

体质量指数对机器人辅助腹腔镜全子宫切除术的影响

黎金婷, 芦恩婷, 田东立, 窦磊, 张颐

(中国医科大学附属第一医院妇科 辽宁 沈阳 110001)

摘要 **目的:** 探讨体质量指数 (Body mass index, BMI) 对机器人辅助腹腔镜全子宫切除术的影响。**方法:** 收集中国医科大学附属第一医院妇科行机器人辅助腹腔镜全子宫切除术的 131 例患者的临床资料, 根据体质量指数的不同, 将患者分为正常体重组 ($BMI < 24 \text{ kg/m}^2$)、超重组 (BMI 为 $24 \sim 28 \text{ kg/m}^2$) 和肥胖组 ($BMI \geq 28 \text{ kg/m}^2$), 比较三组患者年龄、术前有内科合并症 (高血压、冠心病或糖尿病) 患者的占比、手术时间、中转开腹率, 以及术后血红蛋白下降程度、排气时间、术后住院日等。**结果:** 超重组和肥胖组术前有内科合并症 (高血压、冠心病或糖尿病) 患者的比例超过正常体重组。而在年龄、手术时间、术后血红蛋白下降程度、排气时间、术后住院日方面, 体重正常组与超重组及肥胖组比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$), 所有患者无 1 例中转开腹。**结论:** 机器人辅助腹腔镜全子宫切除术对于超重及肥胖的患者是安全、可行的, 在患者基础条件不佳的情况下, 可以获得与正常体重患者相似的术中及术后结局, 是一种可以选择的手术方式。

关键词 手术机器人; 体质量指数; 全子宫切除术; 腹腔镜

中图分类号 R608 R713 **文献标识码** A **文章编号** 2096-7721 (2022) 01-0042-06

Influence of body mass index on robot-assisted laparoscopic hysterectomy

LI Jintong, LU Enting, TIAN Dongli, DOU Lei, ZHANG Yi

(Department of Gynecology, the First Hospital of China Medical University, Shenyang 110001, China)

Abstract **Objective:** To study the effect of body mass index (BMI) on robot-assisted laparoscopic hysterectomy (RALH).

收稿日期: 2021-04-08 录用日期: 2021-06-20

Received Date: 2021-04-08 Accepted Date: 2021-06-20

基金项目: 国家重点研发计划资助项目 (2018YFC1311600); 辽宁省中央引导地方科技发展专项 (2019JH6/10400006); 中国医科大学 2019 年度临床医学培育学科支持计划 (妇产科学 - 机器人); 中国医科大学国际水平项目 (2019 年)

Foundation Item: National Key R&D Program of China (2018YFC1311600); Special Project for Central Guidance of Local Science and Technology Development of Liaoning Province (2019JH6/10400006); 2019 Cultivating Subject Support Program for Clinical Medicine (Obstetrics and Gynecology-Robotics) in China Medical University; 2019 International Level Project of China Medical University

通讯作者: 张颐, Email: syzi@163.com

Corresponding Author: ZHANG Yi, Email: syzi@163.com

引用格式: 黎金婷, 芦恩婷, 田东立, 等. 体质量指数对机器人辅助腹腔镜全子宫切除术的影响 [J]. 机器人外科学杂志 (中英文), 2022, 3 (1): 42-47.

Citation: LI J T, LU E T, TIAN D L, et al. Influence of body mass index on robot-assisted laparoscopic hysterectomy [J]. Chinese Journal of Robotic Surgery, 2022, 3(1): 42-47.

Methods: The clinical data of 131 patients who underwent RALH in the department of gynecology of the First Hospital of China Medical University were collected and divided into normal weight group ($BMI < 24 \text{ kg/m}^2$), overweight group ($BMI \geq 24 \text{ kg/m}^2$ and $< 28 \text{ kg/m}^2$) and obese group ($BMI \geq 28 \text{ kg/m}^2$) according to their body mass indexes. Age, proportion of patients with medical comorbidities (hypertension, coronary heart disease or diabetes) before surgery, operation time, conversion rate to laparotomy, decreasing of hemoglobin after surgery, time of exhaust, length of hospital stays after surgery of the three groups were compared and analyzed. **Results:** The proportion of patients with medical comorbidities in the overweight group and obese group was higher than that in the normal weight group. In terms of age, operation time, postoperative hemoglobin decline, time of exhaust, length of hospital stay after surgery, no significant differences were found among the three groups ($P > 0.05$). No conversion to laparotomy happened. **Conclusion:** RALH is safe and feasible for overweight and obese patients, which can achieve similar intraoperative and postoperative outcomes in patients under poor basic conditions to normal weight patients. RALH is an alternative surgical procedure for overweight and obese patients.

