

• 肾上腺专栏 •

肾上腺边缘入路三层面后腹腔镜肾上腺
手术的临床研究*胡敏雄¹ 巫扬标² 许骁¹ 杨泽松³ 蔡旺海¹ 潘宏宏¹ 陈松茂³ 林灯³ 洪怀山³
洪运³ 连扬鹏⁴ 吴进锋¹ 朱庆国¹ 叶烈夫¹

[摘要] 目的:总结肾上腺边缘入路三层面后腹腔镜肾上腺手术在治疗全人群肾上腺疾病的临床疗效。方法:回顾性收集在福建省立医院施行肾上腺边缘入路三层面后腹腔镜肾上腺手术的 302 例患者的临床资料。手术步骤第一、第二层面与常规三层面技术相同,肾上腺边缘入路第三层面为肾周脂肪与肾上腺之间。按照 2016—2017 年、2018—2019 年和 2020—2022 年进行分组,统计分析、比较 3 组间患者基本特征及围手术期数据。结果:所有患者均成功进行了后腹腔镜肾上腺手术,排除肿瘤大于 6 cm 的 19 例患者,本研究共纳入 283 患者,无中转开放手术,无非计划切除肾上腺。男 119 例,女 164 例;病变位于左侧 173 例,右侧 110 例。平均年龄为(44.84±12.22)岁,平均体重指数(BMI)为(23.82±3.23) kg/m²,平均肿瘤直径为(2.96±1.49) cm。3 组间患者基本特征差异均无统计学意义($P>0.05$)。2016—2017 年组手术时间最长,2018—2019 年组手术时间最短,平均手术时间为(98.26±36.95) min,3 组间手术时间差异有统计学意义($P<0.05$)。平均术中出血量为(22.48±27.06) mL,平均引流管留置时间为(2.69±1.05) d,术后平均住院天数为(3.62±1.43) d。围手术期并发症发生率为 6%,各组间差异无统计学意义。结论:肾上腺边缘入路三层面后腹腔镜肾上腺手术安全、可行、并发症少,无非计划切除同侧肾上腺。该技术有望成为肾上腺外科疾病的手术方法之一。

[关键词] 腹腔镜;后腹腔镜肾上腺切除术;肾上腺;肾上腺边缘入路三层面;三层面

DOI:10.13201/j.issn.1001-1420.2023.09.002

[中图分类号] R736.6 **[文献标志码]** A

Clinical study on laparoscopic adrenalectomy via three-layered
adrenal margin approachHU Minxiong¹ WU Yangbiao² XU Xiao¹ YANG Zesong³ CAI Wanghai¹
PAN Honghong¹ CHEN Songmao³ LIN Deng³ HONG Huaishan³
HONG Yun³ LIAN Yangpeng⁴ WU Jinfeng¹ ZHU Qingguo¹ YE Liefu¹

(¹Department of Urology, Fujian Provincial Hospital, Shengli Clinical Medical College of Fujian Medical University, Fuzhou, 350001, China; ²Graduate School of Fujian Medical University; ³Department of Urology, Fujian Provincial Hospital South Branch; ⁴Center for Information Management, Fujian Provincial Hospital)

Corresponding author: YE Liefu, E-mail: yeliefu@fjmu.edu.cn

Abstract Objective: To provide a comprehensive summary of the clinical efficacy of laparoscopic adrenalectomy via three-layered adrenal margin approach for the treatment of adrenal diseases in the general population. **Methods:** The clinical records of 302 patients who underwent laparoscopic adrenalectomy via three-layered adrenal margin approach were retrospectively examined. The first and second layers of surgical procedures are the same as the conventional three-layer techniques. The adrenal margin approach third layer was situated amidst the perirenal adipose tissue and adrenal gland. The patients were stratified into three groups based on the time periods of 2016—2017, 2018—2019, and 2020—2022, and their demographic characteristics and perioperative data were statistically analyzed and compared among these groups. **Results:** Retro-laparoscopic adrenal surgery was successfully

