

• 临床研究 •

急性硬膜下血肿后颅内静脉充盈延迟与预后的关系探讨

许伟明 陈振兴 林慰信 翟衡衡

【摘要】 目的 探讨急性硬膜下血肿 (ASDH) 后颅内静脉充盈延迟 (DIVF) 与疾病预后的关系。**方法** 选择 2018 年至 2023 年福州市长乐区人民医院明确诊断为 ASDH 的患者 105 例, 收集患者的症状、既往史、血小板计数、血肿量以及治疗方式等资料。患者均行颅脑 CT 静脉造影 (CTV) 检查, 观察大脑内静脉和横窦的显影情况, 评估是否有 DIVF。采用 logistic 回归模型分析 ASDH 患者预后的影响因素, 探讨 ASDH 后 DIVF 与患者预后的关系。**结果** 多因素 logistic 回归分析提示, DIVF [$OR=390.407$, 95% CI 为 (39.199, 3 888.287), $P<0.001$] 和脑中线偏移 [$OR=7.587$, 95% CI 为 (1.174, 49.042), $P=0.002$] 是预后的影响因素。**结论** DIVF 和脑中线偏移是 ASDH 患者预后的危险因素, 具有临床指导价值。

【关键词】 急性硬膜下血肿; 颅内静脉充盈延迟现象; 预后

【中图分类号】 R651 **【文献标识码】** B **【文章编号】** 1002-2600(2025)02-0009-04

Exploration of delayed intracranial venous filling after acute subdural hematoma and study on the relationship with prognosis

XU Weiming, CHEN Zhenxing, LIN Weixin, ZHAI Hengheng

Department of Neurosurgery, Fuzhou Changle District People's Hospital, Fuzhou, Fujian 350200, China

Corresponding author: ZHAI Hengheng, Email: 19559126669@163.com

【Abstract】 Objective To explore the factors related to the prognosis of patients with acute subdural hematoma (ASDH) and provide reference for the development of diagnosis and treatment plans for this disease. **Methods** A prospective study was conducted on 105 patients diagnosed with ASDH in Fuzhou Changle District People's Hospital from 2018 to 2023. Information on symptoms, medical history, platelet count, hematoma volume, and treatment methods after admission were collected, and intracranial veins were reconstructed to evaluate whether there was delayed intracranial venous filling (DIVF). The differences were compared in the above indicators between patients with good prognosis and those with poor prognosis. **Results** Multivariate logistic analysis suggested that DIVF [$OR=390.407$, 95% CI : (39.199, 3 888.287), $P<0.001$] and midline deviation [$OR=7.587$, 95% CI : (1.174, 49.042), $P=0.002$] was independent risk factors for poor prognosis. **Conclusion** DIVF and midline deviation are independent risk factors for poor prognosis in ASDH patients, which can be used to predict the prognosis of ASDH patients and guide clinical decision-making.

【Key words】 acute subdural hematoma; delayed intracranial venous filling; prognosis

急性硬膜下血肿 (acute subdural hematoma, ASDH) 是一种颅内危重疾病, 通常由头部创伤导致颅内出血于硬膜下腔内积聚所致, 可能导致颅内压力增高、脑水肿、脑组织挤压和移位, 进而导致神经功能障碍, 甚至危及生命。据报道, 急性硬膜下血肿死亡率达 45%~63%^[1]。既往常用颅脑平扫 CT 来评估 ASDH 患者的病情严重程度及预后, 并

将其作为决定手术的主要依据, 但其缺乏颅内血液循环尤其是颅内静脉循环的依据^[2]。颅脑 CT 静脉造影 (computed tomography venography, CTV) 是一项无创且有效的评估脑血流的临床工具^[3], 在 ASDH 的病因分析、早期诊断、术前规划和治疗效果评估等方面都具有重要作用。本文通过观察 ASDH 患者颅脑 CTV 中大脑内静脉及横窦的显影

基金项目: 2021 年福州市科技计划项目 (2021-S-134)

