

· 论 著 ·

DOI: 10.13498/j.cnki.chin.j.ecc.2022.01.08

# 国内应用达芬奇手术系统与传统开胸心脏手术临床效果的 Meta 分析

黄伟民, 张玉海, 王 亮

[摘要]:目的 系统性评价国内的机器人手术系统(达芬奇)与传统开胸心脏手术的临床效果。方法 计算机检索中国期刊全文数据库、维普数据库、万方数据库。筛选 2000~2020 年间关于机器人手术与传统正中开胸心脏手术临床对比研究,提取其相关时间、胸腔引流量、并发症等数据。结果 共纳入 8 个研究,1 103 例患者,其中机器人组 538 例,传统开胸组 565 例。机器人组的 ICU 停留时间、术后住院时间、呼吸机辅助时间、胸腔引流量及并发症指标优于传统开胸组。结论 心脏外科达芬奇机器人手术系统较传统开胸手术方式临床效果更佳,但仍需更多的国内外研究进一步论证。

[关键词]: 机器人;正中开胸;心脏外科;Meta 分析

## Systematic review of clinical effects of Da Vinci versus median sternotomy for cardiac surgery in China

Huang Weimin, Zhang Yuhai, Wang Liang

Department of Cardiac Surgery of Baotou Central Hospital, Baotou 014040, China

Corresponding author: Wang Liang, Email: wangliangtong@qq.com

[Abstract]: **Objective** To systematically evaluate the clinical effects of domestic robotic surgery system (Da Vinci) and traditional median sternotomy. **Methods** We searched Chinese journal full text database, VIP database and Wanfang database from 2000 to 2020. The related time, thoracic drainage volume and complications were extracted. **Results** Finally 8 studies were included, involving 1103 patients, including 538 in robot group and 565 in median sternotomy group. The duration of ICU stay and postoperative hospital stay, mechanical ventilation time, thoracic drainage and surgical complications were better in Da Vinci group than those in median sternotomy group. **Conclusion** The clinical effect of Da Vinci robotic surgery system in cardiac surgery is better than that of traditional thoracotomy, further domestic and foreign studies are still needed.

[Key words]: Robot; Median sternotomy; Cardiac surgery; Meta analysis

近年来,随着人们对生活质量要求不断提高,微创外科技术得到快速发展,微创的观念深入人心。上个世纪 90 年代初,电视胸腔镜技术被成功应用于心脏外科领域,而后遇到手术视野不足、精度差、易疲劳、操作难度大等问题,随之引入了“达芬奇”(Da Vinci)机器人手术系统。自从第一例机器人心脏手术被实施以来,已经有二十多年<sup>[1]</sup>。近年来,对微创心脏外科技术的需求不断增加。国外研究正向复杂性心脏病迈进<sup>[2]</sup>,但国内研究发展较晚,鲜有文献对其效果行系统性评价。

作者单位:014040 包头,包头市中心医院心脏外科[黄伟民、张玉海(研究生)、王 亮]

通信作者:王 亮,Email:wangliangtong@qq.com

### 1 资料与方法

**1.1 文献研究类型** 纳入标准是国内研究者正式发表的有关机器人与传统正中开胸比较的研究。排除存在混杂因素的试验,排除没有设立对照组的病例研究。

**1.2 研究对象** 外科手术治疗的心脏病患者,两组之间的差异仅为是否使用达芬奇机器人手术系统技术,文献资料须提供明确的病例数、性别等相关定性及定量分析资料,排除存在相关手术禁忌证的患者。

**1.3 干预措施** 机器人组(RS组):采用达芬奇机器人手术系统手术方式治疗心脏疾病;传统开胸组(MS组):采用正中劈开胸骨手术方式治疗心脏疾病,两组其他基础治疗应该一致。

**1.4 收集指标** 体外循环时间、升主动脉阻断时

间、手术时间、ICU 停留时间、术后住院时间、呼吸机辅助时间、胸腔闭式引流量、并发症、术中输血、切口满意、生理评分、心理评分(纳入文献至少包含有上述 5 种指标)。其中“术后并发症”的定义:肺部感染、肾衰竭、切口愈合不良、术后新发房颤、脑卒中、中转开胸、二次开胸探查、围手术期死亡。

