

粟粒性脑结核的 MRI 诊断

张凯, 金红花, 周俊, 王化敏, 程若勤

【摘要】 目的:观察粟粒性脑结核的 MRI 征象,探讨 MRI 各序列对本病的诊断价值。**方法:**回顾性分析 13 例临床确诊并经抗结核治疗痊愈或有效的粟粒性脑结核患者的 MRI 和相关临床资料。全部病例均行 MRI 平扫及增强扫描,1 例行 DWI 检查。**结果:**粟粒性脑结核多发生于大脑半球灰白质交界区,直径 ≤ 3 mm。大部分结节 T_1 WI 呈等或稍低信号, T_2 WI 及 T_2 FLAIR 呈稍高信号或中心“靶征”,伴不同程度灶周水肿,增强后呈小结节样或环形强化。部分早期未成熟结节平扫各序列均呈等信号,DWI 亦无异常发现,无灶周水肿,仅增强扫描呈小结节样强化。**结论:**粟粒性脑结核的 MRI 表现具有一定特征,增强扫描可发现更多病灶,是必不可少的检查手段。

【关键词】 脑疾病; 结核, 粟粒性; 磁共振成像; 诊断

【中图分类号】 R445. 2; R529. 3 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2012)10-1069-04

MRI diagnosis of cerebral miliary tuberculosis ZHANG Kai, JIN Hong-hua, ZHOU Jun, et al. Radiology of Department, the People's Hospital of Tongcheng, Hubei 437400, P. R. China

【Abstract】 Objective: To study the MRI features of cerebral miliary tuberculosis, and to investigate the diagnostic value of various MRI sequences. **Methods:** Of 13 patients with clinically diagnosed cerebral miliary tuberculosis and cured/improved after anti-tuberculosis treatment, their MRI materials were analyzed retrospectively. All of the patients had plain and enhanced MRI, one patient had DWI. **Results:** Most of the cerebral miliary tuberculosis lesions located at the junctional area of white and gray matter, with the diameter ≤ 3 mm, showing iso-intensity or slight hypo-intensity on T_1 WI, slight hyper-intensity or target sign on T_2 WI and T_2 FLAIR, accompanied with various degree of perifocal edema, nodular or ring-like enhancement after contrast injection. Part of the early immature nodules showed iso-intensity in all sequences of plain MRI with neither abnormality on DWI nor perifocal edema, only tiny nodular enhancement could be revealed after contrast administration. **Conclusion:** Certain MRI characteristics of cerebral miliary tuberculosis could be revealed, more lesions could be displayed on enhanced images, which is indispensable for the diagnosis.

【Key words】 Brain diseases; Tuberculosis, miliary; Magnetic resonance imaging; Diagnosis

粟粒性脑结核是颅内结核的一种特殊表现,多由体内其它部位结核血行播散而来,及时准确的诊断配合有效治疗可使其痊愈。临床上粟粒性脑结核较少见,部分表现不典型,容易误诊。本文回顾性分析了 13 例临床确诊并经抗结核治疗痊愈或有效的粟粒性脑结核患者的 MRI 和相关临床资料,探讨其 MRI 特征及诊断价值,旨在提高对该病的认识。

材料与方法

13 例粟粒性脑结核患者中,男 7 例,女 5 例,年龄 11~52 岁。12 例临床表现为不同程度的头痛、头昏、呕吐、低热、盗汗,以及其它部位结核症状如咳嗽、咳痰、胸痛、颈部结节等,部分病例伴抽搐、肢体乏力;1 例仅以右颜面抽搐、左肢无力就诊。13 例患者均伴有其它部位的结核病,其中 7 例为肺血行播散型肺结核。

全部病例均经临床确诊,9 例经抗结核治疗有效,4 例治疗后痊愈。

MRI 检查采用 GE Signa HDe 1.5T 超导磁共振仪。平扫常规行矢状面 SE T_1 WI 及横轴面 SE T_1 WI、FSE T_2 WI 或 PROPELLER T_2 WI、 T_2 FLAIR 序列,选择性行冠状面 FSE T_2 WI,1 例行横轴面 DWI 扫描,横轴面扫描层厚 6 mm,层间距 2 mm,矩阵 256×256 ,视野 $220 \text{ mm} \times 220 \text{ mm}$ 。全部病例均行增强扫描,对比剂采用钆双胺,剂量 0.1 mmol/kg ,增强后行矢状面、冠状面、横轴面扫描。

