

3D Slicer 软件辅助定位在高血压脑出血 微创钻孔引流术中的效果

谢建辉¹, 许淑华², 张 宏³, 廖新民¹, 陈建国¹, 康天保¹

(1. 赣南医学院第三附属医院神经外科, 江西 赣州 341000;

2. 赣南医学院第三附属医院科教科, 江西 赣州 341000;

3. 赣南医学院第一附属医院神经外科, 江西 赣州 341000)

摘要:目的 研究 3D Slicer 软件辅助定位在高血压脑出血微创钻孔引流术中的效果。方法 选取 2020 年 6 月–2023 年 5 月赣南医学院第三附属医院行微创钻孔引流手术的 60 例高血压脑出血患者为研究对象, 采用随机数字表法分为对照组和观察组, 各 30 例。对照组采用单纯 CT 方法定位, 观察组采用 3D Slicer 辅助定位穿刺, 比较两组临床手术指标(手术时间、血肿清除率、术中出血量)、格拉斯哥昏迷评分(GCS)、日常生活活动能力评分(ADL)、格拉斯哥预后评分(GOS)、神经功能缺损评分(NIHSS)、并发症发生率。结果 观察组手术时间短于对照组, 术中出血量少于对照组, 血肿清除率大于对照组($P<0.05$); 两组术后 GCS 评分、ADL 评分、GOS 评分高于术前, NIHSS 评分低于术前, 且观察组 GCS 评分、ADL 评分、GOS 评分高于对照组, NIHSS 评分低于对照组($P<0.05$); 观察组并发症发生率为 6.67%, 低于对照组的 20.00%($P<0.05$)。结论 利用 3D Slicer 软件辅助定位在高血压脑出血微创钻孔引流手术治疗中的效果理想, 可降低并发症发生率, 促进神经功能缺损恢复, 改善患者日常生活能力和手术指标, 利于良好预后的形成。

关键词: 3D Slicer 软件; 高血压脑出血; 微创钻孔引流术

中图分类号: R651.1

文献标识码: A

DOI: 10.3969/j.issn.1006-1959.2024.18.019

文章编号: 1006-1959(2024)18-0100-04

Effect of 3D Slicer Software-assisted Positioning in Minimally Invasive Drilling and Drainage for Hypertensive Cerebral Hemorrhage

XIE Jian-hui¹, XU Shu-hua², ZHANG Hong³, LIAO Xin-min¹, CHEN Jian-guo¹, KANG Tian-bao¹

(1. Department of Neurosurgery, the Third Affiliated Hospital of Gannan Medical University, Ganzhou 341000, Jiangxi, China;

2. Department of Science and Education, the Third Affiliated Hospital of Gannan Medical University, Ganzhou 341000, Jiangxi, China;

3. Department of Neurosurgery, the First Affiliated Hospital of Gannan Medical University, Ganzhou 341000, Jiangxi, China)

Abstract: Objective To study the effect of 3D Slicer software-assisted positioning in minimally invasive drilling and drainage for hypertensive cerebral hemorrhage. Methods A total of 60 patients with hypertensive cerebral hemorrhage who underwent minimally invasive drilling and drainage in the Third Affiliated Hospital of Gannan Medical University from June 2020 to May 2023 were selected as the research objects. They were divided into control group and observation group by random number table method, with 30 patients in each group. The control group was positioned by simple CT method, and the observation group was positioned by 3D Slicer assisted puncture. The clinical operation indexes (operation time, hematoma clearance rate, intraoperative blood loss), Glasgow Coma Score (GCS), activity of daily living score (ADL), Glasgow Prognosis Score (GOS), neurological deficit score (NIHSS) and complication rate were compared between the two groups. Results The operation time of the observation group was shorter than that of the control group, the intraoperative blood loss was less than that of the control group, and the hematoma clearance rate was greater than that of the control group ($P<0.05$). The GCS score, ADL score and GOS score of the two groups after operation were higher than those before operation, the NIHSS score was lower than that before operation, and the GCS score, ADL score and GOS score of the observation group were higher than those of the control group, the NIHSS score was lower than that of the control group ($P<0.05$). The incidence of complications in the observation group was 6.67%, which was lower than 20.00% in the control group ($P<0.05$). Conclusion The effect of 3D Slicer software-assisted positioning in the treatment of minimally invasive drilling and drainage for hypertensive cerebral hemorrhage is ideal, which can reduce the incidence of complications, promote the recovery of neurological deficits, improve the daily living ability and surgical indicators of patients, and is conducive to the formation of good prognosis.

