

DOI: 10.12235/E20240515

文章编号: 1007-1989 (2025) 07-0059-10

论著

神经内镜下不同出血部位高血压脑出血 血肿清除手术技巧探讨

彭宗军, 黄新春, 唐文兴, 陈辉, 吴小聪

(四川友谊医院 神经外科, 四川 成都 610000)

摘要: 目的 探讨神经内镜下不同出血部位高血压脑出血 (HCH) 血肿清除手术技巧及其治疗效果。
方法 选取2022年5月—2024年1月该院收治的HCH患者101例, 根据CT结果, 将患者按照脑出血部位分为脑叶出血组 ($n = 43$) 和基底节区出血组 ($n = 58$)。该研究采用Pearson法, 分析脑微循环指标与美国国立卫生研究院卒中量表 (NIHSS) 评分、简易智能精神状态检查量表 (MMSE) 评分和日常生活能力Barthel指数 (BI) 评分间的相关性; 基于广义估计方程, 分析神经内镜下血肿清除术对不同出血部位患者脑微循环指标的改善效果。基于双重差分方程模型, 分析神经内镜下血肿清除术对不同出血部位患者NIHSS评分、MMSE评分和BI评分的改善效果, 并将基线指标纳入模型作为控制变量。**结果** 基底节区出血组手术时间明显长于脑叶出血组, NIHSS评分、MMSE评分、BI评分、平均通过时间 (MTT)、脑血流量 (CBF)、脑血容量 (CBV) 和平均动脉压 (MAP) 治疗前后差值变化明显小于脑叶出血组, 差异均有统计学意义 ($P < 0.05$); 两组患者并发症发生率比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$); 相关分析结果显示, MTT与NIHSS评分呈正相关, MTT与BI评分和MMSE评分呈负相关, CBF、CBV和MAP与NIHSS评分呈负相关, CBF、CBV和MAP与BI评分和MMSE评分呈正相关, 差异均有统计学意义 ($P < 0.05$); 广义估计方程分析结果显示, 脑叶出血组MTT、CBF、CBV和MAP改善情况明显优于基底节区出血组, 差异均有统计学意义 ($P < 0.05$); 双重差分方程模型分析结果显示, 年龄增大、MTT延长和发病到手术时间的延长对NIHSS评分产生正影响 ($B = 0.884$ 、 1.291 和 0.758 , $P < 0.05$), 对MMSE评分产生负影响 ($B = -1.014$ 、 -1.569 和 -0.821 , $P < 0.05$); MTT延长对BI评分产生负影响 ($B = -0.973$, $P < 0.05$); CBV、CBF和MAP的升高对NIHSS评分产生负影响 ($B = -0.841$ 、 -0.767 和 -1.213 , $P < 0.05$), 对MMSE评分和BI评分产生正影响 (MMSE: $B = 0.932$ 、 0.738 和 0.874 ; BI: $B = 0.897$ 、 0.751 和 0.842 , $P < 0.05$)。**结论** 神经内镜下血肿清除术通过调节HCH患者的MTT、CBF、CBV和MAP等指标, 可改善HCH患者的NIHSS评分、MMSE评分和BI评分, 且脑叶出血患者改善效果明显优于基底节区出血患者。

关键词: 神经内镜; 血肿清除术; 高血压脑出血 (HCH); 基底节区出血; 脑叶出血

中图分类号: R743.34

Investigation on surgical techniques for hematoma evacuation in hypertensive cerebral hemorrhage at different bleeding sites under neuroendoscopy

Peng Zongjun, Huang Xinchun, Tang Wenxing, Chen Hui, Wu Xiacong

(Department of Neurosurgery, Sichuan Friendship Hospital, Chengdu, Sichuan 610000, China)

Abstract: Objective To explore the surgical techniques and therapeutic effects of hematoma evacuation for hypertensive cerebral hemorrhage (HCH) with different bleeding sites under neuroendoscopy. **Methods** This study

