

论 著

DWI与MRA联合检测在急性脑梗死患者血管病变评估及临床意义

郑州大学第一附属医院磁共振科
(河南 郑州 450052)

张文博

【摘要】目的 研究弥散加权成像(DWI)与磁共振血管成像(MRA)联合检测在急性脑梗死(ACI)患者血管病变评估及临床意义。**方法** 选取94例ACI确诊患者,分别进行DWI和MRA检查,分析检查结果。**结果** 经确诊,94例患者中单病灶63例,多发病灶31例,治疗前后,患者NIHSS评分分别为 (12.86 ± 2.97) 分和 (8.72 ± 1.64) 分, $P < 0.05$;其中DWI检测阳性92例(97.87%);显示患者两侧脑组织ADC值差异显著($P < 0.05$),不同发病时间段患者患侧ADC值及rADC先明显降低($P < 0.05$),24h后显著升高($P < 0.05$);MRA检查阳性89例(94.68%);血管狭窄程度与rADC呈正相关,与治疗前NIHSS评分呈正相关,与NIHSS评分治疗前后差值呈正相关;rADC与治疗前NIHSS评分呈正相关,与NIHSS评分治疗前后差值呈正相关。**结论** DWI能清楚显示ACI患者早期病灶位置和缺血程度,MRA则可准确定位导致梗死发生的责任血管及其狭窄程度,二者联合应用有助于ACI患者早期诊断和病情评估,为临床治疗提供理论依据,从而使患者获得及时有效干预,缓解病情,改善预后。

【关键词】 弥散加权成像; 磁共振血管成像; 急性脑梗死; 血管病变; 联合检测

【中图分类号】 R743.1; R445.2

【文献标识码】 A

DOI: 10.3969/j.issn.1672-5131.2018.11.001

通讯作者: 张文博

Evaluation and Clinical Significance of DWI and MRA Combined Detection in Vascular Lesions of Patients with Acute Cerebral Infarction

ZHANG Wen-bo. Department of Magnetic Resonance Branch, Zhengzhou University First Affiliated Hospital, Zhengzhou 450052, Henan Province, China

[Abstract] Objective To study the evaluation and clinical significance of diffusion weighted imaging (DWI) and magnetic resonance angiography (MRA) in vascular lesions of patients with acute cerebral infarction (ACI). **Methods** 94 cases of ACI diagnosed patients were selected and given DWI and MRA examinations. The examinations results were analyzed. **Results** There were 63 single lesions and 31 multiple lesions in 94 patients after diagnosis, and the NIHSS scores were (12.86 ± 2.97) points and (8.72 ± 1.64) points respectively before and after treatment ($P < 0.05$). 92 cases (97.87%) were positive by DWI, and there were significant differences in ADC value of bilateral brain tissue ($P < 0.05$), and the ADC value and rADC of the affected side were first decreased significantly ($P < 0.05$) and then increased significantly after 24h ($P < 0.05$). 89 cases (94.68%) were positive by MRA examination. The degree of vascular stenosis was positively correlated with rADC, and was positively correlated with the NIHSS score before treatment, and was positively correlated with the difference value of NIHSS score before and after treatment. The rADC was positively correlated with NIHSS score before treatment, and was positively correlated with he difference value of NIHSS score before and after treatment. **Conclusion** DWI can clearly show the location of early lesions and the degree of ischemia in ACI patients. MRA can accurately locate the responsible vessels and its stenosis degree that lead to infarction. The combination of the two can be helpful for the early diagnosis and assessment of ACI, and can provide a theoretical basis for clinical treatment, thereby helping patients receive timely interventions to ease the disease and improve prognosis.

[Key words] Diffusion Weighted Imaging; Magnetic Resonance Angiography; Acute Cerebral Infarction; Vascular Lesions; Combined Detection

急性脑梗死(Acute cerebral infarct, ACI)是因血栓形成或栓塞等导致大脑供血动脉官腔狭窄或闭塞,引起支配区域脑组织供血不足而发生坏死的疾病^[1]。该病起病较急,进展迅速,预后不良,时间窗内溶栓治疗有利于及时恢复缺血部位灌注,减小梗死范围,是控制患者病情,改善神经功能缺损症状的有效手段,因此早期诊断和治疗具有重要临床意义^[2]。大量研究和临床经验表明,MRI在ACI诊断中具有独特优势,近年来发展成熟的弥散加权成像(diffusion weighted imaging, DWI)和磁共振血管成像(Magnetic Resonance Angiography, MRA)已在临床广泛应用,其中MRI对超急性期脑梗死极具诊断价值,可清晰显示发病6h缺血病灶,为溶栓治疗提供直观影响资料^[3];MRA利用血液流动增强效应,分辨直径达1mm,能清晰显示颅内血管狭窄或病变情况,为明确责任血管提供理论依据^[4]。本文采用DWI与MRA联合检测评估ACI患者血管病变情况及其临床意义,结果详述如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2015年12月~2017年12月我院ACI患者94例,男性56例,女性38例,年龄39~74岁,平均 (64.85 ± 7.19) 岁;临床

