

多发性硬化的脑脊髓MRI规范化评估及结构化报告：泛长三角多发性硬化诊疗协作组专家建议(2024)

李海庆^{1,3,4}, 全超^{2,3,22}, 李郁欣^{1,3}, 陈增爱^{3,5}, 崔莹^{3,6}, 戴慧^{3,4,7}, 董强^{2,3,22,23}, 顾萍^{3,8}, 李安宁^{3,9}, 梁辉^{3,10}, 楼海燕^{3,11}, 鲁珊珊^{3,12}, 陆青青^{3,13}, 吴月飞^{3,14}, 徐广润^{3,15}, 杨运俊^{3,16}, 姚琼^{3,17}, 余鑫锋^{3,18}, 张佳璇^{3,4,19}, 张瑛^{3,20}, 朱佳佳^{3,21}

(¹复旦大学附属华山医院放射科, 上海 200040; ²复旦大学附属华山医院神经内科, 国家神经疾病医学中心, 上海 200040; ³泛长三角多发性硬化诊疗协作组, 上海 200040; ⁴中华医学会放射学分会临床多学科合作工作组, 长沙 410008; ⁵上海交通大学医学院附属仁济医院放射科, 上海 200001; ⁶东南大学附属中大医院放射科, 南京 210009; ⁷苏州大学附属第一医院放射科, 苏州 215008; ⁸江苏省人民医院神经内科, 南京 210029; ⁹山东大学齐鲁医院放射科, 济南 250012; ¹⁰浙江大学医学院附属第一医院神经内科, 杭州 310006; ¹¹浙江大学医学院附属第一医院放射科, 杭州 310006; ¹²江苏省人民医院放射科, 南京 210029; ¹³宁波大学附属第一医院放射科, 宁波 315020; ¹⁴宁波大学附属第一医院神经内科, 宁波 315020; ¹⁵山东大学齐鲁医院神经内科, 济南 250012; ¹⁶温州医科大学附属第一医院放射科, 温州 325035; ¹⁷复旦大学附属儿科医院放射科, 上海 201102; ¹⁸浙江大学医学院附属第二医院放射科, 杭州 310009; ¹⁹华中科技大学同济医学院附属同济医院放射科, 武汉 430030; ²⁰上海交通大学医学院附属仁济医院神经内科, 上海 200001; ²¹安徽医科大学第一附属医院放射科, 合肥 230031; ²²上海市医学会神经内科专科分会, 上海 200040; ²³上海卒中学会, 上海 200040)

摘要 多发性硬化(MS)是累及中枢神经系统的慢性炎性脱髓鞘疾病, MS的活动和病程进展存在较大个体差异。目前亟需进一步规范与细化MS的MRI扫描方案, 并提供MRI结构化报告要点, 以精准和全面评估MS的脑脊髓损伤, 从而满足MS患者的病情监测和治疗决策的需要。泛长三角MS诊疗协作组专家就此反复讨论, 建议通过规范的脑脊髓MRI扫描方案评估MS存在的急性活动期及慢性活动期病变、软脑膜炎症、皮质/近皮质病变和脑、脊髓萎缩情况, 并结合临床具体情况给出结构化影像报告。上述内容已形成专家建议, 在文中呈现, 供临床医生参考。

关键词 多发性硬化; 磁共振成像; 规范化评估; 结构化报告

Standardized Evaluation and Structured Reporting Based on Magnetic Resonance Imaging of the Brain and Spinal Cord: Expert Recommendations of the Pan-Yangtze River Delta Collaborative Group for Diagnosis and Treatment in Multiple Sclerosis (2024) LI Hai-qing^{1,3,4}, QUAN Chao^{2,3,22}, LI Yu-xin^{1,3}, CHEN Zeng-ai^{3,5}, Cui Ying^{3,6}, DAI Hui^{3,4,7}, DONG Qiang^{2,3,22,23}, GU Ping^{3,8}, LI An-ning^{3,9}, LIANG Hui^{3,10}, LOU Hai-yan^{3,11}, LU Shan-shan^{3,12}, LU Qing-qing^{3,13}, WU Yue-fei^{3,14}, XU Guang-run^{3,15},

