

## MSCT 三期增强扫描在小肝癌检出中的作用

张瑞池, 陈枫, 赵大伟

**【摘要】 目的:**比较 MSCT 三期增强扫描各时相及不同时相组合对小肝癌( $\leq 20$  mm)的检出率和敏感性。**方法:**回顾性分析经病理证实的 39 例小肝癌患者的 MSCT 资料。分析不同期相增强扫描下 39 个单发病灶的检出率,三种不同时相组合(动脉期+门脉期、动脉期+延迟期、动脉期+门脉期+延迟期)对小肝癌显示的敏感度。**结果:**增强扫描的动脉期、静脉期、延迟期对在 39 个小肝癌的检出率分别为 84.6%(33/39)、69.2%(27/39)、92.3%(36/39)。动脉期+延迟期(76.9%)、动脉期+门脉期+延迟期(76.9%)对典型小肝癌的检出率高于动脉期+门脉期(56.4%),但三种不同时相组合对小肝癌显示的敏感度间差异没有统计学意义( $P=0.074$ )。**结论:**延迟期增强扫描对小肝癌的检出能力较高,应该作为小肝癌以及慢性肝病患者肝脏动态增强扫描的常规扫描时相。

**【关键词】** 癌,肝细胞;体层摄影术,计算机;增强扫描

**【中图分类号】** R814.42; R735.7 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2013)08-0874-04

**The role of multi-phase enhancement MSCT in small hepatocellular carcinomas** ZHANG Rui-chi, CHEN Feng, ZHAO Dai-wei, Department of Radiology, Beijing Youan Hospital, Capital Medical University, Beijing 100069, P. R. China

**【Abstract】 Objective:** To compare the detection rate and sensitivity of triple-phase contrast-enhanced multislice CT images for detection of small hepatocellular carcinoma. **Methods:** A retrospective analysis of triple-phase enhancement MSCT images was performed in 39 patients with SHCC confirmed by pathology. To analyze the detection rate of each phase and the sensitivity of different phase combinations (arterial and portal venous phase, arterial and delayed phase and three phases combined) for detecting all tumors. **Results:** The detection rates of arterial phase, portal venous phase and delayed phase were 84.6% (33/39), 69.2% (27/39), and 92.3% (36/39) respectively. 56.4% of 39 SHCCs were detected on arterial phase and portal venous phase combination, 76.9% on arterial phase and delayed phase combination and 76.9% on three phases combined. There was no significant difference between sensitivity of the three phase combinations ( $P=0.074$ ). **Conclusion:** Delayed phase scanning has higher ability for detecting SHCC. Delayed phase scanning should become a routine scan program in liver dynamic enhanced scan for the patients with SHCC or chronic liver disease.

**【Key words】** Carcinoma, hepatocellular; Tomography, computed; Enhanced scanning

肝癌是导致癌症相关死亡的主要因素之一,早期诊断并及时采取肝移植、外科切除、射频消融等有效的治疗方法,对于改善肝癌患者预后具有重要的临床意义<sup>[1-2]</sup>,因此小肝癌(特别是 $\leq 20$  mm)的检出成为腹部肝脏影像学检查中的关键。MSCT 增强扫描在发现和筛查小肝癌上发挥着非常重要的作用,由于多数患者具有慢性肝病背景,特别是肝硬化的发生使小肝癌的检出受到影响。较早文献报道 CT 动态增强扫描延迟期对肝癌的检出和鉴别具有重要作用,尤其是低血供肿瘤<sup>[3-4]</sup>。本研究通过回顾性分析小肝癌的 MSCT 三期增强扫描影像资料,比较各期增强扫描对小肝癌的检出能力。

## 材料与方法

### 1. 病例资料

回顾性分析 2009 年 1 月—2012 年 6 月本院收治

的 39 例经病理证实的小肝癌( $\leq 20$  mm)患者的临床及影像资料。本组患者均行 MSCT 检查,肝内病灶均为单发。病理诊断与术前 CT 检查之间平均间隔不超过 4 周,每个病理诊断的肝细胞癌没有 TACE、PEI、RFA 等相关辅助治疗史。其中男 33 例,女 6 例,年龄 37~73 岁,平均 53 岁。临床症状包括上腹部不适、消瘦、食欲不振等。37 例患者为乙型肝炎,2 例患者为丙型肝炎,其中肝硬化 31 例,Child 分级为 A 级 23 例, B 级 2 例, C 级 6 例;39 例均行 AFP 检查,18 例正常,21 例有不同程度升高,200 ng/ml 以上 7 例,最高值为 5948 ng/ml。本组病例分别经外科手术(20 例)、穿刺活检(9 例)、肝移植(10 例)及病理证实。

