

DOI: 10.11798/j.issn.1007-1520.202103141

• 论著 •

## Remebot 机器人辅助立体定向活检术 诊断率的影响因素分析

王俊文 吴世强 赵恺 刘魏华 胡峰 蒋伟 舒凯 雷霆

(华中科技大学同济医学院附属同济医院 神经外科 湖北 武汉 430030)

**摘要:** 目的 探讨 Remebot 机器人应用于颅内病变行立体定向活检手术中的安全性及有效性并分析影响其诊断率的因素。方法 2016 年 10 月—2019 年 12 月对武汉同济医院收治的 89 例患者颅内病变采用 Remebot 机器人辅助立体定向活检术的临床资料进行回顾性分析,并对影响诊断率的相关因素进行单因素及多因素分析。结果 所有患者均顺利完成手术,有 81 例得到明确组织病理学诊断(诊断率为 91%)。5 例出现术后并发症(并发症率 5.6%);单因素分析发现年龄 $\geq 40$ 岁、病灶较大、病灶强化均可提高活检手术的诊断率( $P$ 均 $<0.05$ )。Logistic 回归发现,仅病灶大小及病灶强化是影响诊断率的主要因素。结论 颅内深部重要功能区病变患者采用 Remebot 机器人辅助立体定向活检术创伤小、诊断率高且并发症低,在临床中的应用价值明显并可进一步推广。病灶大小及病灶强化为影响活检诊断率的主要因素,手术时应予以重视。

**关键词:** Remebot 机器人; 立体定向活检术; 诊断率; 相关因素

中图分类号: R739.41

## Factors affecting the diagnostic yield of Remebot robot-assisted stereotactic biopsy

WANG Junwen, WU Shiqiang, ZHAO Kai, LIU Weihua, HU Feng, JIANG Wei, SHU Kai, LEI Ting

(Department of Neurosurgery, Tongji Hospital, Tongji Medical School, Huazhong University of Sciences and Technology, Wuhan 430030, China)

**Abstract:** **Objective** To explore the safety and effectiveness of Remebot robot-assisted stereotactic biopsy to the diagnosis of intracranial lesions, and provide an analysis of factors affecting the diagnostic yield. **Methods** A retrospective study was conducted of 89 patients undergoing Remebot robot-assisted stereotactic biopsy at our institution from Oct 2016 to Dec 2019. Diagnostic accuracy, surgical complications and clinical characteristics associated with non-diagnostic biopsy were evaluated. **Results** Biopsy was successfully performed in all patients and a definitive histologic diagnosis was established in 81 cases with a diagnostic yield of 91%. Postoperative complication occurred in 5 patients with a complication rate of 5.6%. Univariate analysis revealed that patient's age older than 40, the large tumor size and the enhancement of lesion appeared to increase the diagnostic accuracy (all  $P < 0.05$ ). The size and enhancement of lesion were suggested by Logistic regression analysis to have significant influence on the diagnostic accuracy. **Conclusions** With advantages of minimal invasion, high diagnostic yield and low complication rate, Remebot robot-assisted stereotactic biopsy is an important medical auxiliary technology in the patients with intracranial lesions and should be worthy of further promotion. Before biopsy, more attention should be paid to the tumor size and enhancement of the lesions which significantly influence the diagnostic yield.

**Keywords:** Robotics; Stereotactic biopsy; Diagnostic yield; Relative factor

基金项目: 华中科技大学同济医学院研究型临床医师资助计划项目(5001540025)。

第一作者简介: 王俊文,男,博士,副主任医师。

通信作者: 舒凯, Email: kshu@tjh.tjmu.edu.cn

立体定向活检术可对颅内病变尤其位于颅内深部或重要功能区安全获取组织,从而达到病理学诊断目的,为患者下一步治疗方案的确定提供依据<sup>[1]</sup>。随着智能化机器人的应用,立体定向活检手术操作得以进一步简化及手术时间大大缩短,但该技术的安全性及有效性仍一直备受关注。本文回顾性分析了本院 89 例 Remebot 机器人辅助立体定向活检术的病例,旨在探讨 Remebot 机器人辅助立体定向活检术的安全性及有效性并分析影响其诊断率的主要因素,现报道如下。

