

胸腔镜手术在小儿外科中的应用

黄格元 刘雪来

胸腔镜手术 (Video-assisted thoracoscopic surgery, VATS) 是内镜技术的重要分支和补充, 也为胸外科微创治疗带来了突破性进展。在成人胸腔外科领域, VATS 已是较为成熟且已广泛采用的微创治疗技术, 而小儿胸腔镜手术开展的时间相对较短, 在过去 10 多年间已实现从单纯开胸手术, 到胸腔镜辅助开胸直视下手术, 再到小儿全面胸腔镜手术的逐步过渡 (图 1)。近年来, 我们在小儿胸腔镜手术的术式开展、病例数量、发展规模等方面, 也呈现蓬勃发展的良好势头。本文重点介绍小儿胸腔镜手术麻醉技术、手术设备和重要术式操作以及小儿胸腔镜手术禁忌证处理。

一、小儿胸腔镜手术对麻醉技术要求更高

胸腔镜手术具有创伤小、恢复快等优点。但由于术中胸腔内 CO_2 与胸膜微循环的接触和对呼吸循环功能的干扰, 以及患儿年龄、手术时间等因素的作用, 小儿胸腔镜手术对患儿机体的生理功能存在较大影响。因此, 实施小儿胸腔镜手术对麻醉的要求较高, 良好的麻醉有助于手术进行。另外, 肺叶切除手术过程中, 单肺通气 (single lung ventilation) 是必不可少的通气方式, 因为它有助于术野的清晰显露, 方便手术操作, 减少手术时间, 降低手术风险。单肺通气的主要方法包括: 双腔管插管全身麻醉下单肺通气、单腔支气管插管、支气管阻塞, Univent 导管等。与成人一样, 较大儿童单肺通气可使用双腔管控制气道, 设备要求简单, 可方便实现从单肺通气到双肺通气的快速转换。但对于婴幼儿而言, 因气管和支气管较细, 尚无婴幼儿双腔气管导管。目前文献报道和临床较多采用的是以下两种单肺通气法: ①采用单腔气管插管在健侧行主支气管选择性插管。这种方法较常用, 如果插管条件允许, 可用小儿支气管镜协助完成, 安全、可靠、方便; ②选择性支气管阻塞。即单腔管进行气管插管, 进而通过小儿支气管镜将支气管堵塞器的气囊送至术侧主支气

管合适部位, 向气囊内注入适量气体进行封堵, 实现单肺通气 (图 2)。该方法有助于小儿胸腔镜手术术侧肺组织的萎陷, 使术野相对清晰。过去常用的 Univent 单腔双囊气管导管, 原理与选择性支气管阻塞相同, 但其使用后支气管分泌物不易排出, 目前已不用。与成人相比, 小儿单肺通气容易出现呼吸功能、血流动力学以及氧合曲线的改变, 这与小儿肺组织内分泌功能不成熟、功能残气量小、肺内分流增加、容易发生缺氧和代谢性酸中毒等因素有关。因此, 术中应注意对通气肺的呼吸进行管理和控制, 以防低氧血症和心肺功能不全等的发生。具体方法包括吸氧/监测血气, 以提高血氧饱和度, 保证通气侧气道通畅, 以及增加潮气量和呼吸频率, 监测 ECG 和 PetCO_2 , 对于小儿外科医生而言, 应努力提高操作技能和熟练程度, 以及与麻醉科医生的配合, 尽量降低单肺通气时间。

二、小儿胸腔镜手术前准备和重要术式介绍

胸腔镜手术设备跟腹腔镜没有太大分别, 包括胸腔镜、冷光源、微型摄像仪、显示屏和手术器械 (电刀、内镜剪刀、分离/剥离钩、抓钳、持针器)。麻醉后依据术式不同设置患儿体位, 小儿胸腔镜常用体位包括: 侧卧位 (用于肺活检, 肺叶切除术, 板障剥脱术, 膈疝手术等) 和改良俯卧位 (用于后纵膈肿瘤切除术, 食管食管瘘修补术, PDA 结扎术等)。手术需要清晰暴露术野和提供操作空间, 采取方法是建立患侧 CO_2 气胸, 通常气腹针或 Trocar 置入患侧胸腔, 持续 CO_2 低流量 (1 L/min) 灌注使患侧肺萎缩, 可考虑采用带活瓣的导引套针, 保持患侧胸腔低压状态 (3 ~ 6 mmHg), 术中可适时调整 CO_2 气压。

