·论　　著·
（临床研究）

微波消融“热缩法”治疗≥5 cm肝血管瘤的疗效分析

彭浪[1]，吴兆平[1]，陈伟力[1]，陈秦俊杰[2]，万赤丹[2]，钦琦[2]

1. 九江市第一人民医院肝胆外科，江西 九江 332000；2. 华中科技大学同济医学院附属协和医院肝胆外科，湖北 武汉 430022

［摘要］ **目的** 探讨腹腔镜下超声引导微波消融“热缩法”治疗肝血管瘤的应用效果与技术优势，以优化临床治疗方案。**方法** 回顾性分析2023年5月至2024年12月于华中科技大学同济医学院附属协和医院肝胆外科收治的87例肝血管瘤病人的临床资料，根据不同手术方式分为消融联合切除组（42例）和单纯消融组（45例），两组均采用“热缩法”核心技术，分析两组围术期指标、并发症发生情况及远期疗效。**结果** 消融联合切除组与单纯消融组血管瘤长径分别为（9.5±3.4）cm、（9.0±2.9）cm，差异无统计学意义（$P>0.05$）。单纯消融组与消融联合切除组比较，手术时间［（49.8±20.5）min比（128.7±46.3）min］、术后住院时间［（5.0±1.0）d比（5.7±1.6）d］、肠道功能恢复时间［（1.8±1.0）d比（2.6±1.3）d］、术后静脉镇痛时间［（1.6±1.1）d比（2.7±1.2）d］均显著缩短，差异均有统计学意义（均$P<0.05$）；白细胞介素-6水平单纯消融组［（18.3±3.5）pg/L］也低于消融联合切除组［（24.9±4.7）pg/L］（$t=-8.364$，$P=0.041$）。消融联合切除组影像学完全缓解率为100%（42/42），显著高于单纯消融组的80.0%（36/45），差异有统计学意义（$\chi^2=6.305$，$P<0.05$）；两组均未出现严重并发症，总并发症发生率（42.9%比26.7%）比较差异无统计学意义（$P>0.05$）。**结论** “热缩法”通过“瘤体表面盔甲化、内部挛缩化”的双重效应，实现了更安全、直观、高效的治疗目标，单纯消融微创优势显著，术后恢复更快，联合切除术疗效更确切，临床可根据瘤体特征制定个体化方案。

［关键词］ 微波消融；热缩法；腹腔镜；肝血管瘤；术中超声

［中图分类号］R657.3　［文献标识码］A　**DOI**：10.3969/j.issn.1003-5591.2026.03.008

Efficacy of microwave ablation with "thermoshrinkage" technique for hepatic hemangiomas ≥ 5 cm

Peng Lang[1], *Wu Zhaoping*[1], *Chen Weili*[1], *Chen Qinjunjie*[2], *Wan Chidan*[2], *Qin Qi*[2]

1. *Department of Hepatobiliary Surgery, Jiujiang First People's Hospital, Jiangxi Jiujiang* 332000, *China*; 2. *Department of Hepatobiliary Surgery, Union Hospital, Tongji Medical College, Huazhong University of Science and Technology, Hubei Wuhan* 430022, *China*

Corresponding author: *Qin Qi*, *Email*: *qinqi*8441@163.*com*

［**Abstract**］ **Objective** To assess the clinical effectiveness and technical benefits of a laparoscopic ultrasound-guided microwave ablation technique, referred to here as the "thermo-shrinkage" method, for the treatment of giant hepatic hemangiomas, and to inform individualized surgical decision-making. **Methods** We performed a retrospective review of 87 patients with hepatic hemangiomas treated at the Department of Hepatobiliary Surgery, Union Hospital, Tongji Medical College, Huazhong University of Science and Technology, from May 2023 to December 2024. Patients underwent either thermo-shrinkage ablation alone（$n=45$）or thermo-shrinkage ablation combined with resection（$n=42$）. Both groups employed the same core thermo-shrinkage technique. We compared perioperative metrics,

