

## MRI 动态增强在乳腺良恶性疾病鉴别诊断中的价值

王 鹏, 向述天, 岳梨蓉, 邵举薇, 陈志华, 苏 伟, 张 勇  
(昆明医科大学第四附属医院放射科, 云南 昆明 650021)

**[摘要]** **目的** 探讨 MR 动态增强成像技术及对乳腺良、恶性病变的诊断价值. **方法** 经病理证实乳腺病变 50 例. 采用快速三维动态增强扫描序列 (LAVA) 行动态增强扫描, 评价病灶的形态学特征, 时间-信号强度曲线类型. **结果** 50 例经病理证实, 其中恶性 24 例, 良性 26 例. 病灶形态特征及动态增强时间-信号强度曲线在良恶性乳腺病变中差异有统计学意义 ( $\chi^2$  值分别为 29.1, 31.3,  $P < 0.05$ ). 病灶形态特征诊断的敏感性 91.7% (22/24), 特异性 84.6% (22/26), 准确性 88.0% (44/50), 时间-信号强度曲线诊断的敏感性 92.3% (24/26), 特异性 73.1% (19/26), 准确性 86.0% (43/50); 二者相结合的联合诊断标准的敏感性 100.0% (24/24), 特异性 94.4% (24/26), 准确性 96.0% (48/50). **结论** 乳腺动态增强成像能够提供丰富的形态学信息, 时间-信号强度曲线能够反映病变的血流动力学信息, 两者的结合对乳腺良、恶性疾病的诊断和鉴别诊断具有重要价值.

**[关键词]** 乳腺肿瘤; 磁共振成像; 动态增强; 形态学

**[中图分类号]** R445.2 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 2095-610X (2014) 12-0085-05

## Value of Dynamic Contrast - enhanced Magnetic Resonance Imaging in Differential Dagnosis of Bnign and Mlignant Beast Lsions

WANG Peng, XIANG Shu-tian, YUE Li-rong, SHAO Ju-wei, CHEN Zhi-hua, SU Wei, ZHANG Yong  
(Dept. of Radiology, The Fourth Affiliated Hospital of Kunming Medical University, Kunming Yunnan 650021, China)

**[Abstract]** **Objective** To evaluate the value of dynamic contrast - enhanced magnetic resonance imaging (MRI) in differential diagnosis of benign and malignant breast lesions. **Methods** 50 cases verified by histopathology with breast diseases were enrolled to exam three dimensional dynamic contrast-enhanced scanning. Morphological characteristics of the lesion were analyzed, the time - signal intensity curve type were measured. **Results** 50 cases were confirmed by histopathology, among them 24 cases of malignant and 26 cases of benign. Morphological characteristics and curve type were significantly different between breast benign and malignant lesions ( $P < 0.05$ ). Diagnostic sensitivity of lesion morphological characteristics was 91.7% (22/24), specificity was 84.6% (22/26), accuracy was 88.0% (44/50). Diagnostic sensitivity of lesion time - signal intensity curve type was 92.3% (24/26), specificity was 73.1% (19/26), the accuracy was 86.0% (43/50). Combination of the two joint diagnostic criteria had 100.0% sensitivity (24/24) and specificity 94.4%, (24/26), 96.0% accuracy (48/50). **Conclusion** Dynamic contrast-enhanced breast imaging can provide a wealth of morphological information, time-signal intensity curve type reflects hemodynamic information, the combination of benign and malignant disease diagnosis and differential diagnosis has important value.

**[Key words]** Breast neoplasm; Magnetic resonance imaging; Dynamic contrast - enhancement; Morphology

---

**[基金项目]** 云南省自然科学基金资助项目 (2009zc173m)

**[作者简介]** 王鹏 (1981~), 男, 山西临汾市人, 医学硕士, 主治医师, 主要从事中枢神经系统及体部影像诊断工作.

**[通讯作者]** 向述天. E-mail:xiangshutian@sina.com

乳腺癌是当今女性中最常见的恶性肿瘤之一, 如何通过影像学检查方法提高乳腺癌的早期检出率及定性诊断率, 已成为国内外研究的热点. 磁共振检查技术在乳腺癌诊断及鉴别诊断中的作用日益突出, MR 成像不仅为乳腺疾病的影像诊断提供了丰富的形态学信息, 随着动态增强成像技术的应用, 进一步揭示了病变的血流动力学信息<sup>[1]</sup>. 本研究探讨磁共振动态增强技术在乳腺病变诊断中的价值.

