

• 论 著 • DOI:10.3969/j.issn.1672-9455.2026.06.007

# 神经内镜下血肿清除术治疗丘脑出血患者的疗效及对血清 PDGF-D、Nogo-A、MMP-9 水平的影响\*

管 诚, 刘小江, 李 军, 管义祥, 解益宁

江苏省海安市人民医院神经外科, 江苏南通 226600

**摘要:**目的 分析神经内镜下血肿清除术治疗丘脑出血患者的疗效及对血清血小板源性生长因子-D (PDGF-D)、轴突生长抑制因子-A (Nogo-A)、基质金属蛋白酶-9 (MMP-9) 水平的影响。方法 选择 2021 年 9 月至 2024 年 9 月在该院进行丘脑出血治疗的 80 例患者作为研究对象, 根据适应证将其分为对照组、研究组, 各 40 例。对照组采用立体定向血肿清除术治疗。研究组采用神经内镜下血肿清除术治疗。比较 2 组患者的手术时间、住院时间、术中出血量、血肿清除率。采用格拉斯哥昏迷量表 (GCS) 评分、美国国立卫生研究院卒中量表 (NIHSS) 评分评估患者病情严重程度及神经功能缺损情况。比较 2 组术前和术后 7 d 血清 PDGF-D、Nogo-A、MMP-9 水平。统计 2 组患者术后并发症发生情况。结果 与对照组比较, 研究组手术时间、住院时间缩短, 术中出血量减少, 血肿清除率升高, 差异均有统计学意义 ( $P < 0.05$ )。术后 7 d, 与对照组相比, 研究组 GCS 评分升高 ( $P < 0.05$ ), NIHSS 评分及 PDGF-D、Nogo-A、MMP-9 水平降低 ( $P < 0.05$ )。研究组术后并发症总发生率 (7.50%) 低于对照组 (10.00%), 但差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。结论 神经内镜下血肿清除术治疗丘脑出血效果显著, 能改善患者临床症状, 减轻机体炎症反应, 改善神经功能, 降低血清 PDGF-D、Nogo-A、MMP-9 水平, 且不增加并发症发生风险。

**关键词:**神经内镜; 血肿清除术; 丘脑出血; 血小板源性生长因子-D; 轴突生长抑制因子-A; 基质金属蛋白酶-9

中图分类号: R743.34; R446.1

文献标志码: A

文章编号: 1672-9455(2026)06-0760-05

## Efficacy of neuroendoscopic hematoma evacuation for thalamic hemorrhage and its impact on serum PDGF-D, Nogo-A and MMP-9 levels\*

GUAN Cheng, LIU Xiaojiang, LI Jun, GUAN Yixiang, XIE Yining

Department of Neurosurgery, Hai'an People's Hospital, Nantong, Jiangsu 226600, China

**Abstract: Objective** To analyze the efficacy of neuroendoscopic hematoma evacuation in patients with thalamic hemorrhage and its effects on serum platelet-derived growth factor subunit D (PDGF-D), neurite outgrowth inhibitor A (Nogo-A) and matrix metalloproteinase 9 (MMP-9) levels. **Methods** Eighty patients with thalamic hemorrhage treated in this hospital from September 2021 to September 2024 were selected and divided into the control group and study group (40 cases in each group) according to surgical indications. The control group underwent stereotactic hematoma evacuation, while the study group received neuroendoscopic hematoma evacuation. Operative time, length of hospitalization, intraoperative blood loss and hematoma clearance rate were compared between two groups. Disease severity and neurological deficits were assessed using the Glasgow Coma Scale (GCS) and National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS). Serum PDGF-D, Nogo-A and MMP-9 levels were measured preoperatively and 7 d post-operatively. Postoperative complications were documented. **Results** Operative time and length of hospitalization were significantly shorter, intraoperative blood loss was reduced, and the hematoma clearance rate was higher in the study group than those in the control group, with statistically significant differences ( $P < 0.05$ ). At 7 d post-operatively, GCS scores were elevated ( $P < 0.05$ ), while NIHSS scores and serum PDGF-D, Nogo-A and MMP-9 levels were reduced in the study group compared with the control group ( $P < 0.05$ ). Total complication incidence was lower in the study group (7.50%) than that in the control group (10.00%), though no statistically significant difference was observed ( $P > 0.05$ ). **Conclusion** Neuroendoscopic hematoma evacuation demonstrates significant efficacy in

