

伴脑白质疏松症的超急性期高血压脑出血血肿不稳定 CT 征象分析

王伟 崇立娟 余苗 孟闫凯 徐凯

【摘要】目的 对伴脑白质疏松症的超急性期高血压脑出血患者影像学资料进行回顾,评价血肿不稳定 CT 征象作为血肿扩大风险预测指标的可行性。**方法** 收集 2021 年 3-4 月在徐州医科大学附属第一医院急诊就诊、并于发病 6 h 内行头部 CT 平扫的 95 例高血压脑出血患者影像学资料,ITK-SNAP 软件获得血肿体积,记录形态不规则征、混杂密度征、黑洞征、漩涡征、卫星征、岛征、液-液平征等血肿不稳定 CT 征象;Blennow 量表评价脑白质疏松症严重程度;单因素和多因素逐步法 Logistic 回归分析筛查较大体积血肿(≥ 30 ml)危险因素。**结果** 根据血肿体积分为 < 30 ml 组(53 例)和 ≥ 30 ml 组(42 例),Logistic 回归分析提示重度脑白质疏松症是高血压脑出血后发生较大体积血肿的危险因素($OR = 6.222, 95\%CI: 2.506 \sim 15.452; P = 0.000$)。血肿体积 ≥ 30 ml 组血肿形态不规则征($\chi^2 = 17.599, P = 0.000$)、混杂密度征($\chi^2 = 5.644, P = 0.018$)、黑洞征($\chi^2 = 23.161, P = 0.000$)、漩涡征($\chi^2 = 26.128, P = 0.000$)、卫星征($\chi^2 = 25.148, P = 0.000$)和岛征($\chi^2 = 20.575, P = 0.000$)等单一征象,以及 ≥ 2 种($\chi^2 = 23.245, P = 0.000$)和 3 种($\chi^2 = 58.902, P = 0.000$)联合征象比例均高于 < 30 ml 组;重度脑白质疏松症(II 级和 III 级)组(50 例)血肿形态不规则征($\chi^2 = 5.502, P = 0.019$)、黑洞征($\chi^2 = 10.715, P = 0.001$)、漩涡征($\chi^2 = 7.336, P = 0.007$)、卫星征($\chi^2 = 4.467, P = 0.035$)和岛征($\chi^2 = 19.961, P = 0.000$),以及 ≥ 2 种($\chi^2 = 12.684, P = 0.000$)和 3 种($\chi^2 = 17.593, P = 0.000$)联合征象比例均高于非重度(无病变和 I 级)组(45 例)。**结论** 重度脑白质疏松症是超急性期高血压脑出血血肿体积扩大(≥ 30 ml)的重要危险因素,发病急性期血肿不稳定 CT 征象阳性检出率较高,提示该指标可以作为脑出血后血肿扩大风险预测指标。

【关键词】 颅内出血,高血压性; 脑白质疏松症; 体层摄影术,螺旋计算机; 危险因素; Logistic 模型

Analysis of unstable CT signs of hyperacute hypertensive cerebral hemorrhage combined with leukoaraiosis

WANG Wei¹, CHONG Li-juan², YU Miao¹, MENG Yan-kai¹, XU Kai¹

¹Department of Radiology, The Affiliated Hospital of Xuzhou Medical University, Xuzhou 221000, Jiangsu, China

²School of Medical Imaging, Xuzhou Medical University, Xuzhou 221004, Jiangsu, China

Corresponding author: XU Kai (Email: xkpaper@163.com)

【Abstract】Objective To analyze the imaging data of patients with hyperacute hypertensive cerebral hemorrhage with leukoaraiosis (LA), and to evaluate the possibility of unstable CT signs of hematoma as a predictor of hematoma enlargement risk. **Methods** The imaging data of 95 patients who were admitted to the Department of Emergency of The Affiliated Hospital of Xuzhou Medical University from March to April, 2021 and underwent head CT scan within 6 h of onset were collected, and hematoma volume was obtained by ITK-SNAP software. Unstable CT signs of hematoma including irregular shape sign, mixed density sign, black hole sign, swirl sign, satellite sign, island sign and liquid-liquid level sign

doi:10.3969/j.issn.1672-6731.2022.10.004

基金项目:江苏省医学会伦理影像科研专项(项目编号:SYH-3201150-0013);江苏省中医药科技发展计划项目(项目编号:MS2021100)

作者单位:221000 徐州医科大学附属第一医院影像科(王伟,余苗,孟闫凯,徐凯);221004 徐州医科大学医学影像学院(崇立娟)

