

单操作孔胸腔镜心脏不停跳房间隔缺损修补手术临床疗效分析

王鹏, 刘学刚, 刁文杰, 刘戈, 李海慧, 施超, 刘以尧, 孟金金, 石宇

蚌埠医学院第一附属医院心脏外科, 安徽 蚌埠 233004

摘要: **目的** 探讨比较单操作孔胸腔镜心脏不停跳下手术与常规开胸手术行房间隔缺损修补的临床疗效。**方法** 选取蚌埠医学院第一附属医院心脏外科中心于2015年9月—2018年12月被诊断为房间隔缺损的先天性心脏畸形患者52例,按照手术方式不同分为2组:观察组(单操作孔胸腔镜组)25例,采用单操作孔胸腔镜房间隔缺损修补手术;对照组(常规胸正中手术)27例,采用传统胸正中切口房间隔缺损修补手术。统计分析患者的一般情况、体外循环时间、手术总时间等围手术期指标以及术后并发症和术后随访情况。**结果** 2组患者手术均顺利完成,2组手术时间、体外循环时间、上下腔阻断时间、术后并发症比较差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$),而术后呼吸机辅助时间[(10.80 ± 4.70)h vs. (14.28 ± 6.13)h, $t = 2.282, P = 0.027$]、监护室时间[(28.19 ± 9.15)h vs. (46.54 ± 21.51)h, $t = 4.053, P < 0.001$]、术中输血量[(216.00 ± 172.43)mL vs. (366.67 ± 227.02)mL, $t = 2.679, P = 0.010$]、术后24h引流量[(146.32 ± 157.78)mL vs. (315.37 ± 251.87)mL, $t = 2.893, P = 0.006$]、住院天数[(14.84 ± 3.33)d vs. (19.48 ± 7.46)d, $t = 2.933, P = 0.006$],差异均有统计学意义。2组患者术后随访2~36个月,无残余分流及其他异常,随访结果均满意。**结论** 单操作孔胸腔镜下房间隔缺损修补手术治疗房间隔缺损安全、有效、可行,创伤小,术后恢复快,切口更美观,值得推广应用。

关键词: 单操作孔胸腔镜;心脏不停跳;心内直视手术;房间隔缺损

中图分类号: R654.2 R616.5 **文献标识码:** A **文章编号:** 1674-4152(2020)02-0194-04

DOI: 10.16766/j.cnki.issn.1674-4152.001203

Analysis of the clinical efficacy of single-operation thoracoscope bypass surgery with beating heart in the treatment of atrial septal defect repair

WANG Peng, LIU Xue-gang, DIAO Wen-jie, LIU Ge, LI Hai-hui, SHI Chao,

LIU Yi-yao, MENG Jin-jin, SHI Yu

Department of Cardiac Surgery, the First Affiliated Hospital of Bengbu Medical College, Bengbu, Anhui 233004, China

Abstract: **Objective** To evaluate the clinical efficacy of single-operated thoracoscopic cardiopulmonary bypass surgery with beating heart and conventional thoracotomy for atrial septal defect repair. **Methods** A total of 52 patients with congenital cardiac malformations diagnosed with atrial septal defect from September 2015 to December 2018 in the Cardiac Surgery Center of the First Affiliated Hospital of Bengbu Medical College were divided into observation group (single operation thoracoscopy group, 25 cases) and control group (conventional thoracotomy, 27 cases) according to different surgical methods. The general conditions of patients, extracorporeal circulation time, total operation time and other perioperative indicators, postoperative complications, and postoperative follow-up were analyzed. **Results** The operations of the two groups were successfully completed. There was no significant difference in the operation time, CPB time, upper and lower cavity block time, and postoperative complications between the two groups (all $P > 0.05$). There were significant difference in postoperative ventilator assist time [(10.80 ± 4.70) h vs. (14.28 ± 6.13) h, $t = 2.282, P = 0.027$], ICU time [(28.19 ± 9.15) h vs. (46.54 ± 21.51) h, $t = 4.053, P < 0.001$], intraoperative blood transfusion volume [(216.00 ± 172.43) mL vs. (366.67 ± 227.02) mL, $t = 2.679, P = 0.010$], 24 hours postoperative drainage [(146.32 ± 157.78) mL vs. (315.37 ± 251.87) mL, $t = 2.893, P = 0.006$], and length of hospital stay [(14.84 ± 3.33) d vs. (19.48 ± 7.46) d, $t = 2.933, P = 0.006$]. The patients in the two groups were followed up for 2 to 36 months after operation without residual shunts and other abnormalities, and the results were satisfactory. **Conclusion** The single-hole thoracoscopic atrial septal repair with beating heart is safe, effective and feasible for the treatment of atrial septal defect. The trauma is small, the postoperative recovery is quick, and the incision is more beautiful. It is worthy of popularization and application.

