

论 著

MRI高分辨技术对复发性脑梗死患者颈动脉斑块特点的诊断价值

河南省南阳市中心医院磁共振室
(河南 南阳 473000)

李建灵 殷洁

【摘要】目的 分析MRI高分辨技术(HRMRI)对复发性脑梗死患者颈动脉斑块特点的诊断价值。**方法** 选取2015年4月至2018年4月我院收治的脑梗死患者262例为研究对象,其中复发性脑梗死者纳入研究组(n=162,检出斑块165个),初发性脑梗死者纳入对照组(n=100,检出斑块105个),均于发病1周内行HRMRI检查,获得3D-TOF、高分辨率MRI黑血序列及CE-T1WI序列图像,对比两组所得图像,并以超微血流成像检查为准,分析HRMRI诊断颈动脉易损斑块的效能。**结果** 研究组HRMRI下不稳定斑块检出率41.82%明显高于对照组28.57%($P < 0.05$);研究组管壁标准化指数(NWI)及斑块内出血(IPH)、斑块纤维帽破裂发生率高于对照组($P < 0.05$);以超微血流成像检查为准,HRMRI诊断复发性脑梗死患者颈动脉易损斑块的灵敏度、特异度、准确度、阳性预测值、阴性预测值、kappa一致性分别为95.35%、85.33%、88.52%、75.23%、97.52%、0.753。**结论** HRMRI可较好评估复发性脑梗死患者颈动脉斑块性质及血管腔狭窄情况,检出易损斑块,值得在临床推广实践。

【关键词】 MRI高分辨技术;复发性脑梗死;颈动脉;斑块;诊断价值

【中图分类号】 R543.4

【文献标识码】 A

DOI: 10.3969/j.issn.1672-5131.2018.09.023

通讯作者:李建灵

Value of High-resolution MRI in the Diagnosis of Carotid Plaque in Patients with Recurrent Cerebral Infarction

LI Jian-ling, YIN Jie. Department of MRI Room, the Central Hospital of Nanyang City, Nanyang 473000, Henan Province, China

[Abstract] Objective To analyze the value of high resolution MRI (HRMRI) in the diagnosis of carotid plaque in patients with recurrent cerebral infarction. **Methods** A total of 262 patients with cerebral infarction who were treated in the hospital from April 2015 to April 2018 were selected as the subjects. Among them, patients with recurrent cerebral infarction were included in the study group (n=162, 165 plaques) and patients with primary cerebral infarction were included in the control group (n=100, 105 plaques). All patients underwent HRMRI within 1 week after onset, and images of 3D-TOF, high-resolution MRI black blood sequence and CE-T1WI sequence were obtained. The images were compared between the two groups, and with results of ultramicro blood flow imaging examination as the standard, the efficiency of HRMRI in the diagnosis of vulnerable carotid plaque was analyzed. **Results** The detection rate of unstable plaques by HRMRI in the study group was significantly higher than that in the control group (41.82% vs 28.57%) ($P < 0.05$). The normalized wall index (NWI), incidence rates of intra-plaque hemorrhage (IPH) and fibrous cap rupture in the study group were higher than those in the control group ($P < 0.05$). With results of ultramicro blood flow imaging examination as the standard, the sensitivity, specificity, accuracy, positive predictive value, negative predictive value and kappa consistency of HRMRI in the diagnosis of vulnerable carotid plaque in patients with recurrent cerebral infarction were 95.35%, 85.33%, 88.52%, 75.23%, 97.52% and 0.753, respectively. **Conclusion** HRMRI can better evaluate the nature of carotid plaques and the state of vascular stenosis in patients with recurrent cerebral infarction and detect vulnerable plaques.