作者简介：彭浪，主治医师，主要从事肝脏外科精准治疗方面研究，Email：jmsin88pl@163.com；彭浪曾于华中科技大学同济医学院附属协和医院进修学习

通信作者：钦琦，Email：qinqi8441@163.com

complication rates, and long-term efficacy. **Results** Baseline tumor size was comparable between groups (combined: [9.5±3.4] cm *vs* ablation alone: [9.0±2.9] cm; $P>0.05$). The ablation-only group demonstrated significantly shorter operative time ([49.8±20.5] min *vs* [128.7±46.3] min), shorter postoperative hospital stay ([5.0±1.0] d *vs* [5.7±1.6] d), faster recovery of bowel function ([1.8±1.0] d *vs* [2.6±1.3] d), and shorter duration of postoperative Ⅳ analgesia ([1.6±1.1] d *vs* [2.7±1.2] d) (all $P<0.05$). Systemic inflammatory response, measured by interleukin-6, was lower after ablation alone ([18.3±3.5] pg/L) than after combined treatment ([24.9±4.7] pg/L) ($t=-8.364$, $P=0.041$). Radiological complete response (rCR) was achieved in 100% of patients in the combined group (42/42) versus 80.0% in the ablation-only group (36/45) ($\chi^2=6.305$, $P<0.05$). Neither group experienced severe complications, and overall complication rates (42.9% *vs* 26.7%) were not significantly different ($\chi^2=2.135$, $P>0.05$). **Conclusion** The thermo-shrinkage technique, through a proposed dual mechanism of surface "armoring" and internal tumor contraction, enables safe, efficient, and visually guided treatment of giant hepatic hemangiomas. Ablation alone provides a clear minimally invasive benefit with faster postoperative recovery and lower immediate inflammatory response, while combining ablation with resection yields higher radiologic complete response rates and potentially more definitive tumor control.

[**Key words**] Microwave ablation; Thermo-shrinkage method; Laparoscopy; Hepatic hemangioma; Intraoperative ultrasound

肝血管瘤是肝脏常见的良性肿瘤之一，患病率为0.4%～20%[1]，多数体积较小、无症状的病人无需干预治疗。当瘤体引发明显临床症状、进行性增大（年增长速度＞2 cm）、瘤体长径＞10 cm，或给病人带来严重心理负担时，需积极采取治疗措施[2]。目前肝血管瘤的治疗手段主要包括手术切除、局部消融术、肝动脉介入栓塞术等，但肝血管瘤切除术中，瘤体因血供丰富、质地脆弱易引发大出血，尤其瘤体长径≥10 cm的巨大肝血管瘤，手术复杂性显著提升[3]。针对这一临床难题，华中科技大学同济医学院附属协和医院创新性提出并优化了“热缩法”概念，其核心原理是利用微波“热效应”，通过定向穿透的微波能量使瘤体蛋白质变性、细胞膜破裂、凝固性坏死，同时借助热传导扩大治疗范围[4]。该技术通过“瘤体表面盔甲化”与“瘤体内部挛缩化”的双重效应，既实现了瘤体固化止血，又创造了清晰手术视野，为肝血管瘤的单纯消融或联合手术切除提供了更安全、高效的解决方案。本研究通过回顾性分析采用该技术的临床数据，系统探讨其应用价值，现报告如下。

资料与方法

一、一般资料

回顾性收集2023年5月至2024年12月于华中科技大学同济医学院附属协和医院肝胆外科收治的87例肝血管瘤病人的临床资料。根据不同手术方式将病人分为消融联合切除组（42例）和单纯消融组（45例），两组均采用“热缩法”核心技术实施治疗。本研究符合《赫尔辛基宣言》中有关伦理的要求以及国家相关法律法规要求。

二、纳入及排除标准

1. 纳入标准　（1）经CT或磁共振增强扫描明确诊断为肝血管瘤；（2）符合治疗指征，即瘤体长径≥5 cm且伴有明显临床症状、瘤体长径≥10 cm（无论有无症状）、年增长速度＞2 cm，或病人因诊断后出现严重焦虑不安情绪影响生活；（3）肝功能Child-Pugh分级为A级或B级；（4）病人知情同意并签署手术同意书。

2. 排除标准　（1）无法排除肝脏恶性肿瘤或合并其他恶性肿瘤；（2）合并肝硬化、严重肝脏基础疾病；（3）存在器质性器官功能障碍（心、肺、肾等）；（4）凝血功能明显异常（凝血酶原时间延长＞3 s、血小板计数＜50×10^9/L）；（5）研究资料缺失或无法配合随访者。

三、仪器设备

术中超声仪器采用丹麦BK公司Flex Focus 800型超声机，搭配8666-RF型专用腹腔镜探头；微波消融装置采用南京康友KY-2000微波消融治疗仪，搭配2450A型号（1.9 mm/15G）微波消融针，消融仪输出功率固定设置为70 W，采用连续输出模式；消融过程中以常温生理盐水持续循环降温，同时配合间断喷水方式控制瘤体温度，避免针道及周围组织热损伤。

