

论 著

岛征与脑出血血肿扩大关系受血肿部位的影响：来自多中心研究的证据*

郭文敏¹ 王汝佳² 邱晓明³
叶 宇³ 周 航⁴ 陈 红¹
杜梦颖¹ 沈天赐¹ 陈安琪¹
柯 任⁴ 宋 磊^{3,*} 何志兵^{1,*}

- 1.湖北医药学院附属襄阳市第一人民医院放射影像科(湖北 襄阳 441000)
- 2.唐山市工人医院影像科(河北 唐山 063000)
- 3.黄石市中心医院(湖北理工学院附属医院)放射影像科(湖北 黄石 435000)
- 4.湖北文理学院附属医院(襄阳市中心医院)放射影像科(湖北 襄阳 441000)

【摘要】目的 探讨岛征在预测不同部位脑出血血肿扩大的价值。**方法** 搜集2018年1月至2022年8月湖北医药学院附属襄阳市第一人民医院、湖北文理学院附属襄阳市中心医院、湖北理工学院附属黄石市中心医院急诊入院的854例脑出血患者的影像资料和临床资料。根据是否存在血肿扩大,分为血肿扩大组(222例)和非血肿扩大组(632例);并按不同部位分层对比一般资料及影像学特征;定量数据组间比较采用Student t检验(或 Mann-Whitney U 检验)方法,分类数据采用卡方(χ^2)检验(或 Fisher 精确检验)方法。**结果** 岛征在基底节区、丘脑不能独立预测血肿扩大($P=0.122$ 、 $P=0.166$),岛征在脑叶可以独立预测血肿扩大($P=0.011$)。**结论** 岛征预测脑出血血肿扩大受出血部位的影响。

【关键词】 脑出血; 岛征; 血肿扩大; 部位

【中图分类号】 R743.34

【文献标识码】 A

【基金项目】 湖北省“323”攻坚行动襄阳市第一人民医院重点专项科研基金(XYY2022-323);
2021年度湖北省医学科学研究课题计划(20210447);
职业危害识别与控制湖北省重点实验室指导性青年项目(OHIC2020Z03);
湖北医药学院研究生科技创新项目(YC2022049)

DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2024.03.011

The Relationship between Island Sign and Hematoma Expansion is Influenced by the Location of Intracerebral Hemorrhage: Evidence from Multi-center Study*

GUO Wen-min¹, WANG Ru-jia², QIU Xiao-ming³, YE Yu³, ZHOU Hang⁴, CHEN Hong¹, DU Meng-ying¹, SHEN Tian-ci¹, CHEN An-qi¹, KE Ren⁴, SONG Lei^{3,*}, HE Zhi-bing^{1,*}.

- 1.Department of Radiology, Xiangyang No.1 People's Hospital, Hubei University of Medicine, Xiangyang 441000, Hubei Province, China
- 2.Department of Radiology, Tangshan Gongren Hospital, Tangshan 063000, Hebei Province, China
- 3.Department of Radiology, Huangshi Central Hospital (Affiliated Hospital of Hubei Polytechnic University), Huangshi 435000, Hubei Province, China
- 4.Department of Radiology, Xiangyang Central Hospital(Affiliated Hospital of Hubei University of Arts and Sciences), Xiangyang 441000, Hubei Province, China

ABSTRACT

Objective The study was to investigate the value of island sign in predicting hematoma expansion of intracerebral hemorrhage (ICH) in different locations. **Methods** The imaging data and clinical data of 854 patients with ICH in Xiangyang No.1 People's Hospital Affiliated Hubei University of Medicine, Xiangyang Central Hospital Affiliated Hubei University of Arts and Science, and Huangshi Central Hospital Affiliated Hospital of Hubei Polytechnic University were collected. According to the results of the hematoma expansion, the patients were divided into an expanded hematoma group (222cases) and an no expanded hematoma group (632cases). The collected data and imaging features were compared among groups according to different ICH locations. Student t test (or Mann-Whitney U test) was used for comparing between quantitative data groups, and chi-square (or Fisher's exact inspection) was used for classification data. **Results** Island sign could not predict hematoma expansion in basal ganglia and thalamic ICH independently($P=0.122$ 、 $P=0.166$). Island sign could predict HE in lobar($P=0.011$). **Conclusion** Island sign can predict hematoma expansion of early intracerebral hemorrhage but which is influenced by the location of the hemorrhage.

