

临床研究

DOI:10.13406/j.cnki.cyx.002157

胸腔镜下心包开窗术对小儿心包积液的诊治价值

郭司远, 苏云天, 李洪波, 王 刚, 代江涛, 安 永, 李勇刚, 吴 春

(重庆医科大学附属儿童医院心胸外科、儿童发育疾病研究教育部重点实验室、儿科学重庆市重点实验室、
儿童发育重大疾病国家国际科技合作基地, 重庆 400010)

【摘要】目的:总结胸腔镜下心包开窗术诊治儿童心包积液的经验,探讨其临床价值。**方法:**回顾性分析 2012 年 1 月~2018 年 5 月我院实施的 63 例胸腔镜下心包开窗术患儿的临床资料。本组男性 39 例, 女性 24 例, 年龄 7.0~194.0 月, 平均 (93.60 ± 43.70) 月; 体质量 2.95~51.00 kg, 20.00(17.00, 28.00) kg; 病程 2~180 d, 10(5, 27) d。本组中量心包积液 15 例, 大量心包积液 48 例。**结果:**63 例患儿胸腔镜下心包开窗 4~30 cm², 6(4, 11) cm²; 术中出血量 1~50 mL, 5(2, 5) mL; 手术时间 15~310 min, 65(40, 90) min。本组中转开放手术 4 例, 同期行胸腔积液引流 53 例, 胸膜剥脱 15 例。术后呼吸机使用时间 0.00~480.00 h, 0(0, 1.50) h。监护室停留时间 0~27 d, 3(2, 4) d, 引流管安置时间 2~39 d, 5(4, 9) d, 术后住院时间 5.0~57.0 d, 11.0(10, 15.5) d。本组患儿疼痛评分 0~4 分, 1(0, 2) 分。本组病因诊断: 化脓性 4 例(6.3%), 肺吸虫性 34 例(54.0%), 结核性 3 例(4.8%), 特发性 18 例(28.6%), 乳糜性 3 例(4.8%), T 淋巴瘤细胞淋巴瘤 1 例(1.6%), 其中心包病理检查明确诊断 39 例(61.90%)。术后并发症: 肺不张 2 例, 术后出血非预期再手术 1 例。本组 62 例治愈出院。56 例患儿获得 6~24 月的随访, 无心包积液复发及心包缩窄发生。**结论:**儿童胸腔镜下心包开窗术创伤较小, 术后疼痛轻, 切口美观, 可获得心包的病理诊断, 安全有效, 有条件的医院可以作为儿童中、大量心包积液的首选诊治方案。

【关键词】胸腔镜; 心包开窗; 心包积液; 儿童; 诊断; 治疗**【中图分类号】**R726**【文献标志码】**A**【收稿日期】**2019-02-02

Value of thoracoscopic pericardial window in diagnosis and treatment of pericardial effusion in children

Guo Siyuan, Su Yuntian, Li Hongbo, Wang Gang, Dai Jiangtao, An Yong, Li Yonggang, Wu Chun

(Department of Thoracic and Cardiovascular Surgery, the Children's Hospital, Chongqing Medical University;
Key Laboratory of Child Development and Disease of Ministry of Education; Key Laboratory of Pediatrics of
Chongqing; China International Science and Technology Cooperation Base of Child Development
and Critical Disorders)

【Abstract】Objective: To investigate the clinical value of thoracoscopic pericardial window (TPW) in the diagnosis and treatment of pericardial effusion in children by summarizing related experience. **Methods:** A retrospective analysis was performed for the clinical data of 63 children who underwent TPW surgery in our hospital from January 2012 to May 2018. There were 39 boys and 24 girls, aged 7.0~194.0 (93.60 ± 43.70) months, with a body weight of 2.95~51.00 kg [20.00(17.00, 28.00) kg] and a course of disease of 2~180 days [10(5, 27) days]. Of all children, 15 had moderate pericardial effusion and 48 had severe pericardial effusion. **Results:** For these 63 children, the area of TPW was 4~30 cm² [6(4, 11) cm²], intraoperative blood loss was 1~50 mL [5(2, 5) mL], and the time of operation was 15~310 minutes [65(40, 90) minutes]. Of all children, 4 were converted to open surgery, 53 underwent pleural effusion drainage, and 15 underwent pleural exfoliation during the same period. The duration of postoperative mechanical ventilation was 0.00~480.0 hours [0.00(0.00, 1.50) hours]. The children stayed in the intensive care unit for 0~27 days [3(2, 4) days], with a duration of chest tube drainage of 2~39 days [5(4, 9) days] and a length of postoperative hospital stay of 5.0~57.0 days [11.0(10, 15.5) days]. The pain score for all children ranged from 0 to 4 points [1(0, 2) points]. The etiological diagnosis showed pyogenic effusion in 4 children (6.3%), paragonimiasis pericarditis in 34 children (54.0%), tuberculous effusion in 3 children (4.8%), idiopathic effusion in 18 children (28.6%), chylopericardium in 3 children (4.8%), and T lymphoblastic lymphoma in 1 child (1.6%). Of all children, 39 (61.90%) had a confirmed diagnosis based on pathological examination. As for postoperative complications, 2 children experienced atelectasis and

