

doi:10.3969/j.issn.1005-3697.2022.04.016

❖ 临床研究 ❖

基于 DSA 的颈内动脉与大脑中动脉狭窄或闭塞患者不同供血区脑梗死的对比分析

吴锡骅, 梅益彰, 苏施雅, 任丽

(佛山复星禅诚医院神经内科, 广东 佛山 528000)

【摘要】目的: 对比分析数字减影血管造影 (DSA) 在颈内动脉 (ICA) 与大脑中动脉 (MCA) 狭窄或闭塞患者不同供血区脑梗死中的应用价值。**方法:** 按照病因不同将 127 例因 ICA、MCA 狭窄或闭塞所致的缺血性脑卒中患者分为 ICA 组 ($n=62$) 和 MCA 组 ($n=65$)。患者均于入院后进行 DSA 检查, 对 ICA、MCA 狭窄或闭塞患者不同供血区脑梗死进行对比分析, 随访 1 年, 记录两组预后情况。**结果:** ICA 组分水岭梗死 (BZI) 发生率低于 MCA 组 ($P<0.05$); 两组皮质分支动脉供血区梗死 (PI)、穿支动脉供血区梗死 (PAI) 及大面积梗死 (LTI) 发生率比较, 差异无统计学意义 ($P>0.05$); ICA 组单发 PI 及各区分发性脑梗死合计发生率高于 MCA 组 ($P<0.05$); 两组 PAI、BZI 及 LTI 发生率比较, 差异无统计学意义 ($P>0.05$); ICA 组 PI + BZI 及多发性脑梗死发生率低于 MCA 组 ($P<0.05$); 两组其他类型多发性脑梗死发生率比较, 差异无统计学意义 ($P>0.05$); ICA 组 1 年内反复缺血性脑卒中发生率低于 MCA 组 ($P<0.05$)。**结论:** ICA 狭窄或闭塞患者以单发性脑梗死为主, MCA 狭窄或闭塞患者以多发性脑梗死为主, 且 MCA 狭窄或闭塞患者影像学表现比 ICA 狭窄或闭塞患者严重, 预后更差。

【关键词】 脑梗死; 数字减影血管造影; 颈内动脉; 大脑中动脉

【中图分类号】 R743.33 **【文献标志码】** A

Comparative analysis of DSA on cerebral infarction in different blood supply areas in patients with ICA and MCA stenosis or occlusion

WU Xi-hua, MEI Yi-zhang, SU Shi-ya, REN Li

(Department of Neurology, Foshan Fosun Chancheng Hospital, Foshan 528000, Guangdong, China)

【Abstract】Objective: To compare and analyze the application value of digital subtraction angiography (DSA) on cerebral infarction in different blood supply areas in patients with internal carotid artery (ICA) and middle cerebral artery (MCA) stenosis or occlusion. **Methods:** 127 patients with ischemic stroke due to ICA, MCA stenosis or occlusion were retrospectively selected, and they all underwent DSA examination after admission, including 62 cases in ICA group and 65 cases in MCA group. The cerebral infarction status in different blood supply areas of patients with ICA, MCA stenosis or occlusion were compared and analyzed. After 1 year of follow-up, the prognosis of the two groups was recorded. **Results:** The incidence rate of border-zone infarction (BZI) in ICA group was significantly lower than that in MCA group ($P<0.05$), and there were no statistical differences in the incidence rates of pial artery infarction (PI), perforating artery infarction (PAI) and large territorial infarction (LTI) between the two groups ($P>0.05$). The incidence rates of PI only and total incidence rate of single cerebral infarction in different areas were significantly higher in ICA group than those in MCA group ($P<0.05$), and there were no significant differences in the incidence rates of PAI, BZI and LTI between the two groups ($P>0.05$). The incidence rates of PI + BZI and multiple cerebral infarction in ICA group were significantly lower compared with those in MCA group ($P<0.05$), and there were no significant differences in the incidence rates of other types of multiple cerebral infarction between the two groups ($P>0.05$). The incidence rate of repeated ischemic stroke within 1 year was significantly lower in ICA group than that in MCA group ($P<0.05$). **Conclusion:** Patients with ICA stenosis or occlusion are mainly single cerebral infarction, and patients with MCA stenosis or occlusion are mainly multiple cerebral infarction. Compared with patients with ICA stenosis or occlusion, patients with MCA stenosis or occlusion have more serious imaging manifestations and worse prognosis.

