



· 论 著 ·

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

胡艳, 罗华

【摘要】 **背景** 侧支循环代偿对大血管严重狭窄或闭塞所致短暂性脑缺血发作(TIA)或急性脑梗死(ACI)具有重要意义,但目前单侧颈内动脉(UICA)与大脑中动脉(MCA)病变所致TIA或ACI患者侧支循环的差异性尚不清楚。**目的** 探讨UICA与MCA病变所致TIA或ACI患者侧支循环的差异性及ACI患者预后的影响因素。**方法** 选取2018年1月—2019年1月西南医科大学附属医院神经内科收治的TIA患者11例和ACI患者79例,根据数字减影血管造影(DSA)检查结果分为UICA组($n=43$)和MCA组($n=47$);根据ACI患者30d改良Rankin量表(mRS)评分分为预后良好组($n=48$)和预后不良组($n=31$)。比较UICA组与MCA组患者、预后良好组与预后不良组患者临床特征,ACI患者预后的影响因素分析采用多因素Logistic回归分析。**结果** (1)UICA组患者TIA发生率高于MCA组,美国国立卫生研究院卒中量表(NIHSS)评分、30d mRS评分低于MCA组,侧支循环代偿程度优于MCA组($P<0.05$);UICA组与MCA组患者男性比例,年龄,有高血压、糖尿病、冠心病病史及吸烟史、饮酒史者所占比例,收缩压,舒张压,空腹血糖,总胆固醇(TC),三酰甘油(TG),高密度脂蛋白胆固醇(HDL-C),低密度脂蛋白胆固醇(LDL-C),预后良好率,血管病变程度,行静脉溶栓治疗、支架植入/球囊扩张术者所占比例比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。(2)预后良好组患者年龄、NIHSS评分低于预后不良组,侧支循环代偿程度优于预后不良组($P<0.05$);预后良好组与预后不良组患者男性比例,有高血压、糖尿病、冠心病病史及吸烟史、饮酒史者所占比例,收缩压,舒张压,空腹血糖,TC, TG, HDL-C, LDL-C, 血管病变程度,病变血管,行静脉溶栓治疗、支架植入/球囊扩张术者所占比例比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。(3)多因素Logistic回归分析结果显示,NIHSS评分[$OR=1.166, 95\%CI(1.029, 1.322)$]、侧支循环代偿程度[$OR=0.461, 95\%CI(0.233, 0.912)$]是ACI患者预后的独立影响因素($P<0.05$)。**结论** UICA病变所致TIA或ACI患者侧支循环代偿程度优于MCA病变所致者,而NIHSS评分、侧支循环代偿程度是ACI患者预后的独立影响因素。

【关键词】 脑梗死;脑缺血发作,短暂性;颈动脉狭窄;颈内动脉;大脑中动脉;侧支循环

【中图分类号】 R 743.33 R 743.31 **【文献标识码】** A DOI: 10.3969/j.issn.1008-5971.2019.09.007

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. [www.syxnf.net]

HU Y, LUO H. Differentiation of collateral circulation between unilateral internal carotid artery and middle cerebral artery lesions-induced transient ischemic attack or acute cerebral infarction and the prognostic influencing factors of acute cerebral infarction [J]. Practical Journal of Cardiac Cerebral Pneumal and Vascular Disease, 2019, 27(9): 30-34, 49.

Differentiation of Collateral Circulation between Unilateral Internal Carotid Artery and Middle Cerebral Artery Lesions-induced Transient Ischemic Attack or Acute Cerebral Infarction and the Prognostic Influencing Factors of Acute Cerebral Infarction HU Yan, LUO Hua

Department of Neurology, the Affiliated Hospital of Southwest Medical University, Luzhou 646000, China

Corresponding author: LUO Hua, E-mail: lzlh@sina.com

【Abstract】 **Background** Compensation of collateral circulation is of great importance for transient ischemic attack (TIA) or acute cerebral infarction (ACI) caused by severe stenosis or occlusion of great vessels, but the differentiation of collateral circulation between unilateral internal carotid artery (UICA) and middle cerebral artery (MCA) lesions-induced TIA or ACI is not yet unclear. **Objective** To investigate the differentiation of collateral circulation between UICA and MCA