**1.5 检索策略** 计算机检索中国期刊全文数据库、维普数据库、万方数据库,搜集有关机器人与传统开胸下心脏手术对比分析研究。

**1.6 资料提取与方法学质量评价** 由两名研究人员独立检索,按纳入与排除标准筛查文献,发生分歧时可以讨论解决,必要时征求其他研究员的意见。对随机对照试验的方法学质量评价参照 Cochrane 协作网系统评价员手册执行。

**1.7 统计分析** 使用 Cochrane 协作网提供的 Rev-Man 5.4 软件进行统计学分析。计数资料采用计算比值比(OR)及 95%置信区间(CI)为统计分析量,计量资料采用平均差(MD)及 95%CI 为统计分析量。在合并分析前,采用  $I^2$  检验进行不同研究间的异质性检验,若各研究间比较无统计学异质性( $P$

$\geq 0.10$  或  $I^2 < 50\%$ ),采用固定效应模型进行 Meta 分析,若异质性显著( $P \leq 0.10$  或  $I^2 > 50\%$ ),采用随机效应模型进行分析。当异质性过大时,则采用描述性分析。

**2 结果**

**2.1 检索结果** 根据检索策略,检索到文献 359 篇,通过阅读标题和摘要初步筛选出文献 359 篇,排除个案、临床报道、综述、会议及重复发表文献等后获得文献 28 篇,精读全文,排除主要指标数据不全、质量评价不符合等要求,最终纳入文献 7 篇。

**2.2 纳入研究的质量评价** 对纳入的 7 篇队列研究<sup>[3-9]</sup>(共 8 个研究,1 103 例患者,文献[5]里有两种手术类型),文献基本特征见表 1。

质量评价为:有严格的纳入标准和排除标准,分析方法均使用  $t$  和  $\chi^2$  检验,文献质量评价见表 2。

**2.3 评价分析**

**2.3.1 体外循环时间** 6 项研究共纳入 781 名患者,显示体外循环时间 RS 组明显长于 MS 组(MD=34.32, 95%CI:21.64~46.99,  $P < 0.00001$ )。见图 1。

**表 1 文献基本特征**

纳入文献	手术	男/女(n)		年龄(岁)		BMI(kg/m <sup>2</sup> )		观察指标
		RS 组	MS 组	RS 组	MS 组	RS 组	MS 组	
姚名辉 <sup>[3]</sup>	心房黏液瘤	24/25	18/26	47.7±13.0	51.2±12.1	23.2±3.6	23.5±3.8	①②③④⑤⑥⑧⑨
袁宁宁 <sup>[4]</sup>	二尖瓣成形	56/24	24/16	45.0±12.9	42.3±13.5	25.1±3.7	24.1±3.6	③⑨⑩⑬⑭
李梁钢 <sup>[5]</sup>	ASD	58/112	41/69	35.5±12.9	30.3±14.8	22.3±3.6	21.1±3.6	①②③④⑤⑥⑧⑨⑩⑬⑭
--	VSD	14/9	28/26	28.4±9.4	27.2±11.0	21.9±3.4	21.8±3.5	同上
刘国鹏 <sup>[6]</sup>	CABG	57/14	119/12	58.00±9.60	59.00±8.30	24.85±2.21	25.35±2.64	①③④⑤⑥⑧⑨
李双磊 <sup>[7]</sup>	心脏肿瘤	25/35	22/38	54.0(42.8,59)	54.0(44.5,62.3)	23.9(21.7,26.0)	23.7(20.6,26.3)	①②③⑧⑨
尹立明 <sup>[8]</sup>	二尖瓣成形	19/19	39/39	51.29±13.27	54.40±13.18	25.02±3.87	25.17±3.62	①②③④⑤⑧⑨
赵海智 <sup>[9]</sup>		26/47	26/47	47.5±10.8	50.5±9.2	24.5±3.2	24.2±4.4	②③④⑤⑥⑧⑨⑩⑬⑭