通讯作者:徐凯,Email:xkpaper@163.com

were recorded. The severity of LA was assessed by the Blennow scale. Univariate and multivariate stepwise Logistic regression analysis were used to screen the risk factors of large volume cerebral hemorrhage (≥ 30 ml). **Results** According to the hematoma volume of cerebral hemorrhage, 95 cases were divided into < 30 ml group ($n = 53$) and ≥ 30 ml group ($n = 42$). Logistic regression analysis showed that severe LA was a risk factor for large volume hematoma in cerebral hemorrhage ($OR = 6.222$, 95%CI: 2.506–15.452; $P = 0.000$). CT showed that the proportions of irregular shape sign ($\chi^2 = 17.599$, $P = 0.000$), mixed density sign ($\chi^2 = 5.644$, $P = 0.018$), black hole sign ($\chi^2 = 23.161$, $P = 0.000$), swirl sign ($\chi^2 = 26.128$, $P = 0.000$), satellite sign ($\chi^2 = 25.148$, $P = 0.000$), island sign ($\chi^2 = 20.575$, $P = 0.000$), ≥ 2 combined signs ($\chi^2 = 23.245$, $P = 0.000$) and ≥ 3 combined signs ($\chi^2 = 58.902$, $P = 0.000$) were higher in the hematoma volume ≥ 30 ml group than those in < 30 ml group. Severe LA (grade II and III) group ($n = 50$) showed irregular shape sign ($\chi^2 = 5.502$, $P = 0.019$), black hole sign ($\chi^2 = 10.715$, $P = 0.001$), swirl sign ($\chi^2 = 7.336$, $P = 0.007$), satellite sign ($\chi^2 = 4.467$, $P = 0.035$), island sign ($\chi^2 = 19.961$, $P = 0.000$), ≥ 2 combined signs ($\chi^2 = 12.684$, $P = 0.000$) and ≥ 3 combined signs ($\chi^2 = 17.593$, $P = 0.000$) were higher than those in non-severe (non and grade I) group ($n = 45$). **Conclusions** Severe LA is an important risk factor for hematoma volume expansion (≥ 30 ml) in hyperacute hypertensive cerebral hemorrhage. The positive rates of unstable CT signs of hematoma in acute stage are higher, suggesting that this indicator can be used as a risk predictor for hematoma expansion after cerebral hemorrhage.

【Key words】 Intracranial hemorrhage, hypertensive; Leukoaraiosis; Tomography, spiral computed; Risk factors; Logistic models

This study was supported by Special Funds for Roentgen Imaging Research of Jiangsu Medical Association (No. SYH-3201150-0013), and Jiangsu Traditional Chinese Medicine Science and Technology Development Plan Project (No. MS2021100).

Conflicts of interest: none declared

高血压脑出血是自发性脑出血(ICH)最常见的临床类型,具有高发病率、高病残率和高病死率之特点^[1],但目前尚无有效控制血肿进展的急性或预防性干预措施^[2]。脑白质疏松症(LA)是Hachinski等^[3]于1986年提出的影像学诊断术语,在CT上主要表现为脑室周围和(或)皮质下(半卵圆中心区)低密度影,多呈对称性斑点状或斑片状,是脑小血管病(CSVD)的影像学标志之一;临床症状与体征以脑卒中、步态异常、认知功能障碍,以及尿道括约肌功能紊乱等为特征性表现^[4-5];其严重程度与高血压脑出血之发病机制有关,是患者预后不良的预测因素^[6]。目前关于脑白质疏松症与高血压脑出血二者间关系的临床研究较少,尤其较少关注血肿体积、血肿不稳定CT征象或早期血肿扩大的关系,且各项研究之间的结论亦颇具争议。基于此,本研究通过CT平扫对伴不同程度脑白质疏松症的超急性期高血压脑出血患者血肿不稳定CT征象进行分析,拟为高血压脑出血的预防、病情评价和制定治疗方案提供更多参考。

对象与方法

一、研究对象

1. 纳入标准与排除标准 (1)经头部CT平扫证

实为幕上自发性脑实质出血。(2)发病后6h内即接受CT平扫(首次检查)。(3)既往史中有明确的高血压病史。(4)排除外伤、脑血管畸形、缺血性卒中出血性转化等非高血压脑出血病例;大面积脑梗死、脑室周围或皮质下软化灶、颅内肿瘤,以及其他诊断明确的脑炎、一氧化碳中毒、多发性硬化(MS)等累及脑白质疾病,或图像质量欠佳者。

2. 一般资料 据纳入与排除标准,选择2021年3-4月就诊于徐州医科大学附属医院急诊科的超急性期自发性高血压脑出血患者共95例,男性56例,女性39例;年龄35~88岁,平均(63.45±10.95)岁。首次CT检查时间为1~6h,中位时间4(2,6)h。入院时血压监测舒张压58~156mmHg,平均(98.60±13.31)mmHg;收缩压109~242mmHg,平均(171.08±21.80)mmHg。既往史伴糖尿病者15例(15.79%),不良嗜好吸烟史13例(13.68%)、饮酒史12例(12.63%)。高血压病史1~40年,中位值11(8,20)年,79例(83.16%)规律服药。

二、研究方法

1. 头部CT检查 本研究所采用的16~256层螺旋CT扫描仪,包括荷兰Philips公司生产的Philips iCT 256和Philips Ingenuity CT,美国GE公司的Optima CT 660、Revolution CT和LightSpeed

16, 以及德国 Siemens 公司的 Emotion 16、SOMATOM Definition 和 SOMATOM Force。扫描参数为管电压 90~140 kV、管电流 135~692 mA,螺旋扫描模式,层厚 5 mm、层间距 5 mm,范围自颅底至颅顶水平。

