

颅脑 CT 平扫影像学征象对脑出血患者预后的预测价值

陈利军¹, 李丹²

(1. 内江市中医医院; 2. 内江市第一人民医院, 四川 内江 641000)

【摘要】目的: 探讨颅脑 CT 平扫影像学征象对脑出血患者预后的预测价值。**方法:** 选取 103 例脑出血患者为研究对象, 根据预后不同分为预后良好组 ($n=67$) 和预后不良组 ($n=36$)。比较两组患者一般资料、颅脑 CT 平扫影像学征象检出率, 分析脑出血患者颅脑 CT 平扫影像学征象与 90 d Rankin 评分量表 (mRS) 评分的相关性及其对脑出血患者预后的预测价值。**结果:** 预后不良组患者出血体积大于预后良好组 ($P<0.05$); 除卫星征以外的各项颅脑 CT 平扫影像学征象检出率及检出 ≥ 2 个颅脑 CT 平扫影像学征象发生率高于预后良好组 ($P<0.05$); 90 d mRS 评分低于预后不良组 ($P<0.05$)。相关性分析显示, 漩涡征、黑洞征、海岛征、卫星征及检出 ≥ 2 个颅脑 CT 平扫影像学征象均与 90 d mRS 评分呈正相关关系 ($P<0.05$)。ROC 曲线分析显示, 漩涡征、海岛征及检出 ≥ 2 个 CT 影像学征象预测脑出血患者预后的曲线下面积 (AUC) 分别为 0.605、0.653、0.662, 均对脑出血预后具有预测价值 ($P<0.05$)。**结论:** 颅脑 CT 平扫影像学征象与脑出血患者 90 d mRS 评分相关, 可用于预测脑出血患者的预后。

【关键词】 脑出血; 颅脑 CT 平扫影像学征象; 预后; 预测价值

【中图分类号】 R743.34; R814.42 **【文献标志码】** A

Predictive value of brain CT plain scan imaging signs on prognosis in patients with intracerebral hemorrhage

CHEN Li-jun¹, LI Dan²

(1. Neijiang Hospital of Traditional Chinese Medicine; 2. The First People's Hospital of Neijiang, Neijiang 641000, Sichuan, China)

【Abstract】Objective: To explore the predictive value on prognosis in patients with intracerebral hemorrhage (ICH) by brain CT plain scan imaging signs. **Methods:** 103 patients with ICH were selected as the research subjects. They were divided into good prognosis group ($n=67$) and poor prognosis group ($n=36$) according to different prognosis. The general data and detection rate of brain CT plain scan imaging signs were compared. The correlation between brain CT plain scan imaging signs and 90-day modified Rankin Scale (mRS) score and the predictive value on prognosis in ICH patients were analyzed. **Results:** The bleeding volume in poor prognosis group was higher, and the detection rates of brain CT plain scan imaging signs except satellite sign, and the incidence of 2 or more brain CT plain scan imaging signs were greater than those in good prognosis group ($P<0.05$). The 90-day mRS score was lower in good prognosis group than that in poor prognosis group ($P<0.05$). Correlation analysis showed that swirl sign, black hole sign, island sign, satellite sign and the detection of 2 or more brain CT plain scan imaging signs were positively correlated with 90-day mRS score ($P<0.05$). ROC curve analysis showed that the areas under the curves of swirl sign, island sign and two or more CT imaging signs were 0.605, 0.653 and 0.662, respectively, and all had predictive value for the prognosis of ICH ($P<0.05$). **Conclusion:** Brain CT plain scan imaging signs are correlated with 90-day mRS score in patients with intracerebral hemorrhage, and can be used to predict the prognosis of intracerebral hemorrhage.

【Key words】 Intracerebral hemorrhage; Brain CT plain scan imaging signs; Prognosis; Predictive value

流行病学数据显示, 我国 2020 年收治的 341 万例脑卒中患者中, 脑出血占约 14.9%, 患者出院后 1 年死亡率约为 17.7%^[1-2]。随着我国人口老龄化进程逐渐加深, 脑出血患者大幅增加将成为必然趋势, 但并非所有患者均能在治疗后实现长期日常生

活完全独立, 因此, 提高脑出血临床疗效, 改善患者预后成为目前亟须解决的问题。有研究^[3]认为, 虽然脑出血的严重程度能够通过出血体积、格拉斯哥昏迷评分 (glasgow coma scale, GCS) 等指标来评估, 但其在预测患者预后方面的价值有限。颅脑 CT 平