### 2. 检查方法

全部病例均使用 GE Lightspeed VCT 64 层扫描仪进行平扫及三期增强扫描(动脉期、门脉期、延迟期)。扫描参数:准直器宽度 0.625 mm $\times$ 64 层,管电流 380 mA,管电压 120 kV,层厚 5 mm,层间距 5 mm,重建层厚 0.625 mm。增强扫描采用高压注射器经肘前静脉注入非离子型对比剂碘普胺(370 mgI/ml)

作者单位:100069 北京,首都医科大学附属北京佑安医院放射科  
作者简介:张瑞池(1975—),男,北京人,主治医师,主要从事腹部影像诊断工作。  
通讯作者:赵大伟, E-mail: zdw2345@yahoo.com.cn

100 ml,注射流率 3 ml/s,扫描时相为动脉期 25 s,静脉期 70 s,延迟期 180 s。扫描数据输入 GE ADW 4.3 影像工作站并对图像进行后处理,采用 MPR、MIP、VR 后处理技术。

### 3. 影像分析

根据病理切片提示的病灶具体位置,由 3 名放射科主治医师以上级医师在 PACS 系统上共同回顾性分析病灶的 MSCT 影像,如出现分歧通过协商取得一致。动脉期以高密度为阳性表现,静脉期及延迟期则以低密度为阳性表现,统计各时相对阳性病灶的检出率;动脉期病灶强化,门脉期和延迟期出现廓清时认定为小肝癌典型表现,并以小肝癌的典型表现为标准,分别比较三种不同期相组合即动脉期+门脉期、动脉期+延迟期、动脉期+门脉期+延迟期对典型小肝癌显示率的敏感性。

### 4. 统计学处理

应用 SPSS 13.0 软件进行统计学分析,增强三期扫描(动脉期、门脉期、延迟期)各时相阳性病灶的检出率比较及三种不同期相组合肿瘤检出的敏感性比较先采用多样本率比较的  $\chi^2$  检验,差异若有统计学意义,再采用两两比较的  $\chi^2$  检验,以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 结 果

### 1. 小肝癌的 MSCT 表现

39 例小肝癌均为单发病灶,肝左叶 5 例,肝右叶 34 例,肿瘤呈圆形或类圆形,边界清楚的结节样病灶 30 例,病灶边界模糊 9 例。病灶直径最大 20 mm,最小 8 mm,平均 14 mm,其中 4 例病灶直径  $\leq 10$  mm。平扫有 32 例病灶呈低或略低密度,7 例呈

等密度,无高密度表现,无钙化、脂肪变或出血等。动脉期 33 例病灶表现为动脉高血供,其中结节状强化 23 例,淡片状强化 8 例,环状强化 1 例,“结中结”样强化(低密度灶内的结节样强化)1 例,乏血供 2 例,中等血供 4 例。4 例  $\leq 10$  mm 的肿瘤中仅 1 例表现为高血供。33 例动脉期高血供肿瘤的静脉期和延迟期皆为低密度 22 例,为等和低密度表现 6 例(图 1),为高和等密度表现 2 例,皆为等密度 1 例,为高和低密度 2 例(图 2);三期增强扫描皆为低密度表现 2 例,仅在延迟期出现低密度改变 1 例(图 3);本组没有病灶仅在门脉期显示。

### 2. 小肝癌的检出情况

39 例病灶在动脉期的检出率为 84.6% (33/39),在静脉期的检出率为 69.2% (27/39),在延迟期的检出率为 92.3% (36/39)。39 个小肝癌在各期的检出数量及密度表现见表 1。

表 1 不同时相对 39 例小肝癌的检出情况

时相	例数	检出数	检出率
动脉期		33	84.6% (33/39)
高等	33		
低	4		
门脉期		27	69.2% (27/39)
高等	4		
低	8		
低	27		
延迟期		36	92.3% (36/39)
高等	0		
低	3		
低	36		

三期增强扫描各时相病灶的检出率间差异有统计学意义( $P = 0.026$ );动脉期与门脉期和延迟期检出率比较差异均没有统计学意义( $P$ 值分别为 0.107,

