

• LI-RADS 临床应用研究专题 •

LI-RADS MRI 分类标准对肝细胞癌的诊断效能

张大福, 李振辉, 段学昆, 杨光军, 丁莹莹, 高德培

【摘要】 目的:探讨肝脏影像报告和数据管理系统(LI-RADS)MRI 分级诊断标准对肝细胞癌(HCC)的诊断价值。

方法:回顾性分析 88 例肝脏病变患者的上腹部 MRI 资料,并根据 LI-RADS 分类标准对病变进行分析评估,并与临床客观诊断结果进行比较。**结果:**88 例患者 MRI 共发现 117 个病灶,其中 LI-RADS 1~5 类病灶 99 个:1 类和 2 类病灶 25 个,临床客观诊断结果均为良性(阴性预测值为 100%);3 类病灶 3 个,其中 1 个为 HCC(阳性预测值为 33.3%);4 类病灶 8 个,其中 5 个为 HCC(阳性预测值为 62.5%);63 个 5 类病灶中 61 个为 HCC(阳性预测值为 96.8%)。受试者工作特征(ROC)曲线下面积为 0.96($P<0.001$)。若将 LI-RADS 1~2 类病灶归为阴性,3~5 类归为阳性,LI-RADS 对诊断 HCC 的总符合率为 92.9%(92/99),敏感度为 100%(67/67),特异度为 78.1%(25/32),阳性预测值为 90.5%(67/74),阴性预测值为 100%(25/25)。若将 LI-RADS 3 类病灶排除,1~2 类病灶归为阴性,4~5 类病灶归为阳性,LI-RADS 对 HCC 的诊断符合率为 94.8%(91/96),敏感度为 100%(66/66),特异度为 83.3%(25/30),阳性预测值为 93.0%(66/71),阴性预测值为 100%(25/25)。**结论:**LI-RADS 分类标准对 HCC 的 MRI 诊断具有很好的诊断效果,有利于提高 MRI 诊断报告的准确性。

【关键词】 肝脏影像报告和数据管理系统; 肝肿瘤; 肝细胞癌; 磁共振成像; 诊断效能**【中图分类号】** R445.2; R735.7 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2016)04-0303-04

DOI:10.13609/j.cnki.1000-0313.2016.04.005

Diagnostic efficacy of the MRI LI-RADS classification for hepatocellular carcinoma ZHANG Da-fu, LI Zhen-hui, DUAN Xue-kun, et al. Department of Radiology, the Third Hospital of Kunming Medical University, Cancer Hospital of Yunnan Province, Kunming 650118, China

【Abstract】 Objective: To investigate the diagnostic efficacy of MRI liver imaging reporting and data system (LI-RADS) for the diagnosis of hepatocellular carcinoma (HCC). **Methods:** 88 patients at high risk of HCC underwent MRI examination. All the MR images were retrospectively analyzed and the lesions were categorized into 1 of 5 scales according to the LI-RADS. The diagnostic results were compared with the results of clinical final diagnosis. The sensitivity, specificity, negative (NPV) and positive predictive value (PPV), and receiver operating characteristic (ROC) curve of MRI LI-RADS were then produced. **Results:** 117 lesions were detected in all 88 patients, including 99 lesions in LI-RADS category 1~5. Of the 99 lesions, 25 lesions of category 1 or 2 were all benign (NPV=100%); one of the three lesions in category 3 was HCC; of the eight lesions in category 4, five were HCCs (PPV=62.5%); among the 63 lesions in category 5, there were 61 HCCs (PPV=96.8%). The area underneath the ROC curve was 0.96 with statistic significance ($P<0.001$). If category 1 and 2 were considered as negative and category 3~5 as positive, the accuracy, sensitivity, specificity, PPV and NPV of the MRI LI-RADS classification for the diagnosis of HCC were 92.9%, 100%, 78.1%, 90.5% and 100% respectively. If lesions in category 3 were excluded, lesions in category 1 and 2 lesions were considered as negative and lesions in category 4~5 as positive, the accuracy, sensitivity, specificity, PPV and NPV of the LI-RADS classification for the diagnosis of HCC were 94.8%, 100%, 83.3%, 93.0% and 100% respectively. **Conclusion:** LI-RADS MRI classification provides high efficacy for the diagnosis of HCC, it may be very useful to improve the accuracy of MRI reports.

