

# 神经内镜与传统开颅手术治疗高血压脑出血的效果比较

李星辉 赵保钢 付辉 马国佛

102600 北京市大兴区人民医院神经外科(李星辉、赵保刚、付辉); 100070 北京天坛医院神经外科(马国佛)

通信作者: 赵保钢, Email: 00501011@163.com

DOI: 10.3969/j.issn.1009-6574.2020.07.005

**【摘要】目的** 对比神经内镜手术与开颅手术治疗高血压脑出血的近期效果。**方法** 回顾性连续纳入 2019年4月至2020年1月北京市大兴区人民医院神经外科收治的高血压脑出血患者 40例, 均经CT证实为幕上血肿。根据手术方式的不同, 将40例患者分为神经内镜血肿清除组(16例)和开颅血肿清除组(24例)。通过比较两组患者的基线资料[性别、年龄、血肿量、出血部位、术前格拉斯哥昏迷量表(GCS)评分、发病至手术治疗时间等]、手术相关指标(手术时间、术中出血量、血肿清除率、术后并发症)以及治疗前与出院时日常生活能力评分(Barthel指数)等评价两种治疗方式的效果。**结果** 40例患者中, 基底节区血肿32例, 皮质下血肿4例, 丘脑出血4例。两组间性别、出血部位、年龄、血肿量、术前GCS评分、发病至治疗时间差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$ )。神经内镜血肿清除组手术时间明显少于开颅血肿清除组[2(1, 3)h比3(3, 4)h;  $Z=76.5, P < 0.01$ ], 术中出血量明显少于开颅血肿清除组[100.0(62.5, 137.5)ml比500.0(300.0, 600.0)ml;  $Z=33.0, P < 0.01$ ], 组间差异均有统计学意义; 神经内镜血肿清除组血肿清除率明显高于开颅血肿清除组[83.84(75.54, 88.89)%比58.91(15.27, 84.23)%;  $Z=21.0, P=0.02$ ]。神经内镜血肿清除组入院与出院时Barthel指数评分的差值高于开颅血肿清除组[35.0(30.0, 35.0)比25.0(20.0, 30.0);  $Z=23.0, P=0.03$ ], 出院GCS评分高于开颅血肿清除组[15.0(7.0, 15.0)比8.5(5.0, 12.0);  $Z=42.0, P=0.02$ ], 组间差异均有统计学意义; 开颅血肿清除组术后肺炎发生患者明显多于神经内镜血肿清除组(9/24比1/16,  $\chi^2=5.00, P=0.03$ )。**结论** 神经内镜下血肿清除术在改善患者近期预后方面优于开颅血肿清除术, 可尝试用于高血压脑出血患者的手术治疗。

**【关键词】** 高血压脑出血; 血肿清除; 开颅手术; 神经内镜手术

## Comparison of neuroendoscopy and traditional craniotomy in the treatment of hypertensive cerebral hemorrhage

Li Xinghui, Zhao Baogang, Fu Hui, Ma Guofu  
Department of Neurosurgery, Daxing District People's Hospital of Beijing, Beijing 102600, China (Li XH, Zhao BG, Fu H); Department of Neurosurgery, Beijing Tiantan Hospital, Beijing 100070, China (Ma GF)

Corresponding author: Zhao Baogang, Email: 00501011@163.com

**【Abstract】Objective** To analyze and compare the short-term effect of neuroendoscopic surgery and craniotomy in the treatment of hypertensive cerebral hemorrhage. **Methods** From April 2019 to January 2020, 40 patients with hypertensive cerebral hemorrhage admitted to the Department of Neurosurgery of Daxing District People's Hospital of Beijing were retrospectively enrolled. All patients were confirmed as supratentorial hematoma by CT. According to different surgical methods, 40 patients were divided into neuroendoscopic group (16 cases) and craniotomy group (24 cases). The effects of the two treatment methods were evaluate by comparing the baseline data of the two groups of patients [gender, age, hematoma volume, bleeding site, preoperative Glasgow Coma Scale (GCS) score, time from onset to surgical treatment, etc.], surgery-related indicators (operating time, intraoperative blood loss, Hematoma clearance rate, postoperative complications) and the ability of daily living score (Barthel index) before treatment and at discharge. **Results** Among the 40 patients, 32 were hematomas in the basal ganglia, 4 were subcortical hematomas, and 4 were thalamic hemorrhages. There was no significant difference in gender, bleeding site, age, hematoma volume, preoperative GCS score,