结果

1. 病灶的大小及分布

13 例均为全脑实质内多发散在点状病灶,包括大脑、小脑、基底节区及脑干,绝大多数位于大脑半球灰白质交界区(图 1、2),直径大多 ≤ 3 mm。

2. 病灶的 MRI 特征及灶周水肿

本组病灶信号特点可分为 3 种:①等 T_1 等 T_2 信号,无灶周水肿,其中 1 例行 DWI 扫描亦呈等信号表

作者单位: 437400 湖北,通城县人民医院放射科(张凯);430064 武汉,武汉科技大学附属天佑医院放射科(金红花、周俊、王化敏、程若勤)

作者简介: 张凯(1957—),男,江苏泗洪人,副主任医师,主要从事影像诊断工作。

通讯作者: 金红花, E-mail: jinhua298@sohu.com

现,增强扫描呈小结节样强化(图 1)。②小片状等或稍长 T_1 、长 T_2 信号水肿区,结核结节多不能明确分辨(少数呈稍长 T_2 信号位于水肿中央),增强扫描呈结节样强化(图 2)。③等或稍长 T_1 及 T_2 WI“靶征”小结节,灶周水肿轻,增强扫描呈环形强化。本组 13 例中 12 例均为上述 2 种或 3 种病灶混杂,仅 1 例表现为单纯多发第一种病灶。

3. 颅内其它结核感染征象及伴发征象

本组 13 例患者中 7 例伴颅底脑池和(或)脑表面脑膜明显强化,脑膜局部轻度强化 4 例。另 2 例有颞叶、基底节区小软化灶,1 例 DWI 示右侧丘脑梗死(图 1g)。3 例脑实质内混杂有更大的结核瘤。

4. 各序列对疾病的显示情况

T_1 WI 对于等信号结节、灶周水肿轻或无水肿的病灶多不能显示。大多数无干酪坏死的结节因灶周水肿的掩盖 T_2 WI 亦不能显示,对中心有干酪坏死的结节 T_2 WI 显示较佳,而对于灶周水肿、脑梗死、缺血性改变等 T_2 FLAIR 及 T_2 WI 则有明显优势,以 T_2 FLAIR 更为敏感、直观(图 1c、2c)。另本组中 1 例行 DWI 扫描,结核病灶呈等信号表现,伴发的脑梗死显示清楚呈明显高信号表现(图 1d、g)。增强后几乎所有病灶均强化,其对病灶数目和边界显示明显优于 T_1 WI 和 T_2 WI,对伴发的脑膜改变仅增强扫描能显示(图 1e~f、2d~f)。

讨 论

颅内结核分为结核性脑膜炎、结核瘤、结核性脑脓肿^[1]及特殊类型的结核瘤等,特殊类型的结核瘤包括粟粒性脑结核及脑膜结核瘤。粟粒性脑结核为广泛分布于脑实质内(包括幕上和幕下)的多发粟粒样小结核瘤,如针尖或粟粒一般,直径约 1~2 mm^[2],其大小、分布及影像表现均匀一致,多伴肺结核或其他部位原发结核。发病机制类似于急性粟粒性肺结核,为大量结核杆菌经血行播散到脑,在脑组织中形成多发细小结核性肉芽肿,好发于青少年、年老体弱及抵抗力下将者,多起病隐匿,是脑内结核分枝杆菌感染早期阶段的特殊形式。

粟粒性脑结核病灶绝大多数位于灰白质交界区,其原因是双侧大脑半球由颈内动脉系和椎-基底动脉系分出皮质支和中央支供血,其最终形成细小分支,接近于终动脉,供应大脑皮层。这些细小分支动脉于皮髓质交界处,管径非常狭窄,血流相对缓慢,结核杆菌易沉积于此^[3]。

粟粒性脑结核的 MRI 信号特点与其病理密切相关^[4],其 MRI 表现取决于有无灶周水肿及病灶是否发生干酪样变。据此笔者将本组病例病灶的 MRI 信号特点归纳为 3 种。根据结核结节中心在病理上有无干酪坏死而将其分为成熟结节和未成熟结节,前两种 MRI 信号特点者为未成熟结核结节,第三种为成熟结

