

论 著

CE-MRA与磁共振管壁成像联合应用对颅内动脉瘤的诊断价值

1. 第二军医大学附属医院长海医院
影像医学科 (上海 200043)

2. 第二军医大学 (上海 200043)

尹 伟¹ 王馨蕊² 陈录广¹
周 振¹ 王敏杰¹

【摘要】目的 探讨对比剂增强MRA与MR管壁成像技术联合应用在颅内动脉瘤诊断中的优越性。**方法** 回顾性分析2014年7月至2015年6月行3.0T HR-MRI多序列动脉瘤管壁成像的患者50例,共65例动脉瘤,其中21例颅内动脉瘤患者于检查前后行DSA检查,与DSA做比较,评估CE-MRA与MR-VWI对动脉瘤管腔形态学测量精准度;再对动脉瘤增强前后进行诊断分析,观察瘤壁情况以评估动脉瘤的不稳定性。**结果** (1)21例行DSA检查的动脉瘤最大径均值为 $(12.35\text{mm} \pm 8.57\text{mm})$,CE-MRA和MR-VWI在颅内动脉瘤最大径测量上的结果与在DSA上测量的结果无统计学意义,P值分别为 $(0.181, 0.118)$ 。(2)65动脉瘤瘤体平均最大径为 $(6.9\text{mm} \pm 6.1\text{mm})$,动脉瘤管壁增厚及瘤壁增强率为 $41.54(27/65)$,瘤壁强化情况与瘤体大小差异有统计学意义 $(P=0.001)$ 。且随着瘤体的增大,瘤壁强化率呈增高趋势。**结论** CE-MRA与MR-VWI成像技术的联合应用不仅可以精准显示动脉瘤管腔的形态学结构,也可以较传统的MRA提供更多的瘤壁信息-如瘤壁的增厚强化、附壁血栓等,对颅内动脉瘤管壁的不稳定性判断具有重要意义。

【关键词】 颅内动脉瘤; 高分辨率磁共振管壁成像; 磁共振血管成像; 数字减影血管造影

【中图分类号】 R543.1+6

【文献标识码】 A

DOI: 10.3969/j.issn.1672-5131.2017.04.007

通讯作者: 王敏杰

Value of CE-MRA with MR-VWI in Diagnosis of Intracranial Aneurysms

YIN Wei, WANG Xin-rui, CHEN Lu-guang, et al., Department of Radiology, Changhai Hospital, Shanghai 200433, China

[Abstract] Objective To analyze the value of CE-MRA with HRMR-VWI in the diagnosis of intracranial aneurysms. **Methods** Fifty patients with sixty-five intracranial aneurysms underwent 3.0T HR-MRI vessel wall imaging from July 2014 to June 2015, 21 patients underwent DSA examination. Using DSA as a comparison, The accuracy of CE-MRA and MR-VWI on the measurement of aneurysm morphology was evaluated, and the enhancement of aneurysm vessel wall was analyzed, To assess the stability of the aneurysm. **Results** (1) Using DSA as a comparison, the mean value of aneurysm diameters on CE-MRA and MR-VWI(12.35 ± 8.57)mm showed no statistical difference respectively($P < 0.05$). (2) The mean value of long diameters of 65 arterial aneurysm were (6.9 ± 6.1) mm. Thirty-one of 64 aneurysms showed a thick and enhanced wall. There was significant statistical difference between aneurysm size and wall enhancement ($P=0.001$), With the increase of the long diameter, the enhancement rate of aneurysm wall were increased. **Conclusion** The combination of CE-MRA, MR-VWI can not only show the morphological characteristics of the aneurysm, but can also show more information than MRA-such as the MR-VMI aneurysm wall enhancement and mural thrombosis, Such as tumor wall thickening enhancement, mural thrombus, etc. Which may evaluate the rupture risk of intracranial aneurysms.