*基金项目:福建医科大学启航基金项目资助(No:2021QH1283);福建省自然科学基金(No:2021J01398)

¹福建医科大学省立临床医学院 福建省立医院泌尿外科(福州,350001)

²福建医科大学研究生学院

³福建省立医院南院泌尿外科

⁴福建省立医院信息管理中心

通信作者:叶烈夫, E-mail: yeliefu@fjmu.edu.cn

performed on all patients, except of 19 patients due to tumor diameter >6 cm. A total of 283 patients were included in this study without any conversions to open surgery or unplanned excisions of the adrenal glands. Among the patients, 119 were male and 164 were female, with an average age of (44.84 ± 12.22) years old and BMI of (23.82 ± 3.23) kg/m². The lesions occurred on the left side in 173 cases and on the right side in 110 cases, with an average tumor diameter of (2.96 ± 1.49) cm. There were no significant differences in basic characteristics observed among the three groups ($P > 0.05$). The 2016—2017 group had the longest operation time, while the 2018—2019 group had the shortest. The average operation time was (98.26 ± 36.95) minutes, and there was a statistically significant difference among the three groups ($P < 0.05$). The mean intraoperative blood loss was (22.48 ± 27.06) mL, the mean duration of drainage was (2.69 ± 1.05) days, and the mean length of postoperative hospital stay was (3.62 ± 1.43) days. The incidence rate of perioperative complications was 6%, with no significant differences observed among all groups ($P > 0.05$). **Conclusion:** The laparoscopic adrenalectomy via three-layered adrenal margin approach is a safe and feasible method with less complications and without unplanned excisions of the adrenal glands. It is expected to become one of the preferred surgical methods for treating adrenal diseases.

Key words laparoscopy; retroperitoneal laparoscopic adrenalectomy; adrenal gland; three-layered adrenal margin approach; three-layer

过去的三十年,腹腔镜肾上腺手术已经替代传统开放肾上腺手术成为肾上腺疾病手术治疗的金标准^[1-2]。2007年张旭教授总结提出后腹腔镜肾上腺三层面技术后,手术步骤程序化、简单化^[3],对于没有手术经验的医生采用分步骤的学习,仍然是安全可行的^[4]。Kozłowski进行经侧腹腹腔镜肾上腺切除术(lateral transperitoneal adrenalectomy, LTA)与经后腹腹腔镜肾上腺切除术(posterior retroperitoneal adrenalectomy, PRA)的前瞻性随机研究,证明了LTA和PRA均是安全有效的,PRA在术后疼痛强度和住院时间方面优于LTA^[5]。近年来,由于PRA住院时间更短,术后疼痛更轻,术后并发症更少,使其越来越受欢迎^[6],已成为中国大陆治疗肾上腺外科疾病的一种普遍方法。

张旭教授提出三层面后腹腔镜肾上腺手术技术中第三层面为肾上腺与肾周脂肪之间的无血管间隙,但对于肥胖和库欣患者必要时需清除肾上腺的肾周脂肪^[3]。同时,肥胖是肾周脂肪粘连的预测因子^[7],更高的体重指数(BMI)提示肾周脂肪粘连更为严重^[8],BMI与手术时间、术后并发症及住院时间呈正相关^[9]。肥胖的患者导致后腹腔镜肾上腺手术空间变小,包括肾周脂肪与肾脏的粘连导致手术的难度增加,进而影响整体的预后。对于超重和肥胖患者,为克服肾上腺脂肪对手术的干扰,我们从肾上腺边缘入路作为第三层面,取得一定效果^[10]。现报告如下。

1 资料与方法

1.1 临床资料

回顾性收集2016年3月—2022年12月在我院接受后腹腔镜肾上腺手术的患者。纳入标准:①术前行腹部CT或MRI扫描;②对肾上腺肿瘤或病变患者外科手术治疗;③手术方式为肾上腺边缘入路三层面后腹腔镜肾上腺手术;④由我科同一

