

论 著

多模态功能磁共振成像对脑瘫儿童诊治的指导作用

河南省驻马店市中心医院儿内一科
(河南 驻马店 463000)

施 璐 李红叶

【摘要】目的 研究多模态功能磁共振(MRI)成像对脑瘫儿童诊治的指导作用。**方法** 收集2015年1月-2017年1月年间于我院确诊为脑瘫的62例患儿为研究对象,分析其颅脑多模态功能磁共振成像特点,评估多模态功能磁共振检查在脑瘫患儿诊断中的应用价值。**结果** 与常规MRI扫描比较,磁敏感加权成像技术(SWI)脑实质出血及蛛网膜下腔出血检出率更高($P<0.05$);DTI对脑内异常信号检出率显著高于常规MRI($P<0.05$)。**结论** 多模态功能磁共振成像可有效弥补常规MRI序列的不足,有效提高脑出血及其他脑内信号异常检出率,在脑瘫的诊断中具有良好的应用价值,值得临床推广。

【关键词】 多模态功能磁共振成像; 脑瘫儿童; 诊治指导

【中图分类号】 R72; R445.2

【文献标识码】 A

DOI: 10.3969/j.issn.1672-5131.2019.01.010

通讯作者: 施 璐

Guiding Role of Multimodal Functional Magnetic Resonance Imaging in the Diagnosis and Treatment of Children with Cerebral Palsy

SHI Lu, LI Hong-ye. Department of Pediatrics, Central Hospital of Zhumadian, Zhumadian 463000, Henan Province, China

[Abstract] Objective To study the guiding role of multimodal functional magnetic resonance imaging (MRI) in the diagnosis and treatment of children with cerebral palsy. **Methods** A total of 62 cases of children diagnosed as cerebral palsy in our hospital from January 2015 to January 2017 were analyzed retrospectively and were included into the study. The features of multimodal functional magnetic resonance imaging were analyzed, and the application value of multimodal functional magnetic resonance imaging was evaluated in the diagnosis of children patients with cerebral palsy. **Results** Compared with conventional MRI scan, the detection rates of intra-parenchymal hemorrhage and subarachnoid hemorrhage were higher in susceptibility weighted imaging (SWI) ($P<0.05$). The detection rate of abnormal brain lesions of DTI was significantly higher than that of conventional MRI ($P<0.05$). **Conclusion** Multimodal functional magnetic resonance imaging can effectively compensate for the deficiencies of conventional MRI sequence, and improve the detection rates of cerebral hemorrhage and abnormal brain signals effectively, and it has good application value in screening children patients with cerebral palsy, and is worthy of clinical promotion.

[Key words] Multimodal Functional Magnetic Resonance Imaging; Children with Cerebral Palsy; Diagnosis and Treatment Guidance

小儿脑瘫属于儿童严重残障,为患儿家庭及社会带来沉重的负担,中枢性运动功能障碍、肌张力降低、病理性反射等特异性临床表现是疾病诊断的主要依据^[1]。患儿自主活动力低,临床表现特异性低,疾病确诊难度大,影像学检查在疾病诊断中起着至关重要的作用, MRI检查无创伤、无辐射,可进行多方位、多序列成像,清晰显示脑干形态、结构与周围结构情况,对大脑皮质、白质有良好的分辨率,是小儿脑瘫的常见辅助性诊断工具^[2]。随着扩散张量成像、灌注成像等特殊磁共振成像技术的不断发展,多模态功能磁共振成像逐渐应用于脑瘫患儿的诊断^[3],为研究多模态功能磁共振成像在脑瘫儿童诊治中的应用效果,我院开展如下研究。

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性分析2015.01~2017.01间于我院确诊为脑瘫的62例患儿临床资料,患儿年龄3个月~8岁,其中1岁以下5例,1~3岁26例,4~6岁25例,7~8岁6例,出生前宫内窘迫42例,低体重儿11例,先天性发育不良6例,原因不明者3例。排除影像学检查资料不全者。