四、手术方式

病人取仰卧位，全身麻醉联合穿刺孔阻滞麻醉后常规消毒、铺巾，于脐周置入10 mm戳卡作为腹腔镜观察孔，右锁骨中线脐平面以上2 cm处置入12 mm戳卡作为主操作孔，根据术中暴露需求调整

其他操作孔位置。两组均遵循“由表及里、向内塌陷、短时多次、实时监测”的16字消融针法原则。

1. 单纯消融组　(1)经观察孔置入腹腔镜镜头探查肝脏及腹腔，充分游离周围脏器，避免空腔脏器损伤；通过主操作孔置入腹腔镜超声探头，精准评估血管瘤大小、位置、深度及与邻近血管、胆管的关系，确定微波消融针进针路线和次数。(2)实施第一肝门间歇阻断，减少“热沉效应”，提高消融效率；以生理盐水建立人工腹水(300～500 mL)，并以纱布隔离邻近脏器，进一步降低热损伤风险。(3)按“瘤体表面盔甲化”策略，先对瘤体表面区域进行消融，使其固化形成保护屏障，避免后续操作中瘤体出血；再按“瘤体内部挛缩化”目标，由表及里逐步消融瘤体深部组织，利用微波热效应促使海绵样结构的瘤体挛缩塌陷，同时采用钝性器械压迫瘤体，促进血液回流，减少红细胞破坏。(4)消融过程中短时多次操作，每次进针点消融约1 min，腹腔镜直视联合术中超声实时监测消融范围、瘤体缩小程度及与重要管道的距离，确保消融覆盖完整且无过度损伤。(5)消融后再次超声探查确认无残留活性组织，检查穿刺孔有无出血及周边脏器有无损伤，逐层缝合切口，术毕。

2. 消融联合切除组　(1)微波消融操作步骤同单纯消融组，对于深在的血管瘤，先将表面肝实质劈开露出瘤体，再行“由表及里”的消融塌陷处理。(2)血管瘤切除：在瘤体经热缩处理后，其与正常肝组织间形成清晰界限，且术野空间充分显露，手术层次更分明；置入腹腔镜、超声刀及无损伤钳，离断相关韧带，游离第一肝门并按需阻断(单次阻断时间≤15 min)，沿血管瘤边界打开肝被膜，在纤维裂面剥离血管瘤，遇较粗血管以Hem-o-lok夹结扎或缝扎止血。(3)完整剥除血管瘤后彻底止血，肝脏创面喷洒医用止血胶，置腹腔引流管1根；将切除的血管瘤放入标本袋，于下腹部取5 cm切口取出，逐层缝合切口，术毕。

五、围术期处理

病人术后均留置尿管，术中监测尿量及尿液颜色变化；消融时间超过8 min者，术中常规静脉滴注5%碳酸氢钠125 mL碱化尿液，预防血红蛋白性肾损伤。术后行心电监护、护肝治疗，根据数字疼痛评分量表(NRS)评分(NRS评分≥4分)给予静脉镇痛。术后1、3、6、12个月定期复查上腹部增强CT或MRI，首次影像学评估于术后1～3个月进行。影像学完全缓解(radiological complete response，rCR)定义为原瘤体区域无强化灶；若存在强化灶，定义为影像学不完全缓解(radiological incomplete response，rIR)[5]，需密切随访，若残余瘤体进行性增大(年增长速度＞2 cm)或出现临床症状，需考虑二次治疗。

六、相关指标收集

(1)一般资料：病人性别、年龄、体重指数、血管瘤长径、瘤体位置、瘤体数目、瘤体与管道关系及肝功能Child-Pugh分级；(2)影像学缓解率：rCR率、rIR率；(3)围术期指标：手术时间、术中出血量、术后住院时间、肠道功能恢复时间、静脉镇痛时间，术后第3天白细胞介素-6(IL-6)、血总胆红素(TBIL)水平；(4)并发症发生率(按Clavein-Dindo分级)，术后90 d内病死率；(5)远期疗效：术后6个月、1年、2年复发率及瘤体变化情况。

七、统计学方法

采用SPSS 25.0统计软件进行数据分析。近似服从正态分布的计量资料以$\bar{x}\pm s$表示，组间比较采用t检验；计数资料以例(%)表示，组间比较采用χ^2检验。$P<0.05$为差异有统计学意义。