作者单位: 福建省福州市长乐区人民医院神经外科, 福州 350200

通信作者: 翟衡衡, Email: 19559126669@163.com

DOI: 10.20148/j.fmj.2025.02.003

情况,探讨其与疾病预后的关系,为 ASDH 诊疗方案的制订提供参考。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选择 2018 年 10 月至 2024 年 1 月福州市长乐区人民医院收治的 105 例 ASDH 患者,其中男 78 例,女 27 例;年龄 19~81 (52.02 ± 16.46) 岁。纳入标准:因头部外伤入院,根据脑 CT 诊断为 ASDH,且硬膜下血肿量大于 12 mL。排除标准:(1) 合并有脑内血肿或硬膜外血肿;(2) 合并颅内严重颅脑病变如颅内肿瘤、脑积水等。本研究经过福州市长乐区人民医院伦理委员会批准(伦理号为 2018-001KY),所有方法均按照相关准则执行。参与研究的患者(或家属)均签署了知情同意书。

1.2 方法

1.2.1 资料收集

收集患者入院信息,包括症状、血小板计数、血红蛋白浓度、纤维蛋白原、ASDH 血肿量、凝血酶原时间以及治疗方式等。开颅或者保守治疗方案根据《美国颅脑外伤救治指南》2020 版进行选择^[4]。

1.2.2 影像学检查

所有患者入院后行颅脑 CTV 扫描。采用 GE Optima 双螺旋 CT 扫描。层厚 0.625 mm,管电压 120 kV,碘佛醇浓度 320 mg/mL,速度 5 mL/s,总量 80 mL;扫描时间延迟 27 s。扫描数据通过 Advantage Window 工作站处理。

1.2.3 影像数据分析

(1) 影像数据处理:影像数据由影像科和神经外科各 1 名高级职称医师分别进行处理和分析,意见有分歧时,由双方共同再次处理图像,并讨论获得一致意见。(2) Rotterdam CT 评分的计算:环池宽度系测量中脑平面环池侧翼宽度所得。根据颅脑 CTV 中平扫序列的扫描结果评估脑中线移位、环池情况及是否存在脑室内出血或脑池内出血,根据 Rotterdam CT 评分标准^[5]计算其分值,并根据多田公式计算 ASDH 血肿量。(3) 颅内静脉充盈延迟(delayed intracranial venous filling, DIVF)的判定:选择最大密度投影模式将静脉期序列进行重建,重建厚度为 3.5 cm,调整窗宽 300 Hu,窗位为 50 Hu,在最大密度投影重建的图像中观察大脑内静脉及横窦的显影情况。本研究将 DIVF 定义为大脑内静脉或横窦显影不佳或不显影,其中在大脑内静脉或横窦显影不佳为部分 DIVF,两者均不显

影为完全 DIVF,两者均显影良好为无 DIVF。详见图 1(见封四)。

1.2.4 预后评估方法及分组

伤后 6 个月的格拉斯哥预后评分(Glasgow Outcome Scale, GOS)被用于预后评估。分组标准:预后不良组,GOS 评分 1~3 分;预后良好组,GOS 评分 4~5 分。

1.3 统计学方法

将 SPSS 22.0 软件用于统计学分析。在单变量分析中,采用均数和标准差描述连续性变量,用 Student-*t* 检验行统计分析;用频数描述分类变量,采用卡方检验行统计分析。在调整了其他风险因素后,使用多变量 logistic 回归模型来评估 DIVF 是否是一个独立的预后因素。当 $P < 0.05$ 时,认为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者的特征及预后影响因素的单因素分析

本研究共纳入 105 例 ASDH 患者,其中预后良好 66 例(62.86%),预后不良 39 例(37.14%)。两组患者的基线特征及预后不良的单因素分析见表 1,预后良好组入院时的环池宽度和血红蛋白浓度大于预后不良组($P < 0.05$),预后良好组 DIVF 的比例、ASDH 血肿量、年龄、Rotterdam CT 评分、脑中线偏移和开颅的比例等指标低于预后不良组($P < 0.05$)。

