·论　　著·

基于APR三角的Glisson蒂入路在原发性肝癌腹腔镜解剖性右半肝切除中的应用

李昱廷，郁猛，雷世舟，李艳兵
十堰市太和医院肝胆胰诊疗中心，湖北 十堰 442000

［摘要］ **目的**　探究基于APR三角的Glisson蒂入路在原发性肝癌病人行腹腔镜解剖性右半肝切除中的应用。**方法**　回顾性选取2020年1月至2022年10月在十堰市太和医院接受腹腔镜解剖性右半肝切除的46例原发性肝癌病人，根据手术入路的不同分为两组。将23例采取基于APR三角的Glisson蒂入路横断法的腹腔镜解剖性肝切除纳入APR组，23例采取传统入路的腹腔镜解剖性肝切除术纳入传统入路组。比较两组手术时间、肝门阻断时间、术中出血量、术后肝功能恢复情况、术后并发症和住院时间。**结果**　与传统入路组比较，APR组手术时间、肝门阻断时间及术中血量明显减少，差异均有统计学意义（均$P<0.05$）。术后第1、3、5天APR组谷丙转氨酶、谷草转氨酶水平相比传统入路组低，差异有统计学意义（$P<0.05$）。术后第1、3天APR组总胆红素水平升幅较传统入路组低，差异有统计学意义（$P<0.05$）。术后第5天，两组总胆红素水平较术前也稍有升高，但两组之间的差异无统计学意义（$P>0.05$）。APR组的术后并发症（包括胆漏、胸腔积液、腹腔积液）发生率为13.04%（3/23），而传统入路组术后并发症发生率为43.48%（10/23），APR组术后出现并发症的情况明显少于传统入路组，两组差异有统计学意义（$P<0.05$）；APR组术后住院时间短于传统入路组，差异有统计学意义（$P<0.05$）。**结论**　基于APR三角的Glisson蒂入路腹腔镜解剖性右半肝切除术安全有效，可以缩短手术时间并降低手术风险，有利于术后肝功能的恢复，还可以降低术后并发症的发生率及降低住院时间。

［关键词］ APR三角；Glisson蒂入路；腹腔镜解剖性肝切除；原发性肝癌
［中图分类号］R657.3　［文献标识码］A　**DOI**：10.3969/j.issn.1003-5591.2025.06.006

Application of the APR triangle-guided Glissonean pedicle approach in laparoscopic anatomical resection for primary right liver cancer

Li Yuting, *Yu Meng*, *Lei Shizhou*, *Li Yanbing*
Taihe Hospital of Shiyan City, *Hubei Shiyan* 442000, *China*
Corresponding author: *Li Yanbing*, *Email*: *liyanbing*8886030@163.*com*

［**Abstract**］ **Objective**　To evaluate the clinical effectiveness of an APR triangle - guided Glissonean pedicle approach in laparoscopic anatomical right hemihepatectomy for primary hepatocellular carcinoma (HCC). **Methods**　This retrospective study included 46 patients with primary HCC who underwent laparoscopic anatomical right hemihepatectomy at Taihe Hospital of Shiyan City from January 2020 to October 2022. Patients were stratified into two groups: APR group (n=23): Glissonean pedicle transection via the APR triangle. Conventional group (n=23): Standard extrahepatic (hilar) approach. Outcomes included operative time, hepatic inflow occlusion duration (Pringle maneuver), intraoperative blood loss, postoperative liver function recovery, intraoperative and postoperative complications, and length of hospital stay. **Results**　Compared with the conventional approach, the APR triangle - guided technique was associated with shorter operative time ($P<0.05$), reduced hepatic inflow occlusion duration ($P<0.05$), and less intraoperative blood loss ($P<0.05$). Postoperatively, the APR group