注:RS:机器人组;MS:传统开胸组;BMI:体质量指数;ASD:房缺修补术;VSD:室缺修补术;CABG:冠状动脉旁路移植术;观察指标:①手术时间;②CPB 时间;③升主动脉阻断时间;④机械通气时间;⑤ICU 停留时间;⑥术后住院时间;⑦恢复工作时间;⑧胸腔引流量;⑨术后并发症;⑩二次开胸;⑪术中输血;⑫切口满意;⑬生理评分;⑭心理评分

**表 2 文献质量评价**

纳入文献	分组方法	排除标准	随访时间	失访例数(n)		随访主要指标
				RS 组	MS 组	
姚名辉 <sup>[3]</sup>	随机	①	1~60 个月	3	9	生活质量调查表 SF-36、术后躯体疼痛及评分
袁宁宁 <sup>[4]</sup>	随机	②	6 个月~5 年	0	1	健康调查表 SF-12、术后超声心动图资料
李梁钢 <sup>[5]</sup>	随机	②	1 个月~半年	33	32	生活质量调查表 SF-36、恢复工作/运动时间
-	随机	①	1 个月~半年	5	13	生活质量调查表 SF-36、恢复工作/运动时间
刘国鹏 <sup>[6]</sup>	随机	②	6 个月~5 年	4	6	不良心脑血管事件、桥吻合口通畅率
李双磊 <sup>[7]</sup>	随机(倾向匹配)	②	6 个月	0	1	不良心脑血管事件
尹立明 <sup>[8]</sup>	随机	②	N/A	N/A	N/A	无
赵海智 <sup>[9]</sup>	随机数字表选择	②	6 个月	0	1	生活质量调查表 SF-12