基金项目: 四川省应用基础研究计划项目(14JCO166)
646000 四川省泸州市, 西南医科大学附属医院神经内科
通信作者: 罗华, E-mail: lzlh@sina.com

lesions-induced TIA or ACI and the prognostic influencing factors of ACI. **Methods** From January 2018 to January 2019, a total of 11 patients with TIA and 79 patients with ACI were selected in the Department of Neurology, the Affiliated Hospital of Southwest Medical University, all of the above 90 patients were divided into UICA group ($n=43$) and MCA group ($n=47$) according to the DSA examination results, meanwhile the above 79 patients with ACI were divided into good prognosis group ($n=48$) and poor prognosis group ($n=31$) according to the mRS score 30 days after admission. Clinical features were compared between UICA group and MCA group, as well as between good prognosis group and poor prognosis group, prognostic influencing factors of ACI was analyzed by multivariate Logistic regression analysis. **Results** (1) Incidence of TIA in UICA group was statistically significantly higher than that in MCA group, NIHSS score and mRS score 30 days after admission in UICA group were statistically significantly lower than those in MCA group, compensation degree of collateral circulation in UICA group was statistically significantly better than that in MCA group ($P<0.05$); there was no statistically significant difference in male ratio, age, proportion of patients with history of hypertension, diabetes, coronary heart disease, smoking or drinking, SBP, DBP, FPG, TC, TG, HDL-C, LDL-C, good prognosis ratio, degree of vascular lesions, proportion of patients undergoing intravenous thrombolysis or stent implantation/balloon dilatation between UICA group and MCA group ($P>0.05$). (2) Age and NIHSS score in good prognosis group were statistically significantly lower than those in poor prognosis group, compensation degree of collateral circulation in good prognosis group was statistically significantly better than that in poor prognosis group ($P<0.05$); no statistically significant difference of male ratio, proportion of patients with history of hypertension, diabetes, coronary heart disease, smoking or drinking history, SBP, DBP, FPG, TC, TG, HDL-C, LDL-C, degree of vascular lesions, involved arteries, proportion of patients undergoing intravenous thrombolysis or stent implantation/balloon dilatation between good prognosis group and poor prognosis group ($P>0.05$). (3) Multivariate Logistic regression analysis results showed that, NIHSS score [$OR=1.166$, $95\%CI(1.029, 1.322)$] and compensation degree of collateral circulation [$OR=0.461$, $95\%CI(0.233, 0.912)$] were independent prognostic factors of ACI ($P<0.05$). **Conclusion** Compensation degree of collateral circulation in patients with TIA or ACI caused by UICA lesions is significantly better compared with that caused by MCA lesions, moreover NIHSS score and compensation degree of collateral circulation are prognostic factors of ACI.

【Key words】 Brain infarction; Ischemic attack, transient; Carotid stenosis; Carotid artery, internal; Middle cerebral artery; Collateral circulation

急性脑梗死 (acute cerebral infarction, ACI) 是临床常见的卒中类型, 患病人数占我国脑卒中的 69.6%~70.8%^[1-2]。短暂性脑缺血发作 (transient ischemic attack, TIA) 是无急性梗死的短暂性神经功能缺损发作, 其短期内卒中发生风险较高, 发病 7 d 内卒中发病率约为 6%, 发病 3 个月内约为 15%^[3-4]。大血管狭窄或闭塞患者是否发生 TIA 或 ACI 及其复发风险主要取决于侧支循环开放与颅内动脉血流灌注情况。单侧颈内动脉 (UICA) 与大脑中动脉 (MCA) 粥样硬化性狭窄或闭塞所致 TIA 或 ACI 患者的临床表现及影像学表现差异较大^[5-6]。多项研究表明, TIA 或 ACI 患者临床症状的严重程度、短期及长期预后主要与血管狭窄或闭塞后侧支循环建立有关^[7-9]。数字减影血管造影 (DSA) 检查是临床观察、评估颅内血管狭窄及侧支循环的金标准^[10], 而美国介入治疗神经放射学学会 / 介入放射学学会 (ASTIN/SIR) 侧支循环评估系统是目目前临床应用较广泛的侧支循环评估方法^[11]。本研究旨在探讨 UICA 和 MCA 病变所致 TIA 或 ACI 患者侧支循环的差异性及 ACI 患者预后的影响因素, 以为临床治疗提供参考, 现报道如下。

1 对象与方法

1.1 研究对象 选取 2018 年 1 月—2019 年 1 月西南医科大学附属第一医院神经内科收治的 TIA 患者 11 例和 ACI 患者 79 例, 均于入院 1 周内行 DSA 检查证实存在 UICA 或 MCA 重度狭窄或闭塞。纳入标准: (1) TIA 符合第四届全国脑血管病学术会议制定的相关诊断标准^[12], ACI 符合《2018 年中国急性缺血性脑卒中诊治指南》中的诊断标准^[13]; (2) 首次发病 72 h 内入院, 未进行动脉溶栓及静脉溶栓桥接机械取栓治疗; (3) TOAST 分型为大动脉粥样硬化型; (4) 经 DSA 检查证实仅一侧 UICA 或 MCA 主干 (M1) 中的 1 支血管狭窄或闭塞, 且狭窄率 $>70\%$; (5) 存在脑动脉粥样硬化危险因素。排除标准: (1) 后循环梗死者; (2) 颅内动脉多处狭窄及颅外颈动脉、椎动脉、锁骨下动脉狭窄率均 $\geq 70\%$ 而影响 MCA 血流者; (3) 合并 UICA 肌纤维发育不全、UICA 管径细、烟雾病者; (4) 合并甲状腺功能亢进症、贫血、心力衰竭、心房颤动或不伴附壁血栓、心脏瓣膜病、肝肾功能不全及血液系统疾病者; (5) 昏迷或生命体征不稳定、出现严重并发症者。