结　果

一、一般资料比较

消融联合切除组与单纯消融组在病人性别、年龄、体重指数、血管瘤长径、瘤体位置、瘤体数目、瘤体与管道关系以及肝功能Child-Pugh分级等方面比较，差异均无统计学意义(均$P>0.05$)，具有可比性(表1)。

表1　两组肝血管瘤病人一般资料比较

项目	消融联合切除组(42例)	单纯消融组(45例)	$t(\chi^2)$值	P值
年龄($\bar{x}\pm s$，岁)	53±15	49±14	1.287	0.202
性别(男/女，例)	14/28	16/29	0.291	0.589
体重指数($\bar{x}\pm s$，kg/m^2)	21.5±2.4	20.8±2.6	1.302	0.196
血管瘤长径($\bar{x}\pm s$，cm)	9.5±3.4	9.0±2.9	－0.148	0.883
血管瘤长径[例(%)]			0.055	0.815
≥10 cm	30(71.4)	33(73.3)		
＜10 cm	12(28.6)	12(26.7)		
最大瘤体位置[例(%)]			0.357	0.561
左叶	25(59.5)	25(55.5)		
右叶	10(23.8)	17(37.8)		
尾状叶	7(16.7)	3(6.7)		
瘤体数目[例(%)]			0.255	0.613
单个	26(61.9)	30(66.7)		
多个	16(38.1)	15(33.3)		
瘤体与管道关系[例(%)]			0.3765	0.828
紧邻第一肝门	3(7.5)	2(4.4)		
紧邻第二肝门	9(21.4)	8(17.8)		
Child-Pugh分级(A/B，例)	35/7	40/5	0.176	0.675

二、围术期指标比较

单纯消融组手术时间、术后住院时间、肠道功能恢复时间、术后静脉镇痛时间、术后第3天IL-6均明显短于或低于消融联合切除组，差异均有统计学意义（均$P<0.05$）；消融联合切除组术中出血量、术后第3天TBIL与单纯消融组比较，差异均无统计学意义（均$P>0.05$），详见表2。

表2　两组肝血管瘤病人围术期指标比较（$\bar{x}\pm s$）

项目	消融联合切除组（42例）	单纯消融组（45例）	t值	P值
手术时间（min）	128.7±46.3	49.8±20.5	9.905	<0.001
术中出血量（mL）	85.3±42.6	42.5±28.3	1.872	0.065
术后住院时间（d）	5.7±1.6	5.0±1.0	2.463	0.016
肠道功能恢复时间（d）	2.6±1.3	1.8±1.0	3.235	0.002
术后静脉镇痛时间（d）	2.7±1.2	1.6±1.1	3.794	<0.001
术后第3天IL-6（pg/L）	24.9±4.7	18.3±3.5	－8.364	0.041
术后第3天TBIL（μmol/L）	21.6±5.2	21.0±4.9	0.580	0.056

注：IL-6. 白细胞介素-6；TBIL. 总胆红素。

三、并发症发生情况

两组均未出现穿刺伤、血气胸、胆管狭窄、肾衰竭等严重并发症。消融联合切除组发生毛细胆管胆漏3例（Clavein-Dindo Ⅱ级）、切口脂肪液化2例（Clavein-Dindo Ⅰ级），经营养支持治疗、切口换药后治愈；两组均出现血红蛋白尿（消融联合切除组1例、单纯消融组3例，均为Clavein-Dindo Ⅰ级），经加强补液、利尿及碱化尿液治疗后治愈；消融联合切除组发热4例，单纯消融组发热5例，均为术后吸收热，对症处理后缓解。两组总并发症发生率比较，差异无统计学意义（$P>0.05$），详见表3。

表3　两组肝血管瘤病人术后并发症比较[例（%）]

并发症（Clavein-Dindo分级）	消融联合切除组（42例）	单纯消融组（45例）	χ^2值	P值
胆漏（Ⅱ级）	3（7.1）	0（0）	1.513	0.208
胸/腹水（Ⅱ级）	8（19.1）	4（8.9）	1.891	0.171
血红蛋白尿（Ⅰ级）	1（2.4）	3（6.7）	0.714	0.412
切口液化（Ⅰ级）	2（4.7）	0（0）	1.536	0.238
发热（Ⅱ级）	4（9.5）	5（11.1）	1.842	0.182
总并发症	18（42.9）	12（26.7）	2.135	0.144

四、随访结果

所有病人均完成6个月～2年随访，无术后90 d内手术相关死亡。消融联合切除组rCR率为100%（42/42），单纯消融组rCR率为80.0%（36/45），两组差异有统计学意义（$\chi^2=6.305$，$P=0.013$）。单纯消融组9例rIR病人，随访期间未发现残余瘤体明显进展，未行二次治疗。两组病人术后6个月、1年、2年观察随访中均未见复发或进展。