【Key words】 Cerebral infarction; Digital subtraction angiography; Internal carotid artery; Middle cerebral artery

缺血性脑血管病是一种病因不明的慢性闭塞性脑血管病, 其病理基础为颈内动脉 (internal carotid artery, ICA) 或大脑中动脉 (middle cerebral artery, MCA) 终末端进行性狭窄、闭塞性改变^[1]。欧美人

群易好发 ICA 起始位置狭窄,而亚洲人群易好发 MCA 狭窄^[2-3]。50% ~ 65% 的急性 ICA 闭塞同时伴有颅内近端闭塞和颈动脉闭塞或狭窄 > 90%, 主要位于 MCA 或 ICA 远端^[4]。因此,正确区分 ICA、MCA 供血区脑梗死对于缺血性脑卒中的鉴别和治疗至关重要。数字减影血管造影(digital subtraction angiography, DSA)是诊断脑血管疾病的金标准,其不仅能够清晰显示 ICA、MCA 狭窄、闭塞情况,对脑血流代偿情况作出判断,还可判断粥样硬化斑块存在与否,从而为临床治疗提供参考^[5]。但 DSA 检查存在一定的创伤性,因而结合 MRI 等无创检查技术成为目前研究的重点^[6]。本研究旨在对比分析 DSA 结合 MRI 在 ICA 与 MCA 狭窄或闭塞患者不同供血区脑梗死中的应用价值。

1 资料与方法

1.1 一般资料

回顾性分析 2019 年 1 月至 2020 年 1 月佛山复星禅诚医院收治的 127 例因 ICA、MCA 狭窄或闭塞所致的缺血性脑卒中患者的临床资料,所有患者均于入院后进行 DSA 检查,根据病因不同分为 ICA 组 ($n = 62$) 和 MCA 组 ($n = 65$)。ICA 组中,男性 33 例,女性 29 例;年龄(64.81 ± 7.62)岁;合并基础疾病:高血压 44 例,糖尿病 21 例,高脂血症 20 例,冠心病 6 例;狭窄程度:中度 20 例,重度 37 例,闭塞 5 例。MCA 组中,男性 37 例,女性 28 例;年龄(65.04 ± 7.67)岁;合并基础疾病:高血压 45 例,糖尿病 22 例,高脂血症 20 例,冠心病 7 例;狭窄程度:中度 21 例,重度 40 例,闭塞 4 例。纳入标准:(1)符合缺血性脑卒中^[7]诊断标准;(2)均经 MRI 和 DSA 检查明确诊断为 ICA、MCA 狭窄或闭塞;(3)ICA、MCA 狭窄程度 $\geq 50\%$;(4)临床资料完整。排除标准:(1)合并脑出血者;(2)排除同侧 ICA、MCA 狭窄,或双侧 ICA 或 MCA 狭窄或闭塞者;(3)伴扩张型心肌病、心脏瓣膜疾病以及心房颤动者;(4)颅内占位性病变、动脉瘤以及颅内血管畸形者;(5)入院前残疾者。两组性别、年龄、合并基础疾病、狭窄程度等一般资料比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。

1.2 方法

1.2.1 MRI 检查 患者均于发病 1 周内进行 MRI 检查(西门子 1.5T 超导型磁共振成像系统),包括 T1、T2 加权成像、磁共振血管成像以及 DWI,采用单次激发 SE 回波成像序列,DWI 序列参数:TR = 6 000ms,TE = 80 ms,b 值 = 0 s/mm²、1 000 s/mm²。

1.2.2 DSA 检查 对 MRI 检查显示相关血管病变患者,于发病两周内进行 DSA 检查。患者取平卧

位,消毒、铺巾,使用 1% 的利多卡因局麻右腹股沟区域,使用美国 GE 公司提供的数字减影机进行 DSA 检查。采用改良的 Seldinger 技术经右股动脉进行穿刺,置入 5 F 动脉鞘,分别以 5 F 猪尾巴造影血管进行主动脉弓造影,造影剂为碘克沙醇,造影剂体积:主动脉弓、椎动脉、颈动脉分别为 25、6、8 mL,注射压力:主动脉弓、椎动脉、颈动脉分别为 600、300、300 PSI,团注速度:主动脉弓、椎动脉、颈动脉分别为 15 m/s、4 mL/s、6 mL/s,主动脉弓 + 双侧颈总动脉 + 双侧椎动脉 + 全脑血管造影由同一位神经内科介入医师完成,由两名高年资的脑血管专科医师进行双盲阅片。

