

成人肝脏部分切除术后医源性膈疝3例临床分析并文献复习

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.0577-7402.0350.2026.0629

[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. 成人肝脏部分切除术后医源性膈疝3例临床分析并文献复习[J]. 解放军医学杂志, DOI:10.11855/j.issn.0577-7402.0350.2026.0629.

[收稿日期] 2026-02-09

[录用日期] 2026-06-04

[上线日期] 2026-06-29

[摘要] **目的** 探讨成人肝脏部分切除术后医源性膈疝(IDH)的临床特征、诊治策略及预后, 为临床实践提供参考。**方法** 回顾性分析2021年1月—2025年12月树兰(杭州)医院胃肠肛肠外科收治的3例肝脏部分切除术后IDH患者的临床资料, 结合PubMed、中国知网及万方数据库检索的相关文献, 提取92例IDH患者资料, 进行汇总分析。**结果** 3例IDH患者中位诊断年龄67岁, 肝脏手术至IDH发病中位间隔9个月, 右侧1例, 左侧2例, 疝内容物为小肠1例, 胃及网膜2例。3例均行手术治疗(经腹开放2例、腹腔镜1例), 膈肌单纯缝合修补1例、联合补片加固2例; 术后恢复顺利, 随访25个月, 2例无复发、1例因肿瘤进展死亡。结合文献共95例IDH患者, 中位诊断年龄44岁, 56.9%为活体肝移植供者和受者, 87.4%继发于右肝或扩大右肝切除术, 肝脏手术至IDH发病中位间隔15个月, 90.5%发生于右侧, 91.5%的疝内容物为胃肠道。核心临床表现为腹痛(53.7%), 41.1%合并肠梗阻, 15.8%无症状。85例行手术治疗的患者中, 43.5%因嵌顿/梗阻行急诊手术, 18.2%因疝内容物坏死需切除; 经腹手术入路占81.1%, 膈肌单纯缝合修补占78.4%, 术后复发率为14.0%。**结论** IDH是成人肝脏部分切除术后罕见的迟发性并发症, 以右肝切除术后高发。胃肠道疝入的IDH建议尽早手术修补, 首选经腹入路、不可吸收线直接缝合, 缺损较大时联合补片加固可降低复发风险; 术后长期影像学随访是早期诊断的关键。

[关键词] 肝切除术; 医源性膈疝; 疝修补术; 术后并发症

Clinical analysis of 3 cases of iatrogenic diaphragmatic hernia after partial hepatectomy in adults and literature review

Chen Zhen-Guang¹, Wu Song-Yang¹, Luo Yao¹, Wu De-Qi², Yu Jin-Yuan¹¹Department of Gastrointestinal and Anorectal 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 Provincial Health Industry Science and Technology Plan Project (2025HY0847), and the Hangzhou Gongshu District Medical and Health Science and Technology Plan Project (A202609)

[Abstract] **Objective** To explore the clinical characteristics, diagnosis, treatment regimens and prognosis of adult patients with iatrogenic diaphragmatic hernia (IDH) following partial hepatectomy, and to provide evidence for clinical practice. **Methods** A retrospective analysis was performed on the clinical data of three adult patients. All patients were admitted to the Department of Gastrointestinal, Colorectal and Anal Surgery of Shulan (Hangzhou) Hospital from January 2021 to December 2025 and diagnosed with IDH after partial hepatectomy. Relevant literature was retrieved from PubMed, CNKI and Wanfang Databases, from which clinical data of an additional 92 IDH patients were extracted for pooled analysis. **Results** In the 3 IDH cases, the median age at diagnosis was 67 years, with a median interval of 9 months from liver surgery to IDH onset; 1 case was right-sided and 2 left-sided, involving small intestinal herniation in 1 case and gastric and omental herniation in 2 cases. All 3 patients underwent surgery (2 open transabdominal, 1 laparoscopic), including 1 simple diaphragmatic suture repair and 2 repairs with mesh reinforcement. All achieved

[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

uneventful postoperative recovery and were followed up for 25 months, with 2 cases free of recurrence and 1 case succumbing to tumor progression. A total of 95 IDH cases were analyzed by integrating literature data, with a median diagnostic age of 44 years. Among them, 56.9% were living donor liver transplant donors or recipients, 87.4% developed secondary to right or extended right hepatectomy, and the median surgery-to-onset interval was 15 months. Additionally, 90.5% were right-sided, and 91.5% involved gastrointestinal herniation. The main clinical manifestation was abdominal pain (53.7%), with 41.1% complicated by intestinal obstruction and 15.8% asymptomatic. Of the 85 surgically treated cases, 43.5% underwent emergency surgery for incarceration/obstruction, and 18.2% required resection for herniated content necrosis. The transabdominal approach was used in 81.1% of cases, simple diaphragmatic suture repair in 78.4%, with an overall postoperative recurrence rate of 14.0%. **Conclusion** IDH is a rare delayed complication after partial hepatectomy in adults, with the highest incidence following right hepatectomy. Early surgical repair is recommended for IDH with gastrointestinal herniation. The transabdominal approach serves as the first choice, with primary closure using non-absorbable sutures as the basic repair technique. Mesh reinforcement can be applied for large diaphragmatic defects to reduce the risk of postoperative recurrence. Long-term postoperative imaging surveillance is critical for the early detection of IDH.