基金项目：湖北陈孝平科技发展基金会基金（1180001-2018246）
作者简介：李昱廷，硕士研究生在读，主要从事肝脏外科研究，Email：1521208502@qq.com
通信作者：李艳兵，Email：liyanbing8886030@163.com

showed faster hepatic recovery, with significantly lower alanine aminotransferase (ALT) and aspartate transaminase (AST) at 1, 3 and 5 days postoperatively, and lower total bilirubin (TBIL) at 1 and 3 days postoperatively (all $P<0.05$). The overall rate of complications (including bile leak, pleural effusion, and ascites) was significantly lower in the APR group [13.04%(3/23) *vs* 43.48%(10/23), $P<0.05$], and hospital stay was significantly shorter ($P<0.05$). **Conclusion** Compared with conventional technique, the APR triangle - guided Glissonean pedicle approach in laparoscopic anatomical right hemihepatectomy appears safe and effective, with shorter operative time, reduced surgical risk, faster postoperative hepatic recovery, fewer complications, and a shorter length of stay.

[**Key words**] APR triangle; Glissonean (Glisson's) pedicle approach; Laparoscopic anatomical hepatectomy; Primary hepatocellular carcinoma

腹腔镜解剖性右半肝切除术是肝脏外科中难度较大的术式之一[1]，因其解剖位置较深，术中确定离断平面及控制出血较困难，术后并发症也较多。传统的手术入路为切除胆囊后优先解剖肝门，然后分别游离出右肝动脉、右门静脉、右胆管，分别结扎后再离断肝实质，但此方法费时费力，在操作的过程中容易损伤胆道血管，使得手术时间延长且容易中转开腹[2]。因此，在手术过程中，缩短手术时间、减少术中出血、降低手术难度就显得尤为重要。APR三角是在腹腔镜足侧视野下，由肝右静脉、右前肝蒂与右后肝蒂在第一肝门右侧相互交错投影形成的类三角区域[3]。本研究团队通过该结构快速找到右前肝蒂及右后肝蒂，在不解剖肝门的情况下实行“肝蒂优先、鞘外解剖”的基于APR三角的蒂入路右半肝解剖性切除。这一方法未改变手术范围，仅通过APR三角的应用，来优化手术流程。现报道如下。

资料与方法

一、研究对象

回顾性选取2020年1月至2022年10月在十堰市太和医院接受腹腔镜解剖性右半肝切除的46位原发性肝癌病人，其中男性39例，女性7例，年龄18～75岁。纳入标准：(1)术前磁共振成像和对比增强CT诊断局限于右半肝的占位性病变；(2)年龄18～75岁；(3)肝功能良好(Child-Pugh分级为A级或B级)，残余肝实质体积充足；(4)术后病理确诊为原发性肝癌，为初次患病且术前未进行其他抗肿瘤治疗，例如放化疗、靶向治疗及免疫治疗。排除标准：(1)术中未执行解剖性肝切除，包括未显露肝静脉、主要肝蒂；(2)术中更改手术方式或中转开腹；(3)术后病理显示为其他肝占位性病变；(4)合并严重基础疾病或重要脏器功能不全，对手术无法耐受者。本研究已经通过十堰市太和医院医学伦理委员会的批准(审批号：202345)。

二、分组

根据不同的手术路径，将研究对象分为APR组和传统入路组，其中APR组采用基于APR三角的Glisson蒂入路腹腔镜解剖性肝切除，传统入路组采用传统鞘内解剖。APR组有23例，其中男性19例，女性4例；年龄为(55.6±12.1)岁，年龄范围为18～75岁；肿瘤长径为(10.22±6.72)cm，长径范围为4～14 cm，其中有2例病人肿瘤长径较小但位于右前叶与右后叶交界处，故行右半肝切除；18例有乙肝病史，10例有饮酒史。传统入路组有23例，其中男性20例，女性3例；年龄为(54.1±10.2)岁，年龄范围为18～75岁；肿瘤长径为(10.52±3.62)cm，长径范围为10～13 cm；11例有乙肝病史，10例有饮酒史。两组的一般资料比较，差异无统计学意义($P>0.05$)。

