

# 原发性肝癌三期 CT 增强扫描

朱锡旭, 方有文, 陈君坤, 卢光明, 李 锋, 王大勇, 沈天华, 朱人敏

朱锡旭, 南京军区南京总医院肿瘤放射治疗科 江苏南京市 210002  
方有文, 沈天华, 朱人敏, 南京军区南京总医院肿瘤消化科  
江苏南京市 210002  
陈君坤, 卢光明, 李锋, 王大勇, 南京军区南京总医院医学影像科  
江苏南京市 210002  
项目负责人: 朱锡旭, 210002, 江苏省南京市中山东路 305, 南京军区南京  
总医院肿瘤放射治疗科. zhuxixu@jionline.com  
电话: 025-85680848 传真: 025-80860078  
收稿日期: 2004-01-15 接受日期: 2004-06-20

## 摘要

**目的:** 本文探讨原发性肝癌三期CT扫描的检出率以及各期的增强特征。

**方法:** 原发性肝癌32例行35例次平扫和双期或三期增强扫描。肝动脉期扫描时间约为20-25 s, 门静脉期约为40-50 s, 平衡期扫描延长至 100 s 甚至 5-10 min。以平扫、动脉期、门静脉期所检出的肿瘤为检出总数, 把肝癌的增强分为7种方式, 分析肿瘤增强特征。

**结果:** 本组共检出 86 个肿块和结节, 肝动脉期检出 72 个 (84%), 门静脉期检出 62 个 (79%), 平衡期检出 19 个 (49%)。≤ 3.0 cm 的结节动脉期检出 42 个 (86%), 门静脉期检出 31 个 (70%), 平衡期检出 10 个 (33%), 有 6 个结节 (12%) 仅动脉期检出而门静脉期未检出。> 3.0 cm 肿块动脉期、门静脉期检出率分别为 100%, 95%。≤ 3.0 cm 结节动脉期 59% 呈均匀一致的高密度增强, 13 个表现为均匀或不均匀等密度, 7 个为低密度。门静脉期低密度肝癌结节 28 个 (59%), 均匀等密度结节 13 个, 少数表现为不均匀等密度和高密度。平衡期呈等、低密度。> 3.0 cm 肿块动脉期 16 个 (43%) 表现为均匀或不均匀高密度, 3 个为不均匀等密度, 6 个为低密度, 还有 7 例出现肿瘤血管, 3 例有假包膜, 3 例门静脉癌栓增强, 3 例门静脉癌。门静脉期、平衡期主要表现为低密度, 分别为 81%, 78%。

**结论:** 肝脏三期扫描特别是肝动脉期可以提高肝癌的检出率, 显示肿瘤的血供特征以及门静脉累及, 是肝癌和临床怀疑肝癌的重要检查技术。

朱锡旭, 方有文, 陈君坤, 卢光明, 李锋, 王大勇, 沈天华, 朱人敏. 原发性肝癌三期 CT 增强扫描. 世界华人消化杂志 2004;12(9):2251-2253  
<http://www.wjgnet.com/1009-3079/12/2251.asp>

## 0 引言

常规单期 CT 扫描主要显示的是肝脏的门静脉期, 而动脉期能够提高原发性肝癌的检出率, 但肝动脉期 (hepatic arterial-dominant Phase, HAP) 仅持续 20-30 s, 普通 CT 很难在如此短的时间内完成整个肝脏的扫描。

电子束CT(electronic beam CT, EBCT)用电子束扫描代替 X 线管机械运动, 扫描速度仅 50 ms, 提高了肝脏的时间和空间分辨率, 其螺旋扫描方式可以分别在动脉期、门静脉期, 平衡期扫描覆盖全肝脏, 同时可以显示肝动脉、门静脉和肿瘤血管。本文探讨原发性肝癌三期 CT 扫描的检出率以及在各期中的增强特征。