1.2 检查方法 检查设备:美国GE 3.0 T超导MRI设备,均使用标准头颅线圈,海绵垫固定头部两侧,双侧外耳道塞入耳塞,年龄过小不能配合患儿在获得其家长同意后服用10%水合氯醛,待其熟睡后进行MRI检查。

1.2.1 常规磁共振检查:

(1) 矢状位T1WI: 自旋回波 (spin echo, SE) 序列, 重复时间 (TR)=380ms, 回波时间 (TE)=12ms, 视野200mm×200mm, 矩阵(matrix)352×325, 层厚4mm, 层间隔0.5mm, NEX=1。
(2) 横轴位T2WI: FSE序列, TR=3400ms, TE=380ms, FOV=200mm×200mm, 矩阵256×256, 层厚6mm, 层间隔1.8mm。

1.2.2 多模态功能磁共振成像:

(1) 磁敏感加权成像技术(susceptibility weighted imaging, SWI): TR=53, TE=55ms, FOV=240mm×240mm, 矩阵416×256, 层厚2mm, 层间隔0mm, 翻转角: 20, 采集时间210s。
(2) 扩散张量成像技术(diffusion tensor imaging, DTI): 采用单次激发回旋平面回波成像序列, 扫描参数: TR=1000ms, TE最小, 矩阵128mm×128mm, FOV: 24cm×24cm, NEX=1。

1.2.3 图像后处理及分析方法: 将原始数据传入GE AW4.4后处理工作站, 应用Functool软件处理检查对象DTI原始扩散图像与磁敏感图像, 获得相应的T2加权图、FA图像等。

1.3 观察指标 邀请2位临床诊断经验丰富的影像学专家独立审阅, 主要观察脑实质病变部位, 先天性发育畸形、脑萎缩、微出血和小静脉显示情况, DTI图像中白质纤维束形态走向, 并检

测脑白质病变位置与信号特点。两者观察结果不同时, 进行共同阅片讨论决定, 统计研究对象颅内出血病灶检出率与脑内信号异常检出率。

1.4 统计学方法 计数资料以例或百分比形式表示, 采用 χ^2 检验, 数据分析用SPSS 19.0软件处理, $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 常规MRI与SWI颅内出血灶检测情况比较 与常规MRI扫描比较, SWI脑实质出血及蛛网膜下腔出血检出率更高 ($P<0.05$), 但硬膜下血肿检出率低于常规MRI, 见表1。

2.2 常规MRI与DTI异常信号检测情况比较 DTI大脑异常信号检出率显著高于常规MRI ($P<0.05$), 见表2。

2.3 部分检查结果展示 见图1-4。

3 讨论

医学上将小儿出生前至婴儿期由多种原因所致的非进行性脑损伤综合症称之为小儿脑瘫, 脑

瘫患儿具有明显的特异性症状, 主要为中枢性运动功能障碍、姿势异常、肌张力改变、异常运动等, 随着病情的不断发展, 以上症状有明显化趋势, 日后将出现认知行为异常、注意力与社会适应性低等表现, 对其家庭与社会造成极大的负担^[4]。但婴儿期小儿自主活动力差, 异常行为不明显, 结合可靠的头颅影像学检查帮助确诊后及时采取运动训练与针对性治疗, 可有效促进患儿脑细胞发育与髓鞘化的形成, 修复受损脑神经, 改善预后^[5]。

脑出血是新生儿脑损伤的主要表现形式, 脑出血时淤积血块压迫脑神经是影响儿童神经发育、造成脑瘫的主要原因, 影像资料中准确提示脑实质出血的存在是脑瘫确诊的有效前提^[6]。脑室血肿在T2WI序列扫描中表现为低信号, 其在与脑脊液呈现的高信号对比下易被检出; 而硬膜下出血常位于顶枕部颅板下, 在T1WI序列扫描下呈弧形高信号, 易被检出, 本文研究发现, 常规MRI扫描在脑室与硬膜下血肿中具有较高的检出率, 与庄秀娟等^[7]研究结果相似。