[Key words] hepatectomy; iatrogenic diaphragmatic hernia; hernia repair; postoperative complications

膈疝按病因可分为先天性膈疝和继发性膈疝。先天性膈疝源于胚胎期膈肌发育异常；继发性膈疝多由胸腹部外伤导致膈肌破裂引发，少数继发于食管、胃、肝脏手术或肝肿瘤射频消融等医疗操作，此类由手术操作引发的膈疝称为医源性膈疝(iatrogenic diaphragmatic hernia, IDH)^[1-3]。IDH作为肝脏外科手术相关的罕见并发症，其发生与术中膈肌直接损伤、热损伤或局部组织薄弱密切相关，具有迟发性发病、早期症状隐匿等特征，易被临床忽视，一旦出现疝内容物嵌顿、空腔脏器穿孔、坏死等严重并发症，可危及患者生命^[1,4]。国外已有文献报道肝脏部分切除术后IDH病例，但国内相关临床报道相对罕见，对其诊治策略的系统性研究仍较为缺乏。本研究回顾性分析树兰(杭州)医院胃肠肛肠外科收治的3例肝脏部分切除术后IDH患者的临床资料，结合相关文献进行系统复习，旨在加深对该病的认识，为优化其早期诊治策略提供临床参考；本研究获树兰(杭州)医院伦理委员会批准(KY2026030)。

1 病例资料

1.1 病史及检查 例1，男，72岁，因“膀胱癌肝转移综合治疗后复查CT提示膈疝较前进展1d”于2022年11月入院。入院时无腹痛、胸痛、气促等不适。患者既往有膀胱部分切除术(5年前)、左肾切除术(3年前)史。15个月前因肝脏多发转移(图1A)，行开放左肝部分切除术联合右肝节段切除术，病理示转移性高级别尿路上皮癌，术后化疗并定期复查。术后3个月腹部CT示膈肌未见明显异常(图1B)；术后7个月见左侧膈肌局部缺损，少量脂肪组织疝入(图1C)，患者无症状；术后15个月膈肌缺损增大，胃底疝入胸腔(图1D)。入院查体：左侧呼吸音略低，腹部见多处手术疤痕，腹部略膨隆，腹软，无压痛、反跳痛，肠鸣音正常。上消化道造影检查提示左侧膈疝，胃底疝入胸腔(图1E)。

例2，女，67岁，因“腹痛、腹胀伴解黑便1d”于2022年8月入院。患者1d前无明显诱因出现右上腹疼痛，伴腹胀、胸闷，胃纳差，解黑便1次，无恶心、呕吐。1年前确诊原发性肝癌(图2A)，术前行肝动脉插管化疗栓塞术，2021年9月行开放右半肝切除术联合胆囊切除术，病理示中分化肝细胞癌，术后索拉非尼靶向治疗。术后2个月腹部CT示结肠肝曲、小肠进入右侧膈下，膈肌不规则改变(图2B)；术后10个月肝脏MRI示右侧膈肌缺损，部分小肠疝入(图2C)，伴肝内多发转移，患者无症状。入院查体：体温38.5℃，呼吸频率20次/min，心率118次/min，血压142/96 mmHg，右侧呼吸音低，腹部见手术疤痕，腹部膨隆，中上腹压痛、反跳痛，肠鸣音亢进。入院后腹部CT检查示右侧膈肌缺损增大，部分小肠及系膜疝入并嵌顿，伴肠梗阻(图2D)。

例3，男，47岁，因“突发剧烈腹痛伴出冷汗4h”于2023年11月入院。患者4h前运动时突发上腹部持续性胀痛，伴腹胀、出冷汗，无恶心、呕吐、胸闷、气促等不适。18个月前因肝S2段占位，考虑局灶性结节样增生(图3A)，行腹腔镜下左肝外叶切除术，病理示肝局灶结节性增生，术后定期复查。术后3个月CT示膈肌未见明显异常(图3B)；术后9个月发现左侧膈肌缺损，网膜疝入(图3C)，患者无症状。入院查体：体温37.1℃，呼吸频率19次/min，心率129次/min，血压149/106 mmHg，左侧呼吸音低，腹部见手术疤痕，腹部膨隆，左上腹压痛，无反跳痛，肠鸣音正常。入院后腹部CT检查示左侧膈肌缺损增大，胃底及网膜疝入胸腔(图3D)。

1.2 治疗与随访 3例均行手术治疗：例1择期经腹开放手术，例2急诊腹腔镜中转开放手术，例3急诊腹腔镜手术。术中分离粘连后回纳疝内容物(均无缺血坏死)，疝环较小者(例2、3)侧向切开扩大再回纳，采用2-0 prolene线或倒刺线连续缝合膈肌缺损，例1、3联合防粘连复合补片加固，术中均放置胸腹