组熟练医生主刀手术。排除标准:①不同时满足上述条件;②肾上腺恶性肿瘤;③肾上腺肿瘤术后复发;④直径大于6cm;⑤现有资料不足进行分析者。按照2016—2017年、2018—2019年和2020—2022年进行分组,比较3组间患者基本特征及围手术期数据。本研究获得福建省立医院伦理委员会批准(No:K2023-05-008)。

1.2 方法

术前准备:根据患者术前不同诊断做好相应的准备。全身麻醉气管插管后,患者被置于健侧90°侧卧位^[11],常规消毒铺巾。

手术步骤:前面步骤按照张旭教授的三层面技术方案进行。第一,“三角形”形状放置3个戳卡作为工作通道。CO₂气腹压力维持在10 mmHg(1 mmHg=0.133 kPa)。第二,制作腹膜后间隙,清理腹膜后脂肪置于髂窝处,手术结束后取出。第三,切开背侧Gerota筋膜。分离第一层面,即肾周脂肪囊与前Gerota筋膜之间的相对无血管空间,游离至见肾上腺位置。第四,分离第二层面,肾周脂肪囊背侧与腰大肌筋膜之间的相对无血管空间。第五,分离肾上腺边缘入路的第三层面,也是本技术的创新点,位于上肾上腺边缘和肾周脂肪之间。第一层面平面定位肾上腺,自肾周脂肪上极背侧向肾上腺方向游离,辅助手则向外下牵拉肾周脂肪,在肾上腺上极创造足够大的操作空间,沿肾上腺边缘游离暴露肾上腺腺瘤及肾上腺,根据手术需要完整暴露肾上腺及中央静脉。见图1。

1.3 统计学方法

应用SPSS Statistics 24.0统计软件对数据进行分析。计量资料以 $\bar{X} \pm S$ 表示,比较采用单因素方差分析;计数资料以例(%)表示,比较采用 χ^2 检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

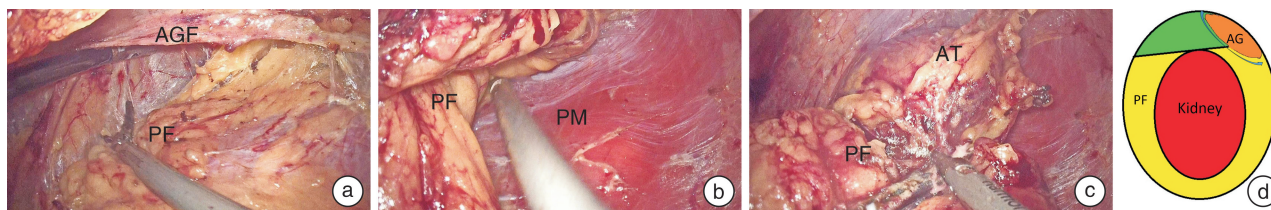
2 结果

本研究共纳入283例患者,其中男119例,女

164 例;病变位于左侧 173 例,位于右侧 110 例。平均年龄(44.84±12.22)岁,平均 BMI 为(23.82±3.23) kg/m²,平均肿瘤直径为(2.96±1.49) cm。按照 2016—2017 年、2018—2019 年和 2020—2022 年进行分组,3 组患者在性别、年龄、肿瘤位置、BMI、肿瘤直径及肿瘤类型方面差异均无统计学意义($P>0.05$)。2020—2022 年组美国麻醉医师协会(ASA)评分高于其他 2 组($P<0.05$)。见表 1。

所有患者均成功施行了后腹腔镜肾上腺手术,无中转开放手术,无非计划切除肾上腺。非计划切除肾上腺定义为术前拟行保留正常肾上腺组织,但是因为肾上腺暴露不佳,术中完整切除肾上腺者。平均手术时间为(98.26±36.95) min,手术时间定义为麻醉开始到麻醉结束时间,3 组间手术时间差异有统计学意义($P<0.05$),2016—2017 年组手术时间最长,2018—2019 年组手术时间最短。平均