Key words: 3D Slicer Software; Hypertensive cerebral hemorrhage; Minimally invasive drilling drainage

高血压脑出血(hypertensive cerebral hemorrhage)是高血压患者因为颅内血管病变、坏死、破裂

引起的出血性脑血管疾病^[1]。临床通常需要采用手术进行治疗,以清除血肿。但该疾病主要发病人群为老年人,其机体耐受性较差,传统开放性手术应用效果较不理想^[2]。随着现代手术技术的不断发展,微创

基金项目:赣州市指导性科技计划项目(编号:GZ2023ZSF331)

作者简介:谢建辉(1990.8-),男,江西赣州人,本科,主治医师,主要从事高血压脑出血、脑血管疾病及颅脑创伤相关研究工作

手术在临床广泛应用,并且取得了一定的效果。微创钻孔引流手术临床通常采用体表投影法进行定位,但难以精准把握血肿的宽度和深度,从而影响手术效果^[3,4]。3D Slicer 软件是一种结合虚拟现实和增强现实的技术,可实现对血肿三维重建,准确计算血肿体积,并进行定位^[5]。从理论上分析,该定位相对更准确,更利于手术的顺利进行。但 3D Slicer 软件辅助定位对高血压脑出血微创钻孔引流手术效果影响的相关研究较少,且无统一结论^[6]。本研究结合 2020 年 6 月-2023 年 5 月赣南医学院第三附属医院行微创钻孔引流手术的 60 例高血压脑出血患者临床资料,探究 3D Slicer 软件辅助定位对手术效果的影响,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2020 年 6 月-2023 年 5 月赣南医学院第三附属医院行微创钻孔引流手术的 60 例高血压脑出血患者为研究对象,采用随机数字表法分为对照组和观察组,各组 30 例。对照组男 17 例,女 13 例;年龄 38~76 岁,平均年龄(59.83±3.10)岁。观察组男 16 例,女 14 例;年龄 36~75 岁,平均年龄(59.11±2.76)岁。两组性别、年龄比较,差异无统计学意义($P>0.05$),有可比性。本研究已通过医院伦理委员会审批,患者自愿参加本研究,并签署知情同意书。

1.2 纳入和排除标准 纳入标准:①均符合高血压脑出血相关诊断标准^[7];②均符合微创钻孔引流术指征^[8];③均经 CT 确诊^[9]。排除标准:①合并严重重要脏器疾病者;②合并凝血功能障碍、脑疝、脑干出血、静脉畸形出血等情况者;③合并恶性肿瘤者。

1.3 方法

1.3.1 对照组 采用单纯 CT 方法定位:术前 CT 影像结果选择血肿最大层面 CT 片,手工测得拟行穿刺点至前或后正中点的直线距离,并转换至头颅体表确定穿刺点。同时结合断层、冠状、矢位片测量穿刺深度。依据确定穿刺点及角度、深度,切开皮肤 2~4 cm,深达颅骨,乳突牵开器撑开术口,颅骨钻孔(直径 5 mm)。硬膜表面切一小口,将带有针芯的软通道引流管置入,达到规划深度后抽出针芯,接 5 ml 注射器小负压抽缓慢抽吸,见有暗红色血液或血凝块抽出则为有效,然后接引流袋。术后将 3~5 万 U 尿激酶与 0.9%氯化钠注射液混合注入血肿腔,夹闭 2 h 后开放管道,2~3 次/d,并予以营养支持、控制血压、

