

论 著

临床研究

直肠癌肝转移瘤微波消融术后肝脏疝入型医源性膈疝1例并文献复习

陈振光¹, 吴松阳¹, 罗瑶¹, 邬德旗², 于金源¹¹浙江树人学院树兰国际医学院附属树兰(杭州)医院胃肠肛肠外科, 浙江杭州 310022; ²浙江树人学院树兰国际医学院附属树兰(杭州)医院甲乳外科, 浙江杭州 310022

[中图分类号] R656.2+4 [文献标志码] A [DOI] 10.11855/j.issn.0577-7402.0226.0331

[声明] 本文所有作者声明无利益冲突

[引用本文] 陈振光, 吴松阳, 罗瑶, 等. 直肠癌肝转移瘤微波消融术后肝脏疝入型医源性膈疝1例并文献复习[J]. 解放军医学杂志, 2026, 51(6): 891-897.

[收稿日期] 2026-01-28

[录用日期] 2026-02-11

[上线日期] 2026-03-31

[摘要] 目的 报道1例直肠癌肝转移瘤微波消融术(MWA)后肝脏疝入型医源性膈疝的临床及影像特点,并结合文献复习,为临床实践提供参考。**方法** 回顾性分析1例直肠癌肝转移瘤MWA后肝脏疝入型医源性膈疝患者的临床资料,检索中英文数据库,综合文献结果,总结肝脏肿瘤消融术后医源性膈疝的临床特征。**结果** 患者女,57岁,直肠癌肝转移瘤经转化治疗后行超声引导下肝转移瘤MWA+腹腔镜直肠癌根治术。术后10个月CT检查发现肝S8段消融区对应膈肌缺损(3.0 cm),伴肝组织疝入,无明显症状;术后随访23个月膈肌缺损渐进性扩大至5.8 cm,疝入肝组织增多,仍无症状,因肿瘤进展定期随访。文献检索及结合本例累计39例患者,平均诊断年龄66.6岁,其中男25例;原发性肝癌37例(肝硬化占94.6%),直肠癌肝转移2例;肿瘤位于肝S8段占71.8%。就治疗手段而言,89.7%行超声引导下消融,其中以射频消融术为主(87.2%)。消融至确诊膈疝平均间隔22.5个月,腹痛为主要症状(56.4%),而无症状者占23.1%。疝内容物以结肠、小肠为主(76.9%),肝脏疝入仅2例(5.1%);在合并肝硬化的患者中,肠道疝入率高(90.3%),67.9%需急诊手术,32.1%因穿孔、坏死行肠切除。33例行手术治疗(膈肌单纯缝合29例、补片加固4例),6例随访观察。**结论** 肝脏肿瘤消融术后医源性膈疝多见于肝S8段近膈面肿瘤,疝内容物以肠道为主,肝脏疝入罕见;合并肝硬化的原发性肝癌患者肠道疝入风险高,建议尽早手术干预。

[关键词] 肝肿瘤;射频消融术;微波消融术;膈疝;肝脏疝入

Iatrogenic diaphragmatic hernia with hepatic herniation following microwave ablation of rectal cancer with hepatic metastases: a case report and literature review

Chen Zhen-Guang¹, Wu Song-Yang¹, Luo Yao¹, Wu De-Qi², Yu Jin-Yuan¹¹Department of Gastrointestinal Surgery, ²Department of Thyroid and Breast Surgery, Shulan (Hangzhou) Hospital, Shulan International Medical College, Zhejiang Shuren University, Hangzhou, Zhejiang 310022, China

This work was supported by the Zhejiang Health Industry Science and Technology Program (2025HY0847), and the Medicine and Health Science and Technology Program of Gongshu District, Hangzhou (A202609)

[Abstract] **Objective** To report the clinical and imaging features of a rare case of iatrogenic diaphragmatic hernia with hepatic herniation following microwave ablation (MWA) of rectal cancer liver metastases, and to provide a reference for clinical practice through a literature review. **Methods** Clinical data of one patient with iatrogenic diaphragmatic hernia with hepatic herniation following MWA of rectal cancer liver metastases were retrospectively analyzed. Relevant databases in Chinese and English were searched, and the literature was reviewed to summarize the clinical characteristics of iatrogenic diaphragmatic hernia following liver tumor ablation. **Results** A 57-year-old female patient with rectal cancer liver metastases underwent ultrasound-guided MWA for liver metastases combined with laparoscopic radical resection of rectal cancer after conversion therapy. Ten months