and time from onset to treatment between the two groups (all  $P > 0.05$ ). The operation time in neuroendoscopy group was significantly less than that in craniotomy group [2(1, 3) h vs 3(3, 4) h;  $Z=76.5, P < 0.01$ ]. The intraoperative blood loss in neuroendoscopy group was significantly less than that in craniotomy group [100.00 (62.5, 137.5) ml vs 500(300, 600) ml;  $Z=33.0, P < 0.01$ ], and the differences were statistically significant. The hematoma clearance rate in neuroendoscopy group was significantly higher than that in craniotomy group [83.84 (75.54, 88.89)% vs 58.91 (15.27, 84.23)%;  $Z=21.0, P=0.02$ ]. The difference of Barthel index score between preoperative and discharge in neuroendoscopy group was significantly higher than that in craniotomy group [35.0(30.0, 35.0) vs 25.0(20.0, 30.0);  $Z=23.0, P=0.03$ ]. The GCS score at discharge in neuroendoscopy group was significantly higher than that in craniotomy group [15.0(7.0, 15.0) vs 8.5(5.0, 12.0);  $Z=42.0, P=0.02$ ], with statistical significance. The incidence of postoperative pneumonia in craniotomy group was significantly higher than that in neuroendoscopy group (9/24 vs 1/16,  $\chi^2=5.00, P=0.03$ ). **Conclusions** Neuroendoscopic hematoma removal is better than craniotomy hematoma removal in improving the short-term prognosis of patients, and it can be tried for surgical treatment of patients with hypertensive cerebral hemorrhage.

**【Key words】** Hypertensive cerebral hemorrhage; Evacuation of hematoma; Craniotomy; Neuroendoscopy

高血压脑出血是高血压严重的并发症之一,约占脑血管疾病的20%,且有逐年增加及年轻化趋势<sup>[1-4]</sup>。该病发病急、病情复杂多变,具有较高的致残率和致死率,且以幕上出血较为常见<sup>[5]</sup>。目前临床上治疗幕上高血压脑出血的首选方式是外科手术,然而传统的开颅手术创伤性大、恢复慢、风险高,具有一定局限性<sup>[6]</sup>。随着神经内镜技术的发展,神经内镜在治疗高血压脑出血中的运用越来越广泛,该手术方式较开颅手术而言具有创伤性小、恢复快、住院时间短等优点,为脑出血提供了新的治疗途径<sup>[7]</sup>。本研究回顾性分析了北京市大兴区人民医院采取神经内镜微创手术和开颅显微手术治疗的幕上高血压脑出血患者的临床资料,对比分析两组患者手术后神经功能恢复情况及临床效果,现报道如下。

### 一、对象与方法

1. 研究对象: 回顾性连续纳入2019年4月至2020年1月北京市大兴区人民医院神经外科收治的高血压脑出血患者40例,经CT影像证实均为幕上血肿。其中,男31例,女9例;年龄31~78岁,中位年龄57.5(45.5, 66.0)岁;血肿量31~126 ml,中位血肿量72.0(58.5, 84.5)ml;发病至手术时间3.8~9.5 h,中位时间5.6(3.6, 7.3)h;格拉斯哥昏迷量表(GCS)评分4~13分,中位评分7.3(5.0, 10.0)分。本研究方案经本院伦理委员会批准,所有患者或其家属签署知情同意书。

纳入标准:(1)患者有明确的高血压病史,符合高血压脑出血诊断标准<sup>[8-9]</sup>,并经头部CT确诊为幕上血肿;(2)出血量>30 ml,为首次发病出血。排除标准:(1)术前有脑疝形成;(2)术后经脑血管检查证实为非高血压脑出血患者,如动静脉畸形、颅内动脉瘤等引起的脑出血;(3)出血破入脑室;(4)资料不完整患者;(5)未签署诊疗知情同意书者。