## 1 资料与方法

### 1.1 一般资料

对昆明医科大学第四附属医院 2011 年 5 月至 2013 年 3 月间经 B 超或钼靶、触诊检查提示有乳腺病变的患者, 进行双侧乳腺检查, 经穿刺活检或手术切除后病理证实 50 例作为研究对象. 患者均为女性, 年龄 23~82 岁, 平均 53 岁. 所有病例均行动态增强扫描检查. 恶性病变 24 例, 包括浸润性导管癌 22 例, 浸润性小叶癌 1 例, 炎性乳腺癌 1 例. 良性病变 26 例, 包括纤维腺瘤 13 例, 导管内乳头状瘤 1 例, 增生性腺病 6 例, 乳腺囊肿 2 例, 脓肿 2 例, 异物性肉芽肿 1 例, 浆细胞性乳腺炎 1 例.

### 1.2 MRI 扫描

采用 GE Signa 1.5T HDx 超导 MR 成像仪进行扫描. 患者俯卧位, 脚先进, 双侧乳腺自然悬垂于相控表面线圈内, 患者俯卧位, 双乳自然下垂. 首先进行 MR 平扫, 常规定位后先行轴位 STIR 序列 T2WI, TE 8 000 ms, TI 150 ms, 翻转角 180°, 层厚 3 mm, 层间距 1.5 mm, FOV 30 cm, 矩阵 256 × 242, 激励 2 次, 再采用轴位 FSE 序列 T1WI 扫描, TR 400 ms, TE 为最小值, 然后对病灶侧乳腺进行矢状位脂肪抑制 FRFSE 序列 T2WI 扫描. 平扫结束后进行动态增强扫描, 应用轴位 3D LAVA 序列采集, TR 3 ms, TE 0.9 ms, FA 40, 矩阵 256 × 192, 激励 1 次, 3D 范围覆盖整个乳腺, 扫描 1 个时相 40~50 s, 第 1 个时相为平扫; 在注射造影剂钆喷酸葡胺 (Gd-DTPA) 后同时开始第 2 个时相扫描, 连续扫描 8 个时相后, 每隔 40 s 扫描 1 个时相, 共扫描 7~8 min, Gd-DTPA 按 0.2 mmol/kg, 以 2.5 mL/s 速度高压注射器注射, 20 mL 生理盐水冲管.

### 1.3 资料分析

形态学分析: 平扫及增强时观察病变形态, 主

要观察肿瘤的境界、边缘、形态、信号、内部结构以及伴随征象, 观察病变的形状, 以圆形、类圆形、分叶状为规则形, 余为不规则形. 观察病变的边缘是否有毛刺.

动态增强扫描的图像处理、数据测量及分析: 进行动态增强扫描后, 观察病灶的强化方式、强化程度, 并在 Functool 2 软件上对病灶强化显著部位划定圆形或类圆形感兴趣区 (regions of interest, ROI), 感兴趣区放置在病灶强化最明显处和对侧对称部位正常乳腺处, 尽量避开病灶坏死部位或内部分隔处, 生成时间-信号强度曲线. 并参照 Kuhl<sup>[2]</sup>分型将时间-信号强度曲线分为 3 种类型: I 型, 即线性型, 病灶呈持续强化 (2~7 min 信号强度的升高超过 10%); II 型, 即平台型, 病灶早期强化后, 在增强的中、后期信号强度维持在一个平台水平 (2~7 min 信号强度的波动幅度在 < 10%); III 型, 即廓清型, 早期强化后, 在增强的中、后期信号强度降低 (2~7 min 信号强度的降低 > 10%).

### 1.4 统计学方法

病变形态的分类、时间-信号强度曲线的分型由 2 名放射医师分别进行分析, 对有争议的病变有 2 位医师商量后决定. 采用 SPSS 对结果进行  $\chi^2$  检验,  $P < 0.05$  为差异有统计学意义.

