

论 著

磁共振检查技术DTI在阿尔茨海默病与轻度认知障碍中的应用*

1. 首都医科大学附属北京康复医院放射科 (北京 100144)

2. 首都医科大学宣武医院放射科 (北京 100144)

3. 北京市丰台区南苑医院放射科 (北京 100076)

郭龙军¹ 李坤成² 陈忠伟³

【摘要】目的 应用磁共振弥散张量成像(diffusion tensor imaging, DTI)研究并鉴别阿尔茨海默病与轻度认知障碍患者的脑白质损伤情况。**方法** 对于45例阿尔茨海默病患者(AD组)和45例轻度认知障碍患者(MCI组)进行脑部DTI扫描,测量部分区域各项异性分数值(FA)和平均弥散率(mean diffusivity, MD)并进行比较。**结果** 与MCI组相比,AD组两侧海马旁回、两侧下额枕束、两侧下纵束和两侧后扣带回的FA值均显著降低, $P<0.05$ 。与MCI组相比,AD组两侧海马旁回、两侧下额枕束、两侧下纵束和两侧后扣带回的MD值均显著升高, $P<0.05$ 。**结论** DTI技术可以灵敏检测出AD患者与MCI患者的脑白质结构差异,从而可作为MCI与AD的鉴别指标。

【关键词】 磁共振弥散张量成像; 阿尔茨海默病; 轻度认知障碍; 脑白质病变

【中图分类号】 R749.16 R445.2

【文献标识码】 A

【基金项目】 国家自然科学基金资助项目, 编号: 81141018; 北京市科技支撑重点项目, 编号: Z101107052210002

DOI: 10.3969/j.issn.1672-5131.2015.11.001

通讯作者: 李坤成

Magnetic Resonance Imaging Technology DTI in Alzheimer's Disease and the Application of Mild Cognitive Impairment

GUO Long-jun¹, LI Kun-cheng², CHEN Zhong-wei³. 1 Department of Radiology, Beijing Rehabilitation Hospital Affiliated to the Capital University of Medical Sciences, Beijing 100144, China; 2 The Xuanwu Hospital Radiology Department to the Capital University of Medical Sciences, Beijing 100144.3 Beijing Fengtai District Nanyuan Hospital Radiology Department, Beijing 100076

[Abstract] Objective to application of magnetic resonance diffusion tensor imaging (coursing together tensor imaging, DTI) research and identification of alzheimer's disease and mild cognitive impairment in patients with cerebral white matter damage. **Methods** for 45 cases of alzheimer's disease (AD) and 45 cases of patients with mild cognitive impairment (MCI) in brain DTI scan, measure the area of the opposite sex (FA) and an average score value dispersion rate (mean diffusivity, MD) and the comparison. **Results** compared with MCI group, AD groups on both sides of the parahippocampal gyrus, sides on both sides of the pillow, on both sides of the longitudinal beam and cingulate FA values were significantly lower after, $P<0.05$). Compared with MCI group, AD groups on both sides of the parahippocampal gyrus, sides on both sides of the pillow, on both sides of the longitudinal beam and the cingulate cortex, MD, of the rise, $P<0.05$). **Conclusions** DTI technology can be sensitive to detect the AD patients with MCI patients of cerebral white matter structure difference, which can be used for identification of MCI and AD.

[Key words] Magnetic Resonance Diffusion Tensor Imaging; al Alzheimer's Disease; Mild Cognitive Impairment; Brain White Matter Lesions