[基金项目] 浙江省卫生健康行业科技计划项目(2025HY0847); 杭州市拱墅区医药卫生科技计划项目(A202609)**[作者简介]** 陈振光, 医学硕士, 副主任医师, 主要从事胃肠道肿瘤、腹壁疝方面的临床研究

postoperatively, computed tomography (CT) revealed a diaphragmatic defect (3.0 cm) corresponding to the ablation zone in hepatic segment 8, accompanied by hepatic tissue herniation, with no obvious clinical symptoms. During 23 months of postoperative follow-up, the diaphragmatic defect gradually enlarged to 5.8 cm with increased herniated hepatic tissue, yet the patient remained asymptomatic, and was followed up regularly due to tumor progression. A total of 39 patients, including the present case, were identified from the literature. The mean age at diagnosis was 66.6 years, with 25 males. Thirty-seven cases had primary liver cancer (94.6% with liver cirrhosis), and 2 had rectal cancer liver metastases. Tumors located in hepatic segment 8 accounted for 71.8%. Regarding treatment, 89.7% underwent ultrasound-guided ablation, among which radiofrequency ablation was predominant (87.2%). The mean interval from ablation to diagnosis of diaphragmatic hernia was 22.5 months. Abdominal pain was the main symptom (56.4%), while 23.1% of patients were asymptomatic. The hernia contents were mostly colon and small intestine (76.9%), and hepatic herniation was rare (only 2 cases, 5.1%). Among patients with liver cirrhosis, the incidence of intestinal herniation was high (90.3%); 67.9% required emergency surgery, and 32.1% underwent intestinal resection due to perforation or necrosis. Surgical treatment was performed in 33 cases (simple diaphragmatic suture in 29, mesh reinforcement in 4), and 6 cases were managed with follow-up observation. **Conclusion** Iatrogenic diaphragmatic hernia following liver tumor ablation mostly occurs in tumors near the diaphragmatic surface of hepatic segment 8. The hernia contents are most frequently intestinal organs, while hepatic herniation is extremely rare. Patients with primary liver cancer complicated by liver cirrhosis are at high risk of intestinal herniation, and early surgical intervention is recommended.

[Key words] hepatic tumor; radiofrequency ablation; microwave ablation; diaphragmatic hernia; hepatic herniation

在原发性和继发性肝脏恶性肿瘤的治疗中,局部消融技术凭借微创、高效的优点,已成为不可替代的重要治疗手段,其中微波消融术(microwave ablation, MWA)与射频消融术(radiofrequency ablation, RFA)因操作便捷、疗效确切,应用较为广泛^[1-4]。消融通过局部热效应诱导肿瘤组织发生凝固性坏死,其安全性已经多中心大样本研究验证,总体并发症发生率为2.6%~4.6%,主要集中于出血、感染、胆道损伤等常见类型^[5]。然而,随着临床随访时间的延长及病例积累,医源性膈疝这种罕见但后果严重的迟发性并发症逐渐进入临床视野^[6]。

医源性膈疝是指因医疗操作直接或间接导致膈肌完整性破坏,腹腔内脏器或组织通过膈肌缺损疝入胸腔形成的病变^[7]。尽管其发生率极低(0.049%~0.750%),但具有起病隐匿、进展迅速的特点,一旦发生易引发严重并发症甚至危及生命^[6-8]。现有文献报道中,消融术后医源性膈疝多以原发性肝癌患者为主,且疝入物多为肠道、网膜等腹腔脏器^[5-6,9-33]。继发性肝脏恶性肿瘤消融术后并发医源性膈疝的报道少见,而肝脏组织疝入的病例则更为罕见。本文报道1例直肠癌肝转移瘤MWA后肝脏疝入型医源性膈疝,并结合近年相关文献进行系统复习,以期临床实践提供参考依据。

1 病例资料

1.1 病史 患者女,57岁,因“发现直肠癌肝转移2周”于2023年10月9日就诊于浙江树人学院树兰国际医学院附属树兰(杭州)医院。患者2周前无明显诱因解黑便,于当地医院结肠镜检查示距肛15 cm见环周生长肿瘤,活检病理提示腺癌。肝脏超声示肝

内多发占位性病变,转移瘤可能。转入本院后,全腹增强CT示:直乙交界肠壁增厚,直肠癌考虑,肝内多发转移瘤(图1A)。肝胆MR平扫+增强示:肝S4、S6、S8段4枚转移瘤,最大病灶位于S8段近膈面,大小约1.7 cm×2.1 cm(图2)。病理基因检测提示鼠肉瘤病毒癌基因(rat sarcoma viral oncogene, RAS)、B-Raf原癌基因丝氨酸/苏氨酸蛋白激酶(B-Raf proto oncogene serine/threonine protein kinase, BRAF)均为野生型。肺部CT平扫示:两肺多发实性小结节。多学科团队(MDT)会诊评估为直肠癌伴肝多发转移,无手术根治指征,建议先行转化治疗。

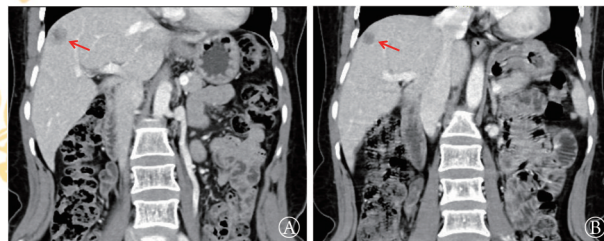


图1 1例直肠癌肝转移微波消融术后医源性膈疝患者化疗前后腹部CT(冠状位)

Fig.1 Abdominal CT (coronal view) of a patient with iatrogenic diaphragmatic hernia after microwave ablation for rectal cancer liver metastases: pre- and post-chemotherapy

A. 化疗前; B. 化疗后。红色箭头示肝S8段转移瘤

患者接受5周期FOLFOX化疗联合西妥昔单抗靶向治疗。2024年1月9日复查全腹增强CT提示:直乙交界肠癌及系膜稍大淋巴结,病灶较治疗前强化减低;肝内多发转移瘤则较治疗前缩小(图1B)。正电子发射-计算机断层显像(positron emission tomography-computed tomography, PET-CT)提示:直