【Key words】 Liver imaging reporting and data system; Hepatocellular carcinoma; Magnetic resonance imaging; Diagnostic efficacy

肝细胞癌(hepatocellular carcinoma, HCC)发病率位居世界恶性肿瘤的第二位^[1]。影像学检查方法是目前诊断 HCC 的主要方法, MRI 能较好地显示 HCC

的典型影像学特征,且诊断准确性不断提高。全球 HCC 临床诊断实践有多种指南,而这些指南存在一定差异,且涉及的影像学的内容不全面,描述肝脏病变的术语不统一、不精确,可能会忽视 HCC 患者临床诊治方面的某些重要信息。为了使肝脏影像征象描述和诊断报告标准化,减少报告的模糊性与多样性,加强与临床科室的沟通,美国放射学会(American College of

作者单位:650118 昆明,昆明医科大学第三附属医院云南省肿瘤医院放射科

作者简介:张大福(1983-),男,云南宣威人,硕士研究生,主治医师,主要从事肿瘤影像诊断工作。

通讯作者:高德培, E-mail: gaodepei311@sohu.com

基金项目:云南省教育厅基金(2014Y169);云南省科技厅-昆明医科大学应用基础研究联合专项基金(2014FB062, 2015FB071)

Radiology, ACR) 于 2011 年发布了肝脏影像报告和数
据管理系统(liver imaging reporting and data system,
LI-RADS),并于 2013 年和 2014 年分别发布了修订
版^[2]。LI-RADS 基于 CT 或 MRI 影像学征象,仅适
用于 HCC 高危人群。本文初步分析应用 LI-RADS
(2014 版)MRI 分类标准对 HCC 诊断的敏感性、特异
性、准确性、阴性预测值和阳性预测值,探讨 LI-RADS
(v2014)分类标准对 HCC 的临床应用价值。

材料与方法

1. 研究对象

搜集云南省肿瘤医院 2013 年 11 月—2015 年 5
月具有 HCC 高危因素的 88 例肝脏占位患者的临床
和 MRI 资料。其中男 53 例,女 35 例。年龄 27~74
岁,中位年龄 54 岁。88 例共发现 117 个肝脏病灶,其
中 70 个病灶经手术或穿刺组织取材并有最终病理诊
断结果。病灶表现为结节或肿块,长径 1.2~
15.4 cm,平均(5.3±2.2) cm。病例入组标准:具有
HCC 高危因素;首次入院就诊;病灶长径>1 cm;有明
确的 HCC 临床客观诊断结果(参照原卫生部于 2011
年发布的《原发性肝癌诊断规范》标准^[3]);排除标准:
肝脏病变已行治疗或穿刺;碘对比剂过敏者。HCC 高
危因素包括肝硬化、慢性病毒性肝炎(乙肝和丙肝)、酒
精性肝炎、自身免疫性肝炎、血色病、非酒精性脂肪肝、
和遗传性代谢病(如血色素病、α1 抗胰蛋白酶缺乏症、
糖原贮积症、迟发性皮肤卟啉症、遗传性高酪氨酸血
症)^[4]。88 例中 79 例有肝硬化,51 例有慢性病毒性肝炎。

2. MRI 扫描方法

检查前准备:扫描 12 h 前一天晚上清淡饮食,扫
描当天禁食。使用 Siemens Avanto 1.5T 磁共振扫描
仪,扫描参数见表 1。所有患者均行平扫及动脉期、门
脉期和延迟期增强扫描,动脉期延迟时间为 20~30 s,
门脉期为 60~90 s,延迟期为 120~180 s。对比剂为
Gd-DTPA,剂量 0.1 mmol/kg,注射流率 2 mL/s,对比
剂注射后以相同流率注入生理盐水 20 mL。

3. 临床诊断和图像分析

两位接受过 LI-RADS 分类标准培训并取得培训
合格的放射科副主任医师在未知病理结果和相关临床

资料的前提下独立阅片,意见有分歧时通过协商达成
一致。HCC 诊断标准以 2011 年中国卫生部发布的
《原发性肝癌诊断规范》为准,包括病理学诊断标准和
临床诊断标准。

4. 统计分析

使用 SPSS 19.0 软件进行统计学分析。对 LI-
RADS 的诊断效能采用受试者工作特征曲线进行分
析。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

