

DOI: 10.12235/E20220698

文章编号: 1007-1989 (2023) 11-0072-08

论著

经腹腔后入路腹腔镜肾上腺切除术手术时间延长的危险因素分析

赵佳晖, 何菁, 罗勇, 侯铸, 姜永光, 张宁

(首都医科大学附属北京安贞医院 泌尿外科, 北京100029)

摘要: **目的** 探讨经腹膜后入路腹腔镜肾上腺切除术 (RLA) 手术时间延长的危险因素。**方法** 回顾性分析2016年1月—2021年12月该院泌尿外科收治的420例因肾上腺病变行RLA手术患者的临床资料, 包括: 年龄、性别、体重指数 (BMI)、合并症、既往腹部手术史、手术时间、瘤体大小、术后病理类型和肿瘤位置等。以手术时间的第75百分位数 (140 min) 为分界点, 手术时间超过140 min的, 定义为手术时间延长。分别应用单因素和多因素Logistic回归模型, 分析引起RLA手术时间延长的危险因素, 计算受试者操作特征曲线 (ROC curve) 的曲线下面积 (AUC), 分析相关因素对RLA手术时间延长的预测价值。**结果** 96例 (22.86%) 出现手术时间延长。单因素Logistic回归分析结果显示, 男性、BMI ≥ 31 kg/m²、术者经验 (≤ 30 例)、手术方式 (肾上腺全切)、瘤体直径 ≥ 3.6 cm、病理类型 (肾上腺皮质增生和嗜铬细胞瘤), 与RLA手术时间延长有关。多因素Logistic回归分析结果显示, 男性、BMI ≥ 31 kg/m²、术者经验 (≤ 30 例)、瘤体直径 ≥ 3.6 cm和嗜铬细胞瘤, 是引起RLA手术时间延长的独立危险因素。以病理类型 (嗜铬细胞瘤)、性别 (男性)、术者经验 (≤ 30 例)、BMI ≥ 31 kg/m²和瘤体直径 ≥ 3.6 cm为预测因素, AUC为0.735 (95%CI: 0.678~0.793)。**结论** RLA手术时间延长与性别、BMI、病理类型、术者经验和瘤体直径等因素有关, 术前对这些危险因素进行识别, 有助于更准确地选择手术方案, 缩短手术时间。

关键词: 肾上腺疾病; 经腹膜后入路腹腔镜肾上腺切除术; 手术时间延长

中图分类号: R692

Risk factors analysis for prolonged operation time in retroperitoneal laparoscopic adrenalectomy

Zhao Jiahui, He Jing, Luo Yong, Hou Zhu, Jiang Yongguang, Zhang Ning

(Department of Urology, Beijing Anzhen Hospital, Capital Medical University, Beijing 100029, China)

Abstract: Objective To explore the risk factors associated with prolonged operation time in retroperitoneal laparoscopic adrenalectomy (RLA). **Methods** A retrospective research was conducted with data gathered from 420 cases who underwent RLA for adrenal lesions from Jan 2016 to Dec 2021. Demographic and hospital admission data were collected from these patients, including sex, age, body mass index (BMI), preoperative comorbidities, history of previous abdominal surgery, operative time, lesion diameter, postoperative pathology, tumor lateralization and so on. Patients were separated into two groups according to the operative time, using the 75th percentiles (140 min) as the cut-off point. Furthermore, the univariate and multivariate Logistic analysis were employed to determine the risk factors related to prolonged operation time. The receiver operator characteristic curve (ROC curve) was plotted and the area under the curve (AUC) calculated to explore the predictive value of the risk factors. **Results** Across all patients, 96 (22.86%) referred to prolonged operation time. Results from univariate Logistic regression proved that male, BMI ≥ 31 kg/m²,

收稿日期: 2022-11-23

[通信作者] 张宁, E-mail: niru7429@126.com

pheochromocytoma, adrenal cortical hyperplasia, surgeon experience (≤ 30), tumor diameter ≥ 3.6 cm, and surgical method (total resection) were associated with prolonged operation time in RLA. The multivariate Logistic regression indicated that male, BMI ≥ 31 kg/m², pheochromocytoma, surgeon experience ≤ 30 , and tumor diameter ≥ 3.6 cm were independent risk factors for RLA. AUC was 0.735 (95%CI: 0.678 ~ 0.793) in the multivariate Logistic regression model for predicting prolonged operation time. **Conclusion** BMI, tumor size, pathology, surgical procedure and gender were associated with the increased risk of prolong operation time in RLA. These findings contribute essential information for the planning and development of a better treatment protocol for patients undergoing RLA.