三、手术方法

两组病人均采用足低头高30°大字位，并垫高右侧肝区，Trocar操作孔选择为5孔布局，5孔分别位于剑突下、脐右侧、右侧腋中线和肋缘交界处、脐上处、右侧腋前线脐上处，脐旁为观察孔，观察孔Trocar连接CO_2通道建立压力为14 mmHg气腹，术者站立于病人右侧，第二术者站立于病人左侧，扶镜者则位于病人腿间。常规切除胆囊，均使用Pringle法阻断入肝血流。

APR组：下降肝门板，沿Laennec膜依次解剖出右前肝蒂、右后肝蒂，向上解剖显露肝右静脉末端，暴露APR三角，阻断右前、右后肝蒂获得缺血线，标记肝表面左右半肝分界线，以缺血线、肝中静脉右侧静脉壁为界限，从足侧往头侧、由浅向深劈开肝实质，断离至肝右静脉根部，游离肝周韧带，完成解剖性右半肝切除。

传统入路组：解剖出右肝蒂后打开Glission鞘，分别游离出其中的各个解剖结构，包括右肝动脉、右门静脉、右胆管，游离完毕后分别结扎再标记半肝分界线，根据缺血线离断肝实质切除右半肝。

四、指标收集

查阅病历，收集两组病人以下 4 个方面指标：（1）术中指标，记录两组手术时间、肝门阻断时间及术中出血量；（2）术后生化指标，如术后第 1、3、5 天的谷丙转氨酶（ALT）、总胆红素（TBIL）及谷草转氨酶（AST）指标；（3）术后并发症的发生情况，记录 APR 组和传统入路组病人术后出现胆漏、胸腔积液以及腹腔积液等并发症的发生情况；（4）两组病人住院时间。

五、统计学方法

采用 SPSS 23.0 统计学软件进行数据分析。计量资料用 $\bar{x}\pm s$ 表示，采用 t 检验来比较 APR 组和传统入路组之间的差异。计数资料用率（%）表示，采用 χ^2 检验。$P<0.05$ 为差异有统计学意义。

结　果

一、两组术中指标比较

与传统入路组比较，APR 组的手术时间、肝门阻断时间及术中出血量都明显减少，差异均有统计学意义（均 $P<0.05$），详见表 1。

二、两组手术前后生化指标比较

APR 组术后第 1、3、5 天的 ALT、AST 水平较传统入路组更低，差异均有统计学意义（均 $P<0.05$）。术后第 1、3 天 APR 组 TBIL 水平较传统入路组升高幅度低，差异具有统计学意义（$P<0.05$）。见表 2。

表 1　不同手术路径的腹腔镜解剖性右半肝切除术中指标比较（$\bar{x}\pm s$）

组别	例数	手术时间（h）	肝门阻断时间（min）	术中出血量（mL）
APR 组	23	4.76±0.50	43.43±3.79	223.91±21.29
传统入路组	23	6.00±0.52	59.83±3.42	460.87±98.95
t 值	-	7.87	2.98	3.28
P 值	-	0.009	0.007	0.003

三、术后并发症及住院天数比较

与传统入路组比较，APR 组的术后并发症（包括胆漏、胸腔积液、腹腔积液）更少且术后住院时间更短，两组差异均有统计学意义（均 $P<0.05$），详情见表 3。

讨　论

近年来，随着腹腔镜技术的发展，腹腔镜肝切除术应用得越来越广泛，其手术创伤、出血量、术后并发症较开腹手术明显减少[4-5]。自竜崇正提出了以门静脉分段为基础的肝脏分段法后，以此为基础出现的门静脉流域解剖性肝切除[6]，能够更好地切除含瘤荷段，带来更好的生存获益。但是，作为一种较高难度的手术方式，其对外科医生的操作技术仍有较高要求，术中出血的控制及断肝平面的确定尤为重要[7]。尤其是在右半肝的切除中，由于右半肝的位置较深，且手术过程中解剖部位难以辨认，分离各级肝蒂以及控制肝脏血流难度均较大，行肝脏离断时发生手术并发症的概率也较大[8]。因此，

