

## • 腹部影像学 •

## 肝癌伴门静脉癌栓血流动力学变化的 CT 表现

齐丽萍, 赖声远, 张秀丽, 边杰

**【摘要】 目的:**探讨肝癌合并门静脉癌栓的血流动力学变化及其 CT 表现,为肝癌的诊治及预后提供帮助。**方法:**经临床证实的原发性肝癌合并门静脉癌栓患者 34 例为研究组,不伴门静脉癌栓的 25 例为对照组。所有病例均行螺旋 CT 三期增强扫描。**结果:**研究组 34 例中 24 例出现动脉期高灌注,9 例出现门脉期低灌注,研究组与对照组间肝实质灌注异常的差异具有显著性意义;研究组肝动静脉瘘发生率明显增加;门静脉主干癌栓常并发门静脉海绵样变性、胆囊静脉曲张及胆旁静脉丛扩张;CT 可显示门脉高压的侧支循环。**结论:**原发性肝癌门静脉癌栓可引起肝脏血流动力学变化,正确认识其 CT 表现对指导临床具有重要意义。

**【关键词】** 癌,肝细胞;血流动力学;体层摄影术,X 线计算机

**【中图分类号】** R814.42; R816.5 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2005)04-0308-04

**The Hemodynamic Changes and CT Findings of Hepatocellular Carcinoma with Tumor Thrombosis in Portal Vein** QI Li-ping, LAI Sheng-yuan, ZHANG Xiu-li, et al. Department of Radiology, the Second Affiliated Hospital of Dalian Medical University, Dalian 116027, P. R. China

**【Abstract】 Objective:** To investigate the hemodynamic changes and CT findings of hepatocellular carcinoma (HCC) with tumor thrombosis in portal vein (PVT). **Methods:** 34 clinically proven HCC patients with tumor thrombosis in portal vein were studied. Another 25 HCC patients without tumor thrombosis in portal vein were included for comparison. Standardized three-phase contrast enhanced spiral CT was performed for all patients. **Results:** 24 of 34 HCC patients with PVT presented high perfusion in arterial phase and 9 cases presented low perfusion in portal phase. There was a marked difference between the two groups in perfusion. And the occurrence of hepatic A-V-fistula increased in HCC patients with PVT. Cavernous transformation of portal vein often occurred in patients with main portal thrombosis, in which gallbladder varices and ectatic paracholedochal venous plexus often existed. **Conclusion:** The tumor thrombosis in portal vein of HCC could alter the hemodynamics of the liver. It is important to know those CT findings in clinical diagnosis and treatment.

**【Key words】** Carcinoma, hepatocellular; Hemodynamics; Tomography, X-ray computed

原发性肝癌合并门静脉癌栓的发生率很高,其血流动力学变化复杂,给肝癌的诊治和预后判断带来困难。本研究旨在通过螺旋 CT 三期增强扫描,探讨肝癌合并门静脉癌栓的血流动力学变化,为临床提供参考。

### 材料与方法

搜集 2001 年 5 月~2003 年 12 月我院经手术病理、血清 AFP、CT 或血管造影证实为原发性肝细胞癌 280 例,选择其中合并有门脉左支、右支和/或主干癌栓病例 34 例进行研究。其中男 29 例,女 5 例,年龄 11~81 岁,平均 55.4 岁。34 例中乙肝标志物阳性 29 例,丙肝标志物阳性 3 例,血生化指标诊断肝硬化 28 例。随机选择同期无门静脉癌栓的肝细胞癌 25 例作

为对照组,其中男 22 例,女 3 例,年龄 41~82 岁,平均 60.1 岁,根据血生化指标诊断肝硬化 23 例。

**CT 扫描方法:**采用 Siemens 多层螺旋 CT,行 6 mm 层厚全肝平扫,然后于开始注射对比剂后 25、65 和 120 s 行全肝动脉期、门脉期及平衡期三期增强扫描。扫描层厚 5 mm,重建间隔 3 mm,2.5 mm 准直,螺距 3,165 mAs。对比剂采用优维显或碘海醇,用量 1.5 ml/kg 体重,注射流率为 3 ml/s,采用高压注射器经肘正中静脉注入。

