

Spiral CT study of transient hepatic parenchymal enhancement in hepatic arterial phase

YANG Zhou^{1*}, LI Ying²

(1. Department of Radiology, the First Hospital of Shanxi Medical University, Taiyuan 030001, China;

2. Department of Radiology, General Hospital of PLA, Beijing 100853, China)

[Abstract] **Objective** To assess the SCT appearances, the etiologies and mechanisms of transient hepatic parenchymal enhancement (THPE) in hepatic arterial phase. **Methods** Forty patients underwent SCT, and the images of livers were retrospectively analyzed. The CT findings, etiologies, mechanisms of the different patterns of THPE were studied. **Results** According to morphology and association with/without hepatic focal lesions, THPE could be divided into four types: Type I, triangular wedged or fan-shaped areas; Type II, THPE located around the hepatic lesion, irregular shape; Type III, irregular THPE, due to compression of the hepatic parenchyma by perihepatic lesions or organs, without lesions in liver; Type IV, polymorphous THPE. **Conclusion** THPE can be detected by SCT, generally as an area of high attenuation on hepatic arterial phase images that return to normal on portal venous phase images. These findings reflected hepatic perfusion disorders, such as increased arterial blood flow and aberrant blood supply.

[Key words] Liver disease; Perfusion; Tomography, X-ray computed

动脉期短暂性肝实质强化的螺旋 CT 表现

杨 州^{1*}, 李 颖²

(1. 山西医科大学第一医院放射科, 山西 太原 030001; 2. 中国人民解放军总医院放射科, 北京 100853)

[摘 要] **目的** 探讨动脉期短暂性肝实质强化(THPE)CT 表现类型、病因和形成机制。**方法** 回顾性分析 40 例动脉期 THPE CT 表现的肝脏螺旋 CT 检查资料, 观察其形态、位置及与肝脏内病灶的关系, 并对其 CT 表现进行分类。**结果** 肝内肿瘤性病变 23 例, 炎性病变 8 例, 梗阻性黄疸、肝硬化和腹膜病变各 2 例, Budd-Chiari 综合征、上腔静脉综合征和肝内未见明确病变各 1 例。THPE 典型 CT 表现为肝动脉期肝内楔形或三角形高密度区, 常位于肝脏边缘部位; 门静脉期恢复正常肝脏密度。根据 THPE 的形态、数目、位置及与肝脏内病灶的位置关系, 分为四种类型: I 型, 楔形或三角形, 伴或无肝内病灶; II 型, 病灶周围型; III 型, 外压型, 表现为受压部位肝实质表面不规则形态 THPE; IV 型, 多发多形态型。**结论** THPE 是螺旋 CT 增强扫描于肝动脉期表现的肝脏短暂性灌注异常, 反映局部肝脏双重血供的重新分布, 与原发性和继发性肝动脉血液供应增多或肝脏变异血供有关。

[关键词] 肝脏疾病; 灌注; 体层摄影术, X 线计算机

[中图分类号] R735.7; R730.44 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1003-3289(2005)07-1052-03

随着螺旋 CT(spiral CT, SCT)的广泛应用, 双期增强扫描技术诊断肝脏疾患已成为近乎常规的检查手段。肝动脉期(hepatic arterial phase, HAP)短暂性肝实质强化(transient hepatic parenchymal enhancement, THPE)有时酷似病变表现。本文回顾性总结分析 40 例有 THPE 表现的肝脏螺旋 CT 检查资料, 探讨其 CT 表现特点、病因、形成机制。