[文章编号] 1008-0678(2024)05-0570-07

[中图分类号] R744.5⁺1

[文献标识码] A

[基金项目] 华山医院科研启动基金(编号: 院级839); 上海市“医苑新星”青年医学人才培养资助计划(2018)。

[作者简介] 李海庆, 博士, 副主任医师, 主要从事神经免疫疾病影像学研究。

[通信作者] 李郁欣, E-mail:liyuxin@fudan.edu.cn

YANG Yun-jun^{3,16}, YAO Qiong^{3,17}, YU Xin-feng^{3,18}, ZHANG Jia-xuan^{3,4,19}, ZHANG Ying^{3,20}, ZHU Jia-jia^{3,21} ¹Department of Radiology, Huashan Hospital, Fudan University, Shanghai 200040, China; ²Department of Neurology, Huashan Hospital, Fudan University, National Center for Neurological Diseases, Shanghai 200040, China; ³Pan-Yangtze Delta Multiple Sclerosis Diagnosis and Treatment Collaboration Group, Shanghai 200040, China; ⁴Clinical Multidisciplinary Cooperation Working Group of Chinese Medical Association Radiology Branch, Changsha 410008, China; ⁵Department of Radiology, Renji Hospital, School of Medicine, Shanghai Jiaotong University, Shanghai 200001, China; ⁶Department of Radiology, Zhongda Hospital, Southeast University, Nanjing 210009, China; ⁷Department of Radiology, the First Affiliated Hospital, Soochow University, Suzhou 215008, China; ⁸Department of Neurology, Jiangsu Provincial People's Hospital, Nanjing 210029, China; ⁹Department of Radiology, Qilu Hospital of Shandong University, Jinan 250012, China; ¹⁰Department of Neurology, the First Affiliated Hospital, School of Medicine, Zhejiang University, Hangzhou 310006, China; ¹¹Department of Radiology, the First Affiliated Hospital, School of Medicine, Zhejiang University, Hangzhou 310006, China; ¹²Department of Radiology, Jiangsu Provincial People's Hospital, Nanjing 210029, China; ¹³Department of Radiology, the First Affiliated Hospital of Ningbo University, Ningbo 315020, China; ¹⁴Department of Neurology, the First Affiliated Hospital of Ningbo University, Ningbo 315020; ¹⁵Department of Neurology, Qilu Hospital of Shandong University, Jinan 250012, China; ¹⁶Department of Radiology, the First Affiliated Hospital of Wenzhou Medical University, Wenzhou 325035, China; ¹⁷Department of Radiology, Pediatric Hospital, Fudan University, Shanghai 201102, China; ¹⁸Department of Radiology, the Second Affiliated Hospital, School of Medicine, Zhejiang University, Hangzhou 310009, China; ¹⁹Department of Radiology, Tongji Hospital, Tongji School of Medicine, Huazhong University of Science and Technology, Wuhan 430030, China; ²⁰Department of Neurology, Renji Hospital, School of Medicine, Shanghai Jiaotong University, Shanghai 200001, China; ²¹Department of Radiology, the First Affiliated Hospital of Anhui Medical University, Hefei 230031, China; ²²The Neurology Society of Shanghai Medical Association, Shanghai 200040, China; ²³Shanghai Stroke Association, Shanghai 200040, China

ABSTRACT Multiple sclerosis (MS) is a chronic inflammatory demyelinating disease of the central nervous system. Standardizing and refining the MRI scanning protocol for MS is imperative to accurately and comprehensively assess brain and spinal cord injury in MS patients. This is crucial for disease monitoring and treatment decision-making. The Pan-Yangtze River Delta Collaborative Group for MS Diagnosis and Treatment experts have extensively deliberated this matter. We propose evaluating acute and chronic active lesions, leptomeningeal inflammation, and cortical and juxtacortical lesions, and brain and spinal cord atrophy in MS through a standardized MRI scanning protocol. A structured reporting should be generated based on the specific clinical conditions. The expert consensus recommendations have been delineated in this text.

