

- [2] 贾慧林,李大鹏,周开国. 医用胶处理面部创口与传统缝合法效果的对比[J]. 中国医药导刊,2015,17(8):768-770.
- [3] Souza SC, Briglia C, Costa SR. Repair of cutaneous wounds with the use of low cost surgical glue An Bras Dermatol[J]. An Bras Dermatol,2012,87(2):241-249.
- [4] 陈涛. 医用胶粘合急诊外伤伤口 1210 例临床观察[J]. 中国医师进修杂志,2015,38(4):293-294.
- [5] 赵金星,白立军,杨海英,等. 栗刺致眼外伤 260 例临床分析[J]. 中国临床医生杂志,2016,44(9):83-85.
- [6] 涂家红,刘志伟,赵斌,等. 2009~2014 年北京地区创伤急诊患者的年龄特点[J]. 中国医刊,2016,51(10):80-83.
- [7] 冯刚,李天明,杨刚,等. 煤矿井下严重创伤 540 例回顾分析[J]. 中国临床医生杂志,2015,43(8):60-62.
- [8] 王永俭,李义,陈芳,等. 医用胶在颜面部外伤美容修复术中的应用与观察[J]. 齐齐哈尔医学院学报,2011,32(12):1946-1947.
- [9] 汤京龙,徐红,郭世富,等. 医用敷料分类界定的初步研究[J]. 中国药事,2014,28(9):1009-1012.
- [10] 贾亿卿,林朱森,黄立嵩,等. 医用胶在急诊外科处置颜面部皮肤裂伤中的应用[J]. 中国急救复苏与灾害医学杂志,2013,8(4):317-319.

收稿日期:2016-11-03;修回日期:2017-01-10

(本文编辑:梁京)

Remebot 第六代神经外科机器人的临床应用

杨海峰¹,田增民²,孙跃春¹,崔刚¹,李宾¹,张智波¹,朴永军³,张富强³(1.北京市健宫医院 神经外科,北京 100054;2.海军总医院 神经外科,北京 100048;3.北京京煤集团总医院 神经外科,北京 102300)

摘要: 目的 探讨 Remebot 第六代神经外科机器人在功能神经外科疾病、活检及高血压脑出血术中应用的准确性、优势及临床应用价值。方法 回顾性分析 19 例手术患者的临床资料,分析机器人系统操作方式、定位准确性、患者术后的疗效。结果 19 例患者均顺利完成手术,机器人引导系统定位准确,平均手术时间 50.89 分钟,平均住院时间 12.42 天。结论 Remebot 第六代机器人操作准确,系统稳定,简易可行。

关键词: 机器人;立体定向手术;功能神经外科疾病

中图分类号: R651 文献标识码: A 文章编号: 2095-8552(2017)03-0086-03

doi:10.3969/j.issn.2095-8552.2017.03.030

神经外科机器人手术系统已开始应用到神经外科各个领域。笔者将 Remebot 第六代神经外科机器人应用到神经外科临床工作中,共实施手术 19 例,现报告如下。

1 资料与方法

1.1 临床资料 回顾性分析 2015 年 7 月至 2016 年 6 月北京市健宫医院神经外科、北京京煤集团总医院神经外科采用 Remebot 第六代神经外科机器人治疗的 19 例患者资料,男 13 例,女 6 例;年龄 2~73 岁,平均 38.05 岁。其中肌张力障碍 7 例,癫痫 3 例,帕金森病 2 例,三叉神经痛 2 例,胶质瘤 1 例,高血压脑出血 4 例。随访方式为电话及门诊随访。

1.2 手术操作系统 采用 Remebot 第六代神经外科机器人(创新器械审批受理号:械特 2015-087,北京博惠维康科技有限公司)进行手术操作。计算机手术规划平台利用 CT 或 MRI 影像资料重建颅内组织和病灶

