

低场 MRI 对诊断乳腺肿块的临床应用研究

王永栋 刘玉河 朱建忠 徐荣春 韩国新 孟繁华

【摘要】 目的: 探讨低场强 MRI 对诊断乳腺肿块的临床应用价值。方法: 对 25 例共 26 个临床可扪及的乳腺肿块患者行 T₁WI 和 STIR 横断面及矢状面扫描, 逐个记录肿块的 MRI 形态和信号特征, 依据肿块的形态、边缘、纵横比、内部信号、周围腺体及皮肤改变、腋窝淋巴结肿大等表现对肿块性质进行前瞻性分析判断, 和手术及病理结果对照, 计算 MRI 对诊断乳腺肿块的准确性。结果: 乳腺囊肿于 T₁WI 信号有特异性, 乳腺实性肿块于 T₁WI 信号无特征性, 但可以显示肿块形态及与腺体下脂肪垫的关系。STIR 可清晰显示乳腺肿块的形态和信号特征, 并可同时显示肿块同腺体、皮肤及腋窝淋巴结肿大的关系。良恶性肿块间在形态、边缘、纵横比及内部信号特征方面具有显著性差异。结合 STIR 所显示的乳腺肿块的形态和信号特点, MRI 诊断乳腺肿块的敏感性为 93%, 准确率为 81%。结论: 低场强 MRI 是诊断乳腺肿块的理想手段, 尤其在诊断乳腺囊肿、乳腺炎和典型的浸润性导管癌及乳腺纤维腺瘤方面效果明显。

【关键词】 磁共振成像 乳腺 肿瘤

【中图分类号】 R445. 2, R737. 9 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2002) 04-0408-04

Clinical application of low field MRI in the diagnosis of breast masses WANG Yongdong, LIU Yuhe, ZHU Jianzhong, et al.
Department of Radiology, Taishan Medical College, Tai'an 271000

【Abstract】 Objective: To evaluate the clinical application of low field MRI in the diagnosis of breast masses. **Methods:** 26 clinically palpable breast masses in 25 women underwent MR imaging with transverse T₁WI, STIR and sagittal STIR. Prospectively analyzed were the shape, boundary, depth to width ratio, signal intensity inside the mass, the adjacent skin and glandular tissue changes as well as the axillary lymph node enlargement. The results were correlated to operation and pathological findings. Finally, the diagnostic accuracy of the breast masses was statistically calculated. **Results:** Cysts of the breast had characteristic signal on T₁WI. Different solid masses had no characteristic signal on T₁WI, however, the shape of the masses and the subglandular fat pad were clearly demonstrated. STIR could reveal clearly the characteristics of both the shape and the texture of the breast masses. And the relationship between the mass and adjacent glandular tissue, skin and axillary lymph node enlargement was also clearly showed in STIR. There was significant difference between infiltrative ductal carcinoma and benign breast masses in their shape, margin, depth to width ratio and texture of internal signal intensity. With STIR sequence, diagnostic sensitivity of MRI was 93%, and accuracy 81%. **Conclusion:** Low field MRI is a promising method in the diagnosis of palpable breast masses, especially of cyst, inflammation, typical invasive ductal carcinoma and fibroadenoma.

【Key words】 Magnetic resonance imaging Breast Neoplasm

近年来采用 FLASH 行 Gd-DTPA 动态增强扫描等方法在诊断乳腺良恶性肿块方面取得重要进展, 可发现小至 3mm 的乳腺癌, 敏感性为 90%~100%, 特异性 65%~83%, 准确性为 85%~92.6%^[1-5]。但均应用高场强 MR 机和特制乳腺线圈, 机器条件要求较高, 还需要 Gd-DTPA 增强扫描, 检查费用昂贵, 临床难以推广。自 1996 年来, 我们尝试用低场强 MR 机和普通体部软线圈, 初步探讨低场 MRI 对诊断乳腺肿块的临床应用价值。