## 1 对象与方法

### 1.1 研究对象

2016 年 10 月—2019 年 12 月在本院行立体定向活检术的 89 例颅内病变患者,男 44 例,女 45 例,年龄 8~72 岁,平均年龄(56.3±16.8)岁。采取 Remebot 机器人辅助下立体定向活检术获得活检组织,并进行病理学检查。收集所有患者的临床资料,主要包括:①一般情况(性别、年龄、KPS 评分、术前后有无放化疗及开颅手术病史等);②病灶情况(病灶大小、位置、数量、强化);③术后并发症情况;④病理学诊断。

### 1.2 治疗方法

根据患者影像学确定病变部位。术前贴专用机器人定位标记物后行薄层 CT 定位扫描,应用 Remebot 机器人系统工作站导入图像并进行手术计划,根据三维重建图像确定靶点位置及穿刺道路径。患者全麻后头架固定头部,并进行机器人的注册。注册匹配成功后消毒铺巾行颅骨钻孔,根据预设手术计划置入活检针获取活检组织。

### 1.3 统计学分析

本研究应用统计学软件 SPSS 26.0 进行研究数据统计分析,计数资料采用  $n(\%)$  描述,计量资料采用  $\bar{x} \pm s$  描述,资料差异检验分别采用  $\chi^2$  或  $t$  检验,多因素分析应用 Logistic 回归分析  $P < 0.05$  为差异具有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 Remebot 机器人辅助立体定向活检病理结果

本组 89 例患者,其中 81 例得到明确病理诊断,包括:低级别星形细胞瘤 15 例,间变性星形细胞瘤(WHO III 级) 12 例,胶质母细胞瘤 14 例,高级别非

霍奇金 B 细胞淋巴瘤 24 例,脱髓鞘病变 5 例,转移瘤 9 例,神经母细胞瘤 1 例,假性进展 1 例;无明确病理诊断 8 例。报告提示部分见胶质细胞增生伴局灶性出血。Remebot 机器人辅助下立体定向活检术诊断率为 91%。术后有 5 例出现并发症,4 例为无症状性出血,1 例为有症状性出血并急诊行开颅手术,无颅内感染及死亡病例,并发症发生率为 5.6%。

### 2.2 Remebot 机器人辅助立体定向活检手术诊断率的影响因素分析

Remebot 机器人辅助立体定向活检手术诊断率的单因素分析见表 1,性别、KPS 评分、术前治疗措施、病灶数量、侧别、位置和深度对立体定向活检的诊断率均无统计学差异。患者年龄、病灶大小以及病灶是否强化对活检的诊断率的影响具有统计学意义( $P < 0.05$ )。进一步进行多因素 Logistic 回归分析结果显示,病灶大小 [ $HR = 2.27$ , 95%  $CI$ : 2.06 ~ 2.48,  $P = 0.02$ ]及病灶强化 [ $HR = 10.19$ , 95%  $CI$ : 7.87 ~ 12.51,  $P = 0.00$ ]是 Remebot 机器人辅助立体定向活检手术诊断率的主要因素( $P < 0.05$ )。

表 1 Remebot 机器人辅助立体定向活检手术诊断率的影响因素单因素分析 (例,  $\bar{x} \pm s$ )

观察指标	确诊病例( $n=81$ )	未确诊病例( $n=8$ )	$P$
男/女	40/41	4/4	0.96
年龄(岁)	58.8±17.1	42.1±14.2	0.01*
KPS 评分(分)	74.1±16.3	72.3±15.2	0.86
术前治疗			
未治疗	55	4	—
激素	10	2	0.56
放疗	8	1	0.25
化疗	3	1	0.73
开颅手术	5	0	0.61
病灶大小(cm)	3.3±1.6	1.8±0.8	0.02*
病灶数量			0.24
单个	16	2	
多个	65	6	
病灶侧别左侧/右侧	36/45	3/5	0.65
病灶位置			0.18
脑叶	38	4	
幕上深部	35	3	
幕下及脑干	8	1	
病灶部位有无强化			0.00*
强化	62	2	
无强化	19	6	
病灶深度(cm)	3.0±0.8	2.8±0.5	0.85