收稿日期: 2024-08-28

enrolled 101 patients with HCH treated in our hospital from May 2022 to January 2024. Based on CT imaging results, patients were divided into lobar cerebral hemorrhage group ($n = 43$) and basal ganglia hemorrhage group ($n = 58$). The Pearson was used to analyze the correlations between cerebral microcirculation indicators and the scores of national institutes of health stroke scale (NIHSS), mini mental state examination (MMSE), and the Barthel index (BI) of activities of daily living. The generalized estimating equation was employed to analyze the improvement effects of neuroendoscopic hematoma evacuation on cerebral microcirculation indicators in patients with different hemorrhage locations. A difference-in-differences equation model with full specifications was applied to analyze the improvement effects of neuroendoscopic hematoma evacuation on NIHSS score, MMSE score, and BI score in patients with different hemorrhage locations, incorporating baseline indicators as control variables. **Results** The operative time of basal ganglia hemorrhage group was significantly longer than those of lobar cerebral hemorrhage group, and the differences of NIHSS, MMSE, BI, mean transit time (MTT), cerebral blood flow (CBF), cerebral blood volume (CBV) and mean arterial pressure (MAP) before and after treatment were significantly smaller than those of lobar cerebral hemorrhage group, the differences were statistically significant ($P < 0.05$). There was no significant difference in the incidence of complications between the two groups ($P > 0.05$). The correlation analysis results showed that MTT was positively correlated with NIHSS, and negatively correlated with BI and MMSE; CBF, CBV and MAP were negatively correlated with NIHSS, but positively correlated with BI and MMSE, the differences were statistically significant ($P < 0.05$). The result of generalized estimating equation analysis showed that the improvement of MTT, CBF, CBV and MAP in patients with lobar cerebral hemorrhage group was better than those in patients with basal ganglia hemorrhage group, the differences were statistically significant ($P < 0.05$). The result of difference-in-differences equation model analysis showed that increase of age, prolongation of MTT and prolongation of the time from onset to operation had positive effects on NIHSS score ($B = 0.884, 1.291, 0.758, P < 0.05$), and had negative effects on MMSE score ($B = -1.014, -1.569, -0.821, P < 0.05$). The prolongation of MTT had a negative effect on BI score ($B = -0.973, P < 0.05$). The increase of CBV, CBF and MAP had a negative effect on NIHSS score ($B = -0.841, -0.767, -1.213, P < 0.05$), and had a positive effect on MMSE and BI score (MMSE: $B = 0.932, 0.738, 0.874$; BI: $B = 0.897, 0.751, 0.842, P < 0.05$). **Conclusion** Neuroendoscopic hematoma evacuation can improve the NIHSS score, MMSE score, BI score of patients with HCH by adjusting MTT, CBF, CBV and MAP, and the improvement effect of patients with lobar cerebral hemorrhage is significantly better than that of patients with basal ganglia hemorrhage.

Keywords: neuroendoscopy; hematoma evacuation; hypertensive cerebral hemorrhage (HCH); basal ganglia hemorrhage; lobar cerebral hemorrhage

高血压脑出血 (hypertensive cerebral hemorrhage, HCH) 作为高血压最严重的并发症之一, 其发病率、致残率和致死率均较高, 严重威胁着患者的生命健康和^[1]生活质量。在我国, HCH 已成为脑卒中死亡的首要原因, 给社会和个人带来了沉重的负担。因此, 探索和优化 HCH 的治疗方法, 特别是血肿清除手术的技术手段, 对于改善患者预后和降低死亡率, 具有重要意义^[2]。近年来, 随着医学技术的飞速发展, 神经内镜技术以创伤小、安全度高、恢复快和费用低等优势, 在神经外科领域得到了广泛应用^[3-5]。神经内镜技术作为“微创神经外科”理念的突出代表, 通过微手术通道, 将纤细的内镜置入病变组织近处, 实现高清放大的可视效果, 不仅提高了手术操作的精准性,

还明显减少了手术对周围脑组织的损伤, 成为 HCH 治疗的重要手段之一^[6]。然而, HCH 的影像表现复杂多样, 包括: 脑叶出血、非脑叶出血、不同出血部位和不同血肿量, 其手术策略和技巧也存在明显差异。在高血压诱发的脑出血案例中, 基底节区出血占据首要位置。血压急剧上升, 易引发脑叶和非脑叶区域内的小动脉破裂, 此过程对深穿动脉细小血管的损伤, 与影响小脑膜和皮质血管的高血压性病理变化呈高度相似^[7]。本研究选取基底节区和脑叶区域两种具有代表性的出血部位患者作为研究对象, 并针对出血部位给予不同的手术策略, 旨在探讨特定手术技巧在不同类型脑出血中的应用效果, 以期 HCH 的临床治疗, 提供更为科学和个性化的参考依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取2022年5月—2024年1月于本院治疗的HCH患者101例, 根据CT结果, 将患者按照脑出血部位分为脑叶出血组 ($n=43$) 和基底节区出血组 ($n=58$)。男45例, 女56例; 年龄45~69岁, 平均(58.17 ± 7.64)岁。两组患者年龄、性别、吸烟史、饮酒史、糖尿病、高脂血症、血肿量、发病到手术的时间和收缩压比较, 差异均无统计学意义 ($P > 0.05$), 具有可比性。见表1。