1.2 方法

1.2.1 分组方法 根据 DSA 检查结果将 90 例 TIA 或 ACI 患者分为 UICA 组 (n=43) 和 MCA 组 (n=47); 11 例 TIA 患者预后均良好, 因此本研究仅将 79 例 ACI 患者根据 30 d 改良 Rankin 量表 (mRS) 评分分为预后良好组 (mRS 评分 ≤ 2 分, n=48) 和预后不良组 (mRS 评分 ≥ 3 分, n=31)。

1.2.2 DSA 检查方法 采用东芝公司 RTP14301J-G1E 型 X 线 DSA 机行 DSA 检查, 由专业介入医师经股动脉插管做选择性血管造影, 显示双侧颈总动脉、UICA、颈外动脉、椎-基底动脉全脑血管造影。由两位经验丰富的神经内科介入医师对患者的脑血管造影影像结果进行分析, 血管狭窄程度的测量参照北美颈动脉内膜切除术 (NASCET 标准)^[14]: 脑动脉狭窄率 = (1 - 脑动脉狭窄部位最小径 / 脑动脉正常血管内径) × 100%, 狭窄率 70%~99% 为重度狭窄, 100% 为完全闭塞。

1.2.3 侧支循环代偿程度评估方法 根据 ASITIN/SIR 侧支循环评估系统分级方法将侧支循环分为 0~4 级, 0 级: 无侧支血流到缺血区域; 1 级: 缓慢的侧支血流到缺血的周边区域, 伴持续灌注缺陷; 2 级: 快速的侧支血流到缺血的周边区域, 伴持续灌注缺陷, 仅部分到缺血区域; 3 级: 静脉晚期可见缓慢但完全的血流到缺血区域; 4 级: 通过逆行灌注, 血流快速而完全地灌注到整个缺血区域^[11]。其中 0~1 级为侧支循环代偿较差, 2 级为侧支循环代偿中等, 3~4 级为侧支循环代偿较好。

1.3 观察指标 比较 UICA 组与 MCA 组患者一般资料 (包括性别、年龄)、既往史 (包括高血压、糖尿病、冠心病)、个人史 (包括吸烟、饮酒)、TIA 发生率、美国国立卫生研究院卒中量表 (NIHSS) 评分、收缩压、舒张压、空腹血糖、血脂指标 [包括总胆固醇 (TC)、三酰甘油 (TG)、高密度脂蛋白胆固醇 (HDL-C)、低密度脂蛋白胆固醇 (LDL-C)]、30 d mRS 评分、预后良好率、血管病变程度 (重度狭窄、闭塞)、侧支循环代偿程度 (不佳、中等、较好) 及特殊治疗 (包括静脉溶栓治疗、支架植入 / 球囊扩张术); 比较预后良好组与预后不良组患者一般资料、既往史、个人史、NIHSS 评分、收缩压、舒张压、空腹血糖、血脂指标、血管病变程度、病变血管 (UICA、MCA)、侧支循环代偿程度及特殊治疗。

1.4 统计学方法 应用 SPSS 17.0 统计学软件进行数据分析, 计量资料以 ($\bar{x} \pm s$) 表示, 组间比较采用两独立样本 *t* 检验; 计数资料分析采用 χ^2 检验; 等级资料分析采用秩和检验; ACI 患者预后的影响因素分析采用多因素 Logistic 回归分析。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 UICA 组与 MCA 组患者临床特征比较 UICA 组患者 TIA 发生率高于 MCA 组, NIHSS 评分、30 d mRS 评

分低于 MCA 组, 侧支循环代偿程度优于 MCA 组, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$); UICA 组与 MCA 组患者男性比例, 年龄, 有高血压、糖尿病、冠心病病史及吸烟史、饮酒史者所占比例, 收缩压, 舒张压, 空腹血糖, TC, TG, HDL-C, LDL-C, 预后良好率, 血管病变程度, 行静脉溶栓治疗、支架植入 / 球囊扩张术者所占比例比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$, 见表 1)。

