

# 多层螺旋CT评价碘油摄取在预测肝癌患者经导管动脉化疗栓塞术后复发中的应用

许磊<sup>1</sup>, 吉廷举<sup>1</sup>, 孟令啸<sup>1</sup>, 周长武<sup>2</sup>, 周胜利<sup>3</sup>, 张力<sup>1</sup>, 孟雅婷<sup>1</sup>

1. 江苏省连云港市第一人民医院灌南院区影像科, 江苏 连云港, 222500; 2. 扬州大学附属医院影像科, 江苏 扬州, 225009; 3. 江苏省连云港市第一人民医院介入科, 江苏 连云港, 222000

通信作者: 吉廷举, E-mail: 564115006@qq.com

**【摘要】** 目的 探讨多层螺旋CT (MSCT)评价肝癌患者经导管动脉化疗栓塞术 (TACE) 治疗后碘油摄取情况在预测肿瘤复发中的临床应用价值。方法 回顾性分析 2020 年 1 月至 2025 年 12 月于连云港市第一人民医院灌南院区、连云港市第一人民医院及扬州大学附属医院接受 TACE 治疗的 120 例肝癌患者的临床信息及影像资料。所有患者均于 TACE 术后 1 个月行 MSCT 增强扫描, 由两名高级职称的影像科医师独立评估肿瘤内碘油摄取程度, 根据碘油沉积形态及范围将其分为完全充填型、部分充填型及少量充填型。记录患者术后 6 个月、12 个月的肿瘤复发情况, 采用 Kaplan-Meier 法进行生存分析, Log-rank 检验比较不同碘油摄取程度患者的无复发生存期 (RFS) 差异, 通过 Cox 比例风险回归模型分析影响肝癌 TACE 术后复发的危险因素。结果 120 例患者中, 碘油完全充填型 32 例 (26.7%), 部分充填型 58 例 (48.3%), 少量充填型 30 例 (25.0%)。术后随访 6 个月复发 28 例, 12 个月复发 56 例。完全充填型、部分充填型、少量充填型患者 6 个月 RFS 率分别为 87.5% (28/32)、60.3% (35/58)、26.7% (8/30), 12 个月 RFS 率分别为 71.9% (23/32)、39.7% (23/58)、20.0% (6/30), 中位无复发生存期分别是 14.5 个月、9.2 个月和 5.8 个月, 三组间 RFS 差异均有统计学意义 (Log-rank 检验  $\chi^2=18.752, P<0.001$ )。其中完全充填型患者的 RFS 明显长于部分充填型和少量充填型 ( $P$  均  $<0.05$ ), 部分充填型患者的 RFS 显著长于少量充填型 ( $P<0.05$ )。Cox 多因素分析结果显示, 碘油摄取程度 (少量充填型比完全充填型:  $HR=3.026, 95\%CI: 1.608\sim5.692, P<0.001$ ; 部分充填型比完全充填型:  $HR=1.872, 95\%CI: 1.025\sim3.416, P=0.041$ ) 以及肿瘤最大径  $\geq 5$  cm ( $HR=2.135, 95\%CI: 1.247\sim3.658, P=0.006$ ) 是影响术后复发的独立危险因素 ( $P$  均  $<0.05$ )。结论 MSCT 评价肝癌 TACE 术后碘油摄取程度可有效预测肿瘤复发风险, 碘油摄取越少, 患者术后复发风险越高, 无复发生存期越短, 同时肿瘤最大径 ( $\geq 5$  cm) 也是影响复发的重要独立危险因素。临床可结合 MSCT 碘油摄取评估结果及肿瘤大小, 为肝癌 TACE 术后患者制定个体化的随访及辅助治疗方案, 以改善患者预后。

**【关键词】** 多层螺旋CT; 肝癌; 经导管动脉化疗栓塞术; 碘油摄取; 肿瘤复发

**【文章编号】** 2095-834X (2026)03-34-06

**DOI:** 10.26939/j.cnki.CN11-9353/R.2026.03.004

**本文著录格式:** 许磊, 吉廷举, 孟令啸, 等. MSCT 评价碘油摄取在预测肝癌 TACE 术后复发中的应用 [J].

当代介入医学电子杂志, 2026, 3(3): 34-39.