纳入标准: 符合脑出血的诊断标准^[8], 且与影像

学检查结果一致; 年龄45~70岁; 初次发病, 且发病到手术时间不超过72h; 符合神经内镜下血肿治疗的手术指征, 并接受手术者; 既往患有高血压、短期内舒张压 > 90 mmHg, 或收缩压 > 140 mmHg; 经CT确定出血部位位于基底节区或脑叶区域。排除标准: 合并恶性肿瘤者; 既往存在精神健康问题, 或认知功能受损者; 有凝血功能异常, 或重度感染性疾病者; 有肝功能和/或肾功能等关键脏器功能不全者; 不能积极配合治疗者; 存在动静脉畸形, 或任何类型的血管结构异常者; 由外部因素(如: 创伤)导致的出血; 确诊为脑淀粉样血管病者。本研究获得本院医学伦理委员会批准, 伦理批件号: 20220108。

表1 两组患者临床资料比较

Table 1 Comparison of clinical data between the two groups

组别	年龄/岁	性别 例(%)		吸烟史 例(%)	饮酒史 例(%)	糖尿病 例(%)
		男	女			
脑叶出血组($n=43$)	58.24±7.06	21(48.84)	22(51.16)	4(9.30)	4(9.30)	4(9.30)
基底节区出血组($n=58$)	58.13±7.92	24(41.38)	34(58.62)	6(10.34)	6(10.34)	11(18.97)
χ^2/t 值	0.07 [†]	0.56		0.03	0.03	1.82
P 值	0.943	0.456		0.862	0.862	0.177

组别	高脂血症 例(%)	血肿量/mL	发病到手术时间/h	收缩压/mmHg
脑叶出血组($n=43$)	9(20.93)	51.39±5.97	14.51±2.07	157.42±18.02
基底节区出血组($n=58$)	12(20.69)	51.73±6.12	14.48±2.13	156.45±17.82
χ^2/t 值	0.00	0.28 [†]	0.07 [†]	0.27 [†]
P 值	0.976	0.781	0.944	0.788

注: †为 t 值。

1.2 方法

1.2.1 基底节区出血 利用神经内镜辅助技术, 经额叶前方(额中回)实施血肿清除术。行全身麻醉, 患者取仰卧体位, 依据CT影像定位, 于冠状缝前1.0 cm和中线偏向患侧2.5~3.5 cm处设定标记, 随后行头皮的弧形切口设计。基于CT定位引导, 选定血肿最大层面作为导向, 开设一个3.0 cm × 4.0 cm的小型颅骨窗。根据血肿在脑实质内的具体位置和形态, 灵活调整皮瓣和骨窗的尺寸及位置, 以优化手术视角。再以放射状方式切开硬脑膜, 谨慎避开脑皮层血管和功能区, 引导Endoport鞘管深入血肿核心区域。在内镜(生产厂家: 德国STORZ, 型号: 28164LA)辅助下, 进行血肿的抽吸清除。对于坚韧的血凝块, 先用活检钳破碎后再吸除, 同时, 电

凝处理所有活动性出血, 完成血肿清除后, 用止血纱布敷血肿腔四周内壁, 并置入引流管, 然后, 缝合硬脑膜, 复位并固定骨瓣, 最后, 缝合头皮。

1.2.2 脑叶出血 基于神经导航系统(生产厂家: 美国Medtronic, 型号: StealthStation S7)规划的路径, 围绕手术通路核心, 做一4.0~5.0 cm的纵向切口, 骨窗直径设定为3.0 cm。利用导航配套的穿刺器械, 精准穿透至血肿腔室, 待陈旧性血液积聚排出后, 顺穿刺轨迹安置特制的神经内镜操作通路, 再引入0°神经内镜, 通过此通道, 借助镜外辅助技术, 将内镜设定为观察视角, 使用内径为3 mm的精密吸引装置, 针对液态血肿实施温和吸除, 吸力可据情况微调。对于固态血肿, 则灵活使用破碎吸引技术或直接以取瘤钳夹取; 对于边缘质地坚硬和机化程度高的

水肿区域,手术策略调整为非强制性彻底清除,以保证安全。术中可根据需要替换为30°神经内镜,以增

强对周边及隐蔽区域水肿的探查和清除能力,特别适用于难以触及的死角区域。手术过程示例见图1。



A: 导航路径规划; B: 神经内镜辅助下清除血肿; C: 止血后的脑部结构。

图1 神经内镜辅助下HCH血肿清除术过程

Fig.1 Surgical procedure of hematoma evacuation for HCH assisted by neuroendoscope