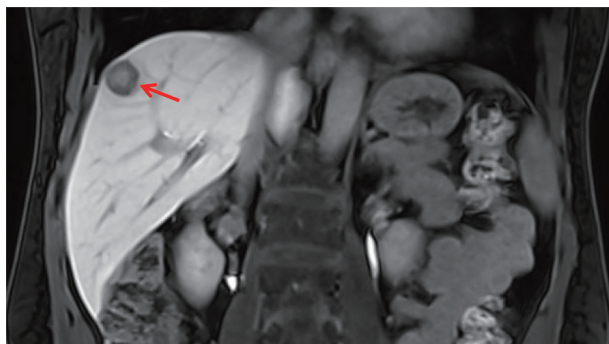


图2 1例直肠癌肝转移微波消融术后医源性膈疝患者肝脏磁共振成像(冠状位)

Fig.2 Liver MRI (coronal view) of a patient with iatrogenic diaphragmatic hernia after microwave ablation for rectal cancer liver metastases before chemotherapy

红色箭头示肝S8段转移瘤

乙交界肠癌, 肠周淋巴结转移; 肝内多发转移瘤活性存在; 两肺散在结节, 荧光脱氧葡萄糖 (fluorodeoxyglucose, FDG) 代谢未见增高。再次行MDT会诊, 评估认为患者经转化治疗后原发灶及肝转移灶均得到有效控制, 具备手术联合局部消融治疗指征。患者在全身麻醉下行超声引导下肝脏转移瘤MWA+腹腔镜下直肠癌根治术。MWA操作过程: 采用德文微波系统(DW-M5T, 南京), 超声择点定位, 微波针(DW-XR-II10)穿刺分别进入肝S4、S6、

S8段4枚转移瘤病灶, 针尖裸露0.5 cm, 累积消融16 min, 见高回声覆盖肿块后消融针道。腹腔镜下直肠癌根治术操作顺利, 术后无并发症发生。

1.2 术后治疗 患者术后延续术前方案化疗, 12周期化疗后评估肿瘤病情稳定, 调整为曲氟尿苷替匹嘧啶联合西妥昔单抗维持治疗。术后12个月复查发现盆腔新增转移灶, 改为FOLFIRI联合贝伐珠单抗治疗。术后24个月肝脏转移灶较前增大, 调整为伊立替康联合瑞戈非尼治疗。

1.3 随访及CT检查 MWA后患者定期行全腹CT检查(图3): 术后1个月膈肌形态未见明显异常; 术后7个月发现膈肌肝S8段对应部位出现不规则改变; 术后10个月于肝S8段消融区域对应部位发现膈肌缺损约3.0 cm, 伴肝S8段少量组织疝入, 患者无胸闷、气促、腹痛等不适。术后12、18及23个月复查显示, 膈肌缺损逐渐扩大至4.0、4.9及5.8 cm, 疝入肝脏组织量进行性增多, 但此期间患者始终无明显临床症状。鉴于患者需优先聚焦肿瘤进展治疗, 膈疝采取定期随访观察, 目前仍在持续监测中。

2 文献检索及复习

以“Diaphragmatic hernia”“Ablation”及中文关键词“膈疝”“消融”为检索词, 检索PubMed、中国知网及万方数据知识服务平台数据库, 检索时限为

