

参 考 文 献

- [1] 牟珊,伍佳佳.肾性贫血的发病机制及研究进展[J].临床血液学杂志,2022,35(11):767-770,775.
- [2] 李鑫,金艳华,党大胜,等.罗沙司他与重组人促红细胞生成素治疗慢性肾性贫血有效性及安全性比较[J].临床军医杂志,2024,52(1):46-49.
- [3] ICHII M, MORI K, MIYAKO D, et al. Suppression of thyrotropin secretion during roxadustat treatment for renal anemia in a patient undergoing hemodialysis[J]. BMC Nephrol, 2021, 22(1): 104.
- [4] HARAGUCHI T, HAMAMOTO Y, KUWATA H, et al. Effect of roxadustat on thyroid function in patients with renal Anemia[J]. J Clin Endocrinol Metab, 2023, 109(1): e69-e75.
- [5] 中国医师协会肾脏内科医师分会肾性贫血指南工作组. 中国肾性贫血诊治临床实践指南[J]. 中华医学杂志, 2021, 101(20): 1463-1502.
- [6] YAO B Q, WEI Y J, ZHANG S C, et al. Revealing a mutant-induced receptor allosteric mechanism for the thyroid hormone resistance[J]. iScience, 2019, 20: 489-496.
- [7] TOKUYAMA A, KADOYA H, OBATA A, et al. Roxadustat and thyroid-stimulating hormone suppression[J]. Clin Kidney J, 2021, 14(5): 1472-1474.
- [8] 施晓婷,李曼,崔雯霞,等.罗沙司他致血清低促甲状腺激素性甲状腺功能减退 1 例[J].中华内科杂志,2022,61(12):1357-1359.
- [9] 何荃,渠宁,雷子彤,等.罗沙司他对 CKD 大鼠肠生物屏障功能的影响[J].西部医学,2024,36(2):166-174.
- [10] 朱平,李玥,李文来,等.肾脏疾病合并甲状腺功能减退综合征的发病机制研究进展[J].巴楚医学,2022,5(2):114-117.
- [11] 王洁,杨勇,余君.慢性肾脏病患者肾小球滤过率与甲状腺素指标的相关性及并发甲状腺功能异常的危险因素分析[J].重庆医学, 2022,51(10):1741-1746,1752.

收稿日期:2024-03-24

(本文编辑:孙海儿)

侧支循环状态对急性缺血性脑卒中脑组织灌注及神经功能转归的影响

戴国娇,张合,章明建,雷星,黄丹江

【关键词】 脑卒中;缺血性;急性;侧支循环;灌注成像;神经功能

doi:10.3969/j.issn.1671-0800.2024.09.025

【中图分类号】 R743 【文献标志码】 A 【文章编号】 1671-0800(2024)09-1205-03

急性缺血性脑卒中(acute ischemic stroke, AIS)是临床常见的脑血管病变,致残率、致死率高。颅脑血管狭窄或闭塞等病变导致脑组织局部供血不足,缺血缺氧,甚至坏死,对患者的神经功能造成不良影响^[1]。研究表明良好的侧支循环对减轻缺血脑组织损害、改善预后具有重要的积极作用^[2]。RAPID 软件能够自动计算头颅 CT 灌注(CTP)成像参数^[3]。CT 血管成像(CTA)作为评估颅内侧支循环的常见影像学检查方法,单时相 CTA 可能会遗失部分脑血流动力学信息^[4],多时相 CTA(mCTA)能够有效评价颅内侧支循环的存在及开放程度,较单时相 CTA 更为准确^[5]。本研究探讨基于 mCTA 评估的侧支循环状态对 AIS 患者脑组织灌注情况和神经功能转归的影响,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性选取 2022 年 1—12 月台州市第一人民医院收治的接受静脉溶栓和机械取栓治疗的前循环大血管闭塞的 AIS 患者。纳入标准:(1)符合 AIS 的诊断标准^[6],影像检查前未经静脉溶栓治疗;(2)出现症状到股动脉穿刺的时间小于 6 h;(3)临床证实为前循环大血管闭塞的 AIS 患者^[7]。排除标准:(1)颅脑出血、颅脑肿瘤者;(2)病历资料不完整者。最终纳入患者 78 例。基于 mCTA 的侧支循环评分^[8]分为侧支循环良好组(4~5 分,67 例)和侧支循环不良组(0~3 分,11 例)。本研究获得台州市第一人民医院医学伦理委员会批准,所有研究对象均同意参加本研究并签署书面知情同意书。