扫是脑出血诊断的金标准,能够迅速、直观显示病灶,部分病灶的特征性形态成为脑血肿病情评估的重点关注指标^[4]。研究^[5-6]表明,漩涡征等颅脑 CT 影像学征象与脑出血患者血肿扩大相关,而血肿扩大往往提示预后不良。但既往研究多聚焦于部分颅脑 CT 平扫影像学征象对血肿扩大的预测价值,而鲜少探究颅脑 CT 平扫影像学征象对脑出血预后的预测作用。本研究旨在探讨颅脑 CT 平扫影像学征象对脑出血患者预后的预测价值,为提高脑出血患者预后评估的准确性提供支持。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取 2021 年 7 月至 2023 年 7 月内江市中医医院收治的 103 例脑出血患者为研究对象,根据预后不同分为预后良好组($n=67$)和预后不良组($n=36$)。本研究经院伦理委员会审核批准,患者及其家属知情同意。两组患者一般资料比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。见表 1。纳入标准:(1)符合脑出血诊断标准^[7];(2)治疗前均接受颅脑 CT 检查;(3)临床资料完整,且完成随访。排除标准:(1)合并其他重要器官严重原发病或恶性肿瘤;(2)合并缺血性脑卒中等其他神经系统疾病;(3)意识障碍严重者;(4)存在自身免疫性疾病者;(5)有恶性肿瘤史。

表 1 两组患者一般资料比较 $[\bar{x}\pm s, n(\%)]$

资料	预后良好组($n=67$)	预后不良组($n=36$)	t/χ^2 值	P 值
年龄(岁)	65.49±6.86	66.94±5.82	1.097	0.275
男/女	43(64.18)/24(35.82)	20(55.56)/16(44.44)	0.733	0.392
发病至入院时间(h)	3.13±0.54	3.25±0.59	1.040	0.300
入院收缩压(mmHg)	178.14±10.88	176.37±11.95	0.760	0.448
入院舒张压(mmHg)	100.97±11.18	101.54±10.31	0.252	0.802
入院 GCS 评分(分)	10.25±1.79	10.80±1.82	1.478	0.142
糖尿病	19(28.36)	14(38.89)	1.193	0.275
高脂血症	17(25.37)	11(30.56)	0.318	0.573
冠心病	16(23.88)	15(41.67)	3.521	0.061
吸烟史	16(23.88)	9(25.00)	0.016	0.899
饮酒史	21(31.34)	12(33.33)	0.043	0.836

1.2 方法

1.2.1 颅脑 CT 检查 患者均接受颅脑轴位 CT 平扫,管电压 120 kVp,管电流 250 mA,层厚 5 mm,层间距 5 mm,视野 250 mm×250 mm,矩阵 512×512。扫描后将数据上传至工作站,由两名高年资影像学专家进行图片判读,根据文献标准^[8]识别“漩涡征”“黑洞征”“混杂征”“海岛征”“卫星征”等脑出血 CT 影像学征象。

1.2.2 预后评估 于患者发病 90 d 时采用改良

Rankin 评分量表(modified Rankin Scale, mRS)评分评估,分值 0~5 分:0 分为无症状,5 分为重度残疾;日常生活需完全无法自理,90 d mRS 评分 0~2 分为预后良好,3~5 分为预后不良。

1.3 观察指标

(1)颅脑 CT 平扫结果:根据 CT 平扫成像结果获取血肿位置,是否存在蛛网膜下腔出血、破入脑室、中线移位、周围水肿情况,测量 CT 值,计算出血体积及各 CT 影像学征象的检出率。(2)脑出血患者颅脑 CT 平扫影像学征象与 90 d mRS 评分的相关性。(3)颅脑 CT 平扫影像学征象对脑出血患者预后的预测价值。

1.4 统计学分析

采用 SPSS 26.0 软件对数据进行处理与分析。计量资料符合正态分布且方差齐性,以 $(\bar{x}\pm s)$ 表示,组间比较行独立样本 t 检验;计数资料以 $[n(\%)]$ 表示,组间比较行独立样本 χ^2 检验;相关性采用 Spearman 相关系数分析;预测价值采用受试者工作特征(ROC)曲线分析,曲线下面积(AUC) >0.5 为有预测价值。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者颅脑 CT 平扫结果比较