\* 基金项目: 江苏省卫生健康委员会基金项目 (Z2019033)。

作者简介: 管诚, 男, 副主任医师, 主要从事脑血管疾病方向的研究。

引用格式: 管诚, 刘小江, 李军, 等. 神经内镜下血肿清除术治疗丘脑出血患者的疗效及对血清 PDGF-D、Nogo-A、MMP-9 水平的影响[J].

treating thalamic hemorrhage, improving clinical symptoms, mitigating the systemic inflammatory response, enhancing neurological function, and reducing serum PDGF-D, Nogo-A, and MMP-9 levels without increasing the risk of postoperative complications.

**Key words:** neuroendoscopy; hematoma evacuation; thalamic hemorrhage; platelet-derived growth factor subunit D; neurite outgrowth inhibitor A; matrix metalloproteinase 9

脑出血是一种常见的急性脑血管疾病,具有发病率高、致残率高等特点<sup>[1-2]</sup>。丘脑出血作为脑出血的一种主要类型,是由于高血压和动脉硬化所致,发生丘脑出血的患者主要表现为侧肢瘫痪、意识障碍、失语等症状<sup>[3-4]</sup>。相关研究显示,丘脑出血在脑出血中占比超过 30%,一经确诊,需要及时进行治疗,以防对患者生命安全造成不良影响<sup>[5-6]</sup>。以往对于丘脑出血的患者,常采用血肿清除、血肿引流等手术方式进行治疗,这种方法虽能获得显著效果,但创伤较大,在进行减压后,易造成患者继发性脑脊液循环障碍,术中还可能会发生医源性损伤,不仅延长患者住院时间、增加经济负担,还不利于患者预后<sup>[7-8]</sup>。随着微创技术的不断发展,其在脑出血治疗中的应用也愈发广泛,神经内镜下血肿清除术具有较高的血肿清除率,有助于改善患者预后<sup>[9]</sup>。基于此,本研究拟探讨神经内镜下血肿清除术治疗丘脑出血患者的疗效及其对血清血小板源性生长因子-D(PDGF-D)、轴突生长抑制因子-A(Nogo-A)、基质金属蛋白酶-9(MMP-9)水平的影响,现报道如下。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 选取 2021 年 9 月至 2024 年 9 月于海安市人民医院进行丘脑出血治疗的 80 例患者作为研究对象,根据适应证分为对照组、研究组,各 40 例。纳入标准:(1)符合中华医学会神经外科学分会、中国医师协会急诊医师分会等多个专家组制订的丘脑出血的诊断标准<sup>[10]</sup>;(2)术前患者格拉斯哥昏迷量表(GCS)评分>6 分;(3)首次发病;(4)经 CT 等影像学检查确诊;(5)符合临床手术指征。排除标准:(1)合并先天性心脏病;(2)合并原发性肾、肺功能障碍;(3)合并严重的脑血管疾病;(4)合并凝血功能障碍、活动性传染性感染及严重呼吸系统等疾病等;(5)伴血管先天畸形;(6)入组前使用过量抗凝手段致脑出血;(7)临床病历资料不齐全。2 组患者性别、年龄、丘脑出血量等一般资料比较,差异均无统计学意义( $P > 0.05$ ),具有可比性。见表 1。本研究经本院医学伦理委员会审批通过(审批号:2021-05-13),患者或家属均知晓本研究并签署知情同意书。

表 1 2 组一般资料对比( $n/n$  或  $\bar{x} \pm s$  或  $n$ )

| 组别         | $n$ | 性别(男/女) | 年龄(岁)      | 丘脑出血量(mL)  | 发病至入院(h)   | 出血部位  |     |     |
|------------|-----|---------|------------|------------|------------|-------|-----|-----|
|            |     |         |            |            |            | 内侧核   | 外侧核 | 全丘脑 |
| 对照组        | 40  | 28/12   | 59.83±9.05 | 38.35±3.77 | 11.61±1.23 | 17    | 13  | 10  |
| 研究组        | 40  | 25/15   | 60.22±9.14 | 38.28±3.76 | 11.58±1.25 | 18    | 14  | 8   |
| $\chi^2/t$ |     | 0.503   | -0.192     | 0.083      | 0.108      | 0.393 |     |     |
| $P$        |     | 0.478   | 0.848      | 0.934      | 0.914      | 0.695 |     |     |

