

临床图像质量监测扫描的应用

曾琼新 黄彪 梁长虹 郑君惠 谭绍恒 曾辉

【摘要】 目的: 评价和监测 MRI 系统的状况及对图像质量的影响。方法: 使用头颅正交线圈和体部线圈进行脑部和盆腔扫描。设定兴趣区(ROI), 并测定脑白质均匀区域的信噪比及背景的标准差, 以及以盆腔股骨头为 ROI, 记录 ROI 的平均值, 交替测量肌肉区域的平均值及背景的标准差。结果: 脑白质在第一回波的信噪比为 73.67, 在第二回波的信噪比为 27.61。盆腔骨髓在第一回波的信噪比为 180.38, 在第二回波的信噪比为 45.32。盆腔肌肉组织在第一回波的信噪比为 80.42, 在第二回波的信噪比为 11.61。结论: 临床图像质量扫描可以客观评估图像质量, 确保系统的总体可靠性能。

【关键词】 临床图像质量 信噪比 测量 可靠性能

Applications of clinical image quality scans (CLIQ'S) Zeng Qiongx in, Huang Biao, Liang Changhong, et al. Department of Radiology, Guangdong Provincial People's Hospital, Guangzhou 510080

【Abstract】 Objective: To assess and monitor the overall status of the MRI system. **Methods:** The scans were performed in the brain and pelvis using the quadrature head coil and body coil. The SNR of brain white matter and the background standard deviation were measured within ROI, which covered a large homogeneous area of white matter. The mean pixel values were recorded within the ROI which was positioned of the head of the femur. The mean pixel values of the muscles and the background standard deviation were measured alternatively. **Results:** The SNR of the brain white matter was 73.67 in first echo, and 27.61 in second echo. The SNR of pelvic bone marrow was 180.38 in first echo and 45.32 in second echo. The SNR of muscular tissues was 80.42 in first echo and 11.61 in second echo. **Conclusion:** CLIQ'S could be used to evaluate the clinical image quality, and ensure the total performance of the MRI system.

【Key words】 Clinical image quality SNR Measurement Reliability

磁共振成像仪的可靠性能会随着使用和时间而降低^[1~5]。为了较全面监测 MRI 系统的状况和图像质量, 应定期进行标准的临床图像质量扫描(CLIQ'S)。

材料与与方法

1. 磁共振成像设备

荷兰 Philips Gyroscan Powertrak 1000 1.5T esla 超导磁共振成像仪。使用头部正交线圈及体部线圈进行扫描。

2. 定期图像质量测试(PIQT)扫描及 CLIQ'S

首先使用 200mm 的头颅标准测试水模进行 PIQT 扫描。两次扫描使用头线圈作接收线圈, 第三次扫描使用体线圈作接收线圈。测量标准水模所获得的图像质量参数, 如: 信噪比、均匀度、线性度、空间分辨率等。记录一段时期内的测量结果并评估此结果。然后取志愿者分别进行头部及盆腔扫描, 裸眼观察图像, 客观评估图像的外貌、噪声、锐利度及伪影。分别测量脑白质、股骨头及盆腔肌肉在不同回波的信噪比。CLIQ'S 完成后, 将 PIQT 测量结果与 CLIQ'S 结果进行分析对照。具体操作方法如下:

扫描 1: 脑部。建立一个检查部位名称为 CLIQ, 输入志愿者的个人资料。选择可靠性检查(Perform.

studie) 后, 再选择 CLIQ。使用头颅正交线圈。用定位灯标记线圈的中心点, 使用“移到中心平面”按钮, 将线圈移到扫描的平面位置上, 做自动定位扫描, 用正中矢状位做计划扫描, 选择颅脑的预设程序。用左/右调整角度把脑部完全覆盖(图 1)。选择合适的扫描层数, 确保层面包裹的前面部分有足够的剩余空间, 以便在轴位扫描的图像上可以更有效地测量标准差。扫描采用 SE 多层双回波序列, FOV 230mm, 层数 15, 层厚 8mm, 层间距 0.8mm, NSA 1, TR/TR 2000/20, 90。扫描结束后开始评估扫描图像, 测量每个回波的相应层面图像的信噪比。用感兴趣区(ROI)测量脑白质的均匀区域的平均像素值(图 2)。降低窗宽和窗位确保在矩形区域内没有伪影出现, 用稍大的 ROI, 但不要触及图像边缘或脑组织, 测量背景的标准差(SD-bg)。