## 1 材料和方法

**1.1 材料** 原发性肝癌 32 例, 扫描 35 次, 男 29 例, 女 3 例, 年龄 30-73 (平均 48) 岁。4 例经手术证实, 22 例肝脏穿刺细胞学活检证实, 6 例肝动脉造影典型, 注射碘油后 CT 扫描, 碘油浓聚。CT 为美国 Imtreon C-150 电子束 CT, 扫描方式选择为肝脏双期连续容积扫描序列 (continuous volume scan, CVS), 层厚 8 mm, 床移 4 mm, 准直器 6 mm, 曝光时间 0.4 s, 扫描范围覆盖整个肝脏。造影剂选用非离子型造影剂 (碘必乐, 欧乃派克), 剂量 70-80 mL。高压注射器为美国 Medrao 公司 Envision CT, 注射速率 2.5-3 mL/s。动脉期扫描起始时间根据静脉注射 2 mL 硫酸镁的循环时间确定。从注射硫酸镁后到患者感觉到任何部位有发热的时间作为肝动脉起始扫描时间, 一般约 25 s, 延迟到 40 s 开始门静脉期扫描, 平衡期扫描时间延迟到 5-10 min。影像上, 动脉期腹主动脉显著增强, 肝动脉显影, 门静脉无明显造影剂充填; 门静脉期门静脉增强明显, 肝脏显著增强, 肝内门静脉分支清晰可见。平衡期肝脏密度均匀一致, 无明显血管影显示, 腹主动脉和肝实质密度近似。

**1.2 方法** 我们把肝癌的增强方式分为 7 种方式。(1) 均匀高密度: 肿瘤的密度高于肝实质, 密度均匀。(2) 不均匀高密度: 肿瘤的密度高于肝实质, 但密度不均。(3) 均匀等密度: 肿瘤的密度和肝实质相等, 且密度均匀, 二者不易区分。(4) 不均匀等密度: 肿瘤的密度和肝实质相等, 但密度不均匀, 能够辨别。(5) 肿瘤血管增强: 肿瘤区可见明显扭曲、增粗、不规则的肿瘤血管影, 肿瘤为低密度、等密度或高密度。(6) 环行增强: 无论肿瘤增强程度, 但肿瘤的边缘呈环行增强。(7) 低密度: 肿瘤的密度低于肝实质。

## 2 结果

在 32 例原发性肝癌中伴发门静脉癌栓 9 例, 下腔静脉癌栓 1 例, 肺转移 1 例, 1 侧肾上腺转移 1 例, 肝动脉静脉癌 3 例, 肝腹水 3 例, 1 例合并右侧肾上腺髓质脂肪瘤。32 例行平扫、肝动脉期扫描 35 次, 门静脉期扫描 33 次, 平衡期扫描 15 次, 共检出肿瘤 86 个,

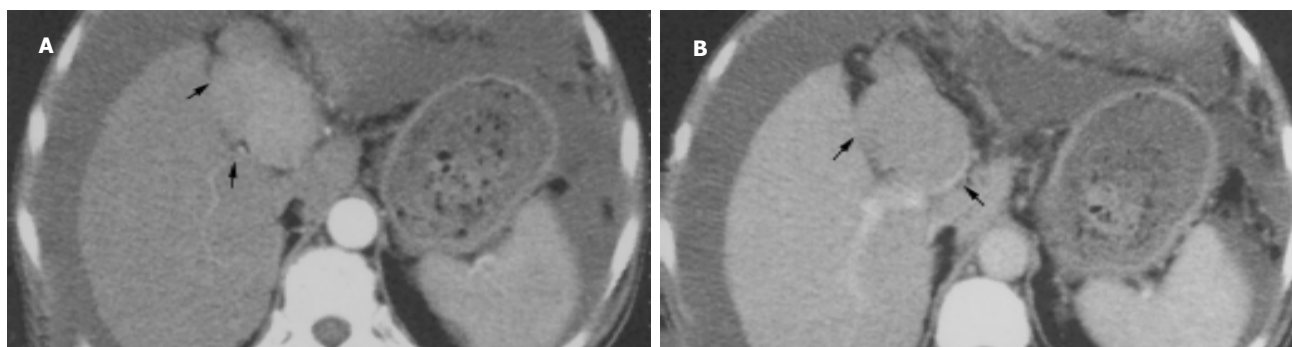


图1 结节型肝癌. A: 肝动脉期肝方叶肿瘤呈高密度增强, 大小约3.0 cm(箭). B: 门静脉期肿瘤呈等密度(箭).