讨　论

肝血管瘤的发生与肝脏血管系统先天发育异常、体内雌激素水平失衡相关[6]，其中海绵状血管瘤占比约96%[7]。随着微创技术的发展，腹腔镜手术及热消融技术已成为肝血管瘤治疗的主要手段，而“热缩法”通过技术优化，进一步提升了治疗的安全性与有效性。

“热缩法”的核心优势体现在多维度技术创新：（1）更安全，通过“瘤体表面盔甲化”形成固化保护屏障，配合第一肝门阻断、压迫减少血流等多种止血手段，有效解决了传统手术中瘤体易出血的难题[8-9]；同时采用持续循环降温与间断喷水结合的方式，减少热损伤，且无需穿过膈肌及其他脏器[10]，充分游离周围组织后可避免空腔脏器损伤。（2）更直观，所有操作均在腹腔镜直视下联合术中超声完成，可实时监测消融范围、瘤体缩小程度及瘤体与重要管道的关系，精准把控治疗边界[11]。（3）更高效，第一肝门阻断减少了血流对热能的“热沉效应”[12-13]，显著提高消融效率，缩短单针消融时间；“由表及里、短时多次”的针法原则，既保证了瘤体充分塌陷坏死，又避免了长时间消融引发的并发症[14]。（4）更耐受，采用全身麻醉联合穿刺孔阻滞麻醉，降低了病人术中不适感与术后疼痛[15]，配合微创操作特点，进一步提升了治疗耐受性。（5）无严重并发症，仅出现少量轻微并发症且均能治愈。该安全性得益于直视操作、精准温控、多维度防护等技术[16]，有效规避了穿刺伤、胆管狭窄、肾衰竭等严重不良事件[17]。

本研究结果显示，消融联合切除组术后第3天IL-6水平明显高于单纯消融组，联合手术引起了较明显的全身炎症反应，两组术后第3天血TBIL略高于正常值，但差异不显著，提示术后炎性反应未对剩余肝脏功能产生明显影响。单纯消融组在手术时间、术后恢复相关指标上显著优于消融联合切除组，充分体现了“热缩法”的微创优势；而消融联合切除组rCR率更高，提示对于复杂病例，“热缩法”预处理后可创造更优手术条件，通过完整切除实现根治效果。两组并发症发生率差异无统计学意义，印证了“热缩法”在不同治疗方案中均能保持较高安全性，这与该技术“减血缩瘤、减压降温”的核心设计密切相关，通过抽吸或挤压瘤体血液减少血供，既提升消融效率，又降低血红蛋白尿风险；通过多途径降温策略，有效保护周围正常组织[18]。

本研究仍存在局限性：样本量相对较小，随访时间最长为2年，长期疗效及安全性需扩大样本量、延长随访时间进一步验证；此外，未对瘤体长径＞15 cm、特殊位置（如尾状叶巨大血管瘤）的病人进行亚组分析，这类病例的治疗方案仍需更多临床数据支持。

综上所述，“热缩法”通过独特的“双重效应”，实现了肝血管瘤治疗的安全化、直观化、高效化，适用于各种类型血管瘤，且适合在各级医院推广应用。临床治疗应遵循“个体化、精准化”原则：对于瘤体长径5～10 cm、位置深在、远离重要血管胆管的病人，优先选择单纯“热缩法”消融，以最大化微创获益；对于瘤体长径≥10 cm、位置险要（紧贴肝门、主要血管或胆管）、形态不规则或单纯消融后残留风险较高的病人，推荐“热缩法”预处理联合切除术，以确保根治效果。临床决策中，需综合评估瘤体特征、病人肝功能状况及个人意愿，平衡创伤大小与治疗效果，制定最优治疗方案。

利益冲突　所有作者均声明不存在利益冲突

参　考　文　献

[1] 中国医师协会外科医师分会肝脏外科医师委员会，中华肝胆外科杂志编辑委员会. 肝血管瘤热消融治疗专家共识（2021版）[J]. 中华肝胆外科杂志，2021，27（12）：881-888. DOI：10.3760/cma. j. cn113884-20211101-00353.

[2] 国际肝胆胰协会中国分会肝血管瘤专业委员会. 肝血管瘤诊断和治疗多学科专家共识（2019版）[J]. 中华消化外科杂志，2019，18（8）：705-710. DOI：10. 3760/cma. j. issn. 1673-9752. 2019. 08. 001.