Keywords: Intracerebral Hemorrhage; Island Sign; Hematoma Expansion; Location

脑出血(intracerebral hemorrhage, ICH)作为常见的卒中类型之一, 30天死亡率可高达35%-52%^[1]。约三分之一的ICH患者会出现早期血肿扩大(hematoma expansion, HE)^[2], 并且HE与预后不良直接相关^[3-6]。因此, 精准识别早期诊断HE有助于临床医师早期采取治疗措施来减少ICH患者的不良预后。

近年来, 非增强计算机体层摄影(non-contrast computed tomography, NCCT)征象在预测HE方面有重要的临床价值, 这些征象包括血肿密度(漩涡征、混合征、低密度征、黑洞征)和形态特征(岛征和卫星征)两大类^[7]。其中最具有争议的征象是岛征, 尽管早期很多单中心、小样本研究数据表明岛征可以预测HE^[8-11], 并且其特异性可高达98.2%^[5], 然而目前一部分多中心研究认为岛征并不能独立预测HE。相关研究发现血肿体积与岛征的发生率密切相关^[12-14]。随后一些研究表明深部ICH与脑叶ICH的血肿体积有统计学差异, 这表明血肿体积与ICH部位相关^[15-16]。因此, 我们推测岛征预测HE受血肿部位影响, 本研究旨在通过收集多中心、大样本数据来验证该猜想。

1 资料与方法

1.1 一般资料 连续搜集2018年1月至2022年8月在湖北医药学院附属襄阳市第一人民医院、湖北文理学院附属襄阳市中心医院和湖北理工学院附属黄石市中心医院急诊入院的ICH患者。

纳入标准: 自发性ICH, 临床诊断符合《中国脑出血诊治指南2019》标准; 患者年龄 ≥ 18 岁; 症状起病至首次CT检查时间 ≤ 6 小时; 首次CT扫描后48小时内完成复查CT检查。排除标准: 颅内血肿数量 ≥ 2 ; 原发性脑室出血(intraventricular hemorrhage, IVH); 复查CT数据缺失或扫描前已进行外科干预; 继发性脑出血(如创伤、血管畸形、烟雾病、动脉瘤、肿瘤性疾病或脑梗塞的出血性转化等); 既往口服/静脉抗凝治疗, 或基线实验室值出现异常凝血(国际标准化比值[international normalized ratio, INR] > 1.7 , 血小板计数 $< 50 \times 10^9/L$); CT检查图像有严重伪影。

1.2 研究方法 收集患者的一般资料, 包括年龄、性别、既往史(饮酒、吸烟、高血压、糖尿病、脑梗塞、脑出血)、入院临床数据(收缩压[systolic blood pressure, SBP]、舒张压[diastolic blood pressure, DBP]和格拉斯哥昏迷评分[glasgow coma scale, GCS])。影像数据均采用轴向5mm层厚NCCT图像, 并以医学数字成像和通信格式存储, 随后导入3D-Slicer软件(版本4.11.20210226, <https://www.slicer.org/>)进行三维分割血肿来测量血肿体积。当血肿与脑室出血相连且分界不清时, 则进行手动逐层分割血肿。岛征定义