2. 脑水肿不稳定 CT 征象分析 采用 ITK-SNAP 软件(3.8.0 版, <http://www.itknap.org/pmwiki/pmwiki.php>)对脑实质出血灶进行勾画并自动获得血肿体积,以 30 ml 为临界值划分血肿体积^[7];并在此基础上,采用影像归档和通信系统(PACS)对血肿不稳定 CT 征象进行分析^[8]。(1)形态不规则征:血肿边缘呈分叶征,可见边缘突起或血肿分散。(2)混杂密度征:血肿内可见相邻的低密度区与高密度区,两种密度分界清楚、肉眼可辨;高低密度区 CT 值相差 ≥ 18 HU,低密度区未被高密度区完全包裹。(3)黑洞征:血肿内包含小斑片状、椭圆形或圆形低密度区,且不与相邻脑组织相连,边界清晰;高低密度区 CT 值相差 ≥ 28 HU。(4)漩涡征:位于血肿高密度区内的低或等密度区,形状呈多样性,圆形、条状或不规则形均可见。(5)卫星征:最大直径 < 10 mm 的小血肿,至少在一个扫描层面上可见与主血肿相邻,但二者各自独立存在且最短距离为 1~20 mm。(6)岛征:用于描述血肿边缘极不规则形态,定义为 ≥ 3 个散在的小血肿,且均与主血肿分离;或 ≥ 4 个散在的小血肿,部分或全部与主血肿相连。这些呈岛征的小血肿外形似圆形或椭圆形,部分与主血肿相连呈气泡样或出芽状。(7)液-液平征:血肿内存在明显的分隔线,以正常脑实质为参考标准,上方部分呈相对明显的低密度、下方部分呈相对高密度。(8)联合征象:即同时出现上述 7 种征象中的 2 种及以上情况。本研究对脑水肿不稳定 CT 征象的分析由我院医学影像科两位医师各自独立判读,结果不一致则协商决定。

3. 脑白质疏松症严重程度分级 根据 Blennow 量表^[9],针对 CT 所示病变范围和严重程度进行分级(评分)。(1)病变范围:0 分,无脑白质病变;1 分,侧脑室前角、后角边缘白质显示低密度影;2 分,侧脑室前角、后角周围白质显示低密度影并向半卵圆中心延伸;3 分,侧脑室周围均可见白质低密度影并在半卵圆中心融合。(2)病变严重程度:0 分,无白质低密度影;1 分,呈轻度白质低密度影;2 分,中度白质低密度影;3 分,明显的白质低密度影。以上两部分评分的平均分为最终评分,总评分 3 分,0 分为无脑

白质疏松症、 ≤ 1 分提示病变程度为 I 级、 $> 1 \sim 2$ 分为 II 级、 $> 2 \sim 3$ 分为 III 级,分级越高病变越严重;根据文献^[10]标准,II 级和 III 级为重度脑白质疏松症,无病变及 I 级为非重度脑白质疏松症。

4. 统计分析方法 采用 SPSS 25.0 统计软件进行数据处理与分析。采用 Kolmogorov-Smirnov 检验进行正态性检验,呈正态分布的计量资料以均数 \pm 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,行两独立样本的 *t* 检验;呈非正态分布的计量资料以中位数和四分位数间距 [$M(P_{25}, P_{75})$] 表示,采用 Mann-Whitney *U* 检验。计数资料以相对数构成比(%)或率(%)表示,采用 χ^2 检验或 Fisher 确切概率法。单因素和多因素逐步法 Logistic 回归分析筛查较大体积脑出血危险因素($\alpha_{\text{入}} = 0.05, \alpha_{\text{出}} = 0.10$)。以 $P \leq 0.05$ 为差异具有统计学意义。

结 果

根据 CT 测量所获得的脑水肿体积,将本研究纳入的 95 例患者分为 < 30 ml 组(53 例)和 ≥ 30 ml 组(42 例),与 < 30 ml 组相比, ≥ 30 ml 组具有高龄($P = 0.020$)、高血压病史长($P = 0.033$)、重度脑白质疏松症比例高($P = 0.000$)之特点,其余临床资料组间差异无统计学意义(均 $P > 0.05$, 表 1)。

单因素 Logistic 回归分析显示,年龄($P = 0.023$)、高血压病史长($P = 0.030$)和重度脑白质疏松症($P = 0.000$)是血肿体积 ≥ 30 ml 的危险因素(表 2, 3)。将脑出血体积是否 ≥ 30 ml 作为因变量,以年龄、高血压病史和脑白质疏松严重程度为自变量,经多因素逐步法 Logistic 回归分析提示,重度脑白质疏松症患者脑出血后出现血肿体积扩大(≥ 30 ml)风险更高,是发生较大范围脑出血的重要危险因素($OR = 6.222, 95\%CI: 2.506 \sim 15.452, P = 0.000$; 表 4)。

对比不同脑水肿体积组患者的 CT 征象发现, ≥ 30 ml 组存在形态不规则征($P = 0.000$)、混杂密度征($P = 0.018$)、黑洞征($P = 0.000$)、漩涡征($P = 0.000$)、卫星征($P = 0.000$)、岛征($P = 0.000$)等单一征象,以及 ≥ 2 种联合征象($P = 0.000$)和 ≥ 3 种联合征象($P = 0.000$)所占比例均高于 < 30 ml 组,而液-液平征比例组间差异无统计学意义($P = 0.162$, 表 5)。