[Key words] Intracranial Aneurysms; HRMR-VMI; MRA; DSA

颅内动脉瘤破裂引起的蛛网膜下腔出血致死率及致残率高达30%~45%和50%^[1]。目前颅内动脉瘤破裂的风险因素有大小、位置、形态、有无子囊以及是否有炎症等^[2-5],但是国内外对于动脉瘤破裂的风险尚未形成统一的评估标准。如何早期发现和治疗引起蛛网膜下腔出血的颅内动脉瘤至关重要^[6-7]。随着影像技术的快速发展,对比增强的磁共振血管造影(contrast enhanced magnetic resonance angiography, CE-MRA)技术已成为未破裂颅内动脉瘤筛选的有效方法;而高分辨率磁共振管壁成像(magnetic resonance vessel wall imaging, MR-VWI)技术已被广泛应用于评估血管壁炎性改变^[8-10]。因此,采用合理的影像技术发现和评估未破裂颅内动脉瘤极其关键。但该技术于颅内动脉瘤管壁成像中的应用价值报道较少^[2-4]。本研究主要评价CE-MRA与MR-VWI成像技术联合应用在颅内动脉瘤诊断的应用价值。

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性分析2014年7月至2015年6月在我院就诊的50位行脑动脉瘤MR管壁成像检查的患者资料,21例患者同时行DSA检查,共65个动脉瘤。年龄17~82岁,平均 (62 ± 10) 岁,其中男21例,女29例。

1.2 扫描方法及数据处理 所有MRI检查均在德国Siemens Skyra 3.0T超导MR仪上完成,应用头颈联合线圈进行磁共振信号的接受。扫描序列包括:(1)时间飞跃法血管成像(time of flight MRA, TOF-MRA),采用4个薄块重叠采集,每个薄块44层,范围包括颅底到胼胝

体层面,重复时间(TR)=21ms,回波时间(TE)=3.43ms,矩阵(Matrix)=331×384,视野(FOV)=200mm×200mm,层数(Slices)=176,层厚(Thickness)=1.4mm,层间距(Gap)=0.28mm,采集时间(TA)=4分56秒;(2)CE-MRA序列主要参数,TR=3.66ms,TE=1.4ms,Matrix=260×320,FOV=221mm×180mm,Slices=120,Thickness=0.7mm,Gap=0.14mm,TA=30s;(3)HR-MRI主要序列,T2加权快速自旋回波(T2 weighted turbo spin echo,T2-TSE)序列参数:TR=2890ms,TE=55ms,Matrix=320×256,FOV=100mm,Slices=12,Gap=0.3mm,TA=3分53秒;T1快速自旋回波(T1 weighted turbo spin echo,T1-TSE)序列参数:TR=581ms,TE=20ms,Matrix=320×256,FOV=100mm×100mm,Slices=12,Gap=0.3mm,TA=5分3秒。所有采集到的数据上传到GEPACS工作站进行后处理。

由两名具有5年以上脑血管成像读片经验的医师在仅被告知动脉瘤部位的情况下,进行单独阅片,读片者独立测量动脉瘤大小以及诊断动脉瘤管壁是否强化,若两名医师意见不一致,则依据第三名医师的读片结果进行判定。

1.3 统计学分析 采用SPSS19.0统计学分析软件,采集的数据与DSA比较,DSA与CE-MRA、DSA与MR-VWI在动脉瘤最大径测量上采用配对t检验, $P<0.05$ 差异有统计学意义。在MR-VWI图像中,分析管壁强化与否与动脉瘤大小是否有一定的相关性,采用Spearman秩相关分析, $P<0.05$ 差异有统计学意义。

2 结果

2.1 颅内动脉瘤形态学分析

21例患者同时行DSA与动脉瘤管壁成像检查,平均间隔时间为2.57天,21例动脉瘤瘤体最大径均值为 (12.35 ± 8.57) mm,与DSA造影图像进行比较,CE-MRA和MR-VWI在颅内动脉瘤最大径上测量的结果与在DSA上测量的结果无统计学意义, $P>0.05$ 。检验结果如表1。

2.2 颅内动脉瘤稳定性分析

65例动脉瘤瘤体长短径均值为 (6.9 ± 6.1) mm,动脉瘤管壁增厚及瘤壁增强率为41.54%(27/65),瘤壁强化情况与瘤体大小差异有统计学意义($P<0.05$)。对于颅内动脉瘤的破裂风险性评估可以参照动脉瘤瘤体大小,以及动脉瘤瘤壁有无强化、附壁是否有血栓进行多方面考虑。

3 讨论

对比增强MRA的成像原理主要是利用对比剂使血液的T1值缩短,再采用超快速重T1权重的T1WI序列进行数据采集,得到高信号的血管像。CE-MRA较其他MRA技术成像快,扫描时间明显