Keywords: adrenal disease; retroperitoneal laparoscopic adrenalectomy; prolonged operation time

肾上腺在肾周脂肪内, 是位于肾上方的腹膜后器官。在传统的开放手术时代, 即使是切除直径很小的肾上腺肿瘤, 也需要很大的手术切口, 给患者造成的创伤较大, 且术中出血量增加, 术后住院时间延长。相对于传统的开放手术, 腹腔镜肾上腺切除术 (laparoscopic adrenalectomy, LA) 可以更加精细、方便地进行手术操作, 具有手术创伤小、围手术期并发症少和术后恢复快等优势, 已成为肾上腺疾病外科治疗的主要方法^[1-3]。LA 可以通过经腹腔和经后腹腔两种途径完成, 经腹腔入路肾上腺切除术 (transperitoneal laparoscopic adrenalectomy, TLA) 操作空间大, 以腔静脉、肾上极、胰腺和肾静脉等器官为解剖标志, 可快速定位肾上腺, 尤其适用于肥胖患者, 但需要对腹腔器官进行游离, 增加了术中肠管、脾脏、肝脏和胰腺等腹腔器官损伤的风险, 当患者有腹膜炎或经腹腔手术史^[4], 风险更高。与经腹腔途径相比, 经腹膜后入路腹腔镜肾上腺切除术 (retroperitoneal laparoscopic adrenalectomy, RLA) 具有解剖结构及毗邻相对简单、对肠道功能影响小和肾上腺暴露更加直接等特点, 但腹膜后空间有限, 对于肥胖和瘤体较大的患者, 行 RLA 难度较大, 导致手术时间延长^[5-6]。目前, 国内外关于 RLA 手术时间延长的影响因素的研究较少, 尤其是不同的中心, 报道差异较大。本研究旨在探讨引起 RLA 手术时间延长的危险因素, 对高危患者进行分层管理, 有助于优化围手术期策略, 从而有效地缩短手术时间, 进一步行临床干预。

1 资料与方法

1.1 一般资料

回顾性分析 2016 年 1 月—2021 年 12 月北京安贞医院泌尿外科收治的 420 例因肾上腺病变行 RLA 手术

的患者的临床资料。根据手术时间是否延长, 将患者分为延长组 (96 例) 和对照组 (324 例)。见图 1。

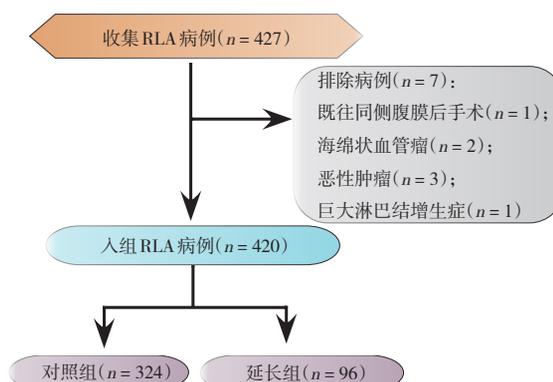


图 1 RLA 患者病例收集及分组流程图

Fig.1 Flow chart of case collection and grouping of RLA patients

纳入标准: 1) 术前影像学检查 (CT 或 MRI) 明确为肾上腺肿物者; 2) 临床资料完善; 3) 行经腹膜后入路腹腔镜肾上腺全切术或肾上腺部分切除术; 4) 术后病理类型为肾上腺皮质腺瘤、肾上腺皮质增生、嗜铬细胞瘤、肾上腺囊肿或髓脂肪瘤。排除标准: 1) 非腹腔镜手术者; 2) TLA 手术者; 3) 机器人辅助腹腔镜肾上腺切除术者; 4) 其他病理类型的肾上腺病变者。

1.2 方法

1.2.1 资料收集 通过北京安贞医院电子病案系统, 查询患者资料: 1) 一般资料: 年龄、性别、体重指数 (body mass index, BMI)、肿物大小、瘤体位置 (左侧或右侧)、合并症 (高血压、冠心病或 2 型糖尿病)、既往腹部手术史和手术方式 (肾上腺部分切除或全切除); 2) 术中及术后资料: 手术时间、术后病理类型 (肾上腺皮质腺瘤、肾上腺皮质增生、嗜铬细胞瘤、肾上腺囊肿或髓脂肪瘤) 和术者经验 (手术例数)。

1.2.2 手术时间延长的评价标准 手术时间定义为：从皮肤切开至皮肤缝合完毕的时间。中位手术时间为 110 min。以手术时间的第 75 百分位数为分界点 (140 min)，手术时间超过 140 min，定义为手术时间延长。