表现为头痛头晕者34例,偏瘫者47例,感觉功能障碍者18例,失语者3例,其它6例;患者基础疾病中高血压48例,糖尿病29例,高血脂43例,肥胖27例;患者个人生活史中吸烟史57例,饮酒史35例;发病时间 ≤ 6 h者42例,6~24h者38例,24~72h者14例。诊断标准:根据1995年第4届全国脑血管病会议ACI相关诊断标准^[5],结合患者病史、症状、体征及辅助检查结果确诊。纳入标准:①临床确诊为ACI患者;②发病时间 ≤ 72 h;③患者及家属知情同意。排除标准:①发病时间不清楚者;②伴颅内出血、外伤、肿瘤等器质性病变者;③伴颅内手术史者。患者确诊后进行镇痛、神经保护剂等基础治疗,满足溶栓治疗适应证者及时进行溶栓治疗,治疗前和治疗后3d采用美国独立卫生院卒中量表(the National Institutes of Health Stroke Scale, NIHSS)进行神经功能缺损评分^[6]。

1.2 仪器和方法 采用GE Signa Excite 3.0 T MRI成像系统,8通道头部线圈,对入选患者进行T1WI、T2WI、DWI和MRA扫描,具体参数为:T1WI(TR/TE2205ms/22.4ms),T2WI(TR/TE 4100ms/91ms),DWI(TR/TE 6500ms/90.4ms,FOV 24cm $\times$ 24cm, b值0或1000s/mm²,层厚5mm,间距1.2mm),MRA(TR/TE 21ms/1.9ms,FOV 22cm $\times$ 16cm,层厚1.6mm,间隔0.8mm),扫描范围包括颈动脉,大脑前、中、后动脉,椎动脉等各级动脉及其分支,Willis动脉环。

1.3 图像分析 由2名经验丰富的MRI诊断医师利用Functool工作站对扫描图像进行分析,观察异常区域,确定病变范围和责任血管,计算DWI和MRA阳

性率,在DWI显像中取病灶中心5 $\times$ 5像素大小区域以及健侧相应区域为感兴趣区(region of interest, ROI),分别计算表观弥散系数(apparent diffusion coefficient, ADC)值,公式为 $S=S_0\exp(-b\times ADC)$ (S 、 S_0 分别为 $b=1000$ s/mm²和 $b_0=0$ s/mm²的信号强度,exp为自然指数)^[7],然后计算 $rADC=\text{患侧ADC}/\text{健侧ADC}$ 。利用MRA图像对病变血管狭窄程度进行分级,其中0级为闭塞,远端血管无显影;1级为缺失,远端血管部分显影;2级为狭窄 $>50\%$,远端血管完全显影;3级为狭窄 $\leq 50\%$,远端血管完全显影^[8]。

1.4 统计学方法 计数资料以(n)或(%)形式表示,采用 χ^2 检验或Fisher精确检验;等级资料分析采用秩和检验;计量资料以($\bar{x}\pm s$)表示,组间对比采用独立样本t检验,组内不同时间点比较采用配对样本t检验;采用Spearman相关系数进行相关性分析;数据分析使用SPSS19.0软件,以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 入选ACI患者基本情况 94例ACI患者中单病灶63例,多发病灶31例,病灶位置额叶14例,枕叶4例,颞叶12例,小脑13例,丘脑9例,脑干11例,基底节区41例,半卵圆中心18例。治疗前后,患者NIHSS评分分别为[(12.86 $\pm$ 2.97)分和(8.72 $\pm$ 1.64)分, $P<0.05$]。