材料与方 法

25 例患者, 女 23 例, 男 2 例。年龄 27~69 岁, 平均 46 岁。左侧乳腺肿块 13 例, 右侧 12 例。肿块单发 24 例, 多发 1 例, 共 26 个乳腺肿块。肿块最小 0.8cm×1.2cm, 最大 3cm×8cm, 平均 2.5cm×3.1cm。发现乳腺肿块病史为 7d~10a, 平均 5 个月。临床扪诊单纯乳腺肿块 17 例, 肿块伴乳腺触痛 8 例。扪诊

时注意肿块的活动度, 若肿块不活动且 MRI 发现腺体下脂肪垫消失则判断为胸肌筋膜侵犯。所有患者均于检查后 1 天~2 周内手术, 标本送病理检查, 病理结果见表 1。

表 1 25 例乳腺肿块病理分类

疾病	例数	比例
乳腺纤维腺瘤	8	32%
乳腺增生症	4	16%
乳腺囊肿	2	8%
乳腺炎	2	8%
浸润性导管癌	9	36%

MRI 检查方法: 应用 0.3T 的 Hitachi MRP 7000AD 永磁型 MR 机, 体部 QD 软线圈。患者仰卧位, 在肿块部位放置稀释 Gd-DTPA 水溶液标志囊并用胶布固定, 适当用束带压迫下胸廓以限制胸廓呼吸运动。重点将患侧乳腺置于靠近线圈中心区域, 尽量包括对侧乳腺, 以利于双侧对比。先寻找定位标志, 以标志囊为中心常规做轴位 T₁WI (TR 680ms, TE 25ms) 和快速 IR 序列 STIR (TR 3400ms, TE 26ms, TI 100ms, NSA 6 次),

作者单位: 271000 山东, 泰安市泰山医学院放射系
作者简介: 王永栋 (1963~), 男, 山东莱芜人, 副教授, 主要从事 CT、MRI 综合影像诊断和乳腺影像学诊断及教学工作。