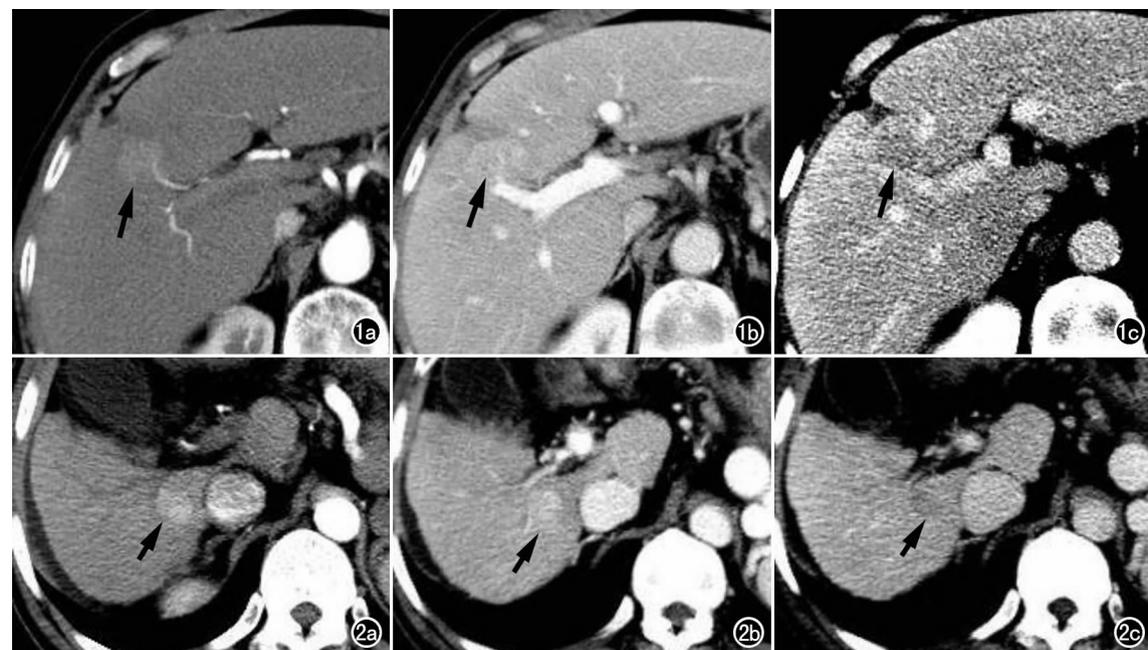


图 1 中分化肝细胞癌。a) 增强扫描动脉期示肝左右叶交界区病灶呈高密度(箭); b) 门脉期示病灶呈等密度(箭); c) 延迟期示病灶呈低密度(箭)。

图 2 高分化肝细胞癌。a) 增强扫描动脉期示病灶为高密度(箭); b) 门脉期示病灶为高密度(箭); c) 延迟期示病灶为低密度(箭)。



图 3 中分化肝细胞癌。a) CT 平扫示肝内未见明确病灶；b) 增强扫描动脉期示肝内未见明确病灶；c) 门脉期示肝内未见明确病灶；d) 延迟期示肝左叶外侧段可见直径为 12 mm 小圆形低密度灶(箭)。

0.288), 门脉期与延迟期间敏感性比较差异有统计学意义( $P=0.01$ )。三种不同时相组合对 39 个小肝癌的显示情况见表 2。其中动脉期+门脉期的病灶显示率为 56.4%, 动脉期+延迟期与动脉期+门脉期+延迟期的病灶显示率均为 76.9%。三种不同期相组合对肿瘤检出的敏感性间差异无统计学意义( $P=0.074$ )。

表 2 3 种时相组合对 39 例小肝癌病灶的显示情况

时相组合	例数	显示率
动脉期+门脉期	22	56.4%
动脉期+延迟期	30	76.9%
动脉期+门脉期+延迟期	30	76.9%

### 3. 病理

39 例小肝癌均经病理证实, 其中中-低分化肝细胞癌 27 例, 高分化肝细胞癌 12 例。12 例高分化小肝癌在 MSCT 上均表现为动脉高血供, 其中 8 例门脉期迅速廓清, 2 例仍为高密度, 2 例呈等密度; 在延迟期为低密度 10 例, 等密度 2 例。27 例中-低分化小肝癌中, 表现为动脉高血供 21(77%) 例, 乏血供 2 例, 中等血供 4 例。

### 讨 论

临床表明小肝癌( $\leq 2$  cm)的及时发现非常重要, 因为通过有效的治疗, 这些患者的预后明显好于超过 2 cm 的肝癌患者<sup>[5-6]</sup>。然而血流供应和新生血管数量的不同造成小肝癌强化方式的多样性, 易与其他病变混淆, 误诊率较高。对比剂动力学研究显示肝脏在动态增强 CT 的动脉期和门脉期, 肝内肿瘤和肝脏实质