1.3 统计学方法

采用 Mac 版 Stata 16.0 软件分析数据，对于符合正态分布的计量资料以均数 ± 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示，组间比较，采用独立样本 *t* 检验。对于不符合正态分布的计量资料以中位数 (四分位数) [$M (P_{25}, P_{75})$] 表示，组间比较，采用曼-惠特尼 *U* 检验。计数资料以例 (%) 表示，组间比较，采用 χ^2 检验或 Fisher 确切概率法。分别采用单因素和多因素 Logistic 回归模型，分析引起 RLA 手术时间延长的因素，将单因素分析中 $P < 0.2$ 的变量纳入多因素分析。应用 Mac 版 R 4.21 forestplot 包，将单因素和多因素 Logistic 回归 OR 值可视化森林图。应用 pROC 包绘制受试者操作特征曲线 (receiver operator characteristic curve, ROC curve)，评估相关危险因素对 RLA 手术时间延长的预

测价值。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 患者的临床资料

共纳入 420 例单侧 RLA 手术。其中，男 222 例 (52.86%)，女 198 例 (47.14%)，左侧 243 例 (57.86%)，右侧 177 例 (42.14%)；患者中位年龄为 54 岁，肿瘤直径 0.4 ~ 10.2 cm，中位肿瘤直径 1.7 cm；合并冠心病 62 例 (14.76%)，糖尿病 113 例 (26.90%)，高血压 379 例 (90.24%)。317 例 (75.48%) 行肾上腺部分切除术，103 例 (24.52%) 行肾上腺全切术。术后病理类型：肾上腺皮质腺瘤 317 例，肾上腺皮质增生 72 例，髓脂肪瘤 7 例，肾上腺囊肿 13 例，嗜铬细胞瘤 11 例。出现手术时间延长的患者 96 例。对照组和延长组性别、手术方式、肿瘤直径、BMI、术者经验和病理类型比较，差异均有统计学意义 ($P < 0.05$)，合并症、年龄和瘤体位置比较，差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)。见表 1。

表 1 两组患者临床资料比较

Table 1 Comparison of clinical data between the two groups

组别	年龄/岁	性别 例(%)		术者经验 例(%)		位置 例(%)	
		男	女	≤30例	>30例	左侧	右侧
对照组 (n = 324)	53(45,61)	151(46.60)	173(53.40)	61(18.83)	263(81.17)	192(59.26)	132(40.74)
延长组 (n = 96)	58(46,63)	71(73.96)	25(26.04)	30(31.25)	66(68.75)	51(53.12)	45(46.88)
Z/ χ^2 值	-1.08 [†]	22.24		6.73		1.14	
P值	0.280	0.000		0.009		0.290	

组别	手术方式 例(%)		病理类型 例(%)				
	肾上腺部分切	肾上腺全切	肾上腺皮质腺瘤	肾上腺皮质增生	嗜铬细胞瘤	肾上腺囊肿	髓脂肪瘤
对照组 (n = 324)	254(78.40)	70(21.60)	258(79.63)	46(14.20)	4(1.23)	11(3.40)	5(1.54)
延长组 (n = 96)	63(65.62)	33(34.38)	59(61.46)	26(27.08)	7(7.29)	2(2.08)	2(2.08)
Z/ χ^2 值	6.52		21.33				
P值	0.011		0.000				

组别	瘤体直径 例(%)		BMI 例(%)		合并症 例(%)		
	<3.6 cm	≥3.6 cm	<31 kg/m ²	≥31 kg/m ²	冠心病	高血压	糖尿病
对照组 (n = 324)	316(97.53)	8(2.47)	302(93.21)	22(6.79)	49(15.12)	292(90.12)	83(25.62)
延长组 (n = 96)	85(88.54)	11(11.46)	83(86.46)	13(13.54)	13(13.54)	87(90.62)	30(31.25)
Z/ χ^2 值	13.86		4.42		0.15	0.02	1.19
P值	0.001		0.036		0.700	0.270	0.880

注：†为 Z 值。

2.2 RLA手术时间延长的单因素 Logistic 回归分析

如表 2 所示, 单因素 Logistic 回归分析显示, 肿瘤直径 ≥ 3.6 cm ($OR = 5.11$, $P = 0.001$)、男性 ($OR = 3.25$, $P = 0.000$)、术者经验 (≤ 30 例)

表 2 RLA手术时间延长的单因素 Logistic 回归分析
Table 2 Univariate Logistic regression analysis of prolonged RLA operation time.