磁共振弥散张量成像(diffusion tensor imaging, DTI)是一种新的应用于临床的MRI检测技术,可以无创追踪脑白质纤维并反映其解剖连通性,因此对疾病的诊断和鉴别具有重要意义^[1]。老年痴呆症又称阿尔茨海默病(Alzheimer's disease, AD),是发生在老年及老年前期的一种原发性退行性脑病,指的是一种持续性高级神经功能活动障碍;轻度认知功能障碍(Mild cognitive impairment, MCI)是介于正常老化与痴呆之间的一种状态,其特点是病人出现与其年龄不相称的记忆力下降表现,亦可出现其他认知功能轻度损害;轻度认知功能障碍的a类分型主要转化为老年痴呆,而临床对老年痴呆并没有很好的治疗方法,因此早期检测并针对性预防显得尤为重要。我院为探讨DTI鉴别阿尔茨海默病与轻度认知障碍患者的脑白质损伤情况开展了相关研究,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2012年3月~2014年2月间来我院经磁共振检查技术DTI检查并确诊为老年痴呆的患者45例为观察组,同时选取轻度认知障碍患者45例作为对照组;观察组患者男性29例,女性16例,年龄58~79岁,平均 (68.9 ± 4.6) 岁,对照组男性31例,女性14例,患者年龄59~80岁,平均 (69.1 ± 4.2) 岁;组间一般资料如年龄、性别、受教育水平等比较无统计学意义, $P>0.05$,具有可比性。

1.2 诊断标准

1.2.1 阿尔茨海默病(AD)诊断标准:所有AD患者均符合美国神经国立神经病、语言交流障碍和卒中研究所、老年性痴呆及相关疾病学会(NINCDS-ADRDA)制定的AD诊断标准,同时经过简易精神状态检测(MMSE)评分 ≤ 23 分初筛确定存在痴呆及Hachinski缺血指数量表(HIS)得分 < 4 分排除血管性和混合性痴呆^[2]。

1.2.2 轻度认知障碍(MCI)诊断标准:轻度认知障碍(MCI)参照Petersen标准:(1)有记忆力减退的主诉,时间持续 ≥ 6 个月,临床记忆量表比其他条件相同的正常对照组低1.5个标准差;(2)日常生活能力无缺损;(3)没有严重

认知缺损,总体认知功能正常;(4)简易智力总体检查(MMSE)评分24~27分;(5)蒙特利尔评定量表(MoCA)评分15~24分;(6)不符合NINCDS-ADRDA制定的痴呆标准^[3]。

1.3 影像学检查方法 检测仪器为Siemens3.0T MR仪,采用标准头线圈进行颅脑扫描,64个扩散梯度方向,b值最高值取1000 s/mm²。检查序列包括:T1W-3D-MPRAGE、T2W、FLAIR、DTI。在彩色编码FA图像上选取感兴趣区(ROI)并测量平均扩散率(MD)和FA值。选取ROI方法为:(1)海马旁回、后扣带回:在纤维显示最大层面选取;(2)下额枕束:经胼胝体膝部横断面岛叶内侧前后走行

的纤维束内选取;(3)下纵束:经乳头体的横断面选取。所有ROI面积均为16mm²。

1.4 统计学方法 应用SPSS 17.0软件分析,计量数据采用均数 $\pm$ 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,组间比较采用t检验, $P > 0.05$,差异无统计学意义, $P < 0.05$,差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者的MD值比较 两组患者的MD值比较,见表1、表2。

2.2 两组患者的FA值比较 两组患者的FA值比较,见表3、表4。

表1 两组患者的两侧海马旁回、两侧下额枕束MD值比较($\bar{x} \pm S, \times 10^{-4} \text{mm}^2/\text{s}$)

组别	例数	海马旁回(右)	海马旁回(左)	下额枕束(右)	下额枕束(左)
AD组	45	887.19 $\pm$ 50.07	879.37 $\pm$ 52.96	788.15 $\pm$ 60.42	803.77 $\pm$ 45.75
MCI组	45	802.28 $\pm$ 38.66	803.54 $\pm$ 36.17	766.83 $\pm$ 59.94	780.03 $\pm$ 52.71
t值		12.889	7.823	76.932	5.908
P值		< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05