术中出血量为(22.48±27.06) mL,各组间出血量虽有差异($P<0.05$),临床上差异不大。平均引流管留置时间为(2.69±1.05) d,各组间差异无统计学意义($P>0.05$)。术后恢复饮食时间各组间差异无统计学意义($P>0.05$),但 95% 以上术后第 1 天恢复饮食。围手术期并发症包括肺部感染、切口感染、泌尿系感染、低血糖、高钾血症、低钾血症、低血压、乳糜漏等,按照 Clavien 分级^[12]后进行比较,各组间差异无统计学意义($P>0.05$)。术后平均住院天数为(3.62±1.43) d,各组间差异有统计学意义($P<0.05$),2020—2022 年组平均住院时间最短为(3.40±1.42) d。见表 2。术中出血量、术后引流管留置时间呈下降趋势,手术时间在 2020—2022 年组有所升高,各项围手术期数据年份变化趋势见图 2。



a:第一层面,位于肾脏腹侧的 Gerota 前筋膜(AGF)和肾周脂肪(PF)之间;b:第二层面,肾周脂肪(PF)背侧与腰大肌(PM)之间;c:肾上腺边缘入路第三层,将肾周脂肪(PF)与肾上腺分离,肾上腺肿瘤(AT)清晰可见;d:“肾上腺边缘入路三层面”技术示意图,绿色区域为“肾上腺边缘入路三层面”技术少切除的肾周脂肪(PF),此脂肪可作为辅助手向外下牵拉肾脏的支点,以提供足够的手术视野以发现肾上腺肿瘤。

