

· 论著 ·

机器人辅助立体定向微创治疗 高血压脑出血 17 例临床分析

王 涛¹ 史铁钧¹ 崔绍杰¹ 王 佳² 刘 达³ 赵德朋³ 赵全军¹

【摘要】 **目的** 探讨机器人辅助无框架立体定向技术治疗高血压脑出血的微创手术方法及治疗效果。**方法** 回顾性分析 17 例采用无框架立体定向血肿穿刺引流术治疗高血压脑出血患者的临床资料,分析手术疗效、致死率及远期预后。**结果** 无框架立体定向设备可精准引导血肿穿刺,17 例患者无手术死亡病例。术后血肿腔平均持续引流时间为 3.4 天,拔针前复查头颅 CT 提示血肿清除范围约 70~90%,占位效应明显减轻。术后随访 3 月,患者神经功能和日常生活能力均得到不同程度改善。**结论** 对于一些高血压脑出血患者,无框架立体定向血肿抽吸引流术是一种及时、安全且有效的治疗方法,能够更好的改善神经功能,提高患者远期生活质量。尤其对于年龄较大,血肿位置较深等不适合开颅的病人,扩大了手术适应症的范围。

【关键词】 高血压脑出血;无框架立体定向;置管引流;疗效

中图分类号:R743.34

文献标识码:A

文章编号:1008-2425(2017)01-0

Clinical Efficacy of Robot—Assisted Stereotactic Technique in the Treatment of 17 Patients with Hypertensive Intracerebral Hemorrhage Wang Tao¹, Shi Tiejun¹, Cui Shaojie¹, Wang Wei², Liu Da³, Zhao Depeng³, Zhao Quanjun¹ * *Department of Neurosurgery, The 306th Hospital of PLA, Beijing 100101, China; 2 306th Clinical College of PLA, Anhui Medical University, Beijing 100101, China; 3 Beijing Baihui Weikang Technology Co., Ltd, Beijing 100083, China*

【Abstract】 **Objective** To evaluate the surgical procedure and clinical value for hypertensive intracerebral hemorrhage (HICH) with frameless stereotactic Technique. **Methods** 17 cases of HICH were treated with frameless Stereotactic instrument and using minimal invasive puncture needle to smash and drain the hematoma. Treatment outcome, mortality rate as well as long-term prognosis (ADL score) were analyzed retrospectively. **Results** Using frameless Stereotactic instrument can accurately guide the completion of intracerebral hemorrhage puncture and no mortality during the follow-up period. The average drainage time was 3.4 days. The head CT scans before the needle extraction suggested hematoma clearance range was about 70~90% with the space occupying effect significantly reduced. The neural function and long-term quality of life were improved after 3 month post surgery. **Conclusion** Frameless stereotactic hematoma aspiration is a timely, safety and effective treatment method that can be well applied to some HICH patients, getting a better improving of nerve function better and prognosis. Especially, it could be recommended for patients with advanced age or deep bleeding site that are not suitable for craniotomy, expanding the range of indications for surgery.

【Key words】 Hypertensive intracerebral hemorrhage; Frameless stereotaxy; Tube drainage; Curative efficacy

收稿日期:

项目基金:首都临床特色应用研究项目(No. Z161100000516199)。

作者简介:10083 北京 解放军 306 医院神经外科

通讯作者:赵全军 docto@sina.com

高血压脑出血 (hypertensive intracerebral hemorrhage, HICH) 属急性脑血管疾病, 病情急骤凶险, 死亡率、致残率极高, 早期诊断与正确处理直接影响到患者的生存及预后^[1]。HICH 目前尚缺乏统一规范的治疗手段。近年来, 随着立体定向及功能神经外科的发展, 对于 HICH 的外科治疗也向微创方向不断进步。相对于传统开颅手术, 立体定向穿刺引流术, 具有微创、精准特点, 可显著减少患者手术创伤, 提高远期生活质量, 同时能一定程度上改善保守治疗时血肿长期压迫所致的神经损伤症状^[2]。

2015 年 8 月, 解放军第 306 医院伦理委员会批准, 开展了国产神经外科机器人导航定位系统 Remebot (图 1) 临床使用有效性、安全性临床试验。我科从 2015 年 10 月开始到 2016 年 9 月, 应用 Remebot 机器人治疗 HICH 患者 17 例。现结合临床资料, 就其临床疗效、术后并发症等具体情况进行分析。