1. LI-RADS 评估分类结果及病理结果

88 例患者的 MRI 检查共发现 117 个肝脏病灶;
HCC 病灶 67 个,其中 20 个经病理证实,47 个符合
HCC 临床诊断标准;非 HCC 病灶 50 个,均经手术病
理证实。本组病灶 LI-RADS 分类(标准简称 LR)及
病理结果:LR-1 类和 LR-2 类分别为 16 个和 9 个,临
床客观诊断结果均为良性,LR-1 类病灶中血管瘤 8
个、炎性病变 6 个、局灶性结节增生(focal nodular hy-
perplasia, FNH)2 个,LR-2 类病灶中血管瘤 4 个、囊
腺瘤(图 1)1 个、FNH 1 个、肉芽肿 2 个、囊肿伴感染 1
个;LR-3 类 3 个,其中 FNH、炎性肉芽肿(图 2)和
HCC 各 1 个;LR-4 类 8 个,其中 HCC 5 个、FNH 1
个、巨大再生结节 1 个、转移瘤 1 个;LR-5 类 63 个,其
中 HCC 61 个、胆管细胞癌 1 个、低分化腺癌 1 个;LR-
M 类 18 个,其中转移瘤 15 个、淋巴瘤浸润灶 1 个、胆
管细胞癌 2 个。

2. LI-RADS 1~5 类分类结果与病理结果的比较

LI-RADS 1~5 类分类评估结果与病理结果的对照
分析结果见表 1。LI-RADS 1~5 类病灶共计 99
个,与病理结果比较发现,LR-1 及 LR-2 对 HCC 的阴
性预测值均为 100%,而 LR-4 及 LR-5 对 HCC 的阳
性预测值分别为 62.5%(5/8)和 96.8%(61/66)。受
试者工作特征曲线(ROC)下面积为 0.96 ($P<$
0.001),95%可信区间为 0.91~1.00。

若将 LI-RADS 1~2 类病灶归为阴性,3~5 类病
灶归为阳性,LI-RADS MRI 分类标准对肝内病灶诊
断为 HCC 的诊断符合率为 92.9%(92/99),敏感度为
100%(67/67),特异度为 78.1%(25/32),阳性预测值

表 1 MRI 扫描参数

序列	加权	平面	TR (ms)	TE (ms)	层厚 (mm)	间距 (mm)	翻转角	视野	备注
HASTE	T ₂	冠状	1500	90	6	1.2	170	腹部	屏气
SPGR	T ₁	横轴	160	同反相位	6	1.2	70	肝脏	屏气
FSE	T ₂	横轴	1500	85	6	1.2	140	肝脏	呼吸触发
EPI	DWI	横轴	1300	71	6	1.2	—	肝脏	b=0 和 800s/mm ² ,呼吸触发
3D-VIBE	T ₁	横轴	最短	最短	2.4	0	—	肝脏	屏气,三期
3D-VIBE	T1	冠状	最短	最短	2.4	0	—	腹部	屏气