1 资料与方法

本组 40 例, 男 27 例, 女 13 例, 年龄 23~77 岁, 平均 53.2 岁。根据病史、实验室检查、CT 诊断及其他影像学检查和手术病理, 明确肝细胞癌 8 例, 胆管细胞癌 1 例, 肝转移癌 7 例, 肝血管瘤单发 4 例多发 2 例共 6 例, 肝局灶性结节样增生 1 例; 肝脓肿 3 例, 肝内胆管炎 2 例, 急性胆囊炎 2 例及 1 例急性胰腺炎; 梗阻性黄疸及肝硬化各 2 例; 结核性腹膜炎和腹膜黏液瘤各 1 例; Budd-Chiari 综合征、上腔静脉综合征各 1 例, 1 例肝内未见明确病变。临床表现以其各自原发疾病的症状为主, 包括: 上腹部不适、腹胀、腹痛, 恶心、呕吐, 皮肤黏膜黄染, 发热等症状。

使用 Siemens Somatom Plus 4 CT 扫描仪, 120 kV, 280

[作者简介] 杨州(1963—), 女, 山西临猗人, 硕士, 副主任医师。研究方向: 影像诊断。

[通讯作者] 杨州, 山西医科大学第一医院放射科, 030001。

E-mail: sydyangzh@yahoo.com.cn

[收稿日期] 2005-02-05 **[修回日期]** 2005-04-09

mA,层厚间隔均为 8 mm,螺距为 1.0。常规平扫及双期增强扫描。HAP 延迟 20~30 s,门静脉期(portal venous phase, PVP)延迟 60~70 s。部分病例根据病情需要行平衡期和延迟期扫描,平衡期延迟 100 s,延迟期扫描时间根据病情需要灵活设置。静脉非离子型对比剂 Ultravist 300,总量 100 ml,采用高压注射器经肘正中静脉团注,注射速率 3~3.5 ml/s;扫描范围自膈顶至肝脏下缘。

由 3 名经验丰富的专业医师对 40 例病人的 CT 图像进行逐一细致的复习,详细观察并记录 THPE 形态、位置、与肝脏内病灶的关系。综合分析 40 例患者原发病变的 CT 表现、相关影像学资料如 MR、B-US、血管造影及有关临床资料如临床表现、实验室检查和手术病理结果,以明确病因诊断,并对 THPE 的形成机制进行分析判断。

2 结果

40 例肝脏疾病与 THPE CT 表现类型见表 1。
THPE CT 表现:① HAP 肝内短暂性高密度强化区, PVP 该高密度区恢复正常肝脏密度;②典型楔形或三角形 THPE,常位于肝脏边缘部位,有一个平直的边缘,可呈肝叶或肝段性分布;③THPE 内可见正常的血管走行。

根据其 CT 表现的形态、数目及与肝内病灶的关系, THPE 分为四种类型:Ⅰ型,楔形或三角形,13 例,伴或无肝内病灶(图 1);Ⅱ型,病灶周围型,16 例, HAP 肝内病变的周边或一侧显示不规则形态 THPE(图 2);Ⅲ型,外压型,2 例,表现为肝脏外压部位不规则形态 THPE。肝内无病灶(图 3);Ⅳ型,多发多形态型,9 例,肝内多个不规则形态或楔形或斑片状等多种形态的 THPE(图 4)。

表 1 40 例肝脏疾病与 THPE CT 表现类型(例)

疾病	Ⅰ型	Ⅱ型	Ⅲ型	Ⅳ型	合计
肝脏肿瘤性病变	7	13	—	3	23
炎性病变	3	3	—	2	8
腹膜腔病变	—	—	2	—	2
梗阻性黄疸	—	—	—	2	2
肝硬化	1	—	—	1	2
Budd-Chiari 综合征	—	—	—	1	1
上腔静脉综合征	1	—	—	—	1
肝内未见病变	1	—	—	—	1
合计	13	16	2	9	40