【第一作者】 郭文敏, 女, 住院医师, 主要研究方向: 中枢神经影像诊断学。E-mail: gwm304034@163.com

【通讯作者】 何志兵, 男, 主任医师, 主要研究方向: 中枢神经影像诊断学。E-mail: 309461988@qq.com

宋 磊, 男, 主治医师, 主要研究方向: 中枢神经影像诊断学。E-mail: song580lei@163.com

为主血肿周围可见3个以上分离的小血肿或4个以上相连小血肿(图1-2)^[8]。血肿部位分为基底节、丘脑和脑叶。依据CT轴位确定血肿位置,内囊后肢作为基底节和丘脑的分界,起源于皮质和皮质-皮质下交界处的血肿被定义为脑叶出血。当血肿累积多个解剖位置时,使用血肿“中心”的估计位置对血肿部位进行分类。采用血肿体积绝对增长6mL和/或相对增长33%来定义HE^[17]。上述影像指标及数据测量统一由两位放射科医师(工作经验分别为5年及10年)独立完成,若有意见不一致,则共同讨论决定。

1.3 统计学处理 定量数据分析前进行正态性(Kolmogorov-Smirnov 检验)和等方差(Levene检验)评估。正态分布的数据以平均值±标准差表示,非正态分布以中位数(P₂₅, P₇₅)表示。分类数据以计数和百分比表示。定量数据组间比较采用Student t 检验(或Mann-Whitney U 检验),分类数据采用卡方(χ²)检验(或Fisher 精确检验)。统计学显著性的阈值设定为P<0.05。所有统计分析均采用SPSS 25.0统计软件。

2 结 果

2.1 两组脑出血患者的一般资料及影像学特征比较 在854例ICH患者中,非HE组有632例,HE组222例。两组患者年龄、入

院GCS评分、初始血肿体积、发病至初次CT时间、合并破入脑室、岛征有统计学差异(P<0.05),余一般资料的组间差异均无统计学意义(表1)。

2.2 位于不同部位脑出血患者的一般资料及影像学特征比较 在413例基底节区ICH患者中,非HE组286例,HE组127例,基底节区ICH患者的年龄、入院GCS评分、发病至初次CT时间有统计学差异(P<0.05)(表2);在271例丘脑ICH患者中,非HE组224例,HE组47例,丘脑ICH患者的发病至初次CT时间、脑梗死病史、合并破入脑室有统计学差异(P<0.05)(表3);在150例脑叶ICH患者中,非HE组102例,HE组48例,脑叶ICH患者的入院GCS评分、初始血肿体积、发病至初次CT时间、岛征的差异有统计学差异(图3)(P<0.05)(表4)。

2.3 岛征在不同部位脑出血发生率的比较 岛征在基底节区ICH中非HE组的发生率为17.80%(51/286),在HE组发生率为24.40%(31/127),两组间未见统计学差异(表2);在丘脑ICH中岛征在HE组的发生率较非HE组也未见明显增加(13/244,5.30%;5/47,10.60%)(表3);在150例脑叶ICH中,岛征在HE组的发生率为58.30%(28/48),明显高于非HE组36.30%(37/102)(P=0.011)。

表1 HE组和非HE组ICH患者的基本资料及影像学特征的组间比较结果

	NHE(n=632)	HE(n=222)	统计值	P值
年龄(岁)	63.00 (55.00-72.00)	60(53.00-68.00)	3.63	<0.001
收缩压(mmHg)	165.00(150.00-183.00)	167.50(148.00-185.00)	3.40	0.734
舒张压(mmHg)	96.00 (86.00-106.00)	97.00 (88.00-105.00)	0.49	0.625
入院GCS评分	13.00 (10.00-14.00)	11.00 (9.00-13.00)	4.35	<0.001
初始血肿体积(mL)	9.97(5.38-18.03)	13.07 (7.48-23.06)	3.97	<0.001
初次CT时间(h)	2.43 (1.56-3.68)	1.58 (1.05-2.28)	8.09	<0.001
性别(例)			3.54	0.060
女	244 (38.61%)	70 (31.53%)		
男	388 (61.39%)	152 (68.47%)		
饮酒史(例)			0.152	0.697
+	182 (28.80%)	67 (30.20%)		
-	450 (71.20%)	155 (69.80%)		
吸烟史(例)			1.458	0.227
+	167 (26.40%)	68 (30.60%)		
-	465 (73.60%)	154 (69.40%)		
高血压(例)			2.00	0.158
+	447 (70.73%)	168 (75.68%)		
-	185 (29.27%)	54 (24.32%)		
糖尿病(例)			0.08	0.773
+	64 (10.13%)	24 (10.81%)		
-	568 (89.87%)	198 (89.19%)		
脑梗史(例)			2.19	0.139
+	87 (13.77%)	22 (9.91%)		
-	545 (86.23%)	200 (90.09%)		
脑出血史(例)			0.22	0.639
+	75 (11.87%)	29 (13.06%)		
-	557 (88.13%)	193 (86.94%)		
合并脑室出血(例)			19.82	<0.001
+	234 (37.03%)	46 (20.72%)		
-	398 (62.97%)	176 (79.28%)		
岛征(例)			17.40	<0.001
+	101 (15.98%)	64 (28.83%)		
-	531 (84.02%)	158 (71.17%)		