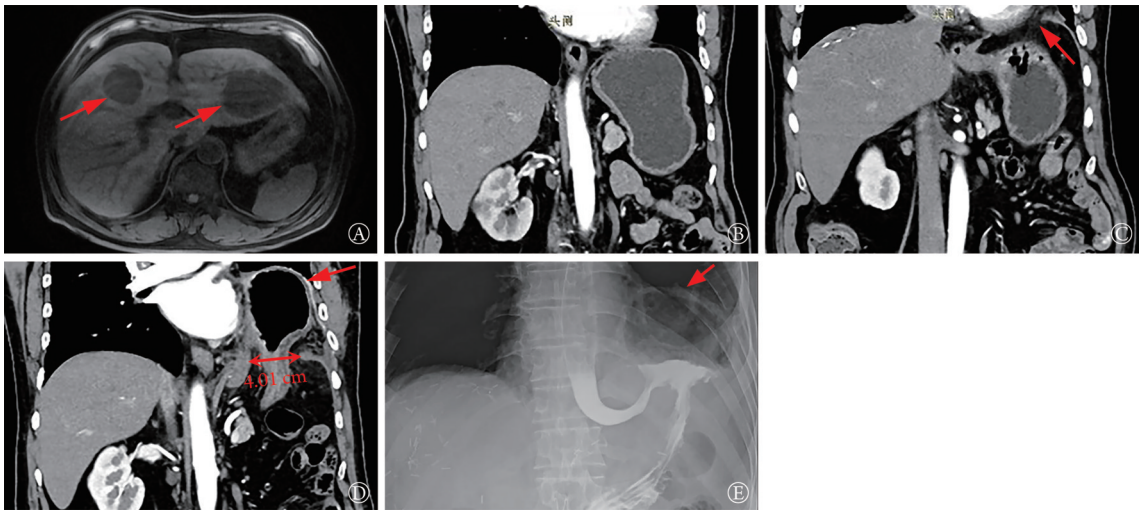


图1 肝脏部分切除术后医源性膈疝患者影像学检查(例1)

Fig.1 Imaging findings of iatrogenic diaphragmatic hernia following partial hepatectomy (case 1)

A. 肝脏轴位MRI, 左右肝转移瘤(红色箭头示); B. 术后3个月腹部冠状位CT, 膈肌光滑完整; C. 术后7个月腹部冠状位CT, 左侧膈肌局部缺损, 脂肪组织疝入(红色箭头示); D. 术后15个月腹部冠状位CT, 左侧膈肌缺损明显增大, 胃底疝入胸腔(红色箭头示); E. 上消化道造影, 左侧膈疝, 食管下段向左上弯折, 胃底疝入胸腔(红色箭头示)

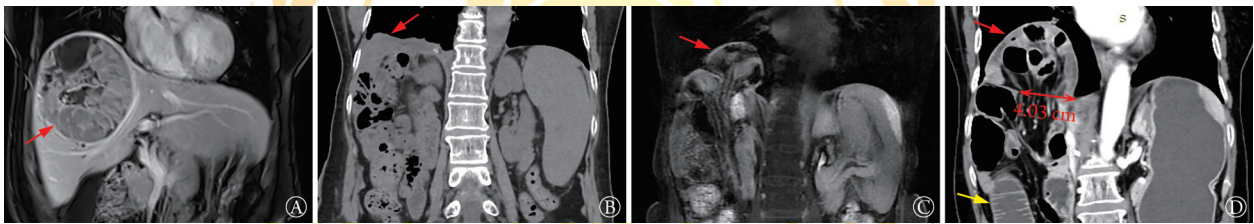


图2 肝脏部分切除术后医源性膈疝患者影像学检查(例2, 冠状位)

Fig.2 Imaging findings of iatrogenic diaphragmatic hernia following partial hepatectomy (case 2, coronal view)

A. 肝脏MRI, 右肝肿瘤(红色箭头示); B. 术后2个月腹部CT, 结肠肝曲、小肠进入右侧膈下, 膈肌不规则改变(红色箭头示); C. 术后10个月肝脏MRI, 右侧膈肌缺损, 部分小肠疝入(红色箭头示); D. 术后11个月腹部CT, 右侧膈肌缺损明显增大, 部分小肠及系膜疝入右侧胸腔(红色箭头示), 近段小肠扩张积液积液, 并见气液平面(黄色箭头示)

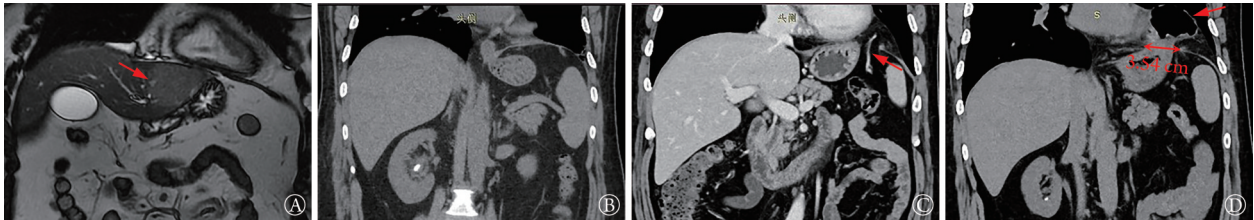


图3 肝脏部分切除术后医源性膈疝患者影像学检查(例3, 冠状位)

Fig.3 Imaging findings of iatrogenic diaphragmatic hernia following partial hepatectomy (case 3, coronal view)

A. 肝脏MRI, 左肝占位(红色箭头); B. 术后3个月腹部CT, 左侧膈肌光滑完整; C. 术后9个月腹部CT, 左侧膈肌缺损, 少量网膜疝入(红色箭头); D. 术后18个月腹部CT, 左侧膈肌缺损明显增大, 约3.5 cm, 胃底疝入左侧胸腔(红色箭头)

腔引流管, 术后无并发症发生。随访至2026年1月: 例1、3术后膈疝无复发; 例2术后随访12个月, 因肿瘤进展死亡, 期间无膈疝复发。临床资料汇总见表1。

2 文献检索及复习

以英文关键词“Diaphragmatic hernia” “Hepatectomy” “Liver resection” “Hepatic surgery”

