

## · 临床医学 ·

# 3D 打印导航下脑干血肿穿刺外引流术治疗脑干出血的临床效果

余宇星 邓智峰 徐建基

**【摘要】目的** 探讨3D打印导航下脑干血肿穿刺外引流术治疗脑干出血的临床效果。**方法** 40例脑干出血患者,根据治疗方法的不同分为研究组及对照组,每组20例。研究组行3D打印导航下脑干血肿穿刺外引流术治疗,对照组行常规单纯微创穿刺治疗。比较两组患者术后引流时间、住院时间、出院前美国国立卫生研究院卒中量表(NIHSS)评分,随访6个月内的预后情况。**结果** 研究组患者的术后引流时间( $1.53 \pm 0.63$ )d、住院时间( $13.05 \pm 1.66$ )d均短于对照组的( $3.18 \pm 0.75$ )、( $18.65 \pm 2.18$ )d,出院前NIHSS评分( $9.25 \pm 1.53$ )分低于对照组的( $12.66 \pm 2.01$ )分,差异具有统计学意义( $P < 0.05$ )。随访6个月,研究组患者恢复良好5例(25.00%),中残4例(20.00%),重残2例(10.00%),植物生存2例(10.00%),死亡7例(35.00%);对照组患者恢复良好1例(5.00%),中残2例(10.00%),重残2例(10.00%),植物生存3例(15.00%),死亡12例(60.00%)。两组患者的预后情况比较,差异无统计学意义( $P > 0.05$ )。**结论** 3D打印导航下脑干血肿穿刺外引流术治疗脑干出血,较常规的治疗手段相比,具有手术后创伤少,时间短,能明显提高穿刺成功率及准确率,降低死亡率等优点,值得基层医院大力推广。

**【关键词】** 3D打印;脑干出血;脑干血肿穿刺外引流术

DOI: 10.14164/j.cnki.cn11-5581/r.2022.16.017

**Clinical effect of hematoma puncture and external drainage under 3D printing navigation in the treatment of brainstem hemorrhage** YU Yu-xing, DENG Zhi-feng, XU Jian-ji. Department of Neurosurgery, Taishan People's Hospital, Taishan 529200, China

**【Abstract】Objective** To discuss the clinical effect of hematoma puncture and external drainage under 3D printing navigation in the treatment of brainstem hemorrhage. **Methods** A total of 40 patients with brainstem hemorrhage were divided into research group and control group according to different treatment methods, with 20 cases in each group. The research group underwent hematoma puncture and external drainage under 3D printing navigation, while the control group underwent conventional simple minimally invasive puncture. The postoperative drainage time, hospital stay, National Institutes of Health stroke scale (NIHSS) score before discharge, and the prognosis within 6 months of follow-up were compared between the two groups. **Results** In the research group, the postoperative drainage time ( $1.53 \pm 0.63$ ) d and hospital stay ( $13.05 \pm 1.66$ ) d were shorter than ( $3.18 \pm 0.75$ ) and ( $18.65 \pm 2.18$ ) d in the control group; the NIHSS score ( $9.25 \pm 1.53$ ) points before discharge was lower than ( $12.66 \pm 2.01$ ) points in the control group; all the differences were statistically significant ( $P < 0.05$ ). At 6 months follow-up, 5 cases (25.00%) recovered well, 4 cases (20.00%) had moderate disability, 2 cases (10.00%) had severe disability, 2 cases (10.00%) survived vegetatively and 7 cases (35.00%) died in the research group; 1 case (5.00%) recovered well, 2 cases (10.00%) had moderate disability, 2 cases (10.00%) had severe disability, 3 cases (15.00%) survived vegetatively, and 12 cases (60.00%) died in the control group. There was no statistically significant difference in the prognosis of the two groups ( $P > 0.05$ ). **Conclusion** Compared with conventional treatment methods, hematoma puncture and external drainage under 3D printing navigation has the advantages of less trauma and short hospital stay after surgery, and can significantly improve the success rate and accuracy of puncture, and reduce the mortality. It is worthy to be popularized by grass-roots hospitals.