1.3 观察指标

1.3.1 临床资料 包括:年龄、性别、吸烟史、饮酒史、糖尿病、高脂血症、血肿量、发病到手术的时间、收缩压、术中出血量、手术时间和术后3 d血肿清除率。

1.3.2 功能状态 治疗前和术后2周,采用美国国立卫生研究院卒中量表(national institutes of health stroke scale, NIHSS)评分、简易智能精神状态检查量表(mini mental state examination, MMSE)评分和日常生活能力Barthel指数(Barthel index, BI)评分,评估患者的神经功能、认知功能和日常生活能力,并计算两次评估差值。NIHSS评分越高,神经功能损伤越严重;MMSE评分和BI评分越高,认知功能和日常生活能力越强^[9]。

1.3.3 脑微循环情况 采用GE公司(美国)制造的CT扫描仪完成灌注成像技术。通过肘部静脉注射对比剂,设定扫描层厚为8 mm,以蝶鞍层面作为参照层面,进行扫描,分析治疗前后患者脑部微循环参数:脑血容量(cerebral blood volume, CBV)、脑血流量(cerebral blood flow, CBF)、平均通过时间(mean transit time, MTT)和平均动脉压(mean arterial pressure, MAP),并计算治疗前后各脑部微循环参数差值。

1.3.4 并发症 包括:再出血、肺部感染、颅内感染和消化道出血。

1.4 统计学方法

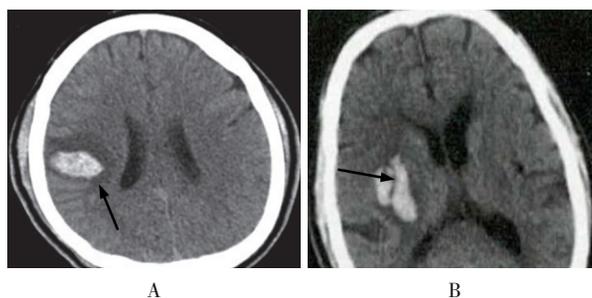
采用SPSS 27.0统计学软件分析数据。计数资料以例或百分率(%)表示,比较采用 χ^2 检验;计量资料以均数 \pm 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,比较采用独立样本t检验。相关性分析采用Pearson法。基于广义估计方

程,分析神经内镜下血肿清除术对不同出血部位患者脑微循环指标的改善效果。基于双重差分方程模型,分析神经内镜下血肿清除术对不同出血部位患者NIHSS评分、MMSE评分和BI评分的改善效果,并将基线指标纳入模型作为控制变量。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 HCH患者的影像学表现

根据CT影像特征将脑出血部位分为脑叶出血和基底节区出血。见图2。其中,脑叶出血包括:额叶、顶叶、颞叶和枕叶出血,在大脑叶部皮层及其下方区域,观察到形态各异和尺寸不均的致密影像,以顶叶出血最常见,出血特征显著。本研究对象中,额叶出血7例,颞叶11例,顶叶15例,枕叶10例;基底节区出血58例。基底节区出血在CT影像上表现为密度增高和类圆形的出血形状,出血量大时,



A: 脑叶出血; B: 基底节区出血。

图2 HCH患者的影像学表现

Fig.2 Imaging manifestations of patients with HCH

可出现明显的占位效应,如:脑室受压和中线移位等。

2.2 两组患者手术情况比较

脑叶出血组手术时间明显短于基底节区出血组,差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。两组患者术中出血量和术后3 d血肿清除率比较,差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)。见表2。

2.3 两组患者治疗前后功能状态比较

脑叶出血组治疗前后NIHSS评分、MMSE评分和

BI评分差值变化明显大于基底节区出血组,差异均有统计学意义 ($P < 0.05$)。见表3。

2.4 两组患者并发症比较

两组患者术后并发症发生率比较,差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。见表4。

2.5 两组患者脑微循环指标比较

脑叶出血组治疗前后MTT、CBF、CBV和MAP的差值明显大于基底节区出血组,差异均有统计学意义 ($P < 0.05$)。见表5。

表2 两组患者手术情况比较 ($\bar{x} \pm s$)

Table 2 Comparison of surgical outcomes between the two groups ($\bar{x} \pm s$)

组别	术中出血量/mL	手术时间/min	术后3 d血肿清除率/%
脑叶出血组($n = 43$)	70.56±8.43	102.91±5.13	90.82±6.32
基底节区出血组($n = 58$)	71.12±9.09	110.69±8.98	91.33±7.19
t 值	0.32	5.09	0.37
P 值	0.753	0.000	0.712

表3 两组患者治疗前后功能状态差值比较 (分, $\bar{x} \pm s$)

Table 3 Comparison of function status between the two groups before and after treatment (points, $\bar{x} \pm s$)

