

- [9] 张静, 邹明, 张红梅, 等. 四肢开放性骨折术后伤口感染情况与影响因素分析[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2020, 35(6): 585-588.
- [10] 周庆兰, 范颖英. 闭合性骨折术后早期感染患者血清CRP PCT IL-18水平及其临床价值[J]. 临床心身疾病杂志, 2018, 24(3): 3553-3556.
- [11] SUN Y, WANG H, TANG Y, et al. Incidence and risk factors for surgical site infection after open reduction and internal fixation of ankle fracture: a retrospective multicenter study[J/OL]. *Medicine (Baltimore)*, 2018, 97(7): e9901. DOI: 10.1097/MD.0000000000009901.
- [12] 金晓娜, 周宝珍, 张党锋. 急性脑卒中患者医院感染后血清PCT及CRP动态变化分析[J]. 中华医院感染学杂志, 2018, 28(23): 42-45.
- [13] 罗斌, 高志洋, 李炜, 等. 跟骨骨折术后切口感染的病原菌特点及血清IL-2、IL-6、CRP、PCT水平分析[J]. 中华全科医学, 2018, 16(12): 2013-2015.
- [14] 丁彩田, 富海琴, 齐武林. 开放性骨折患者术后医院感染相关因素及血清CRP和PCT变化分析[J]. 中华医院感染学杂志, 2018, 28(21): 3289-3292.
- [15] 李智鑫, 应利君, 吕铁, 等. 动态检测ICU重度腹部创伤患者外周血sCD14-T/mCD14水平的意义[J]. 医学研究杂志, 2021, 50(1): 123-127, 136.
- [16] 任婧婧, 黄猛, 栾兴伟, 等. 血浆sCD14-ST在类风湿关节炎合并感染者中的表达及临床意义[J]. 国际检验医学杂志, 2018, 39(23): 2916-2920, 2925.
- [17] 邓梦芸, 史清海, 胡慧婷, 等. HMGB1和sCD14在脓毒症进展中的作用及临床应用价值[J]. 西北国防医学杂志, 2019, 40(2): 67-71.
- [18] 王海霞, 刘扬, 张碧. 脓毒症患者血清胆碱酯酶水平与病死率关系的回顾性研究[J]. 按摩与康复医学, 2018, 9(20): 47-48.
- [19] 赵瑞巧, 张晓娟, 王海旭, 等. 血清胆碱酯酶对感染性休克预后的预测价值[J]. 中华危重病急救医学, 2020, 32(1): 44-49.
- [20] 蒋智锋. 血清胆碱酯酶、WBC、NLR对胸腰椎性骨折患者术后感染的预测价值[J]. 医学检验与临床, 2020, 31(3): 68-70, 58.

(收稿日期: 2020-02-17, 修回日期: 2021-07-16)

引用本文: 顾小秋, 杜合娟. 多层螺旋CT血管造影在原发性肝癌肝动脉—门静脉瘘诊断中的应用[J]. 安徽医药, 2021, 25(9): 1835-1838. DOI: 10.3969/j.issn.1009-6469.2021.09.032.

◇ 临床医学 ◇



## 多层螺旋CT血管造影在原发性肝癌肝动脉—门静脉瘘诊断中的应用

顾小秋, 杜合娟

作者单位: 无锡市第五人民医院放射科, 江苏 无锡 214000

基金项目: 南京医科大学科技发展基金(2013NJMU195)

