

3D-Slicer 软件定位下经锥颅软通道置管引流术治疗 高血压脑出血的临床观察

何安玲 魏康康

(河南省南阳市中心医院 南阳 473001)

摘要:目的 观察高血压脑出血(HICH)患者采用 3D-Slicer 软件定位下经锥颅软通道置管引流术治疗的临床效果。方法 回顾性分析 2020 年 10 至 2023 年 10 月于医院治疗的 62 例 HICH 患者临床资料,依据患者手术定位方式分为对照组与观察组各 31 例。对照组采用常规 CT 定位经锥颅软通道置管引流术治疗,观察组采用 3D-Slicer 软件定位下经锥颅软通道置管引流术治疗。比较两组术中指标、术后恢复指标、血肿清除率、尿激酶冲洗次数、日常生活能力、神经功能、预后、颅内压、血清学指标、穿刺满意度及并发症。结果 观察组手术时间、拔管时间、血肿吸收时间和住院时间均短于对照组($P<0.05$);观察组血肿清除率高于对照组,尿激酶冲洗次数少于对照组($P<0.05$);观察组术后日常生活活动能力评分、格拉斯哥预后评分均高于对照组,神经功能缺损程度评分低于对照组($P<0.05$);观察组术后颅内压、S100 钙结合蛋白 β 水平均低于对照组,并发症发生率低于对照组($P<0.05$);观察组术后脑源性神经营养因子(BDNF)水平高于对照组,穿刺满意度高于对照组($P<0.05$)。结论 3D-Slicer 软件定位下经锥颅软通道置管引流术治疗高血压脑出血,可提高穿刺满意度、血肿清除率及 BDNF 水平,且手术时间短,并发症发生率低,尿激酶使用量少,加快患者术后恢复,有效改善患者神经功能及预后。

关键词:高血压脑出血;3D-Slicer 软件定位;经锥颅软通道置管引流术

中图分类号:R743.34

文献标志码:B

doi:10.13638/j.issn.1671-4040.2024.08.024

高血压脑出血(HICH)属于一种急危重症,具有较高的病残率及病死率。近年来,随着人口老龄化的加剧以及现代生活节奏的加快、生活压力的增大,HICH 发病率不断升高且呈年轻化发展趋势。HICH 主要以手术治疗为主,目的在于及时清除血肿,降低颅内压力,降低病死率^[1]。随着神经外科微创技术的发展,经锥颅软通道置管引流术凭借创伤小、操作简便已成为治疗 HICH 的常用术式,可使脑脊液循环通路通畅,减轻脑水肿,促进神经功能恢复^[2]。常规经锥颅软通道置管引流术治疗过程中主要采用 CT 检查提示 HICH 大小、位置及是否有脑水肿等情况,并依据 CT 检查结果确定血肿在体表穿刺点及穿刺方向,具有实用性强、简便易行等优点,但 CT 定位无法准确掌握颅内血肿的三维空间位置^[3]。3D-Slicer 软件作为一个开源的图像分析处理平台,向 3D-Slicer 软件中传输头颅 CT 扫描数据即可获得三维重建图像,可为 HICH 手术治疗提供更为直观的参考^[4]。本研究旨在观察 HICH 患者采用 3D-Slicer 软件及 CT 定位下经锥颅软通道置管引流术治疗的

临床效果。现报道如下:

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性分析 2020 年 10 月至 2023 年 10 月于医院治疗的 62 例 HICH 患者临床资料,依据患者手术定位方式分为对照组与观察组各 31 例。观察组男 17 例,女 14 例;年龄 32~76 岁,平均(59.71 ± 4.20)岁;血肿量 30~48 mL,平均(41.72 ± 3.02)mL;入院时格拉斯哥昏迷评分法(GCS)评分 8~11 分,平均(9.20 ± 0.54)分;发病时间 2~18 h,平均(10.21 ± 2.05)h。对照组男 19 例,女 12 例;年龄 30~78 岁,平均(60.23 ± 4.17)岁;血肿量 30~50 mL,平均(42.03 ± 2.98)mL;入院时 GCS 评分 8~11 分,平均(9.18 ± 0.51)分;发病时间 1~21 h,平均(10.55 ± 2.02)h。两组一般资料比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。本研究获医院医学伦理委员会批准(伦理审批号:202311-2 号)。