扫描 2: 盆腔。同理用定位灯将中心点定在盆腔最宽位置下 4cm 处, 然后使用“移到中心平面”按钮, 将成像部位移到磁体中央, 做自动定位扫描。用冠状定位图做计划扫描(图 3), 扫描后评估此扫描图像。扫描采用 SE 多层双回波序列, FOV 450mm, 层数 11, 层厚 10mm, 层间距 1.0mm, NSA 1, TR/TE 1800/20, 90。测量最接近图 4 层面的两个回波的信噪比。用 ROI 测量股骨头的信号平均值(Mn), 交替测量肌肉区域的平均值及背景的标准差。

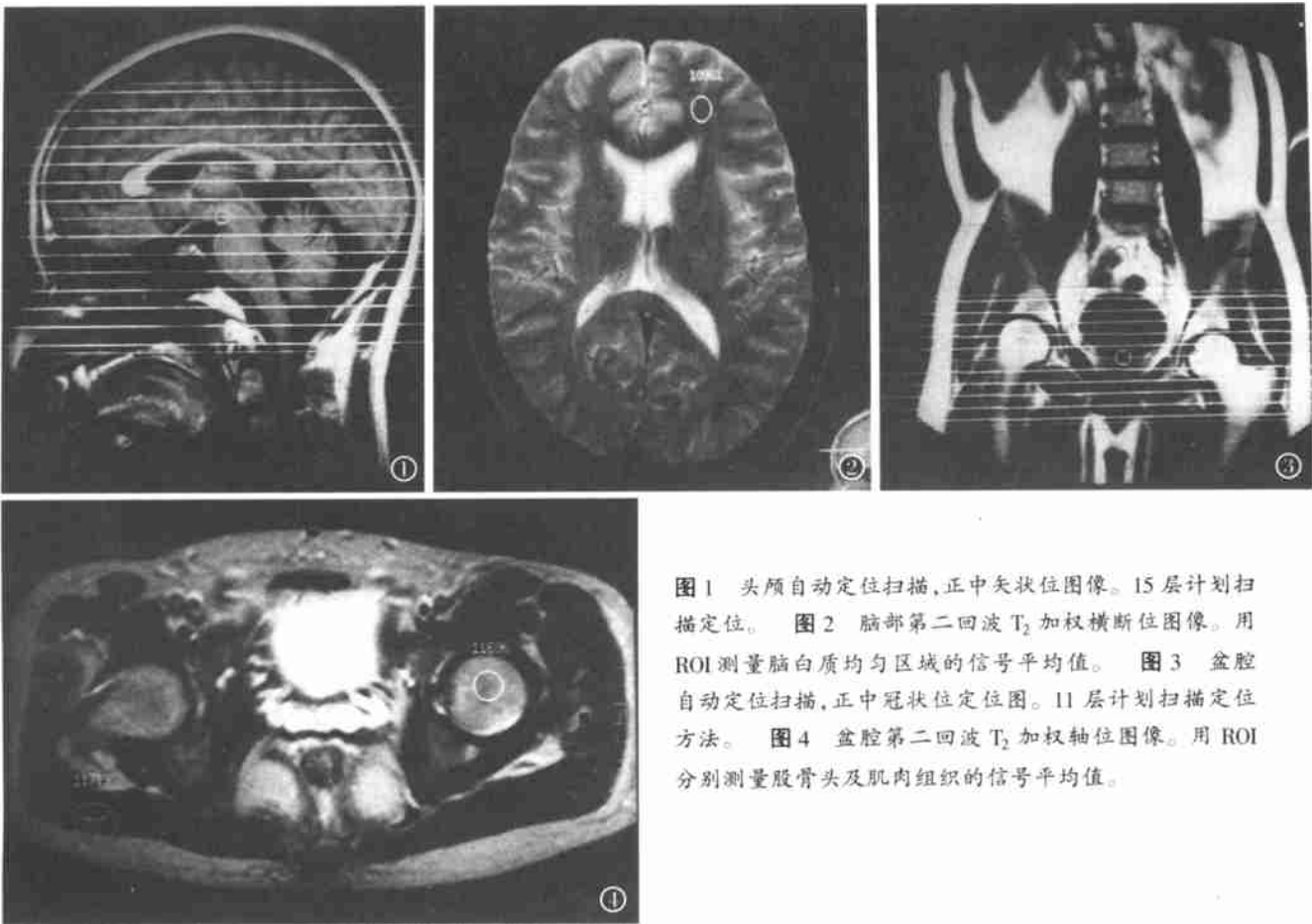


图 1 头颅自动定位扫描,正中矢状位图像。15 层计划扫描定位。图 2 脑部第二回波 T₂ 加权横断位图像。用 ROI 测量脑白质均匀区域的信号平均值。图 3 盆腔自动定位扫描,正中冠状位定位图。11 层计划扫描定位方法。图 4 盆腔第二回波 T₂ 加权轴位图像。用 ROI 分别测量股骨头及肌肉组织的信号平均值。

结 果

PIQT 测量结果: 信噪比为 122, 均匀度为 95%, 线性畸变率为 0.4%, 空间分辨率的平均像素值为 1.02, 调制传递函数(MTF)为 50% 以上。CLIQ'S 20 名志愿者头部及盆腔的扫描, 所有成像图像清晰, 锐利度好, 而且图像均匀度一致, 无伪影。脑白质在第一回波的信噪比为 73.67, 在第二回波的信噪比为 27.61。盆腔骨髓在第一回波的信噪比为 180.38, 在第二回波的信噪比为 45.32, 盆腔肌肉组织在第一回波的信噪比为 80.42, 在第二回波的信噪比为 11.61。测量结果见表 1 和表 2。

讨 论