[Key words] High-resolution MRI; Recurrent Cerebral Infarction; Carotid Artery; Plaque; Diagnostic Value

近年来脑梗死发病率呈逐年上升趋势,已成为老年人群常见脑血管疾病之一,且再发率高,严重影响其日常生活^[1]。由颈动脉粥样硬化(atherosclerosis, AS)引起的管腔狭窄为脑梗死发病的主要原因,大量以影像学为基础的具有代表性及前瞻性研究已证实,AS斑块内出血及纤维帽破裂为脑血管病相关的最关键斑块内易损成分^[2-3]。目前主要通过超声、脑血管造影(CTA)、磁共振血管成像(MRA)等影像学手段测量动脉狭窄程度以评估AS病变的严重性,高分辨率MRI(high resolution magnetic resonance imaging, HRMRI)则因具有较高的软组织分辨率而可准确评估AS斑块的负荷及成分特征^[4]。本文主要分析MRI高分辨技术对复发性脑梗死患者颈动脉斑块特点的诊断价值,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选择2015年4月至2018年4月我院收治的脑梗死患者262例,均符合脑梗死诊断标准^[5],经头颅CT/MR证实,复发性脑梗死纳入标准:(1)在原神经缺失症状与体征好转、消失之后,再次出现同侧或对侧新的神经缺失症状与体征;(2)出现新的卒中类型,CT/

MRI检查发现新的病灶，且本次发病距上次发生脑梗死时间 ≥ 1 个月；(3)发病至住院时间 $< 3d$ ，患者对本研究内容知情且签署同意书。排除标准：(1)进展性脑梗死或行颈动脉内膜剥脱术者；(2)合并自身免疫性血管炎、血液系统等导致的脑梗死者；(3)有MRI检查禁忌症或颈部放疗史。复发性脑梗死162例，纳入研究组，其中男113例，女49例；年龄50~69岁，平均(59.15 \pm 6.23)岁；相关疾病：高血压154例，糖尿病108例，其他53例；复发次数：1次101例， ≥ 2 次61例。初发脑梗死100例，纳入对照组，其中男85例，女15例；年龄51~68岁，平均(59.08 \pm 6.10)岁；相关疾病：高血压72例，糖尿病20例，其他16例。两组除相关疾病、复发次数外其他资料比较差异均无统计学意义($P > 0.05$)，有可比性。

1.2 方法

1.2.1 检查方法：均行HRMRI检查：采用荷兰Philips Intera Achieva 3.0T磁共振扫描仪，联合8通道动脉专用线圈进行颈部血管检查，患者取仰卧位，行双侧颈动脉亮血三维时间飞跃法(3D-TOF)扫描，MIP法重建MRA图像，获得颈动脉分叉准确位置，在颈动脉分叉层面上下2cm范围进行横轴位黑血高分辨率T2WI、T1WI扫描，后行高分辨率T1WI常规剂量增强扫描(CE-T1WI)，层厚2mm。3D-TOF参数：TR 20ms，TE 4ms，翻转20°；T2WI：TR 4800 ms，TE 50ms，翻转120°，回波链长15，带宽133kHz；T1WI：TR 800ms，TE 10ms，翻转180°，回波链长7，带宽130kHz；应用0.1mmol/Kg的Gd-DTPA以3.5mL/s速率在3~5s内完成注射，后注射等量生理盐水冲洗，视野14cm \times 14cm，矩阵256 \times 256，分

辨率0.6mm \times 0.6mm \times 2mm，层厚2mm，黑血序列T1WI、T2WI及CE-T1WI均采用SPAIR脂肪抑制技术提高血管壁与周围组织对比度。将扫描所得MRI原始图像传送至后处理工作站，由2名高年资影像诊断医师对图像质量采用双盲法进行评估，并对颈动脉斑块进行定性分析。HRMRI检查后1周进行超微血流成像检查，记录斑块性质。

1.2.2 斑块性质评定：HRMRI评估：依据斑块内不同成分信号特点，参照改良斑块分型标准^[6]进行分型，分为I~VIII型，其中IV~VI型为不稳定斑块即易损斑块，I~III型及VII、VIII型为稳定斑块。超微血流成像评估：其中易损斑块包括脂质斑块、混合斑块，其他为稳定斑块。

1.3 观察指标 (1)比较两组斑块稳定性；(2)在剔除1~2级图像后，比较两组颈动脉斑块负荷

参数，包括管腔面积(LA)、血管总面积(TVA)、管壁标准化指数(NWI)]，并记录其斑块内钙化、脂质坏死核心(LRNC)、斑块内出血(IPH)、纤维帽破裂及管腔狭窄率，主要标准参照既往刘碧英等^[7]提出的方法；(3)分析典型病例。