表 1 UICA 组与 MCA 组患者临床特征比较

Table 1 Comparison of clinical features between UICA group and MCA group

| 临床特征 | UICA 组 (n=43) | MCA 组 (n=47) | 检验统计量值 | P 值 |
|------------------------------------|---------------|--------------|---------------------|-------|
| 男性 [n (%)] | 33 (76.7) | 28 (59.6) | 3.031 ^a | 0.082 |
| 年龄 ($\bar{x} \pm s$, 岁) | 62.5 ± 9.4 | 59.6 ± 10.7 | 1.372 | 0.174 |
| 既往史 [n (%)] | | | | |
| 高血压 | 24 (55.8) | 28 (59.6) | 0.130 ^a | 0.718 |
| 糖尿病 | 15 (35.7) | 12 (25.5) | 0.088 ^a | 0.297 |
| 冠心病 | 2 (4.7) | 5 (10.6) | 0.443 ^a | 0.506 |
| 个人史 | | | | |
| 吸烟 | 22 (51.2) | 24 (51.1) | 0.000 ^a | 0.993 |
| 饮酒 | 10 (23.3) | 12 (25.5) | 0.063 ^a | 0.802 |
| TIA [n (%)] | 9 (20.9) | 2 (4.3) | 4.369 ^a | 0.037 |
| NIHSS 评分 ($\bar{x} \pm s$, 分) | 8.18 ± 3.60 | 10.07 ± 4.42 | 2.059 | 0.040 |
| 收缩压 ($\bar{x} \pm s$, mm Hg) | 144 ± 22 | 138 ± 21 | 1.288 | 0.201 |
| 舒张压 ($\bar{x} \pm s$, mm Hg) | 83 ± 14 | 86 ± 13 | 0.814 | 0.418 |
| 空腹血糖 ($\bar{x} \pm s$, mmol/L) | 8.3 ± 3.5 | 8.0 ± 2.8 | 0.388 | 0.699 |
| 血脂指标 | | | | |
| TC ($\bar{x} \pm s$, mmol/L) | 4.55 ± 1.32 | 4.70 ± 1.29 | 0.566 | 0.573 |
| TG ($\bar{x} \pm s$, mmol/L) | 1.87 ± 1.32 | 1.84 ± 1.21 | 1.200 | 0.905 |
| HDL-C ($\bar{x} \pm s$, mmol/L) | 1.19 ± 0.45 | 1.22 ± 0.35 | 0.429 | 0.669 |
| LDL-C ($\bar{x} \pm s$, mmol/L) | 2.92 ± 1.29 | 3.03 ± 1.15 | 0.426 | 0.671 |
| 30 d mRS 评分 ($\bar{x} \pm s$, 分) | 1.86 ± 1.57 | 2.51 ± 1.38 | 2.080 | 0.041 |
| 预后良好 [n (%)] | 30 (69.8) | 29 (61.7) | 0.647 ^a | 0.421 |
| 血管病变程度 (例) | | | -0.504 ^a | 0.614 |
| 重度狭窄 | 18 | 14 | | |
| 闭塞 | 25 | 33 | | |
| 侧支循环代偿程度 (例) | | | -2.123 ^b | 0.034 |
| 不佳 | 8 | 12 | | |
| 中等 | 14 | 24 | | |
| 较好 | 21 | 11 | | |
| 特殊治疗 [n (%)] | | | | |
| 静脉溶栓治疗 | 6 (14.0) | 11 (23.4) | 1.309 ^a | 0.253 |
| 支架植入 / 球囊扩张术 | 13 (30.2) | 9 (19.1) | 1.494 ^a | 0.222 |

注: TIA= 短暂性脑缺血发作, NIHSS= 美国国立卫生研究院卒中量表, TC= 总胆固醇, TG= 三酰甘油, HDL-C= 高密度脂蛋白胆固醇, LDL-C= 低密度脂蛋白胆固醇, mRS= 改良 Rankin 量表, UICA= 单侧颈内动脉, MCA= 大脑中动脉; ^a 为 χ^2 值, ^b 为 *u* 值, 余检验统计量值为 *t* 值; 1 mm Hg=0.133 kPa

2.2 预后良好组与预后不良组患者临床特征比较 预后良好组患者年龄、NIHSS 评分低于预后不良组, 侧支循环代偿程度优于预后不良组, 差异有统计学意义 ($P<0.05$); 预后良好组与预后不良患者男性比例, 有高血压、糖尿病、冠心病病史及吸烟史、饮酒史者所占比例, 收缩压, 舒张压, 空腹血糖, TC, TG, HDL-C, LDL-C, 血管病变程度, 病变血管, 行静脉溶栓治疗、支架植入/球囊扩张术者所占比例比较, 差异无统计学意义 ($P>0.05$, 见表 2)。