1.2.3 脑梗死部位的判定 参照文献^[8],将 ICA、MCA 不同供血区分为皮质分支动脉供血区梗死(pial artery infarction, PI)、穿支动脉供血区梗死(perforating artery infarction, PAI)、分水岭梗死(border-zone infarction, BZI)、大面积梗死(large territorial infarction, LTI)四个分区,单发性脑梗死:脑梗死仅累及一个供血区,多发性脑梗死:脑梗死累及一个以上供血区。

1.2.4 随访 随访 1 年,统计患者反复缺血性脑卒中发生情况以及死亡情况。

1.3 统计学分析

应用 SPSS 22.0 软件进行统计分析。计量资料以($\bar{x} \pm s$)表示,组间比较行独立 t 检验;计数资料以 [$n(\%)$]表示,组间比较行 χ^2 检验或 Fisher 确切概率检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组不同供血区脑梗死发生率比较

ICA 组 BZI 发生率低于 MCA 组($P < 0.05$),但两组 PI、PAI 及 LTI 发生率比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。见表 1。

表 1 两组不同供血区脑梗死发生率比较 [$n(\%)$]

组别	PI	PAI	BZI	LTI
ICA 组 ($n = 62$)	22 (35.48)	30 (48.39)	25 (40.32)	0
MCA 组 ($n = 65$)	29 (44.62)	41 (63.08)	39 (60.00)	3 (4.62)
χ^2 值	1.101	2.778	4.915	-
P 值	0.294	0.096	0.027	0.244

2.2 两组单发性脑梗死类型比较

ICA 组单发 PI 及各区单发性脑梗死合计发生率高于 MCA 组($P < 0.05$),而两组 PAI、BZI 及 LTI 发生率比较,差异无统计学意义($P > 0.05$)。见表 2。

表 2 两组单发性脑梗死类型比较[$n(\%)$]

组别	PI	PAI	BZI	LTI	合计
ICA 组 ($n=62$)	14 (22.58)	19 (30.65)	16 (25.81)	0 (0.00)	49 (79.03)
MCA 组 ($n=65$)	3 (4.62)	15 (23.08)	13 (20.00)	3 (4.62)	34 (52.31)
χ^2 值	8.834	0.927	0.607	-	10.009
P 值	0.003	0.336	0.436	0.244	0.002

2.3 两组多发性脑梗死类型比较

ICA 组 PI + BZI 及多发性脑梗死发生率低于 MCA 组 ($P < 0.05$), 但两组其他类型多发性脑梗死发生率比较, 差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)。见表 3。

表 3 两组多发性脑梗死类型比较[$n(\%)$]

组别	PI + PAI	PI + PAI + BZI	PI + BZI	PAI + BZI	合计
ICA 组 ($n=62$)	4 (6.45)	2 (3.23)	2 (3.23)	5 (8.06)	13 (20.97)
MCA 组 ($n=65$)	5 (7.69)	0 (0.00)	21 (32.31)	5 (7.69)	31 (47.69)
χ^2 值	-	-	18.096	-	10.009
P 值	1.000	0.236	<0.001	1.000	0.002

2.4 两组预后比较

随访 1 年, ICA 组 1 年内反复缺血性脑卒中发生率低于 MCA 组 ($P < 0.05$)。见表 4。

表 4 两组预后比较[$n(\%)$]

组别	1 年内反复缺血性脑卒中	死亡
ICA 组 ($n=62$)	1 (1.61)	1 (1.61)
MCA 组 ($n=65$)	8 (12.31)	3 (4.62)
χ^2 值	-	-
P 值	0.033	0.619