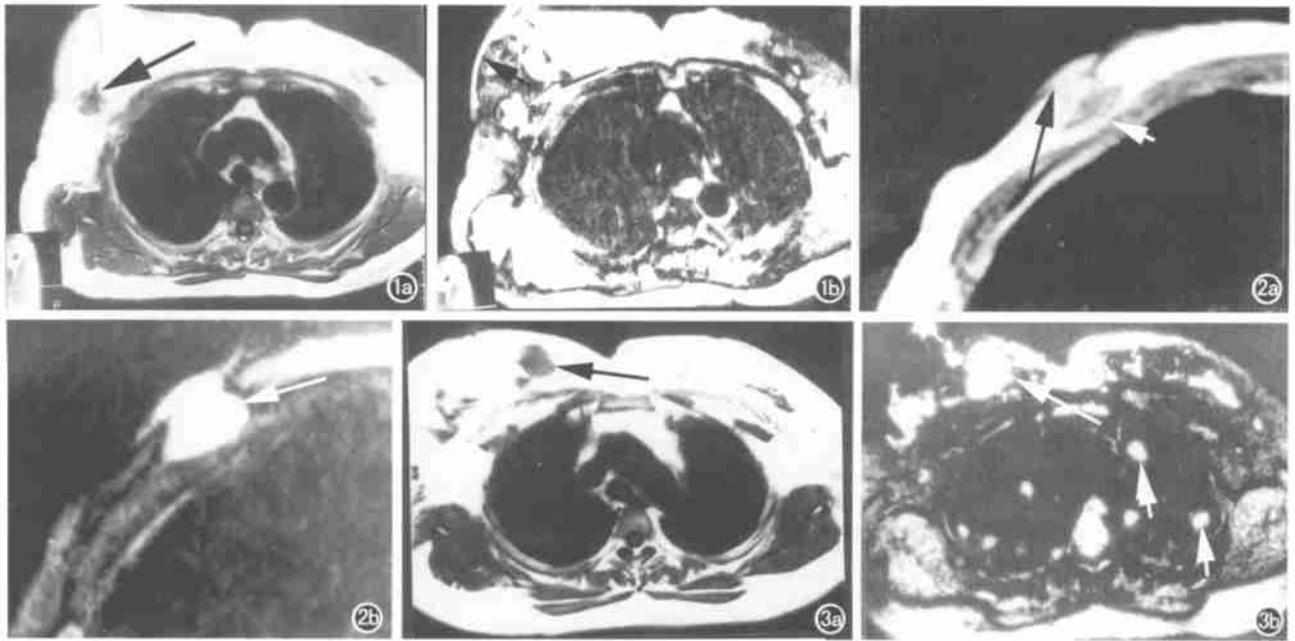


图1 例1,女,右乳外上象限浸润性导管癌。a) 轴位T₁WI,见2cm大小低信号肿块,分叶并有毛刺(箭); b) 轴位STIR,肿块呈分叶状高信号(白箭),皮肤水肿增厚(黑箭)。图2 例2,男,右乳晕下浸润性导管癌。a) 轴位T₁WI,肿块呈不规则形低、等混杂信号,皮肤浸润(箭),但与胸肌间脂肪垫分界清(短箭); b) 为轴位STIR,皮肤浸润和肿块信号相同(箭)。图3 例3,女,右乳内上象限浸润性导管癌。a) 轴位T₁WI,肿块呈等信号(箭); b) 为轴位STIR,肿块呈分叶状高信号(箭),周围伴腺体增生,双肺多发性高信号转移结节(短箭)。

在确定肿块详细位置后再选做斜矢状位STIR并包括腋窝。扫描层厚7mm,层间隔2mm,视野350mm。1例因STIR未发现肿块而行Gd-DTPA增强扫描。应用 χ^2 检验进行统计学处理。

结果

T₁WI可显示乳腺实性肿块,多表现为等信号或低~等混杂信号肿块,与乳腺腺体难以区分,可用于观察肿块向表面和深部的突出范围;囊性肿块呈均匀水样低信号。STIR可清晰显示乳腺各种肿块的具体形态特点和信号特征,并能同时显示和腺体、皮肤、胸肌筋膜及腋窝淋巴结肿大的关系(表2、3)。

结合乳腺扪诊,依据乳腺的MRI形态和信号特征诊断各种乳腺肿块的敏感性为93%,准确性为81%,误诊率为12%,不确定性为7%(表4)。几种乳腺肿块的典型MRI表现如下:

①浸润性导管癌 T₁WI为乳腺内等信号或混杂信号肿块,可见分叶和毛刺(图1a),STIR为不规则形分叶状高信号结构(图1b),内部信号不均匀,可见毛刺,纵横比较大(均值>0.8),同时可发现腋窝淋巴结肿大转移、皮肤浸润(图2)和水肿(图1b)、胸

肌筋膜侵犯、肺内转移征象(图3); ②乳腺纤维腺瘤: T₁WI为乳腺内等信号肿块(图4a),STIR为规则卵圆形高信号结构,边缘光滑(图4b),纵横比较小(均值<0.58); ③乳腺囊肿: T₁WI为乳腺内均匀低信号囊肿,STIR呈均匀高信号,边缘光滑锐利,形态规则,常呈卵圆形(图5); ④乳腺炎: T₁WI为乳腺内斑片状不均匀低信号,中央可见液化区(图6a),STIR为不均匀高信号团块,坏死区为更高信号,边缘逐渐模糊,可导致皮肤局限性水肿增厚,常有腋窝淋巴结肿大表现(图6b); ⑤典型乳腺增生症: T₁WI为等信号,STIR为乳腺内斑片状略高信号结构,边缘不规则; 不典型乳腺增生症于T₁WI和STIR均表现为等信号,与临床扪诊相矛盾。