“Liver transplantation” “Liver transplant” 及中文关键词“膈疝”“肝”为检索词, 分别检索PubMed、中国知网及万方数据知识服务平台数据库, 检索时限为各数据库建库至2026年1月15日。纳入标准: (1)确诊为肝脏部分切除术后发生的IDH; (2)临床资料完整; (3)中英文文献。排除标准: (1)先天性膈疝、创伤性膈疝; (2)年龄<18岁; (3)非肝脏手术相关IDH。通过系统检索初步获得文献321篇, 经筛选最

表1 3例肝脏部分切除术后医源性膈疝患者的临床资料

Tab.1 Clinical features of 3 patients with iatrogenic diaphragmatic hernia after partial hepatectomy

项目	病例1	病例2	病例3
性别	男	女	男
吸烟、慢性咳嗽、便秘病史	无	无	无
胸腹部外伤史	无	无	无
BMI(kg/m ² , 肝脏手术时数值; 膈疝时数值)	26.53; 27.97	19.56; 17.78	35.44; 32.14
膈疝诊断年龄(岁)	72	67	47
肝脏手术病因	膀胱癌肝转移	原发性肝癌	肝局灶性结节性增生
肝脏肿瘤最大径(cm)	6.5	13.0	6.2
肿瘤侵犯膈肌	无	无	无
肝脏手术方式	开腹左肝部分切除联合右肝节段切除术	开腹右半肝切除术联合胆囊切除术	腹腔镜左肝外叶切除术
手术至膈疝间隔(月)	7	10	9
临床症状	无	腹痛、腹胀、胸闷	腹痛、腹胀、出冷汗
膈疝位置	左侧	右侧	左侧
膈肌缺损直径(cm)	4.8	4.0	3.5
确诊至手术间隔(月)	8	1	9
手术类型	择期	急诊	急诊
疝内容物	胃	小肠	胃+网膜
疝内容物处理	回纳腹腔	回纳腹腔	回纳腹腔
手术入路	经腹开放	腹腔镜中转开放	腹腔镜
膈肌修补方式	2-0 prolene线连续缝合+补片	2-0 prolene线连续缝合	2-0倒刺线连续缝合+补片
术后住院时间(d)	9	10	6
术后随访时间(月)	37	12	26
预后	无复发	无复发, 肿瘤进展死亡	无复发

BMI. 体重指数

终纳入中英文文献24篇(图4), 从中提取92例肝脏部分切除术后IDH患者的临床资料(表2^[2,5-27])。结合本研究3例, 共95例患者进行临床特征及诊疗预后分析。

95例IDH患者中, 男50例, 女45例; 71例有年龄记录, 中位年龄44岁(范围: 19~72岁)。肝脏手术病因: 活体肝移植供者51例(53.7%), 肝脏恶性肿瘤29例(30.5%), 肝脏良性疾病12例(12.6%), 肝移植术3例(3.2%)。手术方式: 右肝或扩大右肝切除术83例(87.4%), 左肝或左肝外叶切除术9例(9.5%), 肝移植手术3例(3.1%)。肝脏手术至IDH发病间隔: 73例有记录, 中位发病间隔15个月(范围: 1~96个月), 右侧IDH 86例(90.5%), 左侧IDH 9例(9.5%), 所以膈疝的发生侧别均与行肝脏手术的侧别一致, 提示膈肌损伤部位与原手术区域密切相关。临床表现以腹痛为核心症状51例(53.7%), 可伴或不伴恶心、呕吐、胸痛、呼吸困难等症状; 合并肠梗阻39例(41.1%); 无症状15例(15.8%), 均在术后影像学随访中偶然发现。胃肠道为主要疝内容物(91.5%, 54/59), 其中结肠及网膜23例(39.0%)、结肠及小肠13

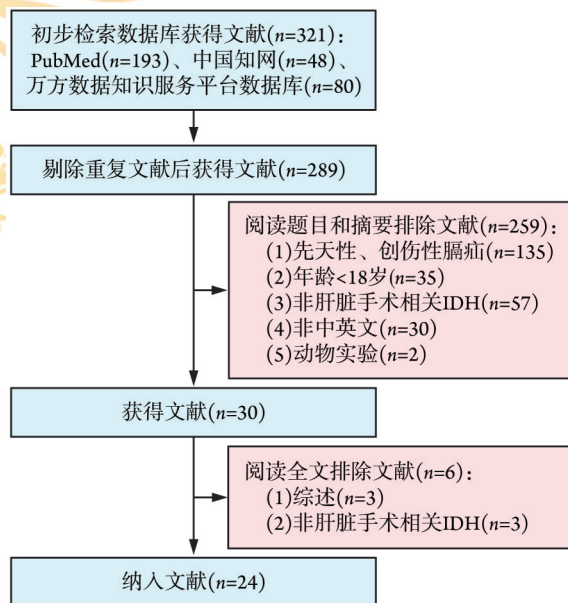


图4 文献筛选流程图

Fig.4 Flow diagram of literature screening

例(22.0%)、小肠及网膜12例(20.3%)、胃及网膜5例(8.5%), 单纯网膜3例(5.1%)、肝脏2例(3.4%)、结

表2 95例肝脏部分切除术后医源性膈疝患者临床资料

Tab.2 Clinical features of 95 patients with iatrogenic diaphragmatic hernia after partial hepatectomy