**摘要:** 目的 分析多层螺旋CT血管造影(MSCTA)诊断原发性肝癌(PhC)病人肝动脉—门静脉瘘(HAPVF)的价值及影响HAPVF发生危险因素。方法 选择无锡市第五人民医院2017年9月至2019年4月收治的129例PhC病人作为研究对象, 根据是否并发HAPVF分为HAPVF组和非HAPVF组。统计PhC病人HAPVF的发生情况, 并以DSA检查结果为“金标准”, 分析MSCTA评估PhC病人HAPVF的准确性, 此外分析与HAPVF发生相关的危险因素。结果 129例PhC病人经DSA检查检查共发现40例HAPVF(占31.0%), 其中周围型17例(占42.5%), 中央型23例(占57.5%); 经MSCTA检查37例HAPVF病人获得了正确分型诊断, 诊断准确率为92.5%(37/40), 与DSA检查结果表现出良好的一致性(Kappa=0.85); 单因素分析初步筛选出了4个(肝功能Child-Pugh分级、肿瘤数目、肿瘤最大径、合并肝硬化)与PhC病人并发HAPVF有关的因素; 多因素logistic回归分析显示肝功能Child-Pugh分级( $OR=10.341, P<0.001$ )、肿瘤最大径( $OR=3.385, P=0.037$ )、合并肝硬化( $OR=4.440, P=0.028$ )为PhC病人并发HAPVF的危险因素。结论 PhC病人出现HAPVF的发生率高, MACTA可发现HAPVF并对其分型做出正确评估, 能用于指导治疗。此外, 肝功能Child-Pugh分级、肿瘤最大径、合并肝硬化等均为影响PhC病人并发HAPVF的危险因素。

**关键词:** 肝肿瘤; 动静脉瘘; 原发性肝癌; 肝动脉—门静脉瘘; 多层螺旋CT血管造影; 数字减影血管造影; 危险因素

### Application of multi-slice spiral CT angiography in diagnosing hepatic artery-portal vein fistula in primary hepatic carcinoma patients

GU Xiaoqiu, DU Hejuan

Author Affiliation: Department of Radiology, Wuxi Fifth People's Hospital, Wuxi, Jiangsu 214000, China

**Abstract:** **Objective** To analyze the value of multi-slice spiral CT angiography (MSCTA) in diagnosing hepatic artery portal venous

fistula (HAPVF) in primary hepatic carcinoma (PHC) patients and the risk factors influencing HAPVF. **Methods** A total of 129 PHC patients admitted to Wuxi Fifth People's Hospital from September 2017 to April 2019 were selected as the study objects, and were divided into HAPVF group and non-HAPVF group according to whether they were complicated with HAPVF or not. The occurrence of HAPVF in PHC patients was statistically analyzed, and the DSA examination results were taken as the "gold standard" to analyze the accuracy of MSCTA in evaluating HAPVF in PHC patients, and the risk factors related to the occurrence of HAPVF were also analyzed. **Results** A total of 40 cases of HAPVF (31.0%) were found in 129 PHC patients by DSA examination, including 17 cases of peripheral type (42.5%) and 23 cases of central type (57.5%); After MSCTA examination, 37 HAPVF patients obtained the correct classification diagnosis, and the diagnostic accuracy was 92.5% (37/40), which showed good consistency with DSA examination results (Kappa value =0.85); Single factor analysis initially screened out 4 factors (child-pugh grading of liver function, number of tumors, maximum tumor diameter, combined with cirrhosis) related to HAPVF in PHC patients; Multivariate logistic regression analysis showed that child-pugh grading of liver function ( $OR=10.341, P<0.001$ ), maximum tumor diameter ( $OR=3.385, P=0.037$ ), and combined cirrhosis ( $OR=4.440, P=0.028$ ) were risk factors for HAPVF in PHC patients. **Conclusions** The incidence of HAPVF in PHC patients is high, and MACTA can discover HAPVF and make a correct assessment of its classification for therapeutic guidance. In addition, Child-Pugh grading of liver function, maximum tumor size and combined cirrhosis are all risk factors affecting the complication of HAPVF in PHC patients.