2.5 典型案例图像

ICA 狭窄、MCA 狭窄患者典型案例影像学均表现较明显。见图 1 及图 2。

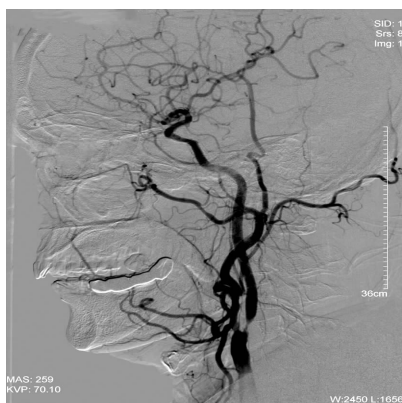


图 1 ICA 狭窄患者影像学表现

DSA 检查结果提示患者左侧 ICA 狭窄。



图 2 MCA 狭窄患者影像学表现

DSA 检查结果提示患者左侧 MCA 狭窄。

3 讨论

ICA 以及 MCA 狭窄或闭塞是引起缺血性脑卒中的主要病因和最重要的危险因素, 其中 MCA 是亚洲人群最常见的脑动脉粥样硬化部位^[9]。ICA 起源于颈总动脉, 主要提供大脑半球前大约 70% 以及部分间脑血液供应, ICA 狭窄或闭塞主要通过促进血栓和栓塞形成, 或通过形成低血流灌注, 从而诱发脑梗死^[10]。而 MCA 为 ICA 的延续, 主要提供大脑半球上外侧面和岛叶血液供应, 两者存在供血区域的部分重合^[11]。既往报道^[12]表明, MCA 病变是导致前循环缺血性脑卒中的主要原因。Zhang 等^[13]指出, 颈动脉在前循环缺血性脑卒中同样发挥着重要作用, ICA 和 MCA 病变导致缺血性脑卒中发生的模式差异也颇受关注。本研究通过采用 DSA 结合 MRI 评估缺血性脑卒中患者脑梗死情况, 并对 ICA、MCA 狭窄或闭塞患者不同供血区脑梗死进行对比分析, 以期对缺血性脑卒中的防治提供科学指导。

本研究表明, ICA 组 BZI 发生率低于 MCA 组, 两组 PI、PAI 以及 LTI 发生率比较差异无统计学意义。这可能与 MCA 狭窄或闭塞患者脑血流和侧支循环代偿性更差有关。通过 DSA 检查发现, 单侧 ICA 狭窄或闭塞患者通过前交通支由对侧 ICA 系统向同侧 ICA 系统进行代偿性供血, 同时后交通支由同侧大脑后动脉也可向同侧进行代偿性供血, 患者脑血流相对充足, 临床症状较轻, 乃至少数患者能够完全代偿, 仅在出现血流动力学不足时才产生缺血性症状; 而 MCA 狭窄或闭塞患者主要为同侧前、后软脑膜吻合形成侧支循环, 脑血流和侧支循环代偿性较差^[14]。ICA 组发生 BZI 的患者的 DSA 检查表现为颈动脉窦部狭窄, 从而导致栓子脱落形成栓塞, 还合并对侧血管不同程度轻度狭窄或脑动脉环先天发育不完善, 以致无法建立有效的血流代偿机制, 从而导致狭窄同侧分支血管区域交界位置的急性梗

死。既往报道^[15]也显示,BZI 是血流动力学以及栓子共同作用的结果,其可能机制为分水岭区灌注衰竭而造成梗死,另外分水岭区灌注不足减弱了血流清除栓子的能力,从而导致栓子滞留,最终导致梗死发生。本研究显示,ICA 组单发 PI 及各区分发性脑梗死合计发生率高于 MCA 组,提示 ICA 狭窄或闭塞患者以单发性脑梗死为主。同时,本研究还指出,ICA 组 PI + BZI 及多发性脑梗死发生率低于 MCA 组,提示 MCA 狭窄或闭塞患者以多发性脑梗死为主。随着血流灌注的不足,出现 BZI 的概率更高,提示 BZI 可能是灌注不良的标志物。本研究还表明,ICA 组 1 年内反复缺血性脑卒中发生率低于 MCA 组,提示 MCA 狭窄或闭塞患者相比于 ICA 狭窄或闭塞患者预后更差。究其原因可能为:MCA 狭窄或闭塞患者狭窄程度更加严重,脑血流代偿性更差,从而导致其发病 1 年内复发率更高。胡艳等^[16]亦报道,单侧 ICA 病变所致短暂性脑缺血发作或急性脑梗死患者美国国立卫生研究院卒中量表评分(national institutes of health stroke scale,NIHSS)、30 d 改良 Rankin 量表评分(modified rankin scale,MRS)低于 MCA 病变患者,侧支循环代偿程度优于 MCA 病变患者。因此,在临床中根据 ICA、MCA 狭窄或闭塞患者不同供血区脑梗死深入分析其可能发病机制,有助于指导选择合理的治疗方案,从而为患者提供更精准的防治措施,以改善预后。但本研究仍存在一些局限性,首先,所收集的 ICA、MCA 狭窄或闭塞患者样本量有限;其次,入院前残疾以及无法遵循影像学检查的患者被排除在外,可能会导致选择出现偏差。故后续有待继续开展大样本、前瞻性、多中心的研究以深入理解 ICA、MCA 狭窄或闭塞患者不同供血区脑梗死的差异。

综上所述,ICA 狭窄或闭塞患者以单发性脑梗死为主,MCA 狭窄或闭塞患者则以多发性脑梗死为主,且 MCA 狭窄或闭塞患者影像学表现比 ICA 狭窄或闭塞患者严重,预后更差。

参考文献

[1] Cui B, Zhang T, Ma Y, et al. Simultaneous PET-MRI imaging of cerebral blood flow and glucose metabolism in the symptomatic unilateral internal carotid artery/middle cerebral artery steno-occlusive disease[J]. *European Journal of Nuclear Medicine and Molecular Imaging*, 2020, 47(7): 1668 - 1677.