注:RS:机器人组;MS:传统开胸组;N/A:未报道;①:排除标准欠明确;②:排除标准明确

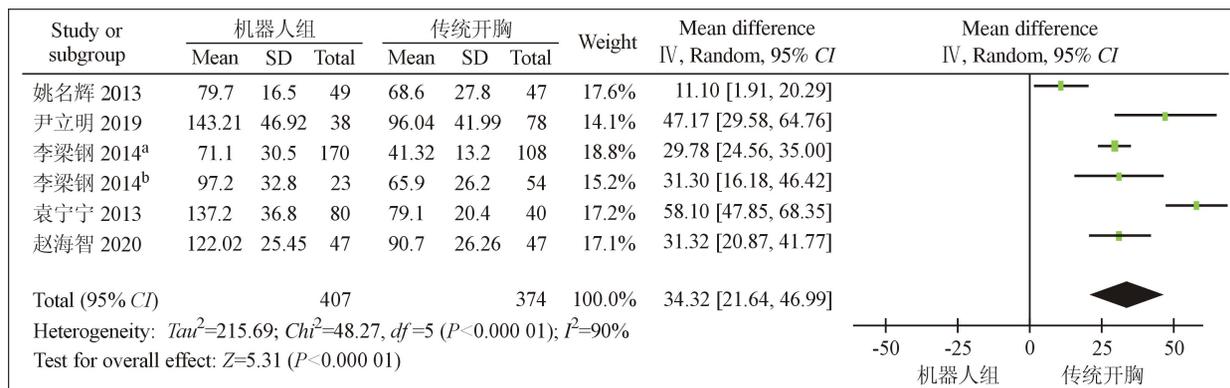


图1 体外循环时间比较

**2.3.2 升主动脉阻断时间** 4项研究共纳入436名患者,结果显示升主动脉阻断时间两组比较无统计学意义(MD=14.97,95%CI:-6.01~35.96,  $P=0.16$ )。见图2。

**2.3.3 手术时间** 4项研究共纳入676名患者,结果显示手术时间两组比较无统计学意义(MD=4.36,95%CI:-75.92~84.64,  $P=0.92$ )。见图3。

**2.3.4 ICU停留时间** 仅3项研究共纳入412名患者,结果显示两组患者的ICU停留时间RS组明显短于MS组(MD=-27.97,95%CI:-43.17~-12.77,  $P=0.0003$ )。见图4。

**2.3.5 术后住院时间** 4项研究共纳入469名患者,结果显示术后住院时间RS组明显短于MS组(MD=

-2.56,95%CI:-4.31~-0.80,  $P=0.004$ )。见图5。