注: HE为血肿扩大组; NHE为非血肿扩大组。

表2 基底节区HE组和非HE组ICH患者的基本资料及影像学特征的组间比较结果

	NHE(n=286)	HE(n=127)	统计值	P值
年龄(岁)	60.00 (53.00-70.00)	58.00 (51.00-63.00)	2.707	0.007
收缩压(mmHg)	166.50 (153.00-183.00)	167.00 (146.00-182.00)	0.217	0.828
舒张压(mmHg)	96.64±15.29	97.10±15.56	0.284	0.776
入院GCS评分	13.00 (10.00-14.00)	11.00 (9.00-13.00)	3.70	<0.001
初始血肿体积(mL)	11.84 (7.41-19.23)	12.90 (8.93-19.10)	1.258	0.208
初次CT时间(h)	2.45 (1.65-3.62)	1.48 (1.10-2.26)	6.118	<0.001
性别(例)			2.17	0.141
女	107 (37.40%)	38 (29.90%)		
男	179 (62.60%)	89 (70.10%)		
饮酒史(例)			0.00	0.996
+	90 (31.50%)	40 (31.50%)		
-	196 (68.50%)	87 (68.50%)		
吸烟史(例)			0.683	0.408
+	83 (29.00%)	42 (33.10%)		
-	203 (71.00%)	85 (66.90%)		
高血压(例)			0.105	0.746
+	205 (71.70%)	93 (73.20%)		
-	81 (28.30%)	34 (26.80%)		
糖尿病(例)			0.124	0.725
+	24 (8.40%)	12 (9.40%)		
-	262 (91.60%)	115 (90.60%)		
脑梗史(例)			0.238	0.626
+	34 (11.90%)	13 (10.20%)		
-	252 (88.10%)	114 (89.80%)		
脑出血史(例)			0.006	0.936
+	33 (11.50%)	15 (11.80%)		
-	253 (88.50%)	112 (88.20%)		
合并脑室出血(例)			2.85	0.091
+	42 (14.70%)	11 (8.70%)		
-	244 (85.30%)	116 (91.30%)		
岛征(例)			2.39	0.122
+	51 (17.80%)	31 (24.40%)		
-	235 (82.20%)	96 (75.60%)		