## 1.2 方法

**1.2.1 手术方法** 对照组:给予立体定向血肿清除术治疗。在进行手术前,剃除术区头发,于头皮粘贴 6~8 枚立体定向标记物(用于三维空间定位的特殊标志物,可在 CT 影像上显影,辅助确定手术靶点位置)。随后,辅助患者取平卧位进行三维 CT 扫描、定位,重新标记穿刺点。常规消毒铺巾,进行气管插管全身麻醉。全身麻醉后,辅助患者取仰卧位,以所标记的穿刺点为入口,在患者血肿部位侧额位置的发际内中线位置作纵向弧形切口,切口长度为 5 cm,骨钻打孔,形成直径约 2 cm 的骨孔,将硬脑膜以十字形进行切开,进行双极电凝止血。通过立体定向仪的导向装置,将穿刺针准确地指向血肿中心靶点,同时避开重要的血管和神经结构,确定最佳的穿刺路径。按照规划好的穿刺路径,缓慢地将穿刺针插入血肿腔,达到靶点后,拔出针芯,连接注射器,轻轻抽吸,吸出部分液态血

肿,以降低颅内压。最后,采用生理盐水反复冲洗血肿腔,直至冲洗液变清,然后留置外径约 2.7 mm 的硅胶材质多孔引流管,促进脑室内血液排出。

研究组:给予神经内镜下血肿清除术。在进行手术前,需要通过三维 CT 检查明确血肿部位,辅助患者取仰卧位,常规消毒铺巾,进行气管插管全身麻醉(同对照组)。根据三维 CT 定位结果,在血肿最大层面投影处作纵向弧形切口,切口长度为 5 cm,以充分暴露手术视野。骨钻打孔,切开头皮,充分暴露颅骨钻孔区域,使用颅骨钻钻孔,直径为 2~3 cm,以能顺利通过神经内镜及操作器械为宜。使用脑穿针穿刺,确认到达血肿腔后,沿穿刺针方向置入导丝,拔出脑穿针,沿导丝逐步扩张通道,依次置入扩张管,最后将透明通道鞘沿扩张管置入,建立稳定的内镜工作通道。随后,将硬脑膜以十字形切开,使用双极电凝止血。切开硬脑膜后,通过已建立的透明通道鞘置入神经内

镜,在内镜视野下,使用吸引器轻柔吸除血肿,从血肿中心向周边逐步清除,避免损伤周围脑组织。对于粘连紧密的血块,可用取瘤钳等器械小心夹取。遇到出血点,用双极电凝止血。仔细检查血肿腔,确认无活动性出血后,用生理盐水冲洗,清除残留的血块和碎屑,以改善视野,并再次仔细检查确认有无活动性出血。血肿腔内置入引流管,外接引流装置,引流出残余血液和脑脊液。确认无出血、脑组织无明显膨出或塌陷后,取出内镜,缝合硬脑膜,逐层缝合头皮。

**1.2.2 血清 PDGF-D、Nogo-A、MMP-9 检测** 于手术当天及术后 7 d 清晨采集空腹静脉血 5 mL,室温静置 30 min 后,4 °C 条件下 3 000 r/min 离心 10 min 取血清。采用酶联免疫吸附试验检测血清 PDGF-D、Nogo-A、MMP-9 水平。

**1.2.3 病情评估** 于术前及术后 7 d,采用 GCS<sup>[11]</sup>、美国国立卫生研究院卒中量表(NIHSS)<sup>[12]</sup>评估患者病情严重程度及神经功能缺损情况。GCS 涵盖睁眼、语言及运动 3 个维度,总分为 3~15 分,得分越低表明患者病情越重。NIHSS 总分为 0~42 分,总分越高表明患者神经功能缺损越严重。