预后不良组患者出血体积高于预后良好组($P<0.05$),除卫星征以外的各项 CT 影像学征象检出率及检出 ≥ 2 个 CT 影像学征象发生率均高于预后良好组($P<0.05$)。见表 2。

表 2 两组患者颅脑 CT 平扫结果比较 $[\bar{x}\pm s, n(\%)]$

参数	预后良好组($n=67$)	预后不良组($n=36$)	t/χ^2 值	P 值
血肿位置			0.756	0.944
脑叶	12(17.91)	6(16.67)		
基底节区	41(61.19)	24(66.67)		
丘脑	10(14.93)	4(11.11)		
小脑	1(1.49)	1(2.78)		
脑干	3(4.48)	1(2.78)		
蛛网膜下腔出血	3(4.48)	4(11.11)	1.627	0.202
破入脑室	20(29.85)	13(36.11)	0.422	0.516
中线移位	25(37.31)	16(44.44)	0.497	0.481
周围水肿	36(46.75)	23(63.89)	2.887	0.089
平均 CT 值(HU)	63.96±2.77	64.51±3.18	0.912	0.364
出血体积(mL)	21.81±5.38	25.61±4.57	3.596	<0.001
CT 影像学征象				
漩涡征	25(37.31)	21(58.33)	4.186	0.041
黑洞征	8(11.94)	10(27.78)	4.073	0.044
混杂征	6(8.96)	9(25.00)	4.845	0.028
海岛征	8(11.94)	11(30.56)	5.394	0.020
卫星征	21(31.34)	12(33.33)	0.043	0.836
检出 ≥ 2 个 CT 影像学征象	11(16.42)	25(69.44)	28.962	<0.001

2.2 脑出血患者颅脑 CT 平扫影像学征象与 90 d mRS 评分的相关性

预后良好组和预后不良组患者 90 d mRS 评分分别为(1.10 ± 0.82)分和(3.83 ± 0.84)分,差异有统计学意义($t = 15.974, P < 0.05$);相关性分析显示,漩涡征、黑洞征、海岛征、卫星征及 ≥ 2 个 CT 影像学征象与 90 d mRS 评分呈正相关关系($P < 0.05$)。见表 3。

2.3 颅脑 CT 平扫影像学征象对脑出血患者预后的预测价值

ROC 曲线分析显示,漩涡征、海岛征及检出 ≥ 2 个 CT 影像学征象对脑出血患者预后均有预测价值($P < 0.05$)。见表 4 及图 1。

表 3 脑出血患者颅脑 CT 平扫影像学征象与 90 d mRS 评分的相关性

征象	90 d mRS 评分(分)	
	rs 值	P 值
漩涡征	0.374	<0.001
黑洞征	0.307	0.002
混杂征	0.097	0.330
海岛征	0.455	<0.001
卫星征	0.216	0.029
检出 ≥ 2 个 CT 影像学征象	0.664	<0.001

表 4 颅脑 CT 平扫影像学征象对脑出血患者预后的预测价值

征象	AUC 值	敏感度(%)	特异度(%)	95% CI	P 值
漩涡征	0.605	58.33	62.69	0.504 ~ 0.700	0.040
黑洞征	0.579	27.78	88.06	0.478 ~ 0.676	0.064
海岛征	0.653	30.56	100.00	0.553 ~ 0.744	<0.001
卫星征	0.568	38.89	74.63	0.466 ~ 0.665	0.169
检出 ≥ 2 个 CT 影像学征象	0.662	86.11	46.27	0.562 ~ 0.752	<0.001