2.2 DWI对ACI诊断情况 94例患者DWI检测阳性92例(97.87%),均表现为高信号病灶,定位与患者临床表现一致,不同发病时间检测情况如下:6h以内患者42例,DWI检出42例

(100.00%),图像表现为异常高信号,而CT以及T1WI、T2WI未见明显异常;6~24h患者38例,DWI检出36例(94.74%),部分患者CT、T1WI可显示稍低信号病灶,T2WI为稍高信号,但均不及DWI图像清晰;24~72h患者14例,CT、T1WI低信号,T2WI高信号,图像清晰度仍明显低于DWI。

2.3 不同发病时间ADC及rADC水平差异 患者两侧脑组织ADC值差异显著($P<0.05$),不同发病时间段患者患侧ADC值及rADC先明显降低($P<0.05$),24h后显著升高($P<0.05$)。

2.4 MRA检查脑血管病变情况 94例患者进行MRA检查,阳性89例(94.68%),病变血管分布情况和狭窄程度分级见表2(多病灶患者按程度按狭窄程度最严重者计)。

2.5 不同血管狭窄程度患者rADC和治疗前后NIHSS评分变化 随血管狭窄程度加重,患者rADC逐渐降低($P<0.05$),治疗前后NIHSS评分及其差值逐渐升高($P<0.05$)。

2.6 血管狭窄程度、rADC和NIHSS评分三者关系 经Spearman相关系数分析,ACI患者病变血管狭窄程度与rADC呈正相关性($r=0.429$, $P<0.05$),与治疗前NIHSS评分呈正相关性($r=0.507$, $P<0.05$),与NIHSS评分治疗前后差值呈正相关性($r=0.483$, $P<0.05$);rADC与治疗前NIHSS评分呈正相关性($r=0.546$, $P<0.05$),与NIHSS评分治疗前后差值呈正相关性($r=0.519$, $P<0.05$)。

3 讨论

ACI危险因素较多,发病机制复杂,血管壁、血液成分、血流动力学病变均可致病,其中最

表1 不同发病时间ADC及rADC水平差异

发病时间	n	ADC ($\times 10^{-4} \text{cm}^2/\text{sec}$)		rADC
		患侧	健侧	
≤ 6h	42	0.58 ± 0.12*▲	1.07 ± 0.23	0.52 ± 0.08▲
6-24h	38	0.45 ± 0.11*△	1.12 ± 0.25	0.43 ± 0.04△
24-72h	14	0.52 ± 0.09*	1.04 ± 0.16	0.48 ± 0.06
F		13.418	0.797	19.969
P		0.000	0.454	0.000

注：与健侧相比，*P<0.05；与24-72h相比，△P<0.05，与6-24小时相比，▲P<0.05

表2 MRA检查脑血管病变分布和严重程度

病变血管	狭窄程度 (n=89)				合计
	0级	1级	2级	3级	
颈内动脉 (ICA)	0	2	4	6	12
大脑前动脉 (ACA)	1	0	2	8	11
大脑中动脉 (MCA)	1	2	5	9	17
大脑后动脉 (PCA)	0	3	4	6	13
椎/基底动脉 (VBA)	0	2	5	4	11
左椎动脉 (LVA)	0	1	4	8	13
右椎动脉 (RVA)	1	1	3	7	12
合计	3	11	27	48	89

表3 不同血管狭窄程度患者rADC水平和治疗后NIHSS评分变化

狭窄程度	n	rADC	NIHSS评分 (分)		
			治疗前	治疗后	差值
0级	3	0.41 ± 0.07	14.26 ± 2.61	12.57 ± 1.98	2.41 ± 0.37
1级	11	0.47 ± 0.06	10.92 ± 2.07*	9.36 ± 1.82*	1.84 ± 0.26*
2级	27	0.52 ± 0.08*	9.75 ± 1.84*	8.04 ± 1.63*△	1.53 ± 0.28*△
3级	48	0.63 ± 0.14*△▲	8.91 ± 1.42*△▲	6.49 ± 1.25*△▲	1.42 ± 0.25*△
F		40.852	54.727	88.495	39.019
P		0.000	0.000	0.000	0.000

注：与狭窄程度0级相比，*P<0.05；与狭窄程度1级相比，△P<0.05，狭窄程度2级相比，▲P<0.05

常见的基础疾病为颈动脉粥样硬化^[1]，随着人口老龄化，其发病率不断攀升，加上致残率和致死率较高，已成为当前社会主要公共卫生问题^[9]。早期诊断、及时干预以及预防复发是改善ACI患者预后的关键，也是临床工作和研究重点^[2]，影像检查作为明确诊断和指导治疗的主要手段近年来发展迅速，从传统CT扫描到常规MRI，均缺乏敏感性，需要发病后12h甚至更长时间才能发现病灶，且难以准确界定梗死范围，临床价值较低^[10]，DWI和MRA的广泛应用，让ACI早期诊断成为可能。ACI患者早期脑组织主要病理改变为细胞水肿，水分子弥散受限，引起ADC值降低，DWI检测显示高