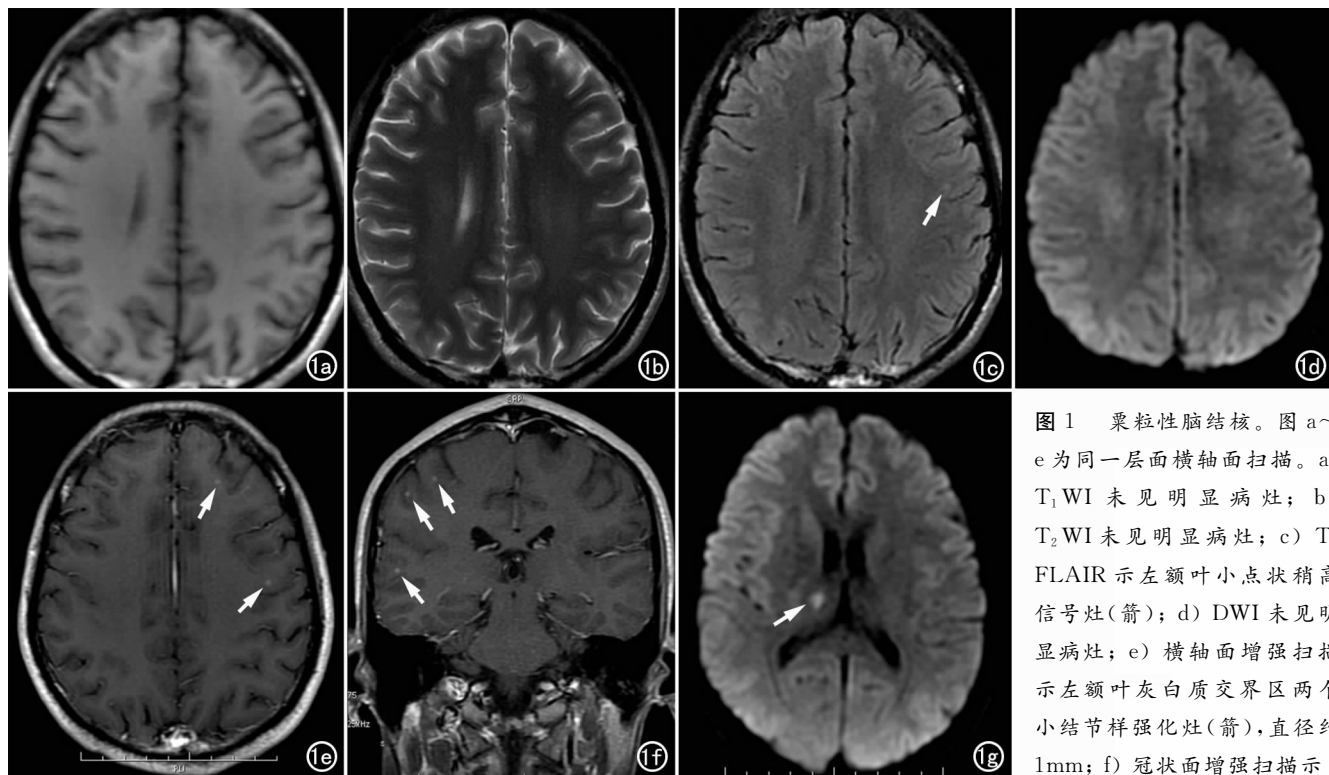


图 1 粟粒性脑结核。图 a~e 为同一层面横轴面扫描。a) T_1 WI 未见明显病灶; b) T_2 WI 未见明显病灶; c) T_2 FLAIR 示左额叶小点状稍高信号灶(箭); d) DWI 未见明显病灶; e) 横轴面增强扫描示左额叶灰白质交界区两个小结节样强化灶(箭),直径约 1mm; f) 冠状面增强扫描示