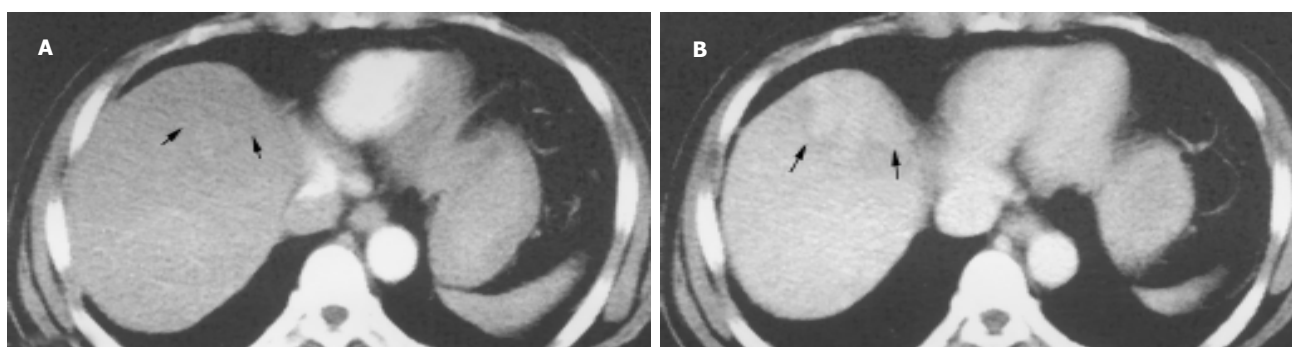


图2 结节型肝癌. A: 肝动脉期扫描层面仅见略低密度区(箭头). B: 同一层面门静脉期肿瘤结节呈3.0 cm不规则均匀高密度(箭头), 边界清晰.

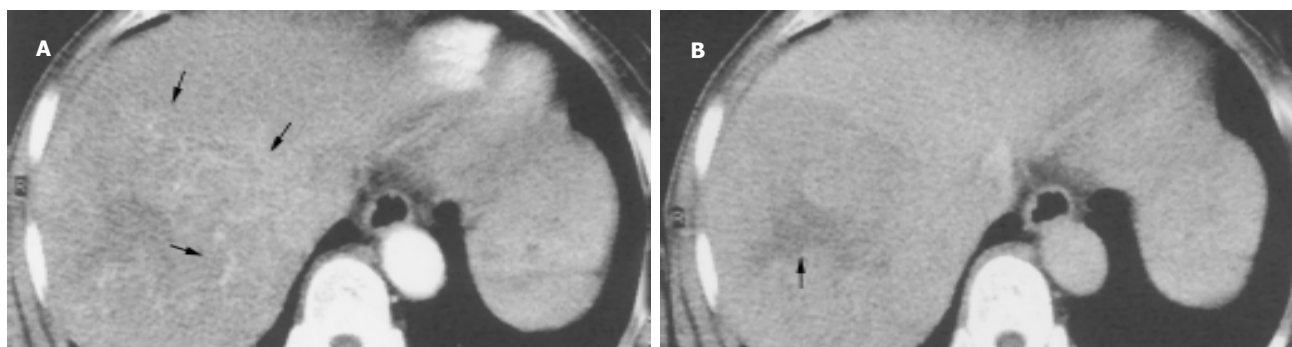


图3 巨块型肝癌. A: 肝动脉期肿瘤稍有增强, 肿瘤内动脉显影(空箭头). B: 门静脉期肿瘤密度减低, 中央可见更低密度区(空箭头).

肿瘤最小0.5 cm, 最大15 cm,  $\leq 3.0$  cm的结节49个, 4-5 cm结节12个,  $>5.0$  cm巨块25个.

2.1 肿瘤的检出率 以平扫、动脉期、门静脉期、平衡期所检出的肿块为检出总数, 动脉期检出肿瘤84%(72/86), 门静脉期检出肿瘤79%(62/78), 平衡期检出肿瘤49%(19/39).  $\leq 3.0$  cm结节动脉期检出86%(42/49), 门静脉期检出70%(31/44), 平衡期检出33%(10/30).