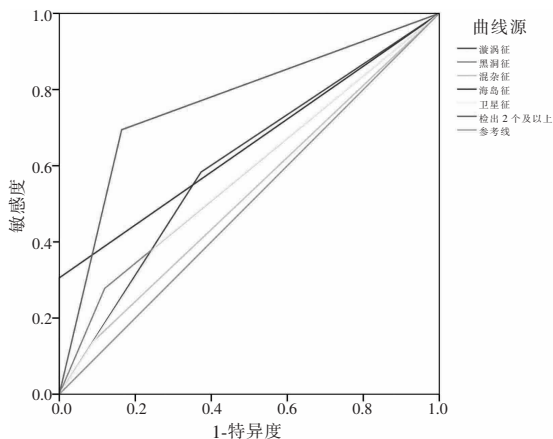


图 1 颅脑 CT 平扫影像学征象预测脑出血预后的 ROC 曲线

2.4 典型病例颅脑 CT 平扫影像学征象

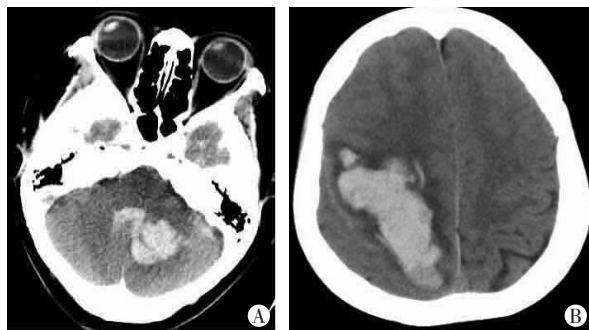


图 2 典型病例颅脑 CT 平扫影像学征象

A. 患者, 女性, 67 岁, 颅脑 CT 平扫提示左侧小脑半球脑出血, 大小约 2.8 cm × 2.4 cm × 2.6 cm, 漩涡征, 可见周围少许水肿, 血肿破入四脑室, 三、四脑室积血; B. 患者, 女性, 70 岁, 颅脑 CT 平扫提示右侧额顶枕叶脑出血, 大小约 2.3 cm × 5.5 cm × 3.6 cm, 周围条带状低密度征环绕, 混杂征, 有侧脑室受压变窄, 中线结构稍向左移, 少许蛛网膜下腔出血可能。

3 讨论

脑出血患者的预后与初始血肿体积和病灶位置相关。本研究中, 预后不良组患者出血体积更大($P < 0.05$), 与 Lin 等^[9]的研究结果一致; 两组患者病灶位置分布差异无统计学意义($P > 0.05$), 与 Park 等^[10]报道内囊后肢和丘脑出血与脑出血患者预后不良有关的结果不一致, 可能与本研究样本量相对较少有关。

颅脑 CT 平扫影像学征象在临床中广泛运用, 已成为脑出血血肿扩大的重要预测因子。漩涡征表现为高密度区内存在低密度或等密度区, 且该区域 CT 值至少小于病灶 CT 值 18 HU 以上; 黑洞征表现为血肿区域内包含一 CT 值至少小于周围组织 28 HU 以上的低密度区; 而混杂征表现为血肿内高密度区和低密度区间存在清晰边界, 且两区域 CT 值差值应 > 18 HU, 上述三种 CT 影像学征象均表现为病灶密度异常, 可能是由于持续性出血使病灶内部血液凝固程度不同所导致^[11], 被认为是脑组织活动性出血的指征之一。Truong 等^[12]报道在 85 例脑出血患者经行 CT 增强扫描后出现血肿扩张标志点征的患者, CT 平扫均检出漩涡征; Nie 等^[13]发现, 对 CT 检出黑洞征的脑出血患者进行止血治疗能降低患者血肿扩张的发生率; Schreiber 等^[14]认为, 脑叶出血患者 CT 观察到混合征与脑出血复发和死亡风险增加相关。CT 平扫下, 海岛征表现为同一层面上, 主血肿旁有 ≥ 3 个的完全分离的小血肿全部与主血肿分离, 或 ≥ 4 个可与主血肿相连的小血肿, 而卫星征表现为同一层面上出现与主血肿分离的直径 < 10 mm 的小血肿, 上述两种 CT 影像学征象表现为病灶形态异常。而有研究^[15]认为, 不规则形状的血肿是脑出血患者微创术后再出血的独立预测因

素。本研究中,预后不良组除卫星征以外的各项 CT 影像学征象检出率以及检出 ≥ 2 个颅脑 CT 平扫影像学征象发生率均高于预后良好组 ($P < 0.05$),且漩涡征、黑洞征、海岛征、卫星征及检出 ≥ 2 个颅脑 CT 平扫影像学征象均与 90 d mRS 评分呈正相关关系 ($P < 0.05$)。逯慧珍等^[16]的研究中,脑出血血肿扩大患者漩涡征、混合征和海岛征的检出率均较高,增加了患者预后不良的风险,结合本研究结果,表明 CT 影像学征象可能与脑出血预后不良具有相关性。

本研究中,漩涡征、海岛征及检出 ≥ 2 个颅脑 CT 平扫影像学征象预测脑出血患者预后的 AUC 分别为 0.605、0.653、0.662;检出 ≥ 2 个 CT 影像学征象预测预后不良的敏感度为 86.11%,均高于单一征象 ($P < 0.05$),与 Morotti 等^[17]的研究结果一致,提示多个 CT 影像学征象对脑出血预后均具有较好的预测价值。

