

论 著

磁共振弥散张量成像与CT对腔隙性脑梗死诊断价值比较

西安航天总医院神经内科(陕西 西安 710100)

牛庆东* 叶平平 李 立

【摘要】目的 比较磁共振弥散张量成像(DTI)与电子计算机断层扫描(CT)在腔隙性脑梗死(LI)诊断中的应用价值。**方法** 选取我院收治的359例LI患者,均行DTI与CT检查,比较DTI与CT诊断情况。**结果** DTI对LI患者的检出率明显高于CT($P<0.05$);DTI共检出2624个病灶,CT共检出2452个病灶,DTI检出病灶数目明显多于CT($P<0.05$);DTI额叶、小脑以及丘脑部位病灶检出率显著大于CT($P<0.05$),CT内囊部位病灶检出率显著大于DTI($P<0.05$),其他部位病灶检出率DTI与CT比较无显著差异($P>0.05$);DTI对 $\leq 5\text{mm}$ 病灶临床检出率显著大于CT($P<0.05$),但对 $>5\text{mm}$ 病灶临床检出率显著小于CT($P<0.05$)。**结论** 相较于CT,DTI可提高LI患者检出率,在检出更多病灶以及发现微小病灶方面更有优势。

【关键词】 磁共振弥散张量成像;电子计算机断层扫描;腔隙性脑梗死;诊断价值

【中图分类号】 R445.2; R445.3; R742

【文献标识码】 A

DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2021.09.003

Comparison of Diagnostic Value between Diffusion Tensor Imaging and CT in Lacunar Infarction

NIU Qing-dong*, YE Ping-ping, LI Li.

Department of Neurology, Xi'an Aerospace General Hospital, Xi'an 710100, Shaanxi Province, China

ABSTRACT

Objective To compare application value of diffusion tensor imaging (DTI) and computed tomography (CT) in diagnosis of lacunar infarction (LI). **Methods** 359 LI patients who were admitted to the hospital were enrolled. All underwent DTI and CT examination. The diagnosis of DTI and CT was compared. **Results** The detection rate of DTI for LI patients was significantly higher than that of CT ($P<0.05$). There were 2,624 lesions detected out by DTI, while 2,452 lesions detected out by CT. The number of detected lesions by DTI was significantly more than that by CT ($P<0.05$). The detection rates of DTI for lesions in frontal lobe, cerebellum and thalamus were significantly higher than those of CT ($P<0.05$). The detection rate of CT for lesion at internal capsule site was significantly higher than that of DTI ($P<0.05$). There was no significant difference in detection rate for lesions at other sites between the two ($P>0.05$). The clinical detection rate of DTI for lesions not longer than 5mm was significantly higher than that of CT ($P<0.05$), while clinical detection rate for lesions longer than 5mm was significantly lower than that of CT ($P<0.05$). **Conclusion** Compared with CT, DTI can improve detection rate of LI patients, which is more advantageous in detecting more lesions and finding out microscopic lesions.

Keywords: Diffusion Tensor Imaging; Computed Tomography; Lacunar Infarction; Diagnostic Value

腔隙性脑梗死(lacunar infarction, LI)属于临床常见病,通常发生于患者脑干、内囊或者丘脑等处^[1]。当前,医学界尚未明确LI具体发病机制,其诱因相对较多,比如小动脉硬化以及高血压等^[2]。有调查显示,LI病灶大小常见为2~15mm^[3]。LI可引发血管性痴呆,严重影响患者生命健康,故临床及时有效诊治具有重要现实意义。影像学检查在LI诊断中可发挥重要作用,当前常用影像学检查手段包括电子计算机断层扫描(computed tomography, CT)与磁共振成像(magnetic resonance imaging, MRI)等,均可有效呈现病灶部位,同时伪影率低^[4]。而磁共振弥散张量成像(diffusion tensor imaging, DTI)是基于常规MRI以及弥散加权像(diffusion weighted imaging, DWI)发展而来。本文以359例LI患者为研究对象,探讨DTI与CT对LI诊断价值,以期对LI更有效诊断提供可靠依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取我院2019年10月至2020年9月收治的359例LI患者,纳入标准:与LI诊断标准^[5]相符,产生面瘫、眩晕、头痛、反应迟钝与嗜睡等症状;首次发病;临床诊治资料完整;对研究知情,同意参与研究。排除标准:合并血液系统疾病;伴随心肝肾等功能性疾病;大面积脑梗死患者;合并精神疾病或者幽闭恐惧症,无法配合检查。包括男187例,女172例;年龄32~72岁,平均年龄(58.63 ± 6.70)岁;症状表现:头晕头痛213例,面瘫126例,嗜睡119例,感觉障碍95例,语言障碍76例,呕吐31例;发病原因:143例高血压,120例动脉硬化,96例糖尿病。