表 2　不同手术路径的腹腔镜解剖性右半肝切除术生化指标比较（$\bar{x}\pm s$）

指标	时间	APR 组	传统入路组	t 值	P 值
谷丙转氨酶（U/L）	术前	28.50±13.93	27.38±17.01	0.25	0.810
	术后第 1 天	327.57±155.65	527.87±330.58	2.96	0.007
	术后第 3 天	191.09±94.99	281.45±169.44	2.41	0.025
	术后第 5 天	78.30±45.81	128.45±76.93	2.90	0.008
谷草转氨酶（U/L）	术前	32.27±9.15	29.74±8.16	0.88	0.380
	术后第 1 天	355.70±133.10	502.35±263.92	2.77	0.010
	术后第 3 天	104.91±48.08	170.43±71.10	4.42	<0.001
	术后第 5 天	37.91±16.34	53.29±22.05	2.37	0.030
总胆红素（μmol/L）	术前	15.36±3.89	14.81±7.92	0.27	0.790
	术后第 1 天	20.22±4.80	25.60±6.51	2.59	0.020
	术后第 3 天	22.26±8.22	30.98±11.30	2.96	0.007
	术后第 5 天	19.72±12.28	24.33±13.16	1.15	0.260

表 3　不同手术路径的腹腔镜解剖性右半肝切除术术后并发症及住院时间比较

指标	例数	胆漏（例）	胸腔积液（例）	腹腔积液（例）	并发症发生率	住院天数（d）
APR 组	23	0	2	1	3（13.04%）	7.26±1.32
传统入路组	23	1	5	4	10（43.47%）	9.52±2.41
t/χ^2 值	-				5.25	3.95
P 值	-				0.02	0.001

合适的手术入路及方式能够给病人带来更多的获益。Glisson蒂入路可以分为鞘内解剖和鞘外解剖，鞘内解剖即分别游离出肝蒂内的动脉、静脉及胆管，而鞘外解剖则是寻到目标肝蒂后直接阻断肝蒂从而施行横断式肝切除[9-10]。传统的鞘内解剖虽然较精准，但费时费力，而鞘外解剖简化了手术流程，但在寻找目标肝蒂时有一定困难；APR三角恰恰指示了右前肝蒂、右后肝蒂的位置，有利于寻找右半肝的肝蒂。本研究中，APR组较传统入路组手术时间及肝门阻断时间均较短，且术中出血较少。两组在下降肝门板及寻找目标肝段肝蒂时均需要阻断入肝血流，但APR组避免了解剖肝蒂直面血管、胆道这一难度较大的过程，并且通过APR三角的辅助也有利于寻找右肝肝蒂，有效地节约了手术时间及肝门阻断时间且减少了出血的风险[11]。不仅更安全，还能更好地切除足够的含瘤门静脉区域，更符合解剖性肝切除完整切除肿瘤的定义[12]。

