

·临床研究·

国产神经外科医疗机器人 Remebot 治疗高血压性脑出血

赵全军, 刘 达, 王 涛, 刘文鹏, 赵德朋, 王 伟, 刘军华, 崔绍杰, 顾建文

【摘要】目的 验证国产神经外科机器人定位系统 Remebot 治疗高血压性脑出血的有效性与安全性。方法 回顾性分析 3 例高血压性脑出血病人的临床资料,均应用 Remebot 无框架定位血肿排空置管引流术,术后配合尿激酶血肿腔注射引流。置 2 枚引流管 1 例,置 1 枚引流管 2 例。结果 引流 2 d 后血肿完全排空 2 例,血肿明显减小 1 例。随访 1~2 年,病人肢体肌力恢复至 4 级 1 例;恢复至 5 级 1 例;术后反复出血 1 例,确诊为血小板无力症,予输注血小板后停止出血,该病人共经历 4 次开颅手术,左侧肢体全瘫。结论 国产神经外科机器人导航定位系统 Remebot 创伤小、定位准确度高,可根据血肿形态进行手术规划,适用于高血压性脑出血置管引流及血肿排空手术。对血肿量较少但功能影响较重的病人,应尽早排空血肿,以利于恢复功能。

【关键词】颅内出血,高血压性;机器人;无框架立体定向;引流术

中图分类号: R743.34

文献标志码: A

doi: 10.11850/j.issn.1009-122X.2017.07.008

Domestic neurosurgery medical robot Remebot for the treatment of hypertensive cerebral hemorrhage

Zhao Quanjun¹, Liu Da², Wang Tao¹, Liu Wenpeng¹, Zhao Depeng², Wang Wei¹, Liu Junhua¹, Cui Shaojie¹, Gu Jianwen¹

1. Department of Stereotactic and Neurofunctional Center, 306 Hospital of PLA, Beijing 100101, China;

2. Beijing Baihuiweikang Technology Company, Beijing 100191, China

Abstract: Objective To verify the effectiveness and safety of domestic neurosurgery medical robot Remebot for the treatment of hypertensive cerebral hemorrhage (HCH). **Methods** Clinical data of 3 HCH patients were analyzed retrospectively. Hematoma evacuation and tube drainage with Remebot frameless stereotaxy were performed in all the patients, and urokinase was injected into hematoma after the operation. Two drainage tubes were implanted in 1 patient and 1 drainage tube in 2. **Results** Hematoma disappeared in 2 patients and significantly reduced in 1 after 2 days of drainage. During a follow-up period of 1 to 2 years, the muscle strength was recovered to grade 4 in 1 patient and grade 5 in 1. While 1 patient was found to have repeated hemorrhage and diagnosed with thrombasthenia, then, platelets were transfused to stop bleeding, and craniotomy was performed for 4 times in this patient and the muscle strength of the left limb was grade 0. **Conclusions** The domestic neurosurgery medical robot Remebot is minimal invasive and high positional accuracy, and surgical planning can be made according to the shape of hematoma. It must be suitable for hematoma evacuation and tube drainage in HCH patients. For the patient with less hematoma but severe functional disability, hematoma evacuation should be performed as early as possible functional recovery.

Key words: intracranial hemorrhage, hypertensive; robotics; frameless stereotaxy; drainage

关于高血压性脑出血的治疗,对幕上出血量 > 30 ml、幕下出血量 > 10 ml 者,多主张手术治疗。立体定向手术可以根据血肿的部位与形态,设计穿刺靶点与置管路径,以利于充分排空和引流。但在实施传统立体定向手术时需安装立体定向框架,这增加病人的疼痛刺激,可能导致血压进一步增高,有再出血风险。日前,解放军 306 医院经伦理委员会批准,进行无框架脑立体定向手术系统临床使用有效性、安全性临床试验,应用国产神经外科机器人

导航定位系统 Remebot 为 3 例高血压性脑出血病人实施无框架立体定向血肿排空置管引流术,现报告如下。

1 对象与方法

1.1 临床资料 病例 1:女,67 岁;高血压病史 3 年。因“突发右侧肢体无力 7 h”于 2015 年 11 月入院。入院查体:言语不清,右侧肢体偏瘫,肌力 0 级。头部 CT 检查提示左侧基底核区脑出血,出血量约 60 ml (图 1)。入院当日行急诊手术。

