

ROSA 机器人辅助下立体定向活检术在脑内病变诊断中的作用

王逸鹤 单永治 赵国光 樊晓彤 安 阳 卢 超

【摘要】目的 探讨 ROSA 机器人引导下立体定向活检术方法及其在脑内病变诊断中的作用。**方法** 回顾性分析 2015 年 6 月至 2016 年 9 月收治的 18 例脑内病变患者的临床资料,所有患者均在 ROSA 机器人辅助下行立体定向活检术。**结果** 18 例活检术阳性率为 100%,其中淋巴瘤 7 例,低级别胶质瘤 1 例,胶质母细胞瘤 4 例,间变星形细胞瘤 2 例,弥漫性星形细胞瘤 1 例,病毒性脑炎 1 例,炎性脱髓鞘 1 例,亚急性出血性脑梗死 1 例。18 例平均手术时间为 80 min。术后均未发生永久性神经功能障碍,也无颅内感染;1 例术后复查 CT 示无症状性颅内出血。**结论** ROSA 机器人辅助下立体定向活检术具有安全、精确、省时等优势,可为脑内病变诊断提供有力技术支持。

【关键词】 脑内病变;立体定向;ROSA 机器人;活检术

【文章编号】 1009-153X(2017)01-0011-03 **【文献标志码】** A **【中国图书资料分类号】** R 651.1*1

ROSA robot-assisted stereotactic biopsies in patients with intracranial lesions (report of 18 cases)

WANG Yi-he, SHAN Yong-zhi, ZHAO Guo-guang, FAN Xiao-tong, AN Yang, LU Chao. Department of Neurosurgery, Xuanwu Hospital, Capital Medical University, Beijing 100053, China

【Abstract】 Objective To explore the safety, precision and reliability of ROSA robot-assisted stereotactic biopsies in the patients with intracranial lesions. **Method** The clinical data of 18 patients with intracranial lesions in whom ROSA robot-assisted stereotactic biopsies were performed from June, 2015 to September, 2016 in our hospital were analyzed retrospectively. **Results** The positive rate of the biopsies was 100% in 18 patients. Histological diagnosis was established in all the patients. No permanent complication related to the biopsies was observed. The cerebral hemorrhage near the punctured area was observed by post-operative CT scan in 1 patient. No intracranial infection was found in all the patients. The mean operating time was about 80 minutes. **Conclusion** ROSA robot-assisted stereotactic biopsies is a reliable, safe and precise method to diagnose the intracranial lesions.

【Key words】 Intracranial lesion; Stereotactic; Biopsies; Robot; Safety; Precision

立体定向脑组织活检术最早起源于 20 世纪 80~90 年代^[1],并作为一种安全、精确、微创的技术逐渐替代开颅活检术,成为神经系统疑难病例诊断的主要方法。目前国外以无框架立体定向活检术为主,而机器人辅助下的脑组织活检术仅局限于少数临床中心^[2-4]。机器人辅助下立体定向活检术需要结合影像、计算机系统及立体定向技术于机器人,价格较昂贵,目前国内仅有极少临床中心应用^[5]。2015 年 6 月至 2016 年 9 月行 ROSA 机器人辅助下立体定向活检术诊断颅内病变 18 例,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 18 例中,男 7 例,女 11 例;年龄 10~78

岁,平均 50.61 岁。所有患者均为我院神经内科、影像科、神经外科、病理科等多学科讨论后的疑难病例,最终行脑组织活检术。

1.2 机器人设备 ROSA 立体定向多功能神经外科机器人由 Medtech 公司研发,属第一代立体定位多功能机器人,采用六度自由机械臂传感技术、软件程控技术、无标记点的自动注册功能^[6]。本文 18 例均由该设备辅助及引导。

1.3 手术方法

1.3.1 术前准备 所有患者在术前 1 d 完成头颅 CT 薄层扫描(层厚为 0.5 mm,扫描范围低于鼻尖以便术前计划及术中注册)以及增强多平面重组(multi-planar reformatting, MPR)薄层扫描(层厚为 1 mm)。术前 1 d 常规备皮以减少术后颅内感染发生率。

术前 1 d 需完善术中穿刺计划,首先需将头颅 CT 和增强 MPR 薄层扫描影像融合进 ROSA 配备的移动工作站内,由 CT 重建出人脸,并在 MPR 影像中

doi:10.13798/j.issn.1009-153X.2017.01.004
作者单位:100053 北京,首都医科大学宣武医院神经外科(王逸鹤、单永治、赵国光、樊晓彤、安 阳、卢 超)
通讯作者:单永治,E-mail:syz1026@163.com

找到可疑病灶,穿刺靶点应尽可能设计在病灶中心,避免设计在病灶周围水肿区及正常脑组织中,设计穿刺道时应尽力避开 MPR 影像中显示的强化的血管以减少因穿刺引起的出血,入颅角度尽可能与颅骨垂直以减少因穿刺角度过大穿刺针的滑移引起的误差。见图 1。