注: HE为血肿扩大组; NHE为非血肿扩大组。

表3 丘脑HE组和非HE组ICH患者的基本资料及影像学特征的组间比较结果

	NHE(n=244)	HE(n=47)	统计量	P值
年龄(岁)	65.97±10.49	63.02±8.16	2.155	0.034
收缩压(mmHg)	165.50 (148.00-185.50)	168.00 (144.50-184.00)	0.244	0.807
舒张压(mmHg)	96.00 (84.50-106.00)	95.00 (89.50-107.00)	0.964	0.335
入院GCS评分	12.00 (10.00-14.00)	11.00 (8.50-14.00)	1.16	0.246
初始血肿体积(mL)	5.95 (3.91-9.28)	4.91 (3.14-8.71)	1.398	0.162
初次CT时间(h)	2.33 (1.37-3.53)	1.62 (1.32-2.19)	2.798	0.005
性别(例)			0.212	0.645
女	97 (39.80%)	17 (36.20%)		
男	147 (60.20%)	30 (63.80%)		
饮酒史(例)			3.284	0.070
+	62 (25.40%)	18 (38.30%)		
-	182 (74.60%)	29 (61.70%)		
吸烟史(例)			3.061	0.080
+	54 (22.10%)	16 (34.00%)		
-	190 (77.90%)	31 (66.00%)		
高血压(例)			2.960	0.085
+	185 (75.80%)	41 (87.20%)		
-	59 (24.20%)	6 (12.80%)		
糖尿病(例)			0.446	0.504
+	29 (11.90%)	4 (8.50%)		
-	215 (88.10%)	43 (91.50%)		
脑梗史(例)			4.701	0.030
+	40 (16.40%)	2 (4.30%)		
-	204 (83.60%)	45 (95.70%)		
脑出血史(例)			0.775	0.379
+	30 (12.30%)	8 (17.00%)		
-	214 (87.70%)	39 (83.00%)		
合并脑室出血(例)			5.277	0.022
+	167 (68.40%)	24 (51.10%)		
-	77 (31.6%)	23 (48.90%)		
岛征(例)			1.915	0.166
+	13 (5.30%)	5 (10.60%)		
-	231 (94.70%)	42 (89.40%)		

注： HE为血肿扩大组；NHE为非血肿扩大组

表4 脑叶HE组和非HE组ICH患者的基本资料及影像学特征的组间比较结果

	NHE(n=102)	HE(n=48)	统计量	P值
年龄(岁)	61.84±12.99	62.69 ±13.00	0.371	0.711
收缩压(mmHg)	164.00 (149.00-179.00)	168.50 (152.5-193.00)	1.366	0.172
舒张压(mmHg)	97.00 (87.00-107.00)	95.00 (85.50-103.00)	0.905	0.365
入院GCS评分	12.50 (10.00-14.00)	10.00 (8.50-13.00)	2.298	0.022
初始血肿体积(mL)	22.55 (15.12-36.23)	32.21 (21.46-41.69)	2.582	0.010
初次CT时间(h)	2.80 (1.83-4.25)	1.56 (0.91-2.39)	5.052	<0.001
性别(例)			0.892	0.345
女	40 (39.20%)	15 (31.30%)		
男	62 (60.80%)	33 (68.70%)		
饮酒史(例)			1.928	0.165
+	30 (29.40%)	9 (18.70%)		
-	72 (70.60%)	39 (81.30%)		
吸烟史(例)			1.228	0.268
+	30 (29.40%)	10 (20.80%)		
-	72 (70.60%)	38 (79.20%)		
高血压(例)			3.058	0.080
+	57 (55.90%)	34 (70.80%)		
-	45 (44.10%)	14 (29.20%)		
糖尿病(例)			1.021	0.312
+	11 (10.80%)	8 (16.70%)		
-	91 (89.20%)	40 (83.30%)		
脑梗史(例)			0.095	0.757
+	13 (12.70%)	7 (14.60%)		
-	89 (87.30%)	41 (85.40%)		
脑出血史(例)			0.017	0.897
+	12 (11.80%)	6 (12.50%)		
-	90 (88.20%)	42 (87.50%)		
合并脑室出血(例)			0.045	0.831
+	25 (24.50%)	11 (22.90%)		
-	77 (75.50%)	37 (77.10%)		
岛征(例)			6.468	0.011
+	37 (36.30%)	28 (58.30%)		
-	65 (63.70%)	20 (41.70%)		

