

3D TRICKS MRA 对颈动脉粥样硬化狭窄的诊断价值

韩东明, 李玉侠, 任继鹏, 岳巍, 王红坡, 闫瑞芳

【摘要】 目的:探讨 3D TRICKS MRA 对颈动脉粥样硬化狭窄的诊断价值。**方法:**对 43 例临床疑诊颈动脉粥样硬化狭窄的患者行 2D TOF MRA 和 3D TRICKS MRA 检查, 其中 31 例同期行 DSA 检查, 以颈总动脉法(CC 法)计算狭窄率。**结果:**颈动脉闭塞 2 支, 重度狭窄 10 支, 中度狭窄 31 支, 轻度狭窄 25 支, 正常 18 支。2D TOF MRA、3D TRICKS MRA 与 DSA 对照, 显示狭窄部位均与 DSA 所示相符。2D TOF MRA 高估狭窄程度 6 支, 3D TRICKS MRA 高估狭窄程度 1 支。以 DSA 为标准, 2D TOF MRA 诊断颈动脉狭窄的敏感度、特异度、诊断符合率分别为 91.6%, 85.7%, 90.3% ($K=0.737$); 3D TRICKS MRA 诊断颈动脉狭窄的敏感度、特异度、诊断符合率分别为 97.9%, 100%, 98.4% ($K=0.955$)。两种方法对诊断颈动脉狭窄的敏感度、特异度和诊断符合率差异均具有统计学意义 ($P<0.05$)。**结论:**3D TRICKS MRA 与 DSA 对评估颈动脉粥样硬化狭窄具有极好的一致性 ($K=0.955$), 明显优于 2D TOF MRA ($K=0.737$, $P<0.05$), 是对颈动脉粥样硬化狭窄筛查、术前评估、术后随访的最佳检查方法, 能基本替代 DSA 检查。

【关键词】 颈动脉狭窄; 血管造影术, 数字减影; 磁共振成像

【中图分类号】 R543.5; R445.2 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2010)05-0556-03

Value of contrast-enhanced MR angiography with 3D time-resolved imaging of contrast kinetics in the diagnosis of carotid artery atherosclerotic stenosis HAN Dong-ming, LI Yu-xia, REN Ji-peng, et al. Department of Radiology, the First Affiliated Hospital of Xinxiang Medical College, Henan 453100, P. R. China

【Abstract】 Objective: To study the value of contrast-enhanced MR angiography (CE-MRA) with 3D time-resolved imaging of contrast kinetics (3D TRICKS MRA) in the diagnosis of carotid atherosclerotic stenosis. **Methods:** 43 cases with clinically suspected carotid atherosclerotic stenosis underwent 3D TRICKS MRA and 2D time-of-flight (TOF) MRA. 31 of these 43 cases underwent digital subtract angiography (DSA) within a week. The percentage of stenosis was calculated with common carotid artery method (CC). **Results:** There were occlusion ($n=2$), severe stenosis ($n=10$), moderate stenosis ($n=31$), mild stenosis of carotid artery ($n=25$) and normal carotid artery ($n=18$). Comparing the findings of 3D TRICKS MRA and 2D TOF MRA with DSA, all of the positions of carotid artery stenosis were in agreement; but there were overestimation of the stenotic degree by 2D TOF MRA ($n=6$), only one was overestimated by 3D TRICKS MRA. Taking the diagnosis of DSA as the standard, the sensitivity, specificity and accuracy for evaluating carotid atherosclerotic stenosis by 2D TOF MRA was 91.6%, 85.7%, 90.3% respectively ($Kappa=0.737$); by 3D TRICKS MRA was 97.9%, 100%, 98.4% respectively ($Kappa=0.955$), with significant statistical differences ($P<0.05$). **Conclusion:** 3D TRICKS MRA in the evaluation of carotid atherosclerosis stenosis was in excellent agreement with DSA ($Kappa=0.955$), which was obviously superior to that of 2D TOF MRA ($Kappa=0.737$) ($P<0.05$). 3D TRICKS MRA is the technique of choice in the screening, pre-operative evaluation and postoperative follow-up of carotid atherosclerosis stenosis, and might be the substitution of DSA in the future.

