurkowski D, Baird CW, et al. Surgical Treatment of Tracheobronchomalacia: A novel approach [J]. *Paediatr Respir Rev*, 2016, 19: 16-20. DOI: 10.1016/j.prvr.2016.04.002.
 - 21 Lee HQ, Hawley A, Doak J, et al. Long-gap esophageal atresia: comparison of delayed primary anastomosis and esophageal replacement with gastric tube [J]. *J Pediatr Surg*, 2014, 49(12): 1762-1766. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2014.09.017.
 - 22 Ron O, De Coppi P, Pierro A. The surgical approach to esophageal atresia repair and the management of long-gap atresia: results of a survey [J]. *Semin Pediatr Surg*, 2009, 18(1): 44-49. DOI: 10.1053/j.sempedsurg.2008.10.009.
 - 23 Varjavandi V, Shi E. Early primary repair of long gap esophageal atresia: the VATER operation [J]. *J Pediatr Surg*, 2000, 35(12): 1830-1832. DOI: 10.1053/jpsu.2000.19279.
 - 24 de Lorimier AA, Harrison MR. Long gap esophageal atresia: primary anastomosis after esophageal elongation by bougienage and esophagomyotomy [J]. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 1980, 79(1): 138-141.
 - 25 Sun S, Pan W, Wu W, et al. Elongation of Esophageal Segments by Bougienage Stretching Technique for Long Gap Esophageal Atresia to Achieve Delayed Primary Anastomosis by Thoracotomy or Thoracoscopic Repair: a first experience from China [J]. *J Pediatr Surg*, 2017, S0022-3468(17): 30834-30835. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2017.12.009.
 - 26 Gallo G, Zwaveling S, Groen H, et al. Long-gap esophageal atresia: a meta-analysis of jejunal interposition, colon interposition, and gastric pull-up [J]. *Eur J Pediatr Surg*, 2012, 22(6): 420-425. DOI: 10.1055/s-0032-1331459.
 - 27 Hikida S, Tanaka Y, Tsuru T, et al. The elongation of distal esophageal pouch by mechanical bougienage for a year resulted in a tension-free anastomosis in a patient with long gap esophageal atresia: A case report [J]. *The Kurume Medical Journal*, 2003, 50(3/4): 139-142.
 - 28 Zani A, Cobellis G, Wolinska J, et al. Preservation of native esophagus in infants with pure esophageal atresia has good long-term outcomes despite significant postoperative morbidity [J]. *Pediatr Surg Int*, 2016, 32(2): 113-117. DOI: 10.1007/s00383-015-3821-x.
 - 29 Inoue S, Kosaka T, Takatsuki M, et al. Histological study of the elongated esophagus in a rat model [J]. *J Surg Res*, 2015, 195(2): 495-501. DOI: 10.1016/j.jss.2015.02.010.
 - 30 Livaditis A, Radberg L, Odensjö G. Esophageal End-To-End Anastomosis: Reduction of Anastomotic Tension by Circular Myotomy [J]. *Scand J Thorac Cardiovasc Surg*, 1972, 6(2): 206-214.
 - 31 Tannuri U, Teodoro WR, de Santana Witzel S, et al. Livaditis' circular myotomy does not decrease anastomotic leak rates and induces deleterious changes in anastomotic healing [J]. *Eur J Pediatr Surg*, 2003, 13(4): 224-230. DOI: 10.1055/s-2003-42238.
 - 32 Kimura K, Nishijima E, Tsugawa C, et al. A new approach for the salvage of unsuccessful esophageal atresia repair: A spiral myotomy and delayed definitive operation [J]. *Journal of Pediatric Surgery*, 1987, 22(11): 981-983.
 - 33 Lal D, Miyano G, Juang D, et al. Current patterns of practice and technique in the repair of esophageal atresia and tracheoesophageal fistula: an IPEG survey [J]. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*, 2013, 23(7): 635-638. DOI: 10.1089/lap.2013.0210.
 - 34 Al-Shanafey S, Harvey J. Long gap esophageal atresia: an Australian experience [J]. *J Pediatr Surg*, 2008, 43(4): 597-601. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2007.12.001.
 - 35 Schneeberger AL, Scott RB, Rubin SZ, et al. Esophageal function following Livaditis repair of long gap esophageal atresia [J]. *J Pediatr Surg*, 1987, 22(8): 779-783.
 - 36 Janik JS, Filler RM, Ein SH, et al. Long-term follow-up circular myotomy for esophageal atresia [J]. *J Pediatr Surg*, 1980, 15(6): 835-841.
 - 37 Kimura K, Soper RT. Multistaged extrathoracic esophageal elongation for long gap esophageal atresia [J]. *J Pediatr Surg*, 1994, 29(4): 566-568.
 - 38 Kimura K, Nishijima E, Tsugawa C, et al. Multistaged extrathoracic esophageal elongation procedure for long gap esophageal atresia: experience with 12 patients [J]. *J Pediatr Surg*, 2001, 36(11): 1725-1727. DOI: 10.1053/jpsu.2001.27976.
 - 39 Miyano G, Okuyama H, Koga H, et al. Type-A long-gap esophageal atresia treated by thoracoscopic esophagoesophagostomy after sequential extrathoracic esophageal elongation (Kimura's technique) [J]. *Pediatr Surg Int*, 2013, 29(11):