注： HE为血肿扩大组；NHE为非血肿扩大组。

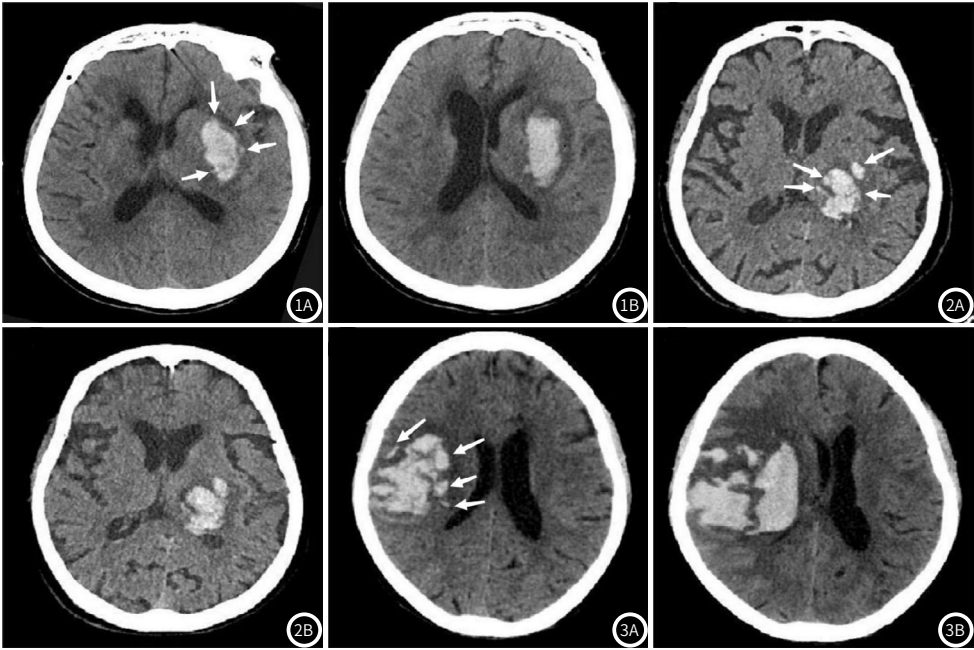


图1A-图1B 女，70岁，左侧基底节区血肿，图1A 发病2小时首次头颅CT平扫岛征阳性，可见主血肿周围4个以上相连小血肿；图1B 发病22小时复查头颅CT示血肿未见明显扩大。
图2A-图2B 女，66岁，左侧丘脑血肿，图2A 发病2小时首次头颅CT平扫岛征阳性，可见主血肿周围4个以上相连小血肿；图2B 发病17.5小时复查头颅CT示血肿未见明显扩大。
图3A-图3B 女，83岁，右侧额顶叶血肿，图3A 发病1.5小时首次头颅CT平扫岛征阳性，可见主血肿周围4个以上相连小血肿；图3B 发病14小时复查头颅CT示血肿明显扩大。

3 讨 论

脑出血是一种具有高发病率、高致残率、高死亡率特点的脑血管疾病,约三分之一的脑出血可伴有HE,多项研究表明HE是预后不良的独立预测因素^[18-21]。李琦等学者^[5]首次提出岛征可以独立预测HE,其特异性可高达98.2%,其后很多学者通过大量研究证实了该观点^[22-24]。来自Law等学者^[25]研究表明,岛征并不能独立预测HE,他们认为岛征易出现在较大体积血肿中,血肿体积是影响岛征发生率的混杂因素。在我们的研究中,ICH发生在脑叶时,岛征对HE的预测有统计学意义,而发生在基底节区或丘脑时,岛征对预测HE没有统计学差异。