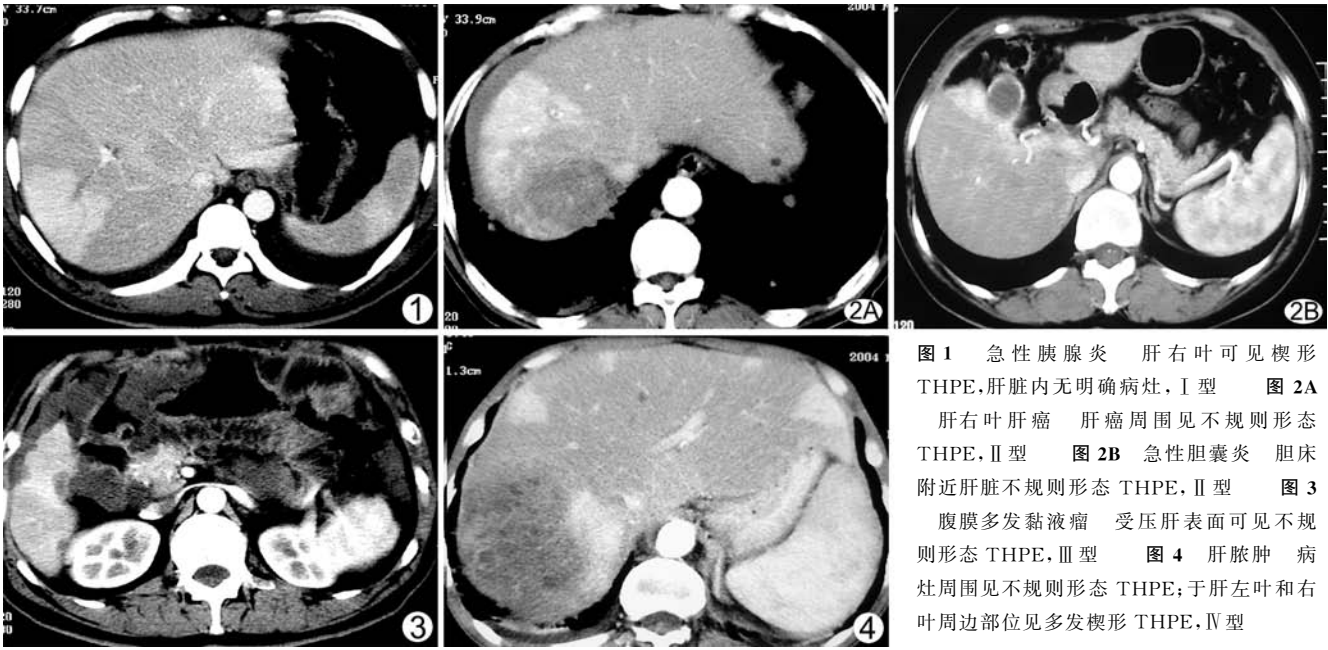


图 1 急性胰腺炎 肝右叶可见楔形 THPE,肝内无明确病灶,Ⅰ型 图 2A 肝右叶肝癌 肝癌周围见不规则形态 THPE,Ⅱ型 图 2B 急性胆囊炎 胆床附近肝脏不规则形态 THPE,Ⅱ型 图 3 腹膜多发黏液瘤 受压肝表面可见不规则形态 THPE,Ⅲ型 图 4 肝脓肿 病灶周围见不规则形态 THPE;于肝左叶和右叶周边部位见多发楔形 THPE,Ⅳ型

3 讨论

与普通 CT 相比,螺旋 CT 具有快速、容积采集数据、双期或多期增强扫描评价肝实质的优势,为 THPE 的研究提供方便。肝脏具有双重供血系统。以肝动脉供血为主的富血供病变, HAP 强化表现为高于肝实质密度的病灶;而此期以门静脉供血为主的肝实质则呈相对低密度。PVP 正常肝实质强化,而上述富血供病变呈等或稍低密度影,与明显强化的肝实质密度差异小,容易漏诊。显然, PVP 是少血供病变的最佳显示期。
正常肝脏的双重血供并非两个独立系统,两者之间有许多交通吻合:①肝窦间通路(transsinusoidal routes);②脉管