Key words Surgical robot; Body mass index; Hysterectomy; Laparoscope

自 2005 年美国食品药品监督管理局首次允许达芬奇机器人应用于妇科手术以来, 机器人手术在妇科领域得到了迅速的推广和应用。与传统腹腔镜相比, 机器人手术系统体现出明显的技术优势^[1]: ①放大 10~15 倍的 3D 成像系统使手术视野更清晰、逼真; ②具有 7 个维度的 Endowrist 机械臂使外科医生的操作更加灵活、准确; ③帮助过滤人手震颤的系统提高了手术的安全性; ④坐位操作极大程度减轻了术者的疲劳。先进的仪器设备帮助术者获得良好的手术效果, 患者也可以从中获益更多。

随着生活条件的改善、饮食结构的改变, 我国的肥胖人口越来越多, 合并肥胖的妇科患者人数也逐年增加。肥胖患者具有特殊的解剖结构, 如腹壁脂肪厚、手术视野深、骨盆狭窄等, 这些均可导致手术操作困难。肥胖患者多合并有高血压、高血脂、糖尿病等慢性疾病, 所以患者围手术期风险增加, 如深静脉血栓及切口部位感染等, 且往往需要更长的术后恢复时间。术中肥胖患者的气道管理、体位摆放、气腹建立是手术进行的关键, 需要妇科肿瘤医生、麻醉医生及手术室护士之间的密切配合才能收获满意的手术效果。肥胖患者身体的基本情况及技术的进步, 影响着医生对手术方式的选择。

目前, 关于机器人辅助腹腔镜手术在肥胖患者中的应用已有研究报道。本研究对中国医科大学附属第一医院妇科行机器人辅助腹腔镜全子宫切除术患者的临床资料进行回顾性分析, 研究体质量指数 (Body mass index, BMI) 对机器人辅助下妇科手术的影响, 为机器人手术在妇科领域临床应用的安全性提供理论依据。

1 资料与方法

1.1 临床资料

选取 2018 年 1 月~2020 年 11 月于中国医科大学附属第一医院妇科行机器人辅助腹腔镜全子宫切除术的 131 例患者的临床资料进行研究。患者年龄为 30~68 岁, 平均 (48.66 ± 7.35) 岁。根据《中国肥胖病外科治疗指南》BMI 分级标准, 分为正常体重组 ($BMI < 24 \text{ kg/m}^2$)、超重组 (BMI 为 $24 \sim 28 \text{ kg/m}^2$) 及肥胖组 ($BMI \geq 28 \text{ kg/m}^2$), 其中正常体重组 52 例, 超重组 57 例, 肥胖组 22 例。

1.2 方法

1.2.1 手术方法

所有患者均行全子宫切除术, 病因包括子宫内膜异位症、子宫腺肌病、子宫肌瘤、宫颈

原位癌、早期宫颈癌、早期内膜癌、卵巢良性肿瘤，排除合并盆腔或腹主动脉旁淋巴结清扫术、大网膜切除术或阑尾切除术的患者。麻醉方式为全身麻醉，患者取 Trendelenburg 体位，采用达芬奇 Si 机器人手术系统及器械进行手术。用气腹针于脐部穿刺建立气腹，脐上正中距离耻骨联合 20~25cm 向左偏 2~3cm 处置入 12mm Trocar 插入机器人摄像臂，于摄像臂穿刺孔右侧 10~13cm 偏脚侧 15°~30° 置入 8mm Trocar 插入 1 号臂，于摄像臂穿刺孔左侧 8~10cm 偏脚侧 15°~30° 置入 8mm Trocar 插入 2 号臂，于 1 号臂穿刺孔与摄像臂穿刺孔连线正中偏头侧 5cm 置入 10mm Trocar（第 1 辅助孔）^[2]。切除的子宫由阴道取出，阴道断端连续缝合，由同一个手术团队完成所有的机器人手术。所有患者术前均接受肠道准备，在围手术期采用弹力袜预防血栓，并预防性使用抗生素。