组别	NIHSS	MMSE	BI
脑叶出血组($n = 43$)	10.19±1.84	13.05±1.33	17.37±1.38
基底节区出血组($n = 58$)	7.48±1.51	11.71±1.38	9.64±1.41
t 值	8.12	4.90	27.49
P 值	0.000	0.000	0.000

表4 两组患者并发症比较

Table 4 Comparison of complications between the two groups

组别	再出血/例	肺部感染/例	颅内感染/例	消化道出血/例	发生率 例(%)
脑叶出血组($n = 43$)	1	2	0	1	4(9.30)
基底节区出血组($n = 58$)	5	4	2	1	12(20.69)
χ^2 值					2.40
P 值					0.121

表5 两组患者治疗前后脑微循环指标差值比较 ($\bar{x} \pm s$)

Table 5 Comparison of cerebral microcirculation indexes between the two groups before and after treatment ($\bar{x} \pm s$)

组别	MTT/s	CBF/[mL/(100 g·min)]	CBV/(mL/100 g)	MAP/mmHg
脑叶出血组($n = 43$)	2.86±0.25	9.60±0.95	1.39±0.10	7.63±1.00
基底节区出血组($n = 58$)	1.53±0.24	5.94±1.46	0.71±0.09	3.95±0.69
t 值	27.05	14.33	35.81	21.88
P 值	0.000	0.000	0.000	0.000

2.6 脑微循环指标与功能状态的相关性分析

相关分析结果显示：MTT 与 NIHSS ($r = 2.316$, $P = 0.034$) 呈正相关 ($P < 0.05$)，与 BI 评分和 MMSE 评分 ($r = -2.366$, $P = 0.029$; $r = -2.408$, $P = 0.020$) 均呈负相关 ($P < 0.05$)。CBF、CBV 和 MAP 与 NIHSS 评分呈负相关 ($r = -2.342$, $P = 0.031$; $r = -2.397$, $P = 0.025$; $r = -2.372$, $P = 0.028$)，与 BI 评分 ($r = 2.358$, $P = 0.030$; $r = 2.349$, $P = 0.031$;

$r = 2.377$, $P = 0.028$) 和 MMSE 评分 ($r = 2.358$, $P = 0.030$; $r = 2.392$, $P = 0.025$; $r = 2.387$, $P = 0.029$) 呈正相关 ($P < 0.05$)。

2.7 广义估计方程评价脑微循环指标的改善情况

脑叶出血组 MTT、CBF、CBV 和 MAP 的改善情况明显优于基底节区出血组，差异均有统计学意义 ($P < 0.05$)。见表 6。

表 6 基于广义估计方程评价脑微循环指标的改善情况

Table 6 Evaluation of the improvement of cerebral microcirculation indexes based on generalized estimating equation

因素	B	SE	Wald χ^2 值	95%CI	P值
MTT					
截距	5.943	0.238	623.530	5.477~6.409	0.000
脑叶出血	-0.827	0.132	39.252	-1.086~-0.568	0.005
基底节区出血	0	-	-	-	-
时间	-2.569	0.378	46.190	-3.310~-1.828	0.000
时间×脑叶出血	-0.432	0.082	27.755	-0.593~-0.271	0.021
时间×基底节区出血	0	-	-	-	-
CBF					
截距	6.105	2.155	8.026	1.881~10.329	0.000
脑叶出血	0.458	0.074	38.306	0.313~0.603	0.020
基底节区出血	0	-	-	-	-
时间	1.453	0.596	5.943	0.285~2.621	0.000
时间×脑叶出血	0.572	0.142	16.226	0.294~0.850	0.017
时间×基底节区出血	0	-	-	-	-
CBV					
截距	6.342	2.382	7.089	1.673~11.011	0.000
脑叶出血	0.891	0.317	7.900	0.270~1.512	0.001
基底节区出血	0	-	-	-	-
时间	1.353	0.258	27.501	0.847~1.859	0.000
时间×脑叶出血	0.485	0.221	4.816	0.052~0.918	0.031
时间×基底节区出血	0	-	-	-	-
MAP					
截距	6.117	2.673	5.237	0.878~11.356	0.000
脑叶出血	0.567	0.104	29.723	0.363~0.771	0.026
基底节区出血	0	-	-	-	-
时间	2.849	0.482	34.937	1.904~3.794	0.000
时间×脑叶出血	0.581	0.245	5.624	0.101~1.061	0.023
时间×基底节区出血	0	-	-	-	-