图 1 国产神经外科机器人导航定位系统 Remebot 操作平台

资料与方法

1. 临床资料及病例纳入标准 收集自 2015 年 10 月开始到 2016 年 9 月间于我院神经外科施行机器人辅助立体定向微创治疗 HICH 患者共 17 例, 患者均经头颅 CT 扫描确诊为脑出血, 且符合全国第四届脑血管学术会议的诊断标准^[3], 均有意识障碍和神经系统定位体征, 无高颅压危象或脑疝形成, 无构成明显手术禁忌的全身性疾病, 并具备完整的影像学 and 临床随访资料。随访期 2~13 个月, 中位随访时间为 5.3 个月。17 例患者中, 男性 11 例, 女性 6 例, 年龄最小者 49 岁, 最大者 82 岁, 中位年龄

为 64.7 岁。所有患者均有明确高血压病史, 其中 9 例合并有冠心病病史, 8 例有糖尿病病, 6 例有既往脑卒中病史, 5 例有慢性肺病病史, 3 例有心功能不全病史。手术距发病时间 6 小时以内 6 例, 6~24 小时 8 例, 1~3 天 3 例。

2. 临床症状 入院时均以突发头痛、头晕为首发症状, 病情进展较迅速, 并伴有不同程度的意识水平下降和肢体感觉活动障碍。按格拉斯哥昏迷评分 (glasgow coma scale, GCS) 计算, 6~8 分 4 例, 9~12 分 8 例, 13~15 分 5 例。

3. 影像学表现 所有患者治疗前均行头部 CT 检查, 其中基底节区出血 10 例, 脑叶出血 4 例, 丘脑出血 3 例, 血肿破入脑室 8 例。根据多田公式计算, 血肿量 20~30 ml 者 6 例, 30~40 ml 者 8 例, 大于 40 ml 者 3 例, 平均 34.2 ml。部分病因不明确患者进一步行 CTA 检查, 均排除脑血管畸形、颅内动脉瘤等出血因素。

4. 手术方法 手术前在床旁为患者头部粘贴四枚标志点, 前往 CT 室行颅脑薄层轴位平扫 (层距 2.5 mm), 将患者影像学资料输入 Remebot 主机, 完成图像融合及三维重建。患者取平卧位, 头部塑性枕固定, 固定 Remebot 主机。机械臂归零位后分别在手术区域前、后、左、右四个方位注册, 然后用标针对患者头部的四枚标志点进行注册, 实现患者图像空间与手术操作空间的相互映射。勾勒血肿范围, 选血肿最大层面中心点为穿刺针的靶心位置, 并选择血肿长轴为穿刺路径, 进行手术靶点及穿刺路径的手术模拟, 确认机械臂运动轨迹安全后, 按手术路径启动机械臂, 标记入颅点。常规消毒铺巾后, 按标定入颅点经手术预设路径再次启动机械臂, 到达手术位姿后, 套上无菌罩, 安装消毒好的定位导向器, 再次确认入颅点准确无误后, 切开入颅点头皮 1cm, 经皮钻 2.5mm 直径骨孔, 将 12 号硅胶引流管经定位导向器缓慢置入血肿腔预设靶点, 抽吸部分液态血肿后, 夹闭引流管。如果病人情况许可, 一般多术后马上复查 CT, 了解引流管位置及血肿淤散情况。术后用 5ml 注射用水稀释尿激酶 3~5wu 后注入血肿腔, 夹闭 2~4h 后, 开放引流管。每日反复 4~6 次, 以利血肿尽早排出, 解除压迫及梗阻性脑积水。一般于术后 3~5 天依据头颅 CT 复查结果拔除引流管。对于血肿破入脑室患者, 如 CT 提示脑室内高密度影消失, 试行夹闭引流 1 天, 如复查 CT 证实各脑室系统无扩张, 患者也无颅高压临床