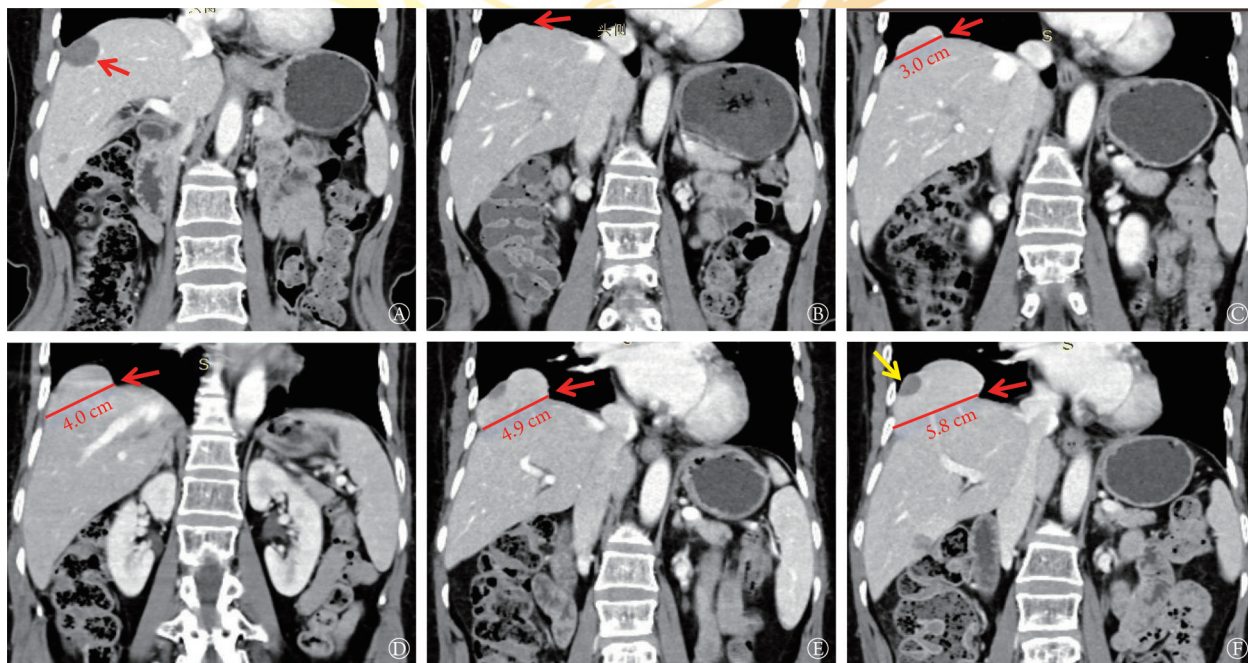


图3 1例直肠癌肝转移微波消融术后医源性膈疝患者随访腹部CT(冠状位)

Fig.3 Abdominal CT (coronal view) for follow-up of a patient with iatrogenic diaphragmatic hernia after microwave ablation for rectal cancer with liver metastases

A. 术后1个月(红色箭头示肝S8段消融病灶); B. 术后7个月(红色箭头示膈肌不规则改变); C. 术后10个月(红色箭头示发现膈疝, 膈肌缺损3.0 cm, 肝脏疝入); D. 术后12个月(红色箭头示膈肌缺损4.0 cm); E. 术后18个月(红色箭头示膈肌缺损4.9 cm); F. 术后23个月(红色箭头示膈肌缺损5.8 cm, 黄色箭头示肝S8段消融病灶疝入胸腔)

各数据库建库至2026年1月10日。纳入标准：(1)肝脏恶性肿瘤(原发性或继发性)消融术后确诊医源性膈疝；(2)临床资料完整(包括患者基线特征、肿瘤情况、消融方式、膈疝诊断时间、临床表现、治疗及预后)；(3)中英文文献。排除标准：(1)先天性膈疝、创伤性膈疝；(2)非消融治疗相关膈疝；(3)重复发表文献。通过系统检索初步获得文献68篇，经筛选最终纳入中英文文献29篇^[5-6,9-35]，共获得38例患者临床资料。

结合本例患者，累计纳入39例肝脏肿瘤消融术后医源性膈疝患者(表1)，平均诊断年龄66.6(37~82)岁。其中男25例(64.1%)，女14例(35.9%)。37例为各类肝脏基础疾病(肝硬化35例)合并原发性肝癌；2例无肝脏基础疾病，为直肠癌肝转移瘤。肿瘤累及肝S4、S5、S6、S7及S8段，其中S8段占71.8%(28例)。14篇文献提及的19例患者肿瘤病灶邻近膈肌。消融操作中超声引导占89.7%(35/39)，以RFA治疗为主，占87.2%(34/39)。

从肝脏肿瘤消融术至医源性膈疝确诊平均间隔为22.5(4~108)个月，均发生于右侧。患者以腹痛为主要(22/39，56.4%)临床表现，可伴或不伴其他症状；单纯呼吸困难者6例(15.4%)，无明显临床症状9例(23.1%)。疝内容物主要包括：结肠17例(43.6%)、小肠13例(33.3%)、网膜3例(7.7%)、肝脏2例(5.1%)，另有4例发现时无明确器官疝入。35例合并肝硬化患者中，88.6%(31/35)存在疝内容物，其中90.3%(28/31)为肠道疝入，该部分患者中，67.9%(19/28)因肠梗阻行急诊手术，32.1%(9/28)因疝内容物穿孔、坏死行肠部分切除。在治疗方面，33例患者接受手术治疗，6例行随访观察。手术入路以经腹为主，占97.0%(32/33)，其中开腹23例(71.9%)、腹腔镜9例(28.1%)，另1例行开胸手术。29例单纯缝合修补膈肌(10例采用不可吸收线间断或连续缝合，1例采用可吸收线缝合，另18例未描述)，4例采用缝合后补片加固。