因素	OR	95%CI	P 值
性别			
女性	1	1	
男性	3.25	1.96 ~ 5.39	0.000
位置			
左	1	1	
右	1.28	0.81 ~ 2.03	0.286
瘤体直径			
< 3.6 cm	1	1	
≥ 3.6 cm	5.11	1.99 ~ 13.11	0.001
BMI			
< 31 kg/m ²	1	1	
≥ 31 kg/m ²	2.15	1.04 ~ 4.45	0.039
手术方式			
肾上腺部分切	1	1	
肾上腺全切	1.90	1.16 ~ 3.13	0.011
病理类型			
肾上腺皮质腺瘤	1	1	
肾上腺皮质增生	2.47	1.41 ~ 4.32	0.001
嗜铬细胞瘤	7.65	2.17 ~ 26.99	0.002
肾上腺囊肿	0.80	0.17 ~ 3.68	0.769
髓脂肪瘤	1.75	0.33 ~ 9.24	0.510
术者经验			
>30 例	1	1	
≤ 30 例	1.96	1.17 ~ 3.28	0.010
合并症			
无	1	1	
高血压	1.06	0.49 ~ 2.30	0.884
糖尿病	1.32	0.80 ~ 2.17	0.275
冠心病	0.88	0.45 ~ 1.70	0.701
既往腹部手术			
无	1	1	
有	1.02	0.61 ~ 1.72	0.933

($OR = 1.96$, $P = 0.010$)、BMI ≥ 31 kg/m² ($OR = 2.15$, $P = 0.039$)、手术方式 (肾上腺全切) ($OR = 1.90$, $P = 0.011$), 以及病理为肾上腺皮质增生 ($OR = 2.47$, $P = 0.001$) 和嗜铬细胞瘤 ($OR = 7.65$, $P = 0.002$), 与 RLA 手术时间延长有关。瘤体位置 (右侧) ($OR = 1.28$, $P = 0.286$)、肾上腺囊肿 ($OR = 0.80$, $P = 0.769$)、髓脂肪瘤 ($OR = 1.75$, $P = 0.510$)、既往腹部手术史 ($OR = 1.02$, $P = 0.933$) 和合并症 (高血压、糖尿病和冠心病), 与 RLA 手术时间延长无相关性。见图 2。

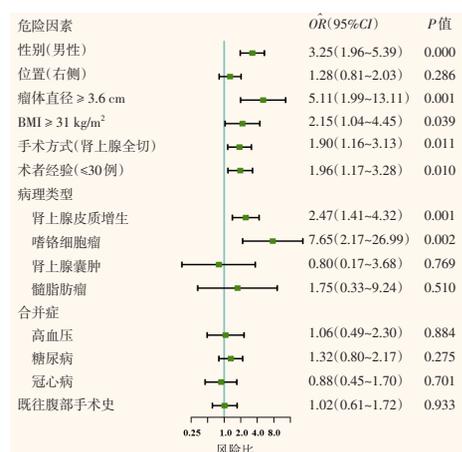


图 2 RLA手术时间延长单因素 Logistic 回归分析的森林图
Fig.2 Forest plot of univariate Logistic regression analysis for prolonged RLA operation time

2.3 RLA手术时间延长的多因素 Logistic 回归分析

将肿瘤直径 ≥ 3.6 cm、男性、术者经验 (≤ 30 例)、病理类型 (肾上腺皮质腺瘤、肾上腺皮质增生、嗜铬细胞瘤、肾上腺囊肿和髓脂肪瘤)、手术方式 (肾上腺全切) 和 BMI ≥ 31 kg/m² 纳入多因素 Logistic 回归分析, 结果表明: 男性 ($OR = 3.00$, $P = 0.000$)、术者经验 (≤ 30 例) ($OR = 2.69$, $P = 0.001$)、肿瘤直径 ≥ 3.6 cm ($OR = 3.89$, $P = 0.038$)、BMI ≥ 31 kg/m² ($OR = 2.89$, $P = 0.009$) 和嗜铬细胞瘤 ($OR = 4.77$, $P = 0.047$), 是引起 RLA 手术时间延长的独立危险因素。见表 3 和图 3。

2.4 ROC Curve 分析

以性别 (男性)、术者经验 (≤ 30 例)、BMI ≥ 31 kg/m²、瘤体直径 ≥ 3.6 cm 和病理类型 (嗜铬细胞瘤) 为预测因素, 绘制 ROC curve, 曲线下面积 (area under the curve, AUC) 为 0.735 (95%CI: 0.678 ~ 0.793)。见图 4。

表 3 RLA 手术时间延长的多因素 Logistic 回归分析
Table 3 Multivariate Logistic regression analysis of prolonged RLA operation time