1.4 统计学方法 采用SPSS19.0软件处理数据，计数资料以%表示，采取 χ^2 检验，计量资料以($\bar{x} \pm s$)表示，采用独立样本t检验，两组斑块稳定性比较采用Wilcoxon秩和检验， $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 两组斑块稳定性比较

本研究HRMRI检查未发现VI型斑块，以III型居多。研究组不稳定斑块检出率明显高于对照组(P

表1 两组斑块稳定性比较[n(%)]

组别	斑块个数	I-II型	III型	IV-V型	VI型	VII型	不稳定斑块
研究组	165	7(4.24)	89(53.94)	42(25.45)	27(16.37)	0(0)	69(41.82)
对照组	105	0(0)	70(66.67)	19(18.09)	11(10.48)	5(4.76)	30(28.57)
Z值/ χ^2				0.381			4.849
P值				0.535			0.028

表2 两组颈动脉斑块负荷、成分、管腔狭窄率比较

组别	斑块个数	LA (mm ²)	TVA (mm ²)	NWI (%)	钙化[n(%)]
研究组	165	32.45 \pm 3.84	102.14 \pm 10.38	71.35 \pm 7.36	86(52.12)
对照组	105	33.16 \pm 3.65	101.96 \pm 10.63	62.98 \pm 6.37	47(44.76)
t值/ χ^2		1.510	0.138	9.588	1.390
P值		0.132	0.891	0.000	0.238
组别	斑块个数	LRNC[n(%)]	IPH[n(%)]	纤维帽破裂[n(%)]	管腔狭窄率[n(%)]
研究组	165	88(53.33)	71(43.03)	63(38.18)	78(47.27)
对照组	105	49(46.67)	11(10.48)	5(4.76)	52(49.52)
χ^2		1.141	32.157	38.035	0.130
P值		0.285	0.000	0.000	0.718

表3 诊断效能分析

诊断方法	类型	超微血流成像		合计
		易损斑块	稳定斑块	
HRMRI	易损斑块	82	27	109
	稳定斑块	4	157	161
合计		86	184	270

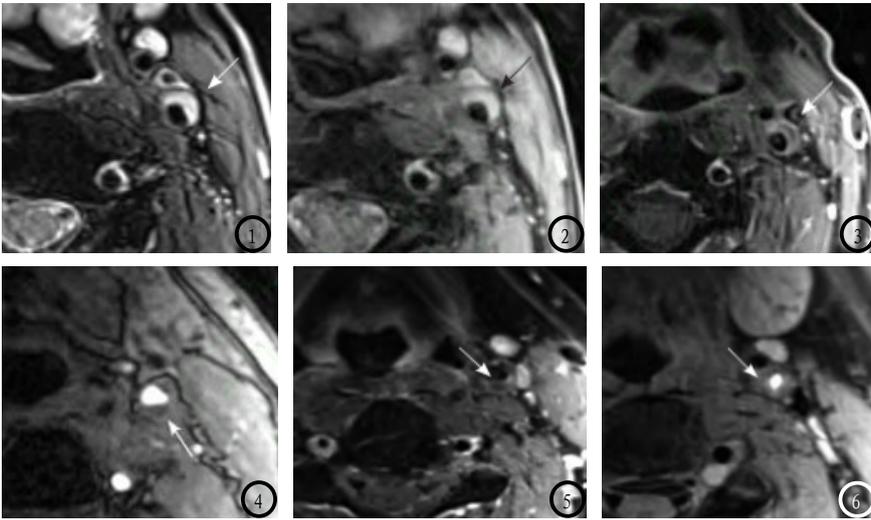


图1-3 患者女, 65岁, 原发性脑梗死。左侧颈总动脉分叉处可观察到偏心性管壁增厚, T2WI (图1)、T1WI (图2) 呈稍高信号, CE-T1WI (图3) 未见强化, 斑块表面光整, 纤维帽完整, 考虑LRNC (箭头)。图4-6 患者男, 60岁, 复发性脑梗死。左侧颈总动脉分叉处观察到管腔狭窄, 管壁呈偏心性增厚, 斑块信号混杂, 3D-TOF (图4)、CE-T1WI (图5) 均呈低信号, 纤维帽局部连续性中断 (箭头), 管腔内形成血栓 (图6)。