的三维图像,进行术前定位和手术模拟;视觉手术导航平台利用机器人和视觉摄像头完成空间映射,实现医学图像空间与机器人手术空间的坐标关系统一;机器人手术操作平台通过控制智能机器臂完成手术定位和操作。手术操作过程:①术前定位准备:根据手术操作部位,将 3~4 枚定位标记点贴于患者头部不同位置,包绕病灶。行头部 CT 或 MRI 检查,将定位影像传输到机器人计算机系统中。②手术设计规划:利用计算机手术规划软件,勾勒病灶,确定手术靶点和穿刺路径,显示三维图像。③机器人定位准备:手术根据患者配合程度选用局麻或全麻。塑形枕固定患者头部,机器人扫描定位标记点,确定安全手术范围。明确手术路径及靶点位置后,机器人机械臂在定位摄像下自动移动到设计穿刺位置,手术医生再次确认机械臂位置与设计是否一致。④手术实施:颅骨钻孔,穿刺进针。根据不同病情分别行电刺激深部核团毁损、癫痫

基金项目:国家高技术研究发展计划(863 计划)项目(2009AA044002)

病灶监测、病灶活检、血肿抽吸等操作。对肌张力障碍、癫痫、帕金森病 12 例病例行核团毁损术。对 2 例三叉神经痛病例行三叉神经射频消融术,对 1 例胶质瘤病例行病灶活检术,对 4 例高血压脑出血病例行穿刺引流术。

2 结果

19 例手术均成功操作,未出现定位偏差、穿刺失败等情况。从输入影像学数据到计算机系统至手术结束,手术时间 28 ~ 105 分钟,平均 50.89 分钟。除 4 例高血压脑出血患者外,其余 15 例患者在术后 2 小时进食,术后当日或次日开始下床活动。住院时间 2 ~ 27 天,平均 12.42 天,其中 4 例高血压脑出血患者平均住院时间 21.25 天,另 15 例患者平均住院时间 5.86 天。术后行头部 CT 扫描,明确穿刺位置,穿刺位置与术中定位符合。

出院时症状好转 8 例,症状无改善者 10 例,症状加重者 1 例。随访时间 2 ~ 13 个月,平均 5.74 个月,随访率 94.73%。症状较术前改善者 10 例,无改善者 7 例,症状加重者 1 例。

3 讨论

近年来,机器人技术在跟踪、主动识别、远程控制等方面发展很快,更多的神经外科中心将其应用到手术中^[1,2]。根据机器人的人机互动的程度,将其分为智能全自动型、被动型、半自动型。全自动型机器人可以根据计算病灶的位置,将操作系统追踪定位至病灶,主要应用于立体定向外科;被动型机器人主要由医生操控机器人力臂系统,可应用在远程操作;半自动机器人其自动化程度在主动型和被动型之间,其系统主要由医生操作,但可自动增加系统的稳定性,减少人为的手的抖动,可于在立体定向神经外科、内镜神经外科、远程操作神经外科等领域^[3]。Remebot 第六代机器人属于智能全自动型,其核心特征是将机器人被动运动改为主动运动,靶点定位从人为识别标记点升级为计算机视觉自动跟踪方式。Remebot 将三个平台合为一体^[4]。计算机手术规划平台将一些原来需要手工完成的操作改由计算机自动完成,提高了手术精度,简化了系统操作流程。视觉手术跟踪平台解决了目标识别和动态跟踪的精度问题,提高了计算机视觉跟踪范围和定位精度;机器人操作平台将手术定向和操作功能合二为一,机器人既能在计算机视觉的引导下完成对手术器械的定位和跟踪,又能作为实际定向手术的操作平台。机器人辅助下的立体定向手术的精准度提高,定位时间缩短,学习曲线变短^[5]。

神经外科机器人在设计和操作中的主要难点就是

其力臂的设计和力反馈的处理,神经外科现在主流的机器人采用 6 度机械臂,比人手更灵活,可准确到达头颅的各个位置。与机器人配套的器械多为长的、坚硬、精准的器械,定位时不易出现偏差。6 度机械臂是在三维空间里移动精准的器械,多为管状器械,可利用各种不同口径的电极、活检针等在狭小的手术空间进行操作。器械要在长度、硬度、孔径上找到 1 个平衡点,即相对容易控制,又适合狭小空间的操作。