根据 Blennow 量表,95 例患者被分为非重度脑白质疏松症组(45 例,无病变和 I 级)和重度脑白质疏松症组(50 例,II 级和 III 级),经 CT 分析显示,重度组患者脑水肿形态不规则征($P = 0.019$)、黑洞征

表 1 不同脑血肿体积组患者一般资料的比较

Table 1. Comparison of general clinical data of patients with different cerebral hemorrhage hematoma volumes

观察指标	<30 ml 组 (n=53)	≥30 ml 组 (n=42)	统计量值	P 值
性别[例(%)]			0.101	0.750
男性	32(60.38)	24(57.14)		
女性	21(39.62)	18(42.86)		
年龄($\bar{x} \pm s$, 岁)	61.13 ± 10.65	66.38 ± 10.73	2.377	0.020
首次 CT 检查时间 [$M(P_{25}, P_{75})$, h]	4.00 (2.00, 6.00)	4.00 (2.50, 6.00)	0.031	0.976
血压($\bar{x} \pm s$, mm Hg)				
收缩压	171.60 ± 24.17	170.43 ± 18.67	0.260	0.796
舒张压	100.26 ± 14.36	96.50 ± 11.68	1.375	0.172
高血压病史 [$M(P_{25}, P_{75})$, 年]	10.00 (7.00, 20.00)	15.50 (10.00, 20.00)	2.126	0.033
规律服药[例(%)]	42(79.25)	37(88.10)	1.310	0.252
既往史[例(%)]				
糖尿病	7(13.21)	8(19.05)	0.601	0.438
吸烟	7(13.21)	6(14.29)	0.023	0.879
饮酒	7(13.21)	5(11.90)	0.036	0.849
LA 严重程度			16.760	0.000
非重度	35(66.04)	10(23.81)		
重度	18(33.96)	32(76.19)		

Two-independent-samples *t* test for comparison of age, systolic blood pressure and diastolic blood pressure, Mann-Whitney *U* test for comparison of time of first CT examination and course of hypertension, and χ^2 test for comparison of others, 年龄、收缩压及舒张压的比较行两独立样本的 *t* 检验, 首次 CT 检查时间及高血压病史的比较行 Mann-Whitney *U* 检验, 其余指标的比较行 χ^2 检验。LA, leukoaraiosis, 脑白质疏松症

($P = 0.001$)、漩涡征($P = 0.007$)、卫星征($P = 0.035$)、岛征($P = 0.000$), 以及存在 ≥ 2 种联合征象($P = 0.000$)、 ≥ 3 种联合征象($P = 0.000$)比例均高于非重度组; 而混杂密度征($P = 0.123$)和液-液平征($P = 0.874$)比例组间差异无统计学意义(表 6)。

讨 论

高血压脑出血具有起病急、病情进展迅速、病死率高的特点^[11-12], 发病早期准确评价疾病严重程度、预判血肿扩大风险, 是预防血肿进展、制定有效治疗方案、挽救患者生命的重要措施。CT 平扫因具有迅速、准确评价脑出血后血肿部位, 出血量及占位效应之作用, 是患者入院后首选的影像学检查方法^[12], 对预测血肿早期扩大至关重要。多项研究表明, CT 平扫所示血肿形态不规则征、混杂密度征、黑洞征、卫星征、岛征及液-液平征等征象与自发性脑出血早期血肿扩大有关, 可作为早期血肿扩大

的预测因素^[13-16]; 与此同时, CT 测量基线(发病 6 小时内)血肿体积 ≥ 30 ml 被视为早期血肿扩大的重要危险因素($OR = 1.021$, 95%CI: 1.003 ~ 1.038; $P = 0.018$), 其在发病早期预测血肿扩大的灵敏度为 32.32%、特异度 80.84%^[17]。本研究结果显示, 发病 6 小时内血肿体积 ≥ 30 ml 的高血压脑出血患者, CT 显示血肿形态不规则、混杂密度征、黑洞征、漩涡征、卫星征、岛征等征象比例明显高于血肿体积 < 30 ml 组, 且同时存在 2 或 3 种及以上不稳定 CT 征象者亦高于 < 30 ml 组, 与既往研究结论基本一致^[17]。因此, 对于存在上述不稳定 CT 征象且血肿体积较大的超急性期高血压脑出血患者应警惕早期血肿扩大的风险, 尽早干预, 施以药物治疗甚至颅内减压术, 以改善预后。有研究表明, 血肿扩大呈现一种“雪崩效应”, 即大体积血肿形成后, 其对周围脑组织的牵拉作用可对周围脑血管形成剪切效果, 从而诱发活动性出血使血肿进一步扩大^[17-19], 由此可以解释, 血肿体积 ≥ 30 ml 的患者发生不稳定 CT 征象的风险明显高于 < 30 ml 患者的现象。但血肿体积大小与血肿不稳定 CT 征象之间是否存在因果关系尚不能确定, 有待进一步探索。