## 2 结果

### 2.1 乳腺良、恶性病变的时间-信号强度曲线分型结果

50 例经病理证实, 其中恶性 24 例; 良性 26 例. 良性病变组中时间-信号强度曲线 73.1% (19/26) 为 I 型, 其中纤维腺瘤 13 例 (图 1), 增生性腺病 5 例, 浆细胞性乳腺炎 1 例; 7.7% (2/26) 为 II 型, 其中增生性腺病 1 例, 慢性异物性肉芽肿性炎症 1 例; 11.5% (3/26) 为 III 型, 导管内乳头状瘤 1 例 (图 2), 肉芽肿性炎症伴脓肿形成 1 例 (图 3); 2 例囊肿未见强化. 恶性病变组中时间-信号强度曲线 83.3% (20/24) 为 III 型, 其中浸润性导管癌 20 例; 16.6% (4/24) 为 II 型, 其中浸润性导管癌 2 例 (图 4), 浸润性小叶癌 1 例 (图 5), 炎性乳腺癌 1 例 (图 6); 0% (0/24) 为 I 型见表 1. 时间-信号强度曲线取 II 型和 III 型为恶性、I 型为良性, 良、恶性病变增强方式差异有统计学意义 ( $\chi^2 = 31.3$ ,  $P < 0.05$ ). 诊断的敏感性为 92.3% (24/26), 特异性为 73.1%

(19/26), 准确性为 86.0% (43/50), 见表 2.

2.2 良、恶性肿瘤的形态学特征

良、恶性肿瘤的形态学特征从边缘是否有毛刺方面统计分析良、恶性肿瘤的形态分布, 22/24 例恶性病变边缘形态不规则、有毛刺 (图 4), 浸润性导管癌及浸润性小叶癌各 1 例边缘光滑边缘无毛刺; 22/26 例良性病变形态规则, 边缘光滑边缘无毛刺, 导管内乳头状瘤、慢性异物性肉芽肿性炎、肉芽肿伴脓肿形成及浆细胞性乳腺炎各 1 例边缘有毛刺. 以病变边缘毛刺为恶性诊断标准, 良性病变增强后边缘形态分布差异有统计学意义 ( $\chi^2 = 29.1, P < 0.001$ ), 见表 3. 诊断的敏感性 91.7% (22/24)、特异性 84.6% (22/26)、准确性 88.0% (44/50), 见表 2.

将恶性病变形态学特征、时间 - 信号强度曲线两者作为联合诊断标准, 其中符合两项的被认为恶性病变, 其诊断的敏感性 100% (24/24)、特异性 94.4% (24/26)、准确性为 96% (48/50), 见表 2.

表 1 乳腺良、恶性病变的时间 - 信号强度曲线分型结果  
Tab. 1 Benign and malignant lesions of the time - signal intensity curve genotyping results

曲线类型	良性 (n)	恶性 (n)	合计 (n)
I 型	19	0	19
II 型	2	4	6
III 型	3	20	23

注: 2 例囊肿未见强化不纳入统计.

表 2 乳腺动态增强的诊断效能 (%)

Tab. 2 Breast dynamic contrast-enhanced diagnostic efficiency (%)

诊断方式	敏感性	特异性	准确性
形态学特征	91.7	84.6	88.0
曲线类型	92.3	73.1	86.0
联合诊断	100.0	94.4	96.0

表 3 乳腺良恶性病灶形态学边缘形态分布比较 (n)

Tab. 3 Benign and malignant breast lesions morphological edge species distribution (n)

组 别	毛刺		合计
	有	无	
良性	4	22	26
恶性	22	2	24
合计	26	24	50

良恶性组间形态分布,  $P < 0.01$ .

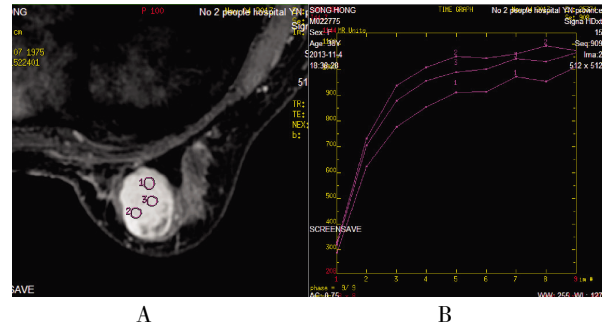


图 1 纤维腺瘤 MRI 表现

Fig. 1 Fibroadenoma MRI signs

A:T1WI 动态增强序列, 病灶形态规则, 边界光滑, 强化均匀; B:动态增强时间 - 信号强度曲线 (TIC) 病灶多个感兴趣区呈流入型曲线, 即 I 型曲线.