【Key words】 Carotid stenosis; Angiography, digital subtraction; Magnetic resonance imaging

脑卒中是威胁人类生命的最常见神经系统疾病, 约 80% 脑卒中的发生与颈动脉粥样硬化狭窄有关^[1], 正确诊断其狭窄程度是决定治疗方案的重要参考因素。目前 DSA 是诊断颈动脉狭窄的金标准, 但它存在创伤、辐射及对比剂过敏等缺点^[2]。既往颈动脉常规 MRA 被认为是诊断颈动脉粥样硬化狭窄的筛选检查, 但是颈动脉狭窄处易形成涡流, 因此常规 MRA 可能高估狭窄程度。近年发展起来的三维高时间分辨率动态增强磁共振血管成像(MR angiography of three-

dimensional time resolved imaging of contrast kinetics, 3D TRICKS MRA) 是一种新的无创伤性血管成像技术, 具有操作方便、成功率高等优势。本研究对临床疑诊颈动脉粥样硬化狭窄的 43 例患者行二维时间飞跃法磁共振血管成像(MR angiography of two-dimensional time of flight, 2D TOF MRA) 和 3D TRICKS MRA 检查, 并与 DSA 结果进行对照分析, 旨在探讨 3D TRICKS MRA 对颈动脉粥样硬化狭窄的诊断价值。

材料与方法

1. 研究对象

作者单位: 453100 河南, 新乡医学院第一附属医院放射科

作者简介: 韩东明(1966-), 男。硕士, 主任医师, 主要从事中枢神经系统与腹部疾病的 CT 与 MRI 诊断。

搜集 2005 年 1 月~2008 月 12 月我院临床疑诊颈动脉狭窄的患者资料 43 例,其中男 27 例,女 16 例,年龄 25~72 岁,平均 64.7 岁。所有患者均行 2D TOF MRA 和 3D TRICKS MRA,其中 31 例同期行 DSA 检查。MRI 检查采用 HDe1.5T 超导型磁共振仪,颈部相控阵线圈,取仰卧位头先进。2D TOF MRA 使用 2D-TOF SPGR 序列;3D TRICKS MRA 使用 3D TRICKS 序列。扫描参数:2D-TOF SPGR:TR 23 ms,TE 4.4 ms,翻转角 50°,激励次数 2,层厚 2 mm,矩阵 256×160,视野 16 cm×16 cm;3D TRICKS:TR 5.6 ms,TE 1.9 ms,翻转角 45°,激励次数 0.5,层厚 2 mm,矩阵 256×180,视野 32 cm×21.4 cm。

2. 3D TRICKS MRA 的扫描方法

先扫描颈部血管的 2D TOF 矢状面,然后据此像设定冠状面扫描线,接着行 3D TRICKS 扫描:先扫 3D 蒙片,然后使用莫迪司 20 ml,以 2.5 ml/s 的流率快速经肘静脉团注,同时启动扫描 15 个时相。经工作站处理得到颈部血管 3D 图像。

DSA 采用经皮股动脉穿刺插管造影,采用美国 GE DSA (LCV⁺)从多角度(正位、斜位、侧位)显示双侧颈动脉,范围包括颈总动脉起始端至颈内动脉虹吸弯。管腔狭窄程度计算方法采用颈总动脉法(CC 法):

$$\text{管腔狭窄率}(\%) = \frac{D_1 - D_2}{D_1} \times 100\%$$

D₁ 为颈总动脉管径,D₂ 为最小残存管径。

狭窄分级按以下标准:0%~49%为轻度狭窄;50%~69%为中度狭窄;70%~99%为重度狭窄;100%为完全闭塞。

3. 统计分析方法

应用 SPSS 11.0 统计学软件,对两组间的敏感度、特异度、准确率和 Kappa 值分别进行配对 χ^2 检验。

结 果

本组患者中,39 例 2D TOF MRA 颈动脉显示清晰、满意,4 例出现吞咽伪影但尚能进行分析诊断。43 例 3D TRICKS MRA 和 31 例 DSA 检查均顺利,全部颈动脉图像质量良好,显示清晰、满意(图 1)。

31 例同期行 2D TOF MRA、3D TRICKS MRA 和 DSA 三种检查,其对颈动脉不同部位狭窄的检出率比较见表 1。

表 1 三种检查方法检出颈动脉不同部位血管狭窄情况 (支)

检出血管 狭窄部位	2D TOF MRA	3D TRICKS MRA	DSA
颈总动脉	18	18	15
颈动脉分叉	34	34	19
颈内动脉	55	55	42

三种检查方法对颈动脉狭窄程度诊断的比较见表 2。2D TOF MRA 与 DSA 结果符合 56 支,高估狭窄 6 支,其中 1 例颈内动脉重度狭窄,2D-TOF MRA 误诊为完全闭塞;3D TRICKS MRA 与 DSA 结果符合 61 支,高估狭窄 1 支。

表 2 三种方法对颈动脉不同程度狭窄的检出情况 (支)

狭窄程度	2D TOF MRA	3D TRICKS MRA	DSA
正常	17	18	14
轻度狭窄	26	25	13
中度狭窄	29	31	24
重度狭窄	11	10	9
完全闭塞	3	2	2

