论　著

磁共振DTI技术在评估脑梗死患者运动功能康复治疗效果中的研究

1.首都医科大学附属北京康复医院
（北京 100144）
2.北京市丰台区南苑医院
（北京 100054）
郭龙军[1]　陈忠伟[2]　滕佳岐[1]
王　娟[1]　冯国洋[1]

【摘要】**目的** 探讨磁共振弥散张量成像(DTI)在评估脑梗死患者运动功能康复治疗效果中的应用价值。**方法** 医院36例慢性脑梗死患者运动功能康复治疗前后均行磁共振成像和DTI检查，处理图像数据获得各向异性分数(FA)伪彩图，行双侧皮质脊髓束(CST)重建，对健侧和患侧相关数据进行统计分析。**结果** 本组36例患者中，2级15例，占41.67%；3级21例，占58.33%；将15例2级作为A组，21例3级作为B组；A组康复FA值为(0.612±0.039)显著高于B组；2组康复后均显著下降，与康复前相比，差异显著(P<0.05)；A组康复后FA值为(0.556±0.064)显著高于B组，具有统计学意义(P<0.05)；康复前A组Fudl-Meyer评分为(57.264±5.821)分显著高于B组，康复后A组Fudl-Meyer评分为(85.162±9.861)分显著高于B组，差异显著(P<0.05)；康复治疗前后CST FA值下降百分数与Fudl-Meyer评分上升百分数呈负相关关系。**结论** 磁共振DTI技术可根据CST受损程度评估肢体运动康复训练效果。

【关键词】脑梗死；磁共振；弥散张量成像；皮质脊髓束；FA值；康复治疗
【中图分类号】R743
【文献标识码】A
DOI: 10.3969/j.issn.1672-5131.2017.02.001

通讯作者：郭龙军

A Study on Magnetic Resonance DTI Technique in Evaluating the Effect of Motor Function Rehabilitation in Patients with Cerebral Infarction

GUO Long-jun, CHEN Zhong-wei, TENG Jia-qi,et al., Beijing Rehabilitation Hospital of Capital Medical University, Beijing 100144, China

[Abstract] ***Objective*** To investigate the application value of magnetic resonance diffusion tensor imaging (DTI) in evaluating the effect of motor function rehabilitation in patients with cerebral infarction. ***Methods*** Magnetic resonance imaging (MRI) and DTI examination were performed in 36 cases of patients with chronic cerebral infarction in the hospital before and after the motor function rehabilitation. The image data were processed to obtain fractional anisotropy (FA) pseudo color pictures. The bilateral corticospinal tract (CST) reconstruction was performed and the related data of contralateral healthy side and diseased side were statistically analyzed. ***Results*** Among the 36 patients, 15 cases were in grade 2, accounting for 41.67% and 21 cases in grade 3, accounting for 58.33%. 15 cases in grade 2 were taken as group A while 21 cases in grade 3 as group B. The rehabilitation FA value in group A was (0.612±0.039) which was significantly higher than that in group B. After recovery, that in the two groups decreased significantly. Compared with that before recovery, the difference was significant (P<0.05). After recovery, the FA value in group A was (0.556±0.064) which was significantly higher than that in group B, which was statistically significant (P<0.05). Before recovery, the Fudl-Meyer score in group A were (85.162±9.861) points which were significantly higher than those in group B, and the difference was significant (P<0.05). The decreasing percentage of CST FA before and after rehabilitation was negatively correlated with increasing percentage of Fudl-Meyer score. ***Conclusion*** Magnetic resonance DTI technique can be used to evaluate the effect of limb motor rehabilitation training according to the extent of CST damage.