参考文献	例数	年龄(岁)	肝脏疾病(例)	肝脏手术方式(例)	膈疝发病间隔(月)	膈疝位置	主要症状	疝内容物	疝内容物处理	膈疝修补方式
[7]	1	31	肝结节增生	LLS	8	L	腹痛	胃	回纳	经腹, 缝合
[8]	1	57	肝移植供者	RH	36	R	腹痛、腹胀	结肠+网膜	回纳	经胸, NAS
[9]	1	67	肝转移瘤	RH	24	R	腹痛、腹胀	结肠	切除	经腹, 缝合
[10]	1	52	肝血管瘤	RH	48	R	胸痛、呼吸困难	结肠+小肠	回纳	经腹, 缝合
[11]	1	40	肝血管瘤	RH	60	R	腹痛	结肠+小肠	切除	胸腹联合, 缝合
[12]	2	45	肝移植供者(2)	RH(2)	42	R(2)	腹痛、呼吸急促(2)	结肠+小肠(2)	回纳(2)	经胸, NAS+补片(2)
[13]	1	46	肝移植供者	RH	30	R	腹痛、恶心、呕吐	小肠+网膜	切除	经腹, NAS
[14]	10	50(27~67)*	肝肿瘤(9); 肝移植供者(1)	RH(8); LLS(1); LH(1)	15(5~48)*	R(8); L(2)	腹痛(8); 无症状(2)	小肠(3); 结肠(5); 小肠+结肠+肾(1); 胃(1)	回纳(9) 切除(1)	经腹, 缝合(6)+补片(3); 腹腔镜, 缝合(1)
[15]	1	43	肝移植供者	LH	34	L	腹痛、恶心、呕吐	胃+网膜	切除	经腹, NAS
[16]	1	65	肝转移瘤	LH	18	L	无症状	网膜	回纳	经胸, NAS
[17]	1	42	肝移植供者	RH	1	R	腹痛、背痛	小肠	回纳	经腹, NAS
[18]	2	27(24~30)*	肝移植供者(2)	RH(2)	39.5(19~60)*	R(2)	腹痛、恶心、呕吐(2)	结肠+网膜(1)/小肠(1)	回纳(1) 切除(1)	经腹, 缝合(1); 经腹, 未提及(1)
[19]	3	56(43~65)*	肝肿瘤(3)	RH(3)	16(4~31)*	R(3)	腹痛(1); 无症状(2)	结肠(2)+小肠(1)	回纳(3)	经腹, 缝合(2)+补片(1)
[20]	1	NA	肝移植供者	RH	3	R	腹痛	结肠+小肠	切除	经腹, 缝合
[6]	9	44(30~65)*	肝移植供者(9)	RH(9)	5.8(3.3~16.3)*	R(9)	腹痛(3)	NA	NA	手术(3); 随访(6)
[21]	1	35	肝外伤	RH	60	R	腹痛、呕吐	结肠	回纳	腹腔镜, NAS
[22]	5	55(33~62)*	棘球蚴病(2); 肝肿瘤(2); 肝血管瘤(1)	RH(3); ERH(2)	22(5~96)*	R(5)	肠梗阻(2); 腹痛(1); 轻微症状(1); 无症状(1)	小肠(2); 结肠(2); 网膜(1)	NA	经腹, NAS(3); 随访(2)
[2]	5	56(49~69)*	肝肿瘤(4); 胆囊炎(1)	RH(3); ERH(2)	34(15~44)*	R(5)	腹痛、呼吸困难或肠梗阻症状(3); 无症状(2)	结肠+网膜(2); 结肠+小肠(1); 结肠(2)	回纳(3) 切除(2)	经腹, NAS(3)+补片(1)腹腔镜, 补片(1)
[23]	1	61	肝肿瘤	RH	12	R	胸痛	小肠	肠坏死	死亡
[24]	13	50(30~67)*	肝移植供者(5); 肝移植(2); 肝肿瘤(5); 囊肿(1)	RH(10); LT(2); LH(1)	65.1(1.8~244.7)*	R(12); L(1)	无症状(6); 腹痛(7)+胸部症状(3)/呼吸困难(3)	结肠(5)+小肠(3); 小肠(1)、肝脏(2)、网膜(1)、结肠+胃+脾(1)	NA	经腹, NAS(10)+补片(2); 经胸, NAS(1)
[25]	9	40.89±12.8	肝移植供者(5); 棘球蚴病(3); 肝移植(1)	RH(8); LT(1)	47.33	R(9)	肠梗阻(5); 腹痛(1); 恶心呕吐(1); 呼吸困难(2)	NA	回纳(8)	NA, 缝合(8); 术前死亡(1)
[5]	2	34(31~37)*	肝移植供者(2)	RH(2)	6.5(5~8)*	R(2)	腹痛(2)	结肠+小肠(1); 小肠(1)	回纳(1) 切除(1)	经腹, NAS(1)+补片(1)
[26]	18	32.5(19~46)*	肝移植供者(18)	RH(17); LH(1)	11(3~95)*	R(17); L(1)	腹痛、肠梗阻(8)	NA	回纳(17) 切除(1)	经胸, 缝合(8); 经腹, 缝合(6); 腹腔镜, 缝合(1)+补片(3)
[27]	2	38.5(22~55)*	肝移植供者(2)	ERH(2)	19.5(3~36)*	R(2)	腹痛、恶心、呕吐(2)	小肠(1); 结肠(1)	切除(1); 回纳(1)	经腹, 缝合(2)

(续 表)