KEY WORDS multiple sclerosis; magnetic resonance imaging; standardized evaluation; structured reporting

多发性硬化(multiple sclerosis, MS)是一种累及中枢神经系统的慢性炎性脱髓鞘和神经退行性疾病,是青年人中最常见的非创伤性炎症性神经系统

疾病,对患者家庭和社会造成极大的经济负担。磁共振成像(MRI)在MS诊断、鉴别诊断、疗效监测及预后评估方面具有重要的临床价值。

2023年3月, 泛长三角MS诊疗协作组(以下简称协作组)发布了“多发性硬化的规范化评估: 泛长三角多发性硬化诊疗协作组专家建议”^[1], 该专家建议中, 结合2021 MAGNIMS-CMSC-NAIMS共识建议^[2]的MRI检查方案, 推荐了标准化的颅脑、视神经和脊髓MRI扫描方案。中华医学会放射学分会磁共振学组和中国医师协会神经内科医师分会神经免疫学组专家基于文献和中国临床实践总结, 于2023年6月发布了“多发性硬化MRI规范化应用中国专家共识”^[3]。协作组参考了2023年3月发布的“多发性硬化的规范化评估: 泛长三角多发性硬化诊疗协作组专家建议”^[1]、2023年6月发布的“多发性硬化MRI规范化应用中国专家共识”^[3]以及国内外相关文献, 结合复旦大学附属华山医院等泛长三角MS协作组单位的临床实践, 旨在进一步规范与细化MS的MRI扫描方案, 并结合临床需求, 提供MRI结构化报告的要点, 以精准和全面评估MS的脑脊髓损伤。除首发症状为视神经炎以外的患者, 因视神经MRI没有更高的诊断价值, 故本专家建议聚焦于脑和脊髓的MRI检查与报告。协作组于2023年12月启动本专家建议的制定, 经组内专家多次讨论最终于2024年4月定稿。

1 MRI在MS诊断的应用推荐

MS诊断的“2017年McDonald MS诊断标准”^[4,5], 须同时满足“空间多发”和“时间多发”的诊断条件。在头颅MRI: 脑室周围、皮质/近皮质、幕下、脊髓4处区域中至少2处有MS特征的T2WI高信号病变, 即可满足“空间多发”的诊断条件; 同一次MRI检查中同时有钆对比剂强化病变和非强化病变, 或较前一次MRI检查出现新发病变, 即可满足“时间多发”的诊断条件。

对青少年MS(即18岁之前被诊断为MS)患者, 同样可采用2017年McDonald MS诊断标准, 甚至11岁以下的患儿也同样适用此标准。除头颅MRI外, 在疑似MS的青少年诊断和评估中, 推荐行脊髓MRI检查, 尤其是患者出现脊髓症状和体征或头颅MRI表现不能明确诊断时。

此外, 如在磁敏感加权成像(SWI)示病变内部中央静脉征(central vein sign, CVS)^[6]和顺磁性边缘病变(paramagnetic rim lesion, PRL)^[7], 见图1、2, 有

助于排除其他诊断^[2], 提高MS诊断特异度。

推荐1 MS的诊断推荐使用2017年McDonald MS诊断标准^[4,5], 须同时满足“空间多发”和“时间多发”诊断条件。

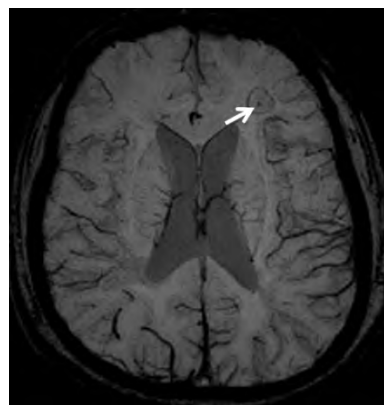


图1 中央静脉征

Fig 1 Central vein sign

注: SWI序列示左额叶病变中央见静脉(白箭头)穿行

Notes: The SWI sequence reveals a lesion in the left frontal lobe, with a vein (indicated by a white arrow) passing through its center

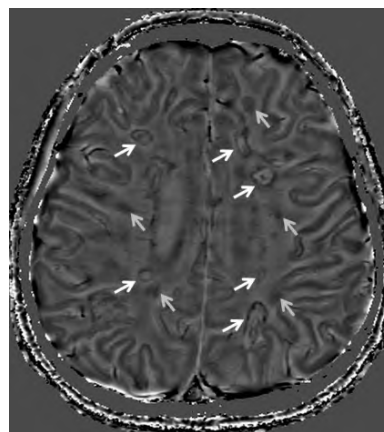


图2 慢性活动性病变

Fig 2 Chronic active lesions

注: SWI-Phase示两侧额顶叶深部白质及侧脑室周围多发顺磁性边缘病变(白箭头)和整体低信号病变(灰箭头)