脑白质疏松症在脑出血患者中具有较高的阳性检出率, 被视为脑小血管病的标志。虽然从理论上讲, 脑白质疏松区域结构和功能受损可使其正常止血功能下降, 无力对周围脑组织出血进行有效止血而致血肿扩大, 但迄今尚无临床研究明确脑白质疏松症严重程度与血肿体积或血肿扩大之间的关系。研究显示, 脑白质疏松症严重程度与脑出血早期血肿体积呈正相关($r = 0.512$, $P = 0.000$)^[20], 尤其是严重脑白质疏松症是脑出血早期血肿扩大、血肿体积 > 30 ml 及预后不良的独立预测因素^[21]。但也有部分研究所持结论与之相悖^[22-23], 可能与入组患者发病至首次 CT 检查时间、出血类型或出血部位等有所差异相关。本研究结果显示, 脑出血量 ≥ 30 ml 组患者高龄、高血压病史长、II ~ III 级脑白质疏松症所占比例较高; 经多因素 Logistic 回归分析, 重度脑白质疏松症是超急性期高血压脑出血血肿体积扩大的重要危险因素。脑出血是颅内血管破裂或渗漏导致的脑实质损伤, 血肿增大形成的剪切力和逐渐升高的颅内压可导致脑组织缺血、缺氧, 进而继发细胞凋亡、炎症反应、血-脑屏障破坏等病理性脑损伤^[24], 而慢性缺血、低灌注、内皮功能障碍、血-脑屏障破坏、炎症反应、遗传等因素则与脑白质疏松

表 2 脑出血形成较大体积血肿影响因素的变量赋值表**Table 2.** Variable assignment of influencing factors of large volume hematoma in cerebral hemorrhage

变量	赋值	
	0	1
性别	女性	男性
规律服药	无	有
糖尿病	无	有
吸烟	无	有
饮酒	无	有
LA	非重度	重度

LA, leukoaraiosis, 脑白质疏松症。The same for Table 3, 4

表 3 脑出血形成较大体积血肿影响因素的单因素 Logistic 回归分析**Table 3.** Univariate Logistic regression analysis of influencing factors of large volume hematoma in cerebral hemorrhage

变量	<i>b</i>	<i>SE</i>	Wald χ^2	<i>P</i> 值	<i>OR</i> 值	<i>OR</i> 95%CI
男性	0.134	0.420	0.101	0.750	1.143	0.502 ~ 2.601
年龄	0.047	0.021	5.173	0.023	1.048	1.006 ~ 1.091
收缩压	-0.003	0.010	0.069	0.793	0.997	0.979 ~ 1.016
舒张压	-0.023	0.017	1.824	0.177	0.978	0.946 ~ 1.010
高血压病史	0.051	0.024	4.727	0.030	1.053	1.005 ~ 1.102
规律服药	-0.634	0.585	1.175	0.278	0.530	0.168 ~ 1.670
糖尿病	-0.436	0.565	0.595	0.440	0.647	0.214 ~ 1.957
吸烟	-0.091	0.599	0.023	0.879	0.913	0.282 ~ 2.955
饮酒	0.119	0.626	0.036	0.850	1.126	0.330 ~ 3.839
就诊时间	0.008	0.105	0.006	0.939	1.008	0.821 ~ 1.238
重度 LA	1.828	0.464	15.517	0.000	6.222	2.506 ~ 15.452

表 4 脑出血形成较大体积血肿影响因素的多因素逐步法 Logistic 回归分析**Table 4.** Multivariate stepwise Logistic regression analysis of influencing factors of large volume hematoma in cerebral hemorrhage

变量	<i>b</i>	<i>SE</i>	Wald χ^2	<i>P</i> 值	<i>OR</i> 值	<i>OR</i> 95%CI
重度 LA	1.828	0.464	15.517	0.000	6.222	2.506 ~ 15.452
常数项	-1.253	0.359	12.207	0.000		

症的发生有关^[25],这可能也是血肿体积 ≥ 30 ml 高血压脑出血患者中 II ~ III 级脑白质疏松症所占比例较高的原因。

目前尚未检索到有关脑白质疏松症严重程度与脑出血后血肿不稳定 CT 征象相关性的文献报道,本研究结果提示,重度脑白质疏松症(II ~ III 级)患者血肿形态不规则征、混杂密度征、黑洞征、卫星征、岛征等 CT 征象的阳性检出率高于非重度患者,

表 5 不同脑血肿体积组血肿不稳定 CT 征象的比较 [例(%)]**Table 5.** Comparison of unstable CT signs in different cerebral hematoma volume groups [case (%)]

血肿不稳定 CT 征象	<30 ml 组 (n=53)	≥ 30 ml 组 (n=42)	χ^2 值	<i>P</i> 值
形态不规则征	35(66.04)	42(100.00)	17.599	0.000
混杂密度征	6(11.32)	13(30.95)	5.644	0.018
黑洞征	5(9.43)	23(54.76)	23.161	0.000
漩涡征	0(0.00)	17(40.48)	26.128	0.000
卫星征	5(9.43)	24(57.14)	25.148	0.000
岛征	7(13.21)	24(57.14)	20.575	0.000
液-液平征	3(5.66)	7(16.67)	1.958*	0.162
≥ 2 种联合征象	14(26.42)	32(76.19)	23.245	0.000
≥ 3 种联合征象	3(5.66)	35(83.33)	58.902	0.000