**图像观察及处理方法:**由从事腹部影像诊断的教授和主治医师各 1 名共同阅片达成共识。仔细观察癌灶的 CT 增强表现,门静脉癌栓的部位、平扫及增强扫描特征,肝实质异常灌注区所在部位、形态及与肝实质密度对比。在工作站采用电影(cine)回放,观察肝动脉-门静脉瘘(arterioportal fistulas, APFs)、胆囊静脉曲张、侧支血管情况等。采用  $\chi^2$  检验对数据进行统计学处理,  $P < 0.05$  指差异有统计学意义。

作者单位:116027 辽宁,大连医科大学附属二院放射科

作者简介:齐丽萍(1970-),女,辽宁大连人,硕士,主治医师,主要从事腹部疾病的影像诊断工作。

## 结 果

### 1. 肝癌病灶 CT 表现

所有癌灶 CT 平扫均呈低密度,增强扫描呈快进快出特点:于动脉早期有强化,肿瘤供血动脉增粗,门脉期及实质期对比剂迅速从病灶排出。

### 2. 门静脉癌栓的发生部位

发生于门静脉左支 9 例,右支 11 例,右支及主干 2 例,左支、右支及主干 12 例。CT 平扫表现为门静脉增粗,典型者呈竹节样改变;动脉期癌栓呈斑片样强化,可见细小的肿瘤血管,管壁强化呈“线条征”<sup>[1]</sup>;门静脉期表现为管腔内软组织密度充盈缺损。

### 3. 肝实质灌注异常的改变

肝实质灌注异常 CT 表现:非癌变肝组织平扫密度均匀或呈楔形稍低密度;增强动脉期呈斑片状或楔形高密度(图 1);门静脉期呈楔形低密度(表 1)。其中 4 例门静脉主干癌栓者于门脉期表现为右叶前段低灌注区,左叶及右叶后段密度正常(图 2)。

表 1 癌栓组与对照组肝实质灌注 CT 表现 (例)

| 组别  | 动脉期 |     | 门静脉期 |     |
|-----|-----|-----|------|-----|
|     | 高密度 | 等密度 | 等密度  | 低密度 |
| 癌栓组 | 24  | 10  | 25   | 9   |
| 对照组 | 1   | 24  | 24   | 0   |

统计结果显示,癌栓组癌旁肝实质与较远处肝实质比较,动脉期( $\chi^2=37.1, \gamma=1$ )及门脉期( $\chi^2=7.18, \gamma=1$ )CT 灌注特征的差异有统计学意义( $P<0.05$ )。研究组与对照组间,动脉期( $\chi^2=25.4, \gamma=1$ )及门脉期( $\chi^2=6.55, \gamma=1$ )灌注特征的差异,有统计学意义( $P<0.05$ )。

### 4. 动静脉瘘的发生情况

研究组与对照组间动静脉瘘(图 3)的发生率比较(表 2),差异有显著性意义( $\chi^2=19.05, \gamma=1, P<0.05$ )。

表 2 研究组与对照组 HA-PVS 发生情况的比较 (例)

| 发生部位      | 癌栓组(34 例) | 无癌栓组(25 例) |
|-----------|-----------|------------|
| 中央        | 11        | 0          |
| 周围        | 2         | 0          |
| 中央+周围     | 5         | 0          |
| 合计 HA-PVS | 18        | 0          |

### 5. 门静脉海绵样变

共 13 例,表现为肝门区及门静脉主干周围广泛细小的侧支血管影,形成静脉血管网(图 4、5)。其中 12 例为门静脉主干癌栓病例,1 例为无癌栓对照组(该例有脾切除病史,门静脉左支及主干血栓形成)。13 例门静脉海绵样变病例中 12 例可见胆囊静脉曲张,表现为沿胆囊壁葡行的迂曲扩张血管影,7 例可清晰显示