作者介绍: 郭司远, Email: 2424828992@qq.com,

研究方向: 胸心外科。

通信作者: 李勇刚, Email: yulyg@sina.com。

优先出版: <http://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1046.r.20190510.1551.080.html>

(2019-05-13)

1 experienced postoperative hemorrhage and was given surgical treatment. A total of 62 children were cured and discharged. A total of 56 children were followed up for 6~24 months, and no recurrence of pericardial effusion or pericardial constriction was observed. **Conclusion:** TPW for children has the advantages

of little trauma, mild postoperative pain, and small incision and can be used to obtain the pathological diagnosis of pericardial effusion. It is safe and effective and can be used as the preferred diagnostic and therapeutic regimen for children with moderate or severe pericardial effusion in qualified hospitals.

【Key words】thoracoscopy; pericardial window; pericardial effusion; child; diagnosis; treatment

儿童心包积液临床并不少见,部分患儿病情进展迅速,可导致急性心包压塞、循环障碍,严重者休克死亡^[1]。儿童心包积液病因复杂,不同病原感染或各种非感染疾病均可产生心包积液。及时心包引流,尽早明确病因并针对病因治疗是儿童心包积液获得良好结局的关键^[2]。临床上心包积液的诊治方法包括心包穿刺、心包穿刺置管引流以及心包开窗术。胸腔镜下心包开窗具有创伤小、疼痛轻、切口美观、术后恢复快等优点,在成人心包积液的诊治中应用比较成熟^[3],而胸腔镜下心包开窗术应用于儿童患者的报道鲜见。重庆医科大学附属儿童医院心胸外科 2012 年 1 月至 2018 年 5 月应用胸腔镜心包开窗术诊治 63 例小儿心包积液,效果良好,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 临床资料

本组 63 例患儿,男性 39 例,女性 24 例,年龄 7.0~194.0 个月,平均(93.60 ± 43.70)月;体质量 2.95~51.00 kg,20.00 (17.00,28.00) kg;病程 2~180 d,10(5,27)d。临床症状包括神萎 42 例(66.7%)、气促 33 例(52.3%)、纳差 40 例(63.5%)、发热 23 例(36.5%)、胸痛 13 例(20.6%)、皮下游走包块 3 例(4.8%)。体格检查所见:肝大 45 例(71.4%),颈静脉充盈或怒张 28 例(44.4%),肝颈回流征阳性 28 例(44.4%);心音低钝 46 例(73.0%);心界扩大 63 例(100%)。术前全组经心脏超声检查确诊,中量心包积液 15 例(23.8%),大量心包积液 48 例(76.2%);心包积液合并左侧中-大量胸腔积液 9 例,合并右侧中-大量胸腔积液 38 例,合并双侧中-大量胸腔积液 6 例,不伴胸腔积液 10 例;心脏彩超提示心包腔内絮状漂浮物、分隔包裹者 15 例(23.8%)。胸片检查 34 例(54.0%),胸部 CT 检查 60 例(95.2%)。术前 24 例患儿曾于内科诊治,6 例曾接受心包穿刺。