2.2 ASDH 预后影响因素的多因素分析

多因素 logistic 分析采用前进法(Wald),纳入的变量包括年龄、血红蛋白浓度、脑中线偏移、血肿量、DIVF、环池宽度、凝血酶原时间、Rotterdam CT 评分和治疗方式,结果提示,DIVF 和脑中线偏移是预后不良的独立危险因素。随着脑中线偏移 [$OR = 7.587, 95\%CI: (1.174, 49.042), P = 0.002$] 的增加,预后不良的风险上升。DIVF [$OR = 390.407, 95\%CI: (39.199, 3888.287), P < 0.001$] 对不良预后的预测能力强(表 2)。

3 讨论

本研究发现 DIVF、脑中线偏移是 ASDH 预后不良的影响因素,可用于对 ASDH 患者进行预后的推测。脑中线偏移是国际上用来评估脑外伤严重程度的常用方法,已成为颅脑外伤手术干预的重要标准,并且与预后密切相关^[6],但其影响颅内压的机制受脑萎缩程度、脑组织顺应性的影响,且缺乏脑血流方面的评估,尤其缺乏颅内静脉循环的依

表 1 基线特征及预后影响因素的单因素分析

变量	预后良好组 (n=66)	预后不良组 (n=39)	<i>t</i> 或 χ^2 值	<i>P</i> 值
年龄 (岁, $\bar{x} \pm s$)	52.02±16.46	58.67±13.83	-2.119	0.036
脑中线偏移 (cm, $\bar{x} \pm s$)	0.33±0.35	0.92±0.56	-5.997	<0.001
ASDH 血肿量 (mL, $\bar{x} \pm s$)	24.06±18.72	51.94±28.76	-5.412	<0.001
血红蛋白浓度 (g/L, $\bar{x} \pm s$)	136.35±17.75	128.54±20.25	2.066	0.041
凝血酶原时间 (s, $\bar{x} \pm s$)	11.00±1.06	12.85±3.88	-2.924	0.006
颅内静脉充盈延迟 [例 (%)]				
无	64 (96.97)	4 (10.26)	83.85	<0.001
部分	1 (1.52)	22 (56.41)		
完全	1 (1.52)	13 (33.33)		
DIVF [例 (%)]				
无	64 (96.97)	4 (10.26)	80.772	<0.001
有	2 (3.03)	35 (89.74)		
环池宽度 [例 (%)]				
宽	29 (43.94)	6 (15.38)	29.483	<0.001
窄	33 (50.00)	13 (33.33)		
闭塞	4 (6.06)	20 (51.28)		
Rotterdam CT 评分 [例 (%)]				
2 分	27 (40.91)	3 (7.69)	42.750	<0.001
3 分	22 (33.33)	4 (10.26)		
4 分	12 (18.18)	7 (17.95)		
5 分	4 (6.06)	14 (35.90)		
6 分	1 (1.51)	11 (28.20)		
治疗方式 [例 (%)]				
保守治疗	52 (78.79)	14 (35.90)	19.316	<0.001
开颅手术	14 (21.21)	25 (64.10)		

表 2 多因素 logistics 回归分析预后不良的影响因素

变量	<i>b</i>	Wald χ^2 值	OR (95%CI)	<i>P</i> 值
DIVF	5.967	25.890	390.407 (39.199, 3888.287)	<0.001
脑中线偏移	2.026	4.529	7.587 (1.174, 49.042)	0.033

据。本研究证实脑中线偏移是预后不良影响因子的同时,又得出了新的预后不良影响因子 DIVF,其与作为颅内血液主要回流通路的脑静脉循环密切相关,其机制与颅内压和脑循环时间有关,并可能导致脑肿胀和不良预后^[2]。

颅脑 CTV 中 DIVF 已被用于自发性蛛网膜下腔出血的预后评估^[7]。DIVF 用于评估 ASDH 患者的预后,目前国内文献未见报道。DIVF 与 ASDH 预后的关系,笔者考虑与脑循环时间有关。研究表明,颅内动脉瘤破裂导致蛛网膜下腔出血的患者,升高的颅内压可使颅内静脉受压,从而增加颅内静

