

不同 MRI 序列对各期脑实质型囊虫病检出价值的研究

李信响, 张承志, 王青, 徐鲲, 苏洁, 郭亚如

【摘要】 目的:探讨不同 MRI 序列对各期脑实质型脑囊虫病的显示优势。**方法:**搜集 209 例不同病理时期的脑实质型脑囊虫患者的临床及影像资料,分别统计并比较快速小角度激发反转恢复 (FLAIR) T_1 WI (T_1 -FLAIR)、快速自旋回波 (FSE) T_2 WI (T_2 -FSE)、 T_2 -FLAIR、自旋回波 (SE) T_1 WI (T_1 -SE) 增强扫描及 DWI 对脑囊虫病不同病灶的检出率。**结果:**脑实质型脑囊虫病的各病灶中,囊泡在 T_2 -FSE 上检出率 (96.05%) 最高;头节在 T_2 -FLAIR (97.01%) 上检出率最高;灶周水肿在 T_2 -FLAIR 上检出率 (98.02%) 最高;肉芽肿在 T_1 -SE 增强扫描上检出率 (95.10%) 最高;钙化在 T_2 -FSE 上检出率 (69.92%) 最高。**结论:**各期脑实质型囊虫病变在 MRI 不同序列图像上各有其显示优势。

【关键词】 囊虫病; 脑; 癫痫; 磁共振成像

【中图分类号】 R532.33; R445.2 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2017)02-0131-04

DOI:10.13609/j.cnki.1000-0313.2017.02.007

The application value of magnetic resonance imaging in different stages of neurocysticercosis LI Xin-xiang, ZHANG Cheng-zhi, WANG Qing, et al. Department of Radiology, Affiliated Hospital of Dali University, Yunnan 671000, China

【Abstract】 Objective: To investigate the application value of magnetic resonance imaging (MRI) in detecting the different stages of neurocysticercosis. **Methods:** The clinical and MRI data of 209 patients with neurocysticercosis were collected, and the lesion detection rate with various MR sequences including FLAIR- T_1 WI, FSE- T_2 WI, FLAIR- T_2 WI, DWI and contrast-enhanced scan was analyzed. **Results:** The highest detection rate of different neurocysticercosis lesions was found in different MR sequences; detection rate of vesicular lesion was 96.05% on FSE T_2 WI, detection rate of cephalomere was 97.01% on FLAIR T_2 WI, detection rate of edema was 98.02% on FLAIR T_2 WI, detection rate of granuloma was 95.10% on contrast enhanced image, and detection rate of calcification was 69.92% on FSE T_2 WI. **Conclusion:** Different MR sequences showed varied advantages in detection of different stages of neurocysticercosis.

【Key words】 Cysticercosis; brain; Epilepsy; Magnetic resonance imaging

脑囊虫病 (Neurocysticercosis) 在我国许多省市均有发生, 因以白族为主的云南少数民族有吃生猪肉、生皮及过桥米线等习惯, 故该病在该地区较为常见。本研究通过不同 MRI 检查序列对脑实质型囊虫病不同病灶检出率的比较, 探讨该病每个病理时期的最佳显示序列, 进而有助于临床工作中通过优势序列的比较, 提高诊断符合率。

材料与方法

1. 一般资料

搜集本院 2012 年 1 月—2015 年 12 月经临床确诊的 209 例脑实质型脑囊虫患者的临床及 MRI 资料。本文采用 2001 年全国脑囊虫病的诊断标准^[1]及国外文献影像学分期标准^[2]; 亚临床期影像上表现为小囊泡, 经随访复查证实, 且最终通过吡喹酮或甲苯达唑驱虫治愈; 水样囊泡期影像上表现为囊泡和头节, 无灶周水肿, 经免疫酶联反应 (ELISA) 阳性和药物治疗

并随诊复查证实, 其中 10 例大囊型经手术证实; 胶样囊泡期表现为囊泡、头节和灶周水肿, 经 ELISA 阳性并药物治愈及随诊复查证实; 肉芽肿结节期影像上表现为肉芽肿和灶周水肿, 经 ELISA 阳性并药物治愈及随诊复查证实; 钙化期影像上表现为钙化灶, 经药物治疗并 CT 证实。209 例患者中, 男 129 例, 女 80 例, 年龄 8~65 岁, 平均 34 岁。临床症状: 癫痫 148 例, 头痛、头晕 33 例, 恶心、呕吐 9 例, 单侧肢体麻木或抽搐 14 例, 神志模糊 11 例, 昏迷 3 例。