1.2 方法 所有患者均行DTI与CT检查。DTI检查:通过佳能Vantage Elan MRT-2020 1.5T机完成检查,DTI中选择单次激发相应自旋回波-平面回波检查技术,设置扫描参数如下:重复时间8100ms,回波时间95ms;Frequency以及Phase均为128;矩阵设置为 160×160 ;信号激励2次;层厚与层间隔分别为5mm、0,层数与视野分别为30、 $24\text{cm}\times 24\text{cm}$;选择b值为0、 1000s/mm^2 ,其中弥散敏感梯度共有15

【第一作者】牛庆东,男,副主任医师,主要研究方向:脑血管病,眩晕/头晕。E-mail: dagangmaoa@163.com

【通讯作者】牛庆东

个方向；设置DTI采集时间265s。在AW4.5工作站之中后处理并且分析DTI采集到的图像。CT检查：采取常规轴位扫描方式，以听眦线(OM)为扫描基线，从患者颅底到颅顶范围内连续逐层进行10层扫描，设置层厚与层距均是10mm，如果发现病灶，则需要局部放大予以扫描。

1.3 观察指标 比较DTI与CT对LI的检出率、检出病灶数目、所处部位、大小。

1.4 统计学分析 使用SPSS 19.0处理相关数据，计数资料表示为(%)，以 χ^2 检验， $P<0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 DTI与CT对LI的检出率比较 DTI对LI患者的检出率明显高于CT($P<0.05$)，见表1。

表1 DTI与CT对LI的检出率比较

检查方式	例数	检出率[% (n)]
DTI	359	91.36(328/359)
CT	359	85.52(307/359)
χ^2		5.749
P		0.016

2.2 DTI与CT检出病灶数目比较 359例患者共2876个病灶，DTI共检出2624个病灶，CT共检出2452个病灶，DTI检出病灶数目明显多于CT($\chi^2=49.592$ ， $P<0.001$)。

2.3 DTI与CT检出病灶所处部位比较 DTI额叶、小脑以及丘脑部位病灶检出率显著大于CT($P<0.05$)，CT内囊部位病灶检出率显著大于DTI($P<0.05$)，其他部位病灶检出率DTI与CT比较无显著差异($P>0.05$)，见表2。

表2 DTI与CT检出病灶所处部位比较[个(%)]

检查方式	病灶数目	额叶	脑干	小脑	丘脑	基底节区	顶叶	内囊
DTI	2624	1052(40.09)	130(4.95)	185(7.05)	208(7.93)	602(22.94)	267(10.18)	180(6.86)
CT	2452	294(11.99)	102(4.16)	52(2.12)	56(2.28)	589(24.02)	250(10.20)	1109(45.23)
χ^2		513.693	1.834	69.203	81.864	0.822	0.001	984.941
P		<0.001	0.176	<0.001	<0.001	0.365	0.981	<0.001

2.4 DTI与CT检出病灶直径比较 DTI对 ≤ 5 mm病灶临床检出率显著大于CT($P<0.05$)，但是对 >5 mm病灶临床检出率显著小于CT($P<0.05$)，见表3。

2.5 典型病例图像分析 分析结果见图1~4。

表3 DTI与CT检出病灶直径比较[个(%)]

检查方式	病灶数目	直径 ≤ 5 mm	直径6~10mm	直径 >10 mm
DTI	2624	1970(75.08)	267(10.18)	387(14.75)
CT	2452	1375(56.08)	465(18.96)	612(25.20)
χ^2		203.610	79.335	83.602
P		<0.001	<0.001	<0.001