[2] 李晖, 刘华坤, 初建峰. 有症状大脑中动脉狭窄的治疗[J]. *国际脑血管病杂志*, 2020, 28(6): 463 - 467.

[3] Flusty B, Havenon AD, Prabhakaran S, et al. Intracranial atherosclerosis treatment: Past, present, and future [J]. *Stroke*, 2020, 51(3): 49 - 53.

[4] Park SE, Choi DS, Baek HJ, et al. Emergent carotid artery stenting in patients with acute ischemic stroke due to cervical internal carotid artery steno-occlusive lesion: Comparison of tandem intracranial occlusion and isolated cervical internal carotid artery occlusion [J]. *Interventional Neuroradiology*, 2020, 26(4): 425 - 432.

[5] Liu R, Yan Z, Zhang G, et al. Comparison of digital subtraction angiography and contrast-enhanced ultrasound in assessment of carotid stenosis [J]. *African Health Sciences*, 2020, 20(1): 509 - 514.

[6] Guan M, Lin J, Huang S, et al. High-degree middle cerebral artery stenosis: Can advanced 3D DSA-MRI fusion imaging better illustrate plaques and perforators? [J]. *Clinical Neuroradiology*, 2021, 31(1): 51 - 59.

[7] 中华医学会神经病学分会, 中华医学会神经病学分会脑血管病学组. 中国急性缺血性脑卒中诊治指南 2018 [J]. *中华神经科杂志*, 2018, 51(9): 666 - 682.

[8] Savji N, Rockman CB, Skolnick AH, et al. Association between advanced age and vascular disease in different arterial territories: A population database of over 3.6 million subjects [J]. *Journal of the American College of Cardiology*, 2013, 61(16): 1736 - 1743.

[9] Kim YW, Kang DH, Kim YS, et al. Efficacy and safety of endovascular treatment in patients with internal carotid artery occlusion and collateral middle cerebral artery flow [J]. *Journal of Korean Neurosurgical Society*, 2019, 62(2): 201 - 208.

[10] 李晨, 何文, 杜丽娟, 等. 颈内动脉重度狭窄或闭塞患者经颅超声造影灌注研究 [J]. *中国医疗设备*, 2020, 35(2): 90 - 93, 105.

[11] Igase K, Igase M, Matsubara I, et al. Mismatch between TOF MR angiography and CT angiography of the middle cerebral artery may be a critical sign in cerebrovascular dynamics [J]. *Yonsei Medical Journal*, 2018, 59(1): 80 - 84.

[12] Songsaeng D, Khamduang T, Tarathipayakul T, et al. Efficacy of computed tomography perfusion- albertain stroke program early computed tomography score for identifying patients with anterior circulation acute ischemic stroke that would benefit from endovascular treatment [J]. *Asian Journal of Neurosurgery*, 2019, 14(3): 785 - 794.

[13] Zhang K, Li T, Tian J, et al. Subtypes of anterior circulation large artery occlusions with acute brain ischemic stroke [J]. *Scientific Reports*, 2020, 10(1): 3442 - 3449.

[14] Dankbaar JW, Kerckhoffs KGP, Horsch AD, et al. Internal Carotid Artery Stenosis and Collateral Recruitment in Stroke Patients [J]. *Clinical Neuroradiology*, 2018, 28(3): 339 - 344.

[15] 张铭思, 黎红华, 陈信坚, 等. 大脑中动脉重度狭窄或闭塞患者脑梗死病灶类型与 CT 灌注成像分析 [J]. *临床神经病学杂志*, 2019, 32(4): 268 - 272.

[16] 胡艳, 罗华. 单侧颈内动脉与大脑中动脉病变所致短暂性脑缺血发作或急性脑梗死患者侧支循环的差异性及急性脑梗死患者预后的影响因素研究 [J]. *实用心脑血管病杂志*, 2019, 27(9): 30 - 34, 49.

(收稿日期: 2021 - 12 - 10

修回日期: 2022 - 01 - 03)