

• 中枢神经影像学 •

标准测量法对磁共振血管成像大脑中动脉狭窄程度的测量

李大胜, 谷春, 牛学明, 张媛, 高树明, 张芳, 屈辉

【摘要】 目的:应用标准测量法对磁共振血管成像大脑中动脉狭窄程度进行标准化的测量研究。**方法:**34 例患者中男 23 例、女 11 例, 平均年龄 62.5 岁。应用标准测量法对其中 46 条经过 TCD 确诊为中、重度狭窄的大脑中动脉 M1 段的 MRA 血管狭窄率进行测量, 计算公式为: 狭窄率 = $[1 - (\text{狭窄动脉直径} \div \text{正常动脉直径})] \times 100\%$; 狭窄动脉直径为大脑中动脉 M1 段最狭窄处管腔横径, 正常动脉直径的测量遵循以下原则: 第 1 选择测量大脑中动脉 M1 段狭窄处近心端正常动脉血管的直径; 如果近心端的动脉血管也有管腔的不规则狭窄采用第 2 选择测量大脑中动脉 M1 段狭窄处远心端正常动脉血管的直径; 如果近心端和远心端的大脑中动脉 M1 段均有不规则狭窄则采用第 3 种选择测量大脑中动脉的供血动脉颈内动脉的血管直径。**结果:**对正常血管的选择和狭窄率的测量结果经 2 个独立样本的 t 检验差异都无显著性意义 ($P > 0.05$); MRA 测量结果平均值与 TCD 测量 V_s 值经一元线性相关与回归分析结果 $R^2 = 0.55$ 。**结论:**标准测量法应用于 MRA 血管狭窄率的测量可以得到较好的一致性, 如果进一步研究可以成为计算 MRA 血管狭窄率标准方法。

【关键词】 磁共振血管成像; 大脑中动脉; 诊断

【中图分类号】 R445.2; R543.5 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-0313(2007)10-1030-03

Standardized Method for Measuring Stenosis of Middle Cerebral Artery by Magnetic Resonance Angiography LI Da-sheng, GU Chun, NIU Xue-ming, et al, Department of Radiology, Beijing Haidian Hospital, Beijing 100080, P. R. China

【Abstract】 Objective: Applied a standardized method for measuring the stenosis of middle cerebral artery by MRA. **Methods:** 46 stenosis M1 of middle cerebral arteries of 34 patients were diagnosing by TCD, 2 radiologists measured the stenosis on MRA by a standardized method as follows: rate of stenosis = $[1 - (D_{\text{stenosis}}/D_{\text{normal}})] \times 100\%$, where the D_{stenosis} = the diameter of the artery M1 at the site of the most severe stenosis and D_{normal} = the diameter of the proximal normal artery, if the proximal segment was diseased, contiguous sites were chosen to measure D_{normal} , and distal artery (second choice), feeding artery (third choice). **Results:** Between 2 radiologists the choice of D_{normal} and percent stenosis measuring result were analysis by two independent sample t -test, $P > 0.05$. The average of percent stenosis and the V_s of TCD were analysis by liner regression, and the coefficient of determination $R^2 = 0.55$. **Conclusion:** The method shows good intraobserver agreements for measurement of middle cerebral on MRA. If validated in subsequent studies, this method may serve as a standard for the measurement of percent stenosis of an intracranial artery by MRA.

【Key words】 Magnetic resonance angiography; Middle cerebral artery; Diagnosis

脑磁共振血管成像(magnetic resonance angiography, MRA)在临床上已经得到广泛的应用, 但临床对血管狭窄程度的分级大都依靠目测和经验判断, 缺乏客观的标准^[1,2]。笔者采用标准血管狭窄程度测量方法对经颅多普勒超声(transcranial doppler sonography, TCD)确诊为大脑中动脉(middle cerebral artery, MCA)狭窄的 MRA 血管进行测量, 并对测量结果的一致性进行检验。