- 1171-1175. DOI:10.1007/s00383-013-3372-y.
- 40 Sroka M, Wachowiak R, Losin M, et al. The Foker technique (FT) and Kimura advancement (KA) for the treatment of children with long-gap esophageal atresia (LGEA): lessons learned at two European centers[J]. Eur J Pediatr Surg, 2013, 23(1): 3-7. DOI:10.1055/s-0033-1333891.
- 41 Takamizawa S, Nishijima E, Tsugawa C, et al. Multistaged esophageal elongation technique for long gap esophageal atresia: experience with 7 cases at a single institution[J]. J Pediatr Surg, 2005, 40(5): 781-784. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2005.01.041.
- 42 Bobanga ID, Barksdale EM. Foker Technique for the Management of Pure Esophageal Atresia: Long-Term Outcomes at a Single Institution[J]. Eur J Pediatr Surg, 2016, 26(2): 215-218. DOI:10.1055/s-0035-1546757.
- 43 Domènech AB, Gutiérrez C, Moratalla T, et al. Long gap esophageal atresia: Scharli versus Foker[J]. Cir Pediatr, 2013, 26(2): 69-74.
- 44 Foker JE, Kendall Krosch TC, Catton K, et al. Long-gap esophageal atresia treated by growth induction: the biological potential and early follow-up results[J]. Semin Pediatr Surg, 2009, 18(1): 23-29. DOI: 10.1053/j.sempedsurg.2008.10.005.
- 45 Kunisaki SM, Foker JE. Surgical advances in the fetus and neonate: esophageal atresia[J]. Clin Perinatol, 2012, 39(2): 349-361. DOI:10.1016/j.clp.2012.04.007.
- 46 Bairdain S, Kelly DP, Tan C, et al. High incidence of catheter-associated venous thromboembolic events in patients with long gap esophageal atresia treated with the Foker process[J]. J Pediatr Surg, 2014, 49(2): 370-373. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2013.09.003.
- 47 van der Zee DC, Gallo G, Tytgat SH. Thoracoscopic traction technique in long gap esophageal atresia: entering a new era[J]. Surgical endoscopy, 2015, 29(11): 3324-3330. DOI: 10.1007/s00464-015-4091-3.
- 48 Dibbern CB, Rose M, Ellebæk MB, et al. The Effect of Intramural Botulinum Toxin Injections on the Elongation of the Piglet Oesophagus Is Time Dependent[J]. Eur J Pediatr Surg, 2017, 27(1): 56-60. DOI:10.1055/s-0036-1593386.
- 49 Usui Y, Ono S. Impact of botulinum toxin A injection on esophageal anastomosis in a rabbit model[J]. Pediatr Surg Int, 2016, 32(9): 881-886. DOI: 10.1007/s00383-016-3936-8.
- 50 Ellebæk MB, Qvist N, Schrøder HD, et al. Intramural Injection with Botulinum Toxin Type A in Piglet Esophagus. The Influencer on Maximum Load and Elongation: A Dose Response Study[J]. Eur J Pediatr Surg, 2016, 26(3): 282-286. DOI:10.1055/s-0035-1551572.
- 51 Stringel G, Lawrence C, McBride W. Repair of long gap esophageal atresia without anastomosis[J]. J Pediatr Surg, 2010, 45(5): 872-875. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2010.02.003.
- 52 Morrow T. Wilson-Cook's Flourish Device Uses Magnets To Fix Pediatric Esophageal Atresia[J]. Manag Care, 2017, 26(9): 32-33.
- 53 Spitz L. Gastric transposition via the mediastinal route for infants with long-gap esophageal atresia[J]. J Pediatr Surg, 1984, 19(2): 149-154.
- 54 Spitz L. Esophageal replacement: overcoming the need[J]. J Pediatr Surg, 2014, 49(6): 849-852. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2014.01.011.
- 55 Lima M, Destro F, Cantone N, et al. Long-term follow-up after esophageal replacement in children: 45-Year single-center experience[J]. J Pediatr Surg, 2015, 50(9): 1457-1461. DOI:10.1016/j.jpedsurg.2015.03.065.
- 56 Jönsson L, Friberg LG, Gatzinsky V, et al. Treatment and Follow-Up of Patients with Long-Gap Esophageal Atresia: 15 Years' of Experience from the Western Region of Sweden[J]. Eur J Pediatr Surg, 2016, 26(2): 150-159. DOI:10.1055/s-0034-1396415.
- 57 Loukogeorgakis SP, Pierro A. Replacement surgery for esophageal atresia[J]. Eur J Pediatr Surg, 2013, 23(3): 182-190. DOI:10.1055/s-0033-1347915.
- 58 王俊, 潘伟华, 谢伟, 等. 长段缺失型食管闭锁的治疗体会[J]. 中华小儿外科杂志, 2014, 35(8): 572-576. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-3006.2014.08.004.
- Wang J, Pan WH, Xie W, et al. Experiences of treating long-gap esophageal atresia[J]. J Pediatr Surg China, 2014, 35(8): 572-576. DOI:10.3760/cma.j.issn.0253-3006.2014.08.004.
- 59 Beasley SW, Skinner AM. Modified Scharli technique for the very long gap esophageal atresia[J]. J Pediatr Surg, 2013, 48(11): 2351-2353. DOI:10.1016/j.jpedsurg.2013.08.005.
- 60 Sandblom P. The treatment of congenital atresia of the esophagus from a technical point of view[J]. Acta Chir Scand, 1948, 97(1): 25-34.
- 61 Park S, Kang CH, Kim HS, et al. Colon interposition in children after failed tracheoesophageal fistula repair[J]. Korean J Thorac Cardiovasc Surg, 2011, 44(6): 452-454. DOI: 10.5090/kjtc.2011.44.6.452.
- 62 Hamza AF. Colonic replacement in cases of esophageal atresia[J]. Semin Pediatr Surg, 2009, 18(1): 40-43. DOI:10.1053/j.sempedsurg.2008.10.008.
- 63 Burgos L, Barrena S, Andrés AM, et al. Colonic interposition