讨论

正常乳腺MRI表现: 乳腺主要有腺体小叶和导管组成,小叶间充有脂肪结缔组织,腺体表面和深层亦有大量脂肪组织分隔。不同年龄和生理阶段乳腺腺体的结构成分和厚度有一定变化。T₁WI腺体为中等信号,其表面和深层被高信号脂肪结

表2 25例共26个乳腺肿块的MRI形态特点

疾病	肿块个数	形态		边缘				纵横比	皮肤水肿	腋窝淋巴结增大	胸肌筋膜受侵	远处转移
		规则	不规则	光滑	分叶	毛刺	模糊					
浸润性导管癌	10	1	9	1	9	5		0.86	1	5	3	1
乳腺纤维腺瘤	8	8		8	1			0.58		1		
乳腺增生症	4		4				4					
乳腺囊肿	2	2		2				0.63				
乳腺炎	2		2				2	0.83	2	2	1	
P*		< 0.01 ^①		< 0.005 ^②				< 0.025 ^③				

* 均以浸润性导管癌和其他良性肿块进行比较。①浸润性导管癌和良性肿块间形态的规则性差异显著; ②以边缘光滑为良性表现,分叶和毛刺为浸润性导管癌指标统计; ③以肿块深度和长轴的比例(纵横比)≥0.80作为浸润性导管癌诊断标准统计。浸润性导管癌同其他良性乳腺肿块在形态、边缘和纵横比方面均具有显著性差异。其余指标阳性率低,未做统计学处理。

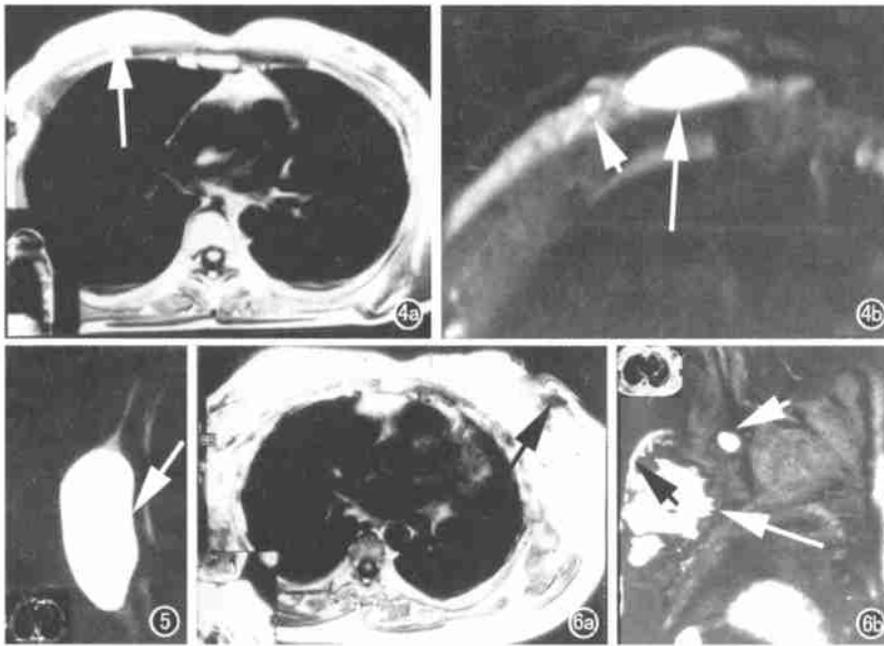


图4 例4,女,右乳内下象限乳腺纤维腺瘤。a)轴位T₁WI,肿块呈等信号(箭);b)轴位STIR,肿块呈规则扁圆形均匀高信号(箭),边缘光滑,其外侧可见另一个3mm微小FA(短箭)。