2. 分组: 入院患者行急诊头部CT检查,按照多田公式计算血肿量<sup>[10]</sup>。对于幕上血肿>30 ml的患者需手术治疗<sup>[5]</sup>,根据患者的手术方式,分为开颅血肿清除组和神经内镜血肿清除组。神经内镜血肿清除组16例,其中男11例,女5例;年龄32~72岁,中位年龄54.0(48.5, 64.7)岁;病史:高血压病16例,糖尿病5例,冠心病4例,肝肾功能障碍1例;血肿量31~126 ml,中位血肿量69.0(55.2, 83.5)ml;发病至手术时间3.2~8.0 h,中位时间5.7(4.1, 7.1)h;GCS评分5~13分,中位评分7.9(5.0, 11.5)分;入院Barthel指数0~20,中位指数6.87(5.00, 10.00)。

开颅血肿清除组24例,男20例,女4例;年龄31~78岁,中位年龄59.5(54.3, 64.8)岁;病史:高血压病21例,糖尿病9例,冠心病7例,肝肾功能障碍3例;血肿量35~112 ml,中位血肿量74.0(65.2, 86.0)ml;发病至手术时间3.2~7.4 h,中位时间5.4(3.2, 7.4)h;GCS评分4~13分,中位评分7.0(5.0, 9.5)分;入院Barthel指数0~25,中位指数6.25(5.00, 8.75)。两组患者在性别、年龄、病史、血肿量、发病至手术时间、入院GCS及入院Barthel指数等方面的差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$ )。

3. 研究方法: 记录并对比两组患者基线资料及手术相关指标。基线资料包括性别、年龄、血肿量、出血部位<sup>[11]</sup>、术前GCS评分<sup>[12]</sup>、发病至手术治疗时间<sup>[13]</sup>等;手术相关指标包括手术时间<sup>[13]</sup>、术中出血量<sup>[10]</sup>、术后血肿清除率及住院时间(所有入组患者无放弃治疗等主观因素出院情况)。记录两组患者术前及出院时的Barthel指数<sup>[14]</sup>,并通过二者的差值评价日常生活能力。所有患者的评定指标量表均保持一致。

高血压病的诊断参照《中国高血压防治指南(2018年修订版)》标准<sup>[15]</sup>。术前出血量及术后残余

血肿体积均采用多田公式计算获得,即出血量或残余血肿体积(ml)=长(cm)×宽(cm)×层厚(cm)/2,术后血肿清除率(%)=(术前血肿体积-术后残余血肿体积)/术前血肿体积×100%<sup>[16]</sup>。糖尿病<sup>[17]</sup>、冠心病<sup>[18]</sup>均以相关指南为标准诊断。

4. 手术方法:所有患者采用气管插管全身麻醉,进行心电监护,所有手术由熟练掌握两种手术技能的副主任医师完成。内镜治疗脑出血手术方法多样,本研究采用解放军总医院陈晓雷教授团队的经额入路内镜技术<sup>[19]</sup>。(1)开颅血肿清除术<sup>[6]</sup>。术前行CT下血肿定位,标记出脑内血肿在体表的投影,并且标记出血肿中心点,术前常规准备显微镜以及显微器械等,之后常规静吸复合全身麻醉,按照血肿体表投影处头皮行直切口,如需去骨瓣减压,则行大骨瓣减压所需的问号形切口,切开皮肤、皮下、颞肌,暴露颅骨,铣刀铣下骨瓣,剪开硬膜,垂直脑表面行脑组织皮质造瘘,逐渐到达血肿部位,显微镜下清除血肿并彻底止血,贴敷止血纱布,留置引流管,如需去骨瓣减压,则贴敷人工硬膜后逐层缝合颞肌、皮下及头皮。如不用去骨瓣,则严密缝合硬膜,还纳骨瓣并固定颅骨,之后缝合颞肌、皮下及头皮。手术结束。(2)神经内镜微创手术<sup>[19]</sup>。术前行CT下血肿定位,并且标记出血肿中心点,术前准备Karl-Storz内镜主机、光源、0°和30°硬性神经内镜镜头,以及配套内镜手术所需器械,如长双极、长头吸引器等,之后静吸复合全身麻醉,如皮质出血,按照此体表投影处行切口垂直进入清除血肿,如为基底节区出血,则多经额部入路,冠状缝前2 cm,血肿侧中线旁开3~4 cm,行4 cm左右直切口,暴露颅骨,铣下骨瓣,剪开硬膜暴露额部脑组织,以内镜专用球囊导管套件,逐渐软性扩张脑组织并持续深入,沿血肿体表投影方向直达血肿,到达血肿腔后保留外层透明导鞘,内镜下长电凝头及吸引器进入血肿区域清除血肿并止血,完成血肿清除及止血后血肿腔填塞止血纱布、放置引流管,之后缝合硬膜并还纳骨瓣,缝合皮下及头皮,结束手术。