## Multi-slice spiral CT evaluation of lipiodol uptake in predicting recurrence of hepatocellular carcinoma after transcatheter arterial chemoembolization

Xu Lei<sup>1</sup>, Ji Tingju<sup>1</sup>, Meng Lingxiao<sup>1</sup>, Zhou Changwu<sup>2</sup>, Zhou Shengli<sup>3</sup>, Zhang Li<sup>1</sup>, Meng Yating<sup>1</sup>

1. Department of Medical Imaging, Guannan Branch of the First People's Hospital of Lianyungang City, Lianyungang 222500, Jiangsu, China; 2. Department of Interventional Medicine, the First People's Hospital of Lianyungang City, Lianyungang 222500, Jiangsu, China; 3. Department of Medical Imaging, Affiliated Hospital of Yangzhou University, Yangzhou 225009, Jiangsu, China

收稿日期: 2025-12-23

基金项目: 连云港市卫健委卫生科技面上项目 (202537); 连云港市科协软课题项目 (Lkxyb23259)

Corresponding author: Ji Tingju, E-mail: 564115006@qq.com

**【Abstract】 Objective** To investigate the clinical application value of multi-slice spiral CT (MSCT) in predicting tumor recurrence in patients with liver cancer after transcatheter arterial chemoembolization (TACE). **Methods** The clinical and imaging data of 120 patients with liver cancer treated with TACE from January 2020 to December 2025 were retrospectively analyzed. All patients underwent MSCT enhanced scan one month after TACE. Two imaging physicians with high professional titles independently evaluated the uptake of lipiodol in the tumor. According to the shape and scope of lipiodol deposition, tumors were divided into the complete filling type, the partial filling type and the minimal filling type. The recurrence rates at 6 months and 12 months after TACE were recorded. Kaplan Meier method was used to analyze the survival rate. Log-rank test was used to compare the recurrence-free survival (RFS) of patients with different degrees of lipiodol intake. Cox proportional hazards regression model was used to analyze the risk factors for recurrence of liver cancer after TACE. **Results** Among the 120 patients, 32 (26.7%) were in the complete filling type, 58 (48.3%) were in the partial filling type, and 30 (25.0%) were in the minimal filling type. Twenty-eight patients had recurrence at six months after surgery, and fifty-six patients had recurrence at twelve months. The six-month RFS rates for patients in the complete, partial and minimal filling types were 87.5% (28/32), 60.3% (35/58), and 26.7% (8/30), respectively, and the twelve-month RFS rates were 71.9% (23/32), 39.7% (23/58), and 20.0% (6/30), respectively. The median RFSs for the three groups were 14.5 months, 9.2 months, and 5.8 months, respectively, with statistically significant differences in RFS among the three groups (Log-rank  $\chi^2=18.752$ ,  $P<0.001$ ). The RFS of patients in the complete filling type was significantly longer than that of patients in the partial and minimal filling types (both  $P<0.05$ ), and the RFS of patients in the partial filling type was significantly longer than that of patients in the minimal filling type ( $P<0.05$ ). The results of Cox multivariate analysis showed that the degree of lipiodol uptake (minimal filling type vs. complete filling type:  $HR=3.026$ , 95%  $CI$ : 1.608–5.692,  $P<0.001$ ; partial filling type vs. complete filling type:  $HR=1.872$ , 95%  $CI$ : 1.025–3.416,  $P=0.041$ ) and tumor maximum diameter of  $\geq 5$  cm ( $HR=2.135$ , 95%  $CI$ : 1.247–3.658,  $P=0.006$ ) were independent risk factors affecting postoperative recurrence (both  $P<0.05$ ). **Conclusion** MSCT evaluation of lipiodol uptake after TACE for liver cancer can effectively predict the risk of tumor recurrence. The less lipiodol uptake, the higher the risk of recurrence, and the shorter the recurrence-free survival time. At the same time, the maximum tumor diameter of  $\geq 5$  cm is also an important independent risk factor for recurrence. In order to improve the prognosis of patients with liver cancer after TACE, individualized follow-up and adjuvant therapy can be formulated in combination with the results of MSCT lipiodol uptake assessment and tumor size.