2.8 双重差分方程模型分析功能状态改善效果

治疗后,两组NIHSS评分较术前平均降低9.275分,且脑叶出血组治疗后的NIHSS评分较基底节区出血组平均多降低3.028分,分组与治疗状态的交互项系数明显($B = -3.028$, $P < 0.05$)。治疗后,MMSE评分和BI评分较治疗前分别增加了12.034和11.246分,存在干预效应,交互项分析结果显示,脑叶出血组治疗后的MMSE评分和BI

评分较基底节区出血组分别多高出5.738和4.972分。

年龄增大、MTT延长和发病到手术时间的延长对NIHSS评分产生正影响($P < 0.05$),对MMSE评分产生负影响($P < 0.05$);MTT延长对BI评分产生负影响($P < 0.05$)。CBV、CBF和MAP的升高对NIHSS评分产生负影响($P < 0.05$),对MMSE、BI评分产生正影响($P < 0.05$)。见表7。

表7 基于双重差分方程模型分析功能状态改善效果

Table 7 Analysis of the improvement effect of function status based on the difference-in-differences equation model

因素	NIHSS		MMSE		BI	
	B值	P值	B值	P值	B值	P值
组别	0.041	0.839	0.038	0.748	0.047	0.792
干预前后	-9.275	0.000	12.034	0.000	11.246	0.000
组别×干预前后	-3.028	0.000	5.738	0.000	4.972	0.000
年龄	0.884	0.031	-1.014	0.021	0.034	0.783
男性	0.057	0.729	0.048	0.852	0.045	0.815
吸烟史	0.044	0.926	0.049	0.907	0.053	0.729
饮酒史	0.052	0.814	0.032	0.954	0.043	0.820
糖尿病	0.049	0.838	0.032	0.993	0.051	0.796
高脂血症	0.038	0.916	0.046	0.875	0.057	0.757
出血量	0.042	0.938	0.045	0.875	0.054	0.726
MTT	1.291	0.000	-1.569	0.000	-0.973	0.000
CBV	-0.841	0.035	0.932	0.021	0.897	0.028
CBF	-0.767	0.039	0.738	0.040	0.751	0.042
MAP	-1.213	0.000	0.874	0.042	0.842	0.035
血肿量	0.131	0.424	0.094	0.536	0.084	0.635
术中出血量	0.041	0.983	0.032	0.993	0.033	0.798
手术时间	0.052	0.854	0.045	0.885	0.067	0.641
发病到手术时间	0.758	0.032	-0.821	0.048	0.121	0.468
术后3d血肿清除率	0.109	0.516	0.034	0.996	0.112	0.517
收缩压	0.158	0.409	0.102	0.407	0.094	0.586

3 讨论

3.1 神经内镜技术的优势与要点

神经内镜技术作为“微创神经外科”理念的突出代表,已在HCH的治疗中得到了广泛应用。该技术利用现代精密的光学和摄像等技术,结合神经解剖精准定位,将可视与微创结合起来,其具有创伤小、安全度高、恢复快和费用低等优点。本研究发现,与脑叶出血患者相比,基底节区出血患者的手术时间更长,这可能与基底节区解剖结构复杂和操作难度大有关^[10]。对于神经内镜手术,成功的关键在于选取恰当的手术路径。针对基底节区出血病例,普遍采用额叶弧形切口设计,配合直径5.0 cm的环形钻头进行颅骨开窗,随后揭开硬脑膜,选取额叶中下回的路径进入^[11]。而在血肿清理阶段,强调操作应轻柔且有序,避免粗暴动作,持续将因压力差移动至视野中央的血肿小心抽吸,避免过度吸引。对于坚硬血凝块,则采取先碎后吸的策略,直至血肿清理达到满意效果。当视野受阻时,依据图像色彩变化判断位置,若出现白色边缘,即表明接近正常脑组织。处理小血管出血时,优先考虑生理盐水冲洗或压迫止血,对于动脉性出血,则在明确出血点后,精准使用双极电凝或结合单极电刀与吸引器进行电凝止血。

3.2 神经内镜辅助脑叶出血和基底节区出血治疗的临床效果

3.2.1 功能状态方面 本研究对脑叶出血和基底节区出血患者治疗前后NIHSS评分、MMSE评分和BI评分的差值进行了比较分析,与脑叶出血组相比,基底节区出血组治疗前后NIHSS评分、MMSE评分和BI评分的差值变化更小(NIHSS评分明显低于治疗前,MMSE评分和BI评分明显高于治疗前),这提示:神经内镜血肿清除术对改善患者的神经功能、认知功能和日常生活能力,具有明显效果^[12],且脑叶出血组患者的改善效果更好。