注: \*  $P < 0.05$  为差异具有统计学意义。

## 3 讨论

由于很多颅内疾病的非典型性及复杂性,仅依

靠患者临床表现及影像学很难定性,为使患者得到及时最优化的治疗,现主要依靠立体定向活检术帮助这些患者明确组织学诊断并已成为“金标准”。而无框架立体定向手术由于其简易性、有效性及微创性,并克服了传统框架的局限和束缚,现逐渐被国内外学者所青睐,并广泛应用于神经外科疾病的临床诊治中且有取代其趋势<sup>[2-4]</sup>。Remebot 机器人定位系统是国内首家正式获批的神经外科手术机器人,已进行多次技术的更新,手术安全性及有效性在临床上已得到认可,并用于辅助颅内病变活检、脑出血微创引流、DBS 及颅内电极植入术等手术中<sup>[5-7]</sup>。

目前在国内外获批的手术机器人主要有 RO-SA、Neuromate 等,其安全性及有效性均得到了认可,已在临床上广泛使用。如 Lefranc 等<sup>[8]</sup>在 ROSA 机器人辅助下对 100 例患者行活检,其阳性率为 97%,并发症发生率 6%。Yasin 等<sup>[9]</sup>在 Neuromate 机器人辅助下对 102 例患者行立体定向活检手术并进行回顾性分析,报道其诊断率为 94%,术后出血发生率为 12.7%。本研究中 Remebot 机器人辅助立体定向活检诊断率为 91%,并发症发生率为 5.6% 和上述文献报道均一致。据一项 meta 分析总结了文献中所有研究的 7 471 例有框架活检术中,总体诊断率在 91%,术后出血发生率 3.5% 且死亡率为 0.7%<sup>[10]</sup>。所以说 Remebot 机器人的安全性及有效性不仅和其他机器人系统相媲美,而且和传统框架无明显差异,值得在临床上广泛推广。此外相对于传统有框架手术,应用 Remebot 机器人系统手术时,术前准备更简化,无需安装框架及人工计算,可自动按照术前计划进行手术,避免调整坐标的繁冗操作,极大地简化了术前、术中操作时间,进而减少了切口的暴露时间,使感染几率降低。

随着影像定位及立体定向技术的迅速发展,立体定向活检术诊断率逐步提高,但诊断率一直受很多因素影响,据相关文献报道如患者的年龄、病灶的大小、位置及是否强化等都是其影响因素<sup>[11-12]</sup>。本研究同样对诊断率的影响因素进行了分析,研究中发现患者的临床特征与既往史等因素中,年龄因素及有开颅手术病史对于诊断率的影响具有明显的统计学意义,而性别、有无激素、放/化疗病史及 KPS 评分均无明显影响。对于年龄 < 40 岁患者的诊断率明显高于年龄 ≥ 40 岁 ( $P < 0.05$ ),其原因有可能为样本数相对偏小导致的统计偏移,因此,后期加入更大样本的随访统计是十分必要的。另在病灶因素中发现,病灶大小及病灶强化都可以显著影响

诊断阳性率,但病灶位置及侧别对于诊断率的影响并不显著。这和很多文献报道相一致,如 Hall 等<sup>[13]</sup>研究发现,直径小于 1 cm 的病变相对于直径大于 1 cm 的病变诊断率明显降低。赵思源等<sup>[11]</sup>对 384 例立体定向脑活检手术患者的临床资料回顾性分析,发现病灶强化与否是影响立体定向活检手术诊断率的主要因素,非强化病灶的诊断率较低。

此外,在多因素分析中发现病灶大小及病灶强化为主要因素,所以说在活检靶点选取时应选择对比度增强最高的病变部位,因为未强化灶也可能是坏死性肿瘤或肿瘤边缘,该处取得的组织很难得到明确的病理学诊断并且可能获得胶质增生的诊断。但是对于病灶较小的及非强化病灶制定手术计划时,我们建议应进行更多的特殊影像学检查,如有文献报道 MRS、PET 等对于活检术靶点选择均具有一定的指导价值<sup>[13-14]</sup>。并且条件允许时可考虑通过术中磁共振、术中冰冻病理学检查、反复多次活检、多针道多靶点取材等方法提高诊断率。