因素	B	SE	Wald χ^2	\hat{OR}	95%CI	P 值
性别(男性)	1.101	0.277	15.827	3.00	1.74 ~ 5.15	0.000
手术方式(肾上腺全切)	0.372	0.284	1.722	1.43	0.82 ~ 2.50	0.212
肿瘤直径 ≥ 3.6 cm	0.995	0.293	11.580	3.89	1.08 ~ 14.08	0.038
BMI ≥ 31 kg/m ²	1.182	0.620	3.638	2.89	1.31 ~ 6.37	0.009
病理类型						
肾上腺皮质增生	0.588	0.307	3.663	1.80	0.99 ~ 3.29	0.055
嗜铬细胞瘤	1.643	0.774	4.510	4.77	1.02 ~ 22.31	0.047
肾上腺囊肿	-0.547	0.878	0.389	0.52	0.09 ~ 3.03	0.469
髓脂肪瘤	0.451	0.979	0.212	1.45	0.20 ~ 10.30	0.709
术者经验(≤ 30 例)	1.060	0.404	6.868	2.69	1.52 ~ 4.78	0.001

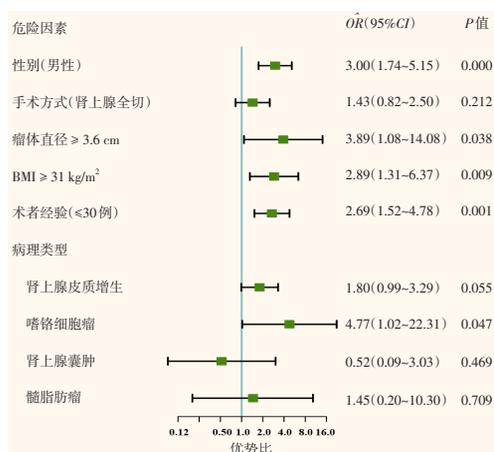


图 3 RLA 手术时间延长多因素 Logistic 回归分析的森林图
Fig.3 Forest plot of multivariate Logistic regression analysis for prolonged RLA operation time

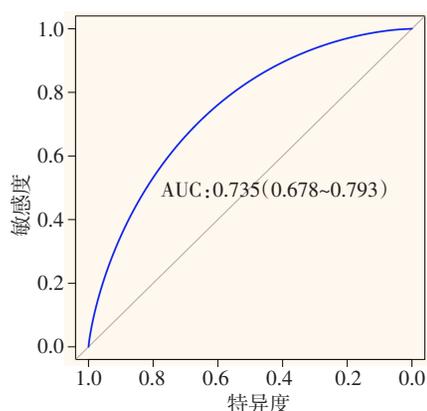


图 4 相关危险因素预测 RLA 手术时间延长的 ROC curve
Fig.4 ROC curve of risk factors predicting for prolonged RLA operation time

3 讨论

3.1 引起 RLA 手术时间延长的独立危险因素

在上尿路手术中，腹膜后入路是泌尿外科医师较为熟悉的手术路径^[7]。但由于腹膜后的空间相对较小，肾上腺位于肾上极的腹膜后脂肪中，定位标志较少，寻找起来比较困难。因此，RLA 容易受到很多因素的影响，使得手术难度增加，手术时间延长^[8-9]。本研究结果显示，嗜铬细胞瘤、肿瘤直径 ≥ 3.6 cm、BMI ≥ 31 kg/m²、男性和术者经验 (≤ 30 例)，是导致 RLA 手术时间延长的独立危险因素。

3.2 嗜铬细胞瘤对 RLA 手术时间延长的影响

嗜铬细胞瘤是手术时间延长最为重要的危险因素。笔者分析，主要有以下几方面的原因：第一，嗜铬细胞瘤血供非常丰富，与周围的组织粘连紧密，手术操作过程中需要仔细分离^[10]，从而延长手术时间；第二，由于腹膜后空间有限，大多数嗜铬细胞瘤体积较大，可操作的腹膜后空间狭小，不利于瘤体的分离，从而增加了手术难度，延长了手术时间^[11]；第三，由于嗜铬细胞瘤属于一种神经内分泌肿瘤，在手术操作过程中，儿茶酚胺的大量释放会导致血流动力学不稳定^[12]，在瘤体分离过程中，需要术者操作轻柔，尽量减少对瘤体的刺激，这些都会造成手术时间的延长。近年来，笔者所在医院对于一些肿瘤体积较大的嗜铬细胞瘤，多采用机器人辅助腹腔镜手术完成，而这些机器人手术的病例没有纳入本研究，导致