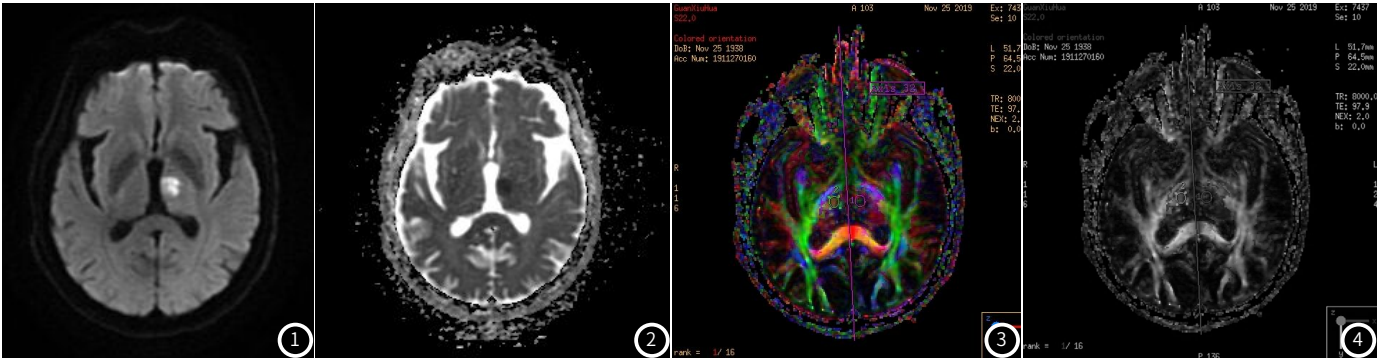


图1~4 患者男，38岁，基底节区LI。图1为DWI呈高信号；图2为表现弥散系数(ADC)图表现低信号；图3为各向异性分数(FA)图，发现梗死区域内红色纤维增多，并有蓝色纤维缺失现象；图4为FA图，呈现高信号改变。

3 讨论

LI主要是脑组织深部出现局限缺血以及液化而引起的空腔性病灶，患者急性起病后，相应病灶能产生逐渐缩小改变，亦可扩大进一步发展变成区域性脑梗死，其和患者认知功能损害存在紧密联系，因而及时检出脑深部病灶非常必要^[6-7]。CT检查属于脑梗死常规检查手段，尤其对于急性脑出血病变，具有较高敏感性^[8-9]。予以CT检查的优势主要包括：1)具有较高时间以及空间分辨率；2)进行定量研究相对简单；3)影响因素少，同时成像迅速，具有无创性；4)没有检查禁忌证。然而，

对于24h内发生的脑梗死，CT诊断缺乏敏感性以及特异性，患者影像表现容易出现假阴性，而当前急性脑梗死常用有效治疗方式为溶栓，该治疗时间窗 <4.5 h，如果超过时间窗予以溶栓治疗，会造成无效再通事件与继发出血症状，故仅进行CT检查，不能诊断为急性脑梗死，尤其是急性LI临床治疗提供较为明确诊断结果。常规MRI一般难以在LI诊断中进行准确定位。DTI属于新MRI技术，其以DWI技术为基础，为当前唯一一种具备有效观察以及追踪脑白质纤维束作用的非侵入性诊断手段，其可以获得其他成像手段不能提供的脑解剖结构变化与功能信息^[10]。DTI检查中，FA、相对各向异性(relative

anisotropy, RA)以及容积比指数(volume ratio, VR)中, FA等于各向异性部分以及总弥散张量比值, 范围为0~1, 1与0分别为最大各向异性弥散以及各向同性弥散, 通常和髓鞘完整程度、纤维致密性与其平行性存在紧密联系, 可以用来了解白质纤维完整情况^[11-12]。有研究通过DTI对脑梗死区予以纤维重建发现, 脑梗死后不同时间点, 相应纤维长度呈现明显缩短改变, 出现缺血性脑梗死病变后, 相较于传统定性分析方式, 弥散张量成像能够较精确定量评价脑部梗死区域与纤维结构变化, 从而为患者治疗及预后评估提供重要指导信息^[13-14]。本研究中, DTI对LI患者的检出率明显高于CT, 表明DTI可以提高LI患者临床检出率。此外, DTI检出LI病灶数目明显多于CT, 对额叶、小脑以及丘脑部位病灶检出率显著大于CT, 但是CT检查方式对内囊部位病灶检出率显著大于DTI, 与肖湘等^[15]的研究结果相符, 说明DTI在检出人体额叶、小脑与丘脑处LI具有更大优势, 可能因为CT平扫检出时受到了骨性结构影响, 导致其检查丘脑、小脑等处LI存在一定局限性。本研究结果显示, DTI对 $\leq 5\text{mm}$ LI检出率显著大于CT, 然而对 $>5\text{mm}$ LI检出率则较小, 表明相较于CT, DTI在及时发现微小病灶方面具有更大应用价值。可能原因为: 1)DTI软组织分辨率更高, CT检查脑组织病变较轻以及占位效应较弱患者时, 易产生假阴性结果; 2)DTI可以呈现水肿情况, 防止小病灶成像不理想; 3)通过DWI能够呈现组织水分发生的细微改变, 可对低信号小病灶产生明显反应。

综上,与CT检查方式相比,DTI能够获得更好LI检出结果率,有效提高病灶检出率,同时在及时发现微小病灶上具备更高应用价值。

参考文献

- [1]Lv P, Zhao M, Liu Y, et al. Apolipoprotein C-III in the high-density lipoprotein proteome of cerebral lacunar infarction patients impairs its anti-inflammatory function[J]. *Int J Mol Med*, 2018, 41 (1): 61-68.
- [2]Rutten-Jacobs L C A, Markus H S. Vascular Risk factor profiles differ between magnetic resonance imaging-defined subtypes of younger-Onset lacunar stroke[J].

Stroke, 2017, 48 (9): 2405–2411.