2. 检查方法及参数

209 例脑实质型脑囊虫病患者均进行 MRI 平扫及增强检查。采用 GE HDe 1.5T 超导型 MRI 扫描仪, 单通道头颅阵列线圈。横轴面快速小角度激发反转恢复 (fluid attenuation inversion recovery, FLAIR) T_1 WI (T_1 -FLAIR): TR 1800 ms, TE 24 ms, TI 750 ms, 回波链长度 10, 视野 24 cm×24 cm, 激励次数 2.0, 层厚 6.0 mm, 层间隔 1.0 mm; 横轴面快速自旋回波 (fast spine echo, FSE) T_2 WI (T_2 -FSE): TR 4060 ms, TE 102 ms, 回波链长度 19, 视野 cm×24 cm, 激励次数 2.0, 层厚 6.0 mm, 层间隔 1.0 mm; 横轴面 FLAIR

作者单位: 671000 云南, 大理大学附属医院放射科
作者简介: 李信响 (1987—), 男, 安徽六安人, 硕士研究生, 主要从事中枢神经系统影像诊断及研究工作。
通讯作者: 张承志, E-mail: dlfyzcz@163.com
基金项目: 国家自然科学基金资助项目 (81060225)

T₂WI (T₂-FLAIR): TR 8600 ms, TE 120 ms, TI 2100 ms, 视野 24 cm×24 cm, 激励次数 1.0, 层厚 6.0 mm, 层间隔 1.0 mm; 横轴面及冠状面自旋回波 (spin echo, SE) T₁WI (T₁-SE) 增强扫描: 对比剂为 Gd-DTPA, 剂量 0.25 mL/kg, 流率 2 mL/s, TR 475 ms, TE 9.0 ms, 视野 24 cm, 激励次数 2.0, 层厚 6.0 mm, 层间隔 1.0 mm; DWI 采用单次激发 SE-EPI 序列, 参数为: TR 6500 ms, TE minimum, 激励次数 2.0, 视野 24 cm×24 cm, 层厚 6.0 mm, 层间隔 1.0 mm, b 值为 0、1000 s/mm²。

3. 图像分析

由 3 名有经验的放射科医师对所有病例的影像图片进行评判, 统计不同性质病灶的个数, 并根据上述影像学分期标准对所有病例进行分期, 意见不一致时, 通过协商达成一致意见。

4. 统计学分析

采用 SPSS 19.0 软件包进行统计学分析。采用行×列的 χ^2 检验, 比较 T₁-FLAIR、T₂-FSE、T₂-FLAIR、T₁-SE 增强扫描及 DWI 对同一个病灶的检出率, 再比较两两序列的检出率, $P<0.05$ 认为差异具有统计学意义。

结 果

209 例患者中, 亚临床期 25 例, 水样囊泡期 36 例, 胶样囊泡期 50 例, 肉芽肿结节期 65 例, 钙化期 33 例。通过对各期所有病灶进行统计得出: 亚临床期含囊泡 97 个; 水样囊泡期含囊泡 398 个, 头节 366 个; 胶样囊泡期含囊泡 291 个, 头节 270 个, 灶周水肿 291 个; 肉芽肿结节期含肉芽结节肿 367 个, 灶周水肿 367 个; 钙化期含钙化灶 532 个。MRI 不同序列对不同病灶的检出结果见表 1。经统计, 不同序列对同一个病灶检出率的差异均具有统计学意义 (P 均 <0.01), 5

表 1 MRI 不同序列对不同病灶的检出结果比较 (个)

	T ₁ -FLAIR	T ₂ -FSE	T ₂ -FLAIR	T ₁ -SE 增强	DWI	χ^2 值	P 值
囊泡	534(67.94)	755(96.05)	676(86.01)	409(52.04)	362(46.06)	681.77	<0.01
头节	464(72.96)	595(93.55)	617(97.01)	343(53.93)	114(17.92)	1215.45	<0.01
灶周水肿	362(55.02)	520(79.03)	645(98.02)	237(36.02)	171(25.99)	966.41	<0.01
肉芽肿	44(11.99)	84(22.89)	202(55.04)	349(95.10)	33(8.99)	818.12	<0.01
钙化	202(37.97)	372(69.92)	303(56.95)	112(21.05)	7(1.32)	683.62	<0.01