1.3.2 术中操作 活检术麻醉方法可采用全身麻醉,也可采用局部麻醉。本文 2 例采用局部麻醉,其余患者采用全身麻醉。麻醉成功后,MAYFIELD 头架固定头部,并与 ROSA 机器人连接固定,随后进行面部注册:手动利用 ROSA 机器人的激光设备将术前 CT 重建的人脸与术中人脸一一对应,其中包含有鼻根、内外眦、眉弓等骨性标志。注册成功后机器人自动进行人脸扫描,包括面部的 5 000~8 000 个点,然后将误差进行调整。机械臂的头端为固定器,穿刺用的颅骨钻及穿刺针均需从固定器中通过。机械臂到位后,以 3 mm 的颅骨钻沿穿刺方向钻孔,电极针插入钻孔,单极电凝止血,随后将 2.5 mm 穿刺活检针按术前计划插入钻孔,注射器吸取脑组织 3~4 块。拔出活检针,观察无活动性出血后,等待术中冰冻结果回报后,手术结束。

1.4 术后复查 术后第一天常规复查头颅 CT 明确活检部位与术前计划的误差,并明确有无出血等手术并发症。

2 结果

2.1 手术情况 18 例均一次性穿刺成功并取出脑组

织,其中左侧 9 例,右侧 9 例,具体病灶分布情况为:右侧顶叶 2 例,右侧丘脑 1 例,右侧基底节 1 例,右侧额叶 4 例,右侧三角区 1 例;左侧三角区 1 例,左侧脑室旁 2 例,左侧额叶 4 例,左侧丘脑 2 例。18 例平均手术时长为 80 min 左右(开始注册到手术结束),平均误差为 1.12 mm。

2.2 术后病理 18 例活检阳性率为 100%,其中淋巴瘤 7 例,低级别胶质瘤(WHO I 级)1 例,胶质母细胞瘤(WHO IV 级)4 例,间变星形细胞瘤(WHO III 级)2 例,弥漫性星形细胞瘤 1 例,炎性脱髓鞘 1 例,亚急性出血性脑梗死 1 例,病毒性脑炎 1 例。

2.3 并发症 18 例术后未出现永久性神经功能障碍,未出现颅内感染。1 例术后复查 CT 示穿刺灶部位无症状出血;1 例术前即有反复癫痫发作病史,术后癫痫发作 1 次,但暂无法确定癫痫是否为穿刺并发症。

3 讨论

基于框架和无框架技术的立体定向活检技术在病理检出率、精确性及安全性方面已得到广泛认可^[7-9],ROSA 机器人辅助下立体定向脑组织活检术是一种新型技术辅助下活检技术,国内外报道并不多。我们认为,ROSA 机器人辅助下的立体定向活检术优于框架活检术主要表现在以下方面:①更加微创,无需术前固定框架,在减少恐惧的同时更加符合微创原则。②更加方便快捷,不需要术前扫描 CT,所有术前计划均可于术前 1 d 准备完成。对于无框架的立体定向脑组织活检术,Lefranc 等^[10]回顾

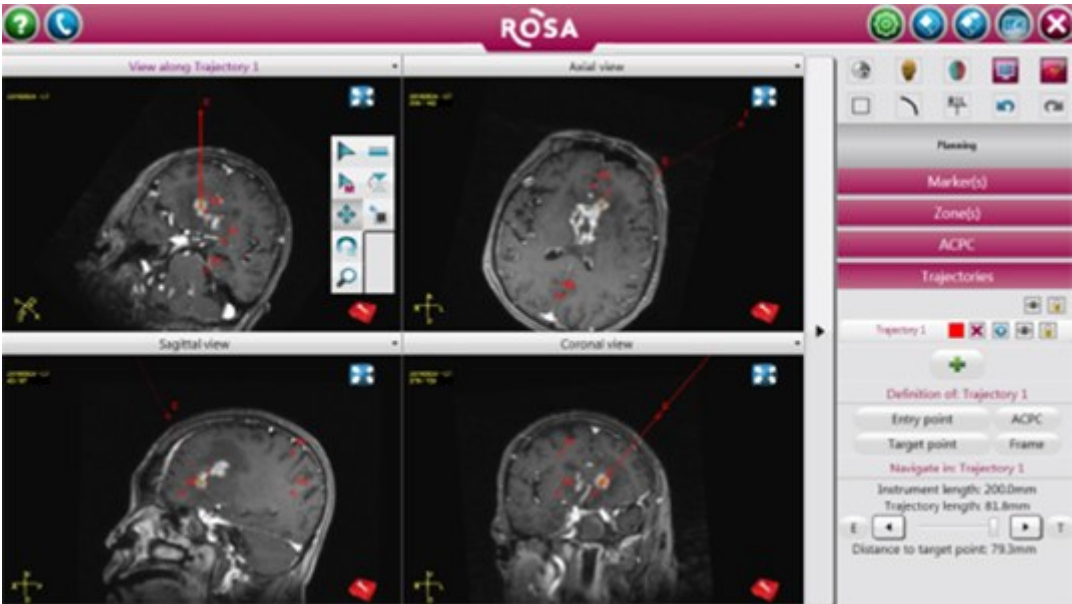


图 1 颅内病变 ROSA 机器人辅助下活检术前计划界面
ROSA 系统可同时显现轴位、矢状位、冠状位以及穿刺路径

性分析 100 例 ROSA 机器人引导下的立体定向脑组织活检技术,认为该组病例活检术在精确性上至少不劣于其他类型的立体定向脑组织活检术,其短暂性并发症发生率为 6%,与无框架活检技术的短暂性并发症发生率(6%~12%)无明显差别,并且在术后永久性并发症上要少于其他大样本的立体定向活检术^[11-13]。