脉循环时间,出现 DIVF^[8]。这与本研究是一致的。当颅内出现 ASDH 时,颅腔内容物总体积增加,导致颅内压增高。当 ASDH 患者颅内压轻、中度升高时,机体为保证脑细胞的存活,需要血管内血液供给氧气和葡萄糖,因而通过升高平均动脉压来保证脑灌注。如颅内压进一步升高,当升高平均动脉压无法代偿颅内压升高的时候,脑血流量明显下降,即出现部分 DIVF,出现大脑内静脉或横窦的延迟显影或显影不佳。当颅内压超过脑灌注压时,脑血流量急剧下降,甚至出现脑血流停止,即没有脑灌注,出现完全 DIVF,则大脑内静脉及横窦完全不显影。这可以通过一些脑死亡患者的颅脑 CTV 中,颅内造影剂缺乏来证明,这类患者预后极差^[9]。

本研究 ASDH 患者的 DIVF 与预后的关系考虑与大脑内静脉直径变细有关。本研究选择静脉指标,而非动脉指标,系因为颅内静脉是颅内血液的主要回流通路,且颅内静脉壁薄,容易被压陷而变形或成角^[10],从而导致颅内静脉回流障碍。当颅内出现 ASDH 时,颅腔内容物总体积增加,导致颅内压增高。研究表现,ASDH 同侧的压力大于对侧^[11]。当 ASDH 患者颅内压轻、中度升高时,ASDH 将脑组织从患侧向健侧推移,导致脑细胞损伤、水肿,同时大脑内静脉受压变形、扭曲或成角,导致大脑内静脉直径变细,根据流体力学的泊肃叶公式,血流阻力增加,脑循环时间延长,出现部分 DIVF。如颅内压进一步升高,当颅内压大于平均动脉压时,患者无脑灌注或脑灌注压接近 0,此时脑血流接近停止,即出现完全 DIVF。

本研究提出 DIVF 概念的目的,是当 ASDH 患者处在颅内正常灌注和完全没灌注之间时,即部分 DIVF 时,颅脑 CTV 上的 DIVF 有助于我们识别这些缺血风险增加的患者,预测这类患者为轻、中度颅内压升高,应及时采取相应的控制颅压的措施,必要时及时手术治疗。而当颅内完全没灌注时,即为完全 DIVF 时,考虑颅内压重度升高,这类患者即使及时行急诊开颅手术,术中也很可能出现脑膨出^[12],手术意义不大,这与本研究一致,本研究所有完全 DIVF 的患者,结局都是死亡。

颅脑 CTV 也存在劣势。位于颅骨周围的小静脉,由于受容积效应的影响,可能出现重建效果欠佳。数字减影全脑血管造影检查可进一步解决此问题,但由于其具有有创性、费用高、时间长等缺