Key words: Single-operated thoracoscopic surgery; Beating heart; Open heart surgery; Atrial septal defect

随着微创外科技术的不断发展,心脏外科手术采用微创手术发展迅速,主要有右进胸小切口手术、胸腔镜下手术和达芬奇机器人辅助手术等方式^[1-2]。房间隔缺损作为常见的一种先天性心脏畸形,目前已有多个中心采用胸壁三孔胸腔镜下房间隔缺损修补手术,并

取得了良好的临床疗效,与常规开胸手术相比,创伤小、术后恢复快等优势得到广泛认可^[3-4]。但单操作孔全胸腔镜下心内直视手术临床报道较少。我院心脏外科中心自2015年9月开展单操作孔胸腔镜下心脏不停跳房间隔缺损手术,探讨单操作孔胸腔镜下房缺微创手术的可行性和安全性,并与同时期常规胸正中切口房缺修补手术相比较,现报道如下。

基金项目:安徽省科技攻关项目(1804h08020280)

通信作者:刘学刚, E-mail: xgliu99@126.com

1 资料与方法

1.1 临床资料 选取2015年9月—2018年12月在我院心脏外科中心被诊断为先天性心脏畸形:房间隔缺损52例患者为研究对象,研究对象纳入标准:①心脏彩超检查明确有房间隔缺损,且需外科手术治疗;②术前未发现其他脏器功能不全;③心功能I~III级(NHYA分级)。观察组患者在符合上述条件的基础上还需无胸部外伤、手术及感染病史,无胸廓畸形及严

重肥胖等可能导致手术视野暴露困难的病情,且无股动静脉病变,术中能够使用外周体外循环。术前所有患者家属均签署知情同意书,并通过蚌埠医学院第一附属医院伦理学委员会审核。

根据手术方式不同分为观察组(单操作孔胸腔镜组)25例和对照组(常规胸正中切口组)27例。2组患者一般临床资料比较差异无统计学意义,见表1。

表1 2组房间隔缺损患者术前临床资料比较

组别	例数	男/女 (例)	年龄 ($\bar{x} \pm s$, 岁)	体重 ($\bar{x} \pm s$, kg)	缺损长径 ($\bar{x} \pm s$, mm)	右房左右径 ($\bar{x} \pm s$, mm)	LVEF ($\bar{x} \pm s$, %)	合并三尖瓣 关闭不全(例)	肺动脉高压 (例)	原发孔型/继 发孔型(例)	合并肺静脉异 位引流(例)
观察组	25	8/17	36.36 ± 15.60	55.28 ± 11.78	29.32 ± 5.21	51.08 ± 5.66	55.52 ± 6.26	12	18	1/24	1
对照组	27	9/18	36.19 ± 19.89	50.11 ± 17.23	28.52 ± 8.69	50.30 ± 11.31	56.11 ± 4.55	10	17	1/26	2
统计量		0.010 ^a	-0.035 ^b	-1.253 ^b	-0.407 ^b	-0.320 ^b	0.392 ^b	0.639 ^a	0.482 ^a		0.005 ^a
P值		0.918	0.972	0.216	0.686	0.751	0.657	0.424	0.488	1.000 ^c	0.945