综上,颅脑 CT 平扫影像学征象与脑出血患者 90 d mRS 评分相关,可用于预测脑出血预后。

参考文献

- [1] Tu WJ, Wang LD, Special Writing Group of China Stroke Surveillance Report. China stroke surveillance report 2021 [J]. Military Medical Research, 2023, 10(1):33.
- [2] Tu WJ, Chao BH, Ma L, et al. Case-fatality, disability and recurrence rates after first-ever stroke; a study from bigdata observatory platform for stroke of China [J]. Brain Research Bulletin, 2021, 175:130-135.
- [3] Zheng P, Wang X, Chen J, et al. Plasma neurofilament light chain predicts mortality and long-term neurological outcomes in patients with intracerebral hemorrhage [J]. Aging and Disease, 2023, 14(2):560-571.
- [4] Alnubarak H, Elsayed S, Mazzacane F, et al. Diagnostic accuracy and reliability of noncontrast computed tomography markers for acute hematoma expansion among radiologists [J]. Tomography, 2022, 8(6):2893-2901.
- [5] Chung GH, Goo JH, Kwak HS, et al. The comprehensive comparison of imaging sign from CT angiography and noncontrast CT for predicting intracranial hemorrhage expansion: a comparative study [J]. Medicine, 2022, 101(49):e31914.
- [6] Chen Y, Qin C, Chang J, et al. Defining delayed perihematomal edema expansion in intracerebral hemorrhage: segmentation, time course, risk factors and clinical outcome [J]. Frontiers in Immunology, 2022, 13:911207.
- [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.中国脑出血诊治指南(2014)[J].中华神经科杂志, 2015, 48(6):435-444.
- [8] Morotti A, Boulouis G, Dowlatshahi D, et al. Standards for detecting, interpreting, and reporting noncontrast computed tomographic markers of intracerebral hemorrhage expansion [J]. Annals of Neurology, 2019, 86(4):480-492.
- [9] Lin F, He Q, Tong Y, et al. Early deterioration and long-term prognosis of patients with intracerebral hemorrhage along with hematoma volume more than 20 ml: who needs surgery? [J]. Frontiers in Neurology, 2021, 12:789060.
- [10] Park JS, Jang HG. Analysis of the association between location and patient prognosis in spontaneous intracerebral hemorrhage in the basal ganglia and thalamus: a retrospective single-center study [J]. Medicine, 2022, 101(48):e32000.
- [11] Li Y, Ren S, Wang L, et al. Is the CT blend sign composed of two parts of blood with different age? [J]. Neurocritical Care, 2021, 35(2):367-378.
- [12] Truong MQ, Metcalfe AV, Oviden CD, et al. Intracerebral hemorrhage markers on non-contrast computed tomography as predictors of the dynamic spot sign on CT perfusion and associations with hematoma expansion and outcome [J]. Neuroradiology, 2022, 64(11):2135-2144.
- [13] Nie X, Liu J, Liu D, et al. Haemostatic therapy in spontaneous intracerebral haemorrhage patients with high-risk of haematoma expansion by CT marker: a systematic review and meta-analysis of randomised trials [J]. Stroke and Vascular Neurology, 2021, 6(2):170-179.
- [14] Schreiber F, Kuschel JN, Klai M, et al. Blend sign and haemorrhage location and volume predict late recurrence and mortality in intracerebral haemorrhage patients [J]. Journal of Clinical Medicine, 2023, 12(19):6131.
- [15] Wang L, Luo S, Ren S, et al. Irregular-shaped hematoma predicts postoperative rehemorrhage after stereotactic minimally invasive surgery for intracerebral hemorrhage [J]. Frontiers in Neurology, 2022, 13:727702.
- [16] 逯慧珍,李天云,杨一帆,等.平扫 CT 征象对高血压脑出血早期血肿扩大的预测价值 [J].中国临床医学影像杂志, 2022, 33(12):894-898.
- [17] Morotti A, Busto G, Boulouis G, et al. Added value of non-contrast CT and CT perfusion markers for prediction of intracerebral hemorrhage expansion and outcome [J]. European Radiology, 2023, 33(1):690-698.

(收稿日期:2024-01-24

修回日期:2024-04-17)