

论著·临床研究 doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2019.24.013

## 磁共振弥散成像联合弥散张量纤维束成像技术对老年脑梗死患者的疾病评估价值分析

王 臣,董 影

(复旦大学附属华东医院放射科磁共振室,上海 200040)

**[摘要]** **目的** 观察分析磁共振弥散成像(DTI)联合弥散张量纤维束成像技术(DTT)技术对老年脑梗死患者的疾病评估价值。**方法** 选取2016年12月至2017年12月于该院治疗的脑梗死老年患者45例,患者治疗前均进行DTI和DTT成像,根据皮质脊髓束(CST)与脑梗部位的相对位置(相邻、穿过、部分穿过),将所有患者预测分为瘫痪组、部分恢复组及恢复组;患者入院时采用美国国立卫生院脑卒中量表(NIHSS)评价脑梗死的严重程度,根据患者评分情况,将所有患者预测分为瘫痪组、部分恢复组及恢复组。将不同方法的分组预测情况分别与患者实际值进行比较分析,并分析预测值与实际值之间的关系。**结果** NIHSS预测分组:恢复组9例中有4例恢复,占44.44%;部分恢复组15例中有6例部分恢复,占40.00%;瘫痪组21例中有10例瘫痪,占47.62%;3组预测值与实际值比较,差异均有统计学意义( $P < 0.05$ )。通过CST与脑梗部位的位置预测分组:恢复组13例中有12例恢复,占92.31%;部分恢复组17例中有15例部分恢复,占88.24%;瘫痪组14例中有13例瘫痪,占92.86%;预测值与实际值比较,差异均无统计学意义( $P > 0.05$ )。两类方法在各组间的预测值与实际值符合率比较,差异均有统计学意义( $P < 0.05$ )。**结论** 与NIHSS评分预测患者疾病评估相比,通过DTI和DTT成像评估患者疾病准确性更高,因此DTI联合DTT对老年脑梗死患者的疾病评估更具有临床价值。

**[关键词]** 脑梗死;磁共振弥散成像;弥散张量纤维束成像技术;NIHSS评分

**[中图分类号]** R743.3

**[文献标识码]** A

**[文章编号]** 1671-8348(2019)24-4190-03

### Analysis of the value of diffusion tensor imaging combined with diffusion tensor tractography in disease evaluation of elderly patients with cerebral infarction

WANG Chen, DONG Ying

(Magnetic Resonance Room, Department of Radiology, Huadong Hospital  
Affiliated to Fudan University, Shanghai 200040, China)

**[Abstract]** **Objective** To analyse the value of diffusion tensor imaging (DTI) combined with diffusion tensor tractography (DTT) in disease evaluation of elderly patients with cerebral infarction. **Methods** A total of 45 elderly patients with cerebral infarction treated in the hospital from December 2016 to December 2017 were selected. All patients were subjected to DTI and DTT imaging before treatment. According to the relative position between the cortico-spinal tract (CST) and cerebral infarction (adjacent, crossed, partially penetrated), all patients were predicted to be divided into the paralysis group, the partial recovery group and the recovery group. When patients were admitted to this hospital, the National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS) was used to evaluate the severity of cerebral infarction and all patients were predicted to be divided into the paralysis group, the partial recovery group, and the recovery group according to the patients' score. The predicted values of each group of different methods were compared with the actual values of the patients, and the relationship between the predicted values and the actual values was analyzed. **Results** NIHSS prediction grouping: 4 of the 9 patients in the recovery group recovered, accounting for 44.44%; 6 of the 15 patients in the partial recovery group recovered partially, accounting for 40.00%; 10 of 21 patients in the paralyzed group were paralyzed, accounting for 47.62%; the differences between the predicted value and the actual value in the three groups were statistically significant ( $P < 0.05$ ). Prediction grouping by relative position between CST and cerebral infarction: 12 of the 13 patients in the recovery group recovered, accounting for 92.31%; 15

of 17 patients in the partial recovery group recovered partially, accounting for 88.24%; 13 of 14 patients in the paralyzed group were paralyzed, accounting for 92.86%; there was no significant difference between the predicted values and the actual values in the three groups ( $P > 0.05$ ). There was statistically significant difference in the coincidence rate of the predicted value and the actual value between the two methods in each group ( $P < 0.05$ ). **Conclusion** Compared with evaluating the patient's disease by the NIHSS score, DTI and DTT imaging are more accurate. Therefore, DTI combined with DTT has more clinical value in the disease assessment of elderly patients with cerebral infarction.