1.2 临床资料收集 收集患者年龄、性别、高血压、既往心房颤动、糖尿病、入院时和入院 7 d 的美国国立卫生研究院卒中量表(NIHSS)评分、治疗后 3 个

基金项目:浙江省卫生健康科技计划项目(2021KY1209)

作者单位:318020 浙江省台州,台州市第一人民医院

通信作者:黄丹江,Email:zjhyhdj@163.com

月改良 Rankin 量表(mRS)评分等资料。

1.3 检查方法 使用 SIEMENS SOMATOMDefinitionAS 64 排螺旋 CT 机进行扫描检查,包括头颅 CT 平扫检查、头颅 CTP 检查、头颈部 CTA 检查。头颅 CT 平扫检查参数:管电压 120 kV,管电流参数自动。头颅 CTP 检查参数:管电压 80 kV,管电流 85 mA,层厚 5 mm,层间距 5 mm,扫描基线平行于前颅底,中心定位于基底节,注射 50 ml 碘海醇(350 gI/ml)或碘佛醇对比剂(350 gI/ml),速率 6 ml/s,注射 5 s 后扫描,扫描时间为 50 s。头颈部 CTA 检查参数:使用对比剂团注追踪技术,监测点为主动脉弓,注射 40 ~ 50 ml 碘海醇(350 gI/ml)或碘佛醇对比剂(350 gI/ml),速率 4.5 ~ 5.5 ml/s,进行动脉达峰期(主动脉弓到颅顶)、静脉达峰期(颅脑)、静脉晚期(颅脑)扫描,间隔 8 s,层厚 0.8 mm,层间距 0.8 mm。

1.4 影像资料评估 头颅 CT 平扫影像数据用 Alberta 卒中项目早期 CT 评分(ASPECTS)进行评估。将 CTP 数据导入 RAPID 软件,自动计算得到 CTP 参数。将 CTA 薄层图像数据导入 CT 后处理工作站 MMWP 进行分析,重建影像包括最大密度投影、容积再现等,分析侧支循环情况,并计算血栓负荷评分。血管管腔通畅无血栓对应为满分 10 分,血栓出现导致 CTA 上血管未显示时需扣除相应的分数,剩余分数为血栓负荷评分^[9-10]。

1.5 统计方法 采用 SPSS 26.0 统计软件进行分析。正态分布计量资料以均数±标准差表示,两组比较采用两独立样本 *t* 检验;非正态分布计量资料以 *M*(*P*₂₅,

*P*₇₅)表示,组间比较采用 Mann-Whitney *U* 检验;计数资料以例数和百分比表示,组间比较采用 Fisher's 精确检验。诊断效能分析采用受试者工作特征(ROC)曲线,并计算曲线下面积(*AUC*)。 *P* < 0.05 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组临床资料比较 侧支循环良好组和侧支循环不良组患者在年龄、性别、高血压、既往心房颤动、糖尿病方面差异均无统计学意义(均 *P* > 0.05),侧支循环良好组入院时 NIHSS 评分、入院 7 d NIHSS 评分、治疗后 3 个月 mRS 评分均低于侧支循环不良组(均 *P* < 0.05),见表 1。

2.2 两组影像资料比较 侧支循环良好组患者梗死核心区体积和低灌注区体积低于侧支循环不良组(均 *P* < 0.05),ASPECTS 评分和血栓负荷评分高于侧支循环不良组(均 *P* < 0.05),见表 2。