信号^[11]，此时CT和常规MR均无法清晰成像，因此DWI最大临床价值为及时发现病灶，对ACI早期诊断和干预具有重要意义。本文中ACI患者DWI检测阳性率6h内100%、6~24h为94.74%、总体检出率97.87%，明显高于CT、T1WI和T2WI，且成像质量更为清晰，能更准确的进行病灶定位计算梗死面积，为指导临床治疗和评估患者预后提供理论依据。此外，ADC可定量评估病变部位缺血程度和持续时间，并可一定程度辨别缺血区病变是否可逆，通过同时测量健侧相应部位ADC计算rADC，可消除不同患者个体差异，本文患者患侧ADC和rADC在24h内逐渐下降，然后开始回升，其原因可

能为24h内患者病情持续加重，脑细胞代谢紊乱，包膜Na⁺/K⁺-ATP酶失活，导致水钠潴留，水分子弥散受限，rADC呈下降趋势^[12]。临床上关于rADC回升进行了大量研究，但尚无统一意见，总体来说，ACI患者发病后24h左右rADC开始回升可能与缺血部位恢复灌注有关，若随着时间推移，rADC进一步下降后再开始回升，则病情进展，脑细胞坏死的可能性较大^[12]。因此，ACI患者发病后72h内rADC值常低于健侧相同部位，且其变化趋势有助于了解患者病理生理改变和病情变化。

供血动脉狭窄或闭塞是ACI主要发病机制，DWI和rADC虽然能检出病灶并一定程度评估患者病情，但无法显示责任血管，本文采用时间飞跃血流成像(Time of flight, TOF)法进行MRA检查，阳性率达94.68%，其位置分布：ICA为30例，ACA、MCA和PCA分别有42、52、44例，另外VBA病变25例，LVA、RVA各占20例和19例，MRA能清楚显示三级分支动脉以上血管狭窄或闭塞，且所示病变血管与DWI图像中病灶位置具有解剖关系^[13]，但可能会因为涡流导致信号丢失而出现伪影，造成误诊，故而结合DWI图像可提高诊断准确性^[14]。MRA根据阻塞血管狭窄程度以及远端血管显影情况进行分级，可以用来评估患者病情，指导临床选择治疗方案。本文研究发现，血管狭窄程度与rADC呈明显正相关关系，表明DWI与MRA检查具有一致性，联合应用能更准确的评估病情严重程度，故二者均与患者NIHSS评分密切相关，而二者与ACI患者治疗前后NIHSS评分差值具有相关性，则表明血管狭窄程度与rADC可用来预测患者病情进展，评估患者预后。虽然ACI现阶段诊断金标准仍是数字减