**[Key words]** brain infarction; diffusion tensor imaging; diffusion tensor tractography; NIHSS score

脑梗死是老年群体常发疾病之一,给患者和家属带来沉重的负担<sup>[1]</sup>。目前,临床上对于脑梗死的影像诊断主要是采用常规头颅 CT 和磁共振,但是其很难将病灶和神经纤维束的空间关系准确地显示出来,也很难将白质数受损的范围准确地显示出来<sup>[2]</sup>。磁共振弥散张量成像(DTI)及由此产生的弥散张量纤维束成像技术(DTT)能够比较直观地显示梗死对皮质脊髓束(cortico-spinal tract, CST)结构产生的影响<sup>[3-4]</sup>,因此可以用来对脑梗死患者病情进行评估,具有很高的临床价值和意义。本研究旨在分析 DTI 联合 DTT 对老年脑梗死患者疾病评估的价值,现将结果报道如下。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 选取本院 2016 年 12 月至 2017 年 12 月收治的老年脑梗死患者 45 例,男 24 例,女 21 例;年龄 61~72 岁,平均(66.1±5.3)岁。纳入标准:(1)患者都是初次发病;(2)患者入院时病程在 5 d 以内;(3)患者大脑单侧发病;(4)患者均符合《中国急性缺血性脑卒中诊治指南 2014》中脑卒中的诊断标准<sup>[5]</sup>;(5)患者及其家属知情并签署知情同意书。排除标准:(1)双侧大脑发病患者;(2)患者依从性较差,或一般情况较差。本研究经本院伦理委员会批准。

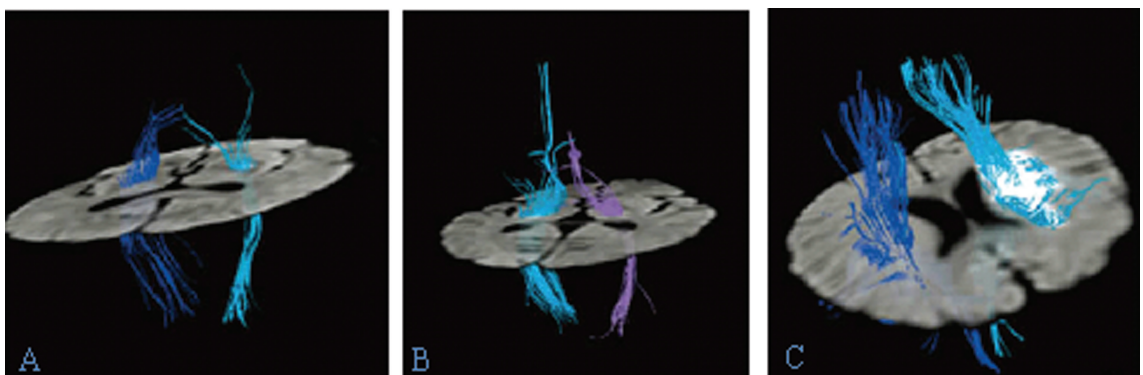
## 1.2 方法

**1.2.1 DTT 成像方法预测评估** 采用 Siemens

Prisma 3.0T 超导型 MR 仪,多通道头颈联合线圈,快速翻转恢复(IR)序列及快速梯度回波(TFE)序列获取常规 T1WI、T2WI、T2/FLAIR 轴位和矢状位图像。磁共振弥散张量成像采用平面回波成像序列,所有病例均行 12 个方向敏感梯度的扩散权重采集, $b = 1\ 000\ \text{s}/\text{mm}^2$ ,TR/TE 10 000/110 ms,激励次数为 1 次,层厚 6 mm,层数 18,扫描时间 160 s。将采集的数据传输至 Philips 工作站,使用 Release 2.6.3, Fibertrak 软件包,利用 DTT,三维构建患者 CST 图形。根据 CST 与脑梗部位的相对位置(相邻、部分穿过、穿过),将患者预测为恢复组(相对位置为相邻)、部分恢复组(相对位置为部分穿过)及瘫痪组(相对位置为穿过)。CST 与梗死部位的位置关系,见图 1。