*adjusted χ^2 value, 校正 χ^2 值**表 6** 不同脑白质疏松症严重程度患者血肿不稳定 CT 征象的比较 [例(%)]**Table 6.** Comparison of unstable CT signs of cerebral hematoma in patients with leukoaraiosis of different grades [case (%)]

血肿不稳定 CT 征象	非重度组 (n=45)	重度组 (n=50)	χ^2 值	<i>P</i> 值
形态不规则征	32(71.11)	45(90.00)	5.502	0.019
混杂密度征	6(13.33)	13(26.00)	2.375	0.123
黑洞征	6(13.33)	22(44.00)	10.715	0.001
漩涡征	3(6.67)	14(28.00)	7.336	0.007
卫星征	9(20.00)	20(40.00)	4.467	0.035
岛征	10(22.22)	34(68.00)	19.961	0.000
液-液平征	4(8.89)	6(12.00)	0.025*	0.874
≥ 2 种联合征象	18(40.00)	38(76.00)	12.684	0.000
≥ 3 种联合征象	8(17.78)	30(60.00)	17.593	0.000

*adjusted χ^2 value, 校正 χ^2 值

且可同时存在 2 或 3 种及以上征象,其比例亦明显高于非重度患者(无病变和 I 级),提示伴重度脑白质疏松症的高血压脑出血患者发生血肿不稳定 CT 征象的风险更高,对此类患者应尽早实施干预。

本研究为单中心回顾性研究,样本量较小;仅从 CT 平扫角度出发,未纳入 Glasgow 昏迷量表(GCS)评分、服用抗凝药或抗血小板药、脑出血病史等临床资料,以及微出血灶、扩大的血管周围间隙、脑萎缩等其他脑血管病标志物,存在选择偏倚。入院时 GCS 评分可反映脑组织损伤程度,而服用抗凝药的患者脑出血后发生血肿扩大的风险明显高于未服药者,这些因素均可影响临床医师制定治疗策略,但 GCS 评分、病程中是否应用抗凝药或抗血小

板药与高血压脑出血血肿体积扩大以及 CT 不稳定征象之间的关系尚不明确;此外,大多数高血压脑出血患者伴发的脑白质疏松症常与微出血灶、扩大的血管周围间隙或脑萎缩等改变同时存在,其他标志物以及这些标志物的总负荷与高血压脑出血早期及其预后是否存在关联性,仍有待进一步验证。未来将在此基础上进一步扩大样本量,进行多中心、前瞻性、联合临床指标及多项脑血管病影像标志物与高血压脑出血关系的研究。

综上所述,重度脑白质疏松症是超急性期高血压脑出血血肿体积 ≥ 30 ml 的重要危险因素,血肿形态不规则征、黑洞征、漩涡征、卫星征、岛征等 CT 征象的阳性检出率较高;因此对于基线期血肿较大、伴重度脑白质疏松症或存在血肿不稳定 CT 征象的患者,应警惕血肿扩大的风险。