表现,即可拔除引流管(图 2)。

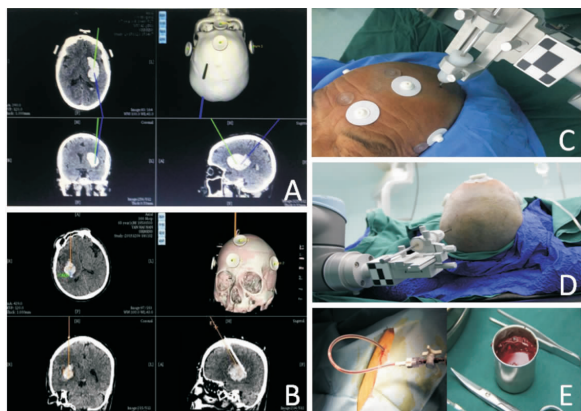


图 2 国产神经外科机器人导航定位系统 Remebot 操作平台

A—B:头部粘贴标志点,沿血肿最大层面及最长轴径设点靶点和穿刺路径;

C—D:机械臂到位后,沿术前规划路径,局麻下行血肿腔微创穿刺术;

E:将引流管留置在血肿腔内,术中即刻抽吸部分液态血肿

5. 评价指标 包括患者术后血肿清除时间,病死率和出院时神经功能改善情况。并采用日常生活能力量表(activities of daily living scale, ADL)对术后患者进行疗效评定:I级为完全恢复日常生活;II级为部分恢复或生活基本自理;III级为需别人帮助,扶杖可行;IV级为卧床状态,但具有自主意识;V级为植物生存状态或死亡。将 ADL I—III级视为术后恢复优良,IV级、V级和死亡病例视为疗效差。

结 果

本组 17 例患者术后无死亡病例,术后再出血 1 例(5.9%),此例患者通过注入尿激酶引流血肿后好转,肺部感染 3 例(17.9%)。术后复查 CT 结果显示,本组患者引流管置入路径准确,无脱靶(指没有穿中血肿)病例,引流管头距血肿预设靶点位置 0.5 cm 以内者 15 例(88.2%)。术后血肿腔持续引流时间平均为 3.4 天。拔除引流管前均常规复查头颅 CT,结果证实血肿清除范围约 70—90%(图 3),占位效应消失或显著减轻。术后仍有意识障碍 7 例,表现为朦胧 3 例,嗜睡 4 例,其余恢复良好,无颅内感染、张力性气颅等病例。本组患者平均手术操作时间为 36 分钟,平均住院时间为 19.6 天,平均住院费用为 28864.5 元。术后随访 3 个月,通过 ADL 量对患者病情转归进行评分,其中病情恢复良好,社会生活能力基本正常 10 例(58.8%),轻度残疾,部分

生活自理 5 例(29.4%),重度残疾,卧床 2 例(11.8%)。

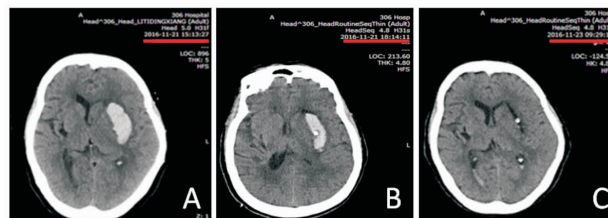


图 3 高血压脑出血患者立体定向下穿刺引流手术前后 CT 结果

A:左侧基底节区脑出血术前(距离发病 4 小时)CT 结果,出血约 30 mL;

B:无框架立体定向血肿穿刺术后即刻(距离发病 7 小时)CT 结果,可见引流管置入准确;

C:术后 2 天(距离发病 45 小时)复查头 CT 示血肿基本清除,遗留引流管影像

讨 论

我国是高血压大国,据我国最新流行病学资料显示,国内高血压患病人数多达 2 亿,且近年来呈明显上升趋势。高血压每年在全球造成的死亡超过 700 万例,已成为人类居主导地位的死亡风险因素。而 HICH 由于发病急,进展迅速,其死亡率达 40%~70%,病残率高达 50%~85%,已成为高血压最严重的并发症之一^[4]。据相关统计,我国每年自发性脑内出血约 200 万例,其中 HICH 约占全部自发性脑内出血的 70%^[5]。本组 17 例患者中,均具有明确高血压病史。出血部位多位于基底节区、丘脑及单侧脑叶,该部位供血动脉长期处于高压状态,导致血管壁强度减弱,在血流冲击下形成粟粒样或微动脉瘤,当有一定诱因时,此部位血管易破裂出血^[6]。