**【Keywords】** Multi-slice spiral CT; Liver cancer; Transcatheter arterial chemoembolization; Lipiodol intake; Tumor recurrence

肝癌属于全球常见恶性肿瘤之一,其发病率与死亡率都处于较高水平<sup>[1]</sup>。经导管动脉化疗栓塞术(transcatheter arterial chemoembolization, TACE)是临床上广泛应用于不能手术切除的中晚期肝癌患者的首选治疗方式<sup>[2]</sup>。TACE治疗的原理在于栓塞肿瘤供血动脉,切断肿瘤血液供应,同时局部释放化疗药物,从而实现抑制肿瘤生长、延长患者生存期的目标<sup>[3]</sup>。碘油作为TACE治疗中常用的栓塞剂,能够选择性地沉积于肿瘤组织内,其在肿瘤内的摄取和沉积情况通常被认为是评估TACE疗效和预测肿瘤预后的重要指标<sup>[4]</sup>。多层螺旋CT(multislice spiral computed tomography, MSCT)具有扫描速度快、空间分辨率高、图像后处理功能强大等优点,是TACE术后评价碘油沉积情况的主要影像学手段<sup>[5]</sup>。本研究旨在探讨MSCT评价肝癌患者TACE术后碘油摄取程度与肿瘤复发的关系,以

期为临床预测肝癌TACE术后复发风险、优化治疗策略提供参考依据。

## 1 对象与方法

### 1.1 研究对象

选取2020年1月至2025年12月在连云港市第一人民医院灌南院区、连云港市第一人民医院及扬州大学附属医院确诊为肝癌并接受TACE治疗的患者作为研究对象。纳入标准:(1)经病理组织学检查或临床影像[如磁共振成像(magnetic resonance imaging, MRI)、CT结合甲胎蛋白等]确诊为原发性肝癌;(2)首次接受TACE治疗;(3)TACE术后1个月行MSCT增强扫描;(4)临床和影像资料齐全。

排除标准:(1)合并严重心、肝、肾等重要脏器功

能衰竭;(2)其他恶性肿瘤;(3) TACE 术后未按规定的时限进行 MSCT 检查或随访资料缺失的。本研究已经连云港市第一人民医院灌南院区伦理委员会批准(GN202001)。

依据纳入和排除标准,共纳入 120 例患者,其中男性 85 例,女性 35 例;年龄 38~76 岁,平均(56.3±8.7)岁。肿瘤最大径 1.8~10.5 cm,平均(5.2±2.1) cm。Child-Pugh 分级:A 级 101 例,B 级 19 例。

## 1.2 方法

### 1.2.1 TACE 治疗方法

所有患者均采用 Seldinger 技术,通过股动脉穿刺插管,把导管超选择性地置入肿瘤供血动脉。根据肿瘤大小、血供情况,注入适量的化疗药物(如吡柔比星、奥沙利铂等)与碘油(超液化碘油,法国加柏公司)的乳化剂,必要时联合明胶海绵颗粒或微球进行栓塞,直至肿瘤供血动脉血流停滞、无残留侧支供血。