的血液供应在显示二者密度对比方面发挥着重要作用。动脉期经肝动脉入肝的对比剂被不含对比剂的门静脉血稀释, 因此肝实质强化程度较轻, 而高血供肿瘤由于动脉供血则强化显著, 密度高于周围肝实质易于识别, 低血供肿瘤因为动脉供血少强化程度轻, 常呈低密度或等密度不易识别<sup>[7]</sup>。门脉期肿瘤密度低于周围肝实质是因为肿瘤内缺乏门静脉血供, 大部分肿瘤供血动脉内的对比剂迅速廓清表现为低密度, 门静脉内对比剂浓度达高峰使肝实质密度明显增高, 形成肿瘤的流出效应。延迟期这种效应可以持续存在, 有时这种效应仅存在于延迟期<sup>[8]</sup>。另外, 少数高血供肿瘤的动脉血持续供应也会出现与强化的肝实质密度相似的现象, 从而不易识别<sup>[9]</sup>。延迟期血管间隙和组织间隙内对比剂浓度相近达到平衡, 组织密度的增加主要依赖于组织间隙的造影剂含量, 肿瘤细胞的增加可以造成组织间隙的相对减少, 使大多数肿瘤在延迟期表现为低密度<sup>[10]</sup>。

随着 CT 成像技术的不断发展, 特别是多层螺旋 CT 的广泛使用, 其较高的空间分辨力和时间分辨力、图像后处理手段, 已经成为微小肝癌或早期肝癌筛查的主要手段之一, 小肝癌的检出率逐步得到提升。文献报道, 螺旋 CT 对 3 cm 以下小肝癌的检出率在动脉期为 86%~90%, 门静脉期为 60%~67.13%, 双期为 92%<sup>[11-12]</sup>, 未见 2 cm 以下小肝癌在各期的检出率统计。目前在肝脏 CT 检查时相组合的选择上也仍然没有统一的方案, 尽管多数人认为三期增强扫描是最佳时相组合, 但动-门脉双期增强扫描做为肝癌诊断的最原始技术仍然被广泛使用, 并且有人认为动脉期与门脉期组合已经足够, 延迟期会延长检查时间和增加射线损害<sup>[13]</sup>。但临床上部分小肝癌在增强影像上不具备“快进快出”的典型表现, 如果只使用动-门脉双期增强扫描可能会导致小肝癌特别是小于 20 mm 小肝癌检出的遗漏<sup>[7-8]</sup>。本组病例显示 39 个小肝癌病灶中 84.6% (33/39) 在动脉期出现强化, 门脉期只有 69.2% (27/39) 廓清为低密度, 但绝大多数小肝癌在延迟期表现为低密度, 病灶检出率最高 92.3% (36/39), 而且部分病灶只在延迟期被检出; 延迟期病灶的检出明显高于门脉期, 动脉期+延迟期时相组合对典型小肝癌的显示率高于动脉期+门脉期时相组合。造成门脉期与延迟期病灶显示差异的原因, 除流出效应外, 还包括肿瘤内组织间隙减少, 对比剂的含量相应减少, 门静脉高压或肝细胞的摄取延迟等<sup>[3, 10]</sup>。Lim 等<sup>[14]</sup>比较了增强三期和双期动态 CT 扫描对肝脏肿瘤的检出能力, 发现虽然延迟期对于探测大的 HCC (大于

20 mm或更大)没有增加敏感性,但对于小肝癌的检出,三期组合超过双期组合。本研究显示增强后三期扫描对病灶的检出率与动脉期和延迟期组合相近,此结果是否存在偏倚,还需大样本研究进行检验。另外,增强三期扫描中门静脉期扫描的作用尽管不大,但我们认为门脉期对于显示低血供肿瘤如消化道肝转移癌、区分血管结构、显示静脉癌栓方面有非常重要的作用。平扫对于小肝癌的检出明显不如动脉期和延迟期,但因为无对比剂的影响,可以真实地反应肝脏背景,如脂肪浸润、胆管结石或肝内钙化,对于肿瘤导致的出血、液化坏死等也能够清晰显示,有利于辅助诊断和鉴别诊断。

本研究显示延迟期成像对小肝癌具备较高的检出能力,部分不能在动脉期和门脉期显示的小肝癌,可以在延迟期被发现,因此延迟期成像应该包括在肝脏增强CT检查中,特别是对于肝硬化患者早期肝癌的检出尤为重要,它的优势可与其负面效应(增加检查时间和射线损害)相抵<sup>[15]</sup>。本研究的局限性在于为回顾性研究,病灶的大小、位置、形态等已经病理确定,可能会影响观察者主观上评价CT对病灶的检出性能,使检出性能过度评价。

#### 参考文献:

[1] Parkin DM, Bray F, Ferlay J, et al. Estimating the world cancer burden[J]. Int J Cancer, 2001, 94(10): 153-156.

