

论 著

急性缺血性脑卒中患者CTP低灌注强度比值评估预后的临床意义*

杜大赞^{1,*} 刘胜华² 金 梅¹
李 刚¹1.川北医学院附属三台医院影像科
(四川 三台 621000)2.川北医学院附属三台医院神经外科
(四川 三台 621000)

【摘要】目的 分析急性缺血性脑卒中(AIS)患者CT灌注成像(CTP)低灌注强度比值(HIR)评估预后的价值。

方法 选取我院2020年6月至2022年1月收治70例AIS患者为例,其预后选取改良Rankin量表(mRS)评分进行分组,观察组(mRS评分3~5分, n=29),对照组(mRS评分≤2分, n=41),分析两组临床资料,探讨影响其预后的因素。结果 两组HIR、低灌注区灌注参数值(rCBF、rT_{max}、rCBV)、严重低灌注体积(VSH)、低灌注体积(VH)、CC不丰富(HIR≥0.40)、入院NIHSS评分对比(P<0.05)。入院NIHSS评分、HIR、低灌注区(rT_{max}、rCBF、rCBV)、VSH、VH、CC不丰富可能为影响AIS患者预后的因素。以P<0.1为标准,行二项Logistic分析,CC、HIR、VSH为预后的独立危险因素。AIS患者mRS评分与VSH、HIR、CC呈正相关。结论 HIR、VSH、CC状态为影响AIS患者预后的独立危险因素,与患者预后呈正相关。

【关键词】急性缺血性脑卒中;CT灌注成像;低灌注强度比值;预后

【中图分类号】R445.3

【文献标识码】A

【基金项目】(四川省医学科研课题计划S15056)高血压脑出血的显微外科治疗策略

DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2023.05.003

Clinical Significance of CTP Low Perfusion Intensity Ratio in Evaluating Prognosis in Patients with Acute Ischemic Stroke*

DU Da-yun^{1,*}, LIU Sheng-hua², JIN Mei¹, LI Gang¹.

1.Department of Imaging, Three Affiliated Hospitals of North Sichuan Medical College, Santai 621000, Sichuan Province, China

2.Department of Neurosurgery, Three Affiliated Hospitals of North Sichuan Medical College, Santai 621000, Sichuan Province, China

ABSTRACT

Objective To analyze the prognostic value of CT perfusion imaging (CTP) low perfusion intensity ratio (HIR) in patients with acute ischemic stroke (AIS). **Methods** 70 patients with AIS treated in our hospital from June 2020 to January 2022 were selected as cases. The improved Rankin Scale (MRS) score was selected for the prognosis. The observation group (MRS score 3-5, n=29) and the control group (MRS score ≤2, n=41) were divided into two groups. The clinical data of the two groups were analyzed to explore the factors affecting the prognosis. **Results** The values of HIR, perfusion parameters in low perfusion area (rCBF, rT_{max}, rCBV), severe low perfusion volume (VSH), low perfusion volume (VH), CC deficiency (HIR ≥ 0.40) and NIHSS score were compared between the two groups (P < 0.05). NIHSS score, HIR, low perfusion area (rT_{max}, rCBF, rCBV), VSH, VH and CC may be the factors affecting the prognosis of AIS patients. With P < 0.1 as the standard, binomial logistic analysis was performed. CC, HIR and VSH were independent risk factors for prognosis. The MRS score of AIS patients was positively correlated with VSH, HIR and CC. **Conclusion** The status of HIR, VSH and CC are independent risk factors influencing the prognosis of AIS patients, and are positively correlated with the prognosis of AIS patients.

Keywords: Acute Ischemic Stroke; CT Perfusion Imaging; Low Perfusion Intensity Ratio; Prognosis

急性缺血性脑卒中(AIS)为常见的脑卒中类型,表现为突然的口眼歪斜、口齿不清等症状,若治疗不及时,极易引起患者出现不适症状,降低患者生命安全^[1-2]。AIS具有死亡率高、快速诊断、治疗为降低病死率的关键。血管内机械取栓(EVT)为治疗该病常用的方法,可快速疏通闭塞的血管,使血流再灌注,进而改善其预后^[3-4]。CT平扫、CT灌注成像(CTP)具有检查时间短、获取信息多的特点,逐渐成为检查AIS的首选方法^[5]。随着灌注成像的不断发展,低灌注强度比值(HIR)逐渐被提出,多用于评估低灌注的严重程度^[6]。另外,研究发现,HIR可作为评估侧支循环的有效指标,对AIS患者EVT治疗存在积极影响^[7]。目前,临床关于AIS患者CTP-HIR评估预后的研究较少,本研究就70例AIS患者临床资料进行分析,探讨影响患者预后的因素和相关性,内容如下。