5. 统计学方法:采用Excel建立数据库,应用SPSS 22.0对数据进行分析。采用S-W检验方法对计量资料进行正态性检验。非正态分布的计量资料以中位数和四分位数 [ $M(P_{25}, P_{75})$ ]表示,组间比较采用秩和检验。计数资料以例数和百分率表示,组间比较采用 $\chi^2$ 检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

二、结果

1. 手术相关指标的比较:两组患者行血肿清除术后均无需行去骨瓣减压。两组患者手术时间、术中出血量、ICU住院天数和血肿清除率等方面差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$ ),而总住院时间差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。见表1。

2. GCS评分及Barthel指数比较,神经内镜血肿清除组与开颅血肿清除组患者出院时GCS评分分别为4~15、4~14分,中位评分分别为15.0(7.0, 15.0)、8.5(5.0, 12.0)分,组间差异有统计学意义( $Z=42.0, P=0.02$ )。神经内镜组与开颅组患者出院时Barthel指数分别为25.0~100.0、15.0~100.0,中位指数分别为50.0(35.0, 70.0)、57.5(25.0, 70.0),较入院时分别增加35.0(30.0, 35.0)、25.0(20.0, 30.0),两组出院Barthel指数差值有统计学意义( $Z=23.0, P=0.03$ )。

3. 术后并发症的比较:开颅血肿清除组患者术后3例发生颅内感染,2例发生下肢静脉血栓,神经内镜血肿清除组术后各1例发生颅内感染和下肢静脉血栓,组间比较差异均无统计学意义( $\chi^2$ 值分别为0.42、0.06,  $P$ 值分别为0.52、0.81);开颅血肿清除组9例发生肺部感染,神经内镜组1例发生肺部感染,组间比较差异有统计学意义( $\chi^2=5.00, P=0.03$ )。

讨论 高血压脑出血是神经外科最常见的脑血管意外,发病率为(10~30)/10万,占出血性卒中的70%~80%<sup>[20-22]</sup>。目前关于脑出血的手术指征已相当明确,对于幕上出血>30 ml的患者,均应考虑手术治疗<sup>[5]</sup>,以迅速消除占位效应,解除对正常脑组织的压迫。目前用于高血压脑出血的手术治疗方法主要包括开颅血肿清除术、神经内镜血肿清除术、小骨窗开颅血肿清除术及钻孔引流术等,每种手术

表1 两组脑出血患者手术结果比较 [ $M(P_{25}, P_{75})$ ]

组别	例数	手术时间(h)	术中出血量(ml)	住院天数(d)	ICU住院天数(d)	血肿清除率(%)
神经内镜血肿清除组	16	2(1, 3)	100.0(62.5, 137.5)	23.50(17.75, 26.75)	1.5(0, 4.0)	83.84(75.54, 88.89)
开颅血肿清除组	24	3(3, 4)	500.0(300.0, 600.0)	27.50(15.00, 38.25)	4.0(3.0, 6.7)	58.91(15.27, 84.23)
Z值		76.5	33.0	141.0	105.5	21.0
P值		<0.01	<0.01	0.16	0.02	0.02

注:ICU为重症监护室

方式都有其自身的优缺点。伴随微创神经外科理念的发展及普及,神经内镜在高血压脑出血的治疗中获得了长足发展<sup>[23]</sup>。尽管如此,到目前为止仍未形成统一的关于内镜高血压脑出血血肿清除术的治疗指南。因此在本研究中,进一步对开颅血肿清除术和神经内镜血肿清除术治疗高血压脑出血的近期疗效进行了对比,为制定相关治疗指南提供更多的文献支持。