1.2 入选标准 纳入标准:临床资料完整;有高血压病史;出血部位位于基底节区;血肿量 30~50 mL;入院时 GCS 评分 ≥ 8 分;能够耐受经锥颅软通道置

管引流术治疗。排除标准：由脑肿瘤、颅脑外伤引起的出血；脑干部位出血或脑干功能衰竭；长期服用抗凝或抗血小板聚集药物；合并严重的重要脏器疾病；生命体征不稳定；存在智力、听力、语言及视力等障碍。

1.3 治疗方法 对照组采用常规 CT 定位经锥颅软通道置管引流术治疗：依据术前颅脑 CT 片结果定位，将穿刺靶点选取于血肿最大层面中心点，标记出血肿穿刺靶点的体表投影，常规消毒、铺巾，麻醉满意后，采用锥颅器于穿刺点进行锥颅钻孔，刺破硬脑膜，固定头皮，将锥颅器拔出，按照预定方向及深度进行脑穿针穿刺，置入 12 号硅胶软通道引流管，导针拔除，抽吸血肿，尾部接闭式外引流装置，针对引流不通畅患者，通过引流管注入 20 000~40 000 U 注射用尿激酶(国药准字 H32023294)，每 8~12 小时注入 1 次，依据引流管引流血肿量及头颅 CT 复查结果对尿激酶使用剂量及次数进行调整，待血肿量 < 10 mL，患者一般情况好转，可考虑拔管。观察组采用 3D-Slicer 软件定位下经锥颅软通道置管引流术治疗：存储患者术前头颅 CT 定位扫描原始图像，打开 3D-Slicer 软件，将术前 CT 相关数据导入，运行 Threshold Range、Threshold Effect 功能模块，三维重建血肿，计算血肿体积；血肿最大层面即为中心穿刺靶点，避开大血管、静脉窦、功能区等重要位置，在陀螺导向(Gyroguide)与尺子(Ruler)功能模块下个体化选择软通道入路，测量大脑镰与血肿中心角度、距离及血肿中心靶点与头皮距离等，Gyroguide 功能模块下设计并标记穿刺点，颅骨与血肿平面及三维图像打开，颅内血肿体表投影描画在手机屏幕监视下实施；常规消毒、铺巾，麻醉满意后，采用锥颅器于穿刺点进行锥颅钻孔，刺破硬脑膜，固定头皮，将锥颅器拔出，按照预定方向及深度进行脑穿针穿刺，置入 12 号硅胶软通道引流管，导针拔除，抽吸血

肿，尾部接闭式外引流装置，针对引流不通畅患者，可通过引流管注入 20 000~40 000 U 尿激酶，每 8~12 小时注入 1 次，依据引流管引流血肿量及头颅 CT 复查结果对尿激酶使用剂量及次数进行调整，待血肿量 < 10 mL，患者一般情况好转，可考虑拔管。

1.4 观察指标 (1)比较两组术中指标、术后恢复指标、拔管时血肿清除率及尿激酶冲洗次数。(2)比较两组日常生活能力：采用日常生活活动能力(ADL)量表评估，最高 100 分，评分高则表示患者日常生活能力强。(3)比较两组神经功能：采用美国国立卫生研究院脑卒中缺损程度(NIHSS)量表评估，最高 42 分，评分高则表示患者神经功能损伤严重。(4)比较两组预后：采用格拉斯哥预后(GOS)量表评估，总分 1~5 分，评分高则预后好。(5)比较两组颅内压：术前颅内压经腰椎穿刺测定，术后通过留置的颅内压探头测定。(6)比较两组血清学指标：主要观察 S100 钙结合蛋白 β (S100 β) 和脑源性神经营养因子(BDNF)。采集患者外周静脉血 5 mL，取血清，采用酶联免疫吸附法测定 S100 β 及 BDNF 水平，试剂盒购自上海康朗生物科技有限公司。(7)比较两组穿刺满意度：术后即刻复查颅脑 CT，采用 3D-Slicer 软件重建模型，测量穿刺靶点与术前设计的穿刺靶点距离 < 3 mm 为满意。(8)比较两组并发症发生情况：包括再出血、术后感染、应激性溃疡等。