利益冲突 无

参 考 文 献

- [1] Reznik ME, Fakhri N, Moody S, Murray K, Costa S, Yaghi S, Schrag M, Madsen TE, Burton TM, Cutting S, Mahta A, Wendell LC, Thompson BB, Rao SS, Stretz C, Furie KL, Mac Grory B. Arrival blood pressure in hypertensive and non-hypertensive spontaneous intracerebral hemorrhage[J]. *J Neurol Sci*, 2020, 416:117000.
- [2] Hostettler IC, Seiffge DJ, Werring DJ. Intracerebral hemorrhage: an update on diagnosis and treatment [J]. *Expert Rev Neurother*, 2019, 19:679-694.
- [3] Hachinski VC, Potter P, Merskey H. Leuko-araiosis: an ancient term for a new problem [J]. *Can J Neurol Sci*, 1986, 13(4 Suppl):533-534.
- [4] Benson J, Seyedasaadat SM, Mark I, Nasr DM, Rabinstein AA, Kallmes DF, Brinjikji W. Leukoaraiosis and acute ischemic stroke: 90 - day clinical outcome following endovascular recanalization, with proposed "L-ASPECTS" [J]. *J Neurointerv Surg*, 2021, 13:384-389.
- [5] Das AS, Regenhardt RW, Vernooij MW, Blacker D, Charidimou A, Viswanathan A. Asymptomatic cerebral small vessel disease: insights from population-based studies [J]. *J Stroke*, 2019, 21: 121-138.
- [6] Sykora M, Herweh C, Steiner T. The association between leukoaraiosis and poor outcome in intracerebral hemorrhage is not mediated by hematoma growth [J]. *J Stroke Cerebrovasc Dis*, 2017, 26:1328-1333.
- [7] Neurology Branch, Chinese Medical Association; Cerebral Vascular Disease Group, Neurology Branch, Chinese Medical Association. Chinese guidelines for diagnosis and treatment of acute intracerebral hemorrhage 2019 [J]. *Zhonghua Shen Jing Ke Za Zhi*, 2019, 52:994-1005.[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(2019)[J]. *中华神经科杂志*, 2019, 52:994-1005.]
- [8] Morotti A, Boulouis G, Dowlathshahi D, Li Q, Barras CD, Delcourt C, Yu Z, Zheng J, Zhou Z, Aviv RI, Shoamanesh A, Sporns PB, Rosand J, Greenberg SM, Al-Shahi Salman R, Qureshi AI, Demchuk AM, Anderson CS, Goldstein JN, Charidimou A; International NCCT ICH Study Group. Standards for detecting, interpreting, and reporting noncontrast computed tomographic markers of intracerebral hemorrhage expansion [J]. *Ann Neurol*, 2019, 86:480-492.
- [9] Li J, Zhao Y, Mao J. Association between the extent of white matter damage and early cognitive impairment following acute ischemic stroke[J]. *Exp Ther Med*, 2017, 13:909-912.
- [10] Peng C, Kwapong WR, Xu S, Muse FM, Yan J, Qu M, Cao Y, Miao H, Zhen Z, Wu B, Han Z. Structural and microvascular changes in the macular are associated with severity of white matter lesions[J]. *Front Neurol*, 2020, 11:521.
- [11] Broderick M, Rosignoli L, Lunagariya A, Nagaraja N. Hypertension is a leading cause of nontraumatic intracerebral hemorrhage in young adults[J]. *J Stroke Cerebrovasc Dis*, 2020, 29:104719.
- [12] Luo MT, Wu C, Tao CY, Xiao AQ, Ma L, You C, He M. Interpretation of emergency treatment of Chinese multidisciplinary guideline for management of hypertensive intracerebral hemorrhage [J]. *Zhongguo Ji Jiu Yi Xue*, 2021, 41:185-190.[骆明涛, 伍聪, 陶传元, 肖安琪, 马璐, 游潮, 贺民.《高血压性脑出血中国多学科诊治指南》急救诊治解读[J]. *中国急救医学*, 2021, 41:185-190.]
- [13] Delcourt C, Zhang S, Arima H, Sato S, Al-Shahi Salman R, Wang X, Davies L, Stapf C, Robinson T, Lavados PM, Chalmers J, Heeley E, Liu M, Lindley RI, Anderson CS; INTERACT2 Investigators. Significance of hematoma shape and density in intracerebral hemorrhage: the intensive blood pressure reduction in acute intracerebral hemorrhage trial study[J]. *Stroke*, 2016, 47: 1227-1232.
- [14] Li ZC, Kong XY, Huang HX, Zhang Y, Qian ZY. Predictive scale of early hematoma enlargement for cerebral hemorrhage based on non-contrast CT signs [J]. *Lin Chuang Shen Jing Wai Ke Za Zhi*, 2021, 18:375-380.[李子聪, 孔祥宇, 黄鸿翔, 张燦, 钱志远. 基于平扫 CT 征象的脑出血早期血肿扩大预测量表[J]. *临床神经外科杂志*, 2021, 18:375-380.]
- [15] Liu Y, Cai HR, Fu Y, Xu H, Liu EH, Liu MZ, Zhang XN. Blend sign and island sign on CT and clinical features for the predictive value of early hematoma enlargement in cerebral hemorrhage [J]. *Lin Chuang Fang She Xue Za Zhi*, 2020, 39:2156-2160.[柳玥, 蔡浩然, 富彦, 徐嵩, 刘恩虎, 刘美洲, 张雪宁. CT 混合征和岛征及临床特点预测脑出血早期血肿扩大价值[J]. *临床放射学杂志*, 2020, 39:2156-2160.]
- [16] Wang SH, Wang ZW, Deng LB, Liu YB, Zhang G. Hematoma expansion within 24 hours of hypertensive intracerebral hemorrhage and its association with signs on nonenhanced computed tomography [J]. *Zhongguo Yi Xue Ke Xue Yuan Xue Bao*, 2019, 41:472-478.[王少华, 王志伟, 邓灵波, 刘勇彬, 张刚. 24 h 内高血压性脑出血血肿增大与平扫 CT 征象的相关性[J]. *中国医学科学院学报*, 2019, 41:472-478.]
- [17] Huang Y, Zhang Q, Yang M. A reliable grading system for prediction of hematoma expansion in intracerebral hemorrhage in the basal ganglia [J]. *Biosci Trends*, 2018, 12:193-200.
- [18] Min XL, Chen QM, Cao Y. A predictive value of the blend sign on computed tomography and the spot sign on computed tomography angiography for hematoma expansion in patients with acute intracerebral hemorrhage [J]. *Zhongguo Nao Xue Guan Bing Za Zhi*, 2020, 17:140-145.[闵晓黎, 陈泉明, 曹毅. CT 混合征与 CT 血管成像斑点征对急性脑出血血肿扩大的预测价值[J]. *中国脑血管病杂志*, 2020, 17:140-145.]
- [19] Fisher CM. Pathological observations in hypertensive cerebral hemorrhage [J]. *J Neuropathol Exp Neurol*, 1971, 30:536-550.
- [20] Zhang Y, Zhao RL. Correlation analysis of white matter porosity and hemorrhage volume in patients with cerebral hemorrhage [J]. *Shi Jie Fu He Yi Xue*, 2020, 6:114-116.[张燕, 赵仁亮. 脑白质