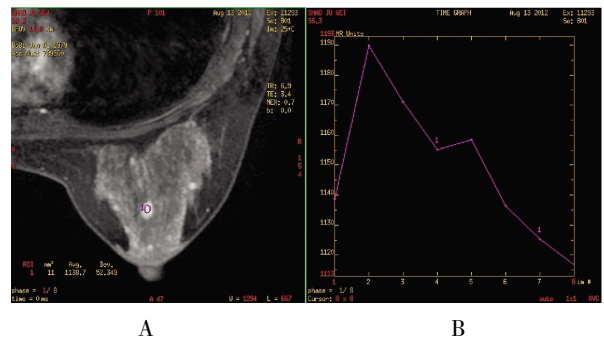


图 2 导管内乳头状瘤 MRI 表现

Fig. 2 Pathology: intraductal papilloma MRI signs

A:T1WI 动态增强序列, 病灶形态尚规则, 边界欠光整, 有短毛刺, 强化均匀; B:动态增强时间 - 信号强度曲线 (TIC) 病灶呈流出型曲线, 即 III 型曲线.

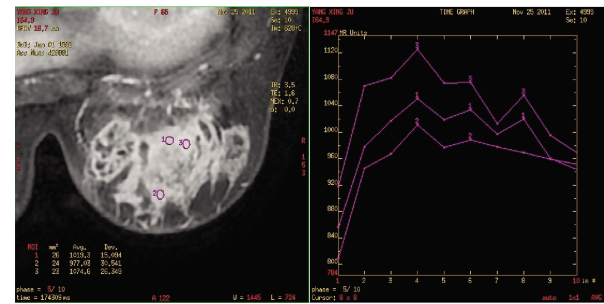


图 3 肉芽肿性炎伴脓肿形成 MRI 表现

Fig. 3 Pathology:granulomatous inflammation with abscess formation MRI signs

A:T1WI 动态增强序列, 病灶形态不规则, 边界不清, 有毛刺, 强化不均匀; B:动态增强时间 - 信号强度曲线 (TIC) 病灶呈流出型曲线, 即 III 型曲线.

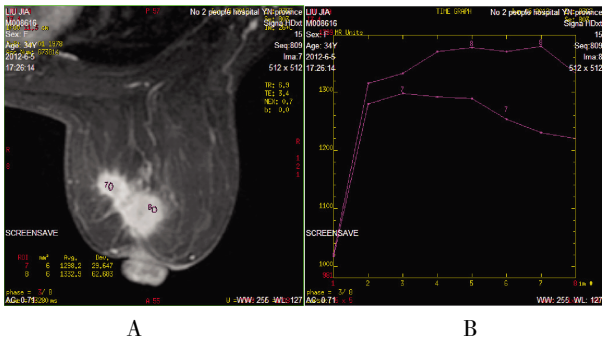


图 4 浸润型导管癌 MRI 表现

Fig. 4 Infiltrating ductal carcinoma MRI signs

A:T1WI 动态增强序列, 病灶形态不规则, 呈分叶状, 边界不光整, 有毛刺, 呈星芒状, 强化欠均匀; B:动态增强时间-信号强度曲线 (TIC) 病灶呈病灶多个感兴趣区呈流出型曲线, 即 II、III 型曲线。

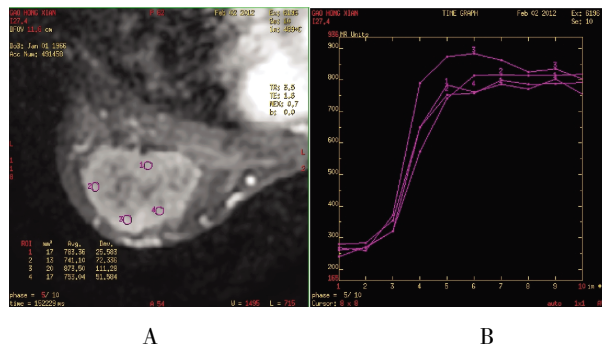


图 5 浸润型小叶癌 MRI 表现

Fig. 5 Invasive lobular carcinoma MRI signs

A:T1WI 动态增强序列, 病灶形态规则, 边界尚光整, 无毛刺, 强化欠均匀; B:动态增强时间-信号强度曲线 (TIC) 病灶呈病灶多个感兴趣区呈平台型曲线, 即 II 型曲线。