[Keywords] Cerebral Infarction; Magnetic Resonance Imaging; Diffusion Tensor Imaging; Corticospinal Tract; FA; Rehabilitation

脑梗死是临床常见的脑血管疾病之一，具有致死率高、致残率高的特点。据调查，国内75%脑梗死患者会伴随不同程度的肢体功能障碍，其中10%伴随严重残疾，直接影响着患者预后生活质量[1]。肢体功能康复治疗是改善脑梗死后运动功能障碍的有效方式。磁共振扩散张量成像(DTI)是一项新的磁共振成像技术，可显示活体白质纤维束变化情况，便于临床了解皮质脊髓束(CST)受累情况，明确脑组织病变程度。对此，本文分析了磁共振DTI在评估脑梗死康复治疗前后CST病变程度及与康复治疗效果的应用情况，旨在探讨磁共振DWI的临床应用价值，现报道如下。

1　资料与方法

1.1 一般资料　选取2012年9月～2014年9月医院收治的36例慢性脑梗死患者作为研究对象，经CT或MRI检查证实，符合中国急性缺血性脑卒中诊治指南2010[2]中拟定的诊断标准。纳入标准：①首次发病入院；②均为单侧病灶，且累及白质区；③伴随不同程度的运动功能障碍；④临床资料完整；⑤无其他颅内病变；⑥患者均自愿签署知情同意书。排除标准：①磁共振检查禁忌症；②合并精神疾病；

③听力或语言功能障碍；④入组前存在严重躯体疾病影响肢体运动康复治疗；⑤治疗依从性差。本组36例患者，男性26例，女性10例，年龄为39岁至72岁，平均(51.26±2.63)岁；脑梗死病程为19d至76d，平均(36.31±5.18)d。

1.2 康复训练方法 本组36例患者均在专业康复师的指导下形式行康复训练，包括运动疗法、平衡训练、负重及行走训练、超短波等治疗，每天持续4h，持续30d。

1.3 检查方法 检查仪器为美国GE公司生产的HDX Twinspeed 3.0 TMR扫描仪，采用标准线头圈。扫描序列为T1WI、T2WI、FLAIR、DTI。DTI扫描技术为单次激发自旋回波-平面回波成像技术(EPI)，扫描参数：TR/TE为8000ms/96ms,加权系数为b=0、b=1000s/mm^{-2}，扫描矩阵为160×160，视野为22×22cm，层厚为5mm，扫描范围为颅底至颅顶。将扫描图像传输至工作站中进行处理，计算行FA重建，确定感兴趣区域，面积为15mm^{2}，获取该区域及对侧正常区域的FA值(均多次测量取平均值)；重建双侧CST，观察病灶与CST的关系，分为3级：1级：CST形态完整，走向未见异常；2级：CST存在受压、走向变化等情况；3级：CST中断。

1.4 观察指标 ①探讨病变与CST的关系；②根据病与CST关系进行分组，其忠A组为2级患者，B组为3级患者，对比2组患者康复治疗前后患者患侧及健侧FA的变化情况；③每次行MRI检查前2h，均行简易Fudl-Meyer运动功能量表评分评估患者运动功能恢复情况，评估内容包括上肢功能、手指功能、下肢功能等，总分为0～100分，分值越低提示运功功能障碍越严重，并探讨康复训练前后FA与Fudl-Meyer评分的相关性。

1.5 统计学方法 将文中相关数据输入至统计学软件SPSS19.0中进行分析，计量资料采用($\bar{x}\pm s$)表示，t检验，P＜0.05提示有统计学意义。

2 结 果

2.1 病灶与CST的关系 本组36例患者中，2级15例，占41.67%；3级21例，占58.33%。

2.2 康复前后大脑脚患侧和健侧FA变化 将15例2级作为A组(见图1-3)，21例3级作为B组(见图4-6)。A组康复FA值为(0.612±0.039)显著高于B组；2组康复后均显著下降，与康复前相比，差异显著(P＜0.05)；A组康复后FA值为(0.556±0.064)显著高于B组，具有统计学意义(P＜0.05)，(见表1)。