**Key words:** Liver neoplasms; Arteriovenous fistula; Primary hepatic carcinoma; Hepatic artery-portal vein fistula; Multi-slice spiral CT angiography; Digital subtraction angiography; Risk factors

原发性肝癌(primary hepatic carcinoma, PHC)是临床上常见的恶性肿瘤<sup>[1]</sup>,肝动脉-门静脉瘘(hepatic artery-portal vein fistula, HAPVF)是中晚期肝癌常见合并症,加重肝功能损害及门静脉高压症状,严重影响病人的治疗和预后<sup>[2-3]</sup>。因此准确评估相关血管解剖及异常对PHC治疗方案的制定极为重要。目前数字减影血管造影(DSA)检查被认为是PHC血管评估的“金标准”,然其有创,一定程度上限制其在临床的应用及推广<sup>[4-5]</sup>。多层螺旋CT血管造影(MSCTA)是一种无创性血管成像技术,能够准确显示肿瘤血管的起源、数量及变异等,已广泛应用于肿瘤血管评价<sup>[6-7]</sup>。本研究拟探究MSCTA评价PHC病人的供血来源及HAPVF情况,现将结果报告如下。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 选择无锡市第五人民医院2017年9月至2019年4月收治的129例PHC病人作为研究对象,纳入标准:(1)肝癌的诊断符合《原发性肝癌规范化病理诊断指南(2015年版)》<sup>[8]</sup>相关标准,均于治疗前行DSA及MSCTA检查,两项检查时间间隔在1周内;(2)临床资料完整,病人均签署知情同意书。排除标准<sup>[8-9]</sup>:肿瘤切除适应证或放弃手术者。根据是否并发HAPVF分为HAPVF组和非HAPVF组。本研究符合《世界医学协会赫尔辛基宣言》相关要求。

## 1.2 仪器与方法

**1.2.1 MSCTA检查** 仪器选择飞利浦Brilliance TM128层螺旋CT扫描仪,碘海醇量100 mL,速率3 mL/s,扫描范围自膈顶至肝右叶下缘,保持胃和十二指肠充盈,普通平扫完成后进行增强扫描,注射对

比剂后25~30 s扫描动脉期,60~90 s扫描门静脉期,2~3 min扫描延迟期。基本扫描参数:层厚5 mm,重建厚度5 mm,间隔1 mm,螺距1.0~1.2,通过最大密度投影和容积再现后处理技术对二次重建所得资料进行三维血管重建(层厚1~2 mm,重建厚度1 mm)。

**1.2.2 DSA检查** 所选血管机为东软1250MA和GELCE+1250MA型机。用Seldinger技术经股动脉穿刺、插管,于腹腔动脉、肝动脉造影并延迟到静脉期,注射造影剂20~30 mL,注射速度5 mL/s,采集图像。

**1.3 调查方法** 参照文献<sup>[10-12]</sup>,选择可能引起HAPVF发生的因素(包括性别、年龄、肝功能Child-Pugh分级、肿瘤数目、肿瘤最大径、合并肝硬化、合并腹水、门脉瘤栓、肝内子灶、术前上消化道出血),分析上述各项因素与HAPVF发生的关系。

**1.4 图像分析** 由两名高年资主治医师进行分析,并达成共识。HAPVF诊断标准为肝动脉期肝静脉分支提早显影,而门静脉、肝实质尚未强化,一般将HAPVF分为2型:周围型(肝段以远发生的HAPVF)、中央型(肝段以近及主支的HAPVF)<sup>[13]</sup>。

**1.5 统计学方法** 采用SPSS 21.0统计软件包,采用配对 $\chi^2$ 检验(McNemar's test)与DSA检查结果的准确性比较,并通过Kappa检验分析MSCTA检查与DSA检查结果的一致性,计数资料以例(%)表示,行 $\chi^2$ 检验,多因素分析采用logistic回归模型,计算OR及其95%CI。检验水准 $\alpha=0.05$ 。

## 2 结果

**2.1 DSA检查结果** 129例PHC病人经DSA检查

检查共发现40例HAPVF(占31.0%),其中周围型17例(占42.5%),中央型23例(占57.5%)。

**2.2 MSCTA检查与DSA检查结果的对照** 经MSCTA检查37例HAPVF病人获得了正确分型诊断,诊断准确率为92.5%(37/40)。以MSCTA诊断HAPVF并与“金标准”(DSA诊断结果)比较,结果显示MSCTA对HAPVF分型的检查与DSA检查结果表现出良好的一致性(McNemar's test的 $\chi^2=3.117, P=0.078, Kappa=0.85$ ),见表1。