右侧额颞叶灰白质交界区多个小结节样强化灶(箭); g) 横轴面 DWI 示右侧丘脑高信号梗死灶(箭)。

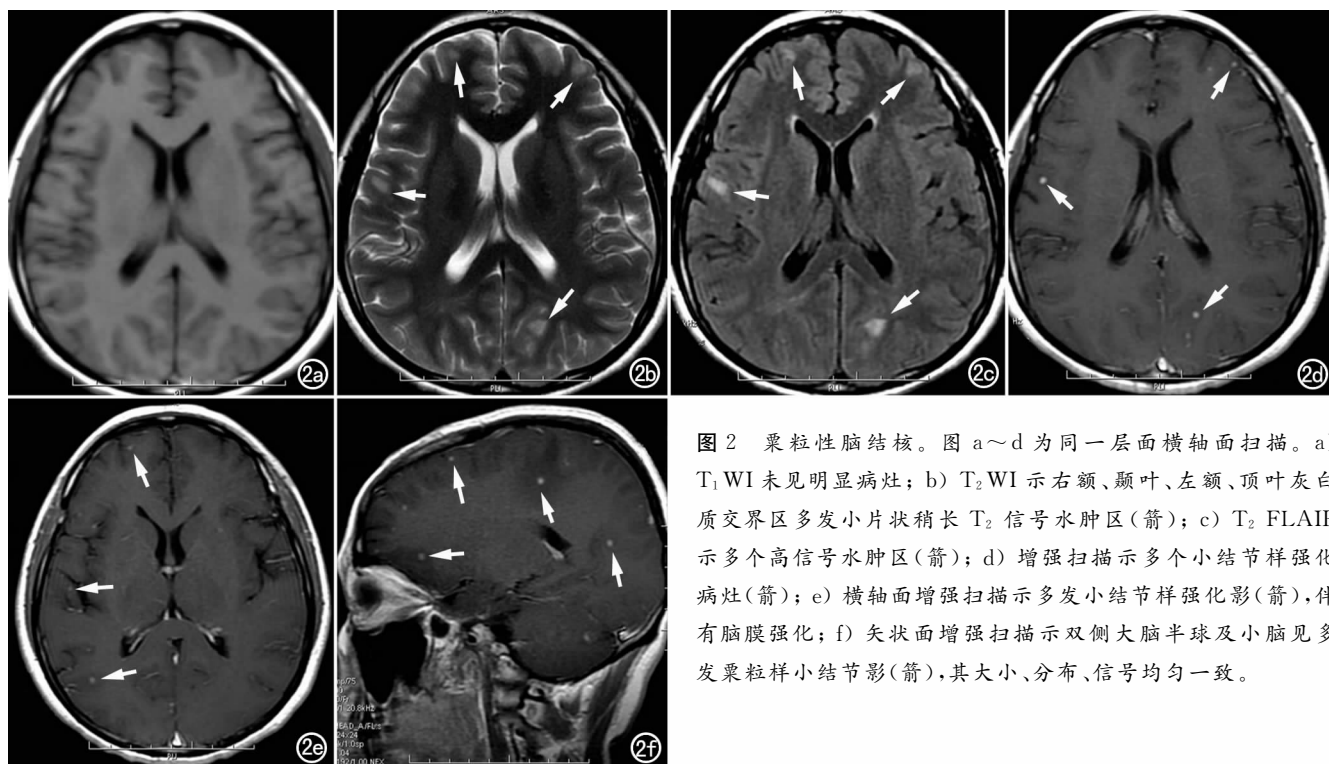


图 2 粟粒性脑结核。图 a~d 为同一层面横轴面扫描。a) T₁WI 未见明显病灶；b) T₂WI 示右额、颞叶、左额、顶叶灰白质交界区多发小片状稍长 T₂ 信号水肿区(箭)；c) T₂ FLAIR 示多个高信号水肿区(箭)；d) 增强扫描示多个小结节样强化病灶(箭)；e) 横轴面增强扫描示多发小结节样强化影(箭)，伴有脑膜强化；f) 矢状面增强扫描示双侧大脑半球及小脑见多发粟粒样小结节影(箭)，其大小、分布、信号均匀一致。

核结节，本组病灶绝大多数为未成熟结核结节。病理上当结核杆菌随血液沉积在脑组织中，即引起局限性结核性脑炎，早期以炎性渗出为主(中性粒细胞和巨噬细胞)，胶原纤维含量少^[5]，形成较小的增生性、未成熟的结核结节，多数灶周水肿较重，此时 MR 平扫主要表现为脑内广泛分布大小不等的长 T₁、长 T₂ 信号水肿区，结核结节在灶周水肿中多不能分辨，只在增强扫描中才能显示结节，表现为大小接近、分布均匀、明显强化的小结节位于水肿的中心，此即典型的未成熟结核(本组第二种信号特点)。本组第一种信号表现文献报道较少，笔者认为其为粟粒性脑结核超急性期，推测其平扫各序列均呈等信号、无灶周水肿的原因可能为两种，一是其为局限性脑炎的最早期阶段，病理上的结核结节还未形成，炎性渗出刚刚开始，范围极小，还不足以 MRI 显示或部分仅在 T₂ FLAIR 上呈稍高信号(图 1c)；二是结节位于皮质区，此时只有增强扫描才能显示病灶。当病变未能得以控制而机体有较强的变态反应时，渗出病变则向增生或坏死转变^[5]，从而导致成熟结核结节的形成和干酪样病变的发生，MRI 上表现为 T₂WI“靶征”小结节——中心类脂质的干酪样物质构成了靶心，呈等或稍长 T₁、稍短或等 T₂ 信号，周边的炎性肉芽组织为长 T₁、长 T₂ 信号，最外层由纤维母细胞逐渐产生的胶原纤维构成，增强扫描呈环形强化。此即本组第三种 MRI 表现。成熟结核结节周围脑实质的炎性反应减轻或消失，故水肿较轻。本组病灶以未成熟结节多，仅 5 例混杂少量成熟结节。