图5 例5,男,右乳腺囊肿。矢状STIR 肿块呈规则均匀高信号囊腔(箭),边缘光滑锐利。

图6 例6,女,左乳腺炎。a)轴位T₁WI,左乳腺区呈不均匀混杂信号,内见低信号液化(箭);b)矢状STIR,肿块呈不均匀高信号(箭),边缘逐渐变淡,局部皮肤水肿(黑箭),腋窝淋巴结增大(短箭)。

线圈、仰卧位,虽然乳腺平坦,但患者舒适,可同时显示腋窝、肺、纵隔等结构变化,有利于乳腺癌的分期。

形态表现的作用:不同性质的肿块形态表现不同^[3],主要反映在肿块形态的规则性、边缘状况及纵横比。良恶性肿块间上述三项指标差异显著,因而借助于形态特征诊断良恶性病变尤为重要^[1,3]。浸润性导管癌多数形态不规则,边缘呈分叶状和/或毛刺状,纵横比较大,多大于0.8(7/10)。乳腺纤维腺瘤和乳腺囊肿多数形态规则,边缘光滑锐利,可有光滑的分叶状突起,纵横比较小,多小于0.8(7/8),呈扁圆形。小囊肿呈规则圆形,信号特异,本组发现5个,大小为5~8mm,因未经病理检查未列入统计范围。乳腺增生症虽临床扪诊肿块具体,但MRI难以显示确切的肿块轮廓,形态和边界较难判断,形态表现不具特征性。这种影像和扪诊间的矛盾现象对诊断乳腺增生症非常重要。乳腺炎在乳腺X线摄影和超声检查时容易误诊。本组2例乳腺炎形态表现特殊,均为边缘不清的不规则形混杂信号肿块,内部可见坏死液化,周边模糊,伴有皮肤和胸肌筋膜改变,有别于其他乳腺肿块。

表3 26个乳腺肿块的MRI信号特征

病种	个数	T ₁ WI信号			STIR信号			Gd增强扫描
		低	等	不均匀	等	高	不均匀	
浸润性导管癌	10	10	4	6	10	2	8	
乳腺纤维腺瘤	8	8	7	1	8	7	1	
乳腺增生症	4	4	4	4	2	2	4	条状强化
乳腺囊肿	2	2	2		2	2		
乳腺炎	2	2		2	2		2	
P*		< 0.25			< 0.10			

*以内部信号均匀度为标准,对IDC和其他良性肿块进行统计学处理。乳腺良恶性肿块间T₁WI无显著差异,P<0.25;STIR亦无显著性差异,P<0.10,但IDC同FA和乳腺囊肿STIR信号差别较大,χ²检验P<0.05,具有显著性差异。

表4 26个乳腺肿块MRI诊断结果

	符合	不符合	不肯定	合计
浸润性导管癌	8	2		10
乳腺纤维腺瘤	7	1		8
乳腺增生症	2		4	
乳腺囊肿	2			2
乳腺炎	2			2
合计	21	3	2	26
比例(%)	81	12	7	100

构覆盖。STIR能有效抑制乳腺脂肪信号,腺体结构突出,呈较均质中高信号强度,无导管扩张。由于T₁WI和STIR能清晰显示腺体的解剖特点,为观察腺体内病变提供了重要方法学依据。低场MRI T₂WI腺体和脂肪信号相近,对比度差,且扫描时间长,化学位移伪影明显。

关于线圈:选用乳腺特制线圈和俯卧位,可使乳腺自然下垂,腺体局部信噪比较高,更利于显示腺体内肿块。我们采用体

边缘不清的不规则形混杂信号肿块,内部可见坏死液化,周边模糊,伴有皮肤和胸肌筋膜改变,有别于其他乳腺肿块。

少见形态学表现的意义:浸润性导管癌可见皮肤广泛水肿增厚,STIR信号增高,为皮肤淋巴液积聚所致,常伴有腋窝淋巴结肿大。而乳腺炎所致皮肤增厚为局限性,STIR显示皮肤增厚水肿与乳腺内高信号肿块直接相连,临床触痛明显。浸润性导管癌胸肌筋膜受侵表现为胸肌筋膜下脂肪垫消失,肿块与胸大肌直接相贴,此征象亦可见于较大的纤维腺瘤(1例),因此不能仅依靠脂肪垫消失来诊断胸肌筋膜侵犯,需结合扪诊肿块的活动度来判断。