1.2.2 观察指标

收集患者的临床资料，包括年龄、BMI、内科合并症、手术时间、中转开腹率，以及术后血红蛋白降低程度、排气时间、术后住院日。各项指标的定义：①内科合并症：患者术前合并高血压、糖尿病或冠心病中的至少一种；②手术时间：第一个穿刺孔切开至最后一个穿刺孔缝合结束的时间；③排气时间：手术结束至术后首次排气的时间；④术后住院日：患者术后至出院的在院天数；⑤术后血红蛋白下降程度（g/L）=[术前血红蛋白（g/L）-术后血红蛋

白（g/L）]×[1-（术前红细胞压积-术后红细胞压积）]^[3]；⑥中转开腹率：各组机器人手术中转开腹的比例。

1.2.3 统计学方法

采用 SPSS 23.0 统计软件对数据进行处理和分析。对于计量资料，以 $M(Q_1, Q_3)$ 进行描述，若符合正态分布及方差齐性，采用单因素方差分析进行组间比较，非正态分布采用非参数秩和检验进行统计分析。对于计数资料，以频数和构成比描述，采用 χ^2 检验进行统计分析。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 临床资料分析

正常体重组、超重组和肥胖组患者的年龄比较，差异无统计学意义（ $P>0.05$ ）。三组患者的 BMI 比较，差异有统计学意义（ $P<0.05$ ）。在内科合并症方面，正常组、超重组及肥胖组术前合并高血压、糖尿病或冠心病的患者比例逐渐增加，但差异无统计学意义（ $P>0.05$ ，见表 1）。

2.2 术中结局

三组患者手术时间比较，差异无统计学意义（ $P>0.05$ ）。正常体重组中，3 例患者（1 例子宫腺肌病、1 例子宫内膜病变、1 例子宫肌瘤）因继发性贫血在术中输血，超重组有 1 例患者因子宫肌瘤引起的继发性贫血在术中输血，肥胖组 2 例患者分别因子宫肌瘤及子宫腺肌病引

表 1 三组患者一般资料比较

Table 1 Comparison of general data among three groups of patients

项目	正常体重组	超重组	肥胖组	P 值
年龄（岁）	48.5（44，54）	48（44，53）	48.5（43.5，52）	0.619
BMI（kg/m ² ）	22.65（21.48，23.43）	25.96（24.68，26.78）	29.29（28.49，30.18）	0.000
合并症[n（%）]	8（15.4）	13（22.8）	7（31.8）	0.286

起的继发性贫血在术中输血，排除 6 例术中输血的患者。三组患者术后血红蛋白下降程度比较，差异无统计学意义（ $P>0.05$ ）。所有患者无中转开腹（见表 2）。

2.3 术后结局

正常体重组患者术后首次排气时间及术后住院日方面与超重组及肥胖组比较，差异无统计学意义（ $P>0.05$ ），见表 3。

3 讨论

肥胖被视为许多外科手术结局不良的危险因素之一^[4]，与多种慢性疾病相关，本研究发现，超重及肥胖的患者合并高血压、糖尿病或冠心病的风险增加。基础合并症会增加行全子宫切除术患者的手术风险，因此术前完善相关化验检查及心内科、内分泌科等相关科室的会诊非常重要，有利于平稳控制血压及血糖，降低围手术期心血管意外及切口愈合不良等不良事件的发生率。腹腔镜手术多通过建立气腹及头低脚高位来暴露术区，头低位时回心血量增加会加重心脏负担，胸腹部堆积大量脂肪会引起胸部顺应性降低，气道压力升高，这容易引

起呼吸衰竭。故术前完善麻醉风险评估，以及术中给予患者适当的补液、严密监测相关指标、维持血流动力学及气道压力稳定非常重要，而这些措施的实施需要麻醉医生的配合。肥胖患者具有特殊的解剖结构，腹壁过厚的脂肪可影响气腹的建立，肠系膜脂肪堆积过多可使术区视野暴露困难，所以术前充分的肠道准备有助于创造良好的术中操作条件。肥胖是下肢深静脉血栓形成的危险因素之一^[5]，术后应尽早让患者下床活动，并在未下床前于病床上适度活动，再配合围手术期使用弹力袜、术后卧床期间采用气压治疗，这些方法可以帮助降低血栓形成的风险。