临床图像质量扫描虽然可以较全面地监测 MRI 系统的状况, 但必须使用水模测试技术作参考, 它包括周期性图像质量测试(PIQT)和总体可靠性测试^[1]。临床图像质量扫描和使用水模扫描相比, 其影响的参数更多。受检者在形态、重量及内容上不同于水模, 而且个体差异及多个扫描参数在统计值上都有差异, 因此为了客观评价标准的临床扫描图像, 确保结果的重复性,

表 1 PIQT 扫描水模的均匀度及信噪比(20 例)

均匀度(%)	QA+E1	QA+E2	QA2-S1	要求值
G 10/ C+ 10 测量值	94.8	95.2	95.2	> 92
信噪比	QA+E1	QA3-E1		
SNR	122	80		
要求值	> 115	> 69		

表 2 CLIQ'S 志愿者 SNR 及 S/N(B)(20 例)

	第一回波	第二回波
脑白质		
SNR	73.67	27.61
S/ N(B)	73.05	27.06
盆腔骨髓		
SNR	180.38	45.32
S/ N(B)	179.23	44.18
盆腔肌肉组织		
SNR	80.42	11.61
S/ N(B)	79.27	10.47

注: SNR= 0.655* (M n/SD lg)/ √(Q)
QA 质检, E 回波, S 层面, SNR 信噪比, S/N(B) 背景信噪比,
Q 线圈的品质因素。头线圈 Q= 2, 体线圈 Q= 1。

这些扫描最好是在相同的志愿者上进行。在进行 CLIQ'S 扫描时, 首先应进行 PIQT 扫描, 该扫描较快提供定义好的数据, 有助于定义、校正和解决图像质量问题。

信噪比的高低是决定图像质量好坏的重要因素之一。当 PIQT 扫描图像信噪比小于 115, 均匀度小于 92% 时, 图像质量会明显下降, 此时应立即查找有关影响因素, 如: 系统的校准、线圈的调节与设置、磁场的均匀度、射频屏蔽、电子放大增益系统、梯度脉冲点的漂移以及涡流效应等因素^[1, 2]。找到原因后及时调整系统以便得到较好的信噪比。