本研究中嗜铬细胞瘤比例较低。

3.3 瘤体大小对 RLA 手术时间延长的影响

无论是经腹腔途径, 还是经后腹腔途径, LA 对于瘤体大小的限制仍然存在争议。早期有研究^[13]认为, 在没有局部侵袭的情况下, 6.0 cm 与 < 6.0 cm 肾上腺肿瘤的 LA 手术结局无明显差异。ZOGRAFOS 等^[14]发现, 对于较大 (> 8.0 cm) 的肾上腺肿瘤, 腹腔镜下切除也是安全可行的, 短期和长期结局在不同大小肿瘤间无差异。但也有研究^[15]提出, > 8.0 cm 的肾上腺肿瘤不建议行 LA 治疗, 应当考虑开放手术, 因为肾周脂肪间隙空间有限, 技术难度较高, 可能导致围术期并发症发生率增加。但随着手术经验的增加, 肿瘤直径已经不再是 LA 的禁忌证, 尤其是经腹腔入路, 可以对直径 15.0 cm 甚至 17.0 cm 的肿物进行手术切除^[16-17]。与经腹腔入路相似, 随着 RLA 技术被广泛接受, 以及技术的成熟, RLA 瘤体大小的上限也在不断增加^[18-19]。由于腹膜后空间有限, 肿瘤体积的增加, 势必会增加手术难度, 延长手术时间。FISZER 等^[20]报道, 与经腹腔入路相比, 经腹膜后入路的操作空间较小, 若瘤体直径小于 6.0 cm, 两者手术时间和术中出血量没有差异, 但是, 当瘤体直径大于 6.0 cm 时, 经腹腔入路较经腹膜后入路更具优势。

3.4 BMI 对 RLA 手术时间延长的影响

除肿瘤的大小和性质之外, BMI 也是影响外科手术时间的因素之一。在 LA 中, 无论是腹腔入路, 还是后腹腔入路, BMI 是否会增加手术难度和延长手术时间, 仍然存在争议。INAISHI 等^[21]报道, 对于经腹腔入路 LA, 肥胖患者 (BMI ≥ 25 kg/m²) 与非肥胖患者 (BMI < 25 kg/m²) 在手术时间、术中出血量、转为开放手术、术后住院时间及放置额外的 Trocar 这几个方面, 并没有明显的差异。RODRIGUEZ-HERMOSA 等^[22]对比了 90 名肥胖和 70 名非肥胖患者 LA 手术结果, 结果表明: 肥胖与更长的手术时间 (72.5 和 60.0 min, $P < 0.01$) 和更多的失血量 (40 和 20 mL, $P = 0.022$) 相关。HU 等^[23]将 353 例 RLA 患者分为正常组、超重组和肥胖组, 对比分析 3 组患者手术时间、术中失血量和围手术期并发症等情况, 结果表明: 3 组间只有手术时间的差异具有统计学意义, 术中出血量、术后住院时间和围手术期并发症方面, 差异无统计学意义。本研究结果表明, BMI ≥ 31 kg/m² 与手术时间延长相关, 多因素 Logistic 回归分析显

示, 在排除性别、病理类型、手术方式和术者经验等因素之后, BMI 超过 31 kg/m², 仍然是手术时间延长的独立危险因素。考虑原因为: BMI 增加, 腹膜外以及肾上极的脂肪相应增加, 导致寻找肾上腺困难, 延长了手术时间。

3.5 性别对 RLA 手术时间延长的影响

目前, 关于性别对于 RLA 手术时间的影响, 研究较少。本研究结果显示: 男性是引起 RLA 手术时间延长的独立危险因素。与本研究结果相类似, OH 等^[24]总结了单一术者 130 例 RLA 患者手术结果, 结果显示: 无论是侧入路还是后入路, 在单因素分析中, 男性和 ≥ 90 min 的手术时间明显相关, 但在多因素分析中, 这种影响并不明显, 肿瘤大小 (> 5.0 cm) 和术前恶性肿瘤诊断与 ≥ 90 min 的手术时间明显相关。性别对手术时间和手术难度有影响, 考虑原因为: 在相同 BMI 的情况下, 男性和女性之间的体脂分布存在一定差异, 与男性相比, 女性的内脏脂肪含量可能会更少; 而男性肌肉更加发达, 腹膜后脂肪更厚, 致密性更大, 手术操作也会更加困难^[25-26]。

3.6 术者经验对 RLA 手术时间延长的影响

术者熟练程度无疑是影响手术时间和手术安全性的一个重要因素。本研究中, 术者经验 ≤ 30 例是 RLA 手术时间延长的独立危险因素之一。手术经验会影响到术中各个步骤的完成时间, 如: 放置套管、建立腹膜外操作空间等。套管位置是否合适, 会直接影响后续操作中器械进入的角度、视野和操作空间等。分离腹膜外脂肪, 辨认后腹膜反折位置, 沿肾周脂肪囊与肾周筋膜间隙分离, 以及定位肾上腺等过程, 都与术者经验相关, 若操作过程不熟练, 时常有小、微血管出血, 则需超声刀止血或 Hem-o-lok 夹夹闭, 而且出血可能影响手术视野, 也会导致手术时间延长。此外, 若操作过程中腹膜不慎破裂, 则可能破坏气腹, 影响手术操作。在分离肾上极肾实质表面与肾上腺下方脂肪囊层面的过程中, 肾上腺下方常有较多的肾上腺动脉分支, 中央静脉同样在此区域, 经验丰富的术者通常能够在操作过程中预判血管的位置, 小心分离, 顺利夹闭血管后离断, 减少了出血及操作不当导致的其他问题, 进而缩短手术时间。腹腔镜方法相对传统开放手术的缺点在于: 手术时间长, 进而使得手术室时间相关的成本增加, 这些问题只能通过积累经验和改进技术来克服。