注:AD组和MCI组的两侧海马旁回、两侧下额枕束MD值比较差异显著, $P < 0.05$ 。

表2 两组患者的两侧下纵束和两侧后扣带回的MD值比较($\bar{x} \pm S, \times 10^{-4} \text{mm}^2/\text{s}$)

组别	例数	下纵束(右)	下纵束(左)	后扣带回(右)	后扣带回(左)
AD组	45	872.47 $\pm$ 60.93	875.37 $\pm$ 60.09	792.18 $\pm$ 44.74	785.29 $\pm$ 52.76
MCI组	45	835.58 $\pm$ 59.18	833.72 $\pm$ 66.53	776.01 $\pm$ 45.82	711.08 $\pm$ 26.05
t值		36.512	11.202	25.933	4.812
P值		< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05

注:AD组和MCI组的两侧下纵束和两侧后扣带回的MD值比较差异显著, $P < 0.05$ 。

表3 两组患者的两侧海马旁回、两侧下额枕束FA值比较($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	海马旁回(右)	海马旁回(左)	下额枕束(右)	下额枕束(左)
AD组	45	513.92 $\pm$ 53.48	511.16 $\pm$ 49.23	468.24 $\pm$ 67.56	462.65 $\pm$ 67.55
MCI组	45	576.17 $\pm$ 56.34	527.51 $\pm$ 48.42	516.31 $\pm$ 71.25	507.73 $\pm$ 66.42
t值		-37.699	-34.962	-22.564	-69.098
P值		< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05

注:AD组和MCI组的两侧海马旁回、两侧下额枕束FA值比较差异显著, $P < 0.05$ 。

表4 两组患者的两侧下纵束和两侧后扣带回的FA值比较($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	下纵束(右)	下纵束(左)	后扣带回(右)	后扣带回(左)
AD组	45	557.91 $\pm$ 71.34	572.77 $\pm$ 59.25	552.26 $\pm$ 46.57	550.57 $\pm$ 51.70
MCI组	45	578.47 $\pm$ 64.46	595.92 $\pm$ 53.98	574.93 $\pm$ 47.16	581.03 $\pm$ 49.18
t值		-5.176	-7.853	-66.552	-20.936
P值		< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05

注:AD组和MCI组的两侧下纵束和两侧后扣带回的FA值比较差异显著, $P < 0.05$ 。

3 讨 论

3.1 阿尔茨海默病和轻度认知障碍的疾病特点

阿尔茨海默病属于神经系统退行性疾病,其特点以记忆力、计算力、定向力和理解力进行性减退为主,严重影响患者日常生活和工作,危害其身体健康。阿尔茨海默病目前发病率较高,但临床尚缺乏有效的诊断方法,主要基于临床症状结合神经心理学量表测试,较大程度上受到主观因素影响^[4]。

MCI是一种介于正常老化和痴呆之间的临床状态,患者表现为记忆障碍和(或)轻度认知功能障碍,但并不影响日常生化。目前MCI向AD的平均年转化率为10%~15%,5年转化率高达50%以上,远远高于普通老年人。MCI被许多学者公认为“痴呆前期状态”,代表着AD的极早期状态^[5]。

3.2 DTI对于AD和MCI的研究

3.2.1 DTI技术基本原理和应用优势:DTI是通过弥散加权成像技术改进和发展之后,除了可测量水分子的弥散速度之外,还能精确施加更多的弥散梯度方向和重复扫描技术来推测组织结构内部微观状态,对于头颅核磁共振来说,DTI的优越性在于可以精确描述白质纤维束的走行和细微改变,是目前唯一无创性显示神经系统白质纤维束完整性的影像技术^[6-8]。