但常规MRI对脑实质及蛛网膜下腔出血的诊断敏感性却不高,

表1 常规MRI与SWI颅内出血灶检测情况比较

检查序列	出血部位			
	脑实质	脑室出血	蛛网膜下腔出血	硬膜下血肿
常规MRI	27 (42.19)	26 (40.63)	16 (25.00)	14 (21.88)
SWI	51 (79.69)	21 (32.81)	28 (43.75)	5 (7.81)
χ^2	18.90	0.84	4.99	5.01
P	<0.05	>0.05	<0.05	<0.05

表2 常规MRI与DTI脑内异常信号检测情况比较 [n (%)]

检查方式	异常信号					异常检出率
	大脑皮层	双基底节区伴内囊后肢	侧脑室旁	半卵圆中心	侧脑室前后角周围白质	
常规MRI	6 (9.38)	7 (10.94)	8 (12.50)	1 (1.56)	9 (14.06)	50.00% (31/62)
DTI	8 (12.50)	21 (32.81)	12 (18.75)	2 (3.13)	10 (15.63)	85.48% (53/62)
χ^2	0.32	8.96	0.95	0.00	0.06	17.86
P	>0.05	<0.05	>0.05	>0.05	>0.05	<0.05

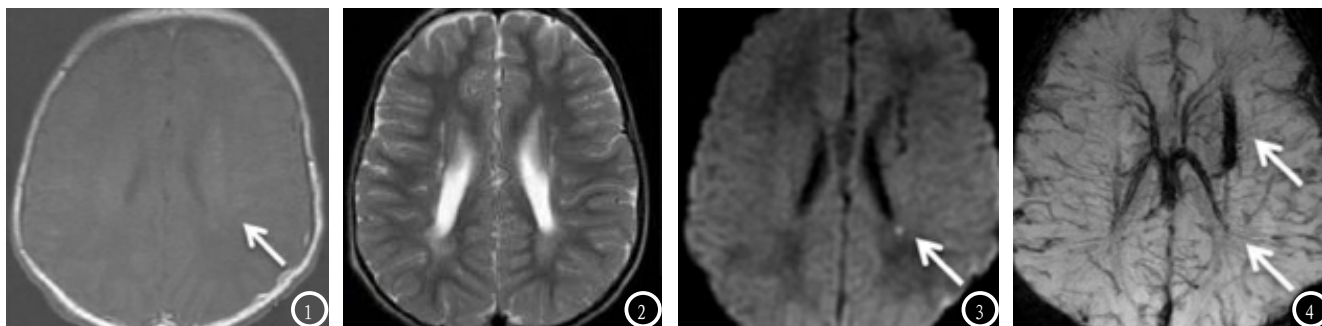


图1-4为一胎龄38周男性患儿检查图像，年龄2岁，出生时有窒息史，图1为T1WI检查图像，箭头处提示脑室后角见斑点状短信号；图2提示双侧脑室周围白质内有长条状T2信号；图3为DTI图像，提示左侧侧脑室后角旁半点球状高信号；图4为SWI图像，提示左侧侧脑室旁低信号灶出血。

这与蛛网膜下腔出血易被脑脊液稀释变淡、在T1WI扫描下高信号特征显示不明显相关^[8]。本文研究发现，多模态功能磁共振检查中的SWI序列在蛛网膜下腔出血中具有较高的敏感性，对磁场不均匀性的敏感性非常高，SWI是一种三维采集、完全流动补偿、薄层重建的梯度回波序列，其主要利用不同组织间的磁敏感性差异对强度数据与相位数据进行采集，后期处理中将两者相叠加，进而有效提示异常^[9]。由于血液中大多数物质具有顺磁性，故SWI序列对患儿颅内出血的敏感性极强，同时也能清楚显示静脉或动脉中的微小血栓，弥补了MRI常规扫描的不足。