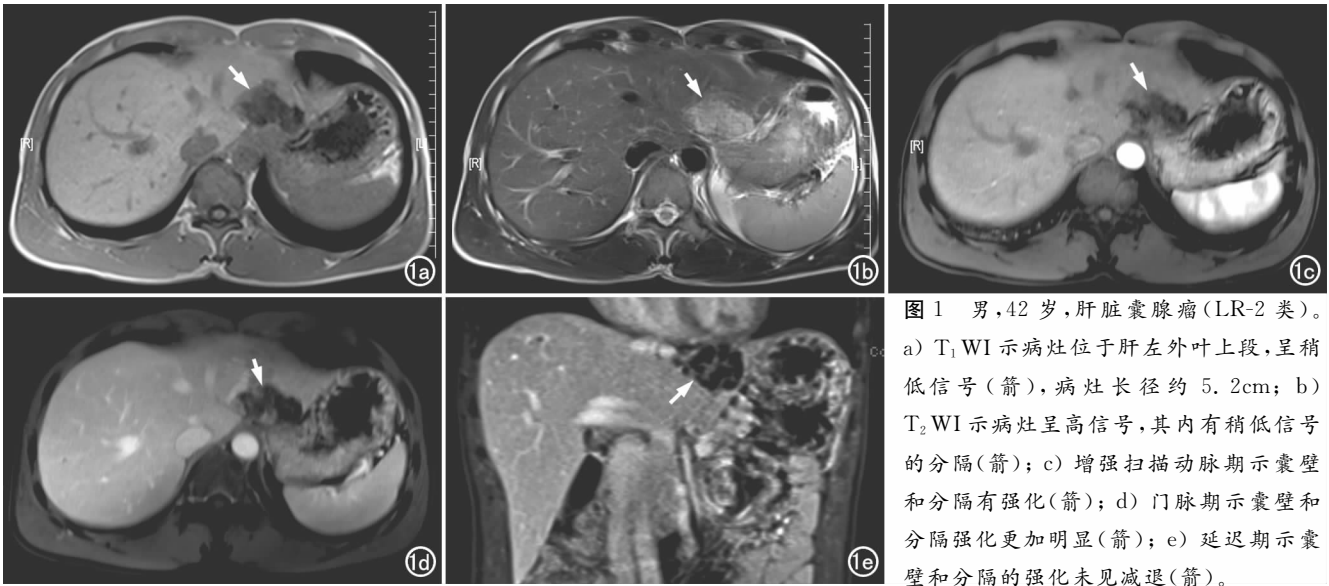


图 1 男,42 岁,肝脏囊肿腺瘤(LR-2 类)。
a) T₁WI 示病灶位于肝左外叶上段,呈稍低信号(箭),病灶长径约 5.2cm; b) T₂WI 示病灶呈高信号,其内有稍低信号的分隔(箭); c) 增强扫描动脉期示囊壁和分隔有强化(箭); d) 门脉期示囊壁和分隔强化更加明显(箭); e) 延迟期示囊壁和分隔的强化未见减退(箭)。

为 90.5%(67/74),阴性预测值为 100%(25/25)。若将 LI-RADS 3 类病灶排除,1~2 类病灶归为阴性,4~5 类病灶归为阳性,LI-RADS MRI 分类标准对肝内病灶诊断为 HCC 的诊断符合率为 94.8%(91/96),敏感度为 100%(66/66),特异度为 83.3%(25/30),阳性预测值为 93.0%(66/71),阴性预测值为 100%(25/25)。

表 2 LI-RADS 分类评估与病理结果对照

分类	病理结果(个)		PPV (%)	NPV (%)
	HCC	非 HCC		
1 类	0	16	—	100
2 类	0	9	—	100
3 类	1	2	33.3	—
4 类	5	3	62.5	—
5 类	61	2	96.8	—
合计	67	32	—	—

讨 论

乳腺影像诊断和数据管理系统(the breast imaging-reporting and data system,BI-RADS)是 ACR 首

个提出的管理系统,对乳腺疾病的诊治发挥了极大的作用,并经多年临床实践证明非常成功^[5]。2008—2011 年 ACR 制订并发布了 LI-RADS 第一版,于 2013 年 1 月发表了其修订版 LI-RADS(2013 版),这一次修订中将肯定有静脉癌栓的病变从 LR-5 类独立划分为 LR-5V 类。2014 年 ACR 再次发布了 LI-RADS 第二次修订版,将 LI-RADS(2013 版)中的 LR-5 treated 独立分类为 LR-Treated,并将 LR-OM 修改为 LR-M,还引入了肝胆特异性对比剂,更强调 LI-RADS 只适用于具有 HCC 高危因素的患者^[2],其使用需要注意以下一些关键点:①LI-RADS 仅适用于具有 HCC 高危因素的患者,不能用于解释无高危因素人群的 CT 或 MRI 检查。②用于非浸润性 HCC,可不依赖病理确诊。LI-RADS 的焦点是 HCC,仅局限于有宏观血管侵犯的 HCC,其提供的是一个标准化定义 HCC 特点的影像术语。同时也涉及到非 HCC 恶性肿瘤,而这方面的内容被其它影像报告系统所忽略。