1 资料与方法

1.1 临床资料 以我院收治70例AIS患者为例,其中男38例,女32例,年龄41~82岁,平均(61.53±1.24)岁。患者预后按照改良Rankin量表(mRS)进行分组,其中观察组(为预后不良, mRS评分3~5分, n=29例),男、女各15例、14例,平均年龄(61.05±1.34)岁;对照组(预后良好, mRS评分≤2分, n=41例),男、女各23例、18例,平均年龄(61.45±1.51)岁。2组资料比较, P>0.05。

纳入标准:患检查配合良好;无沟通障碍;临床资料齐全者,未行EVT手术;检查配合良好。排除标准:存在严重疾病者;CT平扫发现合并脑出血疾病者;合并有贫血;中途退出者。

1.2 方法

1.2.1 CT扫描方法 取仰卧位,行头颅CT平扫、CTP检查,CTP检查基线与平扫一致,选用容积扫描,管电压、电流分别为70kV、150mAs, Z轴覆盖范围80mm,准直、轴向重组层厚分别为0.625mm、5mm。选用高压注射器注射碘克沙醇,流速5mL/s,注射50mL,延迟5s后行扫描,后选用生理盐水冲洗(5mL/s)。收集30期容积数据,检查45s。

1.2.2 图像处理与分析 CTP图像上传至F-Stroke软件,自动处理灌注图像,生成残余功能达峰时间(T_{max})。低灌注区、严重低灌注区分别为T_{max}>6s、T_{max}>10s。HIR为严重低灌注区体积(VSH)/低灌注区体积(VH)。HIR<0.4为CC不丰富,反之为CC丰富。

1.3 统计学分析 数据选取SPSS20.0分析。n以 χ^2 检验对比。t检验以($\bar{x} \pm s$)表示,相关性、多因素分别采取Spearman、Logistic分析。P<0.05。

2 结 果

2.1 对比两组临床资料 观察组HIR、低灌注区(rT_{max}、rCBF)、VSH、VH、CC不丰富、入院NIHSS评分高于对照组,低灌注区rCBV低于对照组(P<0.05)。见表1。

【第一作者】杜大赞,男,副主任医师,主要研究方向:脑血管疾病影像诊断相关研究。E-mail:dudayun2022@163.com

【通讯作者】杜大赞

表1 对比两组临床资料(n(%))

变量	对照组(n=41例)	观察组(n=29例)	χ^2/t 值	P值
性别(例)				
男	23(56.10)	15(51.72)	0.131	0.717
女	18(43.90)	14(48.28)		
年龄(例)	61.45±1.51	61.05±1.34	1.143	0.257
吸烟(例)	15(36.59)	12(41.38)	0.165	0.685
饮酒(例)	13(31.71)	11(37.93)	0.292	0.589
高血压(例)	20(48.78)	17(58.62)	0.660	0.417
糖尿病(例)	10(24.39)	12(41.38)	2.275	0.131
高血脂(例)	14(34.15)	12(41.38)	0.381	0.537
房颤(例)	6(14.63)	9(31.03)	2.714	0.100
优势半球梗死(例)	22(53.66)	18(62.07)	0.491	0.484
CC不丰富(例)	7(17.07)	15(51.72)	9.463	0.002
发病时间(h)	14.23±1.69	14.69±1.75	1.105	0.273
入院NIHSS评分(分)	6.23±1.20	13.26±1.02	25.655	<0.001
HIR	0.32±0.08	0.51±0.10	8.820	<0.001
VH(mL)	16.75±2.06	78.26±2.08	122.570	<0.001
VSH(mL)	4.77±0.84	33.95±1.02	13.947	<0.001
低灌注区rCBF	0.52±0.08	0.66±0.07	7.768	<0.001
低灌注区rCBV	0.76±0.09	0.65±0.10	4.810	<0.001
低灌注区rMTT	1.55±0.23	1.54±0.24	0.176	0.861
低灌注区rT _{max}	1.32±0.11	1.50±0.13	6.253	<0.001

2.2分析可能影响患者预后的多因素 可能影响患者预后主要因素为：入院NIHSS评分、HIR、低灌注区rCBF、低灌注区rT_{max}、VSH、VH、CC不丰富、低灌注区rCBV。见表2。