点,因而只能作为 ASDH 患者颅脑 CTV 的补充检查手段。

综上所述, DIVF 和脑中线偏移是 ASDH 患者预后不良的独立危险因素,可较好地推测 ASDH 患者的预后,并用于指导临床决策。

参考文献

- [1] Miller J D, Nader R. Acute subdural hematoma from bridging vein rupture: a potential mechanism for growth [J]. J Neurosurg, 2014, 120 (6): 1378-1384.
- [2] 刘海兵,洪景芳,王守森等. 急性硬膜下血肿与脑静脉循环的相关研究进展 [J]. 中华神经医学杂志, 2019, 18 (2): 211-214.
- [3] 许伟明,林玉克,林建斌,等. CTV 图像融合法展示硬膜下血肿与邻近静脉的空间构象 [J]. 中国临床解剖学杂志, 2021, 39 (2): 233-236.
- [4] Hawryluk G, Rubiano A, Ghajar J, et al. In reply: Guidelines for the management of severe traumatic brain injury: 2020 update of the decompressive craniectomy recommendations [J]. Neurosurgery, 2021, 88 (4): E372-E373.
- [5] Kashkoush A I, Potter T, Petitt J C, et al. Novel application of the Rotterdam CT score in the prediction of intracranial hypertension following severe traumatic brain injury [J]. J Neurol Neurosurg, 2023, 138 (4): 392-9.
- [6] Mangat H S, Chiu Y L, Gerber L M, et al. Hypertonic saline reduces cumulative and daily intracranial pressure burdens after severe traumatic [J]. J Neurosurg, 2015, 122 (1): 202-210.
- [7] Hsieh P C, Wu Y M, Wang A Y, et al. The venous delay phenomenon in computed tomography angiography: a novel imaging outcome predictor for poor cerebral perfusion after severe aneurysmal subarachnoid hemorrhage [J]. J Neurosurg, 2018, 129 (4): 876-882.
- [8] Wang S, Li B, Yin T, et al. Cerebral venous circulation changes caused by aneurysmal subarachnoid hemorrhage [J]. Clin Hemorheol Microcirc, 2020, 74 (2): 127-138.
- [9] 王玉海,陈磊,蔡学见,等. CT 血管造影对重型颅脑损伤继发性血管损害的诊断作用 [J]. 中华创伤杂志, 2011 (1): 22-24.
- [10] Fang Q, Jiang A, Tao W, et al. Anatomic comparison of veins of Labbé between autopsy, digital subtraction angiography and computed tomographic venography [J]. Biomed Eng Online, 2017, 16 (1): 84.
- [11] Sahuquillo J, Poca M A, Arribas M, et al. Interhemispheric supratentorial intracranial pressure gradients in head-injured patients: are they clinically important [J]. J Neurosurg, 1999, 90 (1): 16-26.
- [12] Zhang S, Chen Q, Xian L, et al. Acute subdural haematoma exacerbates cerebral blood flow disorder and promotes the development of intraoperative brain bulge in patients with severe traumatic brain injury [J]. Eur J Med Res, 2023, 28 (1): 138.

• 临床研究 •

孕妇肠道菌群特征及其与自然流产的关系

邹建琴¹ 黄 萌²

【摘要】 目的 本研究旨在探讨肠道微生态对自然流产的影响。方法 收集 20 例自然流产患者和 20 例健康对照者的粪便样本。经过 16S rRNA 基因测序后,对获得的原始标签进行质量过滤以获得高质量测序标签,然后将其分类到微生物基因组中。所有有效标签被聚类为操作分类单元 (OTUs),并选择代表序列进行分类信息注释,随后进行 α 和 β 多样性分析。结果 在所有 40 个样本中,共获得 4 527 个 OTUs。两组的肠道微生物群落总数不同,健康对照组的肠道菌群多样性高于自然流产组,自然流产患者中厚壁菌门和放线菌门的丰度升高,而拟杆菌门的丰度降低。结论 自然流产患者存在明显的肠道菌群紊乱,可能在流产的发生发展中起重要作用。

【关键词】 肠道微生态;炎症标志物;自然流产;妊娠并发症

【中图分类号】 R457.1⁺1 **【文献标识码】** B **【文章编号】** 1002-2600(2025)02-0012-05

基金项目: 福建医科大学启航基金项目 (2019QH1203)