- for esophageal replacement in children remains a good choice; 33-year median follow-up of 65 patients [J]. *J Pediatr Surg*, 2010, 45 (2): 341-345. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2009.10.065.
- 64 Coopman S, Michaud L, Halna-Tamine M, et al. Long-term outcome of colon interposition after esophagectomy in children [J]. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*, 2008, 47 (4): 458-462. DOI: 10.1097/MPG.0b013e31815ce55c.
- 65 王俊, 潘伟华, 谢伟, 等. I期食管替代术治疗新生儿期长段缺失型食管闭锁 [J]. *中华小儿外科杂志*, 2012, 33 (5): 321-324. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-3006.2012.05.001.
- Wang J, Pan WH, Xie W, et al. One-stage esophagus replacement in neonates to treat long gap esophageal atresia [J]. *J Pediatr Surg China*, 2012, 33 (5): 321-324. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-3006.2012.05.001.
- 66 Bairdain S, Foker JE, Smithers CJ, et al. Jejunal Interposition after Failed Esophageal Atresia Repair [J]. *J Am Coll Surg*, 2016, 222 (6): 1001-1008. DOI: 10.1016/j.jamcollsurg.2015.12.001.
- 67 Gallo G, Zwaveling S, Van der Zee DC, et al. A two-center comparative study of gastric pull-up and jejunal interposition for long gap esophageal atresia [J]. *J Pediatr Surg*, 2015, 50 (4): 535-539. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2014.05.026.
- 68 Lee E, Milan A, Urbani L, et al. Decellularized material as scaffolds for tissue engineering studies in long gap esophageal atresia [J]. *Expert Opin Biol Ther*, 2017, 17 (5): 573-584. DOI: 10.1080/14712598.2017.1308482.
- 69 Maghsoudlou P, Eaton S, De Coppi P. Tissue engineering of the esophagus [J]. *Semin Pediatr Surg*, 2014, 23 (3): 127-134. DOI: 10.1053/j.sempedsurg.2014.04.003.
- 70 Holcomb GW 3rd. Thoracoscopic surgery for esophageal atresia [J]. *Pediatr Surg Int*, 2017, 33 (4): 475-481. DOI: 10.1007/s00383-016-4049-0.
- 71 Rothenberg SS. Thoracoscopic management of non-type C esophageal atresia and tracheoesophageal atresia [J]. *J Pediatr Surg*, 2017, 12 (17): 30647-30654. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2017.10.025.
- 72 Bastard F, Bonnard A, Rousseau V, et al. Thoracic skeletal anomalies following surgical treatment of esophageal atresia. Lessons from a national cohort [J]. *J Pediatr Surg*, 2017, 21 (17): 30428-30431. DOI: 10.1016/j.jpedsurg.2017.07.013.
- 73 Teague WJ, Karpelowsky J. Surgical management of oesophageal atresia [J]. *Paediatr Respir Rev*, 2016, 19: 10-15. DOI: 10.1016/j.prrv.2016.04.003.
- 74 Myers NA. Oesophageal atresia: the epitome of modern surgery [J]. *Ann R Coll Surg Engl*, 1974, 54 (6): 277-287.
- (收稿日期: 2018-01-20)