图 1 “肾上腺边缘入路三层面”手术入路示意图

表 1 行肾上腺边缘入路三层面后腹腔镜肾上腺手术患者基本特征

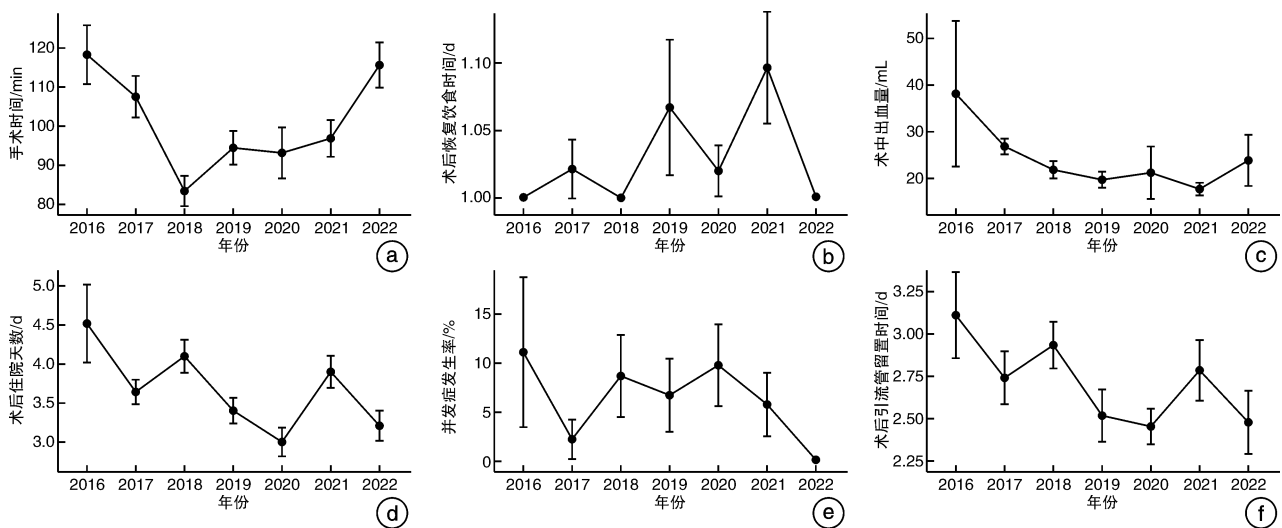
例(%), $\bar{X}\pm S$

项目	总体 (283 例)	2016—2017 年组 (64 例)	2018—2019 年组 (91 例)	2020—2022 年组 (128 例)	χ^2/F	P 值
性别					1.41	0.523
男	119(42.0)	31(48.4)	36(39.6)	52(40.6)		
女	164(58.0)	33(51.6)	55(60.4)	76(59.4)		
年龄/岁	44.84±12.22	47.25±12.20	47.52±12.32	50.54±12.02	2.51	0.083
肿瘤位置					1.51	0.571
右侧	110(38.9)	28(43.8)	37(40.7)	45(35.2)		
左侧	173(61.1)	36(56.2)	54(59.3)	83(64.8)		
BMI/(kg/m ²)	23.82±3.23	24.03±3.10	23.98±3.13	23.61±3.38	0.50	0.806
肿瘤直径/cm	2.96±1.49	3.13±1.44	2.87±1.25	2.94±1.67	0.56	0.446
ASA 分级					46.60	<0.001
I	1(0.4)	0(0)	1(1.1)	0(0)		
II	178(62.9)	52(81.3)	72(79.1)	54(42.2)		
III	103(36.4)	12(18.7)	18(19.8)	73(57.0)		
IV	1(0.4)	0(0)	0(0)	1(0.8)		
病理类型					1.81	0.870
肾上腺皮质腺瘤	208(73.5)	43(67.2)	69(75.8)	96(75.0)		
嗜铬细胞瘤	29(10.2)	8(12.5)	8(8.8)	13(10.2)		
其他肿瘤	46(16.3)	13(20.3)	14(15.4)	19(14.8)		

表2 行肾上腺边缘入路三层面后腹腔镜肾上腺手术患者围手术期数据比较 例(%), $\bar{X}\pm S$

项目	总体 (283例)	2016—2017年组 (64例)	2018—2019年组 (91例)	2020—2022年组 (128例)	χ^2/F	P值
手术时间 ^{a)} /min	98.26±36.95	110.58±35.90	88.73±28.64	98.88±40.84	6.88	0.002
术中出血量/mL	22.48±27.06	29.84±36.17	20.65±11.68	20.09±29.06	3.12	<0.001
引流管留置时间/d	2.69±1.05	2.84±1.09	2.73±0.99	2.59±1.07	1.28	0.119
恢复饮食时间					5.06	0.374
术后第1天	274(96.8)	63(98.4)	89(97.8)	122(95.3)		
术后第2天	8(2.8)	1(1.6)	1(1.1)	6(4.7)		
术后第3天	1(0.4)	0(0)	1(1.1)	0(0)		
并发症(Clavien-Dindo分级)					3.12	0.983
无	266(94.0)	61(95.3)	84(92.3)	121(94.5)		
I	6(2.1)	1(1.6)	3(3.3)	2(1.6)		
II	10(3.5)	2(3.1)	3(3.3)	5(3.9)		
III	1(0.4)	0(0)	1(1.1)	0(0)		
术后住院天数/d	3.62±1.43	3.88±1.52	3.75±1.36	3.40±1.42	2.94	0.010
非计划切除肾上腺 ^{b)}	0(0)	0(0)	0(0)	0(0)		—

注:^{a)}手术时间:由于缺乏记录从手术开始到缝皮结束的时间,因此手术时间定义为麻醉系统记录的麻醉开始到麻醉结束时间;^{b)}非计划切除肾上腺:定义为术前拟行保留正常肾上腺组织,但是因为肾上腺暴露不佳,术中完整切除肾上腺者。



a: 手术时间; b: 术后恢复饮食时间; c: 术中出血量; d: 术后住院天数; e: 并发症发生率; f: 术后引流管留置时间。

图2 行肾上腺边缘入路三层面后腹腔镜肾上腺手术患者围手术期数据变化趋势

3 讨论

2007年张旭教授根据腹膜后的解剖层面创立的三层面后腹腔镜肾上腺手术,使得该手术简单化、程序化^[3],对于没有手术经验的医生采用分步骤的学习,仍然是安全可行的^[4]。但同时张教授也提出对于肾上极脂肪较多的患者术中需要清除肾上极脂肪,暴露肾上腺及获得足够的手术空间。我们的肾上腺边缘入路后腹腔镜肾上腺手术,是在张教授三层面基础上进行的小改动,拥有原来优点的同时减少清除肾上极脂肪的步骤,直接显露肾上腺及肿瘤。本研究中,根据住院时间年份进行分组,虽然ASA评分越来越高,但是术中出血量、术后住院天数都显著下降。需要说明的手术时间,2020—