注: 括号内为百分比。

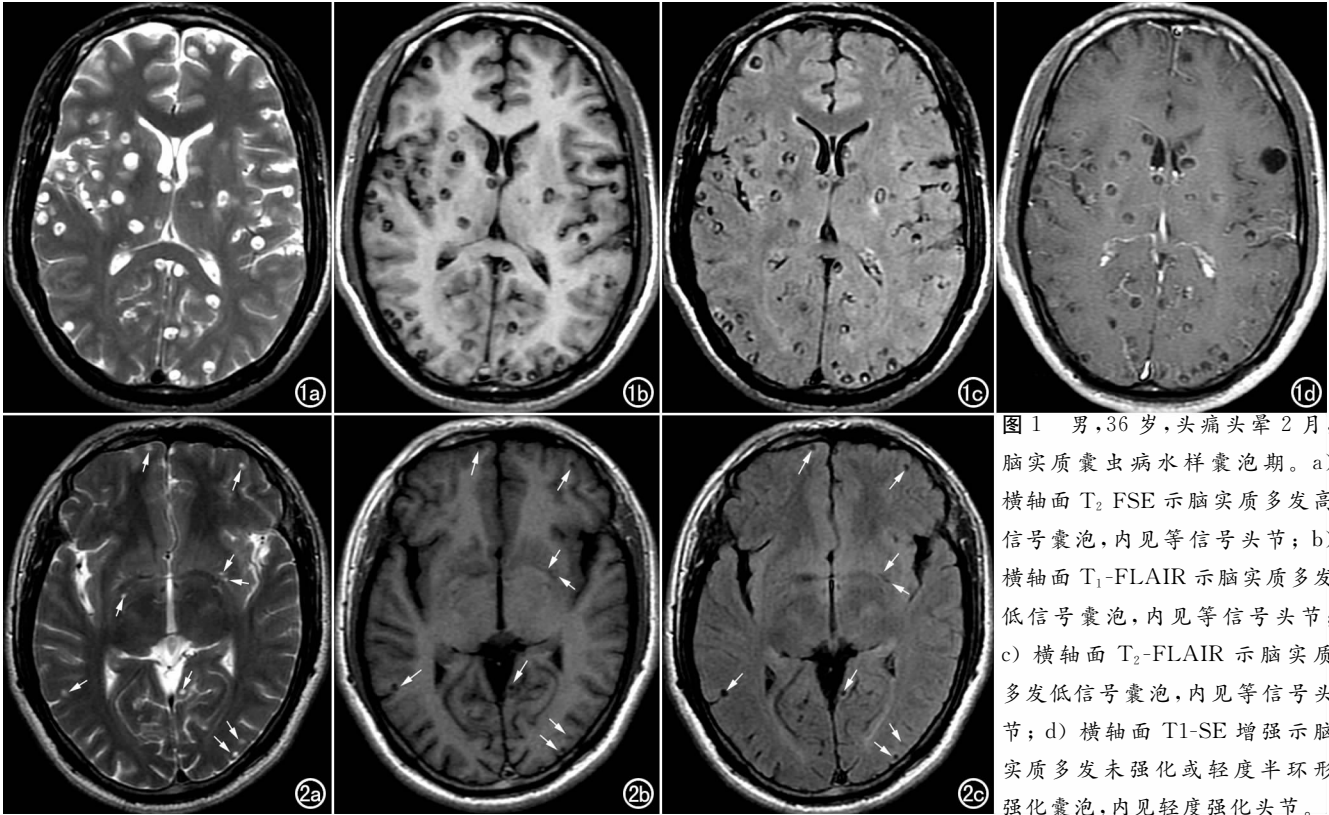


图 1 男, 36 岁, 头痛头晕 2 月, 脑实质囊虫病水样囊泡期。a) 横轴面 T₂ FSE 示脑实质多发高信号囊泡, 内见等信号头节; b) 横轴面 T₁-FLAIR 示脑实质多发低信号囊泡, 内见等信号头节; c) 横轴面 T₂-FLAIR 示脑实质多发低信号囊泡, 内见等信号头节; d) 横轴面 T₁-SE 增强示脑实质多发未强化或轻度半环形强化囊泡, 内见轻度强化头节。

图 2 男, 25 岁, 无临床症状, 脑实质囊虫病亚临床期。a) 横轴面 T₂ FSE 示脑实质多发高信号小囊泡(箭); b) 横轴面 T₁-FLAIR 示脑实质多发低信号小囊泡(箭); c) 横轴面 T₂-FLAIR 示脑实质多发低信号小囊泡(箭)。