**1.2.2 美国国立卫生院脑卒中量表(NIHSS)评分预测评估** 入院时,使用 NIHSS<sup>[6]</sup>对 45 例患者的临床症状进行评估,分值越大,表明患者的神经功能受损越严重。根据患者评分不同,将患者进行分组: $< 6$ 分为恢复组、6~16分为部分恢复组、 $> 16$ 分为瘫痪组,然后对患者进行病情预测评估。

**1.2.3 患者实际情况统计** 对治疗后患者进行复查和追踪随访,根据患者实际情况,由 2 名有经验的专业医师对患者的恢复情况进行分析,对患者进行临床评估,将患者分为恢复组、部分恢复组和瘫痪组,并将评估结果作为实际值。



A:位置相邻;B:CST 部分穿过;C:CST 完全穿过

图 1 CST 与梗死部位的位置关系示意图

**1.2.4 DTT 成像预测及 NIHSS 评分预测与实际值比较** 将两组方法进行评估的患者预期值与实际值进行分析,利用统计学方法,比较预测值与实际值之间的关系。

**1.3 统计学处理** 采用 SPSS20.0 统计软件进行统计分析,计数资料以例数或百分比表示,预测值和真实值比较采用  $\chi^2$  检验或 Fisher 确切概率法,以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 NIHSS 评分分组预测值与实际值比较** 采用 NIHSS 评分对患者预测分组:恢复组 9 例,部分恢复组 15 例,瘫痪组 21 例。治疗后,恢复组中有 4 例符合预测,部分恢复组中有 6 例符合预测,瘫痪组有 10 例符合预测。每个分组的预测值和实际值比较,差异均有统计学意义( $P < 0.05$ ),见表 1。

表 1 NIHSS 评分分组预测值与实际值比较( $n$ )

组别	预测值	实际值	$\chi^2$	$P$
恢复组	9	4	6.923 1	0.008 5
部分恢复组	15	6	12.857 1	0.000 3
瘫痪组	21	10	14.903 2	0.000 1

**2.2 DTI 联合 DTT 分组预测值与实际值比较** 根据 DTI 联合 DTT 得到 CST 与脑梗部位的相对位置关系,将患者分为恢复组 13 例,部分恢复组 17 例,瘫痪组 14 例。治疗后,恢复组中有 12 例符合预测,部分恢复组中有 15 例符合预测,瘫痪组有 13 例符合预测。通过检验,每个分组的预测值和实际值比较,差异均无有统计学意义( $P > 0.05$ ),见表 2。

表 2 DTI 联合 DTT 分组预测值与实际值比较( $n$ )

组别	预测值	实际值	$\chi^2$	$P$
恢复组	13	12	1.040 0	0.307 8
部分恢复组	17	15	2.125 0	0.144 9
瘫痪组	14	13	1.037 0	0.308 5

**2.3 两类方法预测值与实际值的符合率比较** 将两类方法预测值与实际值的符合率进行比较,通过检验,两类方法各分组间符合率比较,差异均有统计学意义( $P < 0.05$ ),见表 3。

表 3 两类方法预测值与实际值的符合率比较[%( $n/n$ )]

组别	NIHSS 评分	DTI 联合 DTT	$\chi^2$	$P$
恢复组	44.44(4/9)	92.31(12/13)	6.142 5	0.013 2
部分恢复组	40.00(6/15)	88.24(15/17)	8.218 8	0.004 1
瘫痪组	47.62(10/21)	92.86(13/14)	7.629 8	0.005 7