Notes: The phase image derived from SWI reveals many paramagnetic rim lesions indicated by white arrows and uniform hypointense lesions marked by gray arrows in the deep white matter surrounding the bilateral frontal and parietal lobes as well as peri-lateral ventricle

2 MRI在MS病变评估的应用推荐

2.1 确诊的MS患者 MS患者的诊断和随访推荐使用MRI扫描方案(表1)。

2.1.1 急性活动期病变 如短期随访, 且有前一次(≤ 1 年)的MRI资料, 出现新发或较前一次增大

表 1 用于MS诊断和随访的MRI扫描方案
Tab 1 MRI scanning protocol for MS diagnosis and follow-up

MRI扫描方案 MRI scanning protocol	层厚(mm) Slice thicknes (mm)	MS诊断 MS diagnosis	MS随访 MS follow-up	
			疾病活动评估和 DMT疗效监测 Disease activity assessment and DMT efficacy monitoring	DMT安全性监测 DMT safety monitoring
头颅MRI扫描方案(场强≥1.5 T，最好是3 T) MRI scanning protocol for the head (Field strength ≥1.5 T, preferably 3 T)				
3D-T1WI 3D-T1WI	1	推荐	推荐	推荐
轴位FLAIR Axial FLAIR	≤2	推荐	推荐	推荐
轴位SWI Axial SWI	2	推荐	推荐	不要求
轴位DWI Axial DWI	≤5	可选	可选	推荐
轴位T2WI Axial T2WI	2	推荐	推荐	可选
3D-T1WI增强 Contrast-enhanced 3D-T1WI	1	推荐	可选	推荐
轴位FLAIR增强 Contrast-enhanced axial FLAIR	≤2	可选	可选	可选
脊髓MRI扫描方案(场强≥1.5 T) Spinal MRI scan protocol (Field strength ≥1.5 T)				
矢状位T2WI和STIR Sagittal T2WI and STIR	≤3	推荐	可选	不要求
轴位T2WI Axial T2WI	≤3	推荐	可选	不要求
矢状位T1WI Sagittal T1WI	≤3	可选	可选	不要求
矢状位T1WI增强 Sagittal contrast-enhanced T1WI	≤3	推荐	可选	不要求
轴位T1WI增强 Axial contrast-enhanced T1WI	≤5	可选	可选	不要求

注: MS=多发性硬化; DMT=疾病修正治疗; DWI=弥散加权成像; STIR=短时反转恢复; SWI=磁敏感加权成像
Notes: MS=multiple sclerosis; DMT=disease modifying treatment; DWI=diffusion weighted imaging; STIR=short tau inversion recovery; SWI=susceptibility weighted imaging

的T2WI高信号病变, 可作为判定急性活动期病变的可靠标准^[2], 此情况下可不必做钆对比剂增强。尽管多数研究者倾向于建议尽量减少钆对比剂的使用, 但当前一次MRI资料不可用, 或很难基于T2WI序列检查评估活动性病变时, 钆对比剂增强仍是判定急性活动期病变的可靠方法。需要注意的是, 应在注射钆对比剂10 min后进行T1WI增强检

查, 考虑到临床的可操作性, 可以在T2WI扫描前注射钆对比剂。
近年来, 应用FLAIR序列进行钆对比剂增强检查逐渐被应用于临床实践, 结合MS患者检查中的临床经验, 发现FLAIR增强可作为T1WI增强的有效补充, 该序列可以检测出较T1WI增强更轻微的血脑屏障破坏, 具体表现为脑内病变强化范围更大、强化