3.7 本研究的局限性

本研究仍有一定的局限性。第一，本研究属于单中心的回顾性研究，并且嗜铬细胞瘤病例数相对较少，研究结果有一定的偏倚；第二，由于肾上腺恶性肿瘤病例较少，本研究未将肾上腺恶性肿瘤纳入危险因素中进行分析；第三，本研究并没有将腹膜后脂肪这一变量纳入研究，其对经腹腔镜后入路腹腔镜手术时间的影响，尚需进一步深入研究。

综上所述，男性、病理类型（嗜铬细胞瘤）、瘤体直径 ≥ 3.6 cm、BMI ≥ 31 kg/m² 和术者经验（ ≤ 30 例），是引起 RLA 手术时间延长的独立危险因素。术前对这些危险因素进行识别，以选择更为精准的治疗方案，有助于缩短手术时间，降低围手术期并发症发生率，改善患者预后。但本研究为单中心的回顾性研究，入组病例数有限，RLA 手术时间延长的危险因素，仍需下一步行大样本量的研究进行验证。

参 考 文 献：

- [1] AL-JALABNEH T, AL-SHAWABKEH O, AL-GWAIRY I, et al. Laparoscopic versus open adrenalectomy: a retrospective comparative study[J]. *Med Arch*, 2021, 75(1): 41-44.
- [2] LI J D, WANG Y X, CHANG X L, et al. Laparoscopic adrenalectomy (LA) vs open adrenalectomy (OA) for pheochromocytoma (PHEO): a systematic review and Meta-analysis[J]. *Eur J Surg Oncol*, 2020, 46(6): 991-998.
- [3] 雷琳, 罗光恒. 腹腔镜解剖性肾上腺切除术经验总结[J]. *中华医学杂志*, 2021, 101(34): 2723-2727.
- [4] LEI L, LUO G H. Practice of laparoscopic anatomical adrenalectomy[J]. *National Medical Journal of China*, 2021, 101(34): 2723-2727. Chinese
- [5] AREZZO A, BULLANO A, COCHETTI G, et al. Transperitoneal versus retroperitoneal laparoscopic adrenalectomy for adrenal tumours in adults[J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2018, 12(12): CD011668.
- [6] OTTLAKAN A, PASZT A, SIMONKA Z, et al. Laparoscopic transperitoneal and retroperitoneal adrenalectomy: a 20-year, single-institution experience with an analysis of the learning curve and tumor size [lap transper and retroper adrenalectomy][J]. *Surg Endosc*, 2020, 34(12): 5421-5427.
- [7] JI C W, LU Q, CHEN W, et al. Retrospective comparison of three minimally invasive approaches for adrenal tumors: perioperative outcomes of transperitoneal laparoscopic, retroperitoneal laparoscopic and robot-assisted laparoscopic adrenalectomy[J]. *BMC Urol*, 2020, 20(1): 66.
- [8] RAH C S, KIM W W, LEE Y M, et al. New predictive factors for prolonged operation time of laparoscopic posterior retroperitoneal adrenalectomy; retrospective cohort study[J]. *Int J Surg*, 2021, 94: 106113.
- [9] 赵佳晖, 姜永光, 罗勇, 等. 经腹腔及腹膜后入路机器人辅助腹腔镜治疗肾上腺瘤临床对比研究[J]. *中华腔镜外科杂志: 电子版*, 2019, 12(3): 150-153.
- [9] ZHAO J H, JIANG Y G, LUO Y, et al. Clinical comparative analysis of robot-assisted laparoscopic adrenalectomy via transperitoneal and retroperitoneal approaches[J]. *Chinese Journal of Laparoscopic Surgery: Electronic Edition*, 2019, 12(3): 150-153. Chinese
- [10] JIANG Y L, QIAN L J, LI Z, et al. Comparison of the retroperitoneal versus transperitoneal laparoscopic adrenalectomy perioperative outcomes and safety for pheochromocytoma: a Meta-analysis[J]. *BMC Surg*, 2020, 20(1): 12.
- [11] SHIRAIISHI K, KITAHARA S, ITO H, et al. Transperitoneal versus retroperitoneal laparoscopic adrenalectomy for large pheochromocytoma: comparative outcomes[J]. *Int J Urol*, 2019, 26(2): 212-216.
- [12] BAI S, WU B, YAO Z C, et al. Development and validation of a clinical model to predict intraoperative hemodynamic instability in patients with pheochromocytomas surgery[J]. *Endocr J*, 2020, 67(1): 81-89.
- [13] PARNABY C N, CHONG P S, CHISHOLM L, et al. The role of laparoscopic adrenalectomy for adrenal tumours of 6 cm or greater[J]. *Surg Endosc*, 2008, 22(3): 617-621.
- [14] ZOGRAFOS G N, FARFARAS A, VASILIAKIS G, et al. Laparoscopic resection of large adrenal tumors[J]. *JSLs*, 2010, 14(3): 364-368.
- [15] BITTNER J G, GERSHUNI V M, MATTHEWS B D, et al. Risk factors affecting operative approach, conversion, and morbidity for adrenalectomy: a single-institution series of 402 patients[J]. *Surg Endosc*, 2013, 27(7): 2342-2350.
- [16] ABRAHAM G P, SIDDAIAH A T, DAS K, et al. Laparoscopic extirpation of giant adrenal ganglioneuroma[J]. *J Minim Access Surg*, 2014, 10(1): 45-47.
- [17] MAESTRONI U, ZIGLIOLI F, DINALE F, et al. Is laparoscopy contraindicated in giant adrenal masses[J]. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech*, 2010, 20(4): 288-290.
- [18] KIM W W, LEE Y M, CHUNG K W, et al. Comparison of robotic posterior retroperitoneal adrenalectomy over laparoscopic posterior retroperitoneal adrenalectomy: a single tertiary center experience[J]. *Int J Endocrinol*, 2019, 2019: 9012910.
- [19] CONZO G, GAMBARDELLA C, CANDELA G, et al. Single center experience with laparoscopic adrenalectomy on a large clinical series[J]. *BMC Surg*, 2018, 18(1): 2.
- [20] FISZER P, TOUTOUNCHI S, POGORZELSKI R, et al. Is transperitoneal and retroperitoneal approaches for homolateral laparoscopic adrenalectomy[J]. *BMC Surg*, 2021, 21(1): 432.