## 3 讨论

脑梗死是老年群体常见的一种疾病,它是由各种

原因所致的局部脑组织区域血液供应障碍,导致脑组织缺血缺氧性病变坏死,进而产生临床上对应的神经功能缺失表现<sup>[7]</sup>。目前,临床上普遍使用磁共振成像(MRI)对脑梗死患者的脑部进行扫描,以获取脑部图像进行病情的诊断分析<sup>[8]</sup>。DTI 是一种以描述组织内水分子扩散方向为特征的新的 MRI 技术,DTT 是在 DTI 的基础上发展起来的,是目前唯一可无创在活体内显示 CST 三维结构的技术,能直观地反映 CST 的各方向异性变化<sup>[9-11]</sup>。DTI 通过改变扩散敏感梯度方向测量体素内水分子在各个方向上的扩散强度,在三维空间内定量分析组织内水分子的扩散运动,以参数值反映组织特征,不同参数成像从不同侧面反映水分子的平均位移、分子位移差别及其主要方向<sup>[12]</sup>,DTT 能清晰直观地显示脑内 CST 走向及重要 CST 与邻近病变的解剖关系<sup>[13]</sup>。有研究表明,CST 与大脑梗死部位的相应位置关系对患者的预后具有较大的影响,如果 CST 是完整无损的,没有中断或者部分中断的改变,即 CST 与梗死部位的位置关系为相邻,患者的预后情况比较乐观<sup>[14]</sup>;而 CST 受损严重,即 CST 与梗死部位的位置关系为部分穿过或穿过,其临床症状表现就较重,预后情况较差<sup>[15]</sup>。

在本研究中,采用了两种预测方式对患者的病情进行评估。采用 NIHSS 进行评估,其预测值与实际值具有较大差异(预测准确率分别为 44.44%、40.00%和 47.62%),且差异有统计学意义( $P < 0.05$ );采用 CST 与梗死部位的位置关系进行预测,其预测值与实际值之间比较接近(预测准确率分别为:92.31%、88.24%和 92.86%),差异无有统计学意义( $P > 0.05$ )。将两组预测值的准确率进行统计学分析,各分组间符合率比较,差异均有统计学意义( $P < 0.05$ ),这表明采用 CST 与梗死部位的位置关系预测的方法相较于 NIHSS 评分可靠性更高。分析其原因,梗死部位随着时间的延长而进一步发展,如果 CST 与梗死部位的位置关系为相邻,那么梗死部位的发展对于 CST 的影响就会很小甚至没有影响,患者的预后就比较乐观,倘若二者之间的关系为部分穿过或者穿过,梗死部位的发展会破坏 CST 的完整性,患者的预后就不乐观。NIHSS 评分是根据患者的临床表现而做出的判断,并未对患者的脑梗死部位进行分析判定,而梗死部位随着时间进一步的发展,势必会导致患者出现相应的症状。而采用 DTI 和 DTT 进行预测,能够得到 CST 与梗死部位的位置关系图像,进而确定二者之间的关系,因此能够比较准确地对患者疾病进行评估。

综上,DTI 及 DTT 新技术的出现为临床治疗提供影像学诊断依据,且 DTT 能在活体显示 CST 走向的成像,并对患者无创。因此,采用 DTI 联合 DTT 在



对老年脑梗死患者的疾病评估具有比较高的临床价值。

## 参考文献

- [1] 李淑娟,刘倩,李言洵,等.老年脑梗死患者认知功能下降的特点及危险因素分析[J].中国脑血管病杂志,2017,14(5):225-229.
- [2] 王锋.磁共振扩散张量成像及白质纤维束示踪技术对老年急性脑卒中患者预后评估的作用[J].实用临床医药杂志,2017,21(1):134-135,138.
- [3] 赵立,赵建农,钟维佳.老年缺血性脑梗死患者 90 例康复治疗前后的弥散张量成像[J].中国老年学杂志,2012,32(18):4031-4032.
- [4] SIKIÖ M, KÖLHI P, RYYMIN P, et al. MRI texture analysis and diffusion tensor imaging in chronic right hemisphere ischemic stroke[J]. J Neuroimaging, 2015, 5(4): 614-619.
- [5] 中华医学会神经病学分会,中华医学会神经病学分会脑血管病学组.中国急性缺血性脑卒中诊治指南 2014[J].中华神经科杂志,2015,48(4):246-257.
- [6] 蔡业峰,贾真,张新春,等.美国国立卫生院卒中量表(NIHSS)中文版多中心测评研究——附 537 例缺血中风多中心多时点临床测评研究[J].北京中医药大学学报,2008,31(7):494-498.
- [7] SNOWDON D A, GREINER L H, MORTIMER J A, et al. Brain infarction and the clinical expression of Alzheimer disease. The Nun Study[J]. JAMA, 1997, 277(10): 813-817.