病例 2:男,65 岁;高血压病史 10 年。因“左上肢无力 2 h”于 2015 年 12 月入院。入院查体:左侧肢体偏瘫,肌力 2 级。头部 CT 检查提示为右侧基底核区脑出血,出血量约 20 ml,经保守治疗后症状逐

基金项目:首都临床特色应用研究(编号:Z141107002514053);首都临床特色应用研究与成果推广(编号:Z161100000516199)

作者单位:100101 北京,解放军 306 医院立体定向及脑功能疾病诊治中心(赵全军、王涛、刘文鹏、王伟、刘军华、崔绍杰、顾建文);100191 北京柏惠维康科技有限公司(刘达、赵德朋)

渐加重,6 d 后病人出现神情淡漠,言语不清,左侧肢体肌力下降至 1 级。头部 CT 复查示血肿量增加至 65 ml。予急诊手术。

病例 3:男,34 岁;高血压病史 3 年。因“左侧肢体无力伴头痛、恶心 2 d”于 2016 年 1 月入院。入院查体:左侧肢体偏瘫,肌力 2 级。头部 CT 检查提示右侧基底核区脑出血,出血量约 25 ml。经保守治疗病人肌力无改善,2 d 后实施手术。

1.2 手术方法 均由病人家属签署临床试验知情同意书。在病人头部黏贴 4 枚标志点,行常规头部螺旋 CT 扫描,影像学资料输入 Remebot 主控计算机,进行三维重建,以血肿中心为靶点,根据血肿具体形态设计置管数量及方向,其中病例 1 置管 2 枚(图 1),病例 2、3 均沿血肿长轴置管 1 枚。

采用局麻手术,病人平卧于手术床,塑形枕无创固定病人头位,Remebot 与手术床固连。机械臂归零位后分别在手术区域右、左、前、后 4 个方位注册,摄像头识别病人头部的 4 个标志点进行病人注册,并实现病人图像空间与手术操作空间的相互映射。在图像空间进行穿刺路径的手术模拟,确认机械臂运动轨迹安全后,启动机械臂,标记入颅点,机械臂返回消毒位,并取下定位导向器进行快速消毒。常规消毒,铺无菌巾,机械臂套无菌罩后,再次启动机械臂到达手术位姿,按照机械臂定位的入颅点,切开头皮 2 mm,经皮颅骨钻 2 mm 直径骨孔,先

由穿刺针到达靶点并抽出暗红色血凝块,然后植入 8 号硅胶引流管。经引流管反复抽吸进行血肿排空,其中病例 1、2 均在术中抽出不凝血 40 ml,病例 3 抽出 18 ml。血肿抽吸排空后,机器人复位,引流管妥善固定。

1.3 术后处理 术后立即行 CT 复查,观察血肿排空情况,确定无再出血、引流管位置准确后,病人返 NICU。除常规抗感染及营养支持治疗外,为引流残余血肿,将尿激酶 5 万 U 溶入 3 ml 生理盐水中经引流管注入,夹闭 2 h 后开放引流,每 6~8 h 注射 1 次,定期复查 CT 观察血肿变化。

2 结果(图 1)

2.1 术后检查 所有病人术后即刻复查 CT 提示血肿体积较术前减小。经血肿腔注射尿激酶引流后,病例 1、3 在术后 2 d 血肿基本排空。病例 2 术后次日复查 CT 提示血肿明显增大,行急诊开颅血肿清除术,之后反复出血,共经历 4 次开颅手术。经血液科会诊确诊为血小板无力症,给予输注血小板治疗后再出血停止。

2.2 术后功能改善情况 病例 1 术后近期右侧肢体功能无明显改善,肌力 0 级,语言功能略有改善。病例 2 术后左侧肢体肌力由 1 级恢复至 3 级,次日下降至 1 级,后反复出血,经历 4 次开颅手术后,左侧肢体完全瘫痪,肌力 0 级。病例 3 左侧肌体肌力