浸润性导管癌和乳腺炎均容易引起多发性腋窝淋巴结肿大,淋巴结肿大和信号并无区别,不能据此区分这两种疾病,但有利于浸润性导管癌腋窝淋巴结转移的判断,为浸润性导管癌的临床分期提供客观依据。浸润性导管癌还容易向肺和骨骼转移,乳腺MR扫描可显示肺内和胸腔及肋骨的移行转移灶。

信号特征的价值:T₁WI对诊断乳腺囊肿具有重要价值,表现为均质水样低信号囊腔,信号强度随囊内容物成分不同而有所变化;其他实性肿块的信号间于T₁WI无显著差异(P<0.25),对区分实性肿块性质帮助意义不大。STIR可区分不同肿块的信号特征,尤其浸润性导管癌同乳腺纤维腺瘤和乳腺囊肿间信号均匀度有显著性差异。

浸润性导管癌肿块多数呈不均匀高信号团块(8/10),中央常见斑点状高信号及斑片状低信号区,系肿瘤内部变性坏死等多种复杂病理成分所致。有2例浸润性导管癌内部信号稍欠

均匀而被误诊为乳腺纤维腺瘤。乳腺纤维腺瘤多数为均质高信号肿块(7/8),反映了乳腺纤维腺瘤内部病理成分的一致性;有1例乳腺纤维腺瘤误诊为乳癌,内部信号不均匀, T_1WI 和STIR均可见点状低信号,病理显示低信号为乳腺纤维腺瘤内部粗大颗粒状钙化。乳腺囊肿为形态规则边缘光滑的均匀高信号囊腔。2例典型乳腺增生症STIR表现为腺体内斑片状轻微高信号区,边缘不具体,同其余几种乳腺肿块信号差距较大;2例不典型乳腺增生症于STIR为等信号,与临床扪诊相矛盾,由于MRI未能明确显示肿块而不能提出诊断。乳腺炎肿块因中央坏死液化而呈高信号,向周边渐进性信号减低,并可与皮肤和胸肌筋膜粘连形成局限性增厚水肿,颇具特征性。

总之,低场强MRI亦能清晰显示乳腺腺体结构。结合乳腺扪诊,对肿块形态和信号特征进行综合分析,在诊断乳腺囊肿、乳腺炎、典型浸润性导管癌和乳腺纤维腺瘤方面结果可靠。

参考文献

- 1 Liu PF, Debaton JF, Caduff RF, et al. Improved diagnostic accuracy in dynamic contrast enhanced MRI of the breast by combined quantitative and qualitative analysis[J]. Br J Radiol, 1998, 71(5): 501.
- 2 Kuhl CK, 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, 211(1): 101.
- 3 Sinha S, Lucas-Quesada FA, De Bruhl ND, et al. Multifeature analysis of Gd-enhanced MR images of breast lesions[J]. J Magn Reson Imaging, 1997, 7(6): 1016.
- 4 黄力,王宁霞. MRI诊断扪诊阴性的乳腺占位性疾病[J]. 中华放射学杂志, 1997, 31(2): 119.
- 5 孙泽民. 增强MRI诊断乳腺良恶性病变的价值[J]. 中华放射学杂志, 1998, 32(7): 461. (2001-10-25 收稿 2001-11-30 修回)

GE SIGNA 0.5T 磁共振数据采集故障和处理三例

孙世介 胡丽春 李维真

【中图分类号】R445.2, R814.3 【文献标识码】D 【文章编号】1000-0313(2002)05-0411-01

故障1 行常规头部扫描;扫描程序正常,但采集不到正常数据,呈现整幅噪声图像。查阅故障信息找不到任何提示,由此分析可知射频及梯度部分工作正常,软件采集系统工作正常,线圈(头正交线圈)系统接口识别正常,也不属于通常的干扰信号。问题应出现在系统不检测的环节,或者系统接收到的信号极弱被噪声所掩盖。