1.2 手术方法

气管插管、静脉复合全身麻醉后,患儿取左倾或右倾 30° 卧位,心包积液合并左侧中-大量胸腔积液经左胸入路,单纯心包积液、合并右侧中-大量胸腔积液以及双侧中-大量胸腔积液经右胸入路心包开窗,术者及助手站位于背侧(图 1)。于腋中线第 5 肋间取 1 个 0.5 cm 的胸腔镜观察孔,置入 Trocar,建立人工气胸(6~8 mmHg),于腋前线第 3 或 4 肋间及第 7 肋间腋前线分别取 0.5 cm 操作孔,置入手术器械(图 2A、B)。电凝钩烙断或超声刀切断胸膜腔粘连,有胸腔积液

者,先吸出胸腔积液,显露心包。辨认膈神经,在膈神经前方提起壁层心包(图 3A、B、C),用电凝钩切开一个小孔,逐渐引流心包积液,通过吸引器采集心包积液。剪刀或电凝钩于膈神经前方开窗(常规至少切除 4 cm × 4 cm 的心包,粘连分隔明显者切除范围尽量大,前方可超越中线,后方止于膈神经前,上、下腔静脉表面心包反折处),清除心包腔内纤维素、脓苔及分隔,吸尽心包积液(图 3D、E、F)。温生理盐水冲洗心包腔及胸腔,观察孔安置胸腔闭式引流管,关闭皮肤切口,无菌纱布覆盖。切除的壁层心包送病理检查,心包积液标本送常规、生化、细菌培养、涂片、抗酸染色、脱落细胞等检查。

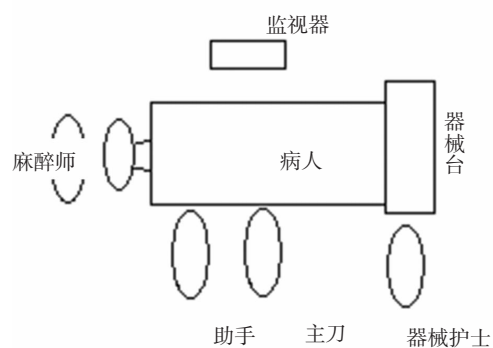
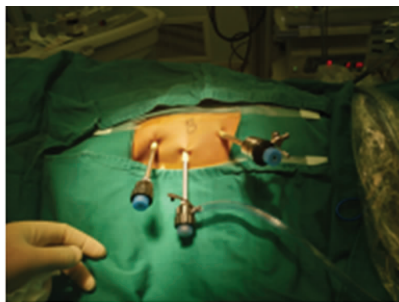