数目更多(图3)。

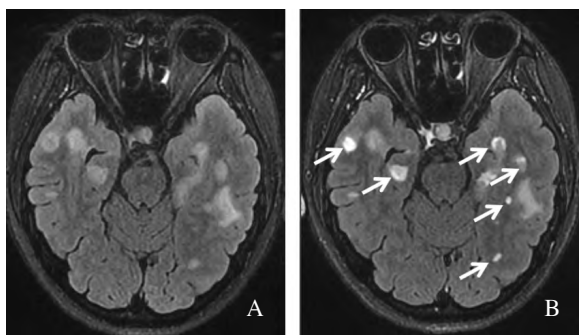


图3 FLAIR增强反应的急性活动性炎症

Fig 3 Contrast-enhanced FLAIR image reveals the presence of acute active inflammation

注: FLAIR平扫(A)示两颞叶及侧脑室颞角周围多发病变, 增强后(B)呈结节样、点状、开环样强化(白箭头)

Notes: The FLAIR image without contrast (A) displays multiple lesions located around the temporal lobes and the temporal horn of the lateral ventricle. After enhancement (B), these lesions exhibit characteristics such as nodular, punctate, and ring-like enhancements (indicated by white arrows)

2.1.2 慢性活动期病变 SWI序列的相位(phase)图可显示PRL。并且与MS疾病严重程度相关, 尤其当PRL超过4个时, 提示疾病严重程度较重^[9,10]。PRL判定标准: 相对于病灶核心和周围白质, 边缘呈细铅笔样完整或不完整低信号, 至少在连续两个层面上可见, 并且与FLAIR序列上的病变相对应。

推荐2 建议评估其存在的MS急性活动期及慢性活动期病变、软脑膜炎、皮质/近皮质病变和脑、脊髓萎缩情况。

需要指出的是, 协作组专家发现SWI-phase上的整体低信号病变(uniform hypointense lesions, UHL)也倾向考虑慢性活动性病变(图2), 可能为PRL的前体表现形式, 在评估慢性活动期病变时推荐将其纳入考虑。UHL判定标准: 相对于周围白质, 病变整体呈均匀低信号, 至少在连续2个层面上可见, 并且与FLAIR序列上的病变相对应。

此外, 结合最新多发性硬化症慢性活动性病变的影像学共识^[11], T1WI/T2WI示缓慢扩张病变(slowly expanding lesion, SEL)也有望作为MS慢性活动性炎症的影像标志物。SEL指既往存在的T2WI高信号病变区, 在随访T1WI/T2WI中显示出持续、渐进的径向扩张。这些以同心圆方式逐渐扩张的组织损伤区域, 与持续的钆对比剂增强无关, 而与残疾进展有关。需要通过非线性配准来评估这种随时

间的扩张, 可应用Jacobian分析得出的扩张度量进行量化分析病变体积的扩张。至少需要3个时间点的MRI检查图像, 理想情况下是在1~2年获取的图像, 以评估观察到的扩张的持续性, 并确保这种扩张是随时间逐渐发生的, 而非现有病变的急性炎症复发或刚好在其旁边新发急性活动性炎症而引起的突然扩张。

需要指出的是, 虽然PRL和SEL都可提示慢性活动性炎症, 主观观察上也具有相关性, 但研究显示: 只有不到40%的PRL被认定为SEL, 7%~20%的SEL与PRL空间分布重叠^[11], 表明这两种病灶可能识别不同的生物学过程, 因此不能等同视之。

推荐3 专家组认为PRL可作为MS诊断影像标志物^[7,8], 同时可以提示病变处于慢性活动期。

2.1.3 软脑膜炎 软脑膜强化提示存在软脑膜炎^[12], 软脑膜炎与相应软脑膜下脱髓鞘并继发皮质损伤相关, 具体表现为软脑膜点状或线状强化(图4)。需要注意的是, 软脑膜强化还可见于视神经脊髓炎谱系疾病(neuromyelitis optica spectrum disorders, NMOSD)、髓鞘少突胶质细胞糖蛋白抗体相关疾病(myelin oligodendrocyte glycoprotein antibody-associated disease, MOGAD)和Susac综合征等其他慢性神经炎症性疾病。一旦FLAIR显示软脑膜强化, 通常会持续存在较长一段时间。