2022年组正处于新冠疫情期间,防疫政策使得这个时期的患者在病情较重时才选择住院手术治疗,ASA评分最高也印证了这一假设,因此手术时间才会长于2018—2019年组,但是仍短于2016—2017年组。另外术中出血量及术后住院天数处于较低水平,且逐年减少;术后恢复饮食快、并发症发生率低均提示肾上腺边缘入路三层面后腹腔镜肾上腺手术越来越成熟,表明该项手术技术适用于全人群。

美国内分泌外科医师协会肾上腺切除术指南^[13]明确指出,微创肾上腺切除术,即腹腔镜肾上腺切除术,已成为大多数良性肾上腺疾病的金标准手术,经腹膜后或经腹膜入路的围手术期结果相

似,入路的选择应以患者的疾病特点为指导,由外科医生的专业知识决定。在我中心,肾上腺疾病需要外科手术时,后腹腔镜肾上腺手术是首选,根据患者的具体特点,必要时采用经腹腔腹腔镜肾上腺手术。因肾上腺肿瘤较大、怀疑恶性肿瘤,以往需要开放手术的患者,在配备达芬奇机器人后,优先选择机器人辅助腹腔镜手术治疗。有专家指出^[14],如果外科医生不准备进行开放肾上腺切除术,但存在肾上腺恶性肿瘤可能时,机器人辅助腹腔镜肾上腺切除术是切除肾上腺肿瘤的首选方法。

当肾上腺肿瘤 ≥ 6 cm时,被定义为巨大肾上腺肿瘤,多与周围组织粘连,并可能浸润邻近器官及大血管,常有变异血管^[15],空间占位效应明显,肾上腺脂肪受到肿瘤的压迫重新分布或者萎缩,肾上腺边缘入路三层面与传统三层面切除的肾周脂肪并无明显差异,所以本研究将这部分患者排除。肾上腺肿瘤 < 6 cm的患者中,施行后腹腔镜肾上腺手术时,我们发现当肾周脂肪皂化或肾周脂肪肥厚时,传统的三层面技术在分离第三层面时存在困难(图 1c,d)或者肾上腺肿瘤仍被分离后的肾周脂肪覆盖,暴露不佳。因此,我们首先在超重和肥胖患者中肾上腺边缘入路第三个层面入路,发现该技术存在明显优势^[10]。根据中国标准,在过去四十年中超重和肥胖的人群迅速增加,最新的 2015—2019 年数据显示全国患病率估计为成人(≥ 18 岁)超重 34.3%,肥胖 16.4%^[16],但也仍有约 50%的成年人体重正常或者低于正常。基于全人群设计的三层面技术进行优化的肾上腺边缘入路三层面,有必要推广至所有需要施行后腹腔镜肾上腺手术患者。

肾上腺边缘入路三层面后腹腔镜肾上腺手术总体手术时间为(98.26 \pm 36.95) min,与国内学者的研究报道的腹腔镜肾上腺手术时间类似^[17-19],但是在其报道中均未明确定义手术时间。由于本研究是回顾性研究,未对每台手术进行录像,无法获得从切皮开始到缝皮结束的确切手术时间,因此我们将手术时间定义为麻醉系统生成的从麻醉开始到麻醉结束时间。有国外学者在纳入 580 例患者的回顾性观察性研究中^[20],按照经腹腔途径和后腹腔途径进行分组,手术时间分别为(117.02 \pm 54.98) min 和(83.65 \pm 31.22) min,总体手术时间与本研究相似。另一个国外学者在纳入 3 946 例患者^[21],按照无功能肾上腺腺瘤、有功能皮脂腺瘤、嗜铬细胞瘤和醛固酮瘤进行分组,手术时间分别为(127.8 \pm 58.9) min、(168.5 \pm 106.0) min、(134.9 \pm 54.2) min 和(120.8 \pm 53.9) min,明显长于我们手术时间。所以就手术时间而言,我们的技术应该类似于或者低于同类研究。