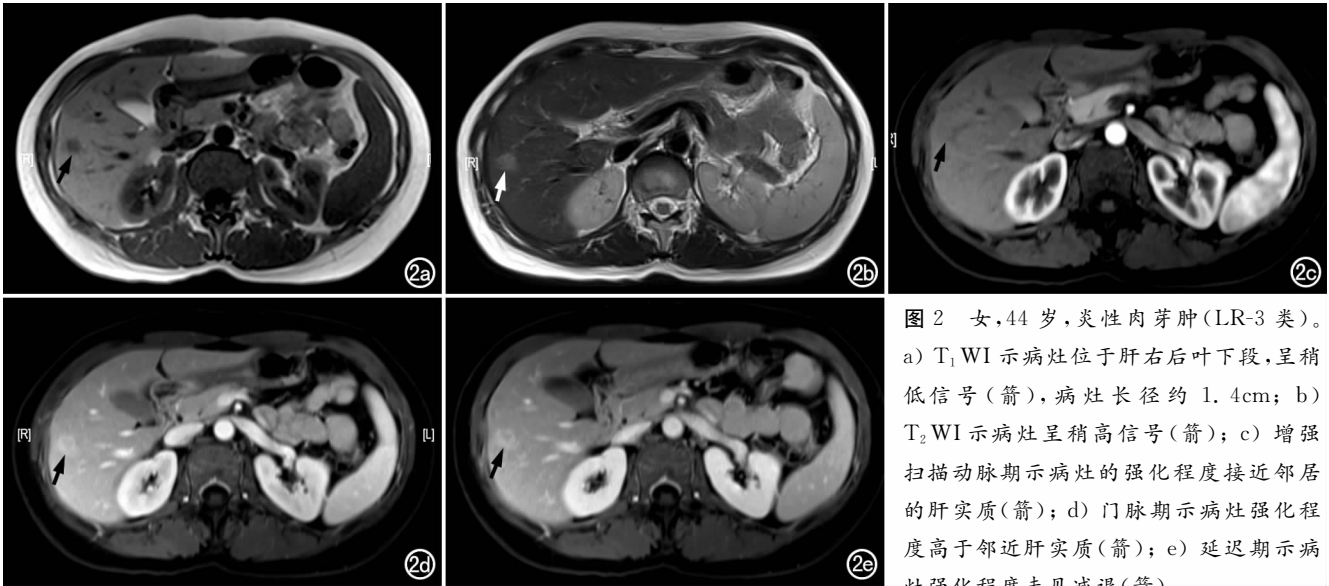


图 2 女,44 岁,炎性肉芽肿(LR-3 类)。
a) T₁WI 示病灶位于肝右后叶下段,呈稍低信号(箭),病灶长径约 1.4cm; b) T₂WI 示病灶呈稍高信号(箭); c) 增强扫描动脉期示病灶的强化程度接近邻居的肝实质(箭); d) 门脉期示病灶强化程度高于邻近肝实质(箭); e) 延迟期示病灶强化程度未见减退(箭)。

③LI-RADS 没有尝试鉴别癌前病变(肝硬化结节、高级别和低级别异形再生结节),只是描述病变恶性或良性的可能性。LR-5 类针对进展期 HCC,而不是早期 HCC;LR-5 类具有很高的特异性,但敏感性中等。大多数早期 HCCs 和许多小的(直径 <20 mm)进展期 HCCs 被归入 LR-4 类及以下;病理学对 LR-M 类病变的诊疗方案(可能为恶性肿瘤但不具有 HCC 特点)非常重要。④LI-RADS 分类标准中主要影像学征象包括:动脉期高强化、最大径线、对比剂流出表现、假包膜、径线增长超过阈值。这些是进展期 HCC 的典型特点。动脉期高强化反映进展期 HCC 新生动脉血管化。“对比剂流出表现”是多因素导致的结果,部分原因是进展期 HCC 的门静脉供血减少。“假包膜”有可能是肿瘤被膜,也可能是疏松的纤维组织和结节周围扩张的血窦。最大径线 <10 mm 的病灶不能归入 LR-5 类。

LI-RADS 将具有肝癌高风险患者的肝脏病变分为 5 类:LR-1(肯定为良性)、LR-2(可能为良性)、LR-3(中度可疑 HCC)、LR-4(可能为 HCC)和 LR-5(肯定 HCC)。本研究对肝内病灶的分析和诊断按照 LI-RADS 分类标准进行,结果显示 LI-RADS 对肝内已检出病灶诊断为 HCC 的敏感度高达 100%,特异度为 78.1%~83.3%,与 Darnell 等^[6]和 Petruzzi 等^[7]学者的研究结果类似。这可能与 LI-RADS 是标准化、结构式的影像分类与数据管理系统有关。另一方面 MRI 软组织分辨率好,可多参数、多序列成像,能够观察更多的细节,因此能更好地显示一些肝癌的主要征象及辅助诊断表现,如: T₂WI 上呈轻度~中度高信号、扩散受限、马赛克样结构、结中结结构、日冕样强化、灶内脂肪沉积、铁沉积、脂肪肝和出血改变等;同时也能更好地显示一些支持良性病变的征象,如 T₂WI 上呈均匀的显著高信号或低信号、病灶内部保持正常的肝脏血管结构、多期增强呈持续性强化、除分隔和瘢痕外呈渐进性强化、未经治疗的情况下直径缩小 ≥ 10 mm、特定的临床背景下的强化结节等,这些征象的显示有助于提高 HCC 诊断的准确性。