在常规的显微神经外科手术中,神经外科医生的双手可以控制精细显微器械的操作是因为可以感知器械尖端接触到的神经组织,根据产生的阻力大小进行器械操作的调整。而在机器人神经外科手术中,由于失去了人手对器械的力觉和触觉反馈,有可能带来额外的风险。Yoneyama 等^[6]在抓钳的头端设计力觉反馈器,应用于人脑深部肿瘤的切除术。术中抓钳的抓力及牵拉力可通过器械内部的管线传输到术者手指的力觉感受单元,故术者可感知到和显微手术一样的力觉反馈。应用远程控制技术,神经外科医生操控机器人力臂进行手术操作,作用在脑组织上器械尖端的力量可以测量出来,并可以进行量化调整^[7]。

绝大多数患者可在局麻条件下完成手术。精神症状明显、不配合情况等患者可采用全身麻醉。根据患者的体位不同,头部的标记点可以分别贴在额结节、颞部、顶结节、额部中线、枕外粗隆、乳突等位置。标记点 3 或 4 个,包绕手术区域,有助于系统识别。用塑形枕固定头部,使得患者头部与智能机械臂的相对位置固定。对于颅骨菲薄和颅骨缺损的患者,如儿童、头部外伤或开颅术后的患者,颅骨无法承受沉重的立体定向框架,应用塑形枕减少了立体定向头钉或头架头钉对患者的局部创伤。本组中最小的患者年龄为 2 岁,塑形枕在固定中充分发挥了优势。即使对于可上框架的成人而言,塑形枕也减少了框架对患者的局部创伤和心理的影响^[8]。同时由于没有框架影响,智能机械臂自由移动,扩大了手术范围^[9]。

神经外科机器人已应用到内镜神经外科和颅底手术入路的解剖研究^[10]。亦有学者将机器人技术应用到脑肿瘤的切除中,包括胶质瘤、脑膜瘤、海绵状血管瘤等^[11]。神经外科机器人应用到内镜神经外科亦可减少术者的抖动,并能带来更好的术野^[12]。本组将 Remebot 神经外科机器人应用于一些功能神经外科疾病的治疗,如癫痫、帕金森病等。但 Remebot 机器人尚存在以下缺点:不能代替术中 CT 或 MRI 实时引导;对局部麻醉患者配合要求较高,塑形枕固定头部后,患者头部不能移动,对不能配合患者需选用全身麻醉。机

机器人手术费用目前在多数情况下仍高于传统手术,这也是制约外科机器人在临床推广的一个因素^[13]。

参考文献:

- [1] 沈艺南,胡贤荣,王舟种,等.机器人与腹腔镜行右侧结肠切除术比较的 Meta 分析[J].中国临床医生杂志,2015,43(1):21-25.
- [2] James J. Robotics in Neurosurgery: Evolution, Current Challenges and Compromises[J]. Cancer Control, 2015, 22(3):352-359.
- [3] 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.
- [4] 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].中华外科杂志,2016,54(5):389-390.
- [5] Minchev G, Kronreif G, Martínez-Moreno M, et al. A novel miniature robotic guidance device for stereotactic neurosurgical interventions; preliminary experience with the iSYS1 robot[J]. J Neurosurg, 2016(22):1-12.
- [6] Yoneyama, Watanabe T, Kagawa H, et al. Force-detecting gripper and force feedback system for neurosurgery applications[J]. Int J Comput Assist Radiol Surg, 2013, 8(5):819-829.
- [7] Yaser M, Kourosh Z, Liu SG, et al. Treatment of Glioma Using neuroArm Surgical System[J]. Biomed Res Int, 2016(3):1-8.
- [8] 尹丰,田增民,王田苗,等.第五代立体定向机器人系统的临床应用研究[J].中国微侵袭神经外科杂志,2008,13(8):355-357.
- [9] 陈延,田增民,吴生贵,等.机器人辅助脑外科立体定向手术临床应用研究(附 30 例报告)[J].中国综合临床,2007,23(9):815-816.
- [10] Austin, GK, Kibwei A. Image-guided robotic skull base surgery[J]. J Neurol Surg B, 2014, 75(4):231-235.
- [11] Garnette R, Sutherland, Yaser Maddahi, et al. Robotics in the neurosurgical treatment of glioma[J]. Surgical Neurology International, 2015(6):S1-S8.
- [12] Cabuk, B, Savas C, Ihasn A, et al. A haptic guided robotic system for endoscope positioning and holding[J]. Turkish Neurosurgery, 2015, 25(4):601-607.
- [13] 王军强.骨科手术机器人临床应用的优势和局限[J].中国医刊, 2016, 51(10):1-2.