表 2 预后良好组与预后不良组患者临床特征比较
Table 2 Comparison of clinical features between good prognosis group and poor prognosis group

| 临床特征 | 预后良好组(n=48) | 预后不良组(n=31) | 检验统计量值 | P 值 |
|-----------------------------------|-------------|--------------|---------------------|-------|
| 男性 [n (%)] | 33 (68.8) | 19 (61.3) | 0.466 ^a | 0.874 |
| 年龄 ($\bar{x} \pm s$, 岁) | 59.3 ± 10.1 | 64.0 ± 10.0 | 2.023 | 0.047 |
| 既往史 [n (%)] | | | | |
| 高血压 | 29 (60.4) | 18 (58.1) | 0.043 ^a | 0.835 |
| 糖尿病 | 10 (20.8) | 12 (38.7) | 2.996 ^a | 0.083 |
| 冠心病 | 2 (4.2) | 5 (16.1) | 2.021 ^a | 0.155 |
| 个人史 | | | | |
| 吸烟 | 26 (54.2) | 16 (51.6) | 0.049 ^a | 0.824 |
| 饮酒 | 13 (27.1) | 6 (19.4) | 0.616 ^a | 0.433 |
| NIHSS 评分 ($\bar{x} \pm s$, 分) | 8.25 ± 4.34 | 10.81 ± 3.39 | 2.925 | 0.005 |
| 收缩压 ($\bar{x} \pm s$, mm Hg) | 139 ± 22 | 144 ± 21 | 0.938 | 0.351 |
| 舒张压 ($\bar{x} \pm s$, mm Hg) | 83 ± 12 | 88 ± 16 | 1.754 | 0.083 |
| 空腹血糖 ($\bar{x} \pm s$, mmol/L) | 7.8 ± 3.0 | 8.6 ± 3.5 | 1.086 | 0.281 |
| 血脂指标 | | | | |
| TC ($\bar{x} \pm s$, mmol/L) | 4.51 ± 1.30 | 4.83 ± 1.28 | 1.067 | 0.289 |
| TG ($\bar{x} \pm s$, mmol/L) | 1.62 ± 0.95 | 2.15 ± 1.43 | 1.834 | 0.073 |
| HDL-C ($\bar{x} \pm s$, mmol/L) | 1.19 ± 0.35 | 1.20 ± 0.40 | 0.076 | 0.940 |
| LDL-C ($\bar{x} \pm s$, mmol/L) | 2.96 ± 1.37 | 3.05 ± 1.00 | 0.329 | 0.743 |
| 血管病变程度 (例) | | | -1.735 ^b | 0.083 |
| 重度狭窄 | 20 | 7 | | |
| 闭塞 | 28 | 24 | | |
| 病变血管 (例) | | | -0.158 ^b | 0.874 |
| UICA | 21 | 13 | | |
| MCA | 27 | 18 | | |
| 侧支循环代偿程度 (例) | | | -2.677 ^b | 0.007 |
| 不佳 | 10 | 10 | | |
| 中等 | 17 | 18 | | |
| 较好 | 21 | 3 | | |
| 特殊治疗 [n (%)] | | | | |
| 静脉溶栓治疗 | 8 (16.7) | 9 (29.0) | 1.705 ^a | 0.192 |
| 支架植入/球囊扩张术 | 15 (25.4) | 6 (19.4) | 0.418 ^a | 0.518 |

注: ^a 为 χ^2 值, ^b 为 u 值, 余检验统计量值为 t 值

2.3 多因素 Logistic 回归分析 将 ACI 患者预后 (赋值: 良好 = 0, 不良 = 1) 作为因变量, 将年龄 (赋值: 实测值)、

NIHSS 评分 (赋值: 实测值)、侧支循环代偿程度 (赋值: 不佳 = 1, 中等 = 2, 较好 = 3) 作为自变量进行多因素 Logistic 回归分析, 结果显示, NIHSS 评分、侧支循环代偿程度是 ACI 患者预后的独立影响因素 ($P<0.05$, 见表 3)。

表 3 ACI 患者预后影响因素的多因素 Logistic 回归分析
Table 3 Multivariable Logistic regression analysis on influencing factors of prognosis in patients with ACI

| 变量 | β | SE | Wald χ^2 值 | P 值 | OR (95%CI) |
|----------|---------|-------|-----------------|-------|----------------------|
| 年龄 | 0.044 | 0.026 | 2.912 | 0.088 | 1.045 (0.993, 1.100) |
| NIHSS 评分 | 0.154 | 0.064 | 5.730 | 0.017 | 1.166 (1.029, 1.322) |
| 侧支循环代偿程度 | -0.774 | 0.348 | 4.955 | 0.026 | 0.461 (0.233, 0.912) |