- [3] Ha S Y, Park K M, Park J, et al. Automatic function test in progressive lacunar infarction[J]. Acta Neurol Scand, 2018, 138 (1): 32-40.
- [4] 皮金才, 陈凤莲. 腔隙性脑梗死早期CT和MRI检查的临床影像学表现比较[J]. 中国CT和MRI杂志, 2016, 14 (7): 10-11.
- [5] HAROLD P, ADAMS J R. 脑血管病手册(翻译版, 原书第2版)[M]. 北京: 科学出版社, 2009: 169-201.
- [6] Walz W, Cayabyab F S. Neutrophil Infiltration and Matrix Metalloproteinase-9 in Lacunar Infarction[J]. Neurochem Res, 2017, 42 (9): 2560-2565.
- [7] Fan H, Yang S, Li Y, et al. Assessment of homocysteine as a diagnostic and early prognostic biomarker for Patients with acute lacunar infarction. [J]. Eur Neurol, 2017, 79 (112): 54.
- [8] 杨淑贞, 刘婷婷, 邱进, 等. 脑血流灌注SPECT/CT显像与脑MRI联合应用对缺血性脑血管疾病的诊断价值[J]. 中华核医学与分子影像杂志, 2016, 36 (3): 232-236.
- [9] 罗章伟, 李天资, 李雪斌, 等. 脑梗死患者 ^{99m}Tc -ECD SPECT/CT感兴趣区成像局部脑血流的特征[J]. 实用医学杂志, 2016, 32 (18): 2948-2951.
- [10] 刘建航, 刘昊, 陈道云, 等. 磁共振弥散张量成像技术在临床疾病诊治过程中更多的优势和价值[J]. 中国组织工程研究, 2019, 23 (8): 99-105.
- [11] 赵津京, 王凯, 杨志丽. 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, 11 (12): 639-642.
- [12] 宋扬, 金银华, 徐军. 磁共振弥散张量成像在评价缺血性脑梗死所致运动功能损伤的价值[J]. 中国老年学, 2013, 33 (18): 4407-4408.
- [13] 刘媛媛, 安迪, 高娟, 等. 磁共振弥散张量成像在中枢神经系统疾病中的临床应用进展[J]. 重庆医科大学学报, 2015, 40 (12): 1499-1502.
- [14] 梁志鹏, 姚立正, 戴真煜, 等. 磁共振弥散张量成像鉴别诊断超急性与急性缺血性脑梗死[J]. 中国医学影像技术, 2016, 32 (2): 195-199.
- [15] 肖湘, 李乐, 吕衍春, 等. 弥散张量成像显示亚急性期脑梗死神经网络损伤及各运动参数分析[J]. 中国组织工程研究, 2014, 18 (15): 2421-2426.

(收稿日期: 2019-10-25)

(上接第3页)

- [5] Adama H P, Bendixen B H, Kappelle L J. Classification of subtype of acute ischemic stroke[J]. *Stroke*, 1993, 24(1): 35-41.
- [6] 周立绥, 曲源, 彭涛, 等. 三维动脉自旋标记联合拉伸指数扩散成像在胶质瘤分级中的应用[J]. *临床放射学杂志*, 2018, 37(6): 908-912.
- [7] Ma H, Wang Z, Xu K, et al. Three-dimensional arterial spin labeling imaging and dynamic susceptibility contrast perfusion-weighted imaging value in diagnosing glioma grade prior to surgery[J]. *Exp Ther Med*, 2017, 13(6): 2691-2698.
- [8] 郭慧敏, 杨晓光, 王泽峰. 3.0T场强磁共振应用MRA血管成像与3D-ASL脑灌注成像技术在诊断缺血性脑血管疾病中的应用[J]. *中国CT和MRI杂志*, 2016, 14(12): 35-37.
- [9] Syrimi Z J, Vojtisek L, Eliasova I, et al. Arterial spin labelling detects posterior cortical hypoperfusion in non-demented patients with Parkinson's disease[J]. *J Neural Transm*, 2017, 124(5): 551-557.
- [10] 孟琳琳, 王茜, 王芳, 等. 3.0T MR动脉自旋标记及扩散加权成像在足月新生儿缺氧缺血性脑病中的应用[J]. *中国医学影像技术*, 2015, 32(4): 518-522.
- [11] Massaro A N, Bouyssi-Kobar M, Chang T, et al. Brain perfusion in encephalopathic newborns after therapeutic hypothermia[J]. *AJNR Am J Neuroradiol*, 2013, 34(8): 1649-1655.
- [12] 徐敏, 杨军乐, 鄢小平, 等. ASL与DWI在急性缺血性脑血管病中的诊断价值[J]. *现代医用影像学*, 2014, 23(5): 461-465.
- (收稿日期: 2019-10-04)

(收稿日期: 2019-10-04)