推荐4 建议通过FLAIR增强显示软脑膜强化^[13,14]评估MS的软脑膜炎情况。

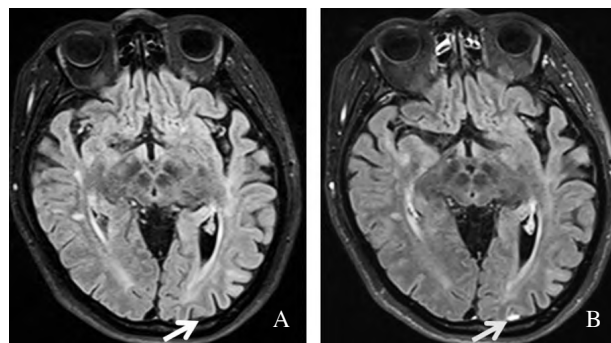


图4 软脑膜炎

Fig 4 Leptomenigeal inflammation

注: FLAIR平扫(A)示左枕叶局部皮质显示不清(白箭头), FLAIR增强(B)示该处软脑膜结节样强化(灰箭头)

Notes: The FLAIR image without contrast (A) shows indistinct local cortex in the left occipital lobe (indicated by white arrow), while the contrast-enhanced FLAIR image (B) reveals nodular leptomenigeal enhancement at the corresponding location (indicated by grey arrow)

2.1.4 皮质/近皮质病变 皮质/近皮质病变是诊断MS空间多发性的标准之一,疾病过程中新出现的皮质病变会加速疾病进展,可以使用皮质病变作为临床实践中个体疾病进展的标志,但需要高度专业的图像分析技术和标准化的图像采集^[2]。皮质病变、脑萎缩、白质病变和弥漫性脑损伤共同导致MS患者的认知损害^[15]。

推荐5 建议使用薄层FLAIR图像识别和评估MS患者的皮质/近皮质病变。

2.1.5 脑萎缩和脊髓萎缩 MS的神经变性可以在疾病早期阶段出现,主要表现为脑萎缩,在头颅MRI表现为脑沟裂加深、脑回变细、脑室系统扩大。研究表明脑萎缩与MS残疾进展和认知损害有关^[15]。在已报道的认知损害相关的MRI指标中,灰质萎缩是目前最可靠的标志,基线时萎缩更严重的患者未来患认知损害的风险更大。当这种萎缩肉眼可见时,可提醒临床医生进一步评估患者的认知状况。临床工作中可通过Global Cortical Atrophy(GCA)量表评估大脑皮质萎缩程度^[17]:正常的脑沟为GCA 0级,轻微脑沟扩张为GCA 1级,脑回体积减少为GCA 2级,明显的脑沟扩张为GCA 3级。

推荐6 建议应用头颅MRI对MS的脑萎缩状态进行半定量视觉评估^[3]。

此外,研究已明确颈髓面积减少与残疾和运动功能障碍增加之间的相关性,并且独立于脑萎缩^[18]。研究还确定了脊髓萎缩与视盘周围视网膜神经纤维层厚度减少之间的相关性,表明颈髓萎缩至少在一定程度上反映了全局病理过程^[18]。具体可采用半自动体积测量方法(NeuroQLab, Fraunhofer-Mevis, 德国),在颈2上缘和颈2/3椎间盘之间进行Upper cervical cord cross-sectional area (UCCA)测量^[19]。

推荐7 建议应用UCCA对脊髓萎缩进行定量。

2.2 随访间隔 建议在治疗起始后3~6个月进行新基线头颅MRI检查,之后依次在治疗后12、24个月进行第1和第2次随访检查,后续每年进行1次头颅MRI检查。对于无脑内病变的患者,建议随访脊髓MRI。

2.3 孕产妇MS 由于MRI检查可能对胎儿造成潜在风险,严禁在孕期前3个月进行MRI检查,不建议在场强大于1.5 T的MRI进行检查,并且禁用钆对比

剂;产后如果怀疑疾病活动或需要获取新的基线情况,则可能需要进行MRI检查;哺乳期使用钆对比剂无严格禁忌。

2.4 监测药物安全性 MRI在监测MS治疗药物安全性方面发挥着重要作用。MRI可以帮助监测MS患者药物治疗期间的病变活动,包括识别潜在的安全事件,如非感染性中枢神经系统并发症、血管性或肿瘤性病变,等。MRI还可以用于筛查进行性多灶性白质脑病(progressive multifocal leukoencephalopathy, PML),这在接受那他珠单抗治疗的患者中尤为重要。