高血压脑出血手术治疗的目的在于减少损伤的同时可及时清除血肿。本组研究结果显示,神经内镜血肿清除组血肿清除率高于开颅血肿清除组,体现了神经内镜快速、彻底清除血肿的优势。这可能与神经内镜下血肿清除术野更清楚、操作空间相对更大有明显关系。同时,神经内镜手术与传统开颅手术相比,创伤小、出血少、脑组织暴露少,可明显缩短手术时间。有研究报道,缩短手术时间能够明显减少肺部及颅内感染的发生率。快速去除血肿占位效应的同时,也减轻了血肿液化吸收过程中导致的继发性损伤<sup>[24-29]</sup>。本研究神经内镜血肿清除组患者出院时的GCS评分及Barthel指数改善情况均明显优于开颅血肿清除组,且住院时间更短,考虑可能与内镜手术有更高的血肿清除率,从而减轻重要神经功能区域受压、损伤有关。

高血压脑出血患者术后常见的并发症包括肺炎、颅内感染、下肢静脉血栓、尿路感染等<sup>[30-31]</sup>。本研究的40例患者中,术后并发症发生率最高的是肺部感染,其次是颅内感染,与以往研究的报道相一致。但需强调的是,本研究患者的肺炎发生率略高于之前的报道,可能的原因包括:(1)患者平均年龄更高;(2)更长的呼吸机使用时间。

综上所述,在改善患者预后方面,神经内镜手术优于开颅手术,但神经内镜手术也有不足:(1)开颅显微镜下可进行双人四手操作,而内镜手术需有一手持内镜。近年来随着医疗技术的不断发展,逐渐出现机械臂或气动臂自动持镜,亦可达到双人四手手术。(2)开颅手术操作空间大,内镜手术通道受制于透明导鞘直径限制,操作空间有限<sup>[19]</sup>。

本研究为单中心、小样本回顾性分析,有关两手术方式的确切疗效尚有待多中心、大样本及高质量研究进一步验证。

**利益冲突** 文章所有作者共同认可文章无相关利益冲突

**作者贡献声明** 试验设计为付辉、李星辉,研究实施、资料收集为李星辉,论文撰写为李星辉、马国佛,论文修订为马国佛,赵保钢审核

## 参 考 文 献

- [1] Feigin VL, Lawes CM, Bennett DA, et al. Worldwide stroke incidence and early case fatality reported in 56 population-based studies: a systematic review [J]. *Lancet Neurol*, 2009, 8(4): 355-369. DOI: 10.1016/S1474-4422(09)70025-0.
- [2] Krishnamurthi RV, Feigin VL, Forouzanfar MH, et al. Global and regional burden of first-ever ischaemic and haemorrhagic stroke during 1990-2010: findings from the Global Burden of Disease Study 2010 [J]. *Lancet Glob Health*, 2013, 1(5): 259-281. DOI: 10.1016/S2214-109X(13)70089-5.
- [3] van Asch CJ, Luitse MJ, Rinkel GJ, et al. Incidence, case fatality, and functional outcome of intracerebral haemorrhage over time, according to age, sex, and ethnic origin: a systematic review and meta-analysis [J]. *Lancet Neurol*, 2010, 9(2): 167-176. DOI: 10.1016/S1474-4422(09)70340-0.
- [4] Wang W, Jiang B, Sun H, et al. Prevalence, incidence, and mortality of stroke in China: results from a nationwide population-based survey of 480 687 adults [J]. *Circulation*, 2017, 135(8): 759-771. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.116.025250.
- [5] 孙郑春,曹新亮,马旭东.显微手术治疗幕上高血压性脑出血的体会 [J]. *中国微创外科杂志*, 2014, 14(12): 1154-1156. DOI: 10.3969/j.issn.1009-6604.2014.12.026.  
Sun ZC, Cao XL, Ma XD. Experience of Microsurgical Operation in the Treatment of Supratentorial Hypertensive Intracerebral Hemorrhage [J]. *Chinese Journal of Minimally Invasive Surgery*, 2014, 14(12): 1154-1156.
- [6] 林海峰,白冬松,佟强,等.外科治疗高血压脑出血个体化手术入路选择 [J]. *中华神经外科杂志*, 2014, 30(5): 497-499. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1001-2346.2014.05.016.  
Lin HF, Bai DS, Tong Q, et al. Selection of individualized surgical approach for hypertensive intracerebral hemorrhage [J]. *Chin J Neurosurg*, 2014, 30(5): 497-499.
- [7] 韦树德,韦廷求,蒙智恩,等.幕上高血压脑出血微创手术治疗近期预后影响因素 [J]. *广西医学*, 2015, 37(3): 417-419. DOI: 10.11675/j.issn.0253-4304.2015.03.44.
- [8] Hankey GJ. The global and regional burden of stroke [J]. *Lancet Glob Health*, 2013, 1(5): e239e240. DOI: 10.1016/S2214109X(13)700950.
- [9] 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(12): 9941005. DOI: 10.3760/cma.j.issn.10067876.2019.12.003.
- [10] 梁树生,丘文科,陈华英,等.脑内血肿体积的CT测量研究 [J]. *中国中西医结合影像学杂志*, 2020, 18(3): 254-256. DOI: 10.3969/j.issn.1672-0512.2020.03.011.
- [11] 史兆博,杨伟民.不同部位脑微出血对认知功能的影响 [J]. *中国实用神经疾病杂志*, 2019, 22(16): 1787-1792. DOI: 10.12083/SYSJ.2019.16.300.
- [12] 殷友永,石碑田,徐礼林.高血压脑出血早期血肿扩大的危险因素及入院时GCS评分联合血糖水平的临床预测价值 [J]. *中风与神经疾病杂志*, 2020, 37(5): 424-428. DOI: 10.19845/j.cnki.zfysjbjzz.2020.0360.  
Yin YY, Shi BT, Xu LL. Risk factors for early hematoma enlargement in hypertensive cerebral hemorrhage and clinical predictive value of GCS score combined with blood glucose level at admission [J]. *Journal of Apoplexy and Nervous Diseases*, 2020, 37(5): 424-428.