<0.05)。见表1。

2.2 两组颈动脉斑块负荷、成分、管腔狭窄率比较 研究组NWI及IPH、斑块纤维帽破裂发生率高于对照组($P < 0.05$), 而两组LA、TVA及钙化、LRNC、管腔狭窄发生率比较差异无统计学意义($P > 0.05$)。见表2。

2.3 诊断效能分析 本研究中共检出270个斑块, 超微血流成像检查结果: 易损斑块86个, 稳定斑块184个, HRMRI检查结果: 易损斑块109个, 稳定斑块161个。以超微血流成像检查为准, HRMRI诊断复发性脑梗死患者颈动脉易损斑块的灵敏度、特异度、准确度、阳性预测值、阴性预测值、kappa一致性分别为95.35% (82/86)、85.33% (157/184)、88.52% (239/270)、75.23% (82/109)、97.52% (157/161)、0.753。见表3。

2.4 典型病例 见图1-6。

3 讨论

颈动脉粥样硬化为脑梗死的

重要发病原因, 以往认为颈动脉粥样硬化引起的管腔狭窄为脑梗死复发主要原因, 但近年来越来越多研究证实复发性脑梗死的发生与颈动脉粥样硬化易损斑块的稳定性及斑块内成分关系密切, 因此早期对斑块成分进行分析并检出易损斑块尤为重要^[8]。MRI尤其是HRMRI可准确鉴别易损斑块成分特征, 通过黑血技术及脂肪抑制技术, 分别对动脉管腔内血流信号与管壁周围脂肪信号进行抑制, 使动脉管壁与管腔血流及周围脂肪形成良好信号对比, 也能通过多图像对比判读斑块成分特征, 有良好的可靠性及高灵敏度、特异度, 较好地判定易损斑块分型及纤维帽完整性^[9]。

本次研究结果显示, 研究组不稳定斑块检出率41.82%明显高于对照组28.57%, 这与单燕莉^[10]报道的复发组责任侧颈血管的颈动脉粥样硬化不稳定斑块42.9%较初发组患者12.5%明显增多的结果相近, 表明HRMRI可较好显示复发性脑梗死患者颈动脉斑块稳定性, HRMRI检查中应用血管壁成像技术“黑血”技术及“亮血”技术, “黑血”技术将管腔内血

流信号进行抑制, 而与斑块形成良好对比, 使颈动脉管壁清晰显示出来, 图像对比较常规T1WI序列更清楚, 而“亮血”技术则主要对斑块进行定位扫描, 本研究MRI检查先行3D-TOF扫描, 以MIP重建MRA矢状图像, 对颈动脉分叉处进行准确定位, 后以分叉处为中心, 对颈动脉分叉层面上上下2cm范围内进行横轴位黑血高分辨率T2WI、T1WI扫描, 辨识斑块成分, 因此HRMRI能较好检出复发性脑梗死者易损斑块, 评估其稳定性。富含质核是斑块在发生出血及纤维帽破裂之前的一种关键易损成分, 因此病理上纤维帽破裂及IPH为易损斑块的重要特征, 本研究显示, 研究组NWI、IPH、斑块纤维帽破裂发生率高于对照组, 因此早期检测NWI、IPH、斑块纤维帽情况对预防脑梗死复发有重要意义, NWI包括管腔狭窄及管壁增厚信息, IPH可立即或长期促进动脉粥样硬化进程, 对斑块没有因随访时间延长而减弱, 斑块纤维帽破裂、脱落时可阻塞脑血管, 引发脑梗死^[11]。本研究也显示, 以超微血流成像检查为准, HRMRI诊断复发性脑梗死患者颈动脉易损斑块的灵敏度、特异度、准确度、阳性预测值、阴性预测值、kappa一致性分别为95.35%、85.33%、88.52%、75.23%、97.52%、0.753, HRMRI中非增强序列(3D-TOF、T1WI、T2WI)可较好显示斑块特点(如脂核、纤维帽、钙化、出血等内部成分及斑块大小、范围、比例、分布方式等), 而CE-T1WI则可勾画出脂核与纤维帽的界限, 评价纤维帽厚度与脂核比例, 反映斑块内部新生血管及炎症反应状态, 更好地评估斑块稳定性, 因此诊断效能较好。

(下转第 82 页)