间途径(transvasal routes);③血管丛途径(transplexal routes),即胆管周围血管丛途径(peribiliary plexus routes)。当肝脏发生血供障碍时,受阻血管血流量减少,双重供血系统交通吻合支开放代偿。肝脏的这种血流动力学的变化螺旋 CT 表现为 THPE。
THPE 或称短暂性肝实质强化差异(transient hepatic attenuation difference, THAD)是螺旋 CT 增强扫描于 HAP 表现的肝脏短暂性灌注异常(transient hepatic perfusion disorders),多数情况下它反映局部肝脏双重血供的重新分布,即局部肝实质 PV 或 HV 血流量减少, HA 血流量增多和动静脉分流(arteriportal shunt, APS),或局部肝脏的变异或

称迷走血供所致。

3.1 原发性 HA 血供增多 肝脏富血供肿瘤及肿瘤样病变,如 HCC、FNH、血管瘤、肝腺瘤及富血供转移瘤的共同特点是富于 HA 血供,一方面,所在肝段或肝叶的 HA 血流量较正常肝组织明显增多,即原发性多 HA 血流灌注区;另一方面,由于“盗血现象”(steal phenomenon),邻近肝组织可代偿性获得较多的 HA 血流。HAP 在病灶周围表现不规则形态 THPE,是 II 型和 IV 型形成的原因之一。

肝脏及局部炎性病灶如肝脓肿、胆囊炎、肝胆管炎和急性胰腺炎等急性炎症常引起组织充血、水肿,局部 HA 血流量增加;同时炎症所致局部水肿及 PV 血流障碍使 PV 血流明显减少,HA 血流量代偿性增多^[1],CT 表现 II 型或 IV 型。本组 2 例急性胆囊炎均表现胆床周围肝组织不规则形态 THPE。胆管炎时肝内胆管周围片状或条索状 THPE。

遗传性出血性毛细血管扩张症(hereditary hemorrhagic telangiectasia, HHT),又称 Osler-Weber-Rendu 病,是一种常染色体显性遗传性血管疾病。病理改变以多发毛细血管扩张、动静脉畸形为特征。HHT 肝脏改变包括:HA 扩张、扭曲及肝脏毛细血管扩张,APS 或动静脉瘘。文献报道^[2]螺旋 CT 表现 HAP 多发网状或马赛克样不均匀性 THPE,这与多发 APS 有关。HHT 可致肝脏纤维结缔组织增生和不典型肝硬化、PV 高压、充血性心力衰竭、胃肠道出血、腹水和门体脑病(portosystemic encephalopathy)。

3.2 继发性 HA 血供增多

APS:是形成 THPE 最常见的原因之一,它是 HA 分支和 PV 分支之间的一种器质性或功能性的交通,导致局部血流重新分布,HA 血流进入 PV 分布区。常见原因有肝癌、血管瘤、肝硬化、肝外伤、肝脏穿刺检查和治疗等。THPE 表现为 APS 的三种 CT 表现类型之一^[3,4],即 I 型。APS 引起的 THPE 有时很难与富血供肿瘤相鉴别^[5]。

PV 阻塞:是引起 THPE 另一常见原因。由于栓塞或受肝内、外病灶的直接侵犯、压迫等阻塞时,PV 血流量减少,HA 血流量代偿性增多,CT 表现 HAP 片状或三角形 THPE;还可见 PV 内低密度充盈缺损或 PV 受压迫的直接征象。文献报道^[6,7]当 PV 主干发生栓塞时,以尾叶和左内侧段为主的中央部位的肝组织由门静脉的侧支静脉代偿供血;而以肝右叶为主的周边部位此时 PV 血流供应明显减少,HA 代偿性血流增多,HAP 肝脏周边部位散在分布的 THPE,称为“中心-边缘现象”(central-peripheral phenomenon)^[8]。