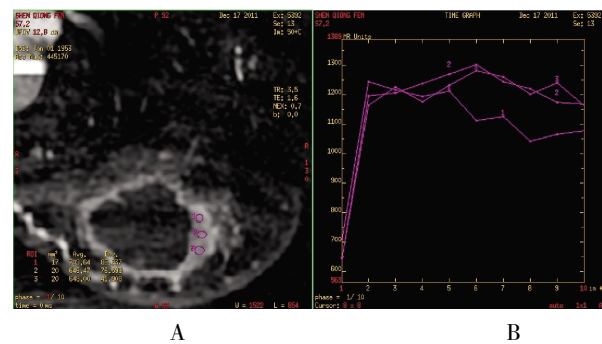


图 6 炎性乳腺癌 MRI 表现

Fig. 6 Inflammatory Breast carcinoma MRI signs

A:T1WI 动态增强序列, 病灶形态不规则, 呈浅分叶状, 边界不光整, 有毛刺, 其内有液化坏死区, 病灶边缘及实质部分强化; B:动态增强时间-信号强度曲线 (TIC) 病灶呈病灶多个感兴趣区呈流出型曲线, 即 II、III 型曲线。

### 3 讨论

#### 3.1 病灶形态学特征在乳腺良、恶性病变诊断中的价值

恶性肿瘤由于生长快且多为浸润性生长, 边界往往不清楚, 多有毛刺、分叶; 良性肿瘤生长缓慢, 对周围组织无浸润, 仅有推压、移位的征象, 边缘光滑、边界清晰. 研究表明<sup>[3,4]</sup>乳腺良恶性病变形态特征明显不同, 毛刺征为乳腺恶性肿瘤特异性较强的征象, 即肿块边缘显示长短不一的、呈放射状走行的毛刺, 或称为“蟹足征”. 病理认为毛刺是肿瘤引起间质纤维组织的增生, 呈放射状伸入附近的纤维脂肪组织, 其间可有癌细胞浸润<sup>[5]</sup>. 本组病例恶性病变边缘可见毛刺占 91.7% (22/24), 多数浸润性导管癌边缘可见毛刺, 形态学表现有助于鉴别多数乳腺良、恶性病变, 以边缘毛刺征诊断恶性病变特异度 (84.6%) 较高. 本研究中良性病变组可见导管内乳头状瘤、慢性异物性肉芽肿性炎、肉芽肿伴脓肿形成及浆细胞性乳腺炎各 1 例边缘有毛刺.

#### 3.2 动态增强成像在鉴别乳腺良、恶性病变价值

乳腺癌动态增强成像的应用基础主要与乳腺癌肿瘤血管的生成、微血管密度的增加、肿瘤毛细血管通透性的增加等因素相关<sup>[6]</sup>. MR 动态增强可反映肿瘤的灌注以及毛细血管通透性的改变, 进而反映肿瘤的血流动力学信息. 时间-信号强度曲线反映了病灶血液灌注和廓清情况<sup>[2,6]</sup>. 本研究结果显示, 良、恶性肿瘤的时间-信号强度曲线类型分布差异有统计学意义, 时间-信号强度曲线对良、恶性肿瘤的鉴别诊断有价值. 由于恶性肿瘤所具有的血管丰富和对比剂廓清快等病理生理特征, 其时间-信号强度曲线多表现为 III 型, 本研究恶性病变以 III 型曲线为主要增强方式 (86.49%), 而部分恶性肿瘤由于分化程度好或呈弥漫性生长, 间质成分多, 肿瘤血管生成相对较少, 增强曲线可表现为 II 型. 本组中有 4 例. 目前一般认为<sup>[2,5-7]</sup>, I 型曲线多为良性病变, III 型多为恶性病变, 而 II 型在良、恶性病变均可出现. 动态增强成像对浸润性乳腺癌的诊断敏感性较高, 但由于良恶性病灶的增强表现尚存在一定的重叠, 诊断特异性不理想<sup>[6,7]</sup>, 本研究中, 良性病变组导管内乳头状瘤 1 例, 肉芽肿性炎伴脓肿形成 1 例, 时间-信号曲线为 III 型曲线; 增生性腺病 1 例, 慢性异物性肉芽肿性炎 1 例, 时间-信号曲线为 II 型曲线; 恶性病变组浸润性小叶癌 1 例, 炎性乳腺癌 1 例, 时间-信号

曲线为 II 型曲线; 与文献报告相符<sup>[6,7]</sup>. 因此, 在应用时间 - 信号强度曲线进行乳腺病变的诊断和鉴别诊断时, 要认识其不足之处, 需结合其它的 MRI 征象进行综合考虑, 以减少误诊率.

本研究结合形态学及血流动力学信息, 采用联合诊断标准综合评价, 可以进一步提高诊断准确率, 对乳腺良恶性病变的诊断和鉴别诊断具有重要价值.