**表1** 多层螺旋CT血管造影(MSCTA)与数字减影血管造影(DSA)检查原发性肝癌发生肝动脉-门静脉瘘情况的对照/例

MSCTA	DSA		合计
	周围型	中央型	
周围型	16	1	17
中央型	2	21	23
合计	18	22	40

**2.3 不同特征PHC病人并发HAPVF单因素分析** 本次试验共选择了10个可能与PHC病人并发HAPVF有关联因素进行趋势性 $\chi^2$ 检验,以 $\alpha=0.05$ 为标准,初步筛选出了4个(肝功能Child-Pugh分级、肿瘤数目、肿瘤最大径、合并肝硬化)与PHC病人并发HAPVF有关的因素,见表2。

**2.4 多因素logistic回归分析** 选择单因素分析有统计学意义的4个可能与PHC病人并发HAPVF有关的因素作为自变量,以是否发生HAPVF为因变量进行多因素logistic回归分析,结果显示肝功能Child-Pugh分级( $OR=10.341$ )、肿瘤最大径( $OR=3.385$ )、合并肝硬化( $OR=4.440$ )为PHC病人并发HAPVF的危险因素,见表3、4。

### 3 讨论

HAPVF属PHC常见合并症,本次试验收集了129例PHC病人进行DSA检查,结果共发现40例HAPVF(占31.0%),基本与文献<sup>[7,9]</sup>结果一致,提示HAPVF会加重肝功能损害及门静脉高压症状,严重影响病人的治疗和预后。与肝血管瘤伴HAPVF不同,PHC伴HAPVF的发生机制非常复杂。一般认为PHC肿瘤生长过程中容易侵犯门静脉主干或左右分支形成HAPVF,与此同时门静脉内形成的癌栓因肝动脉供血滋养使血管扩张、增粗成主要供血血管将血流引至门静脉亦会形成HAPVF,此外因PHC肿瘤侵犯或压迫肝静脉增大了肝窦压力,一旦压力超过阈值会使得门静脉变为引流静脉形成HAPVF,同时外周门静脉分支亦会充当引流血管最终形成HAPVF<sup>[14-15]</sup>,简而言之正常机体内肝动脉、静脉和门静脉间存在非常丰富的吻合支,当机体发生病变时

**表2** 不同特征原发性肝癌病人并发肝动脉-门静脉瘘(HAPVF)单因素分析/例(%)

变量	HAPVF组 (n=40)	非HAPVF 组(n=89)	$\chi^2$ 值	P值
性别			0.211	0.646
男	30(75.0)	70(78.7)		
女	10(25.0)	19(21.3)		
年龄			0.173	0.678
<60岁	28(70.0)	59(66.3)		
≥60岁	12(30.0)	30(33.7)		
肝功能Child-Pugh分级			7.120	0.008
A级	17(42.5)	60(67.4)		
B/C级	23(57.5)	29(32.6)		
肿瘤数目			11.820	0.001
<2个	9(22.5)	49(55.1)		
≥2个	31(77.5)	40(44.9)		
肿瘤最大径			5.975	0.015
<5 cm	11(27.5)	45(50.6)		
≥5 cm	29(72.5)	44(49.4)		
合并腹水			0.229	0.632
有	35(87.5)	75(84.3)		
无	5(12.5)	14(15.7)		
合并肝硬化			6.591	0.010
有	15(37.5)	15(16.9)		
无	25(62.5)	74(83.1)		
合并门脉瘤栓			0.020	0.889
有	23(57.5)	50(56.2)		
无	17(42.5)	39(43.8)		
合并肝内子灶			0.219	0.640
有	14(35.0)	35(39.3)		
无	26(65.0)	54(60.7)		
术前上消化道出血			0.317	0.574
有	6(15.0)	17(19.1)		
无	34(85.0)	72(80.9)		