**【Key words】** 3D printing; Brainstem hemorrhage; Hematoma puncture and external drainage

脑干出血是神经系统急重症,死亡率极高。脑干出血往往几毫升就足以让人丧命,即使幸存也遗留严重的神经功能缺损,是植物生存状态的常见病因<sup>[1]</sup>。

脑干出血治疗代表一个医院脑出血方面的治疗水平<sup>[2]</sup>。因基层医院无立体定向设备或昂贵的神经导航仪器,能徒手穿刺成功位于脑干约5 ml的血肿,并中靶心确

基金项目:江门市科技局计划项目(项目编号:江科[2020]58号-2020YLI002)

作者单位:529200 台山市人民医院神经外科

非易事<sup>[3]</sup>。经3D重建可避开重要结构,在虚拟下穿刺精准定位,制作穿刺导板确保方向及深度,能明显提高穿刺成功率及准确率。积极的外科干预可降低死亡率<sup>[4]</sup>。因需要应用设备成本少,在具备有资质、硬件设备及掌握操作技术前提下,可安全、有效、广泛应用及普及。2020年4月~2021年10月,本科室对脑干出血患者行3D打印导航下脑干血肿穿刺外引流术获得较满意的临床效果,现总结分析报告如下。

## 1 资料与方法

**1.1 一般资料** 选取2020年4月~2021年10月本科室40例脑干出血患者,所有患者入院时均昏迷,格拉斯哥昏迷评分法(GCS)评分>8分,起病1~6 h入院。根据治疗方法的不同分为研究组及对照组,每组20例。研究组中,男12例,女8例;年龄40.0~73.0岁,平均年龄(56.57±3.45)岁;均为自发性脑干出血;出血部位:脑桥出血8例,脑桥出血并破入脑室12例;CT解剖部位:被盖7型,半侧型7例,中心型1例,全脑干型2例,基底型3例;血肿量按多田公式[血肿量=π/6×长×宽×层面数]估算,血肿量5~10 ml患者15例,>10 ml患者5例。对照组中,男13例,女7例;年龄41.0~75.0岁,平均年龄(57.15±3.62)岁;均为自发性脑干出血;出血部位:脑桥出血7例,脑桥出血并破入脑室13例;CT解剖部位:被盖8型,半侧型7例,中心型1例,全脑干型2例,基底型2例;血肿量按多田公式[血肿量=π/6×长×宽×层面数]估算,血肿量5~10 ml患者14例,>10 ml患者6例。两组患者的一般资料比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ ),具有可比性。

## 1.2 方法

**1.2.1 对照组** 行常规单纯微创穿刺治疗,按照常规流程操作。

**1.2.2 研究组** 行3D打印导航下脑干血肿穿刺外引流术治疗。利用3D-Slicer软件,导入脑干出血患者术前DICOM数据,导入数据成功后,在不同二维视图断面观察脑干血肿。根据血肿三维重建的模型,应用通用导板设计最佳穿刺路径,避开颅内重要结构。一般选择血肿偏向侧、横窦下乳突后为穿刺点,具体根据血肿的位置进行微调,穿刺路径末端指向血肿中心。设计导板选择固定的结构如眼眶、颧弓、外耳道口、耳廓,与面部紧贴。设计好导板后应用3D打印机打印出来并核对消毒。因脑干出血患者病情重,一般需气

管插管全身麻醉,采用术侧朝上的侧卧位,头部向前屈曲,暴露枕颈部软组织,标志好横窦、乙状窦位置。常规消毒铺巾,用穿刺导板与患者头部体表标志点充分吻合。用消毒的美兰作穿刺点标志后取出导板,切开皮肤、皮下组织、肌层组织,电凝止血。用小牵开器撑开组织,用磨钻钻一骨孔,冲洗术野;用尖刀十字切开硬脑膜,电凝止血。再重新贴敷穿刺导板,沿穿刺导板通道置入引流管,置入深度为术前电脑计算引流管前端至导板通道外口的距离,拔除引流管针芯,缓慢抽吸出暗红色血块表示引流管到达血肿腔,抽吸量为血肿的1/2。缝合皮肤各层并固定引流管,外接引流瓶装置。脑干出血并破入脑室型,需先行侧脑室前角穿刺外引流术。