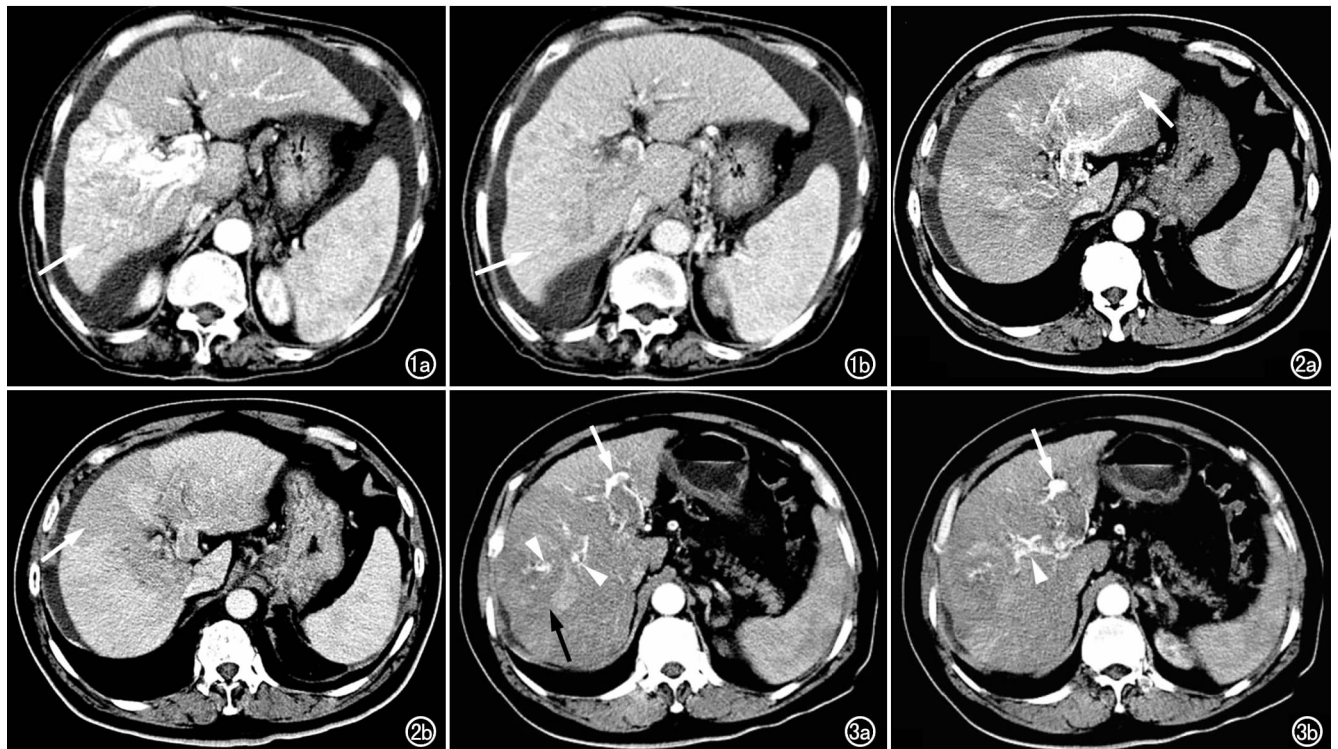


图 1 肝右叶肝癌合并门静脉右支癌栓形成。a) 动脉期肝段呈楔形强化(箭); b) 门脉期呈等密度(箭)。

图 2 门脉左支、右支及主干癌栓形成。a) CT 增强扫描动脉期示肝内片状强化(箭); b) 门静脉期示右叶前段低灌注(箭)。

图 3 肝右叶肝癌。a、b) 中央型 HA-PVS(白箭),周围型 HA-PVS(箭头),瘤灶(黑箭)。

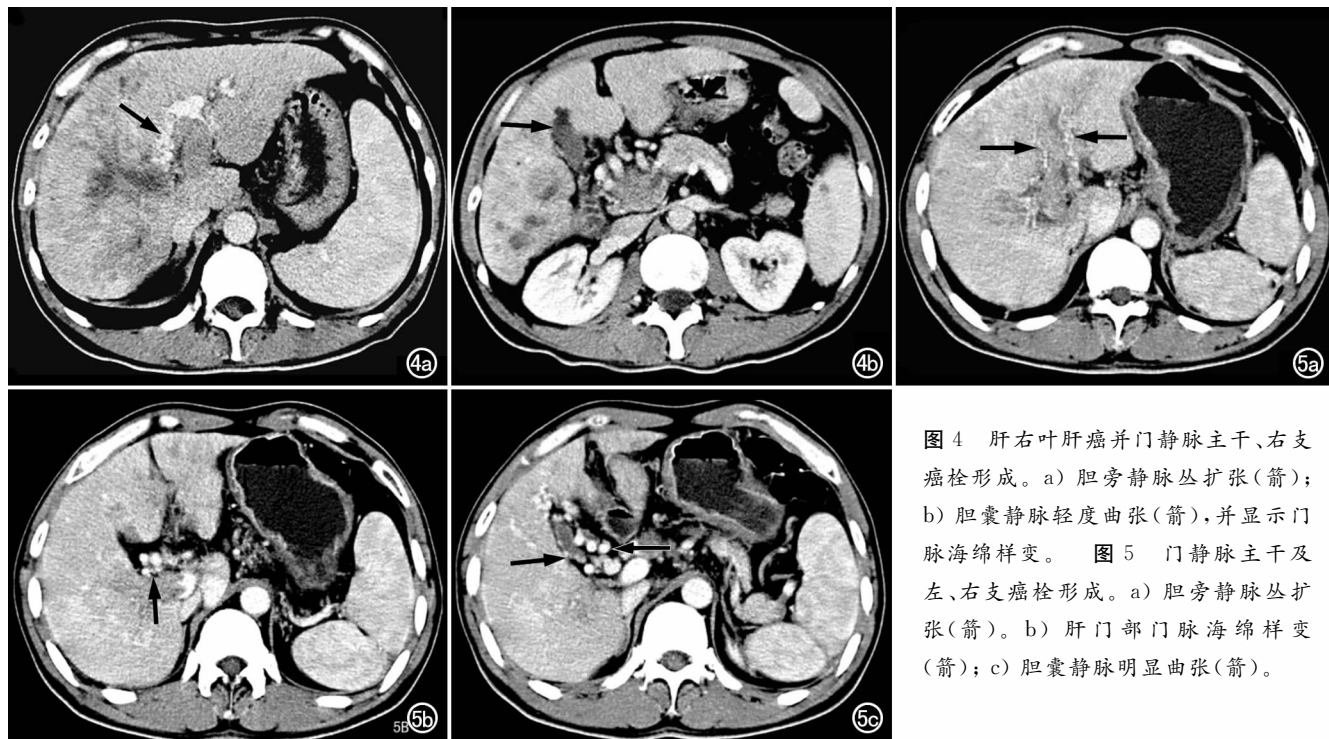


图 4 肝右叶肝癌并门静脉主干、右支癌栓形成。a) 胆旁静脉丛扩张(箭); b) 胆囊静脉轻度曲张(箭), 并显示门脉海绵样变。图 5 门静脉主干及左、右支癌栓形成。a) 胆旁静脉丛扩张(箭)。b) 肝门部门脉海绵样变(箭); c) 胆囊静脉明显曲张(箭)。

胆旁静脉丛扩张; 1 例门脉右支癌栓病例(无门静脉海绵样变)显示胆囊静脉曲张。

#### 6. 其他侧支血管

研究组 34 例中有 15 例可见食管-胃左静脉曲张(15/34), 2 例见脾-肾分流, 3 例显示脐旁静脉曲张, 1 例显示门静脉-下腔静脉分流。对照组中 7 例见食管-胃左静脉曲张(7/25), 2 例见脾-肾分流, 1 例显示脐旁静脉曲张, 1 例显示门静脉-下腔静脉分流(图 6)。