**表3** 原发性肝癌病人并发肝动脉-门静脉瘘(HAPVF)多因素logistic回归分析变量赋值

变量	赋值说明
并发HAPVF	否=0,是=1
肝功能Child-Pugh分级	A级=0, B/C级=1
肿瘤数目	<2个=0, ≥2个=1
肿瘤最大径	<5 cm=0, ≥5 cm=1
合并肝硬化	否=0,是=1

**表4** 原发性肝癌病人并发肝动脉-门静脉瘘(HAPVF)多因素logistic回归分析结果

危险因素	$\beta$ 值	Wald $\chi^2$ 值	OR值	95%CI	P值
肝功能Child-Pugh分级	2.336	12.501	10.341	2.832~37.720	<0.001
肿瘤数目	-0.162	0.028	0.850	0.127~5.669	0.867
肿瘤最大径	1.219	4.366	3.385	1.078~10.622	0.037
合并肝硬化	1.430	10.597	4.440	1.053~13.862	0.028

这些吻合支会随之开放,形成多种多样的 HAPVF 类型,一般简化分型为周围型和中央型两种<sup>[16]</sup>,不过值得注意的是这两种简化 HAPVF 分型并非孤立存在,往往交叉并存<sup>[2]</sup>。本次试验通过多因素 logistic 分析了 PHC 病人并发 HAPVF 的危险因素,结果提示影响 PHC 病人并发 HAPVF 的因素众多,包括肝功能 Child-Pugh 分级、肿瘤最大径、合并肝硬化等,这与部分文献<sup>[10-11]</sup>研究结果一致,提示肝硬化后病人正常肝小叶结构破坏,纤维结缔组织增生及假小叶形成容易导致肝内动静脉吻合支开放而形成 HAPVF<sup>[10,17]</sup>,此外巨块型及弥漫型 PHC 病人容易直接侵犯肝内血管形成 HAPVF,此外肝功能 Child-Pugh 分级是一项对 PHC 病人的整体粗略评估指标,Child-Pugh 分级 B、C 级 PHC 病人病情越重,更容易并发 HAPVF<sup>[12,18]</sup>。此外上述三项指标的肝功能 Child-Pugh 分级 OR 值最大,说明肝功能 Child-Pugh 分级对 HAPVF 产生的影响大于肿瘤最大径及合并肝硬化者。

MSCTA 具有扫描速度快、覆盖范围大、多角度高分辨率等特点,能够准确反映肿瘤的大小、形态、部位、瘤体强化程度、供血情况等<sup>[4]</sup>,其中 MSCTA 观察到的肿瘤周围出现高灌注就是因为有 HAPVF 的原因,当然门静脉瘤栓供血动脉迂曲扩张也可能造成局部血流灌注增加<sup>[7]</sup>。DSA 检查被认为是 PHC 血管评估的“金标准”,其的空间分辨率明显优于 CT,然而其密度分辨率不及 CT,行 DSA 检查时工作量大且有创<sup>[9]</sup>,病人难以接受。本次试验采用 MSCTA 分析 PHC 中发生 HAPVF 并与 DSA 进行对照研究,结果显示 MACTA 诊断 HAPVF 的准确率为 92.5%,与 DSA 检查结果表现出良好的一致性 Kappa 值为 0.85,提示 MSCTA 具有较高的使用价值,可作为肿瘤病人介入治疗前的一种评估手段,当然值得注意的是因其空间分辨率较低,且受扫描参数和生理因素等的影响难以有效分辨提前显示的小门静脉支<sup>[19]</sup>。

综上所述,MACTA 可准确显示 PHC 病人肝动脉、门静脉、肝肿瘤解剖及变异情况,可发现 HAPVF 及其分型做出正确评估,可提供可靠的术前客观依据,对指导治疗具有积极的意义,应用前景巨大,此外影响 PHC 病人并发 HAPVF 的影响因素较多,肝功能 Child-Pugh 分级、肿瘤最大径、合并肝硬化等均可能影响 PHC 病人并发 HAPVF,临床可针对性采取相关措施,以防疾病进一步迁延发展。

### 参考文献

[1] 裴宇. 多层螺旋 CT 灌注参数评价肝癌经动脉化疗栓塞术后疗

效[J]. 中国医学物理学杂志, 2018, 35(2): 191-194.