**1.3 观察指标及判定标准** 比较两组患者术后引流时间、住院时间、出院前NIHSS评分,随访6个月内的预后情况。美国国立卫生研究院卒中量表(national institute of health stroke scale, NIHSS)总分42分,分数越高神经功能受损越严重<sup>[5]</sup>。术后6个月对患者进行随访,按格拉斯哥预后评分(GOS)进行分级,分为恢复良好(GOS评分为5分)、中残(GOS评分为4分)、重残(GOS评分为3分)、植物生存(GOS评分为2分)和死亡(GOS评分为1分)<sup>[6]</sup>。

**1.4 统计学方法** 采用SPSS18.0统计学软件进行统计分析。计量资料以均数±标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示,采用 $t$ 检验;计数资料以率(%)表示,采用 $\chi^2$ 检验,等级计数资料采用秩和检验。 $P<0.05$ 表示差异具有统计学意义。

## 2 结果

**2.1 两组患者术后引流时间、住院时间、出院前NIHSS评分比较** 研究组患者的术后引流时间(1.53±0.63)d、住院时间(13.05±1.66)d均短于对照组的(3.18±0.75)、(18.65±2.18)d,出院前NIHSS评分(9.25±1.53)分低于对照组的(12.66±2.01)分,差异具有统计学意义( $P<0.05$ )。见表1。

**2.2 两组患者的预后情况比较** 随访6个月,研究组患者恢复良好5例(25.00%),中残4例(20.00%),重残2例(10.00%),植物生存2例(10.00%),死亡7例(35.00%);对照组患者恢复良好1例(5.00%),中残2例(10.00%),重残2例(10.00%),植物生存3例(15.00%),死亡12例(60.00%)。两组患者的预后情况比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ )。见表2。

表1 两组患者术后引流时间、住院时间、出院前NIHSS评分比较( $\bar{x} \pm s$ )

组别	例数	术后引流时间(d)	住院时间(d)	出院前NIHSS评分(分)
研究组	20	1.53±0.63 <sup>a</sup>	13.05±1.66 <sup>a</sup>	9.25±1.53 <sup>a</sup>
对照组	20	3.18±0.75	18.65±2.18	12.66±2.01
$t$		7.534	9.140	6.037
$P$		0.000	0.000	0.000

注:与对照组比较,<sup>a</sup> $P<0.05$

表2 两组患者的预后情况比较 [n(%)]

组别	例数	恢复良好	中残	重残	植物生存	死亡
研究组	20	5(25.00)	4(20.00)	2(10.00)	2(10.00)	7(35.00)
对照组	20	1(5.00)	2(10.00)	2(10.00)	3(15.00)	12(60.00)
Z				0.849		
P				0.396		

注：两组比较， $P>0.05$

### 3 讨论

脑出血的临床症状可因脑出血部位的不同和出血量的不同，而出现不同的表现症状<sup>[7]</sup>。在脑出血的早期，其死亡率则可能很高，而在幸存者中有多数的患者均留有不同程度的术后发生的相关运动、认知、言语及吞咽障碍、感染等严重并发症和所产生的相关后遗症<sup>[8]</sup>。通常，脑干出血患者具有比较差的预后，这与脑组织水肿等因素密切相关。因此，对于脑干出血患者来说，快速、安全有效的治疗方法在改善其预后方面具有十分重要的作用<sup>[9]</sup>。近年来对脑干出血手术治疗的探索更加深入，手术方式分为显微镜下脑干血肿清除术、立体定向导航下行脑干血肿穿刺引流术、神经内镜下脑干血肿清除术等。本组病例采用3D打印导航下脑干血肿穿刺外引流术治疗脑干出血。

由于脑干神经核团密布，神经纤维束纵横交错，且位于后颅窝，微创穿刺术的要求很高，稍有不慎可能导致严重后果。而本组病例是以患者的颅脑CT为原始数据，通过软件设计导板后进一步利用3D打印机打印出三维实物，用于术中定位、引导穿刺方向并且控制穿刺深度，实现了一人一模型，降低了手术难度，提高穿刺准确性<sup>[10]</sup>。