本文引用格式: 孙苏娜, 王俊. 长段缺失型食管闭锁的诊治现状与进展 [J]. *临床小儿外科杂志*, 2018, 17 (3): 190-196. DOI: 10.3969/j.issn.1671-6353.2018.03.007.

Citing this article as: Sun SN, Wang J. Current status and future perspectives of diagnosis and treatment for long gap esophageal atresia [J]. *J Clin Ped Sur*, 2018, 17 (3): 190-196. DOI: 10.3969/j.issn.1671-6353.2018.03.007.

· 三言两语 ·

科研成果要争取公开发表

科研成果要争取公开发表, 宣传推广, 取得同行肯定与批评, 使研究内容更趋完善。一般科研论文刊登常常以新颖性、实用性、科学性、与通顺性为评定标准。这是杂志发表的要求, 以读者为对象, 与临床研究的目标并不矛盾。总之。临床医师要改进工作随时科研, 不限于技术改良, 同样应深入到理论研究。成果的价值在于解决现实问题的需要。应尽快写出论文公开发表, 争取推广与获得同道的认同和改进。科研成功与评奖以后就成为历史, 意味着淘汰, 要欢迎新的代替。至于有时得到国内外的知名, 那是有条件与机遇的问题, 不是追求的目标。

(张金哲)