**2.3.6 呼吸机辅助时间** 3项研究共纳入392名患者,结果显示呼吸机辅助时间RS组明显短于MS组(MD=-4.20,95%CI:-7.33~-1.08,  $P=0.008$ )。见图6。

**2.3.7 胸腔闭式引流量** 4项研究共纳入508名患者,结果显示胸腔闭式引流量RS组明显少于MS组(MD=-214.69,95%CI:-260.86~-168.53,  $P<0.00001$ )。见图7。

**2.3.8 手术并发症** 7项研究共纳入983名患者,结果显示手术并发症RS组明显少于MS组(MD=0.32,95%CI:0.18,0.54,  $P<0.0001$ )。见图8。

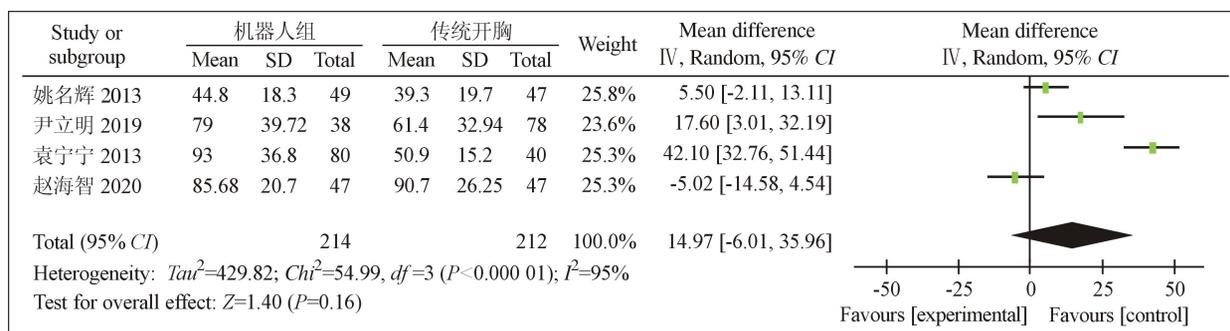


图2 升主动脉阻断时间比较

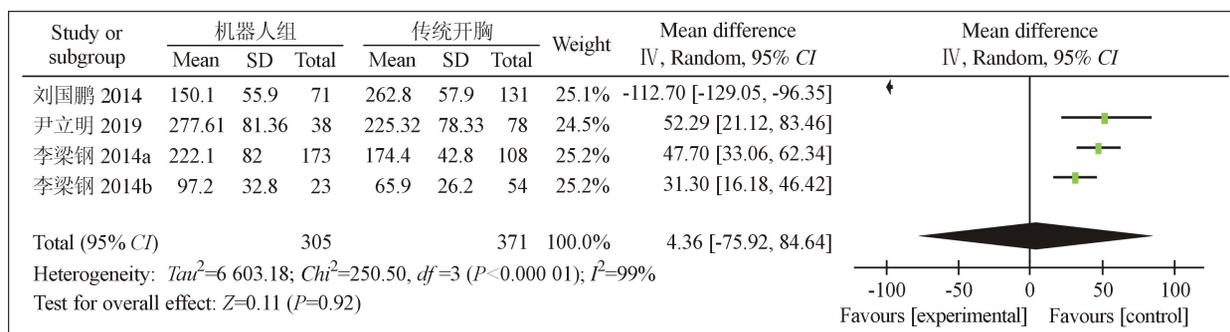


图3 手术时间比较

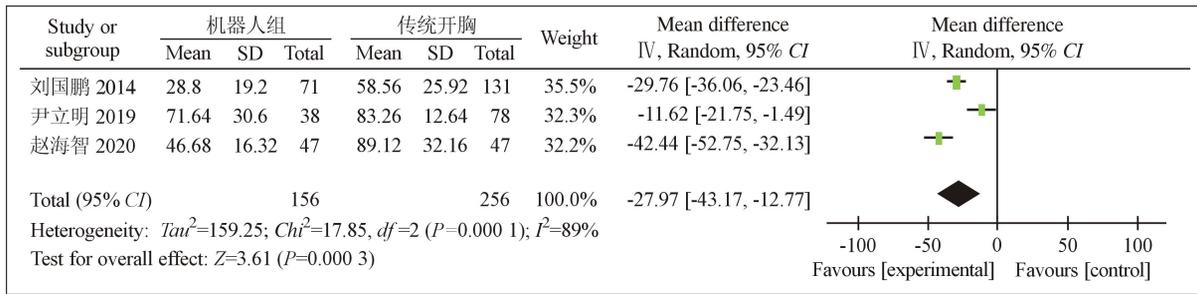


图 4 ICU 停留时间比较

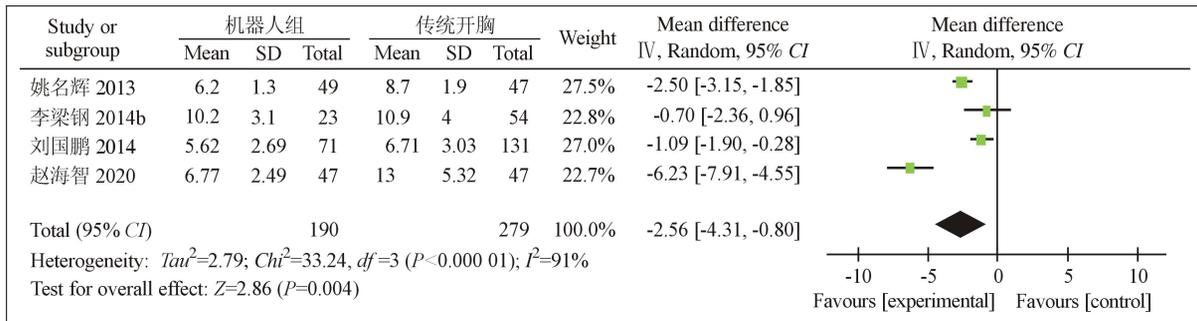


图 5 术后住院时间比较

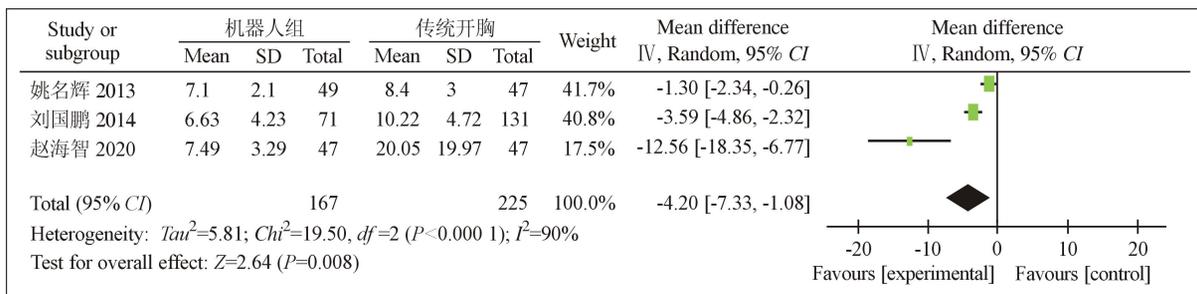