3 讨论

UICA 和 MCA 重度狭窄或闭塞是引起 ACI 的重要原因^[15], 大血管狭窄或闭塞可引起远端供血区低血流灌注, 且随着狭窄程度加重, 低血流灌注越明显, 继而导致供血区缺血性事件。本研究结果显示, UICA 组患者 NIHSS 评分低于 MCA 组, 表明 MCA 病变所致 TIA 或 ACI 患者神经功能缺损严重, 因此发展为致残性卒中的可能性大, 分析原因如下: UICA 重度狭窄或闭塞时, 通过健侧 UICA 和大脑后动脉代偿满足 MCA 供血, 而远端脑血管床灌注减少甚至衰竭, 进而导致皮质区、分水岭梗死^[16]。与 UICA 相比, MCA 的侧支循环途径有内外侧豆纹动脉、脉络膜前动脉及软脑膜-软脑膜、脑膜-软脑膜支等, 纹状体区深部脑实质的侧支循环较差, 易出现低灌注或血栓停留时间长^[17], 因此, UICA 粥样硬化病变所致 ACI 多以交界区或合并皮质区受累为主, 而 MCA 重度狭窄或闭塞所致 ACI 以皮质下梗死为主^[16-18], 皮质下存在基底核、内囊等重要结构, 有较多的神经传导纤维通过此区域进行投射, 因此, MCA 重度狭窄或闭塞所致 TIA 或 ACI 患者神经功能缺损程度较重。

本研究结果显示, UICA 组患者侧支循环代偿程度优于 MCA 组。UICA 病变后, 代偿血流通过 Willis 环及软脑膜吻合支、眼动脉、颈外动脉等进入缺血区域^[19], 可有效缩小核心梗死区域, 挽救缺血半暗带。PARK 等^[20]通过对 104 例症状性 UICA 闭塞患者研究发现, 脑梗死早期组织灌注减少, 而存在 Willis 环代偿患者具有较好的适应性, 可通过 Willis 环增强其他动脉区域的血液流动, 从而降低复发性缺血性卒中发生风险。MCA 重度狭窄或闭塞时, 缺血区域血流主要来源于大脑前动脉、大脑后动脉软脑膜支, 其代偿能力较 Willis 环差, 因此失代偿可能性较大。

目前, 针对血管狭窄和侧支循环的检测方法有经颅

多普勒超声、磁共振血管成像、CT 血管成像、DSA 检查等，其中 DSA 检查是目前国内外用于观察及评估颅内血管狭窄及侧支循环的“金标准”^[10]，其将微导管通过股动脉上行至主动脉弓进行造影，随后对两侧颈动脉、椎动脉选择性造影，通过血管造影图像可直观测定病变血管狭窄程度，显示侧支循环结构及供血范围^[21]。对于大血管重度狭窄患者，单纯药物治疗难以改善低灌注状态、减少卒中复发，因此可进一步行支架植入术/球囊扩张术或先经球囊扩张后再行支架植入术，以改善脑血流动力学、降低脑梗死复发风险^[22-23]。

TIA 的发病机制主要是颅内动脉重度狭窄或闭塞引起大脑半球低灌注或狭窄部位动脉粥样硬化斑块破裂导致微栓子脱落^[24]。本研究结果显示，UICA 组患者 TIA 发生率为 20.9%，高于 MCA 组的 4.3%，可能原因是 UICA 重度狭窄或闭塞存在 Willis 环和软脑膜动脉代偿供血，可延缓缺血脑组织进一步发展；而 MCA 病变存在软脑膜侧支循环代偿，使缺血脑组织长时间低灌注，因此 TIA 发生率高。

本研究结果发现，TIA 患者预后良好，可能与较强的侧支循环代偿相关，因此未分析 TIA 患者预后的影响因素。本研究经多因素 Logistic 回归分析结果显示，NIHSS 评分、侧支循环代偿程度是 ACI 患者预后的独立影响因素，与既往研究结果一致^[25]。大动脉重度狭窄或闭塞后，侧支循环代偿可为缺血半暗带组织提供血液供应及营养需求，进而减轻神经功能缺损。LIEBESKIND 等^[26]通过分析 287 例症状性颅内动脉狭窄患者发现，血管严重动脉粥样硬化性狭窄患者可通过建立侧支循环改善短期及长期预后，降低卒中复发风险，因此侧支循环可部分预测脑梗死患者短期及长期预后。

综上所述，UICA 病变所致 TIA 或 ACI 患者的侧支循环优于 MCA 病变所致者，而 NIHSS 评分、侧支循环代偿程度是 ACI 患者预后的独立影响因素，因此临床可通过大血管病变程度、侧支循环代偿情况及 NIHSS 评分评估患者预后。本研究存在一定局限性：（1）本研究为单中心研究，样本量较小；（2）本研究为回顾性研究，可能存在信息偏倚。因此，本研究结果结论仍需大样本量、更长随访时间的多中心研究进一步证实。

作者贡献：胡艳进行文章的构思与设计，研究的实施，数据收集、整理、分析，撰写论文；罗华进行文章可行性分析、结果分析与解释；胡艳、罗华共同负责论文修改、文章的质量控制及审校，并对文章整体负责，监督管理。

本文无利益冲突。

参考文献

[1] WANG W Z, JIANG B, SUN H X, et al.Prevalence, incidence,

and mortality of stroke in China: results from a nationwide population-based survey of 480 687 adults [J] . Circulation, 2017, 135 (8) : 759-771.DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.116.025250.