以 DSA 为标准,2D TOF MRA 和 3D TRICKS MRA 对颈动脉狭窄的诊断价值比较见表 3。

表 3 两种序列对颈动脉狭窄的诊断价值比较 (支)

成像方法	DSA	
	阳性	阴性
2D TOF MRA		
阳性	44	2
阴性	4	12
3D TRICKS MRA		
阳性	47	0
阴性	1	14

由表 3 可计算出,2D TOF MRA 诊断颈动脉粥样硬化狭窄的敏感度为 91.6%,特异度 85.7%,诊断符合率 90.3%;3D TRICKS MRA 诊断颈动脉狭窄的敏感度约 97.9%,特异度 100%,诊断符合率 98.4%。两种方法对诊断颈动脉狭窄的敏感度、特异度和诊断符合率差异均具有统计学意义(χ^2 值分别为 42.17,7.56,45.15; P 值均 <0.05)。2D TOF MRA 和 3D TRICKS MRA 与 DSA 的一致性 K 值分别为 0.737 和 0.955。因此可以认为,3D TRICKS MRA 在评估颈动脉粥样硬化狭窄方面优于 2D TOF MRA($P<0.05$),与 DSA 具有更好的一致性(K=0.955)。

讨 论

颈动脉狭窄与短暂性脑缺血发作、脑卒中等缺血性脑血管疾病密切相关,及早正确诊断其狭窄程度可为选择腔内介入治疗或者实施动脉内膜剥离术等治疗方案提供重要信息。既往颈动脉狭窄检查主要依靠 DSA,尽管其判断颈动脉狭窄程度的敏感度、特异度和诊断符合率都很高,但具有一定的危险性,主要是选择性插管可引起 1%的患者发生脑卒中。另外,DSA 仅显示血管腔内情况,对血管管壁及血管周围情况无法显示^[2]。

2D TOF MRA 结合 MRI 检查,不仅能够显示血流、血管狭窄、测量血管狭窄程度,而且能够观察血管壁和血管周围组织。但颈动脉狭窄处易形成涡流,因

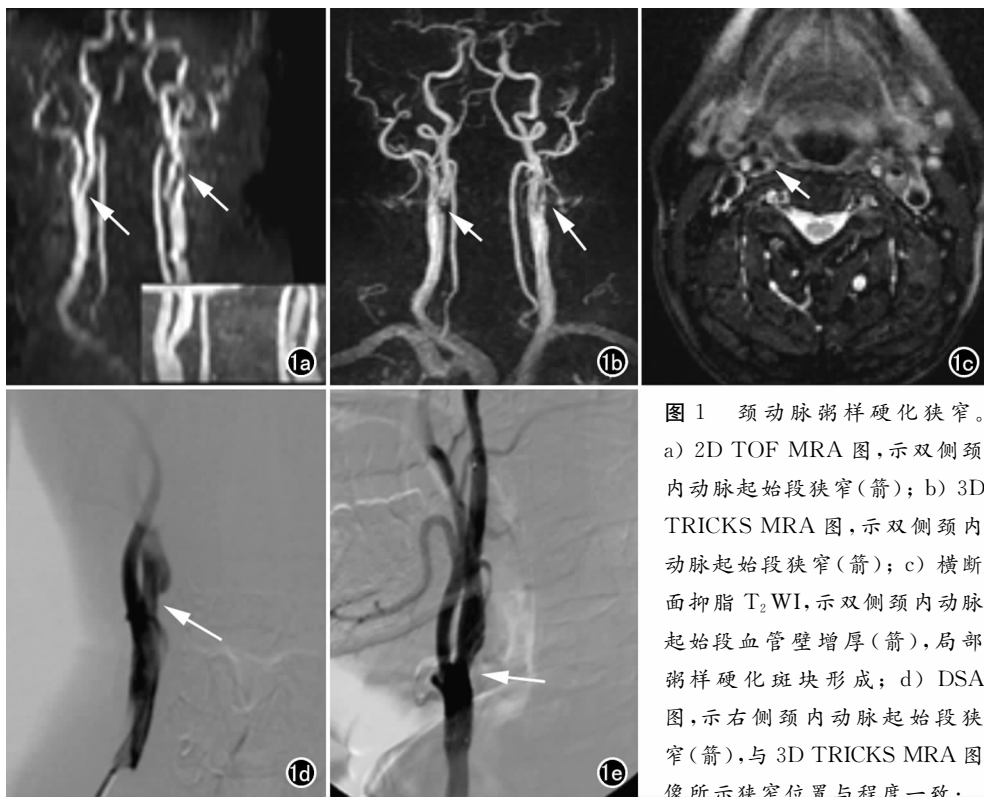


图 1 颈动脉粥样硬化狭窄。

a) 2D TOF MRA 图, 示双侧颈内动脉起始段狭窄(箭); b) 3D TRICKS MRA 图, 示双侧颈内动脉起始段狭窄(箭); c) 横断面抑脂 T_2 WI, 示双侧颈内动脉起始段血管壁增厚(箭), 局部粥样硬化斑块形成; d) DSA 图, 示右侧颈内动脉起始段狭窄(箭), 与 3D TRICKS MRA 图像所示狭窄位置与程度一致;