- tumour size a contraindication to laparoscopic adrenalectomy? Case report[J]. *Wideochir Inne Tech Maloinwazyjne*, 2012, 7(2): 144-146.
- [21] INAISHI T, KIKUMORI T, TAKEUCHI D, et al. Obesity does not affect peri- and postoperative outcomes of transabdominal laparoscopic adrenalectomy[J]. *Nagoya J Med Sci*, 2018, 80(1): 21-28.
- [22] RODRIGUEZ-HERMOSA J I, PLANELLAS-GINÉ P, CORNEJO L, et al. Comparison of outcomes between obese and nonobese patients in laparoscopic adrenalectomy: a cohort study[J]. *Dig Surg*, 2021, 38(3): 237-246.
- [23] HU Q F, HANG Z Y, HO Y, et al. Impact of obesity on perioperative outcomes of retroperitoneal laparoscopic adrenalectomy[J]. *Urol Int*, 2015, 95(3): 361-366.
- [24] OH J Y, CHUNG H S, YU S H, et al. Comparison of surgical outcomes between lateral and posterior approaches for retroperitoneal laparoscopic adrenalectomy: a single surgeon's experience[J]. *Investig Clin Urol*, 2020, 61(2): 180-187.
- [25] CHAI Y J, YU H W, SONG R Y, et al. Lateral transperitoneal adrenalectomy versus posterior retroperitoneoscopic adrenalectomy for benign adrenal gland disease: randomized controlled trial at a single tertiary medical center[J]. *Ann Surg*, 2019, 269(5): 842-848.
- [26] ITO H, MAKIYAMA K, KAWAHARA T, et al. The impact of gender difference on operative time in laparoscopic partial nephrectomy for T₁ renal tumor and the utility of retroperitoneal fat thickness as a predictor of operative time[J]. *BMC Cancer*, 2016, 16(1): 944.

(吴静 编辑)

本文引用格式:

赵佳晖, 何菁, 罗勇, 等. 经腹腔后入路腹腔镜肾上腺切除术手术时间延长的危险因素分析[J]. *中国内镜杂志*, 2023, 29(11): 72-79.

ZHAO J H, HE J, LUO Y, et al. Risk factors analysis for prolonged operation time in retroperitoneal laparoscopic adrenalectomy[J]. *China Journal of Endoscopy*, 2023, 29(11): 72-79. Chinese