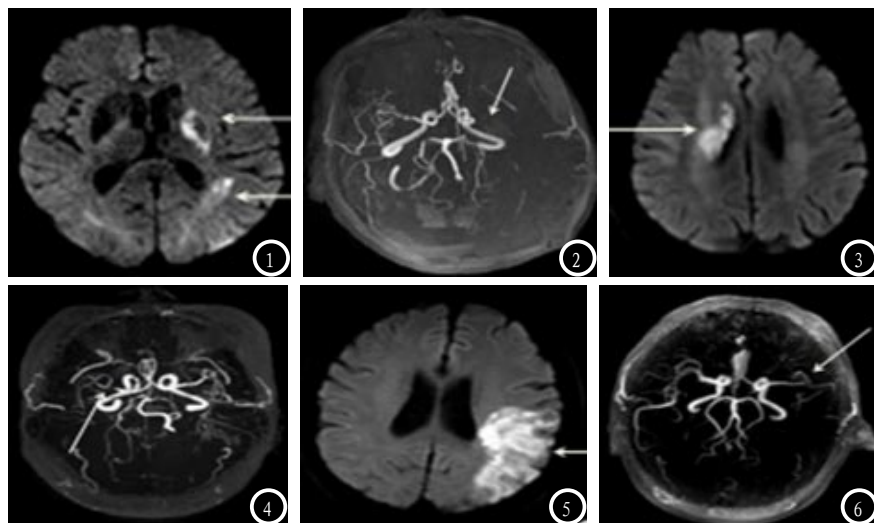


图1-2 女性患者, 64岁, 临床诊断为左侧基底节、颞顶交界区梗死; DWI (图1) 左侧基底节、颞顶交界区高信号病灶; MRA (图2) 左侧大脑中动脉外侧裂段以远分支减少。图3-4 男性患者, 68岁, 临床诊断为右侧脑室旁大面积梗死; DWI (图3) 显示右侧脑室旁片状高信号; MRA (图4) 可见右侧大脑中动脉近端鼻塞, 远端显示不完全。图5-6 男性患者, 71岁, 临床诊断为左侧额、颞叶多发大面积梗死; DWI (图5) 示左额、颞叶大片高信号; MRA (图6) 左侧大脑中动脉分支相对健侧明显减少。

影血管造影(Digital Subtraction Angiography, DSA)^[15], 但DWI和MRA作为无创性检查手段, 无辐射和造影剂损伤, 检查并发症较少, 相对更加安全, 且其结果与DSA符合率达95%以上, 故而已在临床广泛应用。

综上所述, DWI能清楚显示ACI患者早期病灶位置和缺血程度, MRA则可准确定位导致梗死发生的责任血管及其狭窄程度, 二者联合应用有助于ACI患者早期诊断和病情评估, 为临床治疗提供理论依据, 从而使患者获得及时干预, 缓解病情, 改善预后。

参考文献

[1] 王祖峰, 郭永梅. 联合检测血清

同型半胱氨酸、脂蛋白a和hs-CRP在急性脑梗死患者中的临床应用价值[J]. 中国实验诊断学, 2017, 21(7): 1124-1125.

[2] 谢晓川, 饶莉. 急性缺血性脑卒中溶栓治疗研究进展[J]. 华西医学, 2016, 31(9): 1610-1613.

[3] 刘晓知, 方勇超, 周道田. 磁共振DWI和PWI联合在不同时期脑梗死早期诊断中的应用价值[J]. 临床和实验医学杂志, 2017, 16(15): 1508-1513.

[4] 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): 35-36.

[5] 吴运景, 刘晓霞, 韩丽雅, 等. 操作性肌电生物反馈联合康复训练对脑卒中偏瘫患者上肢功能的影响[J]. 中国康复医学杂志, 2016, 31(1): 86-88.

[6] 李兰红, 王晋芳. 阿司匹林联合氯吡格雷治疗急性进展性脑梗死的疗效

观察[J]. 中西医结合心脑血管病杂志, 2016, 14(16): 1926-1927.

[7] 陈一鸣, 刘阳, 任何, 等. 弥散加权成像不同b值对急性脑梗死ADC变化趋势的分析[J]. 重庆医学, 2016, 45(20): 2775-2776.

[8] 张丹凤, 姜亮, 张卫东, 等. 高分辨率磁共振大脑中动脉粥样硬化斑块强化程度与脑梗死关系的研究[J]. 医学影像学杂志, 2017, 27(9): 1657-1660.

[9] 余君慧, 林达伟. 急性基底节区脑梗死治疗前后的波普分析[J]. 北京医学, 2016, 38(5): 490-491.

[10] 刘少欣. 脑梗塞患者CT与MRI诊断价值研究[J]. 中国CT和MRI杂志, 2016, 14(1): 40-41.

[11] 陈晶, 张武, 李香营, 等. 不同b值DWI成像在早期脑梗死中的应用[J]. 医疗卫生装备, 2017, 38(6): 91-93.

[12] 牛彩虹, 齐进冲, 杨北, 等. DWI动态评价大鼠脑缺血-再灌注损伤区的组织学特征[J]. 脑与神经疾病杂志, 2016, 24(11): 675-681.

[13] 张丹凤, 殷信道, 周俊山. 粥样硬化性大脑中动脉狭窄或闭塞患者病灶分布与卒中机制的MRI研究[J]. 中国CT和MRI杂志, 2017, 15(8): 13-16.

[14] 何汶静, 祝元仲, 王文周, 等. 磁共振梯度涡流场的定量实验与分析[J]. 生物医学工程学杂志, 2017, 34(02): 220-226.

[15] 李辉安, 余佩君, 关红博, 等. MRA与DSA在颅内动脉瘤诊断的比较研究[J]. 中国CT和MRI杂志, 2017, 15(12): 22-25.

(本文编辑: 刘龙平)

【收稿日期】2018-03-06