本研究中两组均行右半肝切除，术后剩余肝脏体积并无明显差异，但APR组术后肝功能较传统入路组恢复得更快，住院时间也更短。因为APR组手术时间更短，且通过Glisson蒂横断式肝切除，在寻找到目标肝蒂后，只需阻断目标肝蒂即可使相应肝段出现缺血线，从而减少肝门阻断时间，有效避免健康肝脏组织出现缺血再灌注损伤，使术后肝功能恢复得更快并减少住院时间[13]。传统入路组术后出现1例胆漏，因为两组均为Glisson蒂入路，Glisson蒂入路需要充分下降肝门板从而寻找目标肝蒂，而肝门板与肝脏之间存在一些细小的胆管，在下降肝门板的过程中容易对该结构造成损伤从而导致胆漏[14]。APR组虽然也需该操作，但无需解剖肝蒂内的胆管，可有效减少胆漏的发生风险。我们解剖右侧肝蒂的经验：(1)通过“六扇门”的理念[15]进入正确的Laennec间隙，通过Laennec膜钝性分离肝门板与肝蒂之间的间隙，可减少损伤[16]；(2)通过Rouviere沟有助于寻找右前、右后肝蒂，部分深入肝脏的病例可劈开少量肝实质[17]；(3)借助APR三角的辅助，通过分析右前、右后肝蒂与肝右静脉的位置关系，可有效减少肝右静脉的误伤且术中无需解剖肝右静脉[18]；(4)以门静脉流域为基础划分的肝段实际上近似一条凹凸不平的曲线，单纯依靠肝脏表面缺血线确定肝脏离断平面有一定困难，因此在术中应用吲哚菁绿反染法确认肝脏深处离断平面在右半肝切除中更有优势[19]；(5)在解剖肝门时应防止损伤肝门部细小胆管及门短血管，如果不慎损伤，术中应及时用5-0普理灵线缝扎。基于APR三角形Glisson蒂横断式右半肝切除的局限性：(1)少数病例存在解剖变异，肝右静脉与右前、右后肝蒂并不构成所谓的类三角结构，此时便不存在所谓的APR三角；(2)部分病例存在右后肝蒂的分支行走于APR三角区域，此时解剖APR三角容易误伤导致术中出血[20]；(3)若是肿瘤过大压迫门脉系统或者癌栓侵犯门静脉，以及肿瘤侵犯目标肝蒂，此时便难以达到根治性切除的效果[21]。

综上所述，通过基于APR三角的Glisson蒂入路腹腔镜解剖性右半肝切除术治疗原发性肝癌病人，该手术方式安全可行，但在实际临床诊疗过程中，我们仍需进行全面的术前评估，制定精细化、个体化的手术方案。APR三角目前在国内受到的关注越来越多，笔者相信，在今后随着多中心大样本研究的展开，能够给更多病人带来益处。

利益冲突　所有作者均声明不存在利益冲突

参　考　文　献

[1] 中国研究型医院学会肝胆胰外科专业委员会，《中华消化外科杂志》编辑委员会. 腹腔镜解剖性肝切除手术操作流程及技术标准中国专家共识(2023版)[J]. 中华消化外科杂志，2023(7)：810-823. DOI：10.3760/cma. j. cn115610-20230714-00410.

[2] 夏果毅，刘苏来，宋颖辉，等. Glisson蒂鞘外与鞘内法在腹腔镜解剖性右肝后叶切除的对比研究[J]. 中国普通外科杂志，2021，30(7)：798-804. DOI：10.7659/j. issn. 1005-6947. 2021. 07. 006.

[3] Chen J，Zhang ZY，Zhou R，et al. The APR triangle：a practical zone in the Glissonean approach to laparoscopic anatomical right hepatectomy[J]. iLIVER，2022，1(3)：176-180. DOI：10.1016/j. iliver. 2022. 08. 004.

[4] 黄俊海，黄磊，陈彬，等. 腹腔镜与开腹肝切除术治疗原发性肝细胞癌的疗效对比研究及术后2年复发的影响因素分析[J]. 现代生物医学进展，2022，22(19)：3684-3688. DOI：10.13241/j. cnki. pmb. 2022. 19. 016.

[5] 郑博文，郑树国. 腹腔镜解剖性肝切除术治疗肝细胞癌的现状与思考[J]. 肝癌电子杂志，2021，8(4)：1-5. DOI：10.3969/j. issn. 2095-7815. 2021. 04. 001.

[6] 曹君，陈亚进. 腹腔镜解剖性肝切除治疗肝癌的规范与思考[J]. 外科理论与实践，2022，27(2)：123-127. DOI：10.16139/j. 1007-9610. 2022. 02. 007.

[7] 张志伟，陈孝平. 肝细胞癌外科手术方式的选择[J]. 临床外科杂志，2021，29(1)：4-6. DOI：10.3969/j. issn. 1005-6483. 2021. 01. 002.

[8] Kim JH，Kim H. Laparoscopic right hemihepatectomy using the glissonean approach：detachment of the hilar plate(with video)[J]. Ann Surg Oncol，2021，28(1)：459-464. DOI：10.1245/s10434-020-08712-2.