降颅压等对症治疗,术后 2~3 d 拔除引流管。

1.3.2 观察组 采用 3D Slicer 辅助定位穿刺:利用患者手术前的 CT 扫描原始 DIC OM 格式数据,通过 3D Slicer 软件对脑组织及血肿进行三维重建,分割出血肿,观察血肿形态、体积规划穿刺通道,路径选取避开静脉窦、大血管及脑功能区的离血肿最近及最大层面,精确计算出穿刺点与体表标记点位置关系,明确穿刺位置、角度、深度,之后手术方法、置管、拔管均同对照组一致。

1.4 观察指标 比较两组临床手术指标(手术时间、血肿清除率、术中出血量)、昏迷程度、日常生活能力、预后情况、神经功能受损情况、并发症(再出血、肺部感染、颅内感染、脑梗塞)发生率。昏迷程度:采用格拉斯哥昏迷量表(GCS)^[10]评定,包括睁眼反应、语言反应和运动反应 3 个维度,总分 15 分,评分越低则表明昏迷程度越严重。日常生活能力:采用日常生活能力(ADL)^[11]评定,包括日常进食、修饰、厕所等日常活动,总分 100 分,评分越高则表明独立性越高,日常生活能力越高。预后情况:采用格拉斯哥预后量表(GOS)^[12]评定,1~2 分及死亡为预后不良,3~5 分为预后良好。神经功能受损情况:采用美国国立卫生研究院卒中量表(NIHSS)^[13]评定,包括意识、凝视、视野、面瘫、肢体运动等 14 个指标,总分 42 分,评分越高则表明神经功能受损越严重。

1.5 统计学方法 采用统计软件包 SPSS 21.0 版本对本研究数据进行处理,计量资料以($\bar{x}\pm s$)表示,采用 t 检验;计数资料以 $[n(\%)]$ 表示,采用 χ^2 检验。以 $P<0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组手术指标比较 观察组手术时间短于对照组,术中出血量少于对照组,血肿清除率大于对照组($P<0.05$),见表 1。

2.2 两组 GCS、ADL 评分比较 两组术后 GCS 评分、ADL 评分高于术前,且观察组高于对照组($P<0.05$),见表 2。

2.3 两组 GOS、NIHSS 评分比较 两组术后 GOS 评分高于术前,NIHSS 评分低于术前,且观察组 GOS 评分高于对照组,NIHSS 评分低于对照组($P<0.05$),见表 3。

2.4 两组并发症发生率比较 观察组并发症发生率低于对照组($P<0.05$),见表 4。

表 1 两组手术指标比较($\bar{x}\pm s$)

组别	n	手术时间(min)	术中出血量(ml)	血清清除率(%)
观察组	30	62.03±5.49	52.34±11.03	97.33±1.20
对照组	30	89.45±6.78	102.03±15.46	78.45±4.98
t		5.839	10.485	6.395
P		0.024	0.000	0.017

表 2 两组 GCS、ADL 评分比较($\bar{x}\pm s$,分)

组别	n	GCS 评分		ADL 评分	
		术前	术后	术前	术后
观察组	30	6.35±2.76	12.11±1.97*	45.03±4.05	80.02±9.84*
对照组	30	6.40±3.01	10.01±1.24*	44.95±3.87	69.39±8.67*
t		0.893	3.985	0.911	7.224
P		0.425	0.035	0.487	0.007

注:与同组同术前比较,* $P<0.05$ 。表 3 两组 GOS、NIHSS 评分比较($\bar{x}\pm s$,分)

组别	n	GOS 评分		NIHSS 评分	
		术前	术后	术前	术后
观察组	30	2.01±0.45	4.56±0.94*	20.23±4.20	7.30±2.34*
对照组	30	1.98±0.52	3.60±1.01*	20.34±3.45	10.35±2.67*
t		1.334	3.094	0.765	3.874
P		0.894	0.043	0.397	0.040

注:与同组术前比较,* $P<0.05$ 。

表 4 两组并发症发生率比较[n(%)]