本研究中 96.8%的患者在术后第 1 天恢复饮食,与国内学者报道的日间模式管理腹腔镜肾上腺手术患者类似,其术后恢复饮食时间为术后(1.02 \pm 0.44) d。考虑到患者的术后安全,术后当天患者需要卧床休息和心电监测,不能下床活动,术后第 1 天引流存在不彻底可能。因此习惯于患者术后第 1 天下床活动后,根据其引流液的性质于第 2 天或之后拔除引流管,平均(2.69 \pm 1.05) d。术后平均住院天数为(3.62 \pm 1.43) d,虽然达不到日间管理的模式^[18],但类似于国外学者按照经腹腔途径和后腹腔途径进行分组,术后平均住院天数分别为 4.96(2~21) d 和 3.55(1~25) d^[20]。同样的,所有患者围手术期并发症发生率为 6.0%,只有 1 例发生 Clavien-Dindo III 级并发症,与国内学者的研究^[18]6.6%的整体并发症发生率相似,较国外学者的一项共入组 1 005 例患者的研究^[22]中 13.7%的整体并发症发生率低。

需要提出的是本研究中无非计划切除肾上腺者,非计划切除肾上腺:定义为术前拟行保留正常肾上腺组织,但是因为肾上腺暴露不佳,术中完整切除肾上腺者。据我们所知,这个指标在类似的国内外研究中都未被提及和统计分析。

本研究的局限性在于它是一项单中心回顾性研究,样本量仍较小。由于纳入病例有限,我们没有对不同类型肾周脂肪以及位于内侧支的肾上腺病变进行分层分析。在我们积累了更多的病例后,将对这些问题进行进一步的研究。我们希望未来有更多的研究,特别是前瞻性随机研究,来进一步评估这项肾上腺边缘入路技术。另外部分患者可能在定位肾上腺边界时存在困难,需要反复多次从第一层面确认肾上腺边缘,避免损伤肾上腺。

综上所述,肾上腺边缘入路三层面后腹腔镜肾上腺手术安全、可行、并发症少,无非计划切除同侧肾上腺。该技术有望成为肾上腺外科疾病的手术方法之一。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

- [1] Munver R, Ilbeigi P. Retroperitoneal laparoscopic adrenalectomy[J]. *Curr Urol Rep*, 2005, 6(1): 72-77.
- [2] Raffaelli M, De Crea C, Bellantone R. Laparoscopic adrenalectomy[J]. *Gland surgery*, 2019, 8(Suppl 1): S41-S52.
- [3] Zhang X, Fu B, Lang B, et al. Technique of anatomical retroperitoneoscopic adrenalectomy with report of 800 cases[J]. *J Urol*, 2007, 177(4): 1254-1257.
- [4] Zhang X, Wang B, Ma X, et al. Laparoscopic adrenalectomy for beginners without open counterpart experience: initial results under staged training[J]. *Urology*, 2009, 73(5): 1061-1065.
- [5] Kozłowski T, Choromanska B, Wojskiewicz P, et al.