综上所述,Remebot 机器人辅助立体定向活检术创伤小、诊断率高,并发症低在临床中的应用价值明显,可在临床上进一步推广。年龄、有开颅病史、病灶大小、病灶强化是无框架活检诊断率的影响因素,但病灶强化及病灶大小为其主要因素,手术时应予以重视。

#### 参考文献:

- [1] Hall WA. The safety and efficacy of stereotactic biopsy for intracranial lesions[J]. *Cancer*, 1998, 82(9): 1749-1755.
- [2] 王逸鹤,单永治,赵国光,等. ROSA 机器人辅助下立体定向活检术在颅内病变诊断中的作用[J]. *中国临床神经外科杂志*, 2017, 22(1): 11-13.
- [3] De Benedictis A, Trezza A, Carai A, et al. Robot-assisted procedures in pediatric neurosurgery[J]. *Neurosurg Focus*, 2017, 42(5): E7.
- [4] 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(2): 233-237.
- [5] 刘钰鹏,田增民,惠瑞,等. Remebot 无框架脑立体定向手术系统的临床应用研究[J]. *中华神经外科杂志*, 2016, 54(5): 389-390.
- [6] Wang T, Zhao QJ, Gu JW, et al. Neurosurgery medical robot Remebot for the treatment of 17 patients with hypertensive intracerebral hemorrhage[J]. *Int J Med Robot*, 2019, 15(5): e2024.
- [7] 吴世强,焦利武,肖群根,等. Remebot 机器人辅助下立体定向活检术的临床应用[J]. *中国临床神经外科杂志*, 2017, 22

- ( 11 ) : 751 – 753.
- [8] Lefranc M , Capel C , Pruvot-Ocean AS , et al. Frameless robotic stereotactic biopsies: a consecutive series of 100 cases [J]. J Neurosurg 2015 , 122( 2 ) : 342 – 352.
- [9] Yasin H , Hoff HJ , Blümcke I , et al. Experience with 102 frameless stereotactic biopsies using the neuromate robotic device [J]. World Neurosurg 2019 , 123: e450 – e456.
- [10] Malone H , Yang J , Hershman DL , et al. Complications following stereotactic needle biopsy of intracranial tumors [J]. World Neurosurg 2015 , 84( 4 ) : 1084 – 1089.
- [11] 赵思源 , 刘娟 , 张剑宁 , 等. 384 例立体定向脑活检术诊断率的影响因素分析 [J]. 立体定向和功能神经外科杂志 , 2014 , 27( 6 ) : 327 – 330.
- [12] Tsermoulas G , Mukerji N , Borah AJ , et al. Factors affecting diagnostic yield in needle biopsy for brain lesions [J]. Br J Neurosurg 2013 , 27( 2 ) : 207 – 211.
- [13] Hall WA , Martin A , Liu H , et al. Improving diagnostic yield in brain biopsy: coupling spectroscopic targeting with real-time needle placement [J]. J Magn Reson Imaging 2001 , 13( 1 ) : 12 – 15.
- [14] 赵景旺 , 陈旨娟 , 王增光 , 等. 术中磁共振成像联合 PET/CT 指导立体定向颅内病变穿刺活检的疗效观察 [J]. 中华医学杂志 2016 , 96( 9 ) : 685 – 688.
- ( 收稿日期: 2020 – 07 – 07 )
- 本文引用格式: 王俊文 , 吴世强 , 赵恺 , 等. Remebot 机器人辅助立体定向活检术诊断率的影响因素分析 [J]. 中国耳鼻咽喉颅底外科杂志 , 2021 , 27( 3 ) : 321 – 324. DOI: 10. 11798/j. issn. 1007 – 1520. 202103141
- Cite this article as:* WANG Junwen , WU Shiqiang , ZHAO Kai , et al. Factors affecting the diagnostic yield of Remebot robot-assisted stereotactic biopsy [J]. Chin J Otorhinolaryngol Skull Base Surg , 2021 , 27( 3 ) : 321 – 324. DOI: 10. 11798/j. issn. 1007 – 1520. 202103141