1.5 统计学方法 采用 SPSS22.0 统计学软件分析数据，计量资料以 $(\bar{x} \pm s)$ 表示，采用 *t* 检验，计数资料用 % 表示，采用 χ^2 检验，*P* < 0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组术后恢复指标、血肿清除率及尿激酶冲洗次数比较 观察组拔管时间、血肿吸收时间和住院时间均短于对照组，血肿清除率高于对照组，尿激酶冲洗次数少于对照组 (*P* < 0.05)。见表 1。

表 1 两组术后恢复指标、血肿清除率及尿激酶冲洗次数比较 $(\bar{x} \pm s)$

组别	<i>n</i>	拔管时间(d)	血肿吸收时间(d)	住院时间(d)	血肿清除率(%)	尿激酶冲洗次数(次)
对照组	31	3.51± 1.02	12.34± 2.51	20.41± 2.05	78.49± 5.20	2.85± 1.03
观察组	31	2.70± 0.85	9.06± 1.43	17.38± 1.69	82.73± 5.61	2.24± 0.75
<i>t</i>		3.397	6.322	6.350	3.086	2.666
<i>P</i>		0.001	0.000	0.000	0.003	0.010

2.2 两组 ADL 评分、NIHSS 评分及 GOS 评分比较

观察组术后 ADL 评分、GOS 评分均高于对照组，

NIHSS 评分低于对照组, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。见表 2。

表 2 两组 ADL 评分、NIHSS 评分及 GOS 评分比较(分, $\bar{x} \pm s$)

组别	n	ADL 评分		NIHSS 评分		GOS 评分	
		术前	术后	术前	术后	术前	术后
对照组	31	65.84± 6.23	79.27± 7.10*	21.61± 2.40	12.15± 1.82*	2.16± 0.41	3.34± 0.45*
观察组	31	64.59± 6.08	84.16± 5.20*	20.89± 2.36	9.05± 1.39*	2.11± 0.38	3.98± 0.41*
t		0.800	3.094	1.191	7.537	0.498	5.853
P		0.427	0.003	0.238	0.000	0.620	0.000

注: 与同组术前比较, * $P < 0.05$ 。

2.3 两组颅内压及 S100 β 、BDNF 水平比较 观察组术后颅内压及 S100 β 水平低均于对照组, BDNF 水平高于对照组, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。见表 3。

表 3 两组颅内压及 S100 β 、BDNF 水平比较($\bar{x} \pm s$)

组别	n	颅内压 (mmHg)		S100 β (pg/mL)		BDNF (ng/mL)	
		术前	术后	术前	术后	术前	术后
对照组	31	27.85± 5.79	15.09± 4.11*	224.64± 39.72	171.46± 25.64*	3.56± 0.95	5.18± 1.22*
观察组	31	28.37± 5.62	12.62± 3.75*	226.31± 40.15	156.80± 21.16*	3.43± 1.02	6.30± 1.43*
t		0.359	2.472	0.165	2.455	0.519	3.318
P		0.721	0.016	0.870	0.017	0.606	0.002

注: 与同组术前比较, * $P < 0.05$ 。

2.4 两组术中指标比较 观察组手术时间短于对照组 ($P < 0.05$); 两组术中出血量比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。见表 4。

表 4 两组术中指标比较($\bar{x} \pm s$)

组别	n	术中出血量 (mL)	手术时间 (min)
对照组	31	21.54± 5.23	91.57± 18.24
观察组	31	20.16± 5.08	63.61± 12.58
t		1.054	7.026
P		0.296	0.000

2.5 两组穿刺满意度及并发症比较 观察组穿刺满意度高于对照组, 并发症发生率低于对照组 ($P < 0.05$)。见表 5。

表 5 两组穿刺满意度及并发症比较[例(%)]

组别	n	穿刺满意度	并发症			
			再出血	术后感染	应激性溃疡	合计
对照组	31	20 (64.52)	2 (6.45)	3 (9.68)	3 (9.68)	8 (25.81)
观察组	31	28 (90.32)	1 (3.23)	0 (0.00)	1 (3.23)	2 (6.45)
χ^2		4.521				4.292
P		0.033				0.038

3 讨论

HICH 是高血压患者最为严重的并发症, 也是导致高血压患者死亡的主要原因。HICH 起病急且病情进展快, 血肿形成占位效应及血肿本身对脑组

织的毒性作用是影响患者预后的重点^[5]。手术是治疗 HICH 的重要方法, 经锥颅软通道置管引流术治疗 HICH 创伤小, 可对血肿进行彻底引流, 且在局麻下完成手术, 适合重要器官功能不全及老年患者^[6]。