下面介绍婴幼儿肺叶切除术和新生儿食管闭锁修补术。

1. 肺叶切除术: 小儿肺叶切除术的指征包括: 先天性肺部疾病 (如先天性肺囊性病变、先天性肺气肿和肺隔离症等), 肺大疱性病变, 肺部良性病变 (囊肿、炎性假瘤、结核球、肺包虫病、肺动静脉瘘、肺梗塞等) 以及转移性或原发性肿瘤。患儿行单肺通气全身麻醉, 取侧卧位。胸腔镜通常选用 5 mm

大小。于患侧第 5~6 肋间腋前线处作 0.5 cm 切口,置入胸腔镜套管和胸腔镜;于第 4 或第 5 肋间腋中线处做 0.5 cm 切口(胸腔镜下完成),切口大小同胸腔镜切口;在肩胛线处加作 0.5 cm 辅助操作切口,用于牵引肺组织。胸腔镜下用无创夹持抓钳轻压肺组织,找到病变部位后牵拉肺组织,我们会依据肺叶解剖选用 Ligasure (Covidien, USA) 切除含病变肺(图 3),并用 Hemolok (Weck, USA) 仔细结扎肺叶动静脉属支和支气管残端。

对于产前诊断已经发现病变但无症状的患儿而言,最好等到半岁时再行肺叶切除;单肺通气管插管全身麻醉是手术成功的关键,需要在有经验的麻醉医师配合下才能实施手术;对于病变肺叶而言,切除肺中叶和下叶容易,切除上叶相对困难,因此,对于初学者或刚开展小儿胸腔镜手术的医生,不主张直接做肺上叶切除;Ligasure 操作简便,能有效帮助组织切除和缝合,是非常好的肺叶切除辅助工具。

2. 食管闭锁修补术: 我们于 2007 年开展胸腔

镜治疗食管闭锁,此后探索对食管闭锁合并食管-气管瘘的新生儿实施胸腔镜下修补术。患儿采取气管插管全身麻醉(不需单肺通气),取左侧改良俯卧位。采用三孔法置入胸腔镜:于右胸第 5 肋间腋后线处作 0.5 cm 小切口,逐层分离至胸膜,直视下将 5 mm Trocar 置入右侧胸腔,导入 CO₂ 气体,维持压力在 5~8 mmHg 并导入胸腔镜;于右侧第 4 和第 6 肋间腋前线处置入 Trocar 建立操作切口。推开肺脏显露后纵隔并暴露奇静脉,电刀切开后纵隔胸膜,分离钳游离奇静脉后用电凝刀切断。此后上下分离纵隔胸膜以暴露食管,并游离食管远端寻找食管-气管瘘口部位。气管瘘可以用 Hemolok (Weck, USA) 或缝针处理(图 4)。麻醉师经口置入胃管,找到近端食管盲端处并游离,此时可测量食管缺损。切开近端食管盲端,用可吸收线将远近端食管后壁组织尖端吻合 3~4 针,将胃管通过吻合端送入胃内,借助胃管定位用可吸收线吻合食管前壁。留置负压引流管后退出 Trocar,缝合皮肤结束手术。