图 1 手术站位示意图



A. 术前体位摆放及 trocar 标记



B. 术中 Trocar 的安放

图 2 体位及 Trocar 的安放

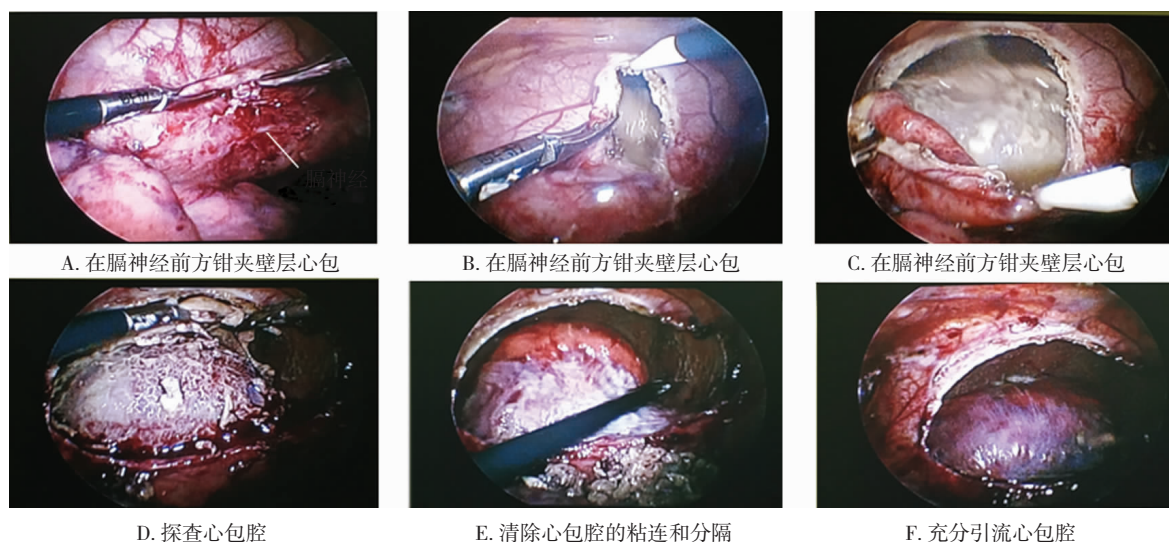


图 3 胸腔镜下心包开窗术中图片

1.3 术后处理

术后保持胸腔闭式引流管通畅,给予适当利尿、对症、营养支持治疗。低蛋白血症患儿静脉补充白蛋白,合并感染者予以敏感抗生素治疗。待心包积液和心包病理检查结果明确诊断后,尽早针对病因进行治疗。感染病例,根据病原学结果选择敏感抗生素治疗。随访胸部影像及相关实验室检验项目。出院后定期门诊随访。

2 结果

本组右胸入路 54 例,左胸入路 9 例,因胸膜腔粘连中转开放手术 4 例,同期行胸腔积液引流 53 例,胸膜剥脱 15 例。心包开窗 4~30 cm², 6(4, 11) cm²; 术中出血量 1~50 mL, 5(2, 5) mL; 手术时间 15~310 min, 65(40, 90) min。术后呼吸机使用时间 0.00~480.00 h, 0(0, 1.50) h。监护室停留时间 0~27 d, 3(2, 4) d, 引流管安置时间 2~39 d, 5(4, 9) d, 术后住院时间 5.0~57.0 d, 11.0(10, 15.5) d。本组患儿疼痛评分(婴幼儿采用脸谱疼痛评分法; 学龄儿童和青少年采用改良面部评分法)为 0~4 分, 1(0, 2)分, 其中 0 分 28 例(44.4%), 1 分 14 例(21.9%), 2 分 14 例(21.9%), 3 分 5 例(7.8%), 4 分 1 例(1.6%)。心包积液实验室检查结果: 黄色清亮 32 例(50.8%), 脓性 24 例(38.1%), 乳糜性 3 例(5.8%), 血性 4 例(6.3%)。本组病因诊断: 化脓性 4 例(6.3%), 肺吸虫性 34 例(54.0%), 结核性 3 例(4.8%), 特发性 18 例(28.6%), 乳糜性 3 例(4.8%), T 淋巴母细胞淋巴瘤 1 例(1.6%), 其中心包病理检查明确诊断 39 例(61.90%)。术后并发症包括: 肺不张 2 例, 予以抗感染、对症、纤维支气管镜灌洗治疗后治愈; 术后出血 1 例, 经原切口胸腔镜探查, 见心包边缘小血管出血, 予以电凝止血后治愈。本组除 1 例 T 细胞母细胞淋巴瘤性(白血病)放弃治疗外, 余均治愈出院。本组 6 例患儿术后复查 1 次后失访, 余 56 例患儿获得 6~24 个月的随访, 无心包积液复发病例及心包缩窄病例发生。

3 讨论

儿童心包积液是儿科较常见的疾病, 其临床表现、发展进程及病因相差较大, 需要个体化的诊疗方案。少量心包积液不会导致心包腔压力增高, 症状轻且无特异性, 只需密切观察随访。中量和大量心包积液可导致心包腔压力上升, 严重者可产生心脏压塞、循环衰竭, 需积极诊治^[4]。及时抽吸或引流心包积液, 明确病因并针对病因治疗, 是儿童心包积液临床诊治的关键。心包穿刺抽液、心包穿刺置管引流、心包开窗引流是临床上心包积液诊治的不同方法。

儿童心包积液病因复杂, 包括化脓性、病毒性、寄生虫性、结核性、病毒性等感染性积液, 以及结缔组织性、肿瘤性、创伤性、乳糜性、代谢性等非感染性积液^[5]。心包积液病因诊断需要结合病史、实验室检查、影像学检查和/或心包病理学检查结果综合分析。获取心包腔积液并进行相应的检查是病因诊断的重要依据^[6]。心包穿刺抽液是取得心包积液标本最常采取的诊疗措施, 但文献报道, 传统心包穿刺的并发症发生率为 5%~55%, 包括心脏或冠脉损伤、气胸、血胸、血气胸、严重心律失常、腹部脏器如肝脏等的损伤^[7]。传统心包穿刺发生心肌及冠状动脉损伤等致命性并发症的概率高达 11.4%~20%^[8]。局部麻醉, 儿童患者由于恐惧、疼痛等不适, 难以安静地配合医生进行心包穿刺。挣扎、哭闹、扭动身体均导致穿刺针位置改变, 因此儿童心包穿刺操作技术难度大, 穿刺损伤的风险明显较成人心包穿刺高。