参考文献	例数	年龄(岁)	肝脏疾病(例)	肝脏手术方式(例)	膈疝发病间隔(月)	膈疝位置	主要症状	疝内容物	疝内容物处理	膈疝修补方式
本组	3	67(47~72)*	肝转移瘤(1); 肝肿瘤(1); 肝 结节增生(1)	RH(1); LH(1); LLS(1)	9(7~10)*	R(1); L(2)	腹痛、腹胀、 胸闷(2); 无 症状(1)	小肠(1); 胃(1); 胃+网膜(2)	回纳(3)	腹腔镜, 缝合+ 补片(1); 经腹, NAS(1); 经腹, NAS+补片(1)

*数据为中位数(范围)。ERH. 扩大右肝切除术; L. 左侧; LH. 左肝切除术; LLS. 左肝外叶切除术; LT. 肝移植; NA. 无数据; NAS. 不可吸收线缝合; R. 右侧; RH. 右肝切除术

肠+胃+肾1例(1.7%)。

所有患者中, 85例行手术治疗, 8例随访观察, 2例于确诊时或术前死亡。85例手术患者中, 37例(43.5%)因急腹症表现行急诊手术。81.8%(54/66)的患者疝内容物顺利回纳腹腔, 18.2%(12/66)因疝内容物发生穿孔、坏死, 行切除手术。手术入路: 81.1%(60/74)的患者行经腹手术(其中开腹膈肌单纯缝合46例, 联合补片14例); 17.6%(13/74)行经胸手术(其中开胸膈肌单纯缝合11例, 联合补片2例); 胸腹联合手术1例。27例采用不可吸收线行膈肌缺损缝合修补。57例术后随访1~173.1个月, 8例(14.0%)出现膈疝复发(表3^[2,13,23,25])。

3 讨 论

文献报道显示, 肝脏部分切除术后IDH发生率为0.16%~2.67%, 相较于胆漏、出血、腹腔感染等肝切除术后常见并发症, 临床易出现漏诊、忽视^[2,5-6]。IDH的发病机制尚未完全明确, 目前认为与多因素协同作用相关, 核心为膈肌完整性受损及局部组织修复障碍, 主要包括: 肝脏手术中牵拉、分离肝膈韧带、粘连时造成膈肌直接损伤, 尤其右肝切除时膈肌右侧面暴露范围大, 损伤风险更高^[14]; 电刀、超声刀、双极冲洗止血电极等器械的使用造成膈肌热损伤, 其中双极冲洗止血电极释放的高温生理盐水可穿透膈肌表层, 导致深部组织变性坏死, 逐渐发展为膈肌缺损^[26,28]; 膈肌持续的舒缩运动影

响损伤部位愈合^[18]; 膈肌后部肌肉组织菲薄, 易发生损伤^[6]; 肝脏切除术后膈肌下方肝叶的生理性屏障消失, 腹腔脏器易向肝膈间隙移位, 胸腹腔间的压力差推动腹腔脏器通过膈肌缺损疝入胸腔^[17,26]。在肝脏手术过程中应全程精细化操作、规避各类膈肌损伤诱因以预防IDH的发生。此外, 本研究中56.9%的患者(供者和受者)发生于肝移植相关手术后, 需引起肝移植外科医师的高度重视^[29]。

IDH具有迟发性、侧别特异性的临床特征。肝脏手术至IDH发病中位间隔15个月, 最长达244.7个月, 超长的潜伏期是其罕见且易被忽视的关键原因。由于膈肌缺损呈渐进性扩大趋势, 当缺损较小时无明显症状, 随缺损逐步增大, 腹腔脏器疝入、嵌顿后才会出现腹痛、腹胀、肠梗阻等症状, 导致临床难以早期预判。IDH发病部位与肝脏手术侧别高度一致, 右侧IDH占90.5%, 左侧仅9.5%, 与肝脏右叶体积大、手术操作范围广、右侧膈肌暴露面积大、损伤概率高的解剖特点密切相关, 这一特异性发病规律, 可为临床术前预防风险评估提供参考。

右肝和左肝切除术后IDH的疝内容物存在明显差异: 右肝切除术后, 右肝对腹腔脏器的生理性阻隔作用消失, 结肠、小肠移位至右侧膈肌下方(如例2), 故右侧IDH以结肠、小肠及网膜疝入为主; 左肝切除术后, 胃与左侧膈肌紧邻, 故左侧IDH以胃及网膜疝入为主, 与本院两例左侧IDH的疝内容物特征一致。肝移植术后的IDH为特殊类型, 本研究

表3 8例肝脏部分切除术后医源性膈疝修补术后复发患者临床资料

Tab.3 Clinical data of 8 patients with recurrence after repair of iatrogenic diaphragmatic hernia following partial hepatectomy

参考文献	例数	年龄(岁)	性别	膈疝位置	缺损(cm)	膈疝修补术式	复发时间(月)	再次手术
[13]	1	61	男	R	<5	择期, 经腹不可吸收线缝合	10	经胸开放, 补片
	1	54	男	R	4	急诊, 经腹不可吸收线缝合	12	未手术
[2]	1	56	女	R	<5	择期, 经腹补片	12	未手术
	1	69	女	R	7	急诊, 经腹不可吸收线缝合	22	经腹开放, 补片
[23]	1	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
	1	19	男	R	5	急诊, 经腹缝合	0.1	经腹开放手术
[25]	1	40	男	R	5	择期, 腹腔镜补片	1	经胸腔腹腔镜手术
	1	26	女	R	3	择期, 腹腔镜补片	10.4	胸腹联合开放