我们的研究结果表明脑叶比基底节区、丘脑的脑出血血肿体积大(26.28mL vs 14.50mL、7.10mL);Kuohn等学者^[15]的研究表明,脑叶脑出血的体积大于深部脑出血(35mL vs 12mL)。Jochen A等^[16]的研究表明脑叶比深部脑出血的血肿体积大(17.9mL[6.3-34.9] vs 8.8mL[3.4-20.2]),这些研究与我们的研究结果一致。来自Kim的研究表明^[26],岛征在血肿体积小的脑出血中出现的频率较低,在<10mL的脑出血中发生HE的患者的岛征发生率为17.3%,而在≥10mL的脑出血中,岛征发生的概率为61.4%。同样在Law的研究中指出^[13,26],岛征可以独立预测HE(OR 1.77 (1.28-2.46); P=0.001),然而调整基线血肿体积后,岛征不再是重要的预测因子(OR 0.84 (0.57-1.25); P=0.39)。我们分析出血这种结果的原因可能与岛征的病理生理机制有关。即主血肿剪切邻近小动脉,导致形成多灶性出血,血肿体积越大,其剪切邻近小动脉数量就会越多,形成的多灶性出血灶就可能越多,这可能是岛征与血肿体积相关的主要原因。这进一步说明岛征并不能独立预测HE,而是与血肿体积相关。Salman等人^[14]的研究表明血肿体积预测HE的准确性随着基线CT上血肿体积的增加而增加,在约75mL时达到峰值。这进一步证实了我们的猜想,岛征预测HE可能是以血肿体积为中介的。

本研究作为一个多中心、大样本的研究,在一定程度上为推动脑出血HE的研究提供了科学的参考和理论依据,并且通过不同部位的分层分析,进一步探讨了岛征的预测能力。但是,本研究只论证了岛征预测HE的能力,并没有进一步论证其余NCCT征象预测HE是否与部位及血肿体积相关,需要进行下一步论证,进而充分论证本研究的结果或者推动脑出血HE的研究,为脑出血HE的早期发现与防治提供更为科学严谨的影像学证据。

综上所述,岛征在预测脑叶的HE有一定的预测价值,联合岛征和初始血肿体积可以较为准确的对患者的病情进行判断,可为临床早期筛选出适合抗血肿扩张治疗的ICH患者提供帮助。

参考文献

- [1]GBD 2019 Diseases and Injuries Collaborators.Global burden of 369 diseases and injuries in 204 countries and territories,1990-2019:a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019[J]. Lancet (London, England), 2020, 396 (10258): 1204-1222.
- [2]Dowlatshahi D, Demchuk A M, Flaherty M L, et al. Defining hematoma expansion in intracerebral hemorrhage: relationship with patient outcomes[J]. Neurology, 2011, 76 (14): 1238-1244.
- [3]Ironside N, Chen C J, Dreyer V, et al. Location-specific differences in hematoma volume predict outcomes in patients with spontaneous intracerebral hemorrhage[J]. Int J Stroke, 2020, 15 (1): 90-102.
- [4]Deng L, Chen K, Yang L, et al. Different effects of hematoma expansion on short-term functional outcome in basal ganglia and thalamic hemorrhages[J]. Biomed Res Int, 2021, 2021: 9233559.
- [5]Li Q, Liu Q J, Yang W S, et al. Island sign: an imaging predictor for early hematoma expansion and poor outcome in patients with intracerebral hemorrhage[J]. Stroke, 2017, 48 (11): 3019-3025.