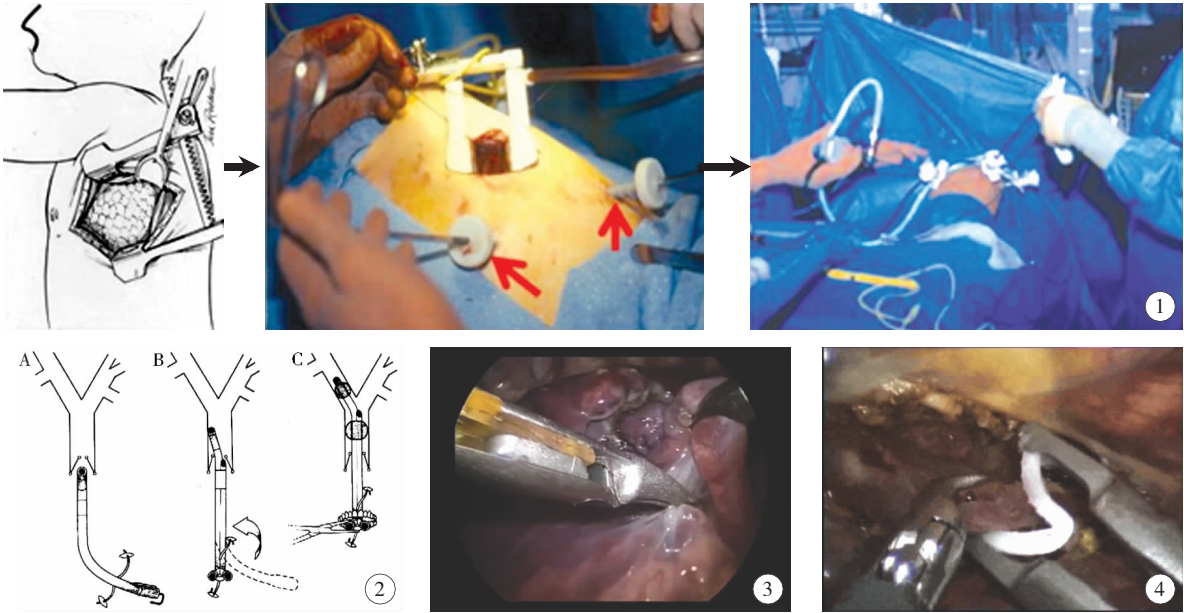


图 1 小儿胸外科手术演化。传统开胸手术(左),胸腔镜辅助开胸手术(中),完全胸腔镜手术(右)。**图 2** 单肺通气法。A,双腔气管插管;B,支气管阻塞;C,主干插管。**图 3** 小儿胸腔镜肺叶切除术,用 Ligasure 切除 Hemolok 病变肺组织。**图 4** 小儿胸腔镜食管闭锁修补术结扎气管瘘残端

Fig. 1 Development and evolution of thoracic surgery in children. Left: conventional open surgery; Middle: Thoracoscopic-assisted surgery; Right: Thoracoscopic surgery; **Fig. 2** One-lung ventilation (OLV). A, Double-lumen tube (DLT) intubation; B, Bronchial blocker (BB); C, Bronchial intubation; **Fig. 3** Pediatric thoracoscopic lobectomy. Ligasure was used for lung dissection; **Fig. 4** Pediatric thoracoscopic repair of esophageal atresia. Hemolok was used for ligation of trachea-esophageal fistula

麻醉医师的经验和配合是手术成功的关键;手术前对患儿的全面评估对手术成功至关重要,各种原因所致的呼吸动力学和血流动力学的异常以及合并症的出现,均可影响手术操作和预后;新生儿胸腔狭小,因此后纵隔的充分暴露,以及胸腔镜位置和操

作孔的合理选择能有助于降低操作难度。采用综合手段缓解食管张力,降低吻合口狭窄的发生率是预后的关键性因素,在这方面,国内有学者提出采用腹腔镜游离胃,转位上提入胸腔后经胸腔行食管端端吻合术,能有效缓解食管吻合的张力。

对于合并右位心的食管闭锁患儿,国际上多主张左侧入路行胸腔镜手术。我国学者探索采用胸腔镜右侧入路行食管闭锁修补术,同样取得了满意疗效。此外,我国学者对两家小儿外科中心累计 33 例食管闭锁患儿的围手术期和长期随访资料进行对照研究,发现与传统开胸手术对比,采用小儿胸腔镜进行食管闭锁修补术的患儿在手术时间、吻合口漏和吻合口狭窄的发生率、食管-气管瘘的复发情况以及疗效上比较,均优于传统开胸手术。