[2] WANG D R, LIU J F, LIU M, et al.Patterns of stroke between university hospitals and nonuniversity hospitals in mainland China: prospective multicenter hospital-based registry study [J] .World Neurosurg, 2017, 98: 258-265.DOI: 10.1016/j.wneu.2016.11.006.

[3] JOHNSTON S C, ROTHWELL P M, NGUYEN-HUYNH M N, et al. Validation and refinement of scores to predict very early stroke risk after transient ischemic attack [J] .The Lancet, 2007, 369 (9558) : 283-292.DOI: 10.1016/s0140-6736 (07) 60150-0.

[4] HILL M D, YINANAKOULIAS N, JEERAKATHIL T, et al.The high risk of stroke immediately after transient ischemic attack A population-based study [J] .Neurology, 2004, 62 (11) : 2015-2020.DOI: 10.1212/01.WNL.000012948.70315.

[5] 颜利辉, 戴真煜, 姚立正, 等 .CT 灌注成像联合 CT 血管造影评价颈内动脉或大脑中动脉狭窄患者脑血流灌注及 Willis 环结构对灌注分布的影响 [J] .中国医学影像技术, 2012, 28 (3) : 435-438.DOI: 10.13929/j.1003-3289.2012.03.051.

[6] LEE P H, OH S H, BANG O Y, et al.Infarct patterns in atherosclerotic middle cerebral artery versus internal carotid artery disease [J] .Neurology, 2004, 62 (8) : 1291-1296.DOI: 10.1212/01.wnl.0000120761.57793.28.

[7] LIEBESKIND D S, COTSONIS G A, SAVER J L, et al.Collateral circulation in symptomatic intracranial atherosclerosis [J] .J Cereb Blood Flow Metab, 2011, 31 (5) : 1293-1301.DOI: 10.1038/jcbfm.2010.224.

[8] JUNG S, WIEST R, GRALLA J, et al.Relevance of the cerebral collateral circulation in ischaemic stroke: time is brain, but collaterals set the pace [J] .Swiss Med Wkly, 2017, 147: w14538.DOI: 10.4414/smw.2017.14538.

[9] WINSHIP I R.Cerebral collaterals and collateral therapeutics for acute ischemic stroke [J] .Microcirculation, 2015, 22 (3) : 228-236.DOI: 10.1111/micc.12177.

[10] LIU X, PU Y H, PAN Y S, et al.Multi-mode CT in the evaluation of leptomeningeal collateral flow and the related factors: comparing with digital subtraction angiography [J] .Neurol Res, 2016, 38 (6) : 504-509.DOI: 10.1080/01616412.2016.1187828.

[11] HIGASHIDA R T, FURLAN A J, ROBERTS H, et al.Trial design and reporting standards for intra-arterial cerebral thrombolysis for acute ischemic stroke [J] .Stroke, 2003, 34 (8) : e109-137. DOI: 10.1161/01.STR.0000082721.62796.09.

[12] YI L, XIAO L Z, LIU C, et al.Toward precision medicine in ischemic stroke and transient ischemic attack [J] .Frontiers in Bioscience: a Journal and Virtual Library, 2018, 23 (7) : 1338-1359.

(下转第 49 页)

- pulmonary fibrosis[J]. *Am J Respir Crit Care Med*, 2011, 184(12): 1390-1394. DOI: 10.1164/rccm.201101-01380C.
- [11] 胡静, 刘旭凌. 经鼻滴入博来霉素致小鼠肺纤维化模型的建立及其病理演变[J]. *中国实验动物学报*, 2009, 17(5): 351-353.
- [12] 赵存方, 张亮, 董魁星, 等. 参灵方防治佐剂性关节炎大鼠源性胃黏膜损伤及对前列腺素 E2 含量的影响[J]. *河北中医*, 2012, 34(6): 907-909, 封3. DOI: 10.3969/j.issn.1002-2619.2012.06.061.
- [13] 艾进颖, 封小东, 陈淑玲, 等. 强的松对大鼠肺纤维化的治疗作用[J]. *江苏医药*, 2011, 37(24): 2888-2890. DOI: 10.19460/j.cnki.0253-3685.2011.24.003.
- [14] SZAPIEL S V, ELSON N A, FULMER J D, et al. Bleomycin-induced interstitial pulmonary disease in the nude, athymic mouse [J]. *Am Rev Respir Dis*, 1979, 120(4): 893-899. DOI: 10.1164/arrd.1979.120.4.893.
- [15] 李惠萍, 李霞, 何国钧, 等. 地塞米松对博来霉素致肺间质纤维化大鼠肺内炎症细胞的影响[J]. *复旦学报(医学版)*, 2004, 31(4): 378-382.
- [16] 王晓丽, 王毅, 张赛, 等. 红花黄色素对大鼠脑缺血再灌注损伤的保护作用[J]. *中华实用诊断与治疗杂志*, 2014, 28(1): 12-14. DOI: 10.11756/j.issn.1674-3474.2014.01.006.
- [17] USTUN Y B, KOKSAL E, KAYA C, et al. The effects of dexketoprofen on endogenous leptin and lipid peroxidation during liver ischemia reperfusion injury [J]. *Int Surg*, 2014, 99(6): 757-763. DOI: 10.9738/INTSURG-D-14-00121.1.
- [18] 张仁伟, 刘煜敏, 封红亮, 等. 胆红素对脑缺血再灌注大鼠半暗带区神经保护作用实验研究[J]. *中华实用诊断与治疗杂志*, 2016, 30(4): 343-345. DOI: 10.13507/j.issn.1674-3474.2016.04.011.
- [19] LIU R, AHMED K, NANTAJIT D, et al. Therapeutic effects of alphalipoic acid on bleomycin-induced pulmonary fibrosis in rats [J]. *Int J mol Med*, 2007, 19(6): 865-873. DOI: 10.3892/ijmm.19.6.865.
- [20] 钟长军, 李琳, 李俊, 等. 氧化应激在特发性肺纤维化中的作用及其机制研究进展[J]. *中国药理学通报*, 2012, 28(2): 169-172. DOI: 10.3969/j.issn.1001-1978.2012.02.006.
- (收稿日期: 2019-05-26; 修回日期: 2019-09-14)
(本文编辑: 谢武英)