不研究的不足之处: 由于本研究通过泡沫模具使乳腺塑形, 然后采用 8 通道体部相控阵线圈进行乳腺扫描, 与乳腺专用线圈对比也存在一些缺陷: 比如多期动态增强扫描图像因不能对双侧乳腺进行分别行局部匀场, 导致图像脂肪抑制不充分等; 再者恶性组病例病理分型较单一, 可能会导致数据分析结果的偏移.

#### [参考文献]

[1] KNEESHAW P J, LOWRY M, MANTON D, et al. Differentiation of benign from malignant breast disease associated with screening detected microcalcifications using dynamic

contrast enhanced magnetic resonance imaging [J]. *Breast*, 2006, 15(1):29 - 38.

- [2] KUHL C K, MIELCARECK P, KLASCHIK S, et al. Dynamic breast MR imaging: are signal intensity time course data useful for differential diagnosis of enhancing lesions [J]. *Radiology*, 1999, 21(1):101 - 110.
- [3] 刘福强, 张云亭, 刘佩芳, 等. 应用联合诊断标准的乳腺动态 MRI 检查 [J]. *临床放射学杂志*, 2004, 23(1): 31 - 35.
- [4] 金光, 蔡幼铨, 安宁豫, 等. VIBRANT 多时相增强 MRI 鉴别乳腺良恶性病变的应用研究 [J]. *中国医学影像技术*, 2007, 23(5):678 - 682.
- [5] 沈镇宙, 武正炎. 乳腺癌诊治现状 [J]. *实用临床医药杂志*, 2006, 10(2):1.
- [6] ELKHOULI R H, MACURA K J, JACOBS M A, et al. Dynamic contrast-Enhanced MRI of the breast: quantitative method for kinetic curve type assessment [J]. *AJR*, 2009, 193(4):295 - 300.
- [7] 李二妮, 周纯武, 李静. 3.0T MR 动态增强扫描对乳腺良恶性疾病的鉴别诊断价值 [J]. *临床放射学杂志*, 2013, 29(6):891 - 894.

(2014 - 10 - 04 收稿)

(上接第 57 页)

#### [参考文献]

[1] WU Y L, DING Y P, TANAKA Y, et al.  $\gamma \delta$  T cells and their potential for immunotherapy [J]. *Int J Biol Sci*, 2014, 10(2):119 - 135.

[2] XU B, PIZARRO J C, HOLMES M A, et al. Crystal structure of a gammadelta T-cell receptor specific for the human MHC class I homolog MICA [J]. *Proc Natl Acad Sci U S A*, 2011, 108(6):2 414 - 2 419.

[3] HIRSH M I, HASHIGUCHI N, CHEN Y, et al. Surface expression of HSP72 by LPS-stimulated neutrophils facilitates gammadelta T cell-mediated killing [J]. *Eur J Immunol*, 2006, 36(3):712 - 721.

[4] ZHANG H, HU H, JIANG X, et al. Membrane HSP70: the molecule triggering gammadelta T cells in the early stage of tumorigenesis [J]. *Immunol Invest*, 2005, 34(4):453 - 468.

[5] HAYDAY A C.  $\gamma \delta$  T cells: a right time and a right place

for a conserved third way of protection [J]. *Annu Rev Immunol*, 2000, 18:975 - 1 026.

- [6] FISHER J P, HEUIJERJANS J, YAN M, et al.  $\gamma \delta$  T cells for cancer immunotherapy: A systematic review of clinical trials [J]. *Oncoimmunology*, 2014, 3(1):e27 572.
- [7] GAMMAITONI L, LEUCI V, MESIANO G, et al. Immunotherapy of cancer stem cells in solid tumors: initial findings and future prospective [J]. *Expert Opin Biol Ther*, 2014, 16:1 - 12.
- [8] GOGOI D, CHIPLUNKAR S V. Targeting gamma delta T cells for cancer immunotherapy: bench to bedside [J]. *Indian J Med Res*, 2013, 138(5):755 - 761.
- [9] TODARO M, DASARO M, CACCAMO N, et al. Efficient killing of human colon cancer stem cells by gammadelta T lymphocytes [J]. *J Immunol*, 2009, 182(11):7 287 - 7 296.
- [10] IOVINO F, MERA VIGLIA S, SPINA M, et al. Immunotherapy targeting colon cancer stem cells [J]. *Immunotherapy*, 2011, 3(1):97 - 106.

(2014 - 09 - 03 收稿)