减少,在一分钟之内可以完成,而血管腔的显示更为可靠,影响因素减少,动脉瘤不易遗漏。而MR-VWI成像原理主要基于黑血技术,其利用SE与RARE序列的长TR间期,TR可达到几百,甚至几千毫秒,导致流动血液回波无法形成,表现出无信号区(黑色)。其优点是无湍流导致的伪影,从而不会高估血管的狭窄程度。

在对CE-MRA图像进行后处理时,本文用VR像观察动脉瘤的解剖细节,用MIP像进行动脉瘤大小的测量。原因是VR像的后处理情况因人而异,在调节到不同的显示效果下,背景影响程度以及细节显示能力有较大差异。而在MIP像上影响较小,测量结果与DSA高度吻合。对MR-VWI图像的处理,本文选用FSE-T1WI序列,该序列在对比剂增强前后对动脉瘤管壁的显示是最为明显的,同时在高分辨率参数下能保证高信噪比,我们对增强后的T1WI矢状位图像进行瘤体大小测量,对瘤壁有增厚的瘤体测量瘤体的内外径。向伟楚^[12]曾报道DSA影像瘤体小于MRI影像瘤体,而大于MRA影像瘤体。这可能是作者选取的测量方法导致,本文主要在CE-MRA上选择MIP或MPR像进行测量,而在MR-VWI图像上测量内径和外径两组数

表1 三种检查方法在测量动脉瘤长径的相关检验

检查方法	统计学指标			
	样本量	相关系数	T值	P值
DSA与CE-MRA	21	0.801	1.387	0.181
DSA与HR-MRI	21	0.982	1.634	0.118

表2 瘤壁强化情况与瘤体大小的Spearman秩相关分析

统计指标		Spearman秩相关分析参数				
		管壁增厚 强化	管壁无增 厚强化	强化率(%)	相关系数	P值
瘤体大小	<3mm	4	10	28.57	0.395	0.001
	3~5mm	3	16	15.79		
	5~10mm	10	8	55.56		
	>10mm	10	4	71.43		
	总计	27	38	41.54		

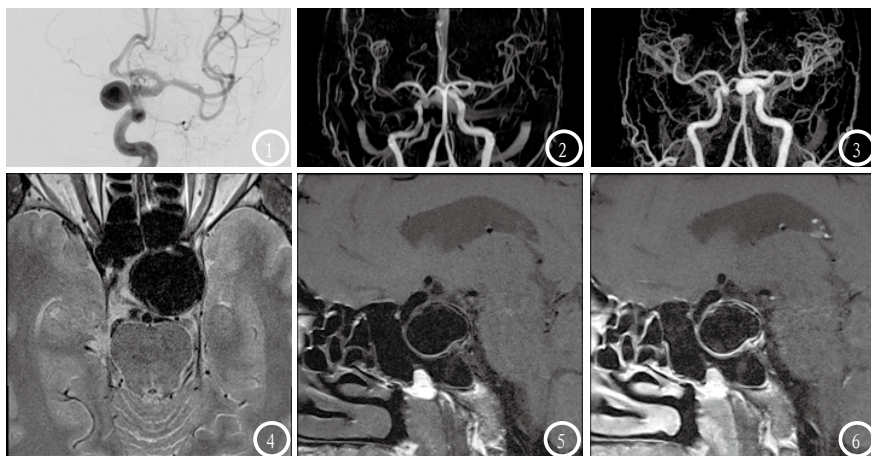


图1-6 DSA与管壁成像基本序列(女, 57岁, 最大径21.7mm)。图1 DSA检查冠状位; 图2 TOF序列冠状位; 图3 CE-MRA序列冠状位; 图4 管壁成像T2横断位图像; 图5 管壁成像T1矢状位增强前图像; 图6 管壁成像T1增强后图像, 管壁呈明显增厚强化征。