结核杆菌亦可血行播散到脑膜或室管膜下，脑膜

附近粟粒性结节直接蔓延至脑膜，形成结核性脑膜炎，在蛛网膜下腔产生大量的炎性渗出物，沉积于脑底池，包括鞍上池、环池、四叠体池和外侧裂^[6]。本组 7 例伴颅底脑池和(或)脑表面脑膜明显强化，脑膜局部轻度强化 4 例。脑缺血性梗死也是常见的并发症之一，常位于基底节区，由血管受压或小的穿支动脉闭塞引起。本组中 1 例见右侧丘脑梗死，2 例伴有颞叶、基底节区小软化灶。另外有些病例由于结核在脑中病程不同，混杂有较大的结核瘤。

本组病例表明：在各序列扫描中，增强扫描对病灶的显示最佳^[7]，其优势主要有如下几个方面：①发现病灶。本组中 1 例仅以右颜面抽搐、左肢无力疑脑梗塞而就诊，平扫及 DWI 仅见右侧丘脑梗死(图 1a~d)。因患者年龄较轻，为排除其它而行增强扫描，发现大脑皮髓质交界区及小脑、脑干多发平扫未发现的小结节而疑诊为结核(图 1e~f)，后经临床检查发现肺血行播散型肺结核，最终结合其它相关检查而确诊。②发现更多病灶。本组有 7 例平扫虽见多个水肿区，但增强扫描显示病灶数目更多。③清楚的显示结核结节。④显示脑膜炎等其它伴发病变。另外，T₂ FLAIR 对结节的灶周水肿显示特别敏感，T₁WI 对病灶的显示最差，病灶多呈等信号或与呈稍低信号与灰质相混而显示不清。

DWI 是目前唯一无创反映活体组织内水分子扩散运动的 MR 功能成像方法，其成像的基础是自由水分子的随机运动。当水分子运动受限、扩散速度减慢时，DWI 信号增高。粟粒性脑结核未成熟结节早期以

渗出为主,灶周水肿为血管源性水肿,其单位体积内细胞密度并未增加,水分子运动未受限,因此 DWI 呈等信号表现。成熟的结核结节以增生及干酪样病变为主,其细胞结构较紧密,但其单位体积内细胞数量并没有明显增加,这与文献报道其 DWI 呈等或稍高信号相符。而对于伴发的急性脑梗死,因细胞毒水肿致水分子扩散受限, DWI 呈明显高信号。本组病例因 DWI 扫描病例数少,其在粟粒性脑结核诊断中的作用,还有待进一步研究。

粟粒性脑结核需与多发粟粒性脑转移瘤、脑囊虫病、脑血吸虫病、多发脑脓肿等鉴别。乳腺癌、甲状腺癌等少数肿瘤脑转移时常表现为多发粟粒样小结节,有时鉴别困难,恶性肿瘤脑转移发病年龄偏大、常有晚期肿瘤病史,而粟粒性脑结核常有其它部位结核、有脑膜增厚和强化的脑膜炎表现,结合脑脊液检查等可鉴别。脑囊虫壁薄而光整,观察到头节有诊断意义。血吸虫性肉芽肿常多个聚集成团,增强扫描结节样或环形强化,大小不一,结合疫区生活史及血清免疫学检查不难鉴别。多发脑脓肿常数目较少,水肿重,可有环环

相通征象。

总之, MRI 检查能清楚显示脑内粟粒性结核灶,为临床诊断和疗效观察提供可靠依据,具有一定特征性。增强扫描可发现更多病灶,是必不可少的检查手段。

参考文献:

- [1] 白人驹. 医学影像诊断学[M]. 北京:人民卫生出版社,2001:92-94.
- [2] 陈唯唯,陈辉,漆剑频,等. 脑实质多发结核瘤的 MRI 诊断[J]. 放射学实践,2003,18(9):632-634.
- [3] 彭如臣,沈秀芝,高焕峰,等. 粟粒性脑结核病的 MRI 特征[J]. 中华放射学杂志,2006,40(12):1254-1255.
- [4] 邢增宝,陈旺生,李建军,等. 粟粒性脑结核病的 MRI 诊断[J]. 中国医学影像技术,2009,26(8):1364-1366.
- [5] 李甘地. 病理学[M]. 北京:人民卫生出版社,2001:434-435.
- [6] 周文辉,沈继平,周进,等. 多发脑结核瘤的 MRI 诊断[J]. 中国 CT 和 MRI 杂志,2005,3(1):18-20.
- [7] 周晶,刘鹏飞. 粟粒性脑结核瘤与脊髓结核瘤 MRI 表现[J]. 实用诊断与治疗杂志,2010,24(8):789-790.

(收稿日期:2011-09-28 修回日期:2012-05-11)

· 经验介绍 ·

GE Signa Excite 1.5T 磁共振扫描仪故障分析

陈佳杰, 朱小飞

【中图分类号】R445.2 【文献标识码】D 【文章编号】1000-0313(2012)10-1072-01

故障现象 GE Signa Excite 1.5T 磁共振开机后,扫描体模时发现图像信噪比低(图 1)。自动预扫描患者时出现伪影(图 2)。改为手动预扫描发现图像存在很大的噪声。在运行约 20min 或待机较长一段时间后恢复正常。

故障分析 信噪比的大小与扫描参数有着极为密切的关系。由于每次都是常规对仪器进行正常操作,不会特意改变扫描参数,可以排除软件应用的错误。进一步分析功能模块上的某个硬件,进入软件系统,找出 log 文件,逐一寻找 error。

故障检修 自动预扫描体模后,改手动预扫描,发现在中心频率周围有很大的噪声(图 3)。在查阅 CERD log 文件时发现一类关于 AIME 的 error, Error 2236345: CERD DIAGS-

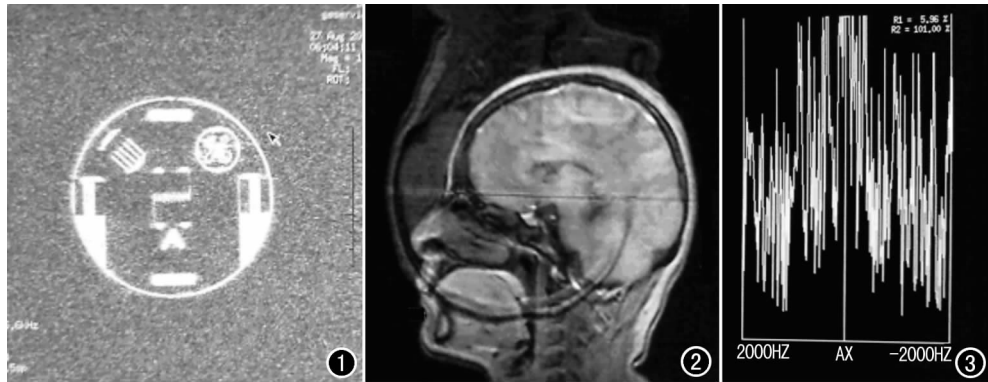


图 1 GE 1.5T 磁共振刚开机后,扫描体模时图像信噪比很低。图 2 自动预扫描检查头部时出现伪影。图 3 手动预扫描时,发现中心频率的周围有很多噪声。

AIME A Port Memory Failure. AIME A Port Memory (real) has failed the pattern test. FRU(s): CERD Digital Board. 根据以上分析,故障现象和 CERD 模块有关联,清理并重置此模块,正常扫描一天后第二天又出现相同的问题。重新换了一块 CERD 模块后,扫描正常,log 中再未出现此类 error。

作者单位:710038 西安,第四军医大学附属唐都医院放射科

作者简介:陈佳杰(1986-),男,四川成都人,工程师,主要从事医疗仪器的维护及图像后处理工作。

(收稿日期:2011-08-29)