[2] Velazquez RF, Rodriguez M, Navascues CA, et al. Prospective analysis of risk factors for hepatocellular carcinoma in patients with liver cirrhosis[J]. Hepatology, 2003, 37(3): 520-527.

[3] Hwang GJ, Kim MJ, Yoo HS, et al. Nodular hepatocellular carcinomas: detection with arterial-, portal-, and delayed-phase images at spiral CT[J]. Radiology, 1997, 202(2): 383-388.

[4] Kim T, Murakami T, Takahashi S, et al. Optimal phase of dynamic CT for detecting hepatocellular carcinoma: evaluation of unenhanced and triple-phase images[J]. Abdom Imaging, 1999, 24(5): 473-480.

[5] Livraghi T, Goldberg SN, Lazzaroni S, et al. Small hepatocellular carcinoma: treatment with radiofrequency ablation versus ethanol injection[J]. Radiology, 1998, 210(3): 655-661.

[6] Livraghi T, Goldberg SN, Lazzaroni S, et al. Hepatocellular carcinoma: radio-frequency ablation of medium and large lesions[J]. Radiology, 2000, 214(3): 761-768.

[7] Oliver JH, Baron RL. Helical biphasic contrast enhanced CT of the liver: technique, indications, interpretation, and pitfalls[J]. Radiology, 1996, 201(1): 1-14.

[8] Bruix J, Sherman M. Management of hepatocellular carcinoma: an update[J]. Hepatology, 2011, 53(3): 1020-1022.

[9] Ohashi I, Hanafusa K, Yoshida T. Small hepatocellular carcinomas: two-phase dynamic incremental CT in detection and evaluation[J]. Radiology, 1993, 189(3): 851-855.

[10] Araki T, Itai Y, Furui S, et al. Dynamic CT densitometry of hepatic tumors[J]. AJR, 1980, 135(5): 1037-1043.

[11] 周康荣. 螺旋CT[M]. 上海: 上海医科大学出版社, 1998: 126-127.

[12] 杜忆兵, 吴泽新, 文明, 等. 螺旋CT双期扫描对伴肝硬化的小肝癌的诊断价值[J]. 中华放射学杂志, 1999, 33(4): 255-257.

[13] Choi BI, Lee HJ, Han JK, et al. Detection of hypervascular nodular hepatocellular carcinomas: value of triphasic helical CT compared with iodized-oil CT[J]. AJR, 1997, 168(1): 219-224.

[14] Lim JH, Choi D, Kim SH, et al. Detection of hepatocellular carcinoma: value of adding delayed phase imaging to dual-phase helical CT[J]. AJR, 2002, 179(1): 67-73.

[15] Monzawa S, Ichikawa T, Nakajima H, et al. Dynamic CT for detecting small hepatocellular carcinoma: usefulness of delayed phase imaging[J]. AJR, 2007, 188(1): 147-153.

(收稿日期: 2013-07-19 修回日期: 2013-08-05)

## 第二十三期胃肠道传统造影及消化系影像新进展 学习班(国家级)通知

上海交通大学附属第六人民医院介入放射科,系上海市医学重点学科、国家级医学影像继续教育基地、上海市住院医师规范化培训和考核基地(医学影像学)。2013年11月上、中旬将与上海市卫计委联合举办第二十三期胃肠道传统造影及消化系影像新进展专题学习班。(代码:2013-09-01-196,学分10分)。学习班传承我国著名胃肠放射学家尚克中教授,重点介绍:胃肠道造影原理、应用、现状及进展;胃肠道综合检查(包括钡检、CT、内镜、腔内超声、MRI等)、学习班今年起增加住院医师规范化培训、技能考核、病例分析等内容。介绍胃肠道检查常规和要点、食管和咽-食管连接的影像学、炎症性肠病、肠道出血和缺血性病变、消化道肿瘤和肿瘤样病变的影像检查与诊断。学费餐费和资料费:1000元,住宿统一安排,宿费用自理,学习班招收学员30名、学期5天。

欲参加者请于近期来函或来电报名,届时将向报名者投入入学通知。

联系地址:200233 上海市宜山路600号 上海交通大学附属第六人民医院科教处 汤佩文或放射科 赵培荣医师

电话:18930172412(汤佩文) 13501803004(赵培荣)

电子邮件:zhaopeirong1963@163.com

(上海交通大学附属第六人民医院科教处)