常规经锥颅软通道置管引流术治疗中 HICH 是依据术前 CT 检查定位, 进而对血肿中心靶点在体表头皮投影进行确定, 选择合适的穿刺路径^[7]。常规经锥颅软通道置管引流术操作简便、易于掌握, 但也存在一定的不足, 如 CT 片定位是将测量数据按照比例尺换算成实际距离, 定位结果受人为因素影响大^[8]。3D-Slicer 软件是一款免费的影像三维重建软件, 可对医学影像处理分析与可视化重建, 能够对脑组织内血肿进行三维重建, 进而可精准定位血肿^[9]。本研究结果显示, 观察组手术时间、拔管时间、血肿吸收时间和住院时间均短于对照组, 血肿清除率高于对照组, 尿激酶冲洗次数少于对照组, 穿刺满意度高于对照组 ($P < 0.05$); 两组术中出血量比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。提示 3D-Slicer 软件定位下经锥颅软通道置管引流术治疗 HICH 能够提高穿刺满意度, 缩短手术耗时, 提高血肿清除率, 减少尿激酶冲洗次数, 缩短拔管时间、血肿吸收时间, 患者术后恢复快。3D-Slicer 软件可进行颅内血肿三维重建后定位穿刺, 能弥补 CT 定位存在的不足之处^[10]。

CT 片定位是最基本的颅内血肿定位方法,直接在 CT 片上测量数据,并通过换算得出实际距离,并标记血肿中心点体表投影点,但无法获得空间角度、距离等信息。3D-Slicer 软件具有开源、免费、扩展性强、自由度高等优点^[1]。3D-Slicer 软件定位是将患者 CT 数据导入到 3D-Slicer 软件中,通过软件精确计算血肿体积^[2]。3D-Slicer 软件可以重建出轴位、矢状位及冠状位图像,可提供直观立体视觉,为临床医师规划手术方法提供更多维度的图像参考^[3]。3D-Slicer 软件能够对颅内血肿进行建模,将血肿虚拟投影在患者头皮上,利于确定血肿穿刺点,同时 3D-Slicer 软件作为手术设计软件,术前可建立虚拟“引流管”,完成手术的模拟,对引流管插入至血肿中心距离进行精确测量^[4]。

有研究指出,BDNF 属于一种神经营养因子,广泛分布于中枢神经系统中,BDNF 能够预防神经细胞死亡,在神经元生长及分化中发挥了重要作用^[5]。S100 β 属于酸性钙结合蛋白,存在于脑组织神经胶质细胞中,待脑组织受损时,S100 β 被释放至脑脊液,在血脑屏障被破坏时会被释放入血,血清 S100 β 水平升高,S100 β 已被用于评估 HICH 治疗效果及反映患者神经功能损伤程度^[6]。本研究结果显示,观察组术后 ADL 评分、GOS 评分及 BDNF 水平均高于对照组,NIHSS 评分、S100 β 水平均低于对照组,并发症发生率低于对照组 ($P < 0.05$)。与仲晓军等^[7]研究结果较为相似。提示 HICH 患者采用 3D-Slicer 软件定位下经锥颅软通道置管引流术治疗可降低颅内压,减轻脑组织损伤程度,改善患者神经功能,提高患者日常生活能力,改善预后。3D-Slicer 软件定位下经锥颅软通道置管引流术治疗 HICH 能够获得更多的影像数据,利于准确定位,提高血肿清除率,降低颅内压,使细胞毒性物质释放减少,改善患者神经功能及预后,减少脑出血并发症的发生^[18-19]。3D-Slicer 软件定位作为一款强大的三维可视化处理软件,可指导 HICH 的定位及血肿重建,精确计算血肿体积,可优化手术入路。但 3D-Slicer 软件的应用也存在不足,如熟练掌握 3D-Slicer 软件需要花费大量的时间及精力,同时无法实时动态监测手术过程中血肿变化情况。相信随着 3D-Slicer 软件的不

断应用以及各种先进医疗设备的逐渐应用,3D-Slicer 软件会为神经外科手术的实施提供越来越多的指导。综上所述,3D-Slicer 软件定位下经锥颅软通道置管引流术治疗 HICH 能够提高穿刺满意度、血肿清除率及 BDNF 水平,降低颅内压,减少并发症的发生,加快患者术后康复进程,改善患者神经功能及预后。