**1.3 观察指标** (1)比较 2 组患者的手术时间、术中出血量、住院时间、血肿清除情况。(2)比较 2 组术前及术后 7 d GCS 评分、NIHSS 评分。(3)比较 2 组术前及术后 7 d 血清 PDGF-D、Nogo-A、MMP-9 水平。(4)统计 2 组患者术后并发症发生情况,包括颅内感染、再出血、癫痫等。

**1.4 统计学处理** 采用 SPSS25.0 统计软件进行数据分析。呈正态分布的计量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示,组间比较采用独立样本 *t* 检验,组内比较采用配对 *t* 检验;计数资料以例数或百分率表示,2 组间比较采用  $\chi^2$  检验。以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结 果

**2.1 2 组手术相关指标比较** 与对照组比较,研究组手术时间、住院时间显著缩短,术中出血量减少,血肿清

除率升高,差异均有统计学意义( $P < 0.05$ )。见表 2。

**2.2 2 组手术前后 GCS 评分、NIHSS 评分比较** 术前,2 组 GCS 评分、NIHSS 评分比较,差异均无统计学意义( $P > 0.05$ )。术后,2 组 GCS 评分高于术后,NIHSS 评分低于术后,差异均有统计学意义( $P < 0.05$ );与对照组比较,研究组 GCS 评分升高,NIHSS 评分降低,差异均有统计学意义( $P < 0.05$ )。见表 3。

**2.3 2 组手术前后血清 PDGF-D、Nogo-A、MMP-9 水平比较** 术前,2 组 PDGF-D、Nogo-A、MMP-9 水平比较,差异均无统计学意义( $P > 0.05$ )。术后,2 组 PDGF-D、Nogo-A、MMP-9 水平较术前降低,且研究组术后 PDGF-D、Nogo-A、MMP-9 水平低于对照组,差异均有统计学意义( $P < 0.05$ )。见表 4。

**2.4 2 组术后并发症发生情况比较** 相比于对照组,研究组术后并发症总发生率降低,但差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。见表 5。

表 2 2 组手术相关指标比较( $\bar{x} \pm s$ )

| 组别       | <i>n</i> | 手术时间<br>(min) | 术中出血量<br>(mL) | 血肿清除率<br>(%) | 住院时间<br>(d) |
|----------|----------|---------------|---------------|--------------|-------------|
| 对照组      | 40       | 91.67±6.16    | 37.43±4.26    | 86.18±2.81   | 16.86±1.43  |
| 研究组      | 40       | 62.28±4.40    | 29.24±2.34    | 91.16±2.99   | 14.82±0.76  |
| <i>t</i> |          | 24.555        | 10.657        | -7.676       | 7.967       |
| <i>P</i> |          | <0.001        | <0.001        | <0.001       | <0.001      |

表 3 2 组手术前后 GCS 评分、NIHSS 评分比较( $\bar{x} \pm s$ ,分)

| 组别       | <i>n</i> | GCS 评分    |             | NIHSS 评分   |             |
|----------|----------|-----------|-------------|------------|-------------|
|          |          | 术前        | 术后 7 d      | 术前         | 术后 7 d      |
| 对照组      | 40       | 7.54±1.87 | 10.12±2.11* | 23.04±2.84 | 11.17±1.57* |
| 研究组      | 40       | 7.42±1.81 | 12.54±2.46* | 22.98±2.75 | 9.56±1.04*  |
| <i>t</i> |          | 0.292     | 4.723       | 0.096      | 5.407       |
| <i>P</i> |          | 0.771     | <0.001      | 0.924      | <0.001      |

注:与同组术前比较,\* $P < 0.05$ 。

表 4 2 组手术前后血清 PDGF-D、Nogo-A、MMP-9 水平比较( $\bar{x} \pm s$ )

| 组别       | <i>n</i> | PDGF-D(pg/mL) |               | Nogo-A(ng/L) |               | MMP-9(mg/L) |             |
|----------|----------|---------------|---------------|--------------|---------------|-------------|-------------|
|          |          | 术前            | 术后 7 d        | 术前           | 术后 7 d        | 术前          | 术后 7 d      |
| 对照组      | 40       | 597.47±44.16  | 539.16±40.43* | 207.81±23.44 | 143.77±16.83* | 93.26±16.30 | 74.11±9.10* |
| 研究组      | 40       | 597.29±44.05  | 475.42±36.55* | 210.41±23.47 | 121.57±14.28* | 94.07±17.10 | 59.41±6.34* |
| <i>t</i> |          | 0.018         | 7.397         | -0.009       | 5.031         | -0.319      | 6.480       |
| <i>P</i> |          | 0.986         | <0.001        | 0.993        | <0.001        | 0.751       | <0.001      |