图 6 呼吸机辅助时间比较

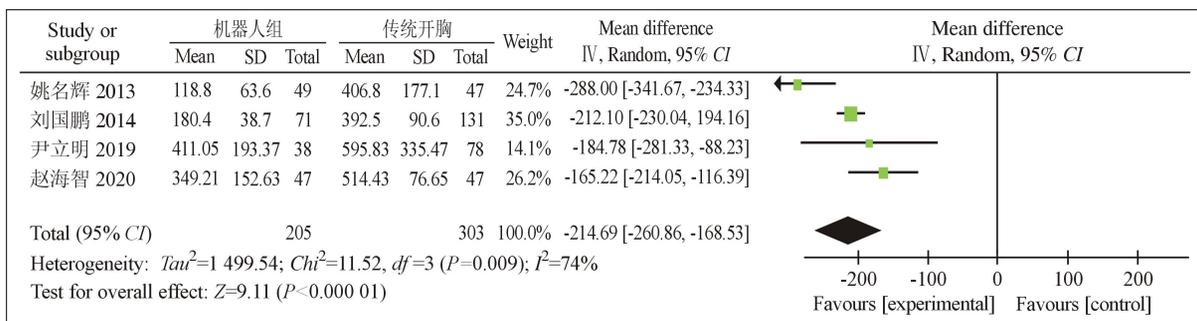


图 7 胸腔闭式引流量

### 3 讨论

**3.1 达芬奇机器人手术系统的优越性及局限性**  
 机器人心脏外科手术,在不开胸的情况下,该技术呈现的三维手术视野可按比例完全再现人体组织内部

结构,其微创器械的直径为 8 mm,通过钥匙孔大小的切口进入人体组织内,可以完成人手不可能完成的高难度动作。

虽然该技术临床效果优越,但也有一定局限,如目前术者均存在比较长的学习曲线,导致体外循环

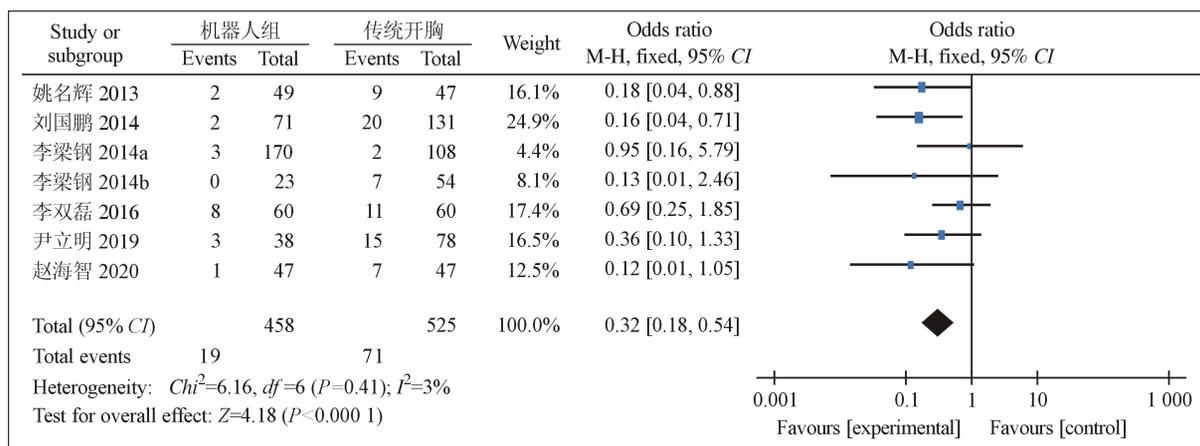


图 8 手术并发症的比较

时间延长,从而损坏凝血机制导致术后止血困难。尹立明等<sup>[8]</sup>人研究表明 RS 组虽然手术时间、体外循环时间以及转机时间延长,但并没有增加患者术后死亡率及并发症。另外,机器人体外循环手术麻醉中需要单肺通气,其低氧血症的发生率高于传统开胸,虽然低氧血症发生的原因复杂,但肖赛松<sup>[10]</sup>等人通过对 130 例患者进行严格的术前评估和及时的处理,其研究报道尚不致发生相关并发症。