种序列对同一病灶的检出率进行两两比较,其统计学差异均有统计学意义(P 均 <0.05)。囊泡在 T_2 -FSE 上显示最清楚,其检出率为 96.05%(图 1a、2a、3a);头节在 T_2 -FLAIR 上显示最清楚,其检出率为 97.01%(图 1c、3c);灶周水肿在 T_2 -FLAIR 上显示最清楚,其检出率为 98.02%(图 3c、4c);肉芽肿在 T_1 -SE 增强扫描时显示最清楚,其检出率为 95.10%(图 4d);钙化灶在 T_2 -FSE 上显示最清楚,其检出率为 69.92%(图 5d)。

各期脑实质型囊虫病所含病灶不同,结合以上研

究得出:亚临床期、水样囊泡期、胶样囊泡期在 T_2 -FSE 和 T_2 -FLAIR 序列上观察较清楚(图 1~3);肉芽肿结节期在 T_2 -FLAIR 和 T_1 -SE 增强扫描时观察较清楚(图 4);钙化期在 T_2 -FSE 序列上观察较清楚(图 5)。

讨 论

脑实质型囊虫病可分为亚临床期、水样囊泡期、胶样囊泡期、肉芽肿结节期和钙化期^[2]。囊蚴虫进入脑实质后,早期一般无临床症状,影像学有时不能观察到病灶,或仅能发现小囊泡,且小囊泡中无头节,此期称