- [8] 宗桂华.磁共振弥散加权成像技术在脑梗塞早期诊断及腔隙性脑梗塞(急性期、亚急性期、慢性期)诊断中的应用价值分析[J].中国继续医学教育,2015,7(3):195-196.
- [9] 张步环,王宏,贾文霄,等.DTI及DTT技术与NIHSS评分系统在急性脑梗死患者预后评价中的对比研究[J].临床放射学杂志,2014,33(6):812-817.
- [10] ITO R, MORI S, MELHEM E R. Diffusion tensor brain imaging and tractography[J]. Neuroimaging Clin N Am, 2002, 12(1): 1-19.
- [11] MASUTANI Y, AOKI S, ABE O, et al. MR diffusion tensor imaging: recent advance and new techniques for diffusion tensor visualization[J]. Eur J Radiol, 2003, 46(1): 53-66.
- [12] 王海滨,陈文辉,乔松,等.磁共振 DTI 及 DTT 在脑梗死白质纤维束损伤中的应用[J].放射学实践,2010,25(3): 267-270.
- [13] NIMSKY C, GANSLANDT O, HASTREITER P, et al. Intraoperative diffusion-tensor MR imaging: shifting of white matter tracts during neurosurgical procedures—initial experience[J]. Radiology, 2005, 234(1): 218-225.
- [14] 李琳,何琦玮,孙夕林,等,DTI 多参数值及 DTT 技术在颅内肿瘤中的应用价值研究[J].哈尔滨医科大学学报,2010,44(3):291-295.
- [15] 张步环,邓佳敏,王红,等.DTI及DTT技术在ACT患者预后评价中的应用价值[J].中国CT和MRI杂志,2014,12(2):25-27.

(收稿日期:2019-02-10 修回日期:2019-05-02)

(上接第 4189 页)

- sensorineural hearing loss[J]. AudiolNeurootol, 2012, 17(6):381-385.
- [4] FORD E S, GILES W H, DIETZ W H. Prevalence of the metabolic syndrome among US adults-Findings from the Third National Health and Nutrition Examination Survey [J]. JAMA, 2002, 287(3): 356-359.
- [5] MOTTILLO S, FILION KB, GENEST J, et al. The metabolic syndrome and cardiovascular risk a systematic review and meta-analysis [J]. J Am Coll Cardiol, 2010, 56(14): 1113-1132.
- [6] LIN R J, KRALL R, WESTERBERG B D, et al. Systematic review and meta-analysis of the risk factors for sudden sensorineural hearing loss in adults [J]. Laryngoscope, 2012, 122(3): 624-635.
- [7] WHO Expert Consultation. Appropriate body-mass index

for Asian populations and its implications for policy and intervention strategies [J]. Lancet, 2004, 363(9403): 157-163.

- [8] ALBERTI K G, ZIMMET P, SHAW J. The metabolic syndrome—a new worldwide definition [J]. Lancet, 2005, 366(9491): 1059-1062.
- [9] LIN S W, LIN Y S, WENG S F, et al. Risk of developing sudden sensorineural hearing loss in diabetic patients: a population-based cohort study [J]. OtolNeurotol, 2012, 33(9): 1482-1488.
- [10] CHANG N C, HO K Y, KUO W R. Audiometric patterns and prognosis in sudden sensorineural hearing loss in southern Taiwan [J]. Otolaryngol Head Neck Surg, 2005, 133(6): 916-922.

(收稿日期:2019-04-30 修回日期:2019-08-12)