机器人手术系统先进的技术可以帮助提高肥胖患者的手术安全性。肥胖患者脏器周围的脂肪组织较多，对术野的暴露有影响，而机器人手术系统高清 3D 成像系统中的清晰手术视野使得术中止血更确切，并可以减少失血。机器人手术系统的机械臂可以帮助克服肥胖患者腹壁的张力，较大程度降低因腹壁过厚带来的操作难度。此外，在机器人手术实际操作中，由于握持器械的机械臂较庞大，容易发生机械臂之间的冲撞，因此要求穿刺孔间的距离至

表 2 三组患者围手术期相关指标比较

Table 2 Comparison of perioperative related indexes among three groups of patients

项目	正常体重组	超重组	肥胖组	P 值
手术时间 (min)	130 (113.5, 154.0)	144 (105.5, 166.5)	132 (101.75, 179.50)	0.717
术后血红蛋白下降程度 (g/L)	9.73 (2.47, 17.02)	9.77 (4.92, 14.26)	11.19 (8.01, 15.00)	0.486

表 3 三组患者术后相关指标比较

Table 3 Comparison of postoperative related indexes among three groups of patients

项目	正常体重组	超重组	肥胖组	P 值
术后排气时间 (h)	21.55 (18.44, 24.68)	21.93 (18.07, 24.66)	19.59 (16.95, 23.44)	0.653
术后住院日 (d)	3 (3, 4)	3 (3, 4)	3 (3, 5)	0.655

少 8cm, 肥胖患者有更大的腹部面积, 可以满足穿刺孔间距的要求, 给机械臂提供较大的可操纵空间, 使术者操作更轻松。Endowrist 器械的可转腕结构有 7 个自由度, 与人手相比操作更灵活, 增加了有限空间的操作范围。人手震颤过滤系统可以帮助实现术中的精准操作, 减少对血管、神经的损伤。术者的坐位操作更符合人体工程学的设计, 利于减轻术者疲劳。既往研究表明, 患者 BMI 升高与腹腔镜全子宫切除术手术时间延长、出血量增加及并发症严重程度增加有关^[6]。Khavanin N 等^[7]研究发现, 与正常体重患者相比, 超重组和肥胖组患者经腹全子宫切除术围手术期并发症发生的风险明显增加。Päivi K 等^[8]对 116 例机器人妇科手术的临床资料进行回顾性分析, 发现与 BMI 正常 ($\text{BMI} < 30 \text{ kg/m}^2$) 患者相比, 高 BMI 患者 ($\text{BMI} \geq 30 \text{ kg/m}^2$) 的围手术期并发症及中转开腹发生率未增加, 提示机器人手术对于合并肥胖的妇科患者具有优势。Gracia M 等^[9]研究发现, 与传统腹腔镜手术相比, 机器人手术对患有子宫内膜癌的肥胖妇女具有优势, 可以减少术中失血和中转开腹率。Brunes M 等^[10]一项在瑞典的全国性研究发现, 与传统腹腔镜手术、开腹手术及经阴道手术相比, 采用机器人手术方式行全子宫切除可降低术中失血及中转开腹的风险。Rebeles S A 等^[11]研究纳入 100 例行机器人辅助腹腔镜全子宫切除术的患者, 由研究结果发现, 随着 BMI 的增加, 并发症及术中失血量未增加, 但手术时间延长与 BMI 增加相关, 所以机器人辅助腹腔镜下全子宫切除术在肥胖患者中是安全、可行的。本研究发现, 随着 BMI 的增加, 超重组及肥胖组在手术时间、中转开腹率、术后血红蛋白下降程度、排气时间及术后住院日方面并未增加, 提示机器人手术可以作为肥胖患者进行全子宫切除的一种选择。

目前有关机器人手术在妇科肥胖患者中的应用仍然缺乏相关研究。研究表明, 对于行全子宫切除术的肥胖患者, 机器人手术可以带来良好的临床治疗效果, 但研究仍然存在一定的局限性: ①作为一项回顾性研究, 证据级别较前瞻性研究低, 且非随机对照研究对研究结果也产生了影响; ②由于肥胖组患者占比较少, 对于重度肥胖的患者, 机器人手术是否存在优势仍需要进一步研究; ③由于样本量较少, 未能将所有患者按相同病种进行分层分析, 如子宫腺肌病或子宫肌瘤患者常伴有子宫体积的增大, 全子宫切除后由阴道取出子宫的过程相对困难, 这增加了手术时间, 本研究仅根据不同 BMI 分组比较, 对研究结果可能产生一定的偏倚; ④缺乏术后长期随访资料, 未能说明肥胖患者行机器人辅助腹腔镜全子宫切除术的远期效果。