2.2 原发性肝癌的增强方式 49个 $\leq 3.0$  cm的结节, 动脉期29个(59%)表现为均匀一致的高密度, 7个表现为低密度, 6个表现为不均匀等密度, 7个表现为均匀等密度. 门静脉期28个表现为低密度, 1个为不均匀等密度, 13个为均匀等密度, 2个是高密度. 平衡期20个(67%)表现为等密度, 10个(33%)表现为低密度.  $> 3.0$  cm肿块, 动脉期16个(43%)表现为均匀或不均匀高密度(图1), 3个均表现为不均匀等密度, 6个为低密度(图2). 7例肿瘤血管增强表现为增粗、扭曲或呈放射状血管

(图3), 5例假包膜, 3例动脉期表现线样环行增强, 在门静脉期主要表现为不均匀低密度, 环行增强影较厚. 门静脉期30个(81%)表现为低密度, 5表现为不均匀等密度, 2个为均匀等密度. 平衡期7个表现为低密度, 2个为不均匀等密度.

本组中同时伴有肝动脉增粗5例, 9例门静脉癌栓出现增强3例, 2例表现为动脉期门静脉癌栓不均匀增强, 另1例表现为增强的癌栓内线点状增强的营养动脉. 3例肝动脉门静脉瘘, 门静脉早显, 同时有门静脉腔内充盈缺损.

### 3 讨论

CT扫描技术的发展, 尤其是肝动脉期扫描技术可以明显提高肝癌结节的检出<sup>[1-3]</sup>, 本组检出的86个结节和肿块, 动脉期略高于门静脉期检出率(分别为84%和78%),  $>3.0$  cm肝癌肿块动脉期门静脉期检出率分别为

100%和95%。尽管本组的肝癌动脉期检出率低于Baron *et al*<sup>[3]</sup>报道的95%，但直径3.0 cm以上的肝癌肝动脉检出率和报道相近，二者相差的原因我们认为和肿瘤的直径有关。直径较小的肿瘤由于空间分辨率低容易遗漏，而且本组为改善空间分辨率进行薄层重叠扫描，在一定程度上丢失了组织的密度分辨率，较多的结节由于等密度增强而漏诊。 $\leq 3.0$  cm结节的动脉期检出率明显高于门静脉期(分别为86%和70%)，其实我们并不关心门静脉期能检出的肝癌，因为门静脉期扫描是常规扫描方式，不用担心这部分结节被遗漏，我们更关注的是仅动脉期能检出的肝癌结节。本组6个 $\leq 3.0$  cm的结节在动脉期检出而门静脉期未能检出，由于机器扫描速度慢或习惯于门静脉期扫描这些结节就漏诊，对于孤立性小肝癌就会延误诊断。动脉期提高肝癌检出是多因素的，原发性肝癌的富血供特征，动脉期发生增强很容易显示是动脉期高检出率的主要原因；螺旋薄层(8 mm)重叠(4 mm)扫描技术尽管丢失了组织密度分辨率，但空间分辨率的提高也有助于肝癌小结节的检出。即使是少血供的肝癌结节，动脉期也能显示良好。

肝癌的动脉期增强和肝癌的血管构造有关，这是因为无论有无肝硬化或肝癌包膜，肿瘤结节无1例外地由肝动脉供养。本组动脉期肝动脉增粗、肿瘤内丰富的血管网也进一步证明肝癌肝动脉供血。较小的富血管肝癌结节新生血管分布均匀表现为均匀一致的增强(图1)。随着肿瘤的直径增大，肿瘤内部血管分布不均，癌细胞生长旺盛区血供丰富增强明显，而纤维基质较多区无明显增强，同时出现变性、坏死。在动脉期表现增强密度不均匀。有时较大的低密度肿瘤内可见多个结节样更高密度的增强，这就是原发性肝癌较为特征的瘤内瘤现象。尽管本组一半肝癌在动脉期发生明显增强，但仍有15%的肝癌表现为低密度。虽然我们未对原发性肝癌作进一步的分类，我们认为胆管细胞癌、板层型肝癌发病率远低于肝细胞肝癌，其增强方式不足以影响肝癌的增强类型。Ohashi *et al*<sup>[12]</sup>认为肝癌的增强程度和肝癌的分化程度有关，但以肿瘤的大小和肿瘤分化关系推断，本组 $>3.0$  cm的肝癌肝动脉期增强76%，我们认为肝癌的动脉期增强程度和肝癌的分化程度并不十分密切，而是和肝癌内部组织学的类硬化或纤维硬化、变性、坏死有关。本组中还有14%的小结节呈等密度增强，肿瘤较大时由于肿瘤内部生长的不平衡，增强扫描多表现为不均匀等密度增强，密度不均不会造成肿瘤漏诊，但均匀等密度增强是造成动脉期漏诊的主要原因。