HICH 的预后与出血量密切相关,一般认为,对于出血量大于 30 ml,血肿直径大于 4 cm,或伴有明显中线移位、脑干受压和梗阻性脑积水表现患者,即有手术指征^[7]。传统的开颅血肿清除减压手术可以直视下止血,能迅速清除血肿及其占位效应,如术前病情严重,脑肿胀明显,术中还可做去骨瓣减压,但由于其术前准备时间长、麻醉要求高、医源性脑损伤大、术后并发症多等原因,对于高龄、心肺功能不全者难以耐受,年龄大于 70 岁者常被列为手术禁忌征^[8]。小骨窗开颅血肿清除,虽然术后手术部位水肿较轻,但也多需要全麻配合,手术时间无明显减少且减压也不充分,术后遗有颅骨缺损等后遗症。

徒手或简易定位血肿穿刺术也是目前常用的一种外科治疗手段,具有操作简单,微创快捷等优势,但不能快速清除血肿、无法止血,且定位的准确性和引流效果多依赖于操作者的经验,如果血肿体积较小、位置深就很难保证穿刺的成功率^[9]。脑室外引流术则多适用于血肿破入脑室或原发性脑室内出血患者,在引流血肿同时可以起到缓解梗阻性脑积水作用。

立体定向手术以精准、微创为特点,可明显提高颅内病变定位成功率,术中可依据病变形态及与周围组织关系,设计精准穿刺路径,显著减少病人手术创伤。早在 1978 年,Backlund 首次将立体定向技术应用到脑内血肿的治疗中,提出了控制性次全排空脑内血肿的治疗理念,为外科治疗 HICH 的开辟了新途径^[10]。随后,许多学者对此类技术不断改进,应用立体定向技术对脑深部血肿进行准确定位抽吸已在很多国内医院开展^[11]。统计表明,与开颅手术相比,立体定向手术病人生存质量、存活率明显提高,再出血率、术后肺炎发病率、气管切开率、消化道出血率明显降低^[12~13]。尤其适合年龄大、难以耐受开颅手术的病人。本组 17 例患者,最大年龄 82 岁,术后恢复较好。有学者同样指出,由于微创穿刺手术主要在血肿腔内操作,在有效清除血肿的同时又避免了对破裂血管和周围脑组织的直接接触,另外通过血肿碎吸配合生化酶技术对血肿腔进行冲洗、液化、引流不仅可以起到清除血肿,降低颅内压的效果,还可以稀释及拮抗细胞毒性物质,减轻继发性脑水肿的发生,有助于恢复血肿周围缺血半暗带脑组织的血供,保护伤灶周围脑组织,最大限度的保护神经功能^[14~15]。

传统的立体定向手术大多通过安装头部框架来实施定位,这一过程增加了病人的痛苦与恐惧感,对于不配合的患者,操作较繁琐且困难。另外由于框架的遮挡,手术操作也会受到一定影响。本研究应用的 Remebot 机器人导航定位系统,由六自由度机械臂、主控计算机以及双目摄像头组成,无需安装定位框架,术者可在实时摄像头辅助定位下,完成手术精准计划及路径设计,扩大了手术工作区间,避免了系统人为误差,即能节省定位时间,又提高了定位精度。从结果可知,本组 17 例患者术后 CT 显示引流管置入路径与手术规划完全相符,靶点误差均小于 1 cm。从总体预后方面来看,本组患者无死亡病例,出院时严重肢体功能障碍率为 12.8%,显著改善了患者的近期预后。与国内相关文献数据比较,术后

并发症发生率较传统开颅手术组降低,远期生活质量得到一定程度改善^[16]。与内科保守治疗相比,本组患者平均住院时间及住院费用方面也明显缩短^[17]。分析原因包括:1)手术解除病因时间短,快速解除血肿压迫和继发性神经损害;2)手术创伤小,减少了医源性脑损伤和正常颅内环境改变,减少了术后并发症;3)引流管可精确到达任何术前设定的靶点,同时可依据血肿位置、形态等特征,个体化设计血肿穿刺路径及置管数量,达到最佳引流效果;4)术后早期即可联合内科配套治疗及神经康复训练,有利于神经功能康复。