NA. 无数据; R. 右侧

中3例肝移植术后IDH均为右侧,其中2例为肝脏疝入(另1例无数据),推测因移植肝对肠道形成物理阻隔,肠道无法进入肝膈间隙,在腹腔内压力与膈肌缺损后胸腔负压的虹吸样抽吸效应作用下,推动移植肝疝入胸腔。

早期诊断是改善IDH预后的关键。腹部CT凭借其高敏感度与特异性,可清晰显示膈肌缺损的部位、大小,明确疝内容物及是否合并嵌顿,是诊断IDH的首选影像学方法^[1]。本院3例患者均于术后定期腹部CT检查,随访中实现早期(中位9个月)无症状时确诊。但值得警惕的是,即使是无症状早期IDH,也存在短期内进展风险(如例2),演变为绞窄性疝危及生命。本组病例从确诊至手术干预的平均时间仅6个月,所有患者膈肌缺损均呈进行性增大,其中2例突发脏器嵌顿、梗阻,需行急诊手术。结合文献汇总的37例急诊手术患者中,18.2%的患者因疝内容物坏死需行肠切除,另有2例死于IDH相关并发症。因此,确诊为胃肠道脏器疝入的IDH患者,在原发疾病稳定状态下,建议积极早行择期手术修补,从根源上规避急诊手术的高风险;而对于单纯网膜疝入、缺损较小且原发疾病晚期的患者,可采取密切临床随访观察,动态监测膈肌缺损及疝内容物变化,实现个体化精准诊疗。

IDH手术治疗的核心是回纳疝内容物、修补膈肌缺损,手术入路的选择需结合膈肌缺损位置、腹腔粘连程度及疝内容物血运状态综合判断:本研究中经腹入路占81.1%,为首选手术入路,其优势在于可充分探查腹腔,有效分离腹腔内粘连,便于处理疝内容物及合并的肠梗阻^[30]。经胸入路视野清晰,膈肌修补操作更便捷,适用于经腹修补术后复发的患者^[13,30]。

膈肌缺损的修补以不可吸收线直接缝合为首选术式,21.6%(16/74)的病例联合补片加固。对于缺损直径>5 cm、直接缝合后存在张力或靠近肋缘的缺损的病例,补片加固可显著降低术后复发风险^[1,31]。本研究8例术后复发患者中,4例为单纯缝合修补,3例为补片修补。Kim等^[26]分析复发原因发现,修补技术不当(补片移位、缝线松动、缝合张力不均)是主要因素,提示术中需保证缝合张力均匀、补片固定牢靠,避免因操作不当导致复发。与开放膈肌修补术相比,腹腔镜手术具有术后并发症发生率低、住院时间短、恢复快等优势^[32]。本院3例患者中1例行腹腔镜手术,术后住院时间6 d,显著短于开放手术患者(9~10 d),与文献结论一致。

综上所述,IDH是成人肝脏部分切除术后罕见的严重迟发性并发症,其发病具有显著的解剖学特征,主要发生于右肝或扩大右肝切除术后,且多见

于右侧。IDH早期症状隐匿,膈肌缺损呈渐进性增大,疝内容物存在嵌顿、坏死等致命风险。胃肠道疝入的IDH患者,在原发疾病控制稳定前提下,无论有无症状,建议尽早行择期手术修补。推荐肝脏部分切除术后前2年每6个月、2年后每年复查1次腹部CT,以此实现IDH的早期筛查与确诊。手术以经腹入路、不可吸收线缝合为基础,缺损较大时可联合补片加固,降低复发风险。本研究存在一定局限性:为单中心回顾性研究,纳入样本量有限。本研究系统总结了肝切除术后IDH的临床特征,有助于提高临床医师对该罕见手术并发症的警惕性;未来仍需开展多中心、大样本临床研究,进一步完善该疾病循证医学证据。

【参考文献】

- [1] 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.
- [2] Raakow J, Megas IF, Schmelzle M, *et al.* Incidence, diagnosis and repair of a diaphragmatic hernia following hepatic surgery: a single center analysis of 3107 consecutive liver resections[J]. *J Clin Med*, 2021, 10(5): 1011.
- [3] 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.
- [4] Cusumano C, Kansoun A, Kamga Tougoue F, *et al.* Incidence and outcomes of post-hepatectomy diaphragmatic hernia: a systematic review[J]. *HPB (Oxford)*, 2023, 25(12): 1466-1474.
- [5] Yazici SE, Atasever A, Turan E, *et al.* An inside into a rare living liver donor hepatectomy complication: acute mechanical bowel obstruction resulting from a diaphragmatic hernia[J]. *Transplant Proc*, 2024, 56(10): 2219-2225.
- [6] Oh JW, Oh SN, Jung SE, *et al.* Diaphragmatic hernia after living-donor right hepatectomy: an important late donor complication[J]. *J Comput Assist Tomogr*, 2017, 41(5): 726-730.
- [7] Sugita M, Nagahori K, Kudo T, *et al.* Diaphragmatic hernia resulting from injury during microwave-assisted laparoscopic hepatectomy [J]. *Surg Endosc*, 2003, 17(11): 1849-1850.
- [8] Hawxby AM, Mason DP, Klein AS. Diaphragmatic hernia after right donor and hepatectomy: a rare donor complication of partial hepatectomy for transplantation[J]. *Hepatobiliary Pancreat Dis Int*, 2006, 5(3): 459-461.
- [9] Matz D, Kirchhoff P, Kocher TM, *et al.* Consecutive cecum perforation due to incarcerated diaphragmatic hernia after liver surgery[J]. *Int J Colorectal Dis*, 2009, 24(11): 1353-1354.
- [10] Schellhaas E, Döbler O, Kroesen AJ, *et al.* Gangrenous intrathoracic appendicitis, a rare cause of right-sided chest pain: report of a case [J]. *Surg Today*, 2010, 40(9): 874-877.
- [11] Komatsu T, Henteleff H. Colopleural fistula with atypical presentation as a complication of diaphragmatic hernia repair[J]. *Ann Thorac Surg*, 2010, 90(2): 662-663.
- [12] Dieter RA Jr, Spitz J, Kuzycz G. Incarcerated diaphragmatic hernia with intrathoracic bowel obstruction after right liver donation[J]. *Int Surg*, 2011, 96(3): 239-344.