2.3 康复前后Fudl-Meyer评分对比 康复前A组Fudl-Meyer评分为(57.264±5.821)分显著高于B组，康复后A组Fudl-Meyer评分为(85.162±9.861)分显著高于B组，差异均具有统计学意义(P＜0.05)，康复治疗前后CST FA值下降百分数与Fudl-Meyer评分上升百分数呈负相关关系，(见表2)。

3 讨 论

脑梗死是临床常见病，发病率占全部脑血管疾病的75%～80%。脑梗死患者发病后往往会伴随不同程度的肢体运动功能障碍，会严重影响患者生活质量。多项研究表明，脑梗死累及CST是导致患者出现运动功能障碍的重要原因之一，临床可根据其受累情况评估病情和预后。近年来，随着MR技术的发展，弥散张量成像(DTI)技术逐渐用于临床中，具有无创、重复检查的特点，能够显示CST走向及受累程度，了解脑梗死进展。

DTI是一种新的对比成像技术，主要依赖人体水分子运动，是目前测量活体水分子弥散运动与成像的唯一方法。均匀质组织中，水分子的弥散反向上的程度具有一致性，但在不均匀质组织中，各方向弥散程度大小则不一致，尤其脑蛋白质纤维束中表现的尤为明显[3]。FA表现脑蛋白质纤维束水分子各向异性成分与整体扩张比例的指标，区间为0～1，其中0分为代表各向同性，

表1 康复前后大脑脚患侧和健侧FA变化

组别	康复前		康复后	
	患侧	健侧	患侧	健侧
A组(n=15)	0.612±0.039	0.671±0.037	0.556±0.064	0.669±0.047
B组(n=21)	0.509±0.043	0.689±0.042	0.426±0.058	0.674±0.043
t	7.359	1.331	6.352	0.331
P	P＜0.05	P＞0.05	P＜0.05	P＞0.05

表2 康复治疗前后Fudl-Meyer评分对比

组别	例数	康复前	康复后
A组	15	57.264±5.821	85.162±9.861
B组	21	28.347±7.259	37.118±8.517
t	-	12.758	15.577
P	-	P＜0.05	P＜0.05

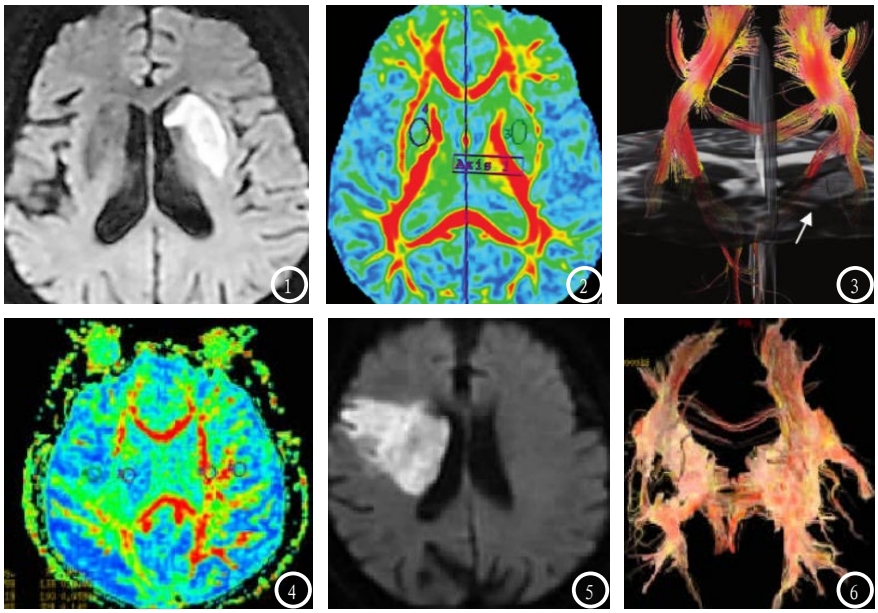

图1-3 DWI示大脑中动脉支配区脑梗死，DWI可见显示病灶区域FA低于对侧，CST处于受压状态；**图4-6** DWI示右侧侧脑室旁脑梗死，DWI显示病灶区域FA低于对侧，CST中断。