注:与同组术前比较,\* $P < 0.05$ 。

表 5 2 组术后并发症发生情况比较[*n* 或 *n*(%)]

| 组别       | <i>n</i> | 颅内感染 | 再出血 | 癫痫 | 总发生      |
|----------|----------|------|-----|----|----------|
| 对照组      | 40       | 1    | 2   | 1  | 4(10.00) |
| 研究组      | 40       | 2    | 0   | 1  | 3(7.50)  |
| $\chi^2$ |          |      |     |    | 0.157    |
| <i>P</i> |          |      |     |    | 0.692    |

## 3 讨 论

针对丘脑出血,临床常采用手术治疗,传统开颅手术虽然能有效止血并清除血肿,但因创面大、损伤重,不利于术后快速康复<sup>[13]</sup>。神经内镜下血肿清除术是一种先进的微创手术,在丘脑出血患者的治疗中具有诸多优势,例如:创伤小、视野清晰、并发症少以及

住院时间短等<sup>[14]</sup>。本研究结果显示,与对照组相比,研究组的手术时间更短、术中出血量更少、血肿清除率更高、住院时间明显缩短,提示神经内镜下血肿清除术疗效较好。分析原因:神经内镜下血肿清除术具有多方面优势,如减少术中出血、缩短住院时间等,对患者预后产生积极影响。该手术视野清晰能精准定位并清除血肿,有效减少术中出血量。同时,该术式创伤小,对周围脑组织损伤轻微,术后恢复快,从而显著缩短患者的住院时间。此外,神经内镜手术因创伤小、视野清晰,可降低术后感染及脑水肿风险,有利于患者神经功能恢复,进一步改善患者预后,提升生活质量。虽然本研究中 2 组术后并发症发生率比较差异无统计学意义,但神经内镜技术在文献中被报道可减少感染和脑水肿等并发症,仍有待更大样本量进一步验证<sup>[15]</sup>。

GCS 评分可用于评估病情严重程度。NIHSS 评分可评估患者神经功能缺损情况。有研究将 GCS 评分用于评估丘脑出血患者的意识状态,发现入院时 GCS 评分低的患者预后更差<sup>[16]</sup>。还有研究证实,立体定向微创手术治疗少量丘脑出血患者,术后 NIHSS 评分可用于评估治疗效果,治疗组在治疗后不同时间点的 NIHSS 评分均优于对照组<sup>[17]</sup>。本研究结果显示,研究组患者病情严重程度和神经缺损程度均得到改善,表明该手术方式能减轻患者疾病严重程度,改善神经缺损情况。原因分析:神经内镜下血肿清除术能精准清除血肿,降低病情严重程度,还有效减少血肿对周围脑组织的压迫和损伤,降低颅内压,减轻因血肿引发的一系列继发性损害。同时,该手术能更好地保护神经功能,减少神经功能缺损,有利于患者术后神经功能的恢复,进而提高患者的生活质量,降低致残率等不良预后的发生风险。

PDGF-D 在生理状态下可促进血管内皮细胞增殖和迁移,利于血肿周围血管生成与再灌注<sup>[18]</sup>。Nogo-A 是神经再生的重要抑制因子,丘脑出血后其表达上调,严重阻碍神经轴突的生长与延伸<sup>[19]</sup>。MMP-9 可降解细胞外基质,破坏血脑屏障完整性,进而加重脑水肿和神经细胞损伤<sup>[20]</sup>。本研究结果显示,术后 2 组患者血清 PDGF-D、Nogo-A、MMP-9 水平均降低,且研究组较对照组更低,这一发现揭示了神经内镜下血肿清除术治疗丘脑出血的潜在机制与优势。神经内镜下血肿清除术通过精准清除血肿,有效减轻了局部炎症微环境,避免 PDGF-D 的过度释放,使其水平回落至更接近生理状态的范围,既保留其促血管生成的积极作用,又减少炎症引发的不良影响,为神经修复创造有利条件。Nogo-A 水平显著降低,表明神经内镜下血肿清除术能有效缓解血肿对周围神经组织的压迫与损伤,减轻神经损伤后的抑制环境,有助于解除 Nogo-A 对神经再生的束缚,促进神经纤维的修复与重塑,对患者神经功能恢复具有积极意义<sup>[21]</sup>。研