**3.2 本研究的优点与缺点** 研究纳入了几乎所有心脏外科常见手术方式,包括冠状动脉旁路移植术、二尖瓣成形、肿瘤切除、房间隔缺损和室间隔缺损修补,且通过 meta 分析得出,在某些指标方面(ICU 停留时间、术后住院时间、呼吸机辅助时间、胸腔引流流量及并发症),围手术期临床疗效达芬奇系统明显高于传统正中开胸。对于出院后的患者,刘国鹏等<sup>[11]</sup>人研究表明,机器人术式患者术后生活质量更高,并能较快的恢复正常生活。这些结果与 Doulamis<sup>[12]</sup>的研究报道相符,即无论手术类型如何,在心脏手术术后并发症发生和发生率方面机器人技术比传统开放手术更低。

需要注意的是,除外手术并发症,其余指标异质性显著( $I^2>50%$ ),笔者认为异质性可能来源于年龄、不同纳入标准、手术方式等,应该进一步确定异质性来源,但因国内此类文献少,纳入研究少,无法行亚组分析。另外,本研究缺乏花费成本的比较,国外已有 Hemli<sup>[13]</sup>研究指出机器人手术成本的增加会被并发症的减少、住院时间的缩短和术后恢复的加快所抵消。

综上,达芬奇手术系统较传统开胸在心脏外科具有一定优势;为了缩小与国外的技术差距,国内需要更多心脏外科机器人手术系统的临床应用与研究报道。

## 参考文献:

- [1] Harky A, Chaplin G, Chan J, *et al*. The future of open heart surgery in the era of robotic and minimal surgical interventions[J]. Heart Lung Circ, 2020, 29(1): 49-61.
- [2] Gullu AU, Senay S, Ersin E, *et al*. Robotic-assisted cardiac surgery without aortic cross-clamping: A safe alternative approach [J]. J Card Surg, 2021, 36(1): 165-168.
- [3] 姚名辉. 全机器人与正中开胸心房粘液瘤切除术的临床对比研究[D]. 中国人民解放军医学院,2013.
- [4] 袁宁宁. 全机器人二尖瓣成形与正中开胸手术中期成形效果及生活质量对比研究[D]. 中国人民解放军医学院,2013.
- [5] 李梁钢. 全机器人与正中开胸房间隔室间隔缺损修补术的临床对比研究[D]. 中国人民解放军医学院,2014.
- [6] 刘国鹏. 全机器人与正中开胸非体外循环冠状动脉旁路移植术的临床及生活质量对比研究[D]. 中国人民解放军医学院,2014.
- [7] 李双磊,高长青. 机器人手术与传统开胸手术在心脏肿瘤患者治疗中的对比:倾向评分匹配分析[J]. 南方医科大学学报, 2017,37(10):1296-1300.
- [8] 尹立明. 达芬奇机器人辅助与常规开胸二尖瓣成形术的临床对比研究[D]. 青岛大学,2019.
- [9] 赵海智,张华军,杨明,等. 机器人辅助与胸骨正中切开二尖瓣置换术的生活质量及远期疗效比较[J]. 南方医科大学学报, 2020,40(11):1557-1563.
- [10] 肖赛松,王刚,陈婷婷,等. 机器人心脏手术体外循环前后单肺通气时的低氧血症[J]. 中国体外循环杂志, 2012,10(1): 29-31.
- [11] 刘国鹏,杨明,姚名辉,等. 机器人与正中开胸心房黏液瘤切除术后生活质量的比较观察[J]. 中国体外循环杂志, 2016, 14(2):91-94.
- [12] Doulamis IP, Spartalis E, Machairas N, *et al*. The role of robotics in cardiac surgery: a systematic review [J]. J Robot Surg, 2019, 13(1): 41-52.
- [13] Hemli JM, Patel NC. Robotic Cardiac Surgery [J]. Surg Clin North Am, 2020, 100(2): 219-236.

(收稿日期:2021-04-09)

(修订日期:2021-07-01)