研究组与对照组间食管-胃左静脉曲张发生率比较( $\chi^2 = 1.60$ ,  $\gamma = 1$ ), 差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。

#### 讨 论

肝实质灌注异常原因很多, 包括病理因素如门静脉阻塞、肝静脉阻塞、感染、肝内门-体分流术后所致血流动力学变化、肝脏肿瘤、急性胰腺炎等以及某些生理

因素如一过性肝血流分布不均、迷走左肝静脉、胆囊静脉等。门静脉癌栓是肝实质灌注异常的常见原因, 国内外文献均有报告<sup>[2-5]</sup>。本组门静脉癌栓病例动脉期扫描显示, 肝实质有异常灌注者 24 例(24/34), 表现为受累肝实质斑片状或楔状高密度影, 部位及范围与受累门脉分支供血区一致, 即左支癌栓时位于左叶癌灶周围, 右支癌栓时位于右叶癌灶周围, 该征象与文献报告<sup>[2,4]</sup>基本一致, 其原因是由于癌栓存在, 相应供血区门静脉血供减少, 继而肝动脉血流代偿性高灌注, 并且正常肝动脉较肿瘤血管扩张明显, 形成肿瘤周围肝实质“盗血”现象<sup>[6]</sup>。门静脉期扫描 9 例(9/34)显示受累肝实质呈按叶、段分布的楔形低密度影, 提示受累肝实质低灌注状态。其中 4 例门静脉主干癌栓合并门静脉海绵样变, 门脉期表现为右叶前段( $S_5$ 、 $S_8$ )低密度改变, 其原因有待进一步探讨。