- Laparoscopic adrenalectomy: lateral transperitoneal versus posterior retroperitoneal approach-prospective randomized trial [J]. *Wideochir Inne Tech Maloinwazyjne*, 2019, 14(2): 160-169.
- [6] Conzo G, Tartaglia E, Gambardella C, et al. Minimally invasive approach for adrenal lesions: Systematic review of laparoscopic versus retroperitoneoscopic adrenalectomy and assessment of risk factors for complications [J]. *Int J Surg*, 2016, 28 Suppl 1: S118-S123.
- [7] Khene ZE, Peyronnet B, Mathieu R, et al. Analysis of the impact of adherent perirenal fat on peri-operative outcomes of robotic partial nephrectomy [J]. *World J Urol*, 2015, 33(11): 1801-1806.
- [8] Davidiuk AJ, Parker AS, Thomas CS, et al. Mayo adhesive probability score: an accurate image-based scoring system to predict adherent perinephric fat in partial nephrectomy [J]. *Eur Urol*, 2014, 66(6): 1165-1171.
- [9] Erbil Y, Barbaros U, Sari S, et al. The effect of retroperitoneal fat mass on surgical outcomes in patients performing laparoscopic adrenalectomy: the effect of fat tissue in adrenalectomy [J]. *Surg Innov*, 2010, 17(2): 114-119.
- [10] Hu M, Yang Z, Chen Y, et al. Modified three-level techniques of retroperitoneal laparoscopic procedures to treat adrenal lesions for patients with BMI ≥ 25 kg/m² [J]. *Int J Med Sci*, 2020, 17(18): 3107-3111.
- [11] Fan Y, Kong G, Meng Y, et al. Comparative assessment of surgeons' task performance and surgical ergonomics associated with conventional and modified flank positions: a simulation study [J]. *Surg Endosc*, 2014, 28(11): 3249-3256.
- [12] Clavien PA, Barkun J, de Oliveira ML, et al. The Clavien-Dindo classification of surgical complications: five-year experience [J]. *Ann Surg*, 2009, 250(2): 187-196.
- [13] Yip L, Duh QY, Wachtel H, et al. American Association of Endocrine Surgeons Guidelines for Adrenalectomy: Executive Summary [J]. *JAMA Surg*, 2022, 157(10): 870-877.
- [14] Hue JJ, Ahorukomeye P, Bingmer K, et al. A comparison of robotic and laparoscopic minimally invasive adrenalectomy for adrenal malignancies [J]. *Surg Endosc*, 2022, 36(7): 5374-5381.
- [15] 韩毅力, 赵佳晖, 罗勇, 等. 经腹腔和经腹膜后入路机器人辅助腹腔镜治疗巨大体积肾上腺肿瘤 45 例分析 [J]. *现代泌尿外科杂志*, 2023, 28(1): 46-49, 58.
- [16] Pan XF, Wang L, Pan A. Epidemiology and determinants of obesity in China [J]. *Lancet Diabetes Endocrinol*, 2021, 9(6): 373-392.
- [17] 吴侃, 张帆, 张富勋, 等. 经腹膜后途径与经腹腔途径腹腔镜肾上腺切除术治疗肾上腺皮质癌的疗效和安全性对比研究 [J]. *中华泌尿外科杂志*, 2022, 43(11): 830-834.
- [18] 张二伟, 徐进松, 李冠儒, 等. 日间模式下的腹腔镜肾上腺肿瘤切除术的临床研究 [J]. *临床泌尿外科杂志*, 2022, 37(11): 866-868.
- [19] 李慧, 卞晓洁, 叶定伟. 腹腔镜切除肾上腺醛固酮腺瘤的短期及长期随访研究 [J]. *临床泌尿外科杂志*, 2022, 37(3): 205-209.
- [20] Kook Y, Choi HR, Kang SW, et al. Laparoscopic adrenalectomy: comparison of outcomes between posterior retroperitoneoscopic and transperitoneal adrenalectomy with 10 years' experience [J]. *Gland Surg*, 2021, 10(7): 2104-2112.
- [21] Limberg J, Stefanova D, Ullmann TM, et al. Not all laparoscopic adrenalectomies are equal: analysis of postoperative outcomes based on tumor functionality [J]. *Surg Endosc*, 2021, 35(6): 2601-2606.
- [22] Vatanserver S, Nordenström E, Raffaelli M, et al. Robot-assisted versus conventional laparoscopic adrenalectomy: Results from the EUROCRINE Surgical Registry [J]. *Surgery*, 2022, 171(5): 1224-1230.

(收稿日期: 2023-06-02)