据, 内径基本与DSA上测量一致。目前, 基于磁共振成像的颅内血管成像技术主要有TOF-MRA、PC-MRA和CE-MRA。这些血管成像技术都具有无创、安全、简便和可靠等优点, 常规的TOF-MRA与PC-MRA具有无需使用对比剂成像的优势, 但成像时间长, 对低流速和湍流较明显的血流显示欠佳, 易造成假阴性, 或低估动脉瘤的大小。而CE-MRA成像采用超快速序列采集三维数据, 能消除血流形式和速度因素对图像的影响, 同时在显示动脉瘤、瘤颈及与载瘤动脉关系上有较明显的优势, 对血管瘤治疗方法的选择有极大的帮助, 在临床上得到广泛应用^[13-14]。但对于有血栓形成或者有夹层的动脉瘤, DSA与MRA都只能显示动脉瘤的内腔大小, 无法显示动脉瘤的管壁结构。而MR-VWI不仅能显示动脉瘤的管腔和管壁的情况, 通过对比剂增强还可以分析管壁的炎性改变。在诊断动脉瘤位置、形态结构和活动性方面具有DSA无法比拟的优势。

综上所述, CE-MRA与MR-VWI联合成像有助于全方位了解动脉

瘤的形态、功能信息。不仅在动脉瘤的形态学描述上提供精准的信息, 同时为动脉瘤破裂风险的评估提供依据, 对进一步治疗方案的制定具有指导意义。随着磁共振新技术的进一步发展, 多种磁共振成像技术相结合, 将会在颅内动脉瘤的诊断上提供更多的信息。

参考文献

- [1] Bacigaluppi S, Piccinelli M, Antiga L, et al. Factors affecting formation and rupture of intracranial saccular aneurysms[J]. *Neurosurg Rev*, 2014, 37(1): 1-14.
- [2] 瞿米睿, 王驰, 陈士跃. 高分辨磁共振对颅内动脉瘤壁成像的初步评估[J]. *中国脑血管病杂志*, 2015, 12(5): 225-229.
- [3] Edjlali M, Gentric JC, Regent-rodriguez C, et al. Does aneurysmal wall enhancement on vessel wall MRI help to distinguish stable from unstable intracranial aneurysms[J]. *Stroke*, 2014, 45(12): 3704-3706.
- [4] Morita A, Hashi K, Aoki N, et al. The natural course of unruptured cerebral aneurysms

in a Japanese cohort[J]. *N Engl J Med*, 2012, 366(26): 2474-2482.

- [5] Matouk CC, Mandell DM, Gunel M, et al. Vessel wall magnetic resonance imaging identifies the site of rupture in patients with multiple intracranial aneurysms: proof of principle[J]. *Neurosurgery*, 2013, 72(3): 492-496.
- [6] 纪光前, 程敏, 杜超. 颅内动脉瘤的MRI和MRA诊断[J]. *中国CT和MRI杂志*, 2013, 11(3): 116-120.
- [7] 沈文东, 曹志宏, 吴立伟, 等. 3D-TOFMRA与MRI联合应用在颅内动脉瘤的诊断价值[J]. *中国CT和MRI杂志*, 2012, 10(5): 17-19.
- [8] 刘晓晨, 姚秋英, 许建荣, 等. 大动脉炎血管壁的磁共振表现特点[J]. *医学影像学杂志*, 2009, 19(6): 660-663.
- [9] 黄俊, 刘崎. 3.0T高分辨力MR大脑中动脉管壁成像研究[J]. *放射学实践*, 2012, 27(5): 556-559.
- [10] 杨万群, 黄飏, 梁长虹, 等. 缺血性卒中患者颅内动脉瘤硬化斑块强化特征的高分辨MRI研究[J]. *中华放射学杂志*, 2014, 48(6): 462-466.
- [11] 丁小灵, 任明山, 李淮玉, 等. 颅内动脉瘤103例分析[J]. *中华脑血管病杂志*, 2011, 5(1): 27-33.
- [12] 向伟楚, 杨铭, 李俊, 等. DSA与MRI或MRA双三维影像融合技术要点及在颅内动脉瘤诊治中的应用[J]. *中国临床神经外科杂志*, 2015, 20(2): 65-71.
- [13] 高平, 周佩洋, 李光, 等. 三维时间飞跃法MR血管成像及三维增强MR血管成像对颅内动脉瘤的诊断价值[J]. *中华临床医师杂志*, 2012, 6(12): 3415-3417.
- [14] 王思迦, 李跃华, 李明华. 磁共振血管成像技术在颅内动脉瘤的临床应用[J]. *介入放射学杂志*, 2014, 23(9): 826-829.

(本文编辑: 刘龙平)

【收稿日期】2017-03-06