术前及术中需注意以下几项。①术前验证：打印完成后的穿刺导板术前必须与颅面部进行验证，一是验证其与颅面部的贴合性；二是验证其穿刺点、穿刺方向是否符合实际解剖定位及穿刺方向<sup>[11]</sup>。②术前画线：术前验证穿刺导板无误后沿导板周边及穿刺通道口处进行画线、标志，目的是减少术中导板正确安放时间，避免放置穿刺导板偏斜导致穿刺误差。③术中穿刺时助手要扶紧穿刺导板，避免穿刺导板移位。引流管在穿刺针芯引导下紧贴穿刺导板通道侧壁缓慢进入血肿腔。避免引流管在穿刺通道内呈角偏斜导致穿刺偏差，影响引流效果。④引流管选用要适当：选用引流管的外径要略小于3D打印穿刺导板通道的内径，但也不能太细，一般选用12号脑室引流管<sup>[12]</sup>。⑤术中抽吸负压不能太大，以免造成新的出血，一般应用5 ml注射器缓慢抽吸，边抽吸边旋转引流管，以便使引流管前端侧孔与血肿充分接触，有利于血肿抽吸，抽吸量约为血肿的1/2。

本研究中，研究组患者的术后引流时间、住院时间均短于对照组，出院前NIHSS评分低于对照组，差异具有统计学意义( $P<0.05$ )。随访6个月，两组患者的

预后情况比较，差异无统计学意义( $P>0.05$ )。考虑为3D打印技术辅助下微创穿刺治疗脑干出血技术作为一种新的“立体定向”脑穿刺技术，具有“个体化、三维可视化、微创化、精准化”，该技术通过利用3D打印软件构建出颅骨及颅内血肿的三维空间立体模型，并结合计算机辅助设计(3D-Slicer软件)技术制定个体化穿刺引导导板，进而选择理想的正中血肿中心穿刺通道，确保了手术的精准及微创，避免了开颅手术带来的二次脑损伤等不利因素，大大缩短了患者的恢复时间，减轻了患者脑神经受压症状，非常有利于患者脑神经功能的恢复，缩短了住院日，明显提高了患者的生存率及改善患者远期的生存质量。

综上所述，3D打印导航下脑干血肿穿刺外引流术治疗脑干出血效果显著，缩短术后引流时间及住院时间，改善神经功能缺损情况，值得基层医院大力推广。

### 参 考 文 献

- [1] 吴忠魁. 原发性高血压脑干出血的微创手术治疗. 现代医学与健康研究电子杂志, 2017, 1(9):49.
- [2] 张根清, 叶金练, 吴文彬, 等. 微创锥颅手术治疗32例高血压性重症脑干出血. 中国微侵袭神经外科杂志, 2017, 22(12):562-563.
- [3] 丁向前, 李泽福. 脑干出血的外科治疗现状及进展. 医学综述, 2017, 23(21):4252-4255, 4261.
- [4] 王玉庭. 微创钻孔引流与小骨窗开颅术对高血压脑出血患者神经功能缺损的影响比较. 首都食品与医药, 2017, 24(10):62-63.
- [5] 相建, 杜洪澎, 李珍珠, 等. 3D打印引导下脑干出血微创穿刺外引流术1例报告. 中华神经外科疾病研究杂志, 2017, 16(2):177-178.
- [6] 许峰, 陶英群, 孙霄, 等. ROSA辅助定向手术治疗高血压性脑干出血. 中国微侵袭神经外科杂志, 2017, 22(2):54-56.
- [7] 施辉, 周辉, 王富元, 等. 经膜髓帆入路手术治疗桥脑高血压相关性脑出血. 临床神经外科杂志, 2017, 14(1):49-51.
- [8] 彭昌海, 陈汉明, 夏俊标. 侧脑室穿刺外引流术治疗高血压重型脑干出血患者的疗效观察. 中国社区医师, 2017, 33(31):67-69.
- [9] 雷丹, 杨国平, 刘超轶, 等. C臂X光机下钻孔引流术治疗重型脑干出血. 中国临床神经外科杂志, 2018, 10(23):679-681.
- [10] 丁海涛, 孙德科, 李宪锋. 3D打印辅助下微创穿刺治疗脑干出血. 中外医疗, 2018, 37(20):83-85.
- [11] 杜洪澎, 李珍珠, 李泽福, 等. 3D打印导板技术在脑出血微创穿刺引流术中的应用. 中华神经医学杂志, 2016, 15(7):674-677.
- [12] Huang K, Ji Z, Sun L, et al. Development and validation of a grading scale for primary pontine hemorrhage. Stroke, 2017, 48(1):63-69.

[收稿日期：2022-05-09]