### 1.2.2 MSCT 检查方法

所有患者均在 TACE 术后 1 个月采用多层螺旋 CT 机(型号:Siemens Somatom Definition AS 64 排)进行上腹部增强扫描。扫描参数:管电压设定为 120 kV,管电流使用自动毫安秒技术,层厚与层间距均为 5 mm,螺距为 1.0。增强扫描时,通过高压注射器从肘前静脉注入非离子型对比剂(碘海醇,300 mgI/ml),注射剂量为 1.5 ml/kg,速率为 3.0~3.5 ml/s。分别在注射对比剂后的 25~30 s(动脉期)、60~70 s(门静脉期)以及 180~240 s(延迟期)进行三期扫描。原始数据行薄层重建,层厚 1.0~1.25 mm,层间距 0.5~1.0 mm,重建算法为软组织算法。

### 1.2.3 碘油摄取程度评估

由两名具有 5 年以上腹部影像诊断经验的高职称医师独立阅片,评估肿瘤内碘油摄取程度。若意见不一致,通过协商达成一致。根据碘油沉积形态及范围分为以下三型:(1)完全充填型:碘油均匀致密充填整个肿瘤,无明显缺损区(图 1A);(2)部分充填型:碘油充填范围占肿瘤体积的 50%~99%,可见散在或小片状缺损区(图 1B);(3)少量充填型:碘油充填范围<50%,或呈稀疏斑片状、

条索状分布(图 1C)。

### 1.2.4 随访

所有患者术后定期随访,随访方式涵盖门诊复查、电话随访等。随访内容包含肝功能、甲胎蛋白以及影像学检查(MSCT 或 MRI)。随访截止时间为 2025 年 12 月,记录患者术后 6 个月、12 个月的肿瘤复发状况。肿瘤复发的定义为通过影像学检查(CT 或 MRI)发现新发病灶、原有病灶增大或出现活性。

## 1.3 统计学方法

运用 SPSS 20.0 统计软件展开数据分析。计量资料用  $\bar{x} \pm s$  表示,组间比较采用方差分析;计数资料用例(%)表示,组间对比运用  $\chi^2$  检验。利用 Kaplan-Meier 法绘制无复发生存曲线,通过 Log-rank 检验比较不同碘油摄取程度组患者无复发生存期(recurrence-free survival, RFS)的差异。借助 Cox 比例风险回归模型剖析影响肝癌 TACE 术后复发的危险因素。以  $P < 0.05$  表示差异具备统计学意义。

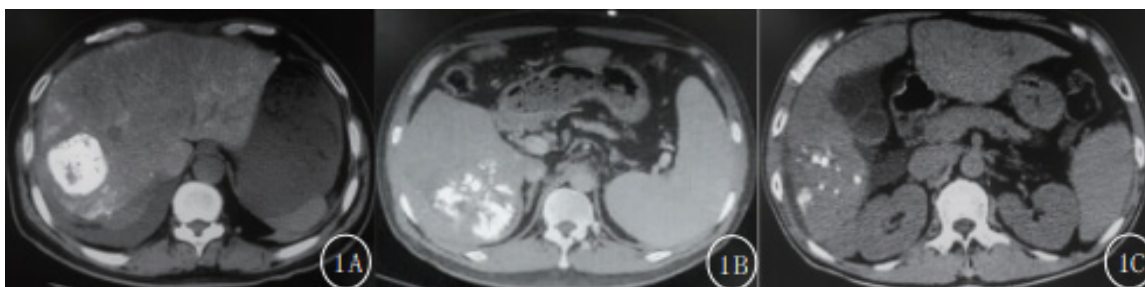
## 2 结果

### 2.1 不同碘油摄取程度患者的一般资料比较

120 例患者中,碘油摄取程度为完全充填型 32 例(26.7%),部分充填型 58 例(48.3%),少量充填型 30 例(25.0%)。三组患者在性别、年龄、Child-Pugh 分级方面比较,差异均无统计学意义( $P > 0.05$ );而在肿瘤最大径方面,少量充填型患者的肿瘤最大径显著大于完全充填型和部分充填型( $P < 0.05$ ),完全充填型与部分充填型之间比较差异无统计学意义( $P > 0.05$ ),见表 1。