- [13] Vernadakis S, Paul A, Kykalos S, *et al.* Incarcerated diaphragmatic hernia after right hepatectomy for living donor liver transplantation: case report of an extremely rare late donor complication[J]. *Transplant Proc*, 2012, 44(9): 2770-2772.
- [14] Tabrizian P, Jibara G, Shrager B, *et al.* Diaphragmatic hernia after hepatic resection: case series at a single Western institution[J]. *J Gastrointest Surg*, 2012, 16(10): 1910-1914.
- [15] Mizuno S, Tanemura A, Isaji S. Incarcerated left diaphragmatic hernia following left hepatectomy for living donor liver transplantation[J]. *Transpl Int*, 2014, 27(7): e65-e67.
- [16] Lodhia JV, Appiah S, Tcherveniakov P, *et al.* Diaphragmatic hernia masquerading as a pulmonary metastasis[J]. *Ann R Coll Surg Engl*, 2015, 97(2): e27-e29.
- [17] Jeng KS, Huang CC, Lin CK, *et al.* Early incarcerated diaphragmatic hernia following right donor hepatectomy: a case report[J]. *Transplant Proc*, 2015, 47(3): 815-816.
- [18] Livingstone SM, Andres A, Shapiro AM, *et al.* Diaphragmatic hernia after living donor right hepatectomy: proposal for a screening protocol[J]. *Transplant Direct*, 2016, 2(7): e84.
- [19] Esposito F, Lim C, Salloum C, *et al.* Diaphragmatic hernia following liver resection: case series and review of the literature[J]. *Ann Hepatobiliary Pancreat Surg*, 2017, 21(3): 114-121.
- [20] Lochan R, Saif R, Ganjoo N, *et al.* Diaphragmatic herniation following donor hepatectomy for living donor liver transplantation: a serious complication not given due recognition[J]. *Ann Hepatobiliary Pancreat Surg*, 2017, 21(4): 232-236.
- [21] Takaichi S, Takahashi T, Funaki S, *et al.* Laparoscopic repair of an incarcerated diaphragmatic hernia after right hepatectomy for hepatic injury: a case report[J]. *Surg Case Rep*, 2018, 4(1): 135.
- [22] Manzini G, Kuemmerli C, Reiner CS, *et al.* Enterothorax after hepatic surgery: a single-center experience[J]. *World J Surg*, 2019, 43(3): 902-909.
- [23] Lee SW, Lee SD, Kim MY. Incarcerated diaphragmatic hernia after right hepatectomy: an autopsy case with a review of 45 previous cases[J]. *Int J Legal Med*, 2021, 135(4): 1549-1554.
- [24] Martin V, Gregoire E, Chopinet S, *et al.* Acquired diaphragmatic hernia after hepatectomy and liver transplantation in adults and children: A case series and literature review[J]. *Ann Hepatobiliary Pancreat Surg*, 2021, 25(4): 462-471.
- [25] Kara S, Korkut E, Aksungur N, *et al.* Development of diaphragmatic hernia following hepatectomy[J]. *ANZ J Surg*, 2022, 92(9): 2163-2166.
- [26] Kim SH, Lee SG, Hwang S, *et al.* Incidence and outcomes of diaphragmatic hernia after living donor hepatectomy: the significance of bipolar irrigated sealer use[J]. *Transplantation*, 2025, 109(9): e494-e500.
- [27] 陈新国, 吴凤东, 刘煜, 等. 右半供肝者术后膈疝2例报告[J]. *实用器官移植电子杂志*, 2013, 1(03): 169-171.
- [28] 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.
- [29] Rammohan A, Rajalingam R, Rela M. Post-living liver donation diaphragmatic hernia: a life-threatening complication emphasizing the need for long-term postdonation care[J]. *Transplantation*, 2025, 109(9): 1481-1482.
- [30] Pauer N, Richter N, Baumann U, *et al.* Acquired diaphragmatic hernia following pediatric liver transplantation: incidence, risk factors, and surgical outcomes[J]. *Eur J Pediatr Surg*, 2026, 36(1): 52-58.
- [31] 翁山耕, 陈易平, 张翔. 成人膈疝的诊治策略[J]. *中华普通外科杂志*, 2025, 40(9): 677-682.
- [32] Major EE, Chen B, Al Mahrizi AD, *et al.* Minimally invasive vs. open surgical repair in traumatic diaphragmatic hernia: a systematic review of 8,990 patients[J]. *Cureus*, 2025, 17(4): e82371.

(责任编辑: 纪方方)

解放军医学杂志®