心包穿刺抽取心包积液送检是心包积液的诊断手段。同时,抽液可减少心包积液量,降低心包腔压力,也是心包积液重要的治疗措施。临床上,单次心包穿刺抽液难以获得满意的诊疗效果,常需多次心包穿刺。反复心包穿刺的风险则随心包积液量的减少进一步增大。近年来,超声引导下心包穿刺置管引流得到了较多的应用,其避免了反复多次心包穿刺,安全性较传统心包穿刺提高。但儿童心包积液以感染、渗出性积液为多,心包腔内纤维素凝块容易堵塞引流管,或由于心包腔分隔导致心包积液难以充分的引流。Levy 等^[9]报道通过病史采集、理化检查,心包积液首诊病原学确诊的比例仅有 25.1%,联合心包穿刺液的理化检查,病原学确诊率仅达 30.9%,提示大部分心包积液的病因诊断较困难。

心包开窗术在获得心包积液标本、引流心包积液的同时,还可以获得心包标本及其病理学诊断,已成为心包积液重要的诊疗措施^[10]。心包开窗术根据皮肤切口的位置分为剑下心包开窗术、胸骨左旁开窗术以及经胸腔心包开窗术。局部浸润或全身麻醉成功后,患者取仰卧位,切开皮肤、皮下、筋膜及肌肉组织,显露壁层心包,穿刺抽取心包积液标本后切取 1~2 cm 大小的壁层心包,心包腔内安置引流管后,缝合切口。术后心包积液送实验室检验,壁层心包标本送病理学检查。心包开窗是较心包穿刺更安全的诊治技术,即便是在超声心动图引导下,心包穿刺的病死率和并发症发生率分别达 1.9% 和 2.0%,而心包开窗术的病死率和并发症发生率分别为 0.6% 和 1.5%,均低于心包穿刺^[11]。文献报道,心包开窗术较心包穿刺引流具有更好的治疗效果。1 组 160 例心包积液穿刺引流和心包开窗引流的回顾性研究显示,心包穿刺单纯心包积液细胞学对恶性疾病的确诊率为 19%,低于心包开窗获取心包积液联合心包活检的确诊率(45%),穿刺引流组心包积液复发率为 25.0%,而心包开窗组复发率为 11.1%,随访过程中,穿刺引流组心包缩窄的发生率高达 20.8%,而心包开窗组仅为 6.7%,组间数据均有统计学差异^[12]。心包开窗术操作相对简单,引流更充分,在心包积液,尤其是难治性心包积液的诊治中被广泛接受。

随着电视胸腔镜微创技术的发展,胸腔镜下心包开窗术应用于心包积液的诊治也取得了良好的效果^[13]。电视胸腔镜心包开窗手术具有传统心包开窗较心包穿刺或心包穿刺置管引流固有的优势^[14]。

同时,胸腔镜下心包开窗较传统心包开窗手术创伤小,术中视野更清晰,手术并发症更少,术后疼痛轻微等优势^[15]。借助腔镜及相应的器械,胸腔镜下心包开窗的显露更宽更好,较传统心包开窗能切除更多的心包,有助于降低心包积液复发的风险^[16]。胸腔镜下心包开窗后,可将胸腔镜伸入心包腔内,较好地观察和评估心包腔内病变的情况,清除心包腔内的纤维渗出、脓苔和分隔,引流更充分,可缩短病程,也有助于预防术后心包粘连和心包缩窄的发生。大量研究显示,胸腔镜下心包开窗术是安全、有效的的诊治措施^[17]。