[3] Kostov DV. Surgical management of giant hepatic hemangiomas：a 13- year experience [J]. Surg Chron，2015，20（4）：471-485. DOI：10. 1101/2015. 04. 12. 20062562.

[4] Aziz H，Brown ZJ，Baghdadi A，et al. A comprehensive review of hepatic hemangioma management [J]. J Gastrointest Surg，2022，26（9）：1998-2007. DOI：10. 1007/s11605-022-05382-1.

[5] Silver B. Grainger and allison′s diagnostic radiology：a textbook of medical imaging，vols 1-3[J]. JAMA，1998，279（14）：1122-a-1123. DOI：10. 1001/jama. 279. 14. 1122-a.

[6] 黄笳，刘笑雷，谭海东，等. 健康查体人群中肝血管瘤的流行病学及临床特点分析[J]. 中华医学杂志，2018，98（36）：2925-2928. DOI：10. 3760/cma. j. issn. 0376-2491. 2018. 36. 010.

[7] Toro A，Mahfouz AE，Ardiri A，et al. What is changing in indications and treatment of hepatic hemangiomas. A review[J]. Ann Hepatol，2014，13（4）：327-339. DOI：10. 1016/S1665-2681（19）30839-7.

[8] Kong J，Gao RZ，Wu SL，et al. Safety and efficacy of microwave versus radiofrequency ablation for large hepatic hemangioma：a multicenter retrospective study with propensity score matching [J]. Eur Radiol，2022，32（5）：3309-3318. DOI：10. 1007/s00330-021-08425-4.

[9] Yang GW，Zhao Q，Qian S，et al. Percutaneous microwave ablation combined with simultaneous transarterial chemoembolization for the treatment of advanced intrahepatic cholangiocarcinoma [J]. Onco Targets Ther，2015，8：1245-1250. DOI：10. 2147/OTT. S84764.

[10] 赵海泉，孙敏. 肝血管瘤的诊治现状[J]. 世界最新医学信息文摘，2021，21（30）：50-51. DOI：10. 3969/j. issn. 1671-3141. 2021. 30. 022.

[11] Yoon SS，Charny CK，Fong Y，et al. Diagnosis，management，and outcomes of 115 patients with hepatic hemangioma [J]. J Am Coll Surg，2003，197（3）：392-402. DOI：10. 1016/S1072-7515（03）00420-4.

[12] Li JS，Zhang SG，Ning CM，et al. Efficacy of radiofrequency ablation *vs*. transcatheter arterial embolization for hepatic hemangiomas [J]. Eur J Gastroenterol Hepatol，2024，36（6）：750-757. DOI：10. 1097/meg. 0000000000002724.

[13] 宋荣乔，詹金花，柴文晓. 肝血管瘤诊治的临床研究进展[J/OL]. 中国科技期刊数据库 医药，2023（5）：35-41. [2023-04-20]. https：//www. cqvip. com/doc/journal/1000003695233.

[14] 熊俊，李民，唐勇，等. 腹腔镜下吲哚菁绿荧光显像联合术中超声引导肝血管瘤微波消融的初步探索[J]. 腹部外科，2020，33（3）：200-203. DOI：10. 3969/j. issn. 1003-5591. 2020. 03. 008.

[15] 罗宗将，姚天尉，汪建初. 肝血管瘤常用微创治疗方法的临床应用和研究进展[J]. 右江民族医学院学报，2017，39（6）：501-503. DOI：10. 3969/j. issn. 1001-5817. 2017. 06. 021.

[16] 丁文周，梁立涛，朱德明，等. 腹腔镜微波消融术与腹腔镜肝切除术治疗肝血管瘤的临床疗效比较[J]. 中华肝胆外科杂志，2024，30（11）：819-823. DOI：10. 3760/cma. j. cn113884-20240627-00191.

[17] 江蜜，柴楚星，张树华，等. 腹腔镜下外科技术结合超声引导消融治疗肝巨大血管瘤：附300例报告[J]. 腹部外科，2021，34（4）：276-279. DOI：10. 3969/j. issn. 1003-5591. 2021. 04. 006.

[18] 周燕，丁建民，王彦冬，等. 超声引导下肝脏肿瘤消融治疗的现状与思考[J]. 肿瘤防治研究，2025，52（4）：274-280. DOI：10. 3971/j. issn. 1000-8578. 2025. 24. 1070.

（收稿日期：2025-11-13）