表1 39例肝肿瘤消融术后医源性膈疝患者临床特征

Tab.1 Clinical features of 39 patients with iatrogenic diaphragmatic hernia after ablation of hepatic tumors												
参考文献	例数	年龄(岁)	性别	肝脏疾病	肝肿瘤	肝肿瘤位置	引导、消融方式	间隔(月)	症状	梗阻	内容物及处理	膈疝修补方式
[9]	1	61	女	HBV-C	PHC	S6、S8	超声 RFA	13	呼吸困难	是	结肠；-	开腹缝合
[10]	1	72	男	A-C	PHC	S4、S8	超声 RFA	18	腹痛、呼吸困难	是	小肠；-	开腹缝合
[11]	1	49	男	HCV-C	PHC	S8	超声 RFA	15	腹痛、恶心、呕吐	是	小肠；回纳	开腹不可吸收线连续缝合
[12]	1	46	女	HBV-C	PHC	S5、S8	超声 RFA	19	胸腹痛、呼吸困难	是	结肠、网膜；回纳	腹腔镜不可吸收线间断缝合
[13]	1	65	女	A-C	PHC	S8	超声 RFA	7	胸腹痛、呼吸困难	是	结肠穿孔；切除	开腹补片
[14]	1	71	男	HCV-C	PHC	S7	CT-RFA	9	呼吸困难	否	结肠；未行手术	随访
[15]	1	61	男	A-C	PHC	S8	超声 RFA	9	无症状	否	结肠；未行手术	随访
[16]	1	61	女	HBV-C	PHC	S8	超声 RFA	12	腹痛、恶心、呕吐	是	结肠穿孔；切除	开腹缝合
[17]	1	81	男	HCV-C	PHC	S4、S8	超声 RFA	18	腹痛、呼吸困难	是	小肠；切除	开腹不可吸收线间断缝合
[18]	1	62	男	HCV-C	PHC	S8	超声 RFA	96	恶心、排便困难	是	结肠、网膜；回纳	腹腔镜不可吸收线间断缝合
[19]	1	81	男	HCV-C	PHC	S5、S8	超声 RFA	33	腹痛	是	小肠；回纳	开腹缝合
[20]	1	72	女	HCV-C	PHC	S5、S8	超声 RFA	15	腹痛、呼吸困难	是	结肠；回纳	开腹不可吸收线缝合
[21]	6	67.8	男3女3	HCV-C(5)、A-C(1)	PHC(6)	S8(4)、S6(1)、S4(1)	超声(5)、CT(1)、RFA(6)	12.8	腹痛(3)、无症状(2)、呼吸困难(1)	-	结肠(1)、小肠(3)、无疝入(2)；切除(1)、回纳(3)	开腹间断缝合(6)
[22]	1	67	男	HHC-C	PHC	S8	超声 MWA	15	肩痛、呼吸困难	是	结肠穿孔；切除	开腹缝合
[23]	1	72	男	无	RLM	S5、S8	超声/CT-RFA	15	无症状	否	肝脏；未行手术	随访
[24]	1	71	男	HCV-C	PHC	S8	超声 RFA	36	腹痛、呕吐	是	结肠；回纳	开腹缝合

(续 表)

参考文献	例数	年龄(岁)	性别	肝脏疾病	肝肿瘤	肝肿瘤位置	引导、消融方式	间隔(月)	症状	梗阻	内容物及处理	膈疝修补方式
[25]	1	82	男	HCV-C	PHC	S8	超声 RFA	16	呼吸困难	否	结肠; 回纳	腹腔镜补片
[26]	1	78	男	HCV-C	PHC	S6、S7	超声 RFA	108	腹痛、恶心	是	小肠坏死; 切除	开腹不可吸收线缝合
[27]	1	80	女	HCV-C	PHC	S6、S7	超声 RFA	22	腹痛	是	小肠坏死; 切除	腹腔镜可吸收缝线连续缝合
[28]	1	80	女	AIH-C	PHC	S8	超声 RFA	28	腹痛	是	小肠; 回纳	腹腔镜不可吸收线连续缝合
[29]	1	62	男	HCV-C	PHC	S8	超声/CT-RFA	4	腹痛、呕吐	是	小肠坏死; 切除	开腹不可吸收线连续缝合
[30]	1	64	男	HCV-C	PHC	S4、S7、S8	超声 MWA	20	腹痛	是	小肠; 回纳	开腹间断缝合
[6]	1	55	男	HBV	PHC	S5	超声 RFA	9	腹痛	-	结肠、网膜; 回纳	腹腔镜补片
[31]	1	77	女	A-C	PHC	S8	超声 RFA	8	腹痛	是	结肠; 回纳	腹腔镜不可吸收线缝合
[5]	1	63	女	HCV-C	PHC	S4、S8	超声 MWA	18	-	否	网膜; 切除	开胸补片
[32]	1	70	男	HBV-C	PHC	S5、S8	超声 MWA	11	腹痛	否	结肠、网膜; 回纳	腹腔镜缝合
[33]	1	37	男	HBV	PHC	S4、S6、S7	超声 RFA	32	腹痛、恶心、呕吐	-	结肠、网膜; 回纳	腹腔镜缝合
[34]	5	70.4	男4女1	HBV-C(5)	PHC(5)	S5(2); S4、S6、S7(2); S5、S7、S8(1)	超声 RFA(4)、腹腔镜 RFA(1)	29	腹痛(1)、无症状(3)、胸闷(1)	是(1)	小肠(1)、结肠(1)、网膜(1)、无瘤入(2); 切除(1), 未行手术(2)	开腹缝合(3)、随访(2)
[35]	1	42	男	HBV-C	PHC	S4、S5、S8	超声 RFA	38	无症状	否	网膜; -	开腹不可吸收线缝合
本例	1	57	女	无	RLM	S4、S6、S8	超声 MWA	10	无症状	否	肝脏; 未行手术	随访

“-” 示未报告相应处理; HBV-C. 乙型病毒性肝炎肝硬化; HCV-C. 丙型病毒性肝炎肝硬化; A-C. 酒精性肝硬化; HHC-C. 遗传性血色沉着病继发性肝病肝硬化; AIH-C. 自身免疫性肝炎肝硬化; PHC. 原发性肝癌; RLM. 直肠癌肝转移; RFA. 射频消融术; MWA. 微波消融术; 随访. 未行膈疝修补术的患者, 采用随访观察管理