推荐8 建议在新治疗开始后,进行新基线头颅MRI检查,每3~4个月进行MRI监测,直至9~12个月。

3 MS的MRI结构化报告

应使用规范的影像学术语,有序、全面描述MS的脑和脊髓表现,并结合临床具体情况给出诊断、病变当时状态、或较前一次MRI检查的变化情况(即结构化报告),从而有助于神经科医生参考以指导诊疗。2021 MAGNIMS-CMSC-NAIMS工作组明确推荐使用结构化报告^[2],国外相关研究也表明使用MS的MRI结构化报告不仅可以提高放射科医生工作效率^[20],并且较非结构化报告更能为临床决策提供充分的信息^[21],还能有效促进放射科医生和神经科医生间沟通^[22]。目前,国外文献仅见德国放射学会和德国神经放射学会的信息技术工作组推出的基于共识的头颅MRI和脊髓MRI结构化报告模板^[22],国内文献尚未见有详尽的MS MRI结构化报告。为此,协作组专家提出以下结构化报告要点。

3.1 MS诊断的MRI表现 应描述以下内容:①支持MS诊断的T2WI高信号病变的部位(是否满足“空间多发性”的诊断条件)、形态、边界、大小和数量(对于脑内病变,<20个病变应报告确切数量;脊髓病变<10个应报告确切数量);②T1WI增强上强化病变的部位、数量及形态学表现(结节状、环形、开环、线条样);③SWI上是否具有CVS征,以及CVS病变的具体部位及数量;④SWI上PRL、UHL的具体部位和数量(<10个应报告具体数量);⑤FLAIR示皮质/近皮质病变的部位、数量;⑥FLAIR软脑膜强化的具体部位及表现(斑点状、线条样);⑦通过GCA量表对脑萎缩进行半定量视觉评估,通过

UCCA对脊髓萎缩进行定量评估;⑧其他(并发症)影像学发现。

3.2 MS随访的MRI表现 除应描述上述MS诊断所要求的①~⑥影像学表现外,必须对比前一次MRI图像的诊断报告:有无新发病变、有无扩张病变(尤其关注PRL/UHL、SEL的变化情况)、有无新发强化病变、有无肉眼可评估的脑和脊髓萎缩程度进展。

3.3 MS的脑脊髓MRI报告结论 除给出明确的MS诊断外,应对本次MR检查发现的病变情况给出评估:①目前有无急性活动期病变,如有应简要报告其部位和数量;②目前有无慢性活动期病变,如有应简要报告其表现类型(PRL/UHL、SEL)及相应部位和数量;③有无FLAIR增强上可见的软脑膜炎(可选);④有无同年龄不相符的脑萎缩表现及对应GCA分级,及其较前一次MRI检查的变化情况;⑤脊髓病变(包括急性期和慢性期病变)及脊髓萎缩情况。

本专家建议通过规范的MRI扫描方案和结构化报告,为医生提供一种有效、准确的方法评估和管理MS,一方面为MS的临床诊断和治疗提供更精准和全面的支持;另一方面有望改善MS患者的生活质量,进而减轻社会和家庭经济负担,最终推动MS的多中心研究和诊疗的进展。