### 2.2 不同碘油摄取程度患者的肿瘤复发情况比较

随访期间,120 例患者中共有 56 例(46.7%)发生肿瘤复发。其中,完全充填型患者复发 8 例(25.0%),部分充填型患者复发 28 例(48.3%),少量充填型患者复发 20 例(66.7%)。三组患者的肿瘤复发率比较,差异有统计学意义( $\chi^2 = 12.364, P = 0.002$ )。进一步两两比较显示,少量充填型患者的复发率显著高于完全充填型和部分充填型( $P < 0.05$ ),部分充填型患者的复发率显著高于完全充填型( $P < 0.05$ ),见表 2。



注: 1A: 完全充填型; 1B: 部分充填型; 1C: 少量充填型。

图 1 患者腹部 CT 图像

### 2.3 不同碘油摄取程度患者的无复发生存期比较

Kaplan-Meier法生存分析结果显示,完全充填型、部分充填型、少量充填型患者的中位无复发生存期(median RFS)分别为14.5个月、9.2个月和5.8个月,依据分析结果绘制三组无复发生存曲线(如图2)。Log-rank检验结果显示,三组患者的RFS差异有统计学意义( $\chi^2=18.752, P<0.001$ )。完全充填型患者的RFS显著长于部分充填型和少量充填型( $P<0.05$ ),部分充填型患者的RFS显著长于少量充填型( $P<0.05$ ),详见表3。

### 2.4 肝癌TACE术后复发的多因素Cox回归分析

以肿瘤复发为因变量(发生=1,未发生=0),将单因素分析中 $P<0.05$ 的指标(肿瘤最大径、碘油摄取程度)以及临床认为可能的影响因素(Child-Pugh分级)作为自变量纳入Cox比例风险回归模型。自变量赋值情况:肿瘤最大径( $<5\text{ cm}=0, \geq 5\text{ cm}=1$ );碘油摄取程度(完全充填型=0,部分充填型=1,少量充填型=2);Child-Pugh分级(A级=0,B级=1)。结果显示,肿瘤最大径 $\geq 5\text{ cm}$  ( $HR=2.135, 95\%CI:$

$1.247\sim 3.658, P=0.006$ )、碘油摄取程度为部分充填型( $HR=1.872, 95\%CI: 1.025\sim 3.416, P=0.041$ )和少量充填型( $HR=3.026, 95\%CI: 1.608\sim 5.692, P<0.001$ )是影响肝癌TACE术后复发的独立危险因素( $P$ 均 $<0.05$ ),而Child-Pugh分级不是独立危险因素( $P>0.05$ ),详见表4。

## 3 讨论

经导管动脉化疗栓塞术作为中晚期肝癌的重要治疗手段,其疗效与肿瘤内碘油的沉积情况密切相关<sup>[6]</sup>。碘油作为栓塞剂和化疗药物的载体,能够选择性地滞留在肿瘤血管内,通过物理栓塞和化学治疗双重作用杀伤肿瘤细胞<sup>[7]</sup>。本研究结果显示,在120例接受TACE治疗的肝癌患者中,碘油摄取程度为完全充填型者占26.7%,部分充填型占48.3%,少量充填型占25.0%。这一分布情况与既往多数研究报道基本一致<sup>[8]</sup>,提示临床实践中仍有相当比例的患者未能达到理想的碘油充填效果。