注:^a为 χ^2 值,^b为 t 值,^c为采用Fisher确切概率法。

1.2 手术方法

1.2.1 观察组行单操作孔胸腔镜下心脏不停跳房缺修补术 ①麻醉方式:静脉吸入复合麻醉、气管插管(双腔/单腔管),麻醉成功后,留置桡动脉血压监测及颈内静脉导管。②体位:仰卧位,右侧垫高20°~30°,右上肢纱布垫固定于头侧,避免过度牵拉损伤臂丛神经,右下肢外展。③体外循环:于右侧腹股沟下方长度2~3 cm直切口,止血、肝素化,游离股动、静脉,插动脉导管以及二级静脉插管至右房,尖端一级引流口位于上腔静脉,二级引流口位于下腔静脉,行股-股转流体外循环。④手术操作:右侧腋前线第6肋间长约1.5~2.0 cm的切口为胸腔镜观察孔;根据胸腔镜下观察取右侧胸骨旁至腋前线第4肋间或乳房下缘4~5 cm切口为操作孔;左肺单侧通气,切开、悬吊心包,显露心脏,游离上下腔静脉、套带,行股-股转流心脏不停跳外周体外循环,上下腔阻断,右房斜切口进入右心房并行心内探查,经房间隔或左上肺静脉放置左心引流管,放置右心引流管两根,分别引流冠状静脉口以及经三尖瓣口置入右心室。根据缺损大小及位置行补片修补或直接缝闭,合并三尖瓣关闭不全,行三尖瓣瓣叶或瓣环成形术,修补结束后复温,取头低位,充分左心排气后闭合缺损,低潮气量双肺通气,缝合右心房切口,停体外循环,鱼精蛋白中和肝素,拔除插管;创面止血,缝合切口,经观察孔放置胸腔引流管。

1.2.2 对照组行传统胸正中切口房缺修补术 ①麻醉方式:与观察组麻醉方法相同,气管插管(单腔),留置桡动静脉导管。②体位:仰卧位、胸背部垫高。③体外循环:胸正中切口,劈开胸骨,创面止血、肝素化、悬吊心包,主动脉插管、经右房上下腔插管,建立体外循环,行上下腔静脉阻断、浅低温阻断主动脉,经主动脉根部灌注针顺行灌注心肌保护液,并放置冰泥。④心内操作:右房斜切口,经缺损处放置左心引流管,行房间隔缺损补片修补或直接缝闭,合并三尖瓣关闭不全患者行三尖瓣成形术,修补结束后复温、头低位,鼓肺、

左心排气,闭合缺损,缝合右心房切口,渐停体外循环,鱼精蛋白(1:1.2)中和肝素,生命体征平稳后拔除插管,彻底创面止血,逐层关胸并留置引流管。

1.2.3 术后监护治疗及随访 所有患者手术结束后均气管插管状态转入心脏外科监护室,心电监护检测患者生命体征,待患者恢复自主呼吸、意识清楚、肌力恢复、血管活性药物逐渐减少后拔除气管插管,血流动力学稳定后转回普通病房。院外通过门诊复查或电话随访。

1.3 临床观察指标 比较分析2组患者手术过程中的手术时间、全体外循环时间、上下腔静脉阻断时间、术中输血量、呼吸机辅助时间、监护室(ICU)时间、住院天数、术后住院天数、术后24 h引流量及围术期并发症发生率等。

1.4 统计学方法 采用SPSS 22.0统计学软件进行分析,计量资料用 $\bar{x} \pm s$ 表示,比较采用成组 t 检验;计数资料采用率(%)表示,比较采用 χ^2 检验或Fisher确切概率法, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 2组房间隔缺损患者术中监测指标的比较 观察组术中输血量少,差异有统计学意义($P < 0.05$);手术时间、CPB时间和下腔阻断时间,2组比较差异无统计学意义(均 $P > 0.05$),见表2。