材料与方法

本组 34 例患者男 23 例、女 11 例, 平均年龄 62.5

岁, 全部患者均经 TCD 和 MRA 检查。其中 46 条 MCA 的 M1 段经 TCD 检查获得收缩期血流速度(V_s)大于 140 cm/s, TCD 诊断为大脑中动脉狭窄; TCD 的诊断标准采用刘俊艳等^[3]的评估大脑中动脉狭窄程度的收缩期血流速度(V_s)标准: V_s 值大于 180 cm/s 为重度狭窄, V_s 值介于 140 cm/s 和 180 cm/s 之间为中度狭窄, 140 cm/s 以下则为正常。

TCD 采用西门子公司的 DWL-X4 经颅多普勒仪, 使用 2MHz 的脉冲多普勒探头, 经颞窗探测双侧大脑中动脉。MRA 检查采用 GE Signa 超导型 3.0T 磁共振扫描仪、三维时间飞越(3 dimension time of flight, 3D-TOF)法, 应用多层重叠薄层采集(multiple overlapping thin-slab acquisition, MOTSA)技术, 扫描参数 TR 23 ms、TE 3.3 ms、1 次采集, 翻转角为 25°、层厚 1.2mm、层距 0.6mm, 扫描矩阵为 384 ×

作者单位: 100080 北京, 海淀医院放射科(李大胜、牛学明、张媛、高树明、张芳); 北京, 海淀医院特检科(谷春); 100035 北京, 积水潭医院放射科(屈辉)

作者简介: 李大胜(1969—), 男, 河北遵化人, 硕士, 主治医师, 主要从事核磁共振神经系统影像诊断工作。

192, 视野为 $16\text{ cm} \times 18\text{ cm}$, 扫描时间为 $5\text{ min}55\text{ s}$ 。成像层块平行于听眶线, 成像范围包括颈内动脉岩骨段, 基底动脉和全部大脑动脉的主要分支, 源图像采用最大强度投影 (maximum intensity projection, MIP) 重建。

测量方法: 由 2 名不同年资的放射科医生各自独立在专业计算机工作站采用 Owen 等^[4]的颅内动脉狭窄率的标准测量法对 46 条 MCA 的 M1 段狭窄率进行测量。放大 MIP 图像并使用全屏幕显示, 旋转图像确定大脑中动脉的 M1 段最狭窄径和正常血管直径。大脑中动脉狭窄率的计算公式:

$$\text{狭窄率} = [1 - (\text{狭窄动脉直径} \div \text{正常动脉直径})] \times 100\%$$

狭窄动脉直径为大脑中动脉最狭窄处管腔横径, 而正常动脉直径的测量遵循以下原则: 第 1 选择测量大脑中动脉 M1 段狭窄处近心端正常动脉血管的直径; 如果近心端的动脉血管也有管腔的不规则狭窄采用第 2 选择测量大脑中动脉 M1 段狭窄处远心端正常动脉血管的直径; 如果近心端和远心端的大脑中动脉 M1 段均有不规则狭窄则采用第 3 选择测量大脑中动脉的供血动脉颈内动脉的血管直径 (图 1~3)。

统计学方法: 应用 SPSS10.0 软件, 采用两个独立样本 t 检验对 2 名放射科医生的测量结果一致性进行检验, 检验水准为 $\alpha=0.05$; 对 2 名放射科医生对大脑中动脉 M1 段狭窄率的测量结果平均值与 TCD 测量收缩期血流速度 (V_s) 值进行直线相关与回归的统计学分析, 检验水准为 $P<0.01$, 回归方程有显著意义。

结 果

34 例患者的 46 条 MCA 的 M1 段经 TCD 检查, 收缩期血流速度 (V_s) 介于 140 cm/s 和 180 cm/s 的有 23 条血管, MRA 诊断为狭窄的共有 13 条血管; V_s 大

于 180 cm/s 的血管有 23 条, MRA 诊断为狭窄的共有 17 条。2 名不同年资的放射科医生对 MCA 的 M1 段狭窄率的测量结果、相对于狭窄 MCA 的 M1 段正常动脉血管的选择结果进行两个独立样本 t 检验比较结果见表 1。

表 1 MCA 的 M1 段狭窄率测量结果和正常血管选择的比较结果

项目	高年资医生	低年资医生
诊断狭窄 MCA 的 M1 段数目 23	26	
狭窄率测量平均值	0.44	0.49
MCA 的 M1 段狭窄率 2 个独立样本的 t 检验, P 值	0.33	
正常血管选择的平均值	1.35	1.42
正常血管选择 2 个独立样本的 t 检验, P 值	0.70	