组别	n	再出血	肺部感染	颅内感染	脑梗塞	发生率
观察组	30	1(3.33)	1(3.33)	0	0	2(6.67)*
对照组	30	2(6.67)	1(3.33)	2(6.67)	1(3.33)	6(20.00)

注:*与对照组比较, $\chi^2=4.765$, $P=0.034$ 。

3 讨论

脑出血是高血压病的常见并发症,具有较高的致残率和致死率。因此,临床及时有效的治疗至关重要^[14]。常规开颅血肿清除术对疾病治疗具有一定效果,可有效缓解病情,但该术式对患者易造成较大损伤,刺激性强,容易引发严重并发症,创伤性大,术后恢复缓慢,故临床需谨慎选择^[15]。微创钻孔引流手术治疗脑出血患者接受度高,主要利用 CT 进行颅内穿刺并将血肿抽吸出来,对血肿进行液化处理^[16]。但在实际应用过程中发现,准确定位、立体估算、术中精准方向与患者预后密切相关。3D Slicer 软件进

行辅助定位,通过重建、分割、规划、计算能够得到准确、有效的数据以辅助穿刺,是一种新型定位方法。

本研究结果显示,观察组手术时间短于对照组,术中出血量少于对照组,血肿清除率大于对照组($P<0.05$),表明 3D Slicer 软件进行辅助定位可促进手术顺利进行,减少手术创伤,提高血肿清除率。因 3D Slicer 软件定位相对更精确,可为穿刺路径设计提供更可靠的依据,最大化确保工作通道处于血肿中心,实现最小角度摆动,进而减少对周围脑组织的损伤,从而快速清除血肿的同时,减少出血量,缩短手术时间^[17]。同时研究显示,两组术后 GCS 评分高

于术前,且观察组高于对照组($P<0.05$),提示 3D Slicer 软件进行辅助定位可促进患者术后康复,该结论与谢国强等^[10]的研究结果相似。分析认为,可能是该方法可实现虚拟立体成像,更准确的定位血肿范围,利于手术对血肿的彻底清除,减小术后继发性损伤,从而提高 GCS 评分,实现相对良好的预后^[9]。两组术后 ADL 评分高于术前,且观察组高于对照组($P<0.05$),可见通过 3D Slicer 软件辅助定位开展微创钻孔引流手术后患者日常生活能力提高,生活自理能力强,可改善患者术后预后。由于 3D Slicer 软件快速定位,可快速开展手术清除血肿,减小血肿对脑组织的损伤,从而减轻对术后日常生活能力的影响^[20]。两组术后 GOS 评分高于术前,NIHSS 评分均于术前,且观察组 GOS 评分高于对照组,NIHSS 评分低于对照组($P<0.05$),表明应用 3D Slicer 软件辅助定位可实现三维可视化医学图像处理技术,从而依据 CT 检查数据进行三维重建,更准确的分析颅内情况,从而精确定位血肿位置,确保手术效果,进而促进神经功能的良好恢复。此外,观察组并发症发生率低于对照组($P<0.05$),提示通过 3D Slicer 软件辅助定位可减少术后并发症,促进手术安全性,考虑原因为 3D Slicer 软件辅助定位可精确穿刺部位,有效避免不良因素,从而最大化预防并发症的发生。

综上所述,利用 3D Slicer 软件辅助定位在高血压脑出血微创钻孔引流手术治疗中的效果理想,可降低并发症发生率,促进神经功能缺损恢复,改善患者日常生活能力和手术指标,利于良好预后的形成。

参考文献:

- [1]叶建忠,张宏伟,王守利,等.老年高血压脑出血患者神经内镜下血肿清除术与小骨窗开颅血肿清除术的临床疗效[J].中华老年心脑血管病杂志,2019,21(5):530-533.
- [2]牛晓宁,王文博,胡伟强,等.微创颅内血肿清除术对脑出血患者血清铁蛋白神经营养因子水平以及应激反应的影响[J].山西医药杂志,2019,48(23):2879-2881.
- [3]韩笑.微创锥颅立体定向软通道置管血肿引流术与传统开颅血肿清除术治疗高血压基底核区出血临床效果的对比研究[J].实用心脑血管病杂志,2019,27(11):69-72.
- [4]孙杰,常谦,吴泽宇,等.神经内镜微创等 3 种术式对高血压脑出血病人血肿微创清除的价值比较[J].分子影像学杂志,2020,43(2):253-258.
- [5]陈海明.微创颅内血肿清除术治疗高血压脑出血的临床效果及对血清炎性因子水平的影响[J].中国基层医药,2019,26(24):3006-3010.
- [6]Bae IS, Kim JM, Cheong JH, et al. Association between cerebral atrophy and osteoporotic vertebral compression fractures[J]. PLoS One, 2019, 14(11): e0224439.
- [7]黄伟,郭凤,冯波,等.3D-Slicer 结合神经内镜与显微手术治疗基底节区高血压脑出血的疗效对比研究[J].临床外科杂志,2018,26(7):494-496.
- [8]李佳,林久奎,周文静,等.3D-Slicer 软件在难治性癫痫外科手术计划可视化中的运用[J].临床神经外科杂志,2020,17(3):306-310.
- [9]杨勇,黄云,韦迪岱,等.3D-slicer 辅助内镜定位在高血压脑血肿清除术中的应用[J].中国临床研究,2018,31(9):1220-1223.
- [10]伍学斌,康强,李敏,等.3D-Slicer 联合 sina 软件辅助神经内镜微创手术治疗高血压脑出血的疗效观察[J].中国脑血管病杂志,2018,15(3):134-139.
- [11]杨铁牛,王少华,李佳,等.3D Slicer 软件系统辅助下微创穿刺置管术与开颅显微手术治疗高血压脑出血的疗效观察[J].广西医学,2020,42(4):433-436.
- [12]Xu XH, Chen XL, Li FY, et al. Effectiveness of endoscopic surgery for supratentorial hypertensive intracerebral hemorrhage: a comparison with craniotomy[J]. J Neurosurg, 2018, 128(2):553-559.
- [13]周少鹏,郑少涛.神经内镜下血肿清除术联合 DC 治疗对脑出血患者的生活质量、神经功能及细胞免疫功能的影响[J].齐齐哈尔医学院学报,2019,40(14):1729-1731.
- [14]韦成聪,蓝欢,周志宇,等.3D-slicer 软件辅助内镜治疗高血压脑出血[J].立体定向和功能神经外科杂志,2017,30(4):221-224.
- [15]Chen X, Xu L, Wang H, et al. Development of a surgical navigation system based on 3D Slicer for intraoperative implant placement surgery[J]. Med Eng Phys, 2017, 41:81-89.
- [16]霍贵通,杨医通,孟祥杰,等.增强现实技术辅助神经内镜微创手术治疗高血压脑出血[J].脑与神经疾病杂志,2018,26(4):206-211.
- [17]杨凯,岳长波,韩珊,等.精准定位下内镜与传统开颅手术治疗脑出血的对照研究[J].中国微侵袭神经外科杂志,2018,23(4):168-171.
- [18]谢国强,郭振宇,师蔚,等.低成本增强现实技术在高血压脑出血神经内镜治疗中的应用[J].中华神经外科疾病研究杂志,2017,16(3):221-224.
- [19]Hashimoto DA, Petrusa E, Phitayakorn R, et al. A proficiency-based virtual reality endoscopy curriculum improves performance on the fundamentals of endoscopic surgery examination[J]. Surg Endosc, 2018, 32(3):1397-1404.
- [20]张义彪,徐敬斌,高亚峰,等.3D-Slicer 辅助定位微创软通道引流术治疗中等量高血压脑出血的疗效观察[J].临床神经外科杂志,2019,16(2):169-172.

收稿日期:2023-09-08;修回日期:2023-09-17

编辑/杜帆