门静脉期肝癌表现为低密度，并不是肿瘤没有增强，而是“阳性门静脉伪装”效应。门静脉期大量造影剂汇入门静脉进入肝脏，肝脏密度迅速增加，即使在动脉期是高密度的肝癌也成为相对“低密度”的肿块。但本组仍有在门静脉期有明显增强(图2)，1例

有2个结节表现为不均匀高密度，可能是无包膜的肝癌周围的癌组织通过相通的肝窦获得门静脉血供形成门静脉增强；同时伴有门静脉癌栓，回流至肝的造影剂量的减少，富血供的肝癌仍表现高密度；明显的脂肪肝或许也是原因之一。平衡期不能提高肝癌的检出率，但是对于显示肿瘤的内部结构，肿瘤的定性和鉴别诊断还是非常重要的，表现的不均匀的低密度反映了肿瘤内部的变性、坏死等病理变化，平衡期扫描甚至更长时间的延迟扫描是鉴别富血供肝癌和血管瘤重要的检查技术。

肝动脉门静脉瘘和门静脉癌栓是肝癌动脉期增强更为复杂，本组3例门静脉在动脉期显影，肿瘤表现为不均匀等密度，这是因为肝动脉门静脉瘘使门静脉期提前，肿瘤和肝实质难以明确界限。值得一提的是较小的肝癌亦可形成肝动脉门静脉瘘，小肝癌结节因动脉期等密度而漏诊，出现肝动脉门静脉瘘应高度提示肝细胞肝癌，而其他肝脏肿瘤出现此征象少见<sup>[4]</sup>。癌栓导致门静脉闭塞同样改变肝癌的增强方式使受累肝叶增强方式反转，本组1例门静脉右支闭塞，在动脉期肝右叶弥漫性增强，和肝癌肿块不易辨别，而肝左叶表现为正常密度。门静脉期肝左叶增强明显，肝右叶呈相对减低。到平衡期正常肝实质密度趋于一致，肝癌结节呈现低密度。

总之，肝脏三期CT扫描可以提高肝癌的检出率，显示肝癌的血供特征以及门静脉累及。但是否就能肯定肝癌诊断尚不能断言，就我们所知局灶性结节(FNH)动脉期表现为类似的高密度<sup>[5]</sup>，小血管瘤动脉期也表现为高密度，门静脉期等密度<sup>[6]</sup>。肝硬化动脉期轻微的不规则增强有时亦难和肝癌鉴别。我们相信随着影像技术的发展，临床应用的推广以及临床研究的深入，肝动脉期诊断肝癌的重要价值越来越受到肯定。

#### 4 参考文献

- 1 Kihara Y, Tamura S, Yuki Y, Kakitsubata S, Sugimura H, Kakitsubata Y, Watanabe K. Optimal timing for delineation of hepatocellular carcinoma in dynamic CT. *J Comput Assist Tomogr* 1993;17:719-722
- 2 Ohashi I, Hanafusa K, Yoshida T. Small hepatocellular carcinomas: two-phase dynamic incremental CT in detection and evaluation. *Radiology* 1993;189:851-875
- 3 Baron RL, Oliver JH 3rd, Dodd GD 3rd, Nalesnik M, Holbert BL, Carr B. Hepatocellular carcinoma: evaluation with biphasic, contrast-enhanced, helical CT. *Radiology* 1996;199:505-511
- 4 Itai Y, Furui S, Ohtomo K, Kokubo T, Yamauchi T, Minami M, Yashiro N. Dynamic CT features of arteriportal shunts in hepatocellular carcinoma. *Am J Roentgenol* 1986;146:723-727
- 5 Groell R, Kugler C, Aschauer M, Rienmueller R, Stauber R, Trauner M, Mischinger HJ. Quantitative perfusion parameters of focal nodular hyperplasia and normal liver parenchyma as determined by electron beam tomography. *Br J Radiol* 1995;68:1185-1189
- 6 Hanafusa K, Ohashi I, Himeno Y, Suzuki S, Shibuya H. Hepatic hemangioma: findings with two-phase CT. *Radiology* 1995;196:465-469