究组术后 MMP-9 水平显著下降,说明神经内镜下血肿清除术能够快速清除血肿,减少血肿对周围组织的刺激,抑制 MMP-9 的过度分泌,从而保护血脑屏障功能,降低脑水肿等并发症的发生风险,对维持神经组织结构完整性、改善患者预后至关重要<sup>[22]</sup>。

综上所述,神经内镜下血肿清除术治疗丘脑出血能减轻机体炎症反应,改善神经功能,降低 PDGF-D、Nogo-A、MMP-9 水平,改善患者临床症状,且不增加并发症发生风险。

**利益冲突** 所有作者均声明不存在利益冲突。

**作者贡献** 管诚:研究构思、实验设计与论文初稿撰写;刘小江、李军:数据收集、分析与图表制作;解益宁:方法论指导与结果验证;管义祥:文献综述与稿件审阅、修订。

## 参考文献

- [1] SHI Z M, JING J J, XUE Z J, et al. Stellate ganglion block ameliorated central post-stroke pain with comorbid anxiety and depression through inhibiting HIF-1 $\alpha$ /NLRP3 signaling following thalamic hemorrhagic stroke [J]. *J Neuroinflammation*, 2023, 20(1): 82.
- [2] BU F, LI Y, LAN S, et al. Blocking pannexin-1 channels alleviates thalamic hemorrhage-induced pain and inflammatory depolarization of microglia in mice [J]. *ACS Chem Neurosci*, 2023, 14(14): 2548-2559.
- [3] HUANG T F, FU G L, GAO J, et al. Fgr contributes to hemorrhage-induced thalamic pain by activating NF- $\kappa$ B/ERK1/2 pathways [J]. *JCI Insight*, 2020, 5(20): 139987.
- [4] LI D, HE L, YUAN C, et al. Peroxisome proliferator-activated receptor gamma agonist pioglitazone alleviates hemorrhage-induced thalamic pain and neuroinflammation [J]. *Int Immunopharmacol*, 2023, 124(Pt B): 110991.
- [5] 吴晓赞, 李京臣. 立体定向微创手术治疗少量丘脑出血的临床效果 [J]. *河北医药*, 2024, 46(11): 1652-1655.
- [6] 王载忠, 李力, 周莎莎, 等. 内镜辅助锁孔入路血肿清除术对丘脑出血患者的疗效 [J]. *中华生物医学工程杂志*, 2023, 29(1): 90-93.
- [7] 孙会英, 冉小平, 王维波, 等. 立体定向微创术对老年自发性丘脑出血患者术后再出血及近期预后的影响 [J]. *中国实用神经疾病杂志*, 2024, 27(9): 1146-1151.
- [8] 李炯, 吴过, 郭文才, 等. CT 定向下双靶点微创穿刺引流术治疗丘脑出血破入脑室的临床研究 [J]. *中国实用神经疾病杂志*, 2023, 26(3): 323-

327.