肝静脉阻塞:HV 阻塞时肝血窦内压力增高,肝窦和 PV 之间的正常压力梯度反转^[3],此时 PV 变成肝脏的引流静脉,HA 血流增多,导致功能性 APS^[3,6]。HV 阻塞可继发于右心衰、心包疾患、Budd-Chiari 综合征或纵膈纤维化。CT 表现受阻 HV 分布区楔形 THPE;也可表现为不均匀、网状或马赛克样 THPE,延续于 PVP,在延迟扫描时方可恢复等密度。Budd-Chiari 综合征患者除有这种表现外,肝脏尾叶常不受影响,属 IV 型表现。

肝内病变或肝外的压迫:肝内或肝外病灶的压迫使肝实

质压力增高,低压状态的 PV 系统很容易受影响^[9],PV 血流量因此减少,受累肝段 HA 血流量代偿性增加;但 HA 血流量降低时则不引起 PV 血流的增加^[4,9]。肝外脏器如肋骨或病变如腹膜肿瘤、肝包膜下积液等的压迫同样可致局部肝实质压力升高,受压部位出现 THPE;外压因素解除时,局部肝脏血流动力学恢复正常^[10]。肝内病变导致 THPE 表现可为 I 型、II 型,肝外压迫常见 III 型表现。

3.3 肝脏变异血供或称迷走血供(aberrant blood supply) 胆囊静脉、副胆囊静脉或迷走胃右静脉等体静脉血流可引流至肝窦内。HAP 由于局部回流静脉过早地将含有对比剂的血液流入局部肝窦,形成 THPE^[1]。THPE 常见于胆囊窝附近、肝门前方、镰状韧带附近及肝包膜下区的肝组织^[1]。典型 CT 表现为 I 型。

(致谢:本论文的完成得到解放军总医院蔡祖龙教授、杨立教授以及赵绍宏博士的指导和帮助,在此深表感谢!)

[参考文献]

- [1] Chen WP, Chen JH, Hwang JI, et al. Spectrum of transient hepatic attenuation differences in biphasic helical CT[J]. AJR, 1999, 172(2):419-424.
- [2] Buscarini E, Buscarini L, Civardi G, et al. Hepatic vascular malformations in hereditary hemorrhagic telangiectasia: imaging findings[J]. AJR, 1994, 163(5):1105-1110.
- [3] Kim TK, Choi BI, Han JK, et al. Nontumorous arterioportal shunt mimicking hypervascular tumor in cirrhotic liver: two-phase spiral CT findings[J]. Radiol, 1998, 208(3):597-603.
- [4] Quiroga S, Sebastia MC, Moreiras M, et al. Intrahepatic arterioportal shunt: helical CT findings[J]. Eur Radiol, 1999, 9(6):1126-1130.
- [5] Yu JS, Kim KW, Sung KB, et al. Small arterial-portal venous shunts: a cause of pseudolesions at hepatic imaging[J]. Radiology, 1997, 203(3):737-742.
- [6] Itai Y, Matsui O. Blood flow and liver imaging[J]. Radiology, 1997, 202(2):306-314.
- [7] Marn CS, Francis IR. CT of portal venous occlusion[J]. AJR, 1992, 159(4):717-726.
- [8] Colagrande S, Centi N, La Villa G, et al. Transient hepatic attenuation differences[J]. AJR, 2004, 183(2):459-464.
- [9] Wen M, Shi B. Anatomic variations of hepatic perfusion evaluated by spiral CT[J]. Chin J Med Imaging Technol, 2001, 17(4):382-383.
- [10] Yoshimitsu K, Honda H, Kuroiwa T, et al. Pseudolesions of the liver possibly caused by focal rib compression: analysis based on hemodynamic change[J]. AJR, 1999, 172(3):645-649.
- [11] Maldjian PD, Obolevich AT, Cho KC. Focal enhancement of the liver on CT: a sign of SVS obstruction[J]. J Comput Assist Tomogr, 1995, 19(2):316-318.