机器人手术代表着微创技术发展的方向, 目前在妇科领域中机器人手术主要应用于恶性疾病的治疗, 但对于合并肥胖的特殊患者, 机器人手术可以凭借其技术优势发挥作用, 减少患者的创伤, 并加快术后的恢复。本研究证实了机器人辅助腹腔镜全子宫切除术在肥胖患者中的安全性, 未来有待多中心大样本临床研究的进一步验证。

参考文献

- [1] 武爱芳, 杨树君, 尹格平, 等. 机器人辅助腹腔镜手术在妇科肿瘤中的应用体会 [J]. 腹腔镜外科杂志, 2020, 25(11): 866-869, 873.
- [2] 陈必良. 机器人妇产科手术学 [M]. 西安: 西安交通大学出版社, 2015: 81-85.
- [3] 谭先杰, 吴鸣, 马水清. 改良腹腔镜子宫切除术的临床结局 [J]. 协和医学杂志, 2011, 2(2): 134-138.
- [4] 王海波, 李苓妙, 胡晓丽, 等. 肥胖妇女腹腔镜全子宫切除术并发症比较与风险评估 [J]. 解放军医药杂志, 2019, 31(8): 66-69.

- [5] 陈陆棠. 下肢深静脉血栓形成的危险因素及多普勒超声诊断价值分析[J]. 影像研究与医学应用, 2020, 4(5): 180-182.
- [6] Siedhoff M T, Carey E T, Findley A D, et al. Effect of extreme obesity on outcomes in laparoscopic hysterectomy[J]. Journal of Minimally Invasive Gynecology, 2012, 19(6): 701-707.
- [7] Khavanin N, Lovecchio F C, Hanwright P J, et al. The influence of BMI on perioperative morbidity following abdominal hysterectomy[J]. American Journal of Obstetrics & Gynecology, 2013, 208(6): 449.e1-449.e6.
- [8] Päivi K, Philipp H, Florian H, et al. Implementation of robot-assisted gynecologic surgery for patients with low and high BMI in a German gynecological cancer center[J]. Archives of Gynecology and Obstetrics, 2014, 290(1): 143-148.
- [9] Gracia M, García-Santos J, Ramirez M, et al. Value of robotic surgery in endometrial cancer by body mass index[J]. International Journal of Gynecology & Obstetrics, 2020, 150(3): 398-405.
- [10] Brunes M, Johannesson U, Hbel H, et al. Effects of obesity on peri-and postoperative outcomes in patients undergoing robotic vs. conventional hysterectomy[J]. The Journal of Minimally Invasive Gynecology, 2021, 28(2): 228-236.
- [11] Rebeles S A, Muntz H G, Wieneke-Broghammer C, et al. Robot-assisted total laparoscopic hysterectomy in obese and morbidly obese women[J]. Journal of Robotic Surgery, 2009, 3(3): 141.

· 简 讯 ·

《机器人外科学杂志（中英文）》征稿及 2022 年征订启事

《机器人外科学杂志（中英文）》（Chinese Journal of Robotic Surgery, 简称 CJRS）是由中国出版集团主管，世界图书出版公司主办，中国医师协会医学机器人医师分会和中国抗癌协会腔镜与机器人外科分会等协办的国内公开发行的机器人外科学学术期刊（CN 10-1650/R, ISSN 2096-7721）。旨在刊载机器人外科学领域新进展、新成果、新技术，促进机器人外科学的应用和发展，推动学术交流，提高我国在该领域的科研、临床水平和国际影响力。

本刊倡导理论与实践相结合，提高与普及相结合，并实行严格的专家审稿制度，依据稿件学术质量，公平、客观地取舍稿件。初设述评、论著、综述、基础研究、病案报道、专栏、讲座、教学、护理、学术争鸣、国内外学术动态等栏目。本刊为双月刊，大 16 开本，图随文走，全彩印刷，80 页/期，定价 50 元，全年 6 期（300 元），可直接向本刊编辑部订阅（户名：世界图书出版西安有限公司；开户行：工商银行西安市北大街支行；账号：3700 0205 0924 5232 147）。

本刊对录用论文免费快速发表，不收取作者任何费用，也未授权或委托任何个人或网站受理作者投稿，谨防诈骗。

投稿方式：1、官网投稿系统：www.jqrwxzz.com；2、编辑部信箱：jqrwxzz@163.com。
编辑部电话：029-87286478。

本刊编辑部