当然,立体定向手术治疗 HICH 也有一定的局限性,如不能在直视下止血,对于发病 6 小时以内容易发生再出血的患者,微创穿刺技术的应用同样受到一定的制约。同样,对于入院 GCS 6 分以下或者穿刺引流效果不理想的患者,仍建议及时行开颅减压、血肿清除手术。另外对于病情相对稳定的自发性出血患者,仍建议先行相关脑血管辅助检查,对于脑动静脉畸形引起的出血不适合再选择穿刺引流手术。

总之,立体定向技术在 HICH 的治疗和机理研究中正发挥越来越大的作用,其中,无框架立体定向技术的发展更是代表了未来脑出血的治疗方向。充分掌握手术适应症,术前精确的靶点定位和路径规划,术中正确的操作手法以及术后完善的治疗方案,可充分发挥此类技术的优势。

参 考 文 献

- [1] Andrews CM, Jauch EC, Hemphill JC, et al. Emergency Neurological Life Support: Intracerebral Hemorrhage [J]. Neurocrit Care, 2012, 17(3): 37~46.
- [2] 勾俊龙, 毛群, 邢复明, 等. 立体定向治疗高血压脑出血 [J]. 中华神经外科杂志, 2003, 19: 149~150.
- [3] 全国第四届脑血管病学术会议. 各类脑血管疾病诊断要点及临床功能缺损程度评分标准(1995)[J]. 中华神经科杂志, 1996, 29(6): 379~383.
- [4] Ikram MA, Wieberdink RG, Koudstaal PJ. International Epidemiology of Intracerebral Hemorrhage [J]. Curr Atheroscler Rep, 2012, 14(4): 300~306.
- [5] 王献伟, 杜万良, 陈盼, 等. 2007 年成人自发性脑内出血治疗指南 [J]. 中国卒中杂志, 2007, 2(8): 694~709.
- [6] Liu M, Wu B, Wang WZ, et al. Stroke in China. Epidemiology, prevention, and management strategies [J].

Lancet Neurol, 2007, 6(5): 456~464.

- [7] 王晨秋, 徐建林, 马力, 等. 高血压性脑出血外科治疗方式和影响疗效因素[J]. 中国实用医药, 2015, 10(4): 15~17.
- [8] 赵家鹏, 杨卫洸, 王玉峰, 等. 高血压脑出血个体化外科手术治疗的临床分析[J]. 中国实用神经疾病杂志, 2015, 18(11): 12~14.
- [9] Intracerebral Hemorrhage: A Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials[J]. Stroke, 2012, 9(18): 1~9.
- [10] 李建国, 只达石, 等. 立体定向技术发展概况[J]. 现代神经疾病杂志, 2002, 2(2): 49~50.
- [11] 刘金龙, 牛朝诗. 高血压脑出血的外科治疗进展[J]. 立体定向和功能性神经外科杂志, 2006, 19(6): 379~381.
- [12] 周永胜, 黄冠敏, 张业斌, 等. 常规开颅手术及立体定向微创治疗高血压脑出血 52 例疗效分析[J]. 立体定向和功能性神经外科杂志, 2009, 22(2): 98~100.
- [13] 王猛, 朱炎. 立体定向穿刺技术治疗高血压脑出血临床观察[J]. 中国实用神经疾病杂志, 2016, 19(12): 87~89.
- [14] 陈建华, 刘影, 李亚新. 高血压脑出血立体定向手术疗效评定及再出血研究[J]. 中国综合临床, 2008, 24(5): 426~427.
- [15] Steiner T, Salman R, Beer R, et al. European Stroke Organisation(ESO) guidelines for the management of spontaneous intracerebral hemorrhage [J]. Int J Stroke, 2014, 9(7): 840~855.
- [16] 张友三, 程岗, 范磊, 等. 无框架立体定向机器人治疗高血压脑出血的应用研究[J]. 解放军医学杂志, 2016, 41(8): 673~676.
- [17] 陈建华. 高血压脑出血立体定向手术与内科保守治疗预后对比分析[J]. 中国实用神经疾病杂志, 2010, 13(1): 20~22.