1分代表各向异性。当脑梗死患者脑内组织处于病变状态，受细胞结构异常、髓鞘纤维肿胀的影响，脑白质髓纤维束间隔减少，会增加进一步增强各向异性弥散，使得脑梗死FA值显著上升。多项研究表明，FA值与蛋白质纤维的完整性呈负相关关系[4]。

扩散张量纤维束重建(DTT)能够显示CST的完整性与走向，便于临床了解脑组织受累程度。目前，多项研究表明，CST受累是导致脑梗死患者出现肢体运动功能障碍的主要原因[5]。因此，临床可行DTI检查，通过对比病变部位与健侧CST的差异，了解病变程度。采用DTT对CST受累情况进行分级：CST形态完整，走形正常为1级；CST出现受压、走向变化为2级；CST出现中断则为3级。本组研究中，2级15例，占41.67%；3级21例，占58.33%。有文献指出，CST与脑梗死预后、康复治疗效果存在显著相关性[6]。本组研究中，A组康复大脑脚FA值显著高于B组，显著差异(P＜0.05)；康复后均显著下降，与治疗前相比，差异显著(P＜0.05)；A组康复治疗后FA值显著高于B组，差异显著(P＜0.05)；康复前A组Fudl-Meyer评分显著高于B组；康复后两组均提高，其中A组Fudl-Meyer评分显著高于B组，差异显著(P＜0.05)，康复治疗前后CST FA值下降百分率与Fudl-Meyer评分上升百分率呈负相关关系。由研究结果看出，CST病变情况可作为预测脑梗死治疗效果的重要指标。既往研究表明，脑梗死CST走行自然，形态正常，出现瘫痪几率较低，而CST中断者出现瘫痪的几率较高[7]，侧面证实了本研究结果。有研究指出，DTI可作为预测脑梗死运动功能障碍的影像学检查方法[8]。但本研究中纳入病例还相对较少，有待扩大研究范围进一步研究。

综上所述，脑梗死DTI病灶分子弥散各向异性特质，便于临床医师了解患者CST受累情况，在预测运动康复治疗效果中具有较高的应用价值。

参考文献

[1]董培,崔方圆,谭中建,等.针刺对脑梗死后痉挛期患者脑功能重塑作用的功能磁共振成像研究[J].中国康复医学杂志,2010,25(6):507-513.

[2]中华医学会神经病学分会脑血管病学组急性缺血性脑卒中诊治指南撰写组.中国急性缺血性脑卒中诊治指南2010[J].中国神经科杂志,2010,43(2):146-152

[3]刘克,陈德基,李志铭,等.磁共振弥散及灌注成像技术在急性脑梗死早期诊断及疗效观察的应用价值分析[J].中国CT和MRI杂志,2011,9(3):1-4.

[4]赵津京,王凯,杨志丽,等.磁共振扩散张量成像联合Fugl-Meyer量表对老年急性脑梗死患者疗效评估的作用[J].中国脑血管病杂志,2014,(12):639-642.

[5]朱树龙,周春山,张丽娟,等.磁共振扩散加权在急性缺血性脑梗死的临床应用[J].中国CT和MRI杂志,2013,11(1):19-21.

[6]刘青蕊,赵静,国丽茹,等.磁共振弥散张量成像在脑梗死中的应用[J].脑与神经疾病杂志,2011,19(5):345-348.

[7]白璐娜,高思佳,王永峰,等.DTI在脑梗死患者康复治疗前后皮质脊髓束损伤与临床预后的相关性研究[J].中国临床医学影像杂志,2012,23(11):761-765.

[8]韩晓磊,杨全新.DTI在脑梗死患者肢体运动功能预后评估中的应用价值研究[J].陕西医学杂志,2014,43(8):1021-1023.

(本文编辑:程琳)

【收稿日期】2017-01-04