表1 不同碘油摄取程度患者一般资料的比较

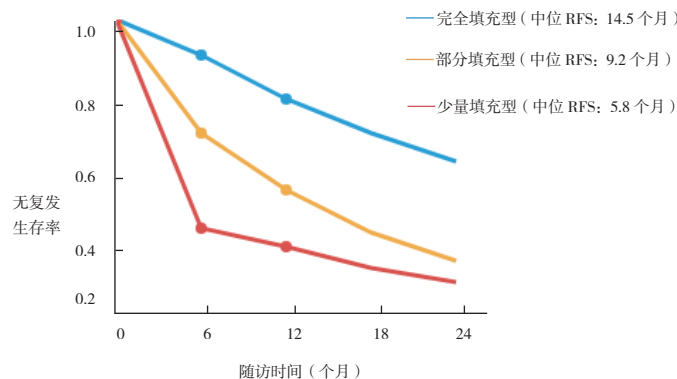
项目	完全充填型 (n=32)	部分充填型 (n=58)	少量充填型 (n=30)	F/ $\chi^2$ 值	P 值
性别 [例 (%)]				0.032	>0.05
男	28 (87.5)	50 (86.2)	26 (86.7)		
女	4 (12.5)	8 (13.8)	4 (13.3)		
年龄 ( $\bar{x}\pm s$ , 岁)	55.3 $\pm$ 8.7	57.1 $\pm$ 9.2	56.5 $\pm$ 8.9	0.421	>0.05
肿瘤最大径 ( $\bar{x}\pm s$ , cm)	4.2 $\pm$ 1.1	4.5 $\pm$ 1.3	6.8 $\pm$ 1.7 <sup>ab</sup>	8.356	<0.05
Child-Pugh 分级 [例 (%)]				0.654	>0.05
A 级	28 (87.5)	49 (84.5)	24 (80.0)		
B 级	4 (12.5)	9 (15.5)	6 (20.0)		

注:<sup>a</sup>:与完全充填型比较, $P<0.05$ ;<sup>b</sup>:与部分充填型比较, $P<0.05$ 。

表2 不同碘油摄取程度患者的肿瘤复发情况比较

组别	例数	复发例数	复发率 (%)	$\chi^2$ 值	P 值
完全充填型	32	8	25.0	—	—
部分充填型	58	28	48.3		<0.05 <sup>a</sup>
少量充填型	30	20	66.7		<0.05 <sup>a</sup>
合计	120	56	46.7	12.364	0.002

注:<sup>a</sup>:与完全充填型比较。



注:RFS:无复发生存期。曲线下速度越慢,表示无复发生存期越长。

图2 不同碘油摄取程度患者的无复发生存曲线

表 3 不同碘油摄取程度患者的无复发生存期比较

组别	例数	6 个月 RFS 率 (%)	12 个月 RFS 率 (%)	中位 RFS (个月)	95%CI (个月)
完全充填型	32	87.5	71.9	14.5	12.8~16.2
部分充填型	58	60.3	39.7	9.2	7.9~10.5
少量充填型	30	26.7	20.0	5.8	4.3~7.3
$\chi^2$ 值			18.752		
P 值			<0.001		

注:RFS:无复发生存期;三组患者RFS比较采用Log-rank检验,差异具有统计学意义( $\chi^2=18.752, P<0.001$ ),两两比较P均<0.05。

表 4 影响肝癌TACE术后复发的多因素Cox回归分析

变量	赋值 / 比较	HR (95% CI)	P 值
肿瘤最大径	$\geq 5$ cm 比 <5 cm	2.135 (1.247 ~ 3.658)	0.006
碘油摄取程度			
部分充填型	完全充填型	1.872 (1.025 ~ 3.416)	0.041
少量充填型	完全充填型	3.026 (1.608 ~ 5.692)	<0.001
Child-Pugh 分级	B 级比 A 级	1.240 (0.715 ~ 2.150)	0.445