对照组中 1 例于动脉期显示有楔状高灌注区, 分析原因为此例包膜型巨块肝癌使门静脉右支受压, 肝动脉代偿性高灌注。本组中门脉期扫描时未见异常灌注病例。

本组统计结果显示研究组与对照组肝实质异常灌注的发生率不同, 即肝癌合并门静脉癌栓更易引起肝实质灌注异常。认识门静脉癌栓肝实质灌注异常的 CT 表现, 对于确定肿瘤的范围、大小, 指

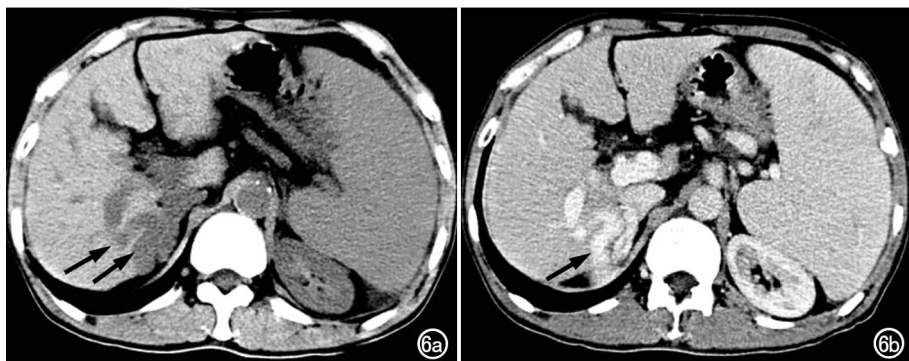


图 6 a) CT 平扫示门静脉-下腔静脉分流(箭); b) CT 增强扫描示门静脉-下腔静脉变通(箭)。

导临床治疗有重要意义。

门静脉癌栓是肝癌发生肝内转移的主要途径,文献报告随病情发展,肝癌合并门静脉癌栓的几率约 62.2%~90.2%。病理及动态增强 CT 证实肝细胞癌的主要引流血管为门静脉的小分支<sup>[7,8]</sup>。肿瘤沿着门静脉小分支逐渐累及较大分支,直至主干。而癌栓由肝动脉供血,因此在癌栓内形成了肝动脉-门静脉癌栓-门静脉的血管短路,即肝动脉-门静脉瘘(HA-PVS)。Toyosoka 等<sup>[8]</sup>研究证实所有血管造影证实有动静脉瘘的肝癌患者均伴有门静脉分支的癌栓。当肿瘤浸润门静脉,肿瘤内的动脉血因压力梯度流到癌栓所在部位的门静脉,动静脉瘘意味着门脉癌栓的存在。笔者曾对 103 例肝癌进行分析,发现肝癌门静脉癌栓与 HA-PVS 存在较好的相关性。本研究中,门静脉癌栓组 HA-PVS 的发生率明显高于对照组,与 Toyosoka 等研究结果相符。螺旋 CT 三期增强扫描可准确捕捉动脉相、门静脉相,确定有无 HA-PVS 存在,对指导临床治疗及预后十分重要。

门静脉主干阻塞,常发生门静脉海绵样变性,门静脉癌栓是最常见原因。胆囊静脉作为门静脉属支之一,在门静脉栓塞病例中发生扩张很常见<sup>[9]</sup>。Song 等<sup>[10]</sup>利用 CT 对门静脉癌栓继发门静脉海绵样变进行研究,认为胆道分支(胆囊静脉及胆旁静脉丛)和胃周分支是门静脉海绵样变的主要侧支血管,二者作用不同;胆道分支的作用是门-门分流,绕过门静脉阻塞部位携带向肝血流,而胃周分支作用是门脉高压的门-体分流,携带离肝血流。国内文献中有关胆囊静脉曲张的报告不多见,主要是因为正常情况下胆囊静脉很细,发生静脉曲张时,由于门静脉海绵样变时有大量侧支血管团存在,不易识别。