- [9] 余飞,左延卿,陈节,等.不同入路神经内镜下血肿清除术治疗高血压脑出血的效果分析[J].长春中医药大学学报,2024,40(9):1033-1037.
- [10] 中华医学会神经外科学分会,中国医师协会急诊医师分会,中华医学会神经病学分会脑血管病学组,等.高血压性脑出血中国多学科诊治指南[J].中国急救医学,2020,40(8):689-702.
- [11] 赵珂,许春阳,王运良,等.基于 GCS 评分的 Nomogram 图预测急性脑出血后卒中相关性肺炎的发生风险[J].中国实用神经疾病杂志,2024,27(4):436-441.
- [12] 随广艳,张永珍,任文仙.血清凝溶胶蛋白、轴突生长抑制因子 A 水平与急性脑出血患者 NIH-SS 评分的相关性及动态监测指导意义[J].医学检验与临床,2024,35(3):62-65.
- [13] 叶云,段继新,钟治军,等.高血压性丘脑出血的手术疗效观察[J].中国临床神经外科杂志,2022,27(11):924-925.
- [14] 倪海波,孙晓峰,钱晓波,等.神经内镜下微创手术治疗丘脑出血破入脑室的疗效分析[J].临床神经外科杂志,2022,19(4):433-436.
- [15] HERRING B,LOWEN D,HO P, et al. A systematic review of venous thromboembolism mechanical prophylaxis devices during surgery [J]. *Langenbecks Arch Surg*, 2023, 408 (1): 410.
- [16] 雷盼,蔡强,宋平,等.钻孔引流术与神经内镜下血肿清除术治疗高血压基底节区脑出血术后脑水肿情况比较[J].中国医药,2022,17(10):1501-1505.
- [17] HENDRIX P, MELAMED I, COLLINS M, et al. NIHSS 24 h after mechanical thrombectomy predicts 90-Day functional outcome [J]. *Clin Neuroradiol*, 2022, 32(2):401-406.
- [18] 付敏,罗娟,辜琴,等.创伤性脑出血血肿引流术后糖化血红蛋白、C 反应蛋白、神经元特异性烯醇化酶、血小板源性生长因子-D 水平及其预测预后价值[J].创伤与急危重病医学,2021,9(4):262-267.
- [19] 曹亮,崔旭波.血清 Nogo-A、MIP-1 $\alpha$ 、MIP-1 $\beta$  在高血压脑出血患者中的表达及预后预测价值[J].检验医学与临床,2023,20(3):299-302.
- [20] 孙龙,董致郅,吴彦青.血清 TSP-1 联合 MMP-9 对高血压脑出血患者血肿清除术后发生迟发性脑水肿的预测价值[J].检验医学与临床,2024,21(11):1515-1519.
- [21] XIAO P, GU J, XU W, et al. RTN4/Nogo-A-S1PR2 negatively regulates angiogenesis and secondary neural repair through enhancing vascular autophagy in the thalamus after cerebral cortical infarction [J]. *Autophagy*, 2022, 18 (11):2711-2730.
- [22] TU Y A, CHOU C H, YANG P K, et al. Intentional endometrial injury enhances angiogenesis through increased production and activation of MMP-9 by TNF- $\alpha$  and MMP-3 in a mouse model [J]. *Mol Hum Reprod*. 2021, 27 (10): gaab055.
- (收稿日期:2025-03-10 修回日期:2025-12-19)  
(编辑:廖薇薇 王明丰)
- (上接第 759 页)
- [25] JIA Y F, PAN J S. CKLF1, transcriptionally activated by FOXC1, promotes hypoxia/reoxygenation-induced oxidative stress and inflammation in H9c2 cells by NLRP3 inflammasome activation [J]. *Exp Ther Med*, 2024, 27(2):59.
- [26] SUN M H, WANG W J, MIN L T, et al. Secreted frizzled-related protein 5 (SFRP5) protects ATDC5 cells against LPS-induced inflammation and apoptosis via inhibiting Wnt5a/JNK pathway [J]. *J Orthop Surg Res*, 2021, 16(1):129.
- [27] BERTRAN L, PORTILLO-CARRASQUER M, AGUILAR C, et al. Deregulation of secreted frizzled-related protein 5 in nonalcoholic fatty liver disease associated with obesity [J]. *Int J Mol Sci*, 2021, 22(13):6895.
- [28] 高楠,刘姜伟,张永岗,等.血清 25-羟基维生素 D 水平与儿童过敏性鼻炎病情严重程度关系[J].海南医学,2022,33(19):2526-2529.
- [29] ZHOU X, ZHANG Y N, LI F F, et al. Neuronal chemokine-like-factor 1 (CKLF1) up-regulation promotes M1 polarization of microglia in rat brain after stroke [J]. *Acta Pharmacol Sin*, 2022, 43(5):1217-1230.
- [30] 杨晶,耿莹,张美红,等. SFRP5 表达水平与重症肺炎患者病情和预后的相关性研究 [J]. *重庆医学*, 2025, 54(5):1207-1211.
- (收稿日期:2025-08-25 修回日期:2026-01-30)  
(编辑:廖薇薇 李菲菲)