尽管胸腔镜下心包开窗已广泛应用于成年心包积液病例的诊治^[6],然而,儿童心包积液行胸腔镜下心包开窗的报道极少。本组 63 例中、大等量心包积液的患儿,均安全地接受了胸腔镜下心包开窗手术。我们的经验显示儿童胸腔镜下心包开窗和成年患者胸腔镜下心包开窗存在一定的差异。儿童心包积液胸腔镜下心包开窗手术的麻醉方式选择全身麻醉,无须单肺通气。全身麻醉可以降低术中患儿的恐惧、焦虑、疼痛所致的应激,并避免了术中儿童的不合作^[18]。成人病例的胸腔镜下心包开窗常常经左胸入路,儿童病例则首选右胸入路。儿童(尤其是年龄小于 3 岁的幼儿)的胸腔容积小,心包积液后心界扩大,左侧胸腔的空间进一步缩小。经左胸入路置入胸腔的 Trocar 容易离心包过近,视野不佳,操作空间变得狭小,操作更困难。由于心包的 1/3 位于中线右侧,胸壁离心包的距离较左侧更远,即便是心包积液后心界扩大,右侧胸腔也有较充足的操作空间。因此,儿童心包积液患者,选择右侧胸腔入路更合理。合并单侧左胸腔积液且需要引流的病例,可以选择经左胸入路。患儿的体位采取左侧或右侧倾斜 30°,建立适当的人工气胸(6~8 mmHg),可保持肺叶适度萎陷并贴附于背部,避免了完全侧卧位时肺叶贴附于心包表面。对于术前存在心包填塞、不能平卧的患儿,可以在适当的基础加局部麻醉下,于超声引导下半卧位心包穿刺抽取一定量的心包积液,解除心包填塞后再加深麻醉手术。腋中线第 5 肋间皮肤切口,作为放置胸腔镜的观察孔,Trocar 进入皮下后穿刺胸壁肌肉前向腋前线移动,可以避开肺叶的遮挡,具有更好的视野。于腋前线第 3/4 肋间及第 7 肋间为操作孔。进入胸腔后首先吸出胸腔积液,离断胸膜腔粘连束。辨认膈神经、血管,于膈神经前方切开胃层心包,限制性引流心包积液,此时

可以通过吸引管留取心包积液标本送检。文献报道,快速大量引流心包积液可导致心脏前负荷急剧增加、心室壁扩张,并由此产生急性心力衰竭^[4]。胸腔镜下,心包显露较传统开窗术更好,开窗范围可以较大,前方可达超越中线,后方止于膈神经前,上可达心底心包反折,下可达膈肌表面。如此大范围的切除一方面可以保证心包的充分引流就,另一方面,切除了上、下腔静脉表面的壁层心包有助于避免心包缩窄对腔静脉的环缩作用^[19]。心包开窗后,将胸腔镜伸入心包腔内,仔细清理心包腔内的纤维索性渗出物,切断心包粘连束和分隔,观察脏壁层心包的表面情况(图 3)。温生理盐水冲洗心包腔和胸腔后取出胸腔镜、器械及 Trocar,于观察孔放置引流管后结束手术。所有患儿手术过程平稳,术后疼痛轻微,疼痛评分为 1(0,2)分。

通过综合病史、血液、心包积液检验结果以及心包的病理检查,本组 63 例患儿均获得了病因诊断,化脓性 4 例(6.3%),肺吸虫性 34 例(54.0%),结核性 3 例(4.8%),特发性 18 例(28.6%),乳糜性 3 例(4.8%),T 淋巴母细胞淋巴瘤 1 例(1.6%),心包病理检查明确诊断 39 例(61.90%)。随后给予各病例针对病因的药物治疗。本组除 1 例 T 细胞母细胞淋巴瘤性(白血病)放弃治疗,另术后发生肺不张 2 例经对症、抗感染,术后并发症有 1 例术后出血,于术后 12 h 经再次原切口胸腔镜探查发现心包创面小血管出血,予以电凝止血,提示胸腔镜心包开窗后需仔细检查心包创面,尽管心包血管比较细小,但动脉性出血仍可致术后再次手术止血。故应对出血点确切的电凝止血以避免术后出血。其余病例术后恢复顺利,切口 I 期愈合,痊愈出院。56 例患儿均获得随访,随访 12~24 个月,无复发病例及缩窄性心包病例发生。推测与本方法开窗足够大、引流充分、较早的明确病因和病因学治疗有关。

综上所述,儿童胸腔镜下心包开窗可充分引流心包腔的积液、获取心包积液标本及壁层心包标本送检,同时清除心包腔内的纤维索性渗出和粘连带。胸腔镜下心包开窗可获得心包病理诊断,有助于病因的诊断和治疗,适合所有类型的中量以上心包积液的诊治,尤其适合内科诊治效果不佳或病因不明的心包积液患儿,近中期结果良好。胸腔镜下心包开窗简便易行,安全性高,切口美观,创伤小,疼痛轻。本课题组认为,在儿童中等量以上心包积液的诊治中,有条件的单位可将胸腔镜下心包开窗作为首选的诊疗方案。