3 讨论

NIHSS 评分可用于评价缺血性卒中患者的神经功能状况,分值越高代表患者神经功能缺损情况越严重^[11]。AIS 发病过程中,侧支循环的建立情况是影响患者神经功能的重要因素^[12]。本研究侧支循环良好组的入院时和入院 7 d NIHSS 评分均低于侧支循环不良组,与 Marks 等^[13]研究结果类似。在实验性缺血模型和大血管闭塞性卒中患者中,侧支循环可以显著影响神经功能结局,减少热休克蛋白水平和蛋白质合成抑制,对缺血组织提供保护^[14]。侧支循

表 1 两组临床资料比较

组别	例数	年龄 (岁)	男性 [例(%)]	高血压 [例(%)]	既往心房颤动 [例(%)]	糖尿病 [例(%)]	入院时 NIHSS 评分	入院 7 d NIHSS 评分	治疗后 3 个月 mRS 评分
侧支循环良好组	67	72(61,84)	35(52.2)	45(67.2)	16(23.9)	15(22.4)	9(6,14)	2(1,5)	2(1,3)
侧支循环不良组	11	76(72,84)	9(81.8)	8(72.7)	4(36.4)	4(36.4)	18(16,19)	11(5,33)	5(4,5)
<i>Z</i> 值		1.71	—	—	—	—	3.93	3.94	3.92
<i>P</i> 值		> 0.05	> 0.05	> 0.05	> 0.05	> 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05

注:NIHSS 为美国国立卫生研究院卒中量表,mRS 为改良 Rankin 量表,—为 Fisher's 精确检验

表 2 两组影像资料比较

组别	ASPECTS 评分(分)	梗死核心区体积(ml)	低灌注区体积(ml)	血栓负荷评分(分)
侧支循环良好组	9(7,9)	4(0,18)	73.49±56.872	8(8,9)
侧支循环不良组	7(1,7)	71(24,82)	161.27±70.575	6(4,8)
<i>Z</i> (<i>t</i>) 值	3.43	3.87	(4.58)	3.07
<i>P</i> 值	< 0.05	< 0.05	< 0.05	< 0.05

注:ASPECTS 为 Alberta 卒中项目早期 CT 评分

环不良组患者治疗后获得血管再通,仍可能出现再灌注损伤,加剧神经功能缺损。

治疗后 3 个月 mRS 评分可用于评估缺血性卒中患者的预后,mRS 评分 ≤ 2 分为预后良好,mRS 评分 > 2 分为预后不良^[8]。本研究侧支循环良好组患者治疗后 3 个月 mRS 评分低于侧支循环不良组,与文献[15]结果相似,良好的侧支循环对 AIS 患者预后起保护作用,这说明侧支循环在评估急性缺血性卒中患者预后中存在预测价值。

ASPECTS 评分可用于评估急性缺血性卒中的早期脑组织缺血的程度^[16]。本研究侧支循环不良组 ASPECTS 评分低于侧支循环良好组,与文献[17]报道结果类似。血栓负荷评分基于 CTA 影像用于评价急性缺血性卒中患者的前循环血管血栓范围。本研究侧支循环不良组的血栓负荷评分低于侧支循环良好组,与文献[18]一致,推测可能是侧支循环不良组患者侧支血流减少,侧支状态差,更易引起血流停滞,影响血栓的长度。

本研究侧支循环良好组患者中的梗死核心区体积和低灌注区体积较侧支循环不良组小,与文献[19]的结果类似。侧支循环良好组患者对缺血脑组织灌注具有较好的代偿能力,增加梗死区微血管的灌注,使梗死核心区体积、低灌注区体积较侧支循环不良者更小,缓解患者梗死体积进展。

本研究有一定的局限性:第一,本研究是单中心研究,其结果可能存在偏倚;第二,本研究纳入的样本量不够多,需扩大样本量以提高结果的准确性。

综上所述,基于 mCTA 检查评估的侧支循环状态对 AIS 患者脑组织灌注情况及神经功能转归的预测价值较高,可为临床决策提供影像学依据,以降低其发生神经功能严重缺损的风险。

利益冲突 所有作者声明无利益冲突

参 考 文 献

- [1] 时建文,杨忠泽,刘森.CT 灌注成像参数对急性脑梗死侧支循环的评估价值及与术后近期预后的相关性[J].中国 CT 和 MRI 杂志,2024,22(2): 42-44.
- [2] 李欣,王宁.多时相计算机断层扫描成像联合计算机断层扫描灌注成像对急性脑梗死侧支循环状态的诊断价值[J].血管与腔内血管外科杂志,2022,8(7):861-865,871.
- [3] PISANI L, HAUSSEN DC, MOHAMMADEN M, et al. Comparison of CT perfusion software packages for thrombectomy eligibility[J].