LR-5 类对 HCC 的诊断特异性高,但敏感度中等。在本研究中,将 LR-4 及 LR-5 类病灶共同归为 HCC 阳性,提高了 LI-RADS 诊断 HCC 的敏感性而又不致于使其特异性明显下降,提高了诊断准确性;LR-3 类病灶仍有 HCC 可能性,本研究 3 个 LR-3 类病灶中即有 1 个(33.3%)HCC,因此对此类病灶需密切随访或进一步评估,如活检等。

在 LI-RADS 临床实践中,HCC 高危患者如出现支持 HCC 的次要征象和支持良性病变的次要征象可用于降级或升级。在本研究中 99 个 LI-RADS 1~5

类病灶中,60 个病灶可在 MR 图像上观察到一些次要征象,从而将其升级进入 LR-4 或 LR-5 类。15 个病灶观察到支持良性病变的次要征象,将其降级进入 LR-1 及 LR-2 类。本研究中按照 LI-RADS MRI 分类标准,对肝内病灶的诊断符合率达 92.9%~94.8%,与国外相关研究结果类似^[6-7]。

目前 LI-RADS 临床应用过程中尚存在一些問題。有学者研究发现,不同阅片者对动脉期增强这一征象的分析具有较高的一致性,直径测量的一致性非常高,而其它诊断 HCC 的主要征象,如廓清和假包膜,则只有中度一致性。因此,在临床实践中应加强阅片医师对 LI-RADS 的系统学习,加强对主要征象及辅助征象的认识,以提高阅片医师之间的诊断一致性^[8]。

本研究存在一定的不足之处。首先,本研究的样本量较少,LR-3 及 LR-4 类病灶仅为 3 个和 8 个;其次,本研究只涉及 LI-RADS 分类,缺乏与其它非 LI-RADS 系统的比较;此外,本研究没有结合其它临床资料(如 AFP),尚不清楚结合相关临床指标能否提高 HCC 的诊断准确性;再者,本研究对主要及次要征象的统计不够细化和深入,这些问题有待进一步研究。

参考文献:

- [1] International Agency for Research on Cancer, World Health Organization (WHO). Globocan 2012: estimated incidence, mortality and prevalence worldwide in 2012[EB/OL]. http://globocan.iarc.fr/Pages/fact_sheets_cancer.aspx, 2014-11-1/2015-1-1.
- [2] American College of Radiology. Liver imaging reporting and data system [EB/OL]. <http://www.acr.org/Quality-Safety/Resources/LIRADS>, 2015-4-27/2015-9-2.
- [3] 中华人民共和国卫生部. 原发性肝癌诊疗规范(2011 年版)[J]. 临床肿瘤学杂志, 2011, 11(11): 1141-1159.
- [4] Tejeda-maldonado J, Garcia-juárez I, Aguirre-valadez J, et al. Diagnosis and treatment of hepatocellular carcinoma: an update[J]. World J Hepatol, 2015, 7(3): 362-376.
- [5] Reiner BI. Medical imaging data reconciliation, Part 4: reconciliation of radiology reports and clinical outcomes data[J]. JACR, 2011, 8(12): 858-862.
- [6] Darnell A, Forner A, Rimola J, et al. Liver imaging reporting and data system with MR imaging: evaluation in nodules 20mm or smaller detected in cirrhosis at screening US[J]. Radiology, 2015, 275(3): 698-707.
- [7] Petruzzi N, Mitchell D, Guglielmo F, et al. Hepatocellular carcinoma likelihood on MRI exams: evaluation of a standardized categorization system[J]. Acad Radiol, 2013, 20(6): 694-698.
- [8] Zhang Y, Zhu F, Xu X, et al. Classifying CT/MR findings in patients with suspicion of hepatocellular carcinoma: comparison of liver imaging reporting and data system and criteria-free likert scale reporting models[J]. J Magn Reson Imaging, 2015, 26. DOI: 10.1002/jmri.24987. [Epub ahead of print].

(收稿日期: 2015-12-28 修回日期: 2016-02-15)