参 考 文 献

- [1] Kühn B, Peters J, Marx GR, et al. Etiology, management, and outcome of pediatric pericardial effusions[J]. *Pediatr Cardiol*, 2008, 29(1): 90-94.
- [2] 齐国先. 心包积液临床诊治思路[J]. *中国实用内科杂志*, 2012, 32(7): 519-521.
- [3] 魏 巍, 李勇生, 钟 标, 等. 胸腔镜心包开窗术联合沙培林腔内用药治疗恶性心包积液[J]. *医学临床研究*, 2014, 31(6): 1089-1091.
- [4] Imazio M, Adler Y. Management of pericardial effusion[J]. *Eur Heart J*, 2013, 34(16): 1186-1197.
- [5] Shakti D, Hehn R, Gauvreau K, et al. Idiopathic pericarditis and pericardial effusion in children: contemporary epidemiology and management[J]. *J Am Heart Assoc*, 2014, 3(6): e001483.
- [6] Cantó A, Guijarro R, Arnau A, et al. Thoracoscopic pericardial fenestration: diagnostic and therapeutic aspects[J]. *Thorax*, 1993, 48(11): 1178-1180.
- [7] 刘坤申, 费兴久. 心包穿刺的常见并发症及处理经验[J]. *中国实用内科杂志*, 1997, 17(2): 68-70.
- [8] 王创畅, 吴 伟, 魏伟超. 症状性大量心包积液的病因和诊治及预后研究进展[J]. *中国全科医学*, 2016, 19(35): 4403-4407.
- [9] Levy PY, Corey R, Berger P, et al. Etiologic diagnosis of 204 pericardial effusions[J]. *Medicine*, 2003, 82(6): 385-391.
- [10] Seferović PM, Ristić AD, Maksimović R, et al. Pericardial syndromes: an update after the ESC guidelines 2004[J]. *Heart Fail Rev*, 2013, 18(3): 255-266.
- [11] Horr SE, Mentias A, Houghtaling PL, et al. Comparison of outcomes of pericardiocentesis versus surgical pericardial window in patients requiring drainage of pericardial effusions[J]. *Am J Cardiol*, 2017, 120(5): 883-890.
- [12] 田 庄, 苗 齐, 朱文玲, 等. 心包开窗和经皮心包穿刺引流治疗心包积液的比较[J]. *北京医学*, 2007, 29(5): 261-264.
- [13] Abrão FC, Bibas BJ, Pêgo-Fernandes PM, et al. Usefulness of pericardioscopy in the diagnosis of pericardial effusion[J]. *Arq Bras Cardiol*, 2010, 94(5): e65-67, 128-130.
- [14] Pêgo-Fernandes PM, Fernandes F, Ianni BM, et al. Video-assisted pericardioscopy. How to improve diagnostic efficacy in pericardial effusions[J]. *Arq Bras Cardiol*, 2001, 77(5): 399-406.
- [15] Sakanoue I, Hamakawa H, Okubo Y, et al. Efficacy and safety of thoracoscopic pericardial window in patients with pericardial effusions: a single-center case series[J]. *J Cardiothorac Surg*, 2016, 11(1): 92.
- [16] Barbur LA, Rawlings CA, Radlinsky MG, et al. Epicardial exposure provided by a novel thoracoscopic pericardectomy technique compared to standard pericardial window[J]. *Vet Surg*, 2018, 47(1): 146-152.
- [17] Berrisford RG, Donnelly RJ. Thoracoscopic pericardectomy[J]. *BMJ*, 1992, 305(6860): 1020.
- [18] Park CY, McGonigle NC. Single-port thoracoscopic pericardial window under local anesthesia[J]. *Innovations (Phila)*, 2018, 13(1): 62-64.
- [19] Mizukami Y, Ueda N, Adachi H, et al. Long-term outcomes after video-assisted thoracoscopic pericardectomy for pericardial effusion[J]. *Ann Thorac Cardiovasc Surg*, 2017, 23(6): 304-308.

(责任编辑: 冉明会)