- [2] 谢万桃,彭慈军,熊坤. 原发性肝癌合并门静脉癌栓治疗近况[J]. 安徽医药, 2017, 21(4): 605-609.
- [3] 王诗学. 肝癌合并肝动脉-门静脉癌 DSA 表现及介入治疗分析[J]. 中外医疗, 2018, 37(4): 188-189.
- [4] 何乾文,汤善宏,曾建梅,等. 增强 CT 在肝细胞癌合并肝动脉-门静脉癌中的诊断价值[J]. 医疗卫生装备, 2016, 37(11): 78-80.
- [5] LEE YJ, LEE JM, LEE JS, et al. Hepatocellular carcinoma: diagnostic performance of multidetector CT and MR imaging: a systematic review and meta-analysis[J]. Radiology, 2015, 275(1): 97-109.
- [6] 谢振鹰,靳仓正,梁文钊,等. 多层螺旋 CT 血管造影对进展期肝癌供血动脉介入前评价的作用[J]. 影像技术, 2016, 28(2): 15-18.
- [7] 李万湖,董帅,胡旭东,等. 多层螺旋 CT 血管造影对原发性肝癌动静脉瘘和肝外供血动脉评估价值[J]. 中华肿瘤防治杂志, 2017, 24(11): 755-758.
- [8] 中国抗癌协会肝癌专业委员会,中华医学会肝病学会肝癌学组,中国抗癌协会病理专业委员会,等. 原发性肝癌规范化病理诊断指南(2015年版)[J]. 中华肝胆外科杂志, 2015, 21(3): 145-151.
- [9] 陈志辉,陈方红,纪建松,等. 超声造影对肝癌射频消融后继发性肝动脉-门静脉瘘的诊断价值[J]. 医学影像学杂志, 2019, 29(2): 252-256.
- [10] 鲍徐敏,杨建锋,杨斌,等. 肝动脉门静脉瘘致反复消化道出血一例[J]. 中华消化内镜杂志, 2019, 36(5): 368-369.
- [11] 孟令彬,张娜,江敏. MSCTA 评估 PLC 患者肝动脉-门静脉瘘及肝外供血动脉的应用价值[J]. CT 理论与应用研究, 2018, 27(4): 543-549.
- [12] 谢万桃,彭慈军,熊坤. 原发性肝癌合并门静脉癌栓治疗近况[J]. 安徽医药, 2017, 21(4): 605-609.
- [13] 林福煌,吴宁,李斯锐,等. 原发性肝癌合并门静脉癌 TACE 药代动力学影响因素的研究[J]. 实用癌症杂志, 2017, 32(10): 1674-1676.
- [14] PENG Y, QING AC, CAI J, et al. Lymphoma of the liver: clinicopathological features of 19 patients[J]. Exp Mol Pathol, 2016, 100(2): 276-280.
- [15] 罗文萍,马红,赵新颜. 肝血管病的病理学特征及鉴别诊断要点[J]. 临床肝胆病杂志, 2018, 34(11): 2289-2294.
- [16] 冯晴,文明. 动脉期强化不明显肝脏占位性病变的 CT 表现及其在鉴别诊断中的意义[J]. 吉林大学学报(医学版), 2019, 45(1): 163-169.
- [17] 孔德元,李晓琴,余英芳,等. 多层螺旋 CT 血管造影在肝癌患者介入术前的评估价值[J]. 中国 CT 和 MRI 杂志, 2019, 17(11): 81-83.
- [18] 刘畅,王立峰,万百顺,等. 磁共振扩散张量成像在肝癌及肝转移瘤中诊断价值[J]. 安徽医药, 2019, 23(7): 1393-1395.
- [19] 王菲,徐泽全,徐光旭,等. 肝硬化脾切除术伴脾动脉门静脉瘘、门静脉血栓 1 例[J]. 中国临床医生杂志, 2018, 46(7): 881-882.

(收稿日期:2019-11-21,修回日期:2019-12-27)