目前,我们应用 ROSA 机器人辅助下的手术近 120 台次,针对立体定向活检技术,我们认为其主要优点有以下几个方面:①方便使用。ROSA 机器人操作及 ROSA 系统较为简单,可较快学会并熟练掌握。②手术体位选择灵活。机器人进行注册时,除了常用的人脸注册之外,还有标记注册(术前于患者头部粘 6~8 枚标记物,CT 平扫后导入 ROSA 注册系统进行手术计划录入,术中依靠未移位的标记物注册)及探针骨性注册三种,基本满足所有体位的手术操作,我们目前以仰卧位注册为主。③作为新型的多功能机器人,ROSA 机器人实现了影像与手术计划的融合,可以更大程度上避免穿刺道通过动脉及脑沟之间,从而大大减少术后最常见并发症——出血的发生率,同时微创的手术技术可减少病死率及严重神经功能障碍等情况的出现。

我们认为,该设备主要缺点为占用手术空间,机器人要通过连接杆与头架相连,而连接杆的长度是有限的,如果不能合理的布局,术中有可能会影响到术者操作。

本研究同样存在病例数较少的不足之处,且无法与框架手术进行对比,对于该新型技术,我们今后会有更大宗病例报道及对照研究。另外,由于我们目前俯卧位注册经验不足,尚未开展 ROSA 机器人辅助下后颅窝立体定向活检术,今后积累相关经验后将进一步完善 ROSA 机器人辅助下活检术。

综上所述,我们认为,ROSA 机器人辅助下立体定向脑组织活检技术具备微创、安全、精确、快速便捷等特点,可为脑内病变诊断提供技术支持。

【参考文献】

[1] Kondziolka D, Lunsford LD. The role of stereotactic biopsy in the management of gliomas [J]. J Neurooncol,1999, 42: 205-213.

[2] Bekelis K, Radwan TA, Desai A, *et al.* Frameless robotically targeted stereotactic brain biopsy: feasibility, diagnostic

yield, and safety [J]. J Neurosurg, 2012, 116: 1002-1006.

[3] Haegelen C, Touzet G, Reyns N, *et al.* Stereotactic robot-guided biopsies of brain stem lesions: experience with 15 cases [J]. Neurochirurgie, 2010, 56: 363-367.

[4] Glauser D, Fankhauser H, Epitoux M, *et al.* Neurosurgical robot Minerva: first results and current developments [J]. J Image Guid Surg, 1995, 1: 266-272.

[5] 田增民, 卢旺盛, 赵全军, 等. 无框架脑立体定向手术 1434 例临床分析[J]. 中华外科杂志, 2007, 45(10):.

[6] Lefranc M, Capel C, Pruvot AS, *et al.* The impact of the reference imaging modality, registration method and intraoperative flat-panel computed tomography on the accuracy of the ROSA stereotactic robot [J]. Stereotact Funct Neurosurg, 2014, 92(4): 242-250.

[7] Manoj N, Arivazhagan A, Bhat DI, *et al.* Stereotactic biopsy of brainstem lesions: Techniques, efficacy, safety, and disease variation between adults and children: a single institutional series and review [J]. J Neurosci Rural Pract, 2014, 5(1):32-39.

[8] Kim JE, Kim DG, Paek SH, *et al.* Stereotactic biopsy for intracranial lesions: reliability and its impact on the planning of treatment [J]. Acta Neurochir (Wien), 2003, 147: 554-555.

[9] Hakan T, Aker FV. Evaluation of 126 consecutive stereotactic procedures: brain biopsy, diagnostic yield, accuracy, non-diagnostic results, complications and follow-up [J]. Turk Neurosurg, 2016, 26(6): 890-899.

[10] Lefranc M, Capel C, Pruvot-Océan AS, *et al.* Frameless robotic stereotactic biopsies: a consecutive series of 100 cases [J]. J Neurosurg, 2015, 122(2): 342-352.

[11] Woodworth GF, McGirt MJ, Samdani A, *et al.* Frameless image-guided stereotactic brain biopsy procedure: diagnostic yield, surgical morbidity, and comparison with the frame-based technique [J]. J Neurosurg, 2006, 104: 233-237.

[12] Dammers R, Haitsma IK, Schouten JW, *et al.* Safety and efficacy of frameless and frame-based intracranial biopsy techniques [J]. Acta Neurochir (Wien), 2008, 150: 23-29.

[13] Paleologos TS, Dorward NL, Wadley JP, *et al.* Clinical validation of true frameless stereotactic biopsy: analysis of the first 125 consecutive cases [J]. Neurosurgery, 2001, 49 (4): 830-837.

(2016-10-11 收稿, 2016-10-27 修回)