MIR可有效显示脑组织基础解剖结构，提示脑部异常及受损脑结构，但常规MRI扫描难以显示脑白质神经束的分布情况，脑损伤诊断价值有限^[10]。DTI序列能有效观察到大脑活体纤维束情况，在评估髓鞘发育、提示大脑白质纤维缺血缺氧等异常状况中具有有良好的应用价值^[11]。有研究提示，脑瘫患儿DTI序列扫描中脑干皮质髓束、大脑脚、丘脑后辐射等多

个部位的纤维束存在明显缺失、走行异常状况^[12]。本研究结果提示，在DTI大脑异常检出率显著高于常规MRI，提示多模态功能磁共振检测能有效弥补常规MRI扫描的不足，提高脑瘫诊断效果。

综上所述，多模态功能磁共振成像可有效弥补常规MRI序列扫描的不足，有效提高脑出血及脑内信号异常检出率，在筛选脑瘫患儿中具有有良好的应用价值，值得临床推广。

参考文献

- [1] 韩秉艳, 王皓, 邓佳敏. 小儿脑性瘫痪的危险因素与MRI检查结果分析[J]. 中国临床医学影像杂志, 2016, 27(2): 87-89.
- [2] 谭娜, 韩东明, 闫瑞芳, 任继鹏. MRI多序列扫描在小儿脑瘫康复治疗期间中应用研究[J]. 中国CT和MRI杂志, 2017, 15(4): 3-5.
- [3] 吴秀双, 史源. 基于多模态数据的早产儿脑功能发育监测及脑损伤诊断的应用前景[J]. 中华实用儿科临床杂志, 2017, 32(14): 1055-1057.
- [4] 李昭, 王雪君, 杨发文, 等. 青海省小儿脑性瘫痪流行特征及规范化防治状况[J]. 中华实用儿科临床杂志, 2017, 32(5): 374-376.
- [5] 周坤生, 朱先清, 张安山, 等. MRI对脑瘫患儿的诊断价值及意义[J]. 中国

CT和MRI杂志, 2016, 14(1): 37-39.

- [6] 赵晓君, 刘锐, 周忠洁, 等. 磁敏感加权成像在新生儿颅内出血的诊断价值及早产儿与足月儿间的对比研究[J]. 中华全科医学, 2017, 15(2): 188-191.
- [7] 庄秀娟. MRI平扫在足月新生儿缺氧缺血性脑病中的应用价值[J]. 中国妇幼保健, 2017, 32(19): 4863-4865.
- [8] 徐洪涛, 聂国明, 邹敏书, 余健, 丁冬胜, 尹太勇, 李静. 基于MRI表现的早产儿脑损伤临床相关危险因素分析[J]. 华南国防医学杂志, 2017, 31(06): 387-389.
- [9] 倪臣美, 刘鸿雁, 张炳, 等. SWI联合DWI在新生儿颅内出血疾病中的应用价值[J]. 中国临床医学影像杂志, 2016, 27(10): 694-697.
- [10] 卢佳, 王佳, 付旷, 等. 孤独症谱系障碍男童脑白质结构的弥散张量成像研究[J]. 中华行为医学与脑科学杂志, 2017, 26(9): 825-829.
- [11] 刘骁. 弥散张量成像在早产儿脑白质损伤神经发育评价中的应用[J]. 国际儿科学杂志, 2017, 44(6): 397-400.
- [12] 董双君, 王云玲, 王红, 邓佳敏, 贾文霄. 扩散张量成像评价颈总动脉交感神经网络剥脱术治疗儿童脑瘫的价值[J]. 磁共振成像, 2018, 9(1): 43-47.

(本文编辑: 黎永滨)

【收稿日期】2018-08-17