利益冲突声明 本专家建议所有参与者均不存在利益冲突。

参考文献

- [1] 全超, 吴家勇, 许勇峰, 等. 多发性硬化的规范化评估: 泛长三角多发性硬化诊疗协作组专家建议(2023)[J]. 中国临床神经科学, 2023, 31(3): 241-251
- [2] Wattjes MP, Ciccarelli O, Reich DS, et al. 2021 MAGNIMS-CMSC-NAIMS consensus recommendations on the use of MRI in patients with multiple sclerosis[J]. Lancet Neurol, 2021, 20(8): 653-670
- [3] 中华医学会放射学分会磁共振学组, 中国医师协会神经内科医师分会. 多发性硬化MRI规范化应用专家共识[J]. 中华放射学杂志, 2023, 57(6): 592-599
- [4] 邱伟, 徐雁. 多发性硬化诊断和治疗中国专家共识(2018版)[J]. 中国神经免疫学和神经病学杂志, 2018, 25(6): 387-394
- [5] Thompson AJ, Banwell BL, Barkhof F, et al. Diagnosis of multiple sclerosis: 2017 revisions of the McDonald criteria[J]. Lancet Neurol, 2018, 17(2): 162-173
- [6] Sinnecker T, Clarke MA, Meier D, et al. Evaluation of the Central Vein Sign as a Diagnostic Imaging Biomarker in Multiple Sclerosis[J]. JAMA Neurol, 2019, 76(12): 1446-1456
- [7] Maggi P, Sati P, Nair G, et al. Paramagnetic Rim Lesions are Specific to Multiple Sclerosis: An International Multicenter 3T MRI Study[J]. Ann Neurol, 2020, 88(5): 1034-1042
- [8] Meaton I, Altokhis A, Allen CM, et al. Paramagnetic rims are a promising diagnostic imaging biomarker in multiple sclerosis[J]. Mult Scler, 2022, 28(14): 2212-2220
- [9] Altokhis AI, Hibbert AM, Allen CM, et al. Longitudinal clinical study of patients with iron rim lesions in multiple sclerosis[J]. Mult Scler, 2022, 28(14): 2202-2211
- [10] Absinta M, Sati P, Masuzzo F, et al. Association of Chronic Active Multiple Sclerosis Lesions With Disability In Vivo[J]. JAMA Neurol, 2019, 76(12): 1474-1483
- [11] Bagnato F, Sati P, Hemond CC, et al. Imaging chronic active lesions in multiple sclerosis: a consensus statement[J]. Brain, 2024, 147(9): 2913-2933
- [12] Zurawski J, Lassmann H, Bakshi R. Use of Magnetic Resonance Imaging to Visualize Leptomeningeal Inflammation in Patients With Multiple Sclerosis: A Review[J]. JAMA Neurol, 2017, 74(1): 100-109
- [13] Zurawski J, Tauhid S, Chu R, et al. 7T MRI cerebral leptomeningeal enhancement is common in relapsing-remitting multiple sclerosis and is associated with cortical and thalamic lesions[J]. Mult Scler, 2020, 26(2): 177-187
- [14] Bergsland N, Ramasamy D, Tavazzi E, et al. Leptomeningeal Contrast Enhancement Is Related to Focal Cortical Thinning in Relapsing-Remitting Multiple Sclerosis: A Cross-Sectional MRI Study[J]. AJNR Am J Neuroradiol, 2019, 40(4): 620-625
- [15] Benedict RHB, Amato MP, Deluca J, et al. Cognitive impairment in multiple sclerosis: clinical management, MRI, and therapeutic avenues[J]. Lancet Neurol, 2020, 19(10): 860-871
- [16] Matthews PM, Gupta D, Mittal D, et al. The association between brain volume loss and disability in multiple sclerosis: A systematic review[J]. Mult Scler Relat Disord, 2023, 74: 104714
- [17] Wahlund LO, Westman E, van Westen D, et al. Imaging biomarkers of dementia: recommended visual rating scales with teaching cases[J]. Insights Imaging, 2017, 8(1): 79-90
- [18] Sastre-Garriga J, Pareto D, Battaglini M, et al. MAGNIMS consensus recommendations on the use of brain and spinal cord atrophy measures in clinical practice[J]. Nat Rev Neurol, 2020, 16(3): 171-182
- [19] Lukas C, Knol DL, Sombekke MH, et al. Cervical spinal cord volume loss is related to clinical disability progression in multiple sclerosis[J]. J Neurol Neurosurg Psychiatry, 2015, 86(4): 410-418
- [20] Lee JK, Bermel R, Bullen J, et al. Structured Reporting in Multiple Sclerosis Reduces Interpretation Time[J]. Acad Radiol, 2021, 28(12): 1733-1738
- [21] Alessandrino F, Pichiecchio A, Mallucci G, et al. Do MRI Structured Reports for Multiple Sclerosis Contain Adequate Information for Clinical Decision Making?[J]. AJR Am J Roentgenol, 2018, 210(1): 24-29
- [22] Riederer I, Mühau M, Wiestler B, et al. Structured Reporting in Multiple Sclerosis - Consensus-Based Reporting Templates for Magnetic Resonance Imaging of the Brain and Spinal Cord[J]. Rofo, 2023, 195(2): 135-138

(2024-05-20收稿 2024-07-10修回)