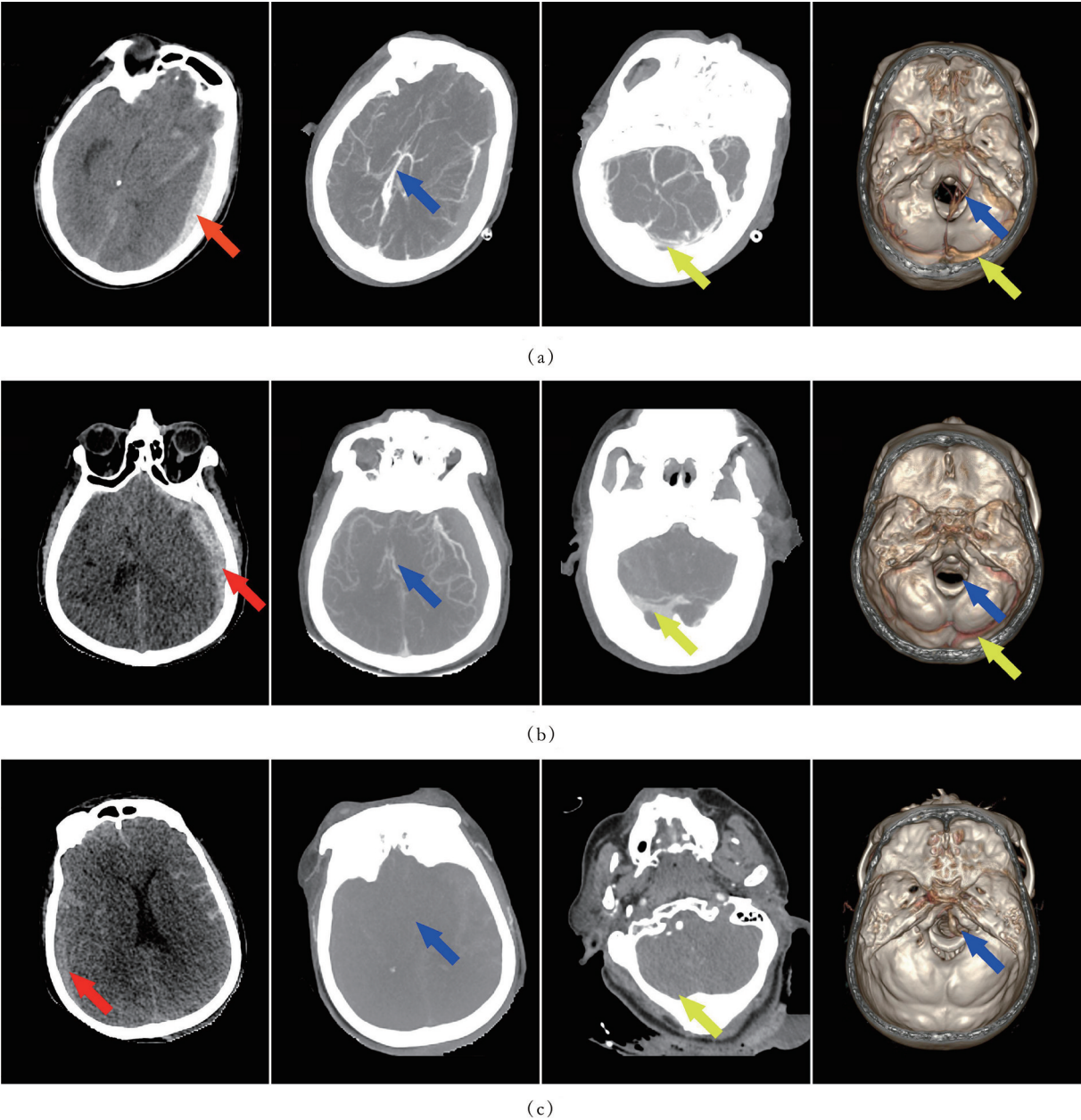
作者单位: 1 福建医科大学附属福州市第一总医院,福州 350004; 2 福建省疾病预防控制中心,福州 350012

通信作者: 黄 萌, Email: athome1984@sina.com

DOI: 10.20148/j.fmj.2025.02.004

急性硬膜下血肿后颅内静脉充盈延迟与预后的关系探讨

(详见正文第 9 页)



注：CT 静脉造影最大密度投影显示的 DIVF。(a) 为病例 1，(b) 为病例 2，(c) 为病例 3。红色箭头为硬膜下血肿，蓝色箭头为大脑内静脉，黄色箭头为横窦。病例 1：大脑内静脉及横窦均显影良好，提示无 DIVF，这类患者预后较好。病例 2：大脑内静脉显影不全，横窦显影好，提示部分 DIVF，考虑脑灌注下降，这类患者预后中等。病例 3：大脑内静脉及横窦均不显影，提示完全 DIVF，考虑颅内压重度升高，患者无脑灌注或脑灌注接近 0，这类患者预后极差。

图 1 典型病例 CT 静脉造影图