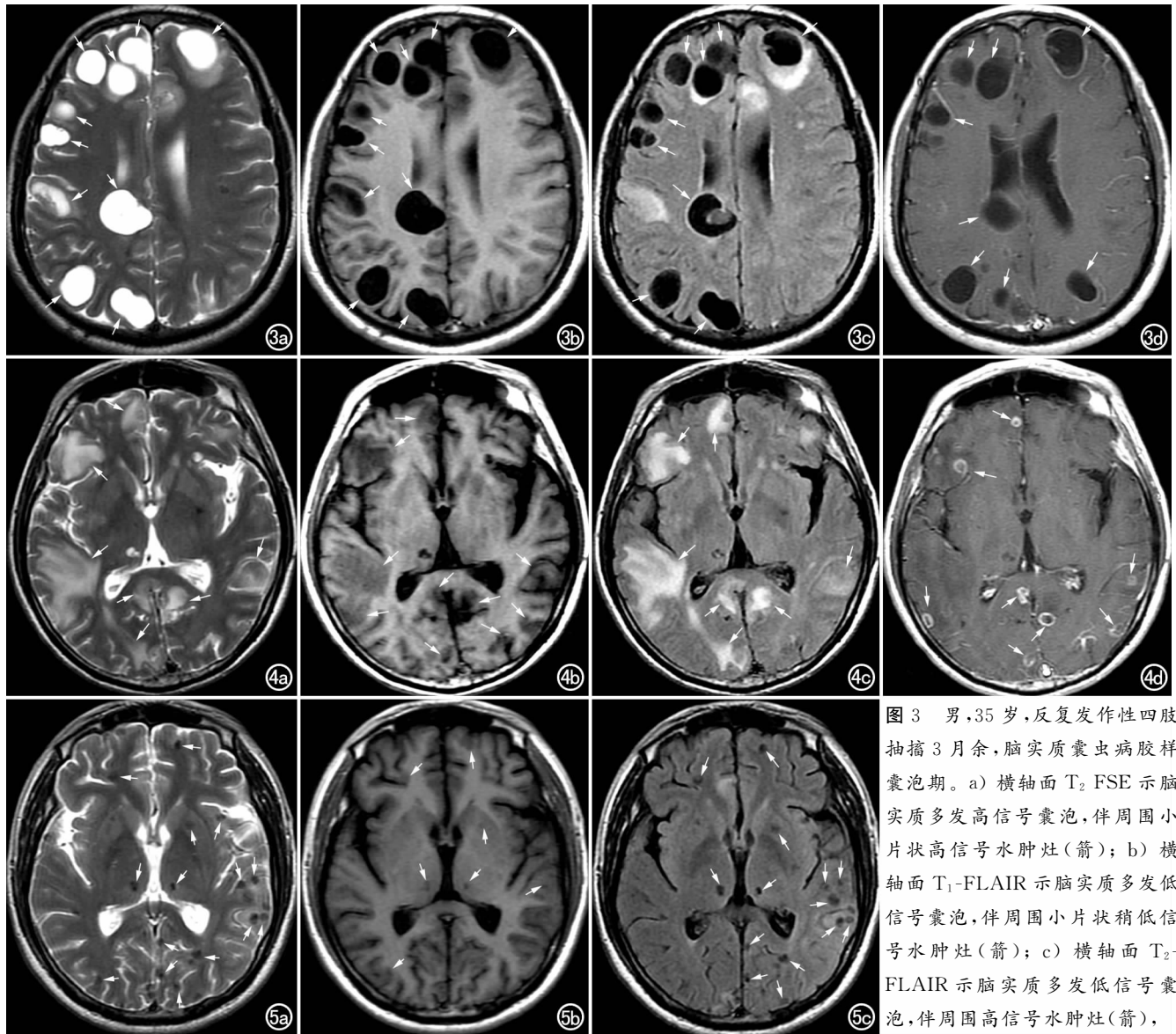


图 3 男,35 岁,反复发作性四肢抽搐 3 月余,脑实质囊虫病胶样囊泡期。a) 横轴面 T_2 FSE 示脑实质多发高信号囊泡,伴周围小片状高信号水肿灶(箭); b) 横轴面 T_1 -FLAIR 示脑实质多发低信号囊泡,伴周围小片状稍低信号水肿灶(箭); c) 横轴面 T_2 -FLAIR 示脑实质多发低信号囊泡,伴周围高信号水肿灶(箭),

部分囊泡可见头节; d) 横轴面 T_1 -SE 增强示脑实质多发环形未强化或轻度环形强化囊泡,部分可见轻度强化头节,伴周围未强化水肿灶(箭)。图 4 男,48 岁,反复发作性意识丧失 1 年余,头痛 2 天,脑实质囊虫病肉芽肿结节期。a) 横轴面 T_2 FSE 示脑实质多发呈等或稍高信号肉芽肿,伴周围边界不清片状高信号水肿灶(箭); b) 横轴面 T_1 -FLAIR 示脑实质多发呈稍低信号肉芽肿,伴周围稍低信号水肿灶(箭); c) 横轴面 T_2 -FLAIR 示脑实质多发等或稍高信号肉芽肿,伴周围边界不清片状高信号水肿灶(箭); d) 横轴面 T_1 -SE 增强示脑实质多发环形强化肉芽肿,伴周围稍低水肿灶(箭)。图 5 男,37 岁,脑囊虫治疗 1 年余复查,脑实质囊虫病钙化期。a) 横轴面 T_2 FSE 示脑实质多发低信号斑点状钙化灶(箭); b) 横轴面 T_1 -FLAIR 示脑实质多发低信号斑点状钙化灶(箭); c) 横轴面 T_2 -FLAIR 示脑实质多发低信号斑点状钙化灶(箭)。

为亚临床期。一段时间后,囊泡逐渐形成,即水样囊泡期,直径一般为 5~20 mm;若直径达到 20~35 mm,则称为水样囊泡期大囊型,此时囊尾蚴存活,故也称活虫期,此期对脑组织损伤较小,存活的囊尾蚴囊液较清晰透明,内含头节,部分头节不清,大囊型不易见头节^[3],外包一层囊壁。囊尾蚴逐渐发育成熟并开始衰老,囊液因异体蛋白释放开始变浑浊,囊壁亦增厚,因代谢产物的释放,周围脑组织产生炎症反应,形成灶周水肿,此期为胶样囊泡期,也称为退变水肿早期。囊尾蚴进一步发展则会裂解死亡,此时头节消失,囊壁破裂,并明显增厚,囊泡皱缩,囊内容物流出,邻近脑组织免疫反应和炎症反应加重,炎性细胞浸润,形成肉芽肿并产生胶原,此期为肉芽肿结节期,也称为退变水肿后期。囊尾蚴死亡后,炎症反应逐渐消失,水肿消退,虫体机化并纤维包裹,最终形成钙化结节,此期为钙化期。