- [13] 李彦斌, 曲鑫, 王尚武, 等. 神经内镜与微创穿刺手术治疗高血压脑出血的近期效果分析[J]. 中国脑血管病杂志, 2020, 17(3): 135-139. DOI: 10.3969/j.issn.1672-5921.2020.03.004.
- [14] 王赛华, 施加加, 孙莹, 等. 简改版改良 Barthel 指数在卒中恢复期中的信度与效度研究[J]. 中国康复, 2020, 35(4): 179-182. DOI: 10.3870/zgkf.2020.04.003.  
Wang SH, Shi JJ, Sun Y, et al. Reliability and validity of the simplified version modified barthel index in convalescence period of stroke[J]. Chinese Journal of Rehabilitation, 2020, 35(4): 179-182.
- [15] 中国高血压防治指南修订委员会, 高血压联盟(中国), 中华医学会心血管病学分会中国医师协会高血压专业委员会, 等. 中国高血压防治指南(2018年修订版)[J]. 中国心血管杂志, 2019, 24(1): 24-56. DOI: 10.3969/j.issn.1007-5410.2019.01.002.  
Writing Group of 2018 Chinese Guidelines for the Management of Hypertension, Chinese Hypertension League, Chinese Society of Cardiology, Chinese Medical Doctor Association Hypertension Committee, et al. 2018 Chinese guidelines for the management of hypertension[J]. Chin J Cardiovasc Med, 2019, 24(1): 24-56.
- [16] 平建峰. 经内镜微创颅内血肿清除术对高血压脑出血患者术后血肿清除率及生活质量的影响[J]. 黑龙江医药科学, 2020, 43(3): 126-127, 130.
- [17] 关于糖尿病的新诊断标准与分型[J]. 中国糖尿病杂志, 2000, 8(1): 5-6. DOI: 10.3321/j.issn: 1006-6187.2000.01.001.
- [18] 王贵松. 2012 ESC/ACCF/AHA/WHF 心肌梗死通用定义第三版解读[J/CD]. 中国医学前沿杂志(电子版), 2013, 5(2): 51-54. DOI: 10.3969/j.issn.1674-7372.2013.02.014.
- [19] 葛新, 陈晓雷, 孙吉庆, 等. 神经内镜微创手术与开颅血肿清除术治疗高血压脑出血疗效比较[J]. 中国神经精神疾病杂志, 2016, 42(10): 605-608. DOI: 10.3969/j.issn.1002-0152.2016.10.007.  
Ge X, Chen XL, Sun JQ, et al. A comparison analysis between endoscopy and craniotomy evacuation of hematoma for hypertensive intra-cerebral hemorrhage[J]. Chinese Journal of Nervous and Mental Diseases, 2016, 42(10): 605-608.
- [23] Schaller C, Rohde V, Meyer B, et al. Stereotactic puncture and lysis of spontaneous intracerebral hemorrhage using recombinant tissue-plasminogen activator[J]. Neurosurgery, 1995, 36(2): 328-335. DOI: 10.1227/00006123-199502000-00012.
- [21] Zia E, Hedblad B, Pessah-Rasmussen H, et al. Blood pressure in relation to the incidence of cerebral infarction and intracerebral hemorrhage. Hypertensive hemorrhage: debated nomenclature is still relevant[J]. Stroke, 2007, 38(10): 2681-2685. DOI: 10.1161/STROKEAHA.106.479725.