3 讨 论

医源性膈疝的主要病理改变是膈肌完整性破坏, 其发生与消融操作相关损伤及患者自身修复能力密切相关^[31]。消融产生的高温可通过热传导损伤邻近膈肌组织, 尤其当肿瘤位于肝 S8 段(71.8%)等近膈面区域时, 热传导距离短、损伤风险显著升高。本研究中 19 例明确报道肿瘤病灶邻近膈肌, 进一步证实解剖位置是核心危险因素。此外, 消融针穿刺过程中的机械性损伤也可能直接破坏膈肌完整性, 尤其使用多针道、大直径可扩张电极时损伤风险更高^[29]。膈肌热损伤后会引发炎症反应及纤维化, 最终导致膈肌肌纤维薄弱, 形成迟发性缺损^[5]。膈疝平均诊断间隔为 22.5 个月, 提示其为消融术后典型迟发性并发症。本例患者因抗肿瘤治疗定期复查 CT, 于 MWA 后 10 个月无明显症状即发现膈疝, 而文献报道的多数病例均在出现临床症状后才确诊, 存在诊

断时间延迟的情况。患者肝内 4 个病灶消融治疗, 结合术后 CT 所示膈疝位置, 考虑为肝 S8 段 MWA 时热损伤导致, 尽管术中控制针尖裸露长度, 但热传导仍导致膈肌损伤。随访至 23 个月时, 膈肌缺损由 3.0 cm 进展至 5.8 cm, 疝入肝脏组织量呈进行性增多。Juez 等^[23]报道 1 例肝 S5/S8 段 RFA 后 15 个月发现无症状肝脏疝入的患者, 选择随访但未详细报道疾病演变情况。本例系统呈现了肝脏疝入型膈疝的长期影像学演变特征, 丰富了罕见类型的临床资料。此外, 文献报道的另外 2 例(结肠疝入)随访患者亦呈现相似进展趋势, 提示膈肌缺损一旦形成, 呈渐进性扩大特征^[14-15]。

39 例膈疝患者中 35 例出现器官疝入, 主要为肠道(76.9%), 其中 43.6% 为结肠, 33.3% 为小肠, 网膜和肝脏分别占 7.7% 和 5.1%。文献回顾分析显示, 33 例结肠、小肠及网膜疝入患者中 31 例为肝脏基础疾病合并肝硬化, 且均继发原发性肝癌。Nagasu

等^[21]发现, 5例肝硬化合并肝癌RFA后患者经动态CT监测提示肝脏呈进行性萎缩, 最终发生膈疝。Shibuya等^[10]报道1例肝硬化合并肝癌患者行RFA治疗, 在膈疝嵌顿发生前6个月, 影像学检查已显示肠管位于萎缩肝脏与膈肌之间。上述研究提示, 肝硬化背景下原发性肝癌消融术后, 器官疝入与肝脏体积萎缩密切相关: 肝脏萎缩导致肝膈间隙增大, 肠管、网膜等腹腔器官易移位至该间隙, 叠加腹内压力增高等因素, 最终引发器官疝入^[28]。2例肝脏疝入患者均为直肠癌肝转移消融术后病例, 无肝脏基础疾病, 推测其发病机制与前述类型存在差异: 患者肝脏无明显萎缩, 肝膈间隙未增大, 腹腔内其他器官缺乏侵入空间, 而腹腔内压力增高及膈肌缺损后胸腔形成的虹吸样抽吸效应, 共同推动肝脏逐渐疝入胸腔, 这一机制在既往文献中尚未明确阐述, 仍需更多病例积累以验证。

医源性膈疝的临床表现存在个体差异, 主要与疝入物类型, 以及是否合并梗阻或缺血等因素密切相关^[7]。本研究中, 56.4%的患者以腹痛为主要症状, 可伴随恶心、呕吐、胸痛及呼吸困难等表现; 15.4%的患者仅表现为呼吸困难, 多因胸腔内疝入物压迫肺组织所致; 23.1%的患者无明显临床症状, 仅在定期影像学复查时偶然发现, 此类患者疝入物多为网膜或肝脏组织, 未引发胸腔压迫或肠道梗阻等相关并发症。诊断方面, CT是核心检查手段, 能够清晰显示膈肌缺损的位置、大小、疝入物具体类型, 以及是否合并缺血坏死等情况, 尤其对无症状患者的早期发现具有不可替代的临床价值^[7,30]。

治疗需综合患者症状、疝入物类型、膈肌缺损大小、基础疾病及肿瘤病情判断, 优先处理急症, 兼顾肿瘤治疗与并发症管理^[7]。肝硬化合并原发性肝癌消融术后的膈疝, 肠道嵌顿风险较高(90.3%, 28/31), 且67.9%(19/28)行急诊手术, 肠穿孔、坏死发生率达32.1%(9/28), 此类患者一旦确诊, 建议尽早手术治疗; 而无肝脏萎缩病史、仅表现为肝脏疝入的患者, 可结合缺损进展速度、胸腔压迫情况等综合评估后决定治疗时机。手术入路选择以经腹为主(97.0%, 32/33), 其中开放手术占71.9%(23/32), 腹腔镜手术占28.1%(9/32)。腹腔镜手术更利于肝硬化肝癌患者术后恢复, 但回纳疝内容物时需避免暴力牵拉, 必要时可切开扩大膈肌疝环, 防止医源性损伤^[25]。膈肌缺损修补根据缺损大小、疝内容物处理情况选择, 本研究中29例采用单纯缝合, 4例采用缝合联合补片加固。结合文献证据, 推荐使用不可吸收线缝合联合补片修复, 以降低复发风险^[7]。针对邻近膈面的肿瘤, 消融术前可采用人工腹水或人工胸腔积液技术, 或在腹腔镜下隔离肿瘤与膈肌,