结果显示 P 值为 0.33, $P>0.05$, 差异无显著性意义; 2 名不同年资的放射科医生选择相对狭窄 M1 段正常动脉血管 2 个独立样本的 t 检验, P 值为 0.7, $P>0.05$, 差异同样无显著性意义。

两名不同年资的放射科医生对 MCA 的 M1 段狭窄率测量结果的平均值与 TCD 测量获得的 MCA 的 M1 段收缩期血流速度 (V_s) 值进行一元线性相关与回归的分析。统计学结果显示 $R^2=0.55$, P 值为 0.001, $P<0.01$, 回归方程显示差异有显著性意义。

讨 论

磁共振血管成像速度快并且没有创伤, 在临床上应用广泛, 在评价患者脑血管狭窄程度上有着越来越重要的作用, 3D-TOF 头颅 MRA 是现在公认显示颅内动脉血管情况比较便捷和可靠的方法。张玉忠等^[5]对脑底动脉直径的 MR 血管成像测量已经获得了正常人群脑底动脉的直径范围, 脑底动脉 MRA 测量的

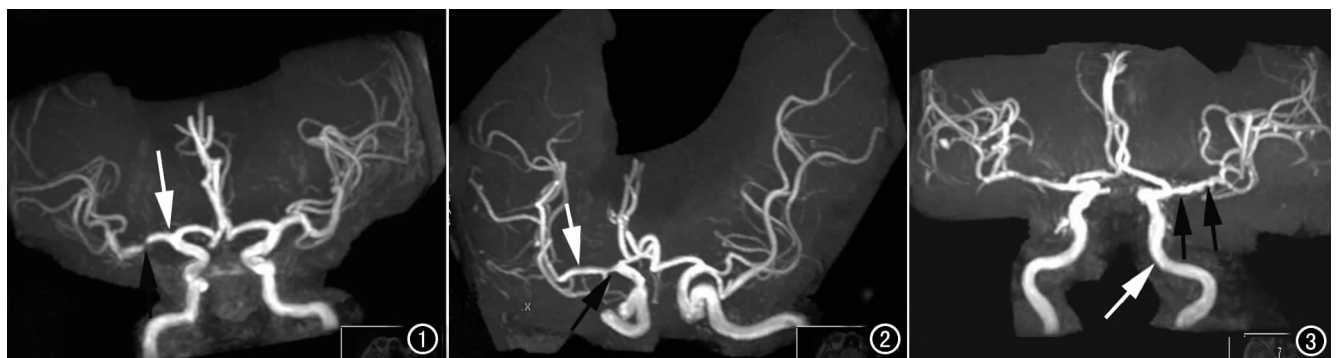


图 1 大脑中动脉 M1 段远心段狭窄, 近心端管腔正常, 采用第 1 选择。图 2 大脑中动脉 M1 段近心端狭窄, 远心段管腔正常, 采用第 2 选择。图 3 大脑中动脉 M1 段远心段及近心段多发狭窄, 采用第 3 选择 (图中黑箭指示狭窄部位, 白箭为选择正常管腔测量部位)。

准确性和 DSA 的对比经过研究也被临床广泛接受。随着 MRA 技术的不断完善,3.0T 高场强磁共振扫描仪应用于临床检查,MRA 图像分辨率更高,显示颅内动脉血管清晰度和解剖情况的能力不断提高。判断血管狭窄程度是经常要面对的实际问题,以往判断大都依靠放射科医生的经验,依据狭窄段动脉血管信号的缺失程度和远端血管的显示情况来估计^[1,3]。不同放射科医生对单一的局部动脉血管狭窄程度的判断差异并不大,但对于动脉粥样硬化所造成的多发颅内动脉血管狭窄的患者,不同放射科医生对管腔狭窄率的判断往往差异较大。这主要是由于放射科医生在选择相对于病变血管的、没有发生动脉粥样硬化的正常动脉血管产生分歧所造成,因为没有相应的测量标准而造成判断结果难以统一并且个人的主观因素较多。