注:TACE:经导管动脉化疗栓塞术;HR:风险比。

本研究首先比较了不同碘油摄取程度患者的一般资料,发现三组患者在性别、年龄、Child-Pugh分级方面无显著差异,说明碘油摄取程度可能不受这些临床基线特征的明显影响。然而,在肿瘤最大径方面,少量充填型患者的肿瘤最大径显著大于完全充填型和部分充填型。这一结果提示,肿瘤体积较大可能是导致碘油难以充分充填的重要原因之一<sup>[9]</sup>。分析其原因可能是较大的肿瘤往往血供更为丰富且复杂,可能存在多支供血动脉或动静脉瘘,增加了栓塞的难度;同时,大肿瘤内部可能存在坏死、纤维化区域,也会影响碘油的渗透和沉积<sup>[10]</sup>。

在肿瘤复发情况方面,本研究结果显示,随着碘油摄取程度的降低,患者的肿瘤复发率逐渐升高。少量充填型患者的复发率高达 66.7%,显著高于部分充填型(48.3%)和完全充填型(25.0%);部分充填型患者的复发率亦显著高于完全充填型。这一结果表明,碘油摄取程度与肝癌TACE术后肿瘤复发风险密切相关,碘油充填越充分,肿瘤复发率越低<sup>[11]</sup>。这与碘油的治疗机制相符:充分的碘油沉积能够更彻底地阻断肿瘤血供,杀灭肿瘤细胞,从而减少残留或复发的肿瘤病灶<sup>[12]</sup>。无复发生存期是评估抗肿瘤治疗效果的重要指标。本研究Kaplan-Meier生存分析结果显示,完全充填型患者的中位RFS最长(14.5个月),部分充填型次之(9.2个月),少量充填型最短(5.8个月),三组间差异具有统计学意义。进一步两两比较显示,各型之间的RFS均存在显著差异,再次证实了碘油摄取程度对肝癌TACE术后患者无复发生存时间的重要影响<sup>[13]</sup>。完全充填型患者能够获得更长的无瘤生存期,既减少了反复治疗带来的身心负担与治疗成本,也对改善患者的生活质量和长期预后具有重要意义。

为了排除其他因素的干扰,明确碘油摄取程度是否为影响肝癌TACE术后复发的独立危险因素,本研究进行了多因素Cox比例风险回归分析。结果显示,

在调整了肿瘤最大径等因素后,碘油摄取程度仍是影响肝癌TACE术后复发的独立危险因素。与完全充填型相比,部分充填型患者的复发风险增加了 87% ( $HR=1.872$ ),少量充填型患者的复发风险更是增加了约 2 倍 ( $HR=3.026$ )。同时,肿瘤最大径也是影响复发的独立危险因素 ( $HR=2.135$ ),即肿瘤越大,复发风险越高。这一结果进一步凸显了碘油摄取程度在预测肝癌TACE术后复发中的重要价值<sup>[14]</sup>,提示临床医生应高度重视TACE术中碘油的充填效果,力求达到最佳的栓塞程度。

本研究存在一定的局限性:首先,这是一项单中心回顾性研究,样本量相对有限,可能存在选择偏倚;其次,碘油摄取程度的评估主要基于MSCT影像,尽管由两名经验丰富的影像科医师独立阅片并协商一致,但仍带有一定的主观性,未来可结合定量分析方法以提高评估的客观性和准确性<sup>[15]</sup>;此外,本研究未详细分析影响碘油摄取程度的因素,如肿瘤的病理类型、血供特点、栓塞技术等,上述因素对预后的影响有待进一步研究探讨。

综上所述,肝癌TACE术后肿瘤内碘油摄取程度与患者的肿瘤复发率和无复发生存期密切相关,碘油摄取程度越低,患者的复发风险越高,无复发生存期越短。本研究经Cox回归模型开展的多因素分析显示,碘油摄取程度是影响肝癌TACE术后复发的独立危险因素<sup>[14]</sup>。因此,在临床实践中,应尽可能提高TACE术中肿瘤内碘油的充填程度,以降低术后复发风险,改善患者预后。同时,碘油摄取程度可作为评估肝癌TACE疗效和预测术后复发的重要指标,指导后续治疗方案的制定。对于碘油摄取不佳的患者,应考虑联合其他治疗方法,如消融治疗、靶向药物治疗或免疫治疗等,以进一步提高疗效。