(上接第 34 页)

- [13] 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. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1006-7876.2018.09.004.
- [14] 刘新峰. 脑血管病介入治疗学 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2006: 17-21.
- [15] 陈谦, 黄伟, 程晓青, 等. 全脑 CT 灌注成像在诊断脑血管疾病中的研究进展 [J]. *中国脑血管病杂志*, 2014, 11(1): 43-47. DOI: 10.3969/j.issn.1672-5921.2014.01.010.
- [16] 李伟力, 滕继军, 江志娟, 等. 大脑中动脉区梗死的 DWI 特点及与其供血动脉狭窄的关系 [J]. *中华脑血管病杂志: 电子版*, 2012, 6(2): 7-11. DOI: 10.3969/j.issn.1672-9248.2012.02.002.
- [17] 刘会玲, 宋立刚, 白雪, 等. 颈内动脉系统血管狭窄或闭塞与影像学脑梗死模式的关系 [J]. *中国现代医学杂志*, 2007, 17(14): 1753-1755, 1757. DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2007.14.025.
- [18] 周国庆. 伴同侧颈内动脉系统狭窄/闭塞脑梗死患者影像学病灶模式及侧支代偿分析 [D]. 苏州: 苏州大学, 2011.
- [19] VERNIERI F, PASQUALETTI P, MATTEIS M, et al. Effect of collateral blood flow and cerebral vasomotor reactivity on the outcome of carotid artery occlusion [J]. *Stroke*, 2001, 32(7): 1552-1558. DOI: 10.1161/01.str.32.7.1552.
- [20] PARK B J, KIM K M, LEE W J, et al. Clinical significance of the circle of Willis in patients with symptomatic internal carotid artery occlusion [J]. *World Neurosurg*, 2018, 115: e585-591. DOI: 10.1016/j.wneu.2018.04.104.
- [21] RAYMOND S B, SCHAEFER P W. Imaging brain collaterals: quantification, scoring, and potential significance [J]. *Top Magn Reson Imaging*, 2017, 26(2): 67-75. DOI: 10.1097/RMR.0000000000000123.
- [22] 魏秀娥, 陶中海, 荣良群, 等. 颈动脉支架植入术及药物治疗症状性颈动脉狭窄的临床研究 [J]. *中华神经医学杂志*, 2011, 10(10): 1034-1037. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-8925.2011.10.016.
- [23] ANGEL O, MEITXELL G, ANA R C, et al. Factors associated with transient ischemic attack or minor stroke [J]. *Stroke*, 2008, 39(6): 1717-1721. DOI: 10.1161/STROKEAHA.107.505438.
- [24] 王旭, 祁宝昌, 鞠维娜. 短暂性脑缺血发作患者脑动脉狭窄与相关危险因素的临床分析 [J]. *中风与神经疾病杂志*, 2016, 33(10): 916-919.
- [25] FANOU E M, KNIGHT J, AVIV R I, et al. Effect of collaterals on clinical presentation, baseline imaging, complications, and outcome in acute stroke [J]. *AJNR Am J Neuroradiol*, 2015, 36(12): 2285-2291. DOI: 10.3174/ajnr.A4453.
- [26] LIEBESKIND D S, COTSONIS G A, SAVER J L, et al. Collaterals dramatically alter stroke risk in intracranial atherosclerosis [J]. *Ann Neurol*, 2011, 69(6): 963-974. DOI: 10.1002/ana.22354.
- (收稿日期: 2019-05-01; 修回日期: 2019-08-20)
(本文编辑: 李越娜)