Owen 等^[4]采用颅内动脉狭窄率的标准测量方法对 DSA 显示狭窄 50% 以上的血管进行标准化测量,取得了较好的一致性和可重复性。笔者应用上述方法对 MRA 显示颅内动脉血管的狭窄率进行初步的标准化测量研究,首先选择 MCA 的 M1 段进行狭窄率的初步研究。在病例的选择上,依据 TCD 的检查结果选择中、重度狭窄的 M1 段病例,测量时严格遵照 3 个步骤,并计算出 M1 段狭窄率。从统计学结果来看,不同年资的放射科医生在选择相对于狭窄 M1 段的正常动脉血管上差异较小, $P=0.7$,差异无显著性意义;而最终所得到的狭窄率 2 个独立样本的 t 检验结果, $P=0.33$,差异也无显著性意义。本组研究测量 MRA 所得到狭窄率的统计学结果较国外研究测量 DSA 所获得的狭窄率统计结果一致性略差,经过分析主要是由于 MRA 颅内动脉血管成像受狭窄动脉血管产生的涡流、层流等影响因素较多,狭窄段局部动脉血管信号丢失较多、局部血管显影浅淡给测量工作造成较大干扰,同时容易夸大狭窄情况,而 DSA 颅内血管显示则不受上述影响^[6]。而且 DSA 所得到的颅内血管大都是正位和侧位图像,不能像 MRA 的 3D-MIP 图像可以在工作站进行任意角度的旋转、多方位的观察,但也正是角度的选择不一致可能是造成统计结果一致性不高的

一个因素。

本组研究 MRA 测量 MCA 的 M1 段狭窄率的平均值与 TCD 测量得到的收缩期血流速度(V_s)的一元线性相关与回归分析结果 $R^2=0.55$,回归方程的存在有较显著性意义, $P<0.01$ 。在测量 MRA 动脉血管直径和 TCD 测量 SV 值的大小判断 MCA 血管狭窄率上所获得的统计学结果与文献报道的结果基本一致^[3,7]。但是由于 TCD 的检查受到颞窗能否穿透、检查者操作技巧和狭窄 MCA 是否有侧支循环形成等较多因素的影响,本组 MRA 测量 MCA 狭窄率与 TCD 测量 SV 值的一元直线相关确定系数 R^2 并没有达到文献报道一样的高度。

综上所述采用标准测量法对 MRA 颅内大脑中动脉的 M1 段狭窄率的测量结果有较好的一致性,可以在临床实践中应用。今后我们可以应用标准测量方法对颈内动脉颅内段、大脑前动脉水平段及基底动脉的狭窄率进行进一步的测量研究,明确标准测量法在颅内动脉血管狭窄率测量上是否可以有更广泛的临床应用价值。

参考文献:

- [1] 龚涛,王冬青,陈海波.经颅多普勒超声检测大脑中动脉主干严重狭窄或梗阻性病变的准确性[J].中国医学影像学杂志,2005,13(4):262-264.
- [2] 彭颖,唐光健,王仪生.脑动脉狭窄的影像诊断:CT 血管成像与磁共振血管成像的对照研究[J].中国医学影像技术,1999,15(8):669-672.
- [3] 刘俊艳,高山,黄家星.经颅多普勒超声评估大脑中动脉狭窄程度的最佳速度值[J].中华神经科杂志,2003,36(6):458-460.
- [4] Owen BJ, Gregg JJ, Michael JL, et al. A Standardized Method for Measuring Intracranial Arterial Stenosis[J]. Am J Neuroradiol, 2000,21(4):643-646.
- [5] 张玉忠,张雪林,昌仁民,等.100 例正常人脑底动脉直径的 MR 血管成像测量[J].中华放射学杂志,2003,37(5):394-398.
- [6] 陈爽,沈天真,陈星荣.脑血管狭窄与闭塞的 MRA 与 DSA 对照研究[J].临床放射学杂志,1997,16(4):197-200.
- [7] 袁莉,陈海,杨职,等.颅内大血管的 TCD 和 MRA 的对照检测及临床价值[J].中国医师杂志,2005,7(7):964-965.

(收稿日期:2007-01-08)