3.2.2 并发症方面 本研究中,基底节区出血患者的术后并发症发生率更高,但两组比较,差异无统计

学意义($P>0.05$),考虑与样本量小有关。虽然神经内镜技术具有操作可视化、视野大和图像清晰等优点,但在处理基底节区出血时,由于该区域血管丰富,结构复杂,手术难度较大,容易出现并发症^[13]。

3.2.3 脑微循环指标方面 本研究发现,与脑叶出血组相比,基底节区出血组治疗前后MTT、CBF、CBV和MAP的差值变化更小(MTT明显低于治疗前,CBF、CBV和MAP明显高于治疗前)。本研究还发现,神经内镜下血肿清除术治疗方式对脑叶出血患者MTT、CBF、CBV和MAP等脑循环指标的改善情况优于基底节区出血患者,具体表现为:脑叶出血患者治疗后MTT明显下降,CBF、CBV和MAP明显增加,且较基底节区出血组MTT下降幅度更为明显,CBF、CBV和MAP增加幅度更为明显。高血压作为脑出血的主要风险因素,长期作用导致脑血管结构和功能受损,进而在急性出血时会引发一系列连锁反应。在脑出血发生后,由于血肿形成和周围组织水肿,脑循环受到严重干扰。MTT的延长,揭示了血液流经脑组织区域的效率下降,反映了微循环障碍的加剧^[14-15]。而CBF的减少,表明脑组织得不到足够的氧和营养物质供应,加剧了神经元的损伤^[16-17]。CBV的变化,则进一步揭示了脑灌注状态的复杂性,初期可能因血液淤积而增加,随后会随病情恶化而下降^[18]。而MAP可反映全身性血压,其波动直接影响脑灌注压,进而影响CBF和脑组织的灌注状态^[19]。在HCH的治疗中,控制MAP、维持稳定的脑灌注压和降低颅内压是重要的治疗策略,旨在改善脑循环,减少脑组织损伤^[20]。本研究还发现,MTT与NIHSS评分呈正相关,与BI评分和MMSE评分呈负相关,CBF、CBV和MAP与NIHSS评分呈负相关,与BI评分和MMSE评分呈正相关。采用双重差分方程模型进一步验证这一关系时,还表明:随着CBV、CBF和MAP水平的升高,患者的神经功能、认知功能和日常生活状态逐渐改善。

3.3 本研究的局限性

本研究纳入样本均来自同一中心,样本选择可能存在偏倚,未来需纳入更多样本量行多中心研究,对

本研究结果进行验证。

综上所述, 神经内镜下血肿清除术通过调节HCH患者的MTT、CBF、CBV和MAP指标, 可改善HCH患者的NIHSS评分、MMSE评分和BI评分, 且脑叶出血患者改善效果明显优于基底节区出血患者。

参 考 文 献 :