表2 2组房间隔缺损患者术中监测指标的比较($\bar{x} \pm s$, min)

组别	例数	手术时间	CPB时间	上下腔阻断 时间	主动脉阻断 时间	术中输血量 (mL)
观察组	25	156.08 ± 21.63	63.08 ± 29.64	38.16 ± 17.79		216.00 ± 172.43
对照组	27	165.37 ± 29.48	61.48 ± 28.65	35.33 ± 18.15	30.15 ± 17.13	366.67 ± 227.02
t 值		1.302	-0.198	-0.537		2.679
P值		0.199	0.844	0.594		0.010

2.2 2组房间隔缺损患者术后监测指标的比较 观察组呼吸机辅助时间、ICU时间、术后住院时间以及总住院时间、术后24 h引流量明显少于对照组,差异有

统计学意义(均 $P < 0.05$),见表3。

表3 2组房间隔缺损患者术后监测指标的比较($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	呼吸机辅助时间(h)	ICU时间(h)	术后24h引流量(mL)	住院时间(d)	术后住院时间(d)
观察组	25	10.80±4.70	28.19±9.15	146.32±157.78	14.84±3.33	8.41±2.47
对照组	27	14.28±6.13	46.54±21.51	315.37±251.87	19.48±7.46	11.78±4.85
<i>t</i> 值		2.282	4.053	2.893	2.933	3.189
<i>P</i> 值		0.027	<0.001	0.006	0.006	0.003

2.3 2组房间隔缺损患者术后并发症的比较 在围手术期并发症的发生率组间差异无统计学意义($P > 0.05$);2组各有1例术后二次开胸止血,观察组有1例术后当天因右房切口出血行二次开胸止血术,对照组1例行开胸止血术未探及出血点,考虑体外循环导致凝血功能不全,予以补充凝血酶、冷沉淀等,病情均好转出院。对照组有1例术后经头颅CT明确诊断腔隙性脑梗塞,考虑术后血管内微栓子导致,后经营养脑神经等对症治疗后好转;观察组有2例术后出现右下肢股内侧皮肤麻木,考虑手术中损伤股内侧皮神经,术后随访6个月均恢复;观察组有1例和对照组有2例患者,术后出现咳嗽乏力,导致肺部感染,后经治疗后均痊愈,见表4。

表4 2组房间隔缺损患者术后并发症的比较(例)

组别	例数	二次开胸止血	切口愈合不良	股内侧皮神经损伤	肺部感染	胸腔积液或气胸	膈神经损伤	术后30h内死亡	脑梗死
观察组	25	1	1	2	1	0	0	0	0
对照组	27	1	3	0	2	0	0	0	1
χ^2 值		0.194		0.005					
<i>P</i> 值		1.000 ^a	0.659	0.437 ^a	0.945	1.000 ^a	1.000 ^a	1.000 ^a	1.000 ^a

注:^a为采用 Fisher 确切概率法。

2.4 2组患者随访情况 2组患者均通过门诊复查或电话随访,随访至2019年1月,2组患者术后随访2~36个月,无残余分流及其他异常,随访结果均满意。

3 讨论

胸腔镜下的心脏外科手术被认为是心血管外科领域技术革新的里程碑^[5]。尤其对于常见的房间隔缺损目前已广泛采用微创外科技术,比如经胸壁封堵、右进胸小切口手术、胸骨下段小切口手术、胸腔镜辅助下手术、全胸腔镜手术和达芬奇机器人辅助手术等外科手术方式^[6-7]。本中心自2015年9月开展单操作孔胸腔镜下心脏不停跳心内直视下房间隔缺损修补术是单操作孔胸腔镜技术与外周体外循环技术、心脏不停跳技术相结合的微创手术方式,简化了主动脉根部的手术操作,不需要行主动脉插管、不需阻断升主动脉、不需要灌注插管、不需行灌注心脏停跳液、不需另行上腔静脉插管、不需辅助循环,减少了体外循环时间。心脏不停跳技术避免了传统体外循环手术中心肌缺血缺氧、再灌注损伤以及低温所致的生理内环境紊乱等缺点,更有效的保护心肌^[8],单操作孔胸腔镜切口入路切