- 疏松程度与脑出血患者出血体积的相关性分析[J]. 世界复合医学, 2020, 6:114-116.]
- [21] Warriar AR, Bhatia R, Garg A, Padma Srivastava MV, Dash D, Tripathi M, Singh MB, Singh V, Vishnubhatla S, Prasad K. Do imaging markers of cerebral small vessel disease predict hematoma volume and outcome in acute intracerebral hemorrhage[J]? Ann Indian Acad Neurol, 2021, 24:204-210.
- [22] Uniken Venema SM, Marini S, Brouwers HB, Morotti A, Woo D, Anderson CD, Rosand J. Associations of radiographic cerebral small vessel disease with acute intracerebral hemorrhage volume, hematoma expansion, and intraventricular hemorrhage[J]. Neurocrit Care, 2020, 32:383-391.
- [23] Suo Y, Chen W, Pan Y, Peng Y, Yan H, Li W, Liu G, Wang Y. Magnetic resonance imaging markers of cerebral small vessel disease in hematoma expansion of intracerebral hemorrhage[J]. J Stroke Cerebrovasc Dis, 2018, 27:2006-2013.
- [24] Li YJ, Zheng J. Progress on hematoma expansion mechanism and hemostatic therapy of spontaneous intracerebral hemorrhage [J]. Zhongguo Xian Dai Shen Jing Ji Bing Za Zhi, 2021, 21:94-100.[李育健, 郑峻. 自发性脑出血血肿扩大机制及止血治疗进展[J]. 中国现代神经疾病杂志, 2021, 21:94-100.]
- [25] Yuan JL, Wang SK, Gu H, Hu WL. Advances in the pathogenesis of cerebral small vessel disease[J]. Zhonghua Lao Nian Xin Nao Xue Guan Bing Za Zhi, 2018, 20:102-104.[袁俊亮, 王双坤, 顾华, 胡文立. 脑小血管病的发病机制研究进展[J]. 中华老年心脑血管病杂志, 2018, 20:102-104.]
- (收稿日期:2022-10-17)
(本文编辑:袁云)

· 小词典 ·

中英文对照名词词汇(三)

美国肿瘤流行病学监控和预后数据库

Surveillance, Epidemiology and End Results(SEER)

美国卒中协会 American Stroke Association(ASA)

蒙特利尔认知评价量表

Montreal Cognitive Assessment(MoCA)

脑白质高信号 white matter hyperintensity(WMH)

脑白质疏松症 leukoariosis(LA)

脑动静脉畸形 cerebral arteriovenous malformation(CAVM)

脑发育性静脉畸形 developmental venous anomaly(DVA)

脑深部电刺激术 deep brain stimulation(DBS)

脑室-腹腔分流术 ventriculoperitoneal shunt(VPS)

脑微出血 cerebral microbleeds(CMBs)

脑小血管病 cerebral small vessel disease(CSVD)

凝血酶原时间 prothrombin time(PT)

朴素贝叶斯 naive Bayesian(NB)

4-羟基壬烯醛 4-hydroxynonenal(4-HNE)

腔隙性梗死 lacunar infarct(LACI)

曲线下面积 area under the curve(AUC)

染色质域解旋酶DNA结合蛋白6

chromodomain helicase DNA-binding protein 6(CHD6)

人工智能 artificial intelligence(AI)

日常生活活动能力量表

Activities of Daily Living Scale(ADL)

乳酸 lactic acid(Lac)

乳酸脱氢酶 lactate dehydrogenase(LDH)

神经病理性疼痛 neuropathic pain(NP)

生长激素 growth hormone(GH)

世界神经外科学会联合会

World Federation of Neurosurgical Societies(WFNS)

视觉模拟评分 Visual Analog Scales(VAS)

双任务成本 dual-task cost(DTC)

丝裂原激活蛋白激酶

mitogen-activated protein kinase(MAPK)

随机森林 random forest(RF)

髓过氧化物酶 myeloperoxidase(MPO)

糖化血红蛋白 glycosylated hemoglobin(HbA1c)

梯度提升决策树 gradient boosting decision tree(GBDT)

体重指数 body mass index(BMI)

天冬氨酸转氨酶 aspartate aminotransferase(AST)

统一帕金森病评价量表

Unified Parkinson's Disease Rating Scale(UPDRS)

晚期糖基化终末产物受体

advanced glycation end product receptor(RAGE)

细胞外信号调节激酶

extracellular signal-regulated kinase(ERK)

纤维蛋白降解产物 fibrin degradation product(FDP)

纤维蛋白原 fibrinogen(FIB)

3-硝基酪氨酸 3-nitrotyrosine(3-NT)

小肌腱膜纤维肉瘤蛋白

small musculoaponeurotic fibrosarcoma(sMaf)

血管内皮生长因子

vascular endothelial growth factor(VEGF)

血小板计数 platelet count(PLT)

Kelch样环氧氯丙烷相关蛋白1

Kelch-like ECH-associated protein 1(Keap1)

腰椎术后疼痛综合征 failed back surgery syndrome(FBSS)

胰岛素样生长因子-1 insulin-like growth factor-1(IGF-1)

遗传性出血性毛细血管扩张症

hereditary hemorrhagic telangiectasia(HHT)

影像归档和通信系统

Picture Archiving and Communication Systems(PACS)

Glasgow预后分级 Glasgow Outcome Scale(GOS)

正常体重中心性肥胖 normal weight-central obesity(NWCO)