CLIQ'S 应定期进行, 而且要做好记录, 及时与 PIQT 测量结果作参考对照, 一旦发现某一特定值发生变化或多个参数增加或减少, 表明系统有问题。从测量结果上看, 图像的信噪比高, 均匀度好, 无伪影, 而且清晰度和锐利度都很高。测量结果说明此设备各项指标均符合临床要求, 且性能较稳定。

结 论

CLIQ'S 可以较全面地监测 MRI 系统的状况, 客观

评估图像质量, 保证系统的总体可靠性能, 可作为一种监测 MR 图像质量的手段应用于临床。

参考文献

- 1 曾琼新, 谭绍恒, 郑君惠. 磁共振成像仪定期图像质量测试[J]. 影像诊断与介入放射学, 1998, 7(1): 88.
- 2 康立丽, 昌仁民, 林意群. 磁共振成像设备质量保证检测[J]. 中华放射学杂志, 1997, 31: 85.
- 3 Och JG, Clarke GD, Sobol WT, et al. Acceptance testing of magnetic resonance imaging systems: report of AAPM nuclear magnetic resonance task group No. 6[J]. Med phys, 1992, 19: 217.
- 4 Price RR, Axel L, Morgan T, et al. Quality assurance methods and phantoms for magnetic resonance imaging: report of AAPM nuclear magnetic resonance task group No. 1[J]. Med Phys, 1990, 17: 287.
- 5 Grey ML, Coffey II CW. Methods for evaluating image quality in magnetic resonance imaging[J]. Radiol Technology, 1987, 58: 339.

(1999-08-17 收稿)

• 短篇报道 •

原发性垂体脓肿 1 例

郑树卿 张建华 祝望才

男, 15 岁, 自述头痛、恶心、呕吐月余收住院。近期无发烧史。查体发现双眼偏盲, 其他神经系统检查无异常。腰穿检查: 脑脊液白细胞数为 250/ml, 蛋白为 880mg/l, 葡萄糖为 2mmol/l。细菌培养为阴性。CT 扫描显示蝶鞍内有一直径约 3cm 圆形病灶, 向上突向鞍上池。密度稍显不均, CT 值为 20~43HU。边缘光滑完整, 局部可见小片钙化。鞍底受压下陷, 蝶窦闭塞(图 1)。增强后扫描, 病灶表现为非均质性强化, CT 值为 35~65HU, 病灶周边未见环状强化(图 2)。CT 诊断为垂体腺



图 1 鞍内可见直径约 3cm 圆形病灶, 向上突向鞍上方, 密度稍显不均, 边缘可见小片钙化。图 2 病灶不均匀强化 CT 值 35~65HU, 边缘未见环状强化。

瘤。手术标本切开后, 见有少量脓性液体, 脓肿壁厚约 1cm, 内有不规则分隔。脓液培养无细菌生长。

讨论 原发性垂体脓肿非常罕见, 根据文献报道到目前为止总共不足 100 例(Clin Radiol, 1998, 53: 771) 由于垂体脓肿的临床表现和 CT 改变与垂体肿瘤非常相似, 很难做出正确诊断, 以往的病例大部分是依靠外科手术发现的。有人认为垂体脓肿常继发于脑膜炎、蝶窦炎和海绵窦炎, 其中继发于脑膜炎者占 60%。

典型的垂体脓肿的 CT 表现为蝶鞍内圆形囊性低密度灶, 囊壁较厚, 边缘光滑完整; 增强后 CT 扫描, 病灶呈环状强化, 然而同本文报道一样大部分病例并不典型, 很难在术前做出正确诊断。1989 年以来 Dickob 和 Bossard 相继报道了垂体脓肿的 MR 表现, T₁WI 表现为低信号, T₂WI 表现为高信号, 病灶呈囊性改变, 增强后周边呈环状强化并认为 MR 检查有助于垂体脓肿的术前诊断。

也有少数报道 T₁WI 表现为等信号或高信号, 并解释说与富含蛋白质的脓性分泌物和灶内出血有关。

要与之相鉴别的主要病变有垂体腺瘤、颅咽管瘤、Rathake 氏囊肿、皮样囊肿和表皮样囊肿。

(1999-12-17 收稿)