口位置隐蔽,更符合美观要求^[9-10]。

单操作孔全胸腔镜下心脏不停跳心内直视房间隔修补术所有心内操作主要由主刀一人完成,操作难度较大,本研究2组患者手术CPB时间及总手术时间差异无统计学意义,单操作孔胸腔镜下房缺修补术在没有增加手术时间及CPB时间前提下,避免了劈开胸骨,减少了创伤,术后恢复快,术中输血量及术后出血量少,手术疗效显著。

本研究中2组患者各有1例因术后引流量每小时>150 mL^[11],并超过3h,在手术当天均原手术切口开胸探查,观察组患者右心房切口缝合针眼渗血,予以带垫片缝合加固;对照组患者胸正中切口探查,创面渗血,未探及明显出血点,予以补充凝血酶及冷沉淀等改善凝血功能后好转。对照组有1例患者于术后3~4d头颅CT检查示腔隙性脑梗死,考虑术后患者血管内形成微栓子脱落导致。2组均无需要治疗的胸水、气胸、心包积液。观察组患者有2例出现右股内侧皮肤麻木,考虑术中损伤股内侧皮神经导致,改用腹股沟韧带下方纵行切口分离股动静脉后出现股内侧皮神经损伤患者明显减少。观察组有1例患者右侧腹股沟切口淋巴漏,后经加强换药后痊愈出院,对照组有3例出现胸正中切口脂肪液化,经换药后均痊愈出院。2组发生肺部感染的患者,予以加强雾化药物及抗菌药物应用,均痊愈。

目前单纯继发孔型房间隔缺损,多采用介入封堵手术,因此我中心选择的单操作孔胸腔镜下房缺修补术适应证为:缺损较大、多发房缺、下腔型或上腔型等不能采用微创介入封堵的房间隔缺损^[12]。对于有右侧胸部外伤史、手术史、胸膜炎病史的患者右侧胸腔严重粘连,手术操作困难,需采用胸正中切口手术;因胸腔镜下操作空间较小,对于合并有大血管病变以及其他心内畸形需要手术矫治的患者以及体重较低患者外周插管困难或插管可能影响下肢功能的患者需谨慎选择^[13]。根据我中心单操作孔胸腔镜心脏不停跳下房间隔缺损修补术的经验需特别注意以下几个方面:①根据患者体重及身高选择合适规格的插管,在股动、静脉插管前测量需插入的双极引流管的长度,在插管困难时不可暴力操作,避免损伤股动静脉,引起下肢血流障碍^[10]。②在行上下腔套带阻断时,需注意操作轻柔、精确;由于腔镜下操作空间较小,在心房切口缝合时需注意缝合确切,出血点可使用带垫缝线缝合止血。我中心使用腔镜闭合器械闭合右心房切口多例,闭合效果良好,可选择性使用。手术结束后创面止血需反复检查,确认无出血点方可关胸。③静脉血引流不畅:可抬高手术台、调整引流管深度和方向、氧合器引流位置降低,有利于静脉引流,必要时(下转第212页)