表2 分析可能影响患者预后的多因素

因素	β值	Wald χ^2	OR(95%CI)	SE	P值
入院NIHSS评分	0.429	1.628	12.628(2.596~22.660)	0.627	0.451
HIR	0.524	6.351	1.795(0.357~3.233)	1.294	0.012
VH	-0.007	0.841	0.965(0.271~1.641)	0.099	0.517
VSH	0.450	3.294	1.595(0.972~2.218)	0.728	0.071
CC不丰富	3.659	3.271	29.641(3.514~55.768)	0.702	0.083
低灌注区rCBF	-0.125	0.395	0.924(0.317~1.531)	0.341	0.524
低灌注区rCBV	0.122	1.143	1.152(0.921~1.383)	0.265	0.241
低灌注区rT _{max}	-0.183	1.527	0.768(0.624~0.912)	0.297	0.236

2.3 分析影响患者预后的独立影响因素 以P<0.1为筛查标准，进行二项Logistic分析，结果显示，CC不丰富(R²=92.638，P=0.010)，HIR(R²=1.195，P=0.029)，VSH(R²=1.265，P=0.006)为预后的独立危险因素，见表3。

表3 分析影响患者预后的独立影响因素

因素	β值	Wald χ^2	OR(95%CI)	SE	P值
VSH	0.223	7.935	1.265(1.042~1.488)	1.657	0.006
HIR	0.271	8.184	1.195(0.517~1.873)	1.032	0.029
CC不丰富	4.562	7.246	92.638(5.547~179.725)	1.827	0.010

2.4 相关性分析 AIS患者mRS评分与VSH、HIR、CC不丰富呈正相关(r=0.524，P<0.001；r=0.817，P<0.001；r=0.695，P<0.001)，见表4。

表4 相关性分析

类型	VSH		HIR		CC不丰富	
	r值	P值	r值	P值	r值	P值
mRS评分	0.524	<0.001	0.817	<0.001	0.695	<0.001

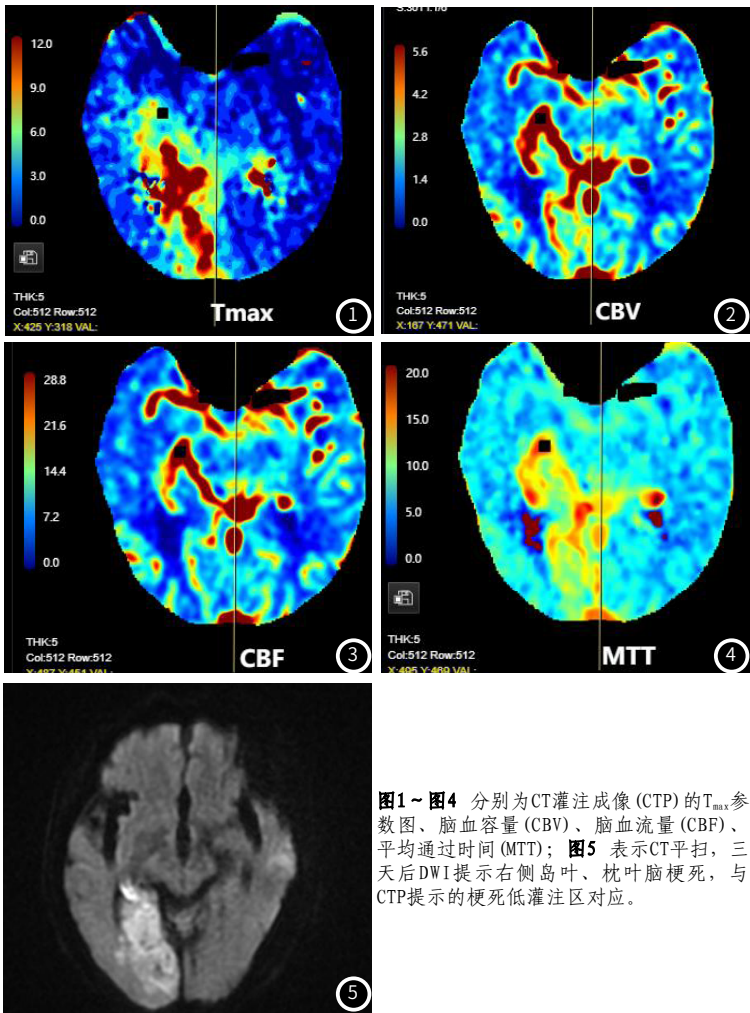


图1~图4 分别为CT灌注成像(CTP)的T_{max}参数图、脑血容量(CBV)、脑血流量(CBF)、平均通过时间(MTT)；图5 表示CT平扫，三天后DWI提示右侧岛叶、枕叶脑梗死，与CTP提示的梗死低灌注区对应。