3.2.2 DTI研究参数:各项异性分数值(FA)和平均弥散率(mean diffusivity, MD)DTI研究主要用于反映脑白质纤维的完整性,其中FA反映有向的弥散能力,而MD则反映自由的无向弥散程度。

FA值增高说明组织的结构排列规整紧密,各向异性强;FA下降则说明脑组织中微结构发生变化,与其他结构的联系纤维受到损伤,进而导致脑白质纤维丧失完整性^[9-10]。而当白质纤维遭到破坏之后,弥散屏障遭到破坏,致使原本沿着白质纤维束方向的弥散减弱,向四周的无向弥散增强,因此出现FA值下降和MD上升。已有研究显示:在颞叶海马旁白质和后扣带回等与记忆密切相关的区域,AD和MCI患者普遍出现了FA下降和MD升高,且AD患者比MCI患者更加明显。已知后扣带回和海马旁回对于记忆、感知和理解方面有重要作用,是Papez环路的重要组成部分,且后扣带纤维是胆碱能系统的重要组成部分,其损失是阿尔茨海默病的重要发病机制之一^[11]。我们研究发现:在AD患者中,后扣带回和海马旁回的FA和MD值较MCI患者差异显著,说明AD患者的确存在Papez环路的白质损害。

在此次研究中,AD组较MCI组相比,其两侧海马旁回、两侧下额枕束、两侧下纵束和两侧后扣带回的FA值均显著降低,MD均显著升高,说明DTI技术可以灵敏检测出AD患者与MCI患者的脑白质结构差异,在未来临床上作为MCI与AD的鉴别指标。同时我们还发现:MCI的FA值和MD值均存在轻度异常,但本次研究缺乏正常对照,尚有待未来进一步研究。

参考文献

- [1] 韩峰, 吴朋, 张习文. 3.0T弥散张量成像在胼胝体发育不全微结构中的应用[J]. 中国CT和MRI杂志, 2013, 11(4): 18-21.
- [2] 付剑亮, 常诚, 李文彬, 赵玉武. 磁共

振弥散张量成像对阿尔茨海默病脑白质损害的评估及鉴别价值[J]. 中国临床神经科学, 2010, 18(5): 456-462

- [3] 赵强. 磁共振弥散张量成像在轻度认知功能障碍中的应用价值研究[J]. 山东大学, 2012
- [4] 李传明, 王健, 周代全. 功能磁共振技术在老年性痴呆中的应用研究进展[J]. 医疗卫生设备, 2010, 31(4): 154-156
- [5] 吴婷, 刘文, 肖朝勇. 阿尔茨海默病与轻度认知障碍弥散张量成像研究[J]. 临床精神医学杂志, 2009, 19(4): 224-225
- [6] 李铭鑫, 胡慧军, 郑奎宏, 等. DTI与MRS成像在一氧化碳中毒迟发性脑病中的应用研究[J]. 中国CT和MRI杂志, 2014(8): 8-10.
- [7] Gold BT, Johnson NF, Powell DK, Smith CD. White matter integrity and vulnerability to Alzheimer's disease: preliminary findings and future directions. *Biochim Biophys Acta*. 2012 Mar; 1822(3): 416-22.
- [8] 陈俊浩, 黄癸卯, 朱正兵, 健康成人和阿尔茨海默病的扣带回后部质子磁共振频谱对比分析[J]. 中国CT和MRI杂志, 2012, 10(4): 10-11.
- [9] 韩璠, 王正阁, 贾建平. 轻度认知障碍和阿尔茨海默氏病的磁共振成像研究进展[J]. 医学研究生学报, 2011, 24(9): 975-978
- [10] 陈胜堂, 郑晓林. FA值在脑白质病与正常白质的对照与分析[J]. 罕少疾病杂志, 2013, 20(2): 36-39.
- [11] 史珊, 袁慧书, 廖晶, 王华丽, 于欣. 扩散张量成像评价轻度阿尔茨海默病患者脑白质微观结构损害及内侧颞叶萎缩[J]. 中国医学影像技术, 2012, 28(11): 1961-1965.

(本文编辑: 谢婷婷)

【收稿日期】2015-10-04