[9] Zhao ZL，Lyu XT，Lyu XQ，et al. Counterclockwise modular laparoscopic anatomical mesohepatectomy using combined glissonean pedicle (Takasaki approach) and hepatic vein-guided

approaches[J]. Front Oncol, 2022, 12: 1046766. DOI: 10. 3389/fonc. 2022. 1046766.

[10] Liu F, Wei YG, Chen KF, et al. The extrahepatic glissonian versus hilar dissection approach for laparoscopic formal right and left hepatectomies in patients with hepatocellular carcinoma[J]. J Gastrointest Surg, 2019, 23(12): 2401-2410. DOI: 10. 1007/s11605-019-04135-x.

[11] 曾滢滢, 朱毓豪, 王永菲, 等. 基于APR三角的Glisson蒂入路在腹腔镜下解剖性肝右前叶切除术中的应用[J]. 临床外科杂志, 2024, 32(3): 285-288. DOI: 10. 3969/j. issn. 1005-6483. 2024. 03. 018.

[12] Yamamoto M, Ariizumi SI. Glissonean pedicle approach in liver surgery[J]. Ann Gastroenterol Surg, 2018, 2(2): 124-128. DOI: 10. 1002/ags3. 12062.

[13] 马丽娟, 宋炳炎. 腹腔镜下解剖性肝切除联合腹横纹肌阻滞治疗原发性肝癌的疗效及对患者相关血清指标和预后的影响[J]. 实用癌症杂志, 2020, 35(6): 978-981. DOI: 10. 3969/j. issn. 1001-5930. 2020. 06. 030.

[14] Anselmo A, Sensi B, Bacchiocchi G, et al. All the routes for laparoscopic liver segment Ⅷ resection: a comprehensive review of surgical techniques[J]. Front Oncol, 2022, 12: 864867. DOI: 10. 3389/fonc. 2022. 864867.

[15] Sugioka A, Kato Y, Tanahashi Y. Systematic extrahepatic Glissonean pedicle isolation for anatomical liver resection based on Laennec's capsule: proposal of a novel comprehensive surgical anatomy of the liver[J]. J Hepatobiliary Pancreat Sci, 2017, 24(1): 17-23. DOI: 10. 1002/jhbp. 410.

[16] 游鲲, 郭涛, 陈素娟, 等. 左侧入路降肝门板联合Glisson蒂横断式肝切除术在肝脏肿瘤中的应用价值[J]. 临床医学研究与实践, 2024, 9(21): 37-41. DOI: 10. 19347/j. cnki. 2096-1413. 202421010.

[17] Basukala S, Thapa N, Tamang A, et al. Rouviere's sulcus - An anatomical landmark for safe laparoscopic cholecystectomy: a cross-sectional study[J]. Ann Med Surg (Lond), 2022, 75: 103404. DOI: 10. 1016/j. amsu. 2022. 103404.

[18] 曹君, 王宏光, 梁霄, 等. 门静脉流域解剖性肝切除治疗肝细胞癌的理论与技术实践[J]. 中华消化外科杂志, 2022(5): 591-597. DOI: 10. 3760/cma. j. cn115610-20220413-00202.

[19] Ome Y, Honda G, Doi M, et al. Laparoscopic anatomic liver resection of segment 8 using intrahepatic glissonean approach[J]. J Am Coll Surg, 2020, 230(3): e13-e20. DOI: 10. 1016/j. jamcollsurg. 2019. 11. 008.

[20] Tani K, Shindoh J, Akamatsu N, et al. Venous drainage map of the liver for complex hepatobiliary surgery and liver transplantation[J]. HPB, 2016, 18(12): 1031-1038. DOI: 10. 1016/j. hpb. 2016. 08. 007.

[21] 林德新, 常贵建, 卓信斌, 等. 基于Laennec膜理论的规范化腹腔镜肝段切除术的研究进展[J]. 中国普通外科杂志, 2024, 33(7): 1153-1161. DOI: 10. 7659/j. issn. 1005-6947. 2024. 07. 014.

（收稿日期：2024-12-22）