减少热传导对膈肌的损伤^[36-37]。本例患者若在腹腔镜直视根治术前, 采用腹腔镜直视下行MWA, 可更精准控制消融范围, 避免膈肌损伤。

综上所述, 医源性膈疝是肝脏肿瘤消融术后罕见的迟发性并发症, 肝S8段邻近膈面肿瘤为高发人群, 疝内容物以肠道为主, 肝脏疝入罕见, 临床表现差异较大, 取决于疝入的器官。肝硬化合并原发性肝癌患者消融术后医源性膈疝肠道疝入风险高, 建议尽早手术。

【参考文献】

- [1] 中国抗癌协会肝癌专业委员会. 中国肝癌多学科综合治疗专家共识(2025年版)[J]. 临床肝胆病杂志, 2025, 41(7): 1279-1286.
- [2] 王尊尧, 孙琳, 马淑霞. 冷冻消融治疗恶性肿瘤研究进展[J]. 新乡医学院学报, 2025, 42(5): 432-437.
- [3] Fu Y, Zhu Q, Zhao X, *et al*. Efficacy and safety of ultrasound-guided percutaneous microwave ablation for hepatocellular carcinoma at specific anatomic sites of the liver: a systematic review and meta-analysis[J]. BMC Gastroenterol, 2025, 25(1): 505.
- [4] Laimer G, Schullian P, Jaschke N, *et al*. Minimal ablative margin (MAM) assessment with image fusion: an independent predictor for local tumor progression in hepatocellular carcinoma after stereotactic radiofrequency ablation[J]. Eur Radiol, 2020, 30(5): 2463-2472.
- [5] Tan APP, Chia CML. Video-assisted thoracoscopic surgery repair of diaphragmatic hernia with prolene mesh after microwave ablation[J]. Cureus, 2025, 17(3): e80866.
- [6] Jin C, Yang X, Han T, *et al*. Iatrogenic diaphragmatic hernia - a serious delayed complication: three cases report and literature review[J]. Medicine (Baltimore), 2025, 104(45): e45843.
- [7] Giuffrida M, Perrone G, Abu-Zidan F, *et al*. Management of complicated diaphragmatic hernia in the acute setting: a WSES position paper[J]. World J Emerg Surg, 2023, 18(1): 43.
- [8] Koda M, Murawaki Y, Hirooka Y, *et al*. Complications of radiofrequency ablation for hepatocellular carcinoma in a multicenter study: an analysis of 16346 treated nodules in 13283 patients[J]. Hepatol Res, 2012, 42(11): 1058-1064.
- [9] Koda M, Ueki M, Maeda N, *et al*. Diaphragmatic perforation and hernia after hepatic radiofrequency ablation[J]. AJR Am J Roentgenol, 2003, 180(6): 1561-1562.
- [10] Shibuya A, Nakazawa T, Saigenji K, *et al*. Diaphragmatic hernia after radiofrequency ablation therapy for hepatocellular carcinoma[J]. AJR Am J Roentgenol, 2006, 186(5 Suppl): S241-S243.
- [11] di Francesco F, di Sandro S, Doria C, *et al*. Diaphragmatic hernia occurring 15 months after percutaneous radiofrequency ablation of a hepatocellular cancer[J]. Am Surg, 2008, 74(2): 129-132.
- [12] Singh M, Singh G, Pandey A, *et al*. Laparoscopic repair of iatrogenic diaphragmatic hernia following radiofrequency ablation for hepatocellular carcinoma[J]. Hepatol Res, 2011, 41(11): 1132-1136.
- [13] Boissier F, Labbé V, Marchetti G, *et al*. Acute respiratory distress and shock secondary to complicated diaphragmatic hernia[J]. Intensive Care Med, 2011, 37(4): 725-726.
- [14] Yamagami T, Yoshimatsu R, Matsushima S, *et al*. Diaphragmatic