- [1] WANG S, ZOU X L, WU L X, et al. Epidemiology of intracerebral hemorrhage: a systematic review and Meta-analysis[J]. *Front Neurol*, 2022, 13: 915813.
- [2] YU Z Y, TAO C Y, XIAO A Q, et al. Chinese multidisciplinary guideline for management of hypertensive intracerebral hemorrhage[J]. *Chin Med J (Engl)*, 2022, 135(19): 2269-2271.
- [3] ZHAN Y, ZOU X J, WU J B, et al. Neuroendoscopy surgery for hypertensive intracerebral hemorrhage with concurrent brain herniation: a retrospective study of comparison with craniotomy[J]. *Front Neurol*, 2023, 14: 1238283.
- [4] WEI J H, TIAN Y N, ZHANG Y Z, et al. Short-term effect and long-term prognosis of neuroendoscopic minimally invasive surgery for hypertensive intracerebral hemorrhage[J]. *World J Clin Cases*, 2021, 9(28): 8358.
- [5] WANG H P, TIAN L, YANG H, et al. Use of Dyna-computed tomography-assisted neuroendoscopic hematoma evacuation in the treatment of hypertensive intracerebral hemorrhage[J]. *Neurosurg Rev*, 2023, 46(1): 254.
- [6] JIANG L, TIAN J J, GUO C, et al. Comparison of the efficacy of neuronavigation-assisted intracerebral hematoma puncture and drainage with neuroendoscopic hematoma removal in treatment of hypertensive cerebral hemorrhage[J]. *BMC Surg*, 2024, 24(1): 86.
- [7] SHEN J, GUO F B, YANG P, et al. Influence of hypertension classification on hypertensive intracerebral hemorrhage location[J]. *J Clin Hypertens (Greenwich)*, 2021, 23(11): 1992-1999.
- [8] 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): 994-1005.
- [8] Chinese Society of Neurology, Chinese Stroke Society. Chinese guidelines for diagnosis and treatment of acute intracerebral hemorrhage 2019[J]. *Chinese Journal of Neurology*, 2019, 52(12): 994-1005. Chinese
- [9] 王杰. 甘露醇+肠内营养对脑出血患者NIHSS、Barthel、MMSE及营养状态的影响[J]. *罕见疾病杂志*, 2022, 29(12): 33-35.
- [9] WANG J. Effects of mannitol+enteral nutrition on NIHSS, Barthel, MMSE and nutritional status in patients with cerebral hemorrhage[J]. *Journal of Rare and Uncommon Diseases*, 2022, 29(12): 33-35. Chinese
- [10] LÜ K, WANG Y H, CHAO H L, et al. Comparison of the efficacy of subosseous window neuro-endoscopy and minimally invasive craniotomy in the treatment of basal ganglia hypertensive intracerebral hemorrhage[J]. *J Craniofac Surg*, 2023, 34(8): e724-e728.
- [11] 张磊, 岳培东, 钱金明. 神经内镜经额入路治疗基底节区脑出血疗效[J]. *安徽医学*, 2023, 44(5): 573-576.
- [11] ZHANG L, YUE P D, QIAN J M. Efficacy of neuroendoscopic transfrontal approach in the treatment of basal ganglia intracerebral hemorrhage[J]. *Anhui Medical Journal*, 2023, 44(5): 573-576. Chinese
- [12] 艾昕, 苏杰, 姚美, 等. CT引导下神经内镜微创手术治疗高血压脑出血的疗效观察及并发症分析[J]. *中国医学装备*, 2020, 17(2): 58-62.
- [12] AI X, SU J, YAO M, et al. Observation of curative effect and analysis of complication: CT-guided minimally invasive surgery with neuroendoscopy in treating hypertensive cerebral hemorrhage[J]. *China Medical Equipment*, 2020, 17(2): 58-62. Chinese
- [13] 程浩, 徐昌林, 蔡强, 等. 经神经内镜微创术与微创引流术治疗脑出血的疗效对比及预后影响因素分析[J]. *中国医学装备*, 2023, 20(7): 41-45.
- [13] CHENG H, XU C L, CAI Q, et al. Analysis on the comparison of therapeutic effects of neuroendoscopic minimally invasive surgery and minimally invasive drainage, and the influence factors of the prognosis in treating cerebral hemorrhage[J]. *China Medical Equipment*, 2023, 20(7): 41-45. Chinese
- [14] HOFMANN B B, FISCHER I, DONALDSON D M, et al. Evaluation of MTT heterogeneity of perfusion CT imaging in the early brain injury phase: an insight into aSAH pathophysiology[J]. *Brain Sci*, 2023, 13(5): 824.
- [15] CHU M N, DONG B, HUANG C. Associations between cognitive impairment and computed tomography perfusion in different lobes in acute stroke of the anterior circulation[J]. *Arq Neuropsiquiatr*, 2023, 81(6): 524-532.

- [16] MOKHBER N, SHARIATZADEH A, AVAN A, et al. Cerebral blood flow changes during aging process and in cognitive disorders: a review[J]. *Neuroradiol J*, 2021, 34(4): 300-307.
- [17] KOEP J L, TAYLOR C E, COOMBES J S, et al. Autonomic control of cerebral blood flow: fundamental comparisons between peripheral and cerebrovascular circulations in humans[J]. *J Physiol*, 2022, 600(1): 15-39.
- [18] ZHANG X, ZHU H C, YANG D, et al. Association between cerebral blood flow changes and blood-brain barrier compromise in spontaneous intracerebral haemorrhage[J]. *Clin Radiol*, 2022, 77(11): 833-839.
- [19] YANG Y B, PAN Y C, CHEN C L, et al. Clinical significance of multiparameter intracranial pressure monitoring in the prognosis prediction of hypertensive intracerebral hemorrhage[J]. *J Clin Med*, 2022, 11(3): 671.
- [20] KOEHLER R C. Regulation of the cerebral circulation during development[J]. *Compr Physiol*, 2021, 11(4): 2371-2432.

(吴静 编辑)

本文引用格式:

彭宗军, 黄新春, 唐文兴, 等. 神经内镜下不同出血部位高血压脑出血血肿清除手术技巧探讨[J]. *中国内镜杂志*, 2025, 31(7): 59-68.

PENG Z J, HUANG X C, TANG W X, et al. Investigation on surgical techniques for hematoma evacuation in hypertensive cerebral hemorrhage at different bleeding sites under neuroendoscopy[J]. *China Journal of Endoscopy*, 2025, 31(7): 59-68. Chinese