- ry forms and other glomerular diseases [J]. *J Nephrol*, 2018, 31(2): 271-278.
- [8] RAMACHANDRAN R, YADAV A K, KUMAR V, et al. Temporal association between PLA2R antibodies and clinical outcomes in primary membranous nephropathy [J]. *Kidney Int Rep*, 2018, 3(1): 142-147.
- [9] 伍小香, 文思, 朱雪婧, 等. 肾组织磷脂酶 A2 受体和血清抗磷脂酶 A2 受体抗体在膜性肾病中的诊断价值 [J]. *中南大学学报(医学版)*, 2017, 42(4): 395-399.
- [10] ZHANG Q, HUANG B, LIU X, et al. Ultrasensitive quantitation of anti-phospholipase a2 receptor antibody as a diagnostic and prognostic indicator of idiopathic membranous nephropathy [J]. *Sci Rep*, 2017, 7(1): 12049.
- [11] WU X, LIU L, GUO Y, et al. Clinical value of a serum anti-PLA2R antibody in the diagnosis and monitoring of primary membranous nephropathy in adults [J]. *Int J Nephrol Renovasc Dis*, 2018, 11(3): 241-247.
- [12] AYALON R, BECK L H. Membranous nephropathy: Not just a disease for adults [J]. *Pediatr nephrol*, 2015, 30(1): 31-39.
- [13] SAITO M, KOMATSUDA A, SATO R, et al. Clinicopathological and long-term prognostic features of membranous nephropathy with crescents: a Japanese single-center experience [J]. *Clin Exp Nephrol*, 2018, 22(2): 365-376.
- [14] ZHU H, HAN Q, ZHANG D, et al. The clinicopathological features of patients with membranous nephropathy [J]. *Int J Nephrol Renovasc Dis*, 2018, 11(3): 33-40.
- [15] RAMACHANDRAN R, KUMAR V, SINGH N, et al. Utility of determining autoantibodies to m-type phospholipase a2 receptor in diagnosing primary membranous nephropathy: an ideal setting [J]. *Indian J Nephrol*, 2017, 27(5): 413-415.
- [16] 祝爽爽, 周树录, 周朝敏, 等. 成人特发性膜性肾病肾组织 M 型磷脂酶 A2 受体 1 抗原的检测 [J]. *南方医科大学学报*, 2015, 35(4): 526-529.
- [17] MCQUARRIE E P. Anti-phospholipase A2 receptor antibodies in primary membranous nephropathy-10 key points [J]. *Nephrol Dial Transplant*, 2018, 33(2): 212-213.
- [18] BECK A P, HOFSTRA J M, BRENNCHLEY P E, et al. Association of anti-pla(2)r antibodies with outcomes after immunosuppressive therapy in idiopathic membranous nephropathy [J]. *Clin J Am Soc Nephrol*, 2014, 9(8): 1386-1392.
- [19] WANG J, XIE Q, SUN Z, et al. Response to immunosuppressive therapy in pla2r-associated and non-pla2r-associated idiopathic membranous nephropathy: a retrospective, multicenter cohort study [J]. *BMC Nephrol*, 2017, 18(1): 227-235.
- [20] DEBIEC H, RONCO P. Immunopathogenesis of membranous nephropathy: an update [J]. *Semin Immunopathol*, 2014, 36(4): 381-397.
- [21] JULLIEN P, SEITZ POLSKI B, MAILLARD N, et al. Anti-phospholipase a2 receptor antibody levels at diagnosis predicts spontaneous remission of idiopathic membranous nephropathy [J]. *Clin Kidney J*, 2017, 10(2): 209-214.
- [22] CHEN X, CHEN Y, SHI K, et al. Comparison of prognostic, clinical, and renal histopathological characteristics of overlapping idiopathic membranous nephropathy and iga nephropathy versus idiopathic membranous nephropathy [J]. *Sci Rep*, 2017, 7(1): 11468.