三、小儿胸腔镜发展回顾和现状

人们探索胸腔镜手术的可行性可追溯到 1910 年,瑞典医生 Jacobaeus 采用膀胱镜电灼结核空洞患者的胸膜粘连点治疗结核病。此后几十年间,由于光纤和电视内镜技术水平的限制,胸腔镜手术一直没有大的发展。20 世纪 80 年代中期末,随着麻醉和重症监护水平,以及光纤和电视内镜技术的提高,胸腔镜也得以快速发展,并率先在成人心胸外科领域初显锋芒。借助微创孔道和良好的照明效果,狭窄术野内的图像被清晰显示在体外电视显示屏,这犹如将医生双眼伸入病人胸腔内观测并进行手术。胸腔镜在小切口条件下的术野暴露、病变显现、手术切除范围以及安全性等方面都达到,甚至优于传统开胸手术效果,这加快了胸腔镜的进一步发展,肺叶切除术、纵隔肿瘤切除术、胸腺切除术,甚至心脏瓣膜缺损修补手术等许多胸部疾病的诊治,均可通过胸腔镜完成。

相比成人胸腔镜而言,我国小儿胸腔镜起步较晚,但发展迅猛。继 1976 年 Rodgers 成功采用胸腔镜进行小儿胸膜活检,和 1979 年倡导小儿胸腔镜的可行性之后,国际上和我国许多小儿外科中心开始

逐步探索和开展此项工作。虽然我国一些小儿外科中心在过去 10 年间才陆续开展胸腔镜工作,但目前已经可实施多数常见小儿胸腔镜手术,近年来小儿腹腔镜手术的广泛开展和推广,也使小儿胸腔镜得到了进一步推动和发展。

四、手术适应证和禁忌症

小儿胸腔镜的快速发展使其手术适应证和禁忌症处于动态改变之中。当前小儿胸腔镜的主要适应证分为诊断性及治疗性,诊断性适应证包括:胸膜炎、胸膜腔积液、胸膜肿瘤;纵膈肿瘤组织检查、肺实质病变组织检查,肺结节检查,膈疝探查手术;胸腔内探查及胸外伤明确诊断、组织活检。治疗性适应证包括:胸膜固定,脓胸清洗引流,血胸止血清洗引流,胸膜粘连松解,胸膜纤维板剥脱;纵膈肿瘤、囊肿切除,胸腺切除;大疱切除,外周病灶楔形切除,肺叶切除;心包积液引流,PDA 结扎,房-室间隔缺损修补,二尖瓣置换等微创心脏手术;胸交感神经切除;食管憩室切除,食管闭锁修复,贲门失弛缓症贲门成形术,良性肿瘤切除;胸外伤的探查、止血、清除血块,取异物;胸腔镜辅助漏斗胸矫治,胸导管结扎治疗乳糜胸。

就目前水平而言,并非所有胸部疾患患儿均可接受胸腔镜手术。一些有相对禁忌证的患儿,如凝血功能异常、血液肿瘤所致、血小板减少症、重度呼吸功能不全、无法接受全身麻醉或无法接受单肺通气管插管的患儿,不主张行胸腔镜治疗;此外,对于巨大胸腺囊肿(>8 cm)或恶性胸腺瘤患儿,胸膜或心包粘连严重的患儿,伴有恶性胸水的终末期癌症患儿,有严重精神障碍的患儿,严重胸部外伤伴有休克征象的患儿,也不主张接受胸腔镜治疗。

(上接第 220 页)

用量^[4]。③密切注意头孢曲松与其他药物的相互作用:头孢曲松不适合与含钙注射剂联用,头孢曲松钠注射剂单独使用较适宜,最好是现配现用。④肾功能不全患儿应减量使用,有黄疸倾向或有黄疸的新生儿应慎用或避免使用。⑤儿童用药单纯按说明书来计算有难度,还需专业医师根据小儿具体情况来调控。⑥一般通过降低药液中药物浓度、调整剂量、减慢滴速可降低不良反应的发生率。

参 考 文 献

- 1 薛金红,孙阿妮. 头孢菌素类抗生素与其他药物的不良相互作用[J]. 中国实用医药,2008(13):12.
- 2 国家药典委员会. 临床用药须知[M]. 北京:人民卫生出版社,2005:490.
- 3 张爱梅,闫炜,王怀生. CdTe/Cds 量子点-蛋白质与头孢曲松钠的相互作用[J]. 分析化学,2008(4):444-449.
- 4 王秀玲. 头孢曲松不良反应回顾性分析[J]. 用药指导,2012,5(3):44.