笔者通过工作站电影回放,连续观察血管走行,并将动脉期、门脉期 CT 图像进行对照观察,确定有无胆囊静脉曲张及胆旁静脉丛扩张,确定食管、胃左静脉曲张及其他门-体分流情况。本组研究表明,胆囊静脉曲张及胆旁静脉丛扩张在门静脉海绵样变病例很常见(分别为 12/13 和 7/13),研究组与对照组食管、胃左静脉曲张发生率差异无显著性意义,该结果与 Song 等研究结果基本一致;并且本组发现 1 例门脉右支癌栓病例存在明显的胆囊静脉曲张。Gabata 等<sup>[11]</sup>报道通过彩超及 CT 肝动脉门脉造影显示胆囊静脉与肝内门静脉直接交通。笔者认为,胆囊静脉血回流入门脉右支,并且胆囊静脉与胆囊深静脉及右叶肝内门脉分

支交通,当门脉主干和/或右支阻塞时,血流通过胆囊静脉绕过阻塞部位进入肝脏,代偿肝脏血流下降。本研究由于扫描层厚较厚(5mm),无法显示胆囊静脉与肝内门脉直接交通,且 CT 无法显示血流方向。随着 CT 扫描速度及空间分辨力的提高,时间分辨力将提高,有待进一步研究。

总之,原发性肝癌门静脉癌栓可引起肝实质灌注异常,HA-PVS 的发生率增加,门静脉主干癌栓常发生门静脉海绵样变,出现胆囊静脉曲张,门脉高压可引起侧支循环的建立。正确认识以上血流动力学变化的 CT 表现,对临床诊治工作有重要意义。

#### 参考文献:

- [1] 徐海波,郭俊渊,胡国栋,等.原发性肝癌门脉癌栓的影像诊断[J].中华放射学杂志,1992,26(11):751-754.
- [2] 张刚,邓开鸿,周翔平.肝癌伴门静脉癌栓血流动力学变化及 CT 表现的研究[J].华西医学,2002,17(2):188-190.
- [3] 王东,张挽时,熊明辉,等.门静脉癌栓 CT 及 CT 门静脉造影的诊断价值[J].放射学实践,2003,17(4):345-347.
- [4] 陈卫霞,宋彬,闵鹏秋,等.肝细胞癌门静脉癌栓致肝脏灌注异常 CT 表现[J].临床放射学杂志,2001,20(7):510-513.
- [5] Nakao N, Miura K, Takahashi H, et al. Hepatic Perfusion in Cavernous Transformation of the Portal Vein: Evaluation by Using CT Angiography[J]. AJR, 1989, 152(5): 985-986.
- [6] Murata S, Itai Y, Satake M, et al. Changes in Contrast Enhancement of Hepatocellular Carcinoma and Liver: Effect of Temporary Occlusion of a Hepatic Vein Evaluated with Spiral CT[J]. Radiology, 1997, 202(3): 715-720.
- [7] Veda K, Matsui O, Kawamori Y, et al. Hypervascular Hepatocellular Carcinoma: Evaluation of Hemodynamics with Dynamic CT During Hepatic Arteriography[J]. Radiology, 1998, 206(1): 161-166.
- [8] Toyosaka A, Okamoto E, Mitsunobu M, et al. Intrahepatic Metastases in Hepatocellular Carcinoma: Evidence for Spread Via the Portal Vein as an Efferent Vessel[J]. Am J Gastroenterol, 1996, 91(8): 1610-1615.
- [9] Chawla Y, Lawari JB, Katariya S. Gallbladder Varices in Portal Vein Thrombosis[J]. AJR, 1994, 162(3): 643-645.
- [10] Song B, Peng QM, Oudkerk M, et al. Cavernous Transformation of the Portal Vein Secondary to Tumor Thrombosis of Hepatocellular Carcinoma: Spiral CT Visualization of the Collateral Vessels[J]. Abdom Imaging, 2000, 25(4): 385-393.
- [11] Gabata T, Matsui O, Kadoya M, et al. Gallbladder Varices: Demonstration of Direct Communication to Intrahepatic Portal Veins by Color Doppler Sonography and CT During Arterial Portography[J]. Abdom Imaging, 1997, 22(1): 82-84.

(收稿日期:2004-08-30 修回日期:2004-10-28)