本文结果显示, MRI 不同序列对脑实质型囊虫病各时期病灶的检出率具有统计学差异。囊泡在 T₂-FSE 上检出率(96.05%)最高,可能因囊泡中囊液以自由水为主。头节在 T₂-FLAIR 上检出率(97.01%)最高;与 FSE 序列相比,因 FSE 上囊液的干扰,头节的观察受到一定的影响,而在 T₂-FLAIR 上,囊液信号被抑制,能很好地显示囊尾蚴头节发育的各个阶段;灶周水肿在 T₂-FLAIR 上检出率(98.02%)最高,显示最为清楚,可能因其为结合水,而 T₂-FLAIR 可抑制脑脊液自由水的干扰,从而使其清晰显示。肉芽肿在 T₁-SE 增强扫描时检出率(95.10%)最高,可能与其内丰富的新生血管形成有关。钙化灶在 T₂-FSE 上检出率(69.92%)最高,显示最清楚;本文中的 33 例钙化期病例经 CT 证实,将 MRI 与 CT 结果对比发现,部分钙化灶在 MRI 序列上很难发现,故临床上最好结合 CT 进行观察。

本文的结果显示,亚临床期在 T₂-FSE 和 T₂-FLAIR 序列上观察较佳。张承志等^[4]对于脑实质型脑囊虫病的 DWI 研究得出,囊泡的 ADC 值 $<128 \times 10^{-5} \text{ mm}^2/\text{s}$ 及 eADC 值 >0.29 多为亚临床期。水样囊泡期在 T₂-FSE 和 T₂-FLAIR 序列上观察较为清楚。胶样囊泡期除在 T₂-FSE 和 T₂-FLAIR 序列上进行观察外,还应结合 T₁-SE 增强扫描观察囊壁增厚情况。

肉芽肿结节期主要在 T₂-FLAIR 和 T₁-SE 增强扫描上观察,增强后结合横轴面、冠状面及矢状面观察更有利于病变的诊断。钙化期在 T₂-FSE 上观察较佳,最好结合 CT 进一步证实。相关研究^[5-7]认为磁敏感加权成像(SWI)对显示钙化具有一定的价值;另外,¹⁸F-FDG-PET/CT 可对 AIDS 颅内病变(包括脑囊虫病)进行定位、定量、定性诊断^[8]。脑实质型脑囊虫病在不同病理时期需要与不同的疾病进行鉴别:不典型的水样囊泡期和胶样囊泡期需与脑脓肿和囊性胶质瘤进行鉴别;结节肉芽肿期应与脑转移瘤、脑结核球和局灶性脑炎进行鉴别;而钙化期应与脑血管畸形和结节性硬化等相鉴别。

本文存在一定局限性。首先,文中各病理时期病灶较多且仅部分病例经病理证实,另外,部分患者未能全程随访,在进行病灶统计时可能存在误差;其次,本文为回顾性研究,仅研究 MRI 常规序列,其它 MRI 新技术,如增强 T₂* 加权血管成像(ESWAN)及扩散张量成像(DTI)等未纳入分析。

参考文献:

- [1] 甘绍伯. 全国囊虫病学术研讨会会议纪要[J]. 中国寄生虫病防治杂志, 2002, 15(1): 78-79.
- [2] Kimura-Hayama ET, Higuera JA, Corona-Cedillo R, et al. Neurocysticercosis: radiologic-pathologic correlation[J]. Radiographics, 2010, 30(6): 1705-1719.
- [3] 白玉贞, 韩晓东, 牛广明. 单囊型脑囊虫病的 MRI 表现[J]. 放射学实践, 2011, 26(2): 155-158.
- [4] 张承志, 周雨, 查文金, 等. 云南大理少数民族地区脑实质囊虫病亚临床期 MR 扩散加权成像的研究[J]. 临床放射学杂志, 2014, 33(2): 175-180.
- [5] Roy B, Verma S, Awasthi R, et al. Correlation of phase values with CT Hounsfield and R2* values in calcified neurocysticercosis[J]. J Magn Reson Imaging, 2011, 34(5): 1060-1064.
- [6] Jayakumar PN, Chandrashekar HS, Ellika S. Imaging of parasitic infections of the central nervous system[J]. Handb Clin Neurol, 2013, 114: 37-64. doi: 10.1016/B978-0-444-53490-3.00004-2.
- [7] Lerner A, Shiroishi MS, Zee CS, et al. Imaging of neurocysticercosis [J]. Neuroimaging Clin N Am, 2012, 22(4): 659-676.
- [8] 李云芳, 李宏军. AIDS 相关性脑病的¹⁸F-FDG-PET/CT 表现[J]. 放射学实践, 2011, 26(10): 1040-1042.

(收稿日期: 2016-05-12 修回日期: 2016-09-11)