- [6]Hu S, Sheng W, Hu Y, et al. A nomogram to predict early hematoma expansion of hypertensive cerebral hemorrhage[J]. Medicine (Baltimore), 2021, 100 (7): e24737.
- [7]A M, F A, G B, et al. Noncontrast CT markers of intracerebral hemorrhage expansion and poor outcome: a meta-analysis. [J]. Neurology, 2020, 95 (14): 632-643.
- [8]Li Q, Liu Q J, Yang W S, et al. Island sign: an imaging predictor for early hematoma expansion and poor outcome in patients with intracerebral hemorrhage[J]. Stroke, 2017, 48 (11): 3019-3025.
- [9]Deng L, Zhang G, Wei X, et al. Comparison of satellite sign and island sign in predicting hematoma growth and poor outcome in patients with primary intracerebral hemorrhage[J]. World Neurosurg, 2019, 127: e818-e825.
- [10]Shimoda Y, Ohtomo S, Arai H, et al. Satellite sign: a poor outcome predictor in intracerebral hemorrhage[J]. Cerebrovasc Dis, 2017, 44 (3-4): 105-112.
- [11]Morotti A, Boulouis G, Dowlatshahi D, et al. Standards for detecting, interpreting, and reporting noncontrast computed tomographic markers of intracerebral hemorrhage expansion[J]. Ann Neurol, 2019, 86 (4): 480-492.
- [12]Ys K, Hy C, Hg J, et al. Size-related differences in computed tomography markers of hematoma expansion in acute intracerebral hemorrhage. [J]. Neurocritical care, 2022, 36 (2): 602-611.
- [13]Law Z K, Ali A, Krishnan K, et al. Noncontrast computed tomography signs as predictors of hematoma expansion, clinical outcome, and response to tranexamic acid in acute intracerebral hemorrhage[J]. Stroke, 2020, 51 (1): 121-128.
- [14]Al-Shahi S R, Frantziadis J, Lee R J, et al. Absolute risk and predictors of the growth of acute spontaneous intracerebral haemorrhage: a systematic review and meta-analysis of individual patient data[J]. Lancet Neurol, 2018, 17 (10): 885-894.
- [15]Kuohn L R, Witsch J, Steiner T, et al. Early deterioration, hematoma expansion, and outcomes in deep versus lobar intracerebral hemorrhage: The FAST Trial[J]. Stroke, 2022, 53 (8): 2441-2448.
- [16]Sembill J A, Kuramatsu J B, Gerner S T, et al. Hematoma enlargement characteristics in deep versus lobar intracerebral hemorrhage[J]. Ann Clin Transl Neurol, 2020, 7 (3): 363-374.
- [17]N Y, H Z, L C, et al. Tranexamic acid for intracerebral haemorrhage within 2 hours of onset: protocol of a phase II randomised placebo-controlled double-blind multicentre trial. [J]. Stroke and vascular neurology, 2022, 7 (2): 158-165.
- [18]汤奉琼, 李强, 白崔魏, 等. 超急性期血肿扩大速度对脑出血血肿扩大的预测性研究[J]. 中国CT和MRI杂志, 2018, 16: 8-11.
- [19]梁奕, 曾鹏, 周杰, 等. 联合CT平扫混杂密度征和岛征预测急性脑出血早期血肿扩大的价值[J]. 中国CT和MRI杂志, 2019, 17: 19-22.
- [20]孙凌云, 王海全, 邓绍强, 等. CT血管造影点征对早期脑出血患者预后的评估价值分析[J]. 中国CT和MRI杂志, 2019, 17: 9-11.
- [21]任杰. 甘露醇治疗早期脑出血对血肿扩大及预后的影响[J]. 罕少疾病杂志, 2017, 24: 31-32.
- [22]Yang W S, Zhang S Q, Shen Y Q, et al. Noncontrast computed tomography markers as predictors of revised hematoma expansion in acute intracerebral hemorrhage[J]. J Am Heart Assoc, 2021, 10 (3): e18248.
- [23]柳玥, 蔡浩然, 富彦, 等. 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 (11): 2156-2160.
- [24]王志花, 宣兆博, 姜晓雪, 等. 头颅平扫CT“岛征”对HICH患者早期血肿扩大的预测价值研究[J]. 脑与神经疾病杂志, 2019, 27 (12): 764-767.
- [25]Zk L, A A, K K, et al. Noncontrast computed tomography signs as predictors of hematoma expansion, clinical outcome, and response to tranexamic acid in acute intracerebral hemorrhage. [J]. Stroke, 2020, 51 (1): 121-128.
- [26]Kim Y S, Chae H Y, Jeong H G, et al. Size-related differences in computed tomography markers of hematoma expansion in acute intracerebral hemorrhage[J]. Neurocrit Care, 2022, 36 (2): 602-611.

(收稿日期: 2023-07-04)

(校对编辑:)