- Ann Neurol, 2023, 94(5): 848-855.
- [4] BUSTO G, MOROTTI A, CARLESIE E, et al. Pivotal role of multiphase computed tomography angiography for collateral assessment in patients with acute ischemic stroke[J]. Radiol Med, 2023, 128(8): 944-959.
- [5] MENON B K, D'ESTERRE C D, QAZI E M, et al. Multiphase CT angiography: A new tool for the imaging triage of patients with acute ischemic stroke[J]. Radiology, 2015, 275(2): 510-520.
- [6] 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.
- [7] 陈英道,李海宁,张岐平,等.脑侧支循环对急性脑梗死患者机械取栓术后疗效及预后的影响[J].实用医学杂志,2021,37(12): 1563-1568.
- [8] 中国卒中学会脑血流与代谢分会.缺血性卒中侧支循环评估与干预中国指南(2017)[J].中华内科杂志,2017,56(6):460-471.
- [9] PUETZ V, DZIALOWSKI I, HILL M D, et al. Intracranial thrombus extent predicts clinical outcome, final infarct size and hemorrhagic transformation in ischemic stroke: The clot burden score[J]. Int J Stroke, 2008, 3(4): 230-236.
- [10] 李玲,陈玉辉,陈鲲鹏,等.大梗死核心前循环急性缺血性卒中患者血管内治疗预后的影响因素分析[J].中华全科医师杂志,2022,21(2):161-168.
- [11] KAZI S A, SIDDIQUI M, MAJID S. Stroke outcome prediction using admission nihss in anterior and posterior circulation stroke[J]. J Ayub Med Coll Abbottabad, 2021, 33(2): 274-278.
- [12] 张岐平,陈英道,李育英,等.侧支循环的建立对急性脑梗死患者神经功能及预后的影响[J].实用医学杂志,2016,32(7):1040-1043.
- [13] MARKS M P, LANSBERG M G, MLYNASH M, et al. Effect of collateral blood flow on patients undergoing endovascular therapy for acute ischemic stroke[J]. Stroke, 2014, 45(4): 1035-1039.
- [14] 邓刚,秦川,田代实.急性缺血性脑卒中血管内治疗无效再通的病理生理机制和潜在治疗策略[J].中华神经科杂志,2022,55(12): 1423-1430.
- [15] UNIKEN VENEMA S M, DANKBAAR J W, VANDER LUGT A, et al. Cerebral collateral circulation in the era of reperfusion therapies for acute ischemic stroke[J]. Stroke, 2022, 53(10): 3222-3234.
- [16] LEE B H, HWANG Y J, KIM J W. Delayed phase computed tomography angiography ASPECTS predicts clinical outcome and final infarct volume[J]. PLoS One, 2020, 15(9): e0239510.
- [17] 黄显军,郭亚鹏,纪亚晨,等.低基线 ASPECT 评分大血管闭塞患者早期血管内治疗的安全性及有效性分析[J].中华内科杂志, 2023,62(10): 1178-1186.
- [18] DERRAZ I, POU M, LABREUCHE J, et al. Clot burden score and collateral status and their impact on functional outcome in acute ischemic stroke[J]. AJNR Am J Neuroradiol, 2021, 42(1): 42-48.
- [19] 余松,姚柳,姜亦伦.基于全脑灌注容积数据重建动态 CTA 对缺血性脑卒中侧支循环的评估价值分析[J].医学影像学杂志,2023,33(4):545-548.

收稿日期:2024-04-27

(本文编辑:孙海儿)