重新启动后行 Manual Prescan(手动预扫)故障也无改变;但是更换线圈后故障消失,证明头正交线圈本身异常。打开线圈仔细检查组成线圈的薄铜片、电容等的焊接部位均无可疑之处;唯一可处理的是上下半个线圈之间的接插件,以无水酒精清洁后风干;再次用头线圈扫描,故障消失图像采集正常。

故障2 开机正常,采用腹部线圈行常规腹部扫描,扫描程序正常但未能采集到正常的数据和图像。如图1所示,人体组织信号未能显示,也无噪声及其他干扰信号,在图像的中间区域可以看见十字交叉的等亮度信号。查阅故障信息未见任何相关提示,检查射频柜和梯度柜,所有状态指示灯显示逻辑正常。由此分析系统射频和梯度输出正常,接收线圈和系统

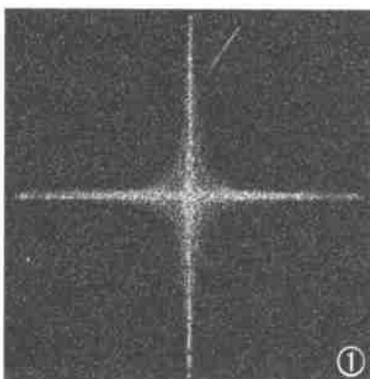


图1 故障2中采集到的十字叉状等亮度信号。

数据采集也无异常,问题可能与梯度的数据信号(gradient data, G-DATA)和温度补偿信号(gradient temperature, G-TEMP)有关。

重新启动系统再次扫描、更换线圈后扫描、采用 Manual Prescan 扫描,所采集的数据和图像与前相同。关闭系统,打开地板下线槽顺序察看 G-DATA、G-TEMP 等信号电缆未见鼠害痕迹;打开梯度柜前后盖,发现柜内各组件及接口布满灰尘,使用吸尘器 and 毛刷仔细清扫干净;同时发现 G-DATA 电缆在架空地板底下被其它电缆缠住,使其与梯度柜连接部分的余线变短,有底轮的梯度柜稍微移动, G-DATA 电缆就会受力拉直。为此拔下该电缆头

(针压固定式)重新压紧针头,并设法将其余线拉长。恢复梯度柜前后盖,重新开机扫描,故障消除。

故障3 在后台执行 REMOVE(清除档案)任务的同时,前台同步进行常规头部 MRA 扫描,扫描程序正常,但预览窗口不能正常显示系统实时采集的图像,浏览器中也无法找到相应的档案。结束后台 REMOVE 任务,重新开机行常规头部扫描,故障情况同前。

查阅故障信息,找不到任何相关提示,由此分析系统硬件工作正常,是单纯的应用软件问题。使用磁光盘(magneto-optical disc, MOD)分别保存系统信息(information)、自定义扫描方案(protocol)、和数据库中的全部图像档案;记录网络中相关设备如工作站、激光相机、CT、DSA 等的网络辨识名称(application equipment title, AE-TITLE)、地址(internet protocol address, IP-ADDRESS)、端口号(port number)等重要参数,以及照相管理器(film compressor)内的各选项的值。最后以安装软盘引导系统,采用代码级(load from code)的方式灌装系统及应用软件;并恢复 MOD 中的 Information 和 Protocol,以及上述记录的各有关参数。行常规头部 MRA 扫描,故障消失,扫描和采集数据正常。

(2002-03-20 收稿 2002-06-08 修回)

作者单位:432100 湖北·孝感市中心医院放射科

作者简介:孙世介(1968~),男,主管技师,主要从事磁共振技术工作。