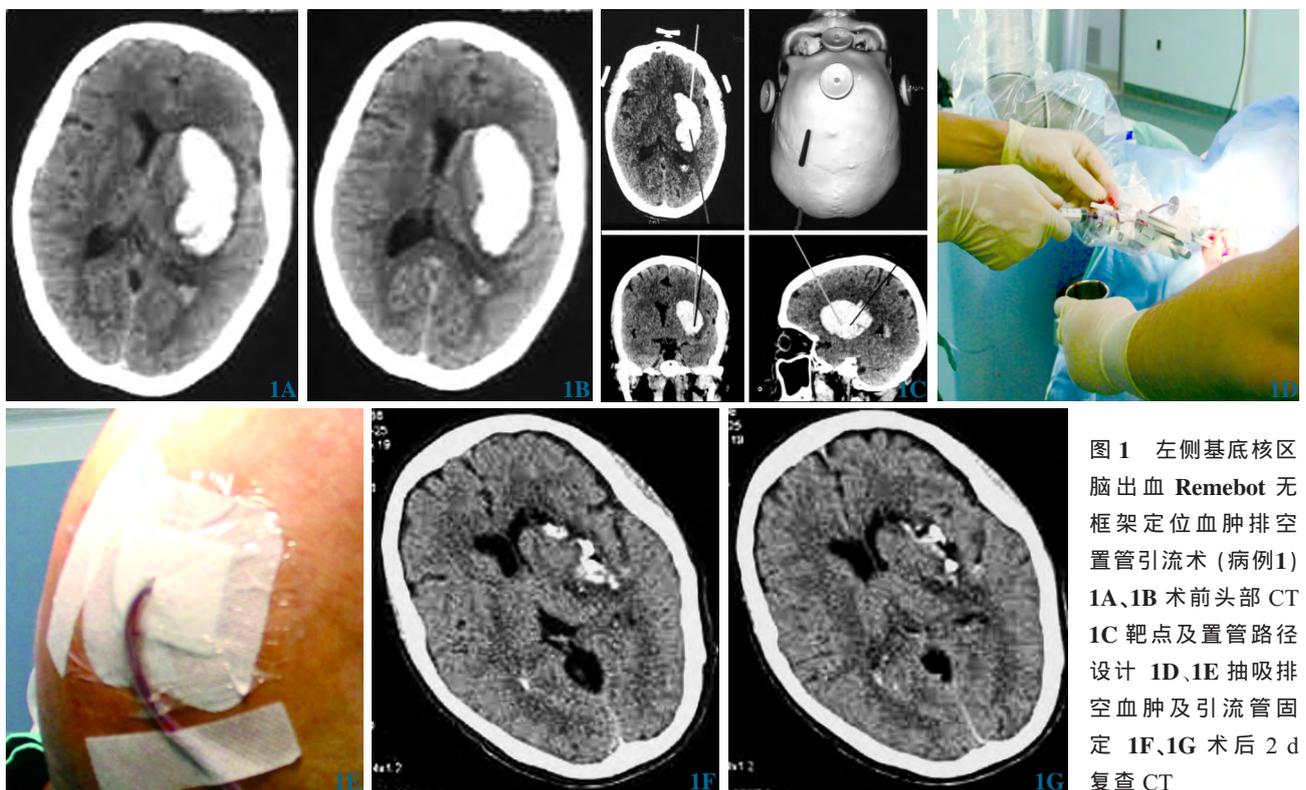


图 1 左侧基底核区脑出血 Remebot 无框架定位血肿排空置管引流术(病例 1) 1A、1B 术前头部 CT 1C 靶点及置管路径设计 1D、1E 抽吸排空血肿及引流管固定 1F、1G 术后 2 d 复查 CT

术后即刻由 2 级恢复至 4 级,术后 2 d 血肿完全排空后恢复至 5 级。

2.3 术后随访 3 例病人均随访 1~2 年,病例 1 右侧肢体肌力恢复至 4 级,可扶墙走路,语言略含糊;病例 2 左侧肢体全瘫无明显改善,目前仍在康复治疗中;病例 3 肢体功能完全正常,恢复正常工作。

3 讨论

3.1 高血压性脑出血的微创手术治疗 关于高血压性脑出血的外科治疗,微创手术以其独特的优势越来越受广大医务工作者及病人的青睐。TEERNSTRA 等^[1]2003 年通过多中心随机对照试验发现,立体定向血肿排空更安全,便于管理,可明显改善预后。丁昊等^[2]回顾性分析 165 例高血压性基底核区脑出血的预后因素,认为超早期微侵袭手术方式可能是降低病死率,改善病人预后的适宜手术方案。ZHOU 等^[3]报道微创立体定向穿刺结合血肿腔内注射尿激酶外引流可以改善脑出血病人的长期预后。DUN 等^[4]报道应用规划软件,沿血肿长轴置入引流管可明显缩短血肿排空时间。