参考文献

- [1]赖宝燕.改良立体定向软通道血肿清除术治疗高血压脑出血的临床观察[J].实用中西医结合临床,2022,22(22):58-60,85.
- [2]王虎成,张荣军,张宏兵,等.颅骨锥孔穿刺引流术与钻孔穿刺引流术治疗中等量高血压脑出血的前瞻性对照研究[J].中国临床医生杂志,2023,51(2):201-204.
- [3]胡朝晖,钱卫添,邓妙峰,等.CT 刻度尺定位法在高血压脑出血中的应用[J].实用医学杂志,2020,36(14):2017-2019.
- [4]杨家应,王蕾,高宗.基于计算机 3D-Slicer 软件系统实施微创穿刺置管术治疗高血压脑出血的临床效果探讨[J].中国医师进修杂志,2023,46(2):167-171.
- [5]许震,左彤彤,毛春燕.微创锥颅血肿引流术治疗老年高血压脑出血的疗效分析[J].老年医学与保健,2021,27(5):948-950,965.
- [6]黄永福,宋海鹏,黄权生,等.锥颅引流术联合 Ommaya 囊置入术治疗老年高血压性脑出血破入脑室[J].中国临床神经外科杂志,2023,28(5):336-337.
- [7]薛光,白咏,常小娜,等.基于 CT 影像特征的脑出血病人术后早期脑积水发生风险预测模型的效能评估[J].中西医结合心脑血管病杂志,2023,21(18):3458-3462.
- [8]樊宇耕,寇欣.CT 影像融合神经导航精准定位下治疗高血压脑出血的临床应用价值[J].神经损伤与功能重建,2021,16(7):428-429.
- [9]葛玉元,余万,张勇.3D-Slicer 软件辅助定位微创穿刺引流术治疗基底节区脑出血患者的临床效果[J].江苏医药,2022,48(3):247-250.
- [10]Zhou L, Ren Y, Li Z, et al. 3D slicer combined with neuroendoscope in treatment of a distal segment aneurysm of the anterior choroidal artery complicated intraventricular hemorrhage: A case report and literature review[J]. Heliyon, 2023, 9(6): e16193.
- [11]王凤伟,杨金庆,薛勇.3D-Slicer 软件辅助神经内镜手术治疗高血压性基底节区出血[J].中国临床神经外科杂志,2020,25(7):470-471.
- [12]洪文瑶,刘宇清,陈忠仪,等.基于 3D-Slicer 软件的教学方式在神经外科学临床教学中的应用[J].中华医学教育杂志,2021,41(5):412-415.
- [13]王文举,吴远山,蔡强,等.3D-slicer 联合 Sina/MosoCam 软件辅助神经内镜治疗幕上高血压性脑出血的临床应用[J].中国医药导报,2022,19(22):140-143.
- [14]范奎,巴永锋,滑祥廷,等.3D-slicer 软件联合显微镜小骨窗治疗高血压性基底节脑出血疗效观察[J].立体定向和功能性神经外科杂志,2022,35(6):338-342,364.
- [15]王浩,李栋,丁娇.小骨窗显微手术在老年高血压脑出血患者中的应用效果及其对神经功能和血清 S100 β 、NSE、BDNF 水平的影响[J].临床和实验医学杂志,2022,21(22):2380-2383.
- [16]张利青,郑高,宋大刚.高血压脑出血 IL-6、S100 β 、NSE 水平变化及与患者预后相关性分析[J].浙江临床医学,2022,24(9):1358-1360.
- [17]仲晓军,陈心乐,毛淑珍,等.3D-Slicer 软件辅助神经内镜微创手术对高血压性脑出血患者神经功能预后的影响[J].浙江临床医学,2023,25(3):386-388,391.
- [18]张山,武一平,祁红辉,等.3D-Slicer 软件辅助神经内镜血肿清除术治疗高血压基底节区出血的疗效观察[J].中国医学装备,2021,18(9):103-107.
- [19]Yanming H, Xiaoyan L, Celin G, et al. Volume of aneurysmal subarachnoid hematoma measured quantitatively by 3D slicer to predict symptomatic cerebral vasospasm[J]. Neurol India, 2023, 71(3): 487-493.

(收稿日期: 2023-12-25)