3 讨论

近年来,脑卒中发病率逐渐上升,逐渐成为威胁中老年人死亡的主要因素。研究指出,AIS发病率占脑卒中的80%,此类患者症状可在数小时内达到高峰,出现神志不清,肢体麻木、记忆力衰退等症状^[8-9]。研究指出,良好的侧支循环有助于维持AIS患者脑组织活性,一定程度上可预测梗死体积,与血管再通治疗后临床症状改善存在一定相关性^[10]。因此,全面评估侧支循环的结构、功能,是为此类患者制定个性化治疗的前提。目前,临床评估侧支循环的方法较多,如CTP、MRI、DSA等,其中DSA是临床评估脑血管病变侧支循环的“金标准”,但由于该检查为有创,患者依从性不佳。 T_{max} 为MRI灌注成像最常用的指标, T_{max} 延迟病变与临床恢复存在一定相关性^[11]。另外,HIR值是在 T_{max} 参数基础上提出的指标,即 $T_{max}>10s$ 与 $T_{max}>6s$ 的比值,可有效反映患者在治疗前侧支循环及脑组织缺血半暗带状况。因此分析HIR值对AIS患者预后存在预判价值,旨在为临床后续治疗方案提供依据。

本研究对70例AIS患者预后按照改良mRS评分分为观察组和对照组,结果显示,观察组HIR、低灌注区rCBF、低灌注区 rT_{max} 、VSH、VH、CC不丰富、NIHSS评分高于对照组,低灌注区rCBV低于对照组($P<0.05$)。认为可能为AIS患者预后的主要因素为HIR、VSH、VH、CC不丰富及其他低灌注区参数、神经功能缺损。分析原因为:脑CC为动脉吻合通道,AIS发生时,血流状态迅速改变,缺血区得到灌注代偿,可有效保持缺血半暗带的存活。在本研究中,HIR作为CC状态的评估指标,CC不丰富为 $HIR<0.4$ 。研究指出, $HIR\geq 0.5$ 时,患者梗死体积增长 $>5mL/h$ 的概率为86%,而 $HIR<0.5$ 时,其核心死区稳定性率为88%^[12]。HIR是基于CTP图像由软件生成的参数,在评估侧支循环方面具有客观、可重复性高的特点^[13]。且HIR与AIS患者病情严重程度、预后判断存在一定相关性,低HIR表示患者脑组织侧支循环较好^[14]。神经功能缺损与患者病变区域面积及程度密切相关。因此准确评估上述指标,判断患者预后价值,应从多个可能因素进行分析。

以AIS患者预后为因变量,结果显示,入院NIHSS评分、HIR、低灌注区(rCBV、rCBF、 rT_{max})、VSH、VH、CC不丰富为患者可能预后因素,以 $P<0.1$ 为标准,选取二项Logistic回归分析,结果证实,CC、HIR、VSH为预后的独立危险因素。虽然低灌注区灌注参数在不同预后AIS患者间存在差异,但不能作为评估患者预后的有效指标。CC不丰富、HIR、VSH的OR值分别为:92.638、1.195、1.265,可解释为:与CC丰富来说,CC不丰富AIS患者为预后不良的可能性增加91.638;HIR每增加1%,AIS预后不良的可能性增加0.195;VSH每增加1ml,AIS预后不良的可能性增加0.265。为进一步分析CC不丰富、HIR、VSH与患者预后的相关性,结果显示,AIS患者mRS评分与VSH、HIR、CC不丰富呈正相关,且具有较高的偏相关系数,分别为0.524,0.817,0.695。认为上述指标与AIS患者