3.2 立体定向置管引流与经皮硬通道穿刺引流术效果比较 解放军 306 医院神经外科医院以往多采用经皮硬通道穿刺血肿置管引流术^[5]。该方法需要手术医师根据经验通过 CT 扫描经侧方穿刺血肿并放置引流管,但难以准确将引流管放到血肿中心,不利于充分引流,尤其不适用于体积较小的血肿,且侧方穿刺需要经过外侧裂,可能导致外侧裂血管损伤引起再出血,加重病情。立体定向手术可以通过计划系统设计穿刺路径与靶点,沿血肿长轴置管并避开外侧裂等危险区域,引流效果良好并且安全。

3.3 机器人辅助无框架立体定向手术的优势 传统立体定向手术大多通过安装头部框架实施定位,由于安装框架的疼痛刺激,很多病人术中血压会进一步升高导致出血量增加,临床应用受到很大限制。CHANG 和 HWANG^[6]于 2014 报道应用无框架立体定向系统对自发性脑出血病人实施立体定向血肿抽吸术,并随后注射尿激酶引流,取得良好效果,但手术应用的是神经外科术中导航系统,操作比较复杂。机器人辅助无框架立体定向手术系统具有操作简单、定位准确等优点,手术创伤极小,在高血压性脑出血的治疗方面具有独特优势。

3.4 国产机器人 Remebot 与 ROSA 机器人系统比较 目前,国际上有一款无框架神经外科机器人——ROSA 机器人系统,北京三博脑科医院^[7]、广

州三九脑科医院^[8]、解放军 301 医院^[9]、沈阳军区总医院^[10-11]均引进该设备,但多应用于颅内深部电极植入手术。沈阳军区总医院也曾应用该机器人治疗高血压性脑出血^[10-11]。本课题组应用国产神经外科机器人导航定位系统 Remebot,该机器人由六自由度机械臂、主控计算机以及双目摄像头组成,六自由度机械臂较 ROSA 机械臂臂展长,运动灵活,扩大了手术工作区间,手术路径设计更加灵活,摄像头识别病人标志点,注册快速简单。另外,可用塑形枕无创固定病人头位,无需在术中安装手术头架,较 ROSA 系统创伤更小,此方法在高血压性脑出血的血肿排空置管引流手术中尤为适用。

3.5 国产机器人 Remebot 治疗高血压性脑出血的临床应用效果 本组 3 例病人均在局麻下手术,塑形枕无创固定病人头位。病例 1 由于血肿形态欠规则,计划置入两枚引流管,其前后夹角近 90°,术后 CT 复查显示引流效果完全达到术前规划的要求,病人血肿量过大,术后近期肢体功能恢复不佳,随访时可扶墙行走。病例 2 术后即刻复查 CT 时血肿明显缩小,且术后即刻肢体功能有所恢复,术后次日血肿腔增大并非手术穿刺所致,回顾术前血肿进行性增大,说明术后出血是原有疾病进展,该病例最终经血液科确诊为血小板无力症,由于反复开颅手术损伤较大,随访时肢体功能仍无改善。病例 3 血肿量仅 25 ml,但血肿压迫内囊后肢纤维导致对侧肢体偏瘫,如不及时排空血肿,持续压迫将导致病人内囊后肢纤维不可逆性损伤,导致功能恢复困难,本例病人经及时手术排空血肿,解除血肿压迫,功能完全恢复正常,随访时已正常工作。由此可见,由于机器人辅助手术进一步缩小了手术创伤,对于较小血肿 (<30 ml),如出现功能障碍,应尽早实施机器人辅助血肿排空置管引流手术以解除血肿压迫。

综上所述:国产神经外科机器人定位系统 Remebot 较同类产品(法国 ROSA 机器人)有一定的优越性,不仅可以实施立体定向深部电极植入手术,在高血压性脑出血的治疗方面也有其独特优越性,对体积较小的血肿,由于 Remebot 定位手术具有创伤小、定位准的特点,及时解除血肿压迫对病人脑功能恢复十分有利,值得普及推广应用。

【参考文献】

- [1] TEERNSTRA O P, EVERS S M, LODDER J, et al. Stereotactic treatment of intracerebral hematoma by means of a plasminogen activator. a multicenter randomized controlled trial (SICHPA) [J]. Stroke, 2003, 34(4): 968-974.