(本文编辑:陈子康)

收稿日期:2019-04-06

(上接第 196 页)

可加用右房上腔静脉插管或右颈内静脉穿刺插管引流。④气体栓塞是采用心脏不停跳体外循环的主要风险,术中充分引流左、右心腔是防止气栓的关键,术中操作轻柔,并通过二尖瓣口放置引流,使单操作孔胸腔镜心脏不停跳房缺修补手术取得良好的临床应用。

单操作孔胸腔镜下心脏不停跳房间隔修补手术治疗房间隔缺损安全可行,较传统及小切口心脏手术优点突出^[14]。尽管全胸腔镜还存在操作难度较大、适应证局限等不足,且需要心脏外科医师有丰富的微创技术的积累^[15],但随着全胸腔镜心脏外科技术应用逐渐广泛和技术水平及安全性不断提高,全腔镜下心脏手术将会成为更多心脏手术的首选手术方式,而单操作孔胸腔镜下心脏外科手术技术将胸腔镜技术在心脏外科领域提升到更高层次,会使更多患者受益。

利益冲突 无

参考文献

- [1] LIAVA A M. Surgical closure of atrial septal defects [J]. *J Thorac Dis*, 2018, 10(Suppl 24): S2931-S2939.
- [2] XU M, ZHU S, WANG X, et al. Two different minimally invasive techniques for female patients with atrial septal defects: totally thoracoscopic technique and right anterolateral thoracotomy technique [J]. *Ann Thorac Cardiovasc Surg*, 2015, 21(5): 459-465.
- [3] LEE H, YANG J H, JUN T G, et al. The mid-term results of thoracoscopic closure of atrial septal defects [J]. *Korean Circ J*, 2017, 47(5): 769-775.
- [4] ZUBAIR M H. Updates in minimally invasive cardiac surgery for general surgeons [J]. *Surg Clin North Am*, 2017, 97(4): 889-898.
- [5] CHEN Z, KE Y, XIE X, et al. Beating-heart totally endoscopic tricuspid valvuloplasty in reoperative cardiac surgery [J]. *Ann Thorac Surg*, 2018, 107(1): 78-82.
- [6] 徐学增, 易蔚, 李华, 等. 中心全胸腔镜微创手术治疗先天性心脏病 2543 例临床分析 [J]. *中华外科杂志*, 2016, 54(8): 591-595.
- [7] 贺清, 金屏, 俞世强, 等. 完全胸腔镜技术在中国心脏外科领域的发展现状 [J]. *中国胸心血管外科临床杂志*, 2017, 24(1): 65-68.
- [8] 裘洁, 马增山, 孙厚荣, 等. 200 例全胸腔镜心脏手术的体外循环管理 [J]. *中国体外循环杂志*, 2016, 14(2): 83-86.
- [9] DANG QH, LE NT, NGUYEN CH, et al. Totally endoscopic cardiac surgery for atrial septal defect repair on beating heart without robotic assistance in 25 patients [J]. *Innovations (Philadelphia, Pa.)*, 2017, 12(6): 446-452.
- [10] YANAGISAWA J, MAEKAWA A, SAWAKI S, et al. Three-port totally endoscopic repair vs conventional median sternotomy for atrial septal defect [J]. *Surgery Today*, 2018, 49(2): 118-123.
- [11] 李景辉, 王连群, 王强. 胸腔镜辅助微创手术治疗先天性心脏病的临床体会 [J]. *天津医药*, 2018, 46(5): 462-466.
- [12] 易定华, 俞世强, 徐学增, 等. 我国胸腔镜微创心脏手术技术操作规范专家共识(征求意见稿第二版) [J]. *中国胸心血管外科临床杂志*, 2016, 23(4): 315-318.
- [13] 鲍家银, 翁国星, 郑富臻, 等. 全胸腔镜下房间隔缺损封堵术 186 例报告 [J]. *中国微创外科杂志*, 2017, 17(10): 865-867.
- [14] DENG L, ZHANG G W, LIU Z H, et al. Totally thoracoscopic surgery for atrial myxomas resection and atrial septal defect repair [J]. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*, 2017, 21(3): 569-575.
- [15] 俞世强, 徐学增, 易位蔚, 等. 全胸腔镜微创心脏手术单中心临床经验 [J]. *中国体外循环杂志*, 2016, 14(2): 87-90.

(本文编辑:谢飞凤)

收稿日期:2019-01-18