- [22] Yang G, Shao G. Clinical effect of minimally invasive intracranial hematoma in treating hypertensive cerebral hemorrhage[J]. Pak J Med Sci, 2016, 32(3): 677-681. DOI: 10.12669/pjms.323.9533.
- [23] Auer LM, Deinsberger W, Niederkorn K, et al. Endoscopic surgery versus medical treatment for spontaneous intracerebral hematoma: a randomized study[J]. J Neurosurg, 1989, 70(4): 530-535. DOI: 10.3171/jns.1989.70.4.0530.
- [24] 屈洪涛, 杨伊林, 王穗暖, 等. 神经内镜辅助下小骨瓣微创治疗高血压脑出血[J]. 临床神经外科杂志, 2013, 10(3): 169-171. DOI: 10.3969/j.issn.1672-7770.2013.03.014.  
Qu HT, Yang YL, Wang SN, et al. Endoscopic-assisted small skull flap minimally invasive surgery on hypertensive intracerebral hemorrhage[J]. Journal of Clinical Neurosurgery, 2013, 10(3): 169-171.
- [25] 余任喜, 杨勇, 李佳, 等. 两种术式治疗高血压脑出血的疗效比较[J]. 江西医药, 2019, 54(12): 1525-1527. DOI: 10.3969/j.issn.1006-2238.2019.12.015.
- [26] 胡黎, 吴崇光, 王雷平, 等. 内镜微创与传统高血压脑出血清除疗效比较[J]. 浙江创伤外科, 2019, 24(6): 1221-1223. DOI: 10.3969/j.issn.1009-7147.2019.06.066.
- [27] 孙文江, 候国涛, 蔡加全, 等. 幕上高血压性脑出血 162 例手术治疗分析[J]. 中国临床神经外科杂志, 2019, 11(24): 699-701. DOI: 10.13798/j.issn.1009-153X.2019.11.021.
- [28] 李茂雷, 刘阳, 刘清, 等. 神经内镜下血肿清除术治疗中央型高血压脑出血[J]. 中国微侵袭神经外科杂志, 2020, 25(6): 273-274. DOI: 10.11850/j.issn.1009-122X.2020.06.010.
- [29] Cho DY, Chen CC, Chang CS, et al. Endoscopic surgery for spontaneous basal ganglia hemorrhage: comparing endoscopic surgery, stereotactic aspiration, and craniotomy in noncomatose patients[J]. Surg Neurol, 2006, 65(6): 547-556. DOI: 10.1016/j.surneu.2005.09.032.
- [30] 邵静, 王娜. 高血压脑出血微创颅内血肿清除术后并发症的预防性护理[J]. 山西医药杂志, 2020, 49(5): 641-643. DOI: 10.3969/j.issn.0253-9926.2020.05.065.
- [31] 张旗林, 迟风令, 张冯佐. 神经内镜联合亚低温治疗高血压基底节区脑出血[J]. 神经疾病与精神卫生, 2011, 11(5): 481-482. DOI: 10.3969/j.issn.1009-6574.2011.05.017.  
Zhang QL, Chi FL, Zhang FZ. The combined treatment of mild hypothermia with endoscopic in hypertensive basal ganglia acerebral hemorrhage[J]. Journal Neuroscience and Mental Health, 2011, 11(5): 481-482.

(收稿日期: 2020-03-02)

(本文编辑: 赵金鑫)