- [2] 丁昊, 游潮, 邓琳, 等. 手术治疗高血压基底核脑出血的预后因素分析 (附 16 例分析) [J]. 中国微侵袭神经外科杂志, 2007, 12(12): 531-533.
- [3] ZHOU H, ZHANG Y, LIU L, et al. Minimally invasive stereotactic puncture and thrombolysis therapy improves long-term outcome after acute intracerebral hemorrhage [J]. J Neurol, 2011, 258(4): 661-669.
- [4] DUN Z, ZHU S, JIANG H. Benefits of a frame-based stereotactic surgical planning system for the treatment of spontaneous intracerebral haematomas [J]. J Int Med Res, 2013, 41(5): 1550-1559
- [5] 崔绍杰, 刘文鹏, 贾云凤, 等. 自发性脑出血的微创手术治疗 [J]. 河北医药, 2013, 35(7): 1037-1038.
- [6] CHANG Y H, HWANG S K. Frameless stereotactic aspiration for spontaneous intracerebral hemorrhage and subsequent fibrinolysis using urokinase [J]. J Cerebrovasc Endovasc Neurosurg, 2014, 16(1): 5-10.
- [7] 周健, 关宇光, 鲍民, 等. 立体定向辅助系统引导颅内电极置入术在致痫灶定位中的作用 [J]. 中华神经外科杂志, 2015, 31(2): 173-176.
- [8] 郭强, 朱丹, 陈俊喜, 等. 机器人立体定向辅助系统在癫痫外科深部电极植入中的应用价值 [J]. 立体定向和功能性神经外科杂志, 2013, 26(5): 257-260.
- [9] 毛之奇, 余新光, 凌至培, 等. ROSA 机器人辅助下脑深部电极植入术研究 [J]. 中国现代神经疾病杂志, 2015, 15(9): 712-715.
- [10] 孙霄, 陶英群, 许峰, 等. ROSA 辅助治疗高血压脑出血的优越性及可行性研究 [J]. 中国微侵袭神经外科杂志, 2017, 22(2): 51-53.
- [11] 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 [J]. 中国微侵袭神经外科杂志, 2017, 22(2): 54-56.

(收稿日期:2017-01-10; 修回日期:2017-03-01)

《中国微侵袭神经外科杂志》投稿要求及注意事项

- 1 来稿应具科学性、先进性、逻辑性和实用性,要求资料真实、数据可靠、论点鲜明、结构严谨、文通字顺。论著、综述等一般不超过 4000 字 (不包括图表和参考文献),经验类文稿、短篇及病例报告等不超过 2 000 字。
- 2 来稿需附单位推荐信,推荐信应注明无一稿二投、不涉及保密及署名无争议。使用其他医院资料者需提供该医院的投稿证明。
- 3 基金项目: 论文所涉及的课题如取得国家或部、省级基金或属攻关项目,请在文稿首页脚注中注明,如“基金项目:xx基金资助项目(基金编号:xxxx)”,并附基金证书复印件。如已获专利,请注明专利号。论文刊登后获奖者,请及时通知编辑部,并将获奖证书复印件邮寄本部。本刊赠送全年杂志一套。
- 4 本刊对稿件的处理权限: 根据《著作权法》,并结合本刊具体情况,凡在接到本刊收稿回复后 3 个月内未接到稿件处理意见者,系论文仍在审阅中。作者如欲投他刊,请与本刊联系,切勿一稿多投。按照《著作权法》有关规定,本刊可对来稿做文字修改、删节,凡有涉及原意的修改,则提请作者考虑。修改稿逾期 3 个月不寄回者,按自动撤稿处理。
- 5 版权: 来件一经接受刊登,第一作者需征得全部作者同意并在《著作权专有许可使用和独家代理授权书》上签名,该论文的专有使用权即归本刊编辑部所有。本刊编辑部有权以电子期刊、光盘版等其他方式出版已刊登的论文,未经本刊编辑部同意,该论文的任何部分不得转载他处。
- 6 请在投稿的同时将稿件审理费(60 元/篇)通过邮局(在汇款单附言中注明第一作者姓名或稿件编号及“审稿费”字样)汇至广州市流花路 111 号《中国微侵袭神经外科杂志》编辑部;邮政编码:510010;电话:(020 88654596);请勿汇给个人。刊用稿件另外收取发表费,附有彩图的稿件另收彩图印制工本费,款到后编辑部出具发票,并尽快安排论文发表。
- 7 请作者登录本刊网站 (<http://www.cminsj.com/>),注册后提交稿件。为便于及时审稿、退修,不再接受 Email 或纸质投稿。