**利益冲突** 所有作者均声明不存在利益冲突

## 参考文献

- [ 1 ] Sung H, Ferlay J, Siegel RL, et al. Global cancer statistics 2020: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries[J]. CA Cancer J Clin, 2021, 71(3): 209–249.
- [ 2 ] Llovet JM, Real MI, Montana X, et al. Arterial embolisation or chemoembolisation versus symptomatic treatment in patients with unresectable hepatocellular carcinoma: a randomised controlled trial[J]. Lancet, 2002, 359(9319): 1734–1739.
- [ 3 ] 中国医师协会介入医师分会临床诊疗指南专委会. 中国肝细胞癌经动脉化疗栓塞(TACE)治疗临床实践指南(2023年版)[J]. 中华内科杂志, 2023, 62(6): 599–616.
- [ 4 ] Monsky WL, Kim I, Loh S, et al. Semiautomated segmentation for volumetric analysis of intratumoral ethiodized oil uptake and subsequent necrosis after chemoembolization[J]. Am J Roentgenol, 2010, 195(5): 1220–1230.
- [ 5 ] 王秋实, 王徽, 张磊, 等. 能谱CT在肝癌TACE术后疗效评估中的应用价值[J]. 临床放射学杂志, 2021, 40(5): 938–942.
- [ 6 ] 中国医师协会介入医师分会临床诊疗指南专委会. 中国肝细胞癌经动脉化疗栓塞(TACE)治疗临床实践指南(2023年版)[J]. 中华内科杂志, 2023, 62(6): 599–616.
- [ 7 ] 张凯, 王峰, 刘瑞宝, 等. 载药微球与常规碘油化疗栓塞治疗肝细胞癌的疗效及对肿瘤血管生成影响的比较研究[J]. 中华肝脏病杂志, 2022, 30(4): 365–371.
- [ 8 ] 李明, 周坦, 赵振华, 等. 基于增强CT碘油沉积评价肝癌TACE近期疗效的临床研究[J]. 医学影像学杂志, 2023, 33(5): 455–460.
- [ 9 ] 刘磊, 孙军辉, 王忠敏, 等. 肿瘤负荷对肝癌经动脉化疗栓塞术疗效及预后的影响[J]. 中华放射学杂志, 2023, 57(1): 45–50.
- [ 10 ] 孙逸飞, 王培军, 李铭, 等. 肝癌TACE术后肿瘤内部异质性对碘油分布影响的CT研究[J]. 医学影像学杂志, 2022, 32(8): 1340–1344.
- [ 11 ] 赵洪伟, 金龙, 邹英华, 等. 初次TACE术后碘油沉积程度对肝细胞癌患者无进展生存期的影响[J]. 中华医学杂志, 2021, 101(32): 2522–2527.
- [ 12 ] 中华医学会放射学分会介入学组. 肝细胞癌经动脉化疗栓塞术后疗效评价标准专家共识(2022年版)[J]. 中华放射学杂志, 2022, 56(10): 1061–1067.
- [ 13 ] 孙巍, 魏梦蝶, 黎海亮, 等. 不同碘油沉积模式的肝细胞癌患者TACE术后生存分析[J]. 中华肿瘤杂志, 2023, 45(8): 678–683.
- [ 14 ] 胡鸿涛, 黎海亮, 郭晨阳, 等. 影响肝细胞癌TACE术后早期复发的多因素分析及列线图模型构建[J]. 中华肝胆外科杂志, 2024, 30(1): 18–23.
- [ 15 ] 王颖, 李树平, 张龙江. 18F-FDG PET/CT在肝细胞癌经动脉化疗栓塞术后疗效评估及预后预测中的研究进展[J]. 分子影像学杂志, 2023, 46(2): 350–355.