e) DSA 图, 示右侧颈内动脉起始段狭窄经球囊扩张并放置支架后, 狭窄明显改善(箭)。

无需要计算对比剂到达待检血管的时间; ②能够获得纯的动脉图像; ③自动剪影, DSA 式动态观察扫描区血流状况, 可提高血管性疾病诊断符合率, 尤对分析侧支、返流有重要意义^[3]。

本组颈动脉 3D TRICKS MRA 显示轮廓清晰, 信号强, 伪影少, 图像质量与 DSA 相当。其对诊断颈动脉狭窄的敏感度、特异度、诊断符合率分别为 97.9%, 100%, 98.4%, 与文献结果基本一致^[4]。此外, 本组 3D TRICKS MRA 与 DSA 对颈动脉粥样硬化狭窄位置与程度的评估具有极好的一致性 ($K=0.955$)。本组 2D-TOF MRA 高估血管狭窄 6 支, 其中一支颈内动脉重度狭窄误诊为完全

闭塞, 后行 3D TRICKS MRA 纠正了诊断, 而 3D TRICKS MRA 仅高估血管狭窄 1 支。3D TRICKS MRA 高估血管狭窄的原因可能是其空间分辨力不如 DSA, 容易产生部分容积效应等原因有关。

总之, 3D TRICKS MRA 可清晰完整显示颈动脉全程, 诊断颈动脉粥样硬化狭窄的敏感度、特异度和诊断符合率与 DSA 高度一致, 因此可以认为, 3D TRICKS MRA 是对颈动脉狭窄筛查、术前评估、术后随访的最佳检查方法, 能基本替代 DSA 检查。

参考文献:

- [1] Gorelick PB, Sacco RL, Smith DB, et al. Prevention of a first stroke: a review of guidelines and a multidisciplinary consensus statement from the national stroke association[J]. JAMR, 1999, 281(10):1112-1120.
- [2] 鲁晓燕, 张挽时, 毕永民, 等. 磁共振新技术在颈动脉狭窄诊断中的应用[J]. 空军总医院学报, 2006, 22(2):83-90.
- [3] 韩鸿宾, 沙琳, 刘洪东, 等. MR 快速多时相造影增强与时间飞跃血管成像在颈部血管疾病中诊断价值的对比研究[J]. 中华放射学杂志, 2004, 38(7):737-741.
- [4] 蔡剑鸣, 高元桂, 蔡幼铨, 等. 增强与门控二维时间飞跃法 MR 血管造影评价颈内动脉狭窄的对比研究[J]. 中华放射学杂志, 2001, 35(9):698-702.

(收稿日期: 2009-08-27)

此 2D TOF MRA 易高估狭窄程度, 对高度狭窄和完全闭塞的区别亦较困难。

对比增强三维动态磁共振血管造影(three dimension contrast-enhanced MR angiography, 3D DCE-MRA)是近年来发展起来的一种新的无创性血管成像技术, 其通过静脉内注射顺磁性对比剂, 迅速缩短血液 T_1 弛豫时间, 利用短 TR 与短 TE 的快速梯度回波序列扫描有效抑制周围背景组织的信号, 并对感兴趣血管进行 K 空间中心数据采集, 经 MIP、MPR 技术重组, 可获得从任一角度观察的 3D 血管图像。与 2D TOF MRA 相比, 3D DCE MRA 信号只取决于血液 T_1 弛豫时间, 与血液的流动增强无关, 不需空间预饱和, 成像时间明显缩短, 快速扫描一次屏气 18s 左右, 即可显示颈部血管全程。同时, 3D DCE-MRA 可以显示无失相位的血管腔图像, 对扭曲的血管、分叉血管及病变血管均能真实地显示。3D TRICKS 序列是一种快速采集技术, 进行三维容积数据采集时, K 空间的中心取样比其外围取样更频繁, 这种采集技术犹如 DSA 一样, 能够快速捕捉多个动脉时相, 而其信噪比和空间分辨力并没有明显降低。3D TRICKS MRA 时间分辨力极高, 与其它序列 DCE-MRA 相比, 其优势有: ①