- hernia after radiofrequency ablation for hepatocellular carcinoma [J]. *Cardiovasc Intervent Radiol*, 2011, 34 (Suppl 2): S175-S177.
- [15] Kim JS, Kim HS, Myung DS, *et al*. A case of diaphragmatic hernia induced by radiofrequency ablation for hepatocellular carcinoma [J]. *Korean J Gastroenterol*, 2013, 62(3): 174-178.
- [16] Zhou M, He H, Cai H, *et al*. Diaphragmatic perforation with colonic herniation due to hepatic radiofrequency ablation: A case report and review of the literature [J]. *Oncol Lett*, 2013, 6(6): 1719-1722.
- [17] Nakamura T, Masuda K, Thethi RS, *et al*. Successful surgical rescue of delayed onset diaphragmatic hernia following radiofrequency ablation for hepatocellular carcinoma [J]. *Ulus Travma Acil Cerrahi Derg*, 2014, 20(4): 295-299.
- [18] Nomura R, Tokumura H, Furihata M. Laparoscopic repair of a diaphragmatic hernia associated with radiofrequency ablation for hepatocellular carcinoma: lessons from a case and the review of the literature [J]. *Int Surg*, 2014, 99(4): 384-390.
- [19] Saito T, Chiba T, Ogasawara S, *et al*. Fatal diaphragmatic hernia following radiofrequency ablation for hepatocellular carcinoma: a case report and literature review [J]. *Case Rep Oncol*, 2015, 8(2): 238-245.
- [20] Abe T, Amano H, Takechi H, *et al*. Late-onset diaphragmatic hernia after percutaneous radiofrequency ablation of hepatocellular carcinoma: a case study [J]. *Surg Case Rep*, 2016, 2(1): 25.
- [21] Nagasu S, Okuda K, Kuromatsu R, *et al*. Surgically treated diaphragmatic perforation after radiofrequency ablation for hepatocellular carcinoma [J]. *World J Gastrointest Surg*, 2017, 9 (12): 281-287.
- [22] Macmillan MT, Lim SH, Ireland HM. Diaphragmatic hernia: a rare complication of hepatic ablation [J]. *Scott Med J*, 2020, 65(3): 103-106.
- [23] Juez LD, Núñez J, Peromingo R, *et al*. Diaphragmatic hernia after radiofrequency ablation of liver metastases: a case report and review of the literature [J]. *Radiologia (Engl Ed)*, 2023, 65(1): 89-93.
- [24] Morishita A, Tani J, Masaki T. Diaphragmatic hernia after radiofrequency ablation [J]. *Diagnostics (Basel)*, 2021, 11(2): 307.
- [25] Ushijima H, Hida JI, Yane Y, *et al*. Laparoscopic repair of diaphragmatic hernia after radiofrequency ablation for hepatocellular carcinoma: case report [J]. *Int J Surg Case Rep*, 2021, 81: 105728.
- [26] Morito A, Nakagawa S, Imai K, *et al*. Successful surgical rescue of delayed onset diaphragmatic hernia following radiofrequency ablation using a thoracoscopic approach for hepatocellular carcinoma: a case report [J]. *Surg Case Rep*, 2021, 7(1): 130.
- [27] Kimura Y, Ishioka D, Kamiyama H, *et al*. Laparoscopic surgery for strangulated diaphragmatic hernia after radiofrequency ablation for hepatocellular carcinoma: a case report [J]. *Surg Case Rep*, 2021, 7 (1): 206.
- [28] Tsunoda J, Nishi T, Ito T, *et al*. Laparoscopic repair of diaphragmatic hernia associating with radiofrequency ablation for hepatocellular carcinoma: a case report [J]. *World J Clin Cases*, 2022, 10(20): 7020-7028.
- [29] Alnagar A, Barghash M, Kassem A, *et al*. Diaphragmatic hernia after radiofrequency ablation of liver tumor case report and literature review [J]. *Rozhl Chir*, 2022, 101(10): 508-513.
- [30] Siranart N, Sukonpatip M, Sowalertrat W. Double closed loop small bowel obstruction due to right diaphragmatic hernia after transcatheter arterial chemoembolization and microwave ablation for hepatocellular carcinoma [J]. *Clin J Gastroenterol*, 2023, 16(5): 673-679.
- [31] Fukuda J, Shibata A, Hane Y, *et al*. Postoperative hepatic encephalopathy following laparoscopic repair of diaphragmatic hernia after radiofrequency ablation: a case report and literature review [J]. *J Surg Case Rep*, 2025, 2025(10): rja858.
- [32] 康钟杰, 颜可梁, 刘春甫, 等. 肝癌射频消融后膈疝5例诊治报道 [J]. *中华肝胆外科杂志*, 2025, 31(5): 377-380.
- [33] 王璐娜, 李建栋, 余建华, 等. 肝细胞癌射频消融术后导致迟发性膈疝1例及文献复习 [J]. *中国现代医生*, 2023, 61(2): 155-157.
- [34] 王晓栋, 张玉蓉, 朱晓宁, 等. 肝细胞癌微波消融术后迟发性膈疝1例报告 [J]. *临床肝胆病杂志*, 2022, 38(8): 1875-1877.
- [35] 潘卫东, 张建生, 胡昆鹏, 等. 射频消融原发性肝癌导致迟发性膈疝误诊1例分析并文献复习 [J]. *中国误诊学杂志*, 2010, 10(31): 7692.
- [36] Minami Y, Aoki T, Hagiwara S, *et al*. Tips for preparing and practicing thermal ablation therapy of hepatocellular carcinoma [J]. *Cancers (Basel)*, 2023, 15(19): 4763.
- [37] Makovich Z, Logemann J, Chen L, *et al*. Liver tumor ablation in difficult locations: microwave ablation of perivascular and subdiaphragmatic hepatocellular carcinoma [J]. *Clin Imaging*, 2021, 71: 170-177.

(责任编辑: 纪方方)