预后存在一定相关性。

综上所述,影响AIS患者预后的独立微血管因素可能为基于HIR评估VSH、CC状态,对不同预后具有较高的区分价值。

参考文献

- [1] Zhang J, Chen S, Shi S, et al. Direct endovascular treatment versus bridging therapy in patients with acute ischemic stroke eligible for intravenous thrombolysis: systematic review and meta-analysis[J]. J Neurointerv Surg, 2022, 14(4): 321-325.
- [2] 陈素月, 陈飞, 于蕾, 等. 急性缺血性脑卒中患者CT灌注成像低灌注强度比值预判临床预后的价值[J]. 中国CT和MRI杂志, 2021, 19(11): 7-10.
- [3] Byrne D, Walsh J P, Schmiedeskamp H, et al. Prediction of Hemorrhage after Successful Recanalization in Patients with Acute Ischemic Stroke: Improved Risk Stratification Using Dual-Energy CT Parenchymal Iodine Concentration Ratio Relative to the Superior Sagittal Sinus[J]. AJNR. Am j Neuroradiol 2021, 41(1): 64-70.
- [4] 郭彩花, 姜红勇, 李彩兰, 等. LP-PLA2, Hcy, D-D水平在急性缺血性脑卒中患者中的临床应用价值[J]. 检验医学与临床, 2021, 18(14): 2104-2106.
- [5] Mai H, Chen T, Zhao B. Functional Outcomes Among Patients With Acute Ischemic Stroke After Mechanical Thrombectomy With or Without Intravenous Thrombolysis[J]. JAMA, 2021, 325(19): 2019.
- [6] 许灿, 韩枫, 王哲, 等. CTP联合血清Hcy, 尿酸, MMP9对急性缺血性脑卒中溶栓治疗患者预后的评估价值[J]. 武警后勤学院学报: 医学版, 2021, 30(10): 119-121.
- [7] Podlasek A, Dhillon P S, Butt W, et al. Direct mechanical thrombectomy without intravenous thrombolysis versus bridging therapy for acute ischemic stroke: A meta-analysis of randomized controlled trials: [J]. Int J Stroke, 2021, 16(6): 621-631.
- [8] 梁亚丽, 赵海港, 项广宇. 应激性高血糖比值预测急性缺血性脑卒中患者溶栓治疗后1年不良预后的价值[J]. 诊断学理论与实践, 2021, 20(6): 562-566.
- [9] 张洁, 黄云苑, 宋凤卿, 等. 血小板参数和中性粒细胞与淋巴细胞比值对急性缺血性脑卒中患者早期诊断及溶栓患者短期预后的评估[J]. 中国急救医学, 2021, 41(11): 949-953.
- [10] Cui L, Han S, Qi S, et al. Deep symmetric three-dimensional convolutional neural networks for identifying acute ischemic stroke via diffusion-weighted images[J]. J XRay Technol, 2021, 29(4): 551-556.
- [11] 刘湧, 王嘉妮. 动态监测血栓弹力图对重组组织型纤溶酶原激活剂联合尿激酶静脉溶栓治疗的急性缺血性脑卒中患者有预后评估意义[J]. 内科急危重症杂志, 2022, 28(1): 61-64, 76.
- [12] 吴旭明, 徐宇浩, 蔡志荣, 等. 溶栓后中性粒细胞与淋巴细胞比值对急性缺血性脑卒中预后的评估价值[J]. 实用临床医药杂志, 2021, 25(11): 50-53.
- [13] 徐佳, 彭明洋, 周文珍, 等. 急性脑卒中机械取栓治疗前低灌注强度比值与血管造影侧支循环相关性研究[J]. 磁共振成像, 2020, 11(11): 971-974, 1055.
- [14] 陈萍, 侯仕荣. 急性缺血性脑卒中患者血清血栓调节蛋白, 凝血酶激活纤溶抑制物及相关炎症因子水平的变化及其临床意义[J]. 实用医院临床杂志, 2020, 17(3): 30-32.

(收稿日期: 2022-06-05)

(校对编辑: 孙晓晴)

关于书写作单位名称和作者信息的要求

1. 投稿时, 首先应列出单位名称的全称, 如已归属于综合大学的单位, 应先列出大学名称, 之后列出医学院名称或医院名称、科室名称。单位的英文名称应根据所在单位统一的英文名称书写;
2. 作者在向本刊投稿时出具的版权转让协议上, 签章单位名称须与文章中所书写的单位名称一致。若版权转让协议未盖章递交, 本刊一律不接收其投稿;
3. 由不同单位共同撰写的同一篇文章, 各个单位不同科室/部门/学院(系)的名称均须分别列出, 由第一作者所在单位出具版权转让协议;
4. 如第一作者在投稿后工作单位发生变动, 必须第一时间通知到本刊, 否则一经刊出, 无法更改。
5. 投稿时, 必须提供第一作者和通讯作者的姓名、性别、职称、主要研究方向和E-mail, 文章出刊时会在脚注位置注明此类信息。
6. 投稿时, 必须在填写基本资料时填写上收件地址、收件人和联系电话, 否则本刊无法邮寄文章纸质刊书和发票文件。