收稿日期:2016-12-01;修回日期:2017-01-10

(本文编辑:梁京)

经皮气管切开时机对重型颅脑损伤患者预后的影响

曹昊(安徽省池州市人民医院 重症医学科,安徽 池州 247000)

摘要: 目的 探讨经皮气管切开时机对重症颅脑损伤患者预后的影响。方法 选择 45 例重型颅脑损伤患者,根据经皮气管切开的时机将其分为早期气管切开术组及延迟气管切开术组,对比两组患者机械通气时间、镇静药物用量、ICU 滞留时间、院内获得性肺炎发生率、住院病死率。结果 早期气管切开术组机械通气时间及 ICU 滞留时间明显短于延迟气管切开术组,差异有显著性($P < 0.01$);镇静药物用量、院内获得性肺炎发生率明显减少,差异有显著性($P < 0.05$),两组患者住院病死率差异无显著性($P > 0.05$)。结论 早期经皮气管切开对改善重型颅脑损伤患者的预后具有重要的意义。

关键词: 重型颅脑损伤;经皮气管切开时机;机械通气;预后

中图分类号: R683 文献标识码: A 文章编号: 2095-8552(2017)03-0088-02

doi:10.3969/j.issn.2095-8552.2017.03.031

重型颅脑损伤是临床危急重症之一,更是颅脑损伤救治的重点和难点^[1-3]。重型颅脑损伤患者大多存在意识障碍,且短期内不能完全清醒,易因各种原因引发急性呼吸道阻塞,发展成呼吸衰竭,甚至成为致死因素^[4]。为改善通气功能、保持呼吸道通畅、防止窒息,临床上常采用经皮气管切开术。本研究回顾性分析 87 例重型颅脑损伤患者临床资料,探讨经皮气管切开时机对重型颅脑损伤预后的影响。

1 资料与方法

1.1 临床资料 选择 2011 年 10 月至 2016 年 10 月本院行经皮气管切开术的重型颅脑损伤患者 45 例。入选标准:①发病后即就诊于本院,未经外院治疗;②入院 6 小时内行气管插管保护气道;③入院时格拉斯哥昏迷量表(GCS)评分 ≤ 8 分,并伴有呼吸功能障碍;④短期内均无法脱离呼吸机、拔除气管插管,且机械通气 48 小时内无肺部感染情况;⑤既往无气管切开

手术史。根据发病后行经皮气管切开的时间将患者分为早期气管切开术组(≤ 7 天)22 例和延迟气管切开术组(> 7 天)23 例。两组患者一般情况比较差异无显著性($P > 0.05$),具有可比性(表 1)。

表 1 早期经皮气管切开与延迟气管切开术组一般情况比较($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	性别 (男/女)	平均年龄 (岁)	GCS 评分 (分)	APACHE II 评分(分)
早期气管切开术组	22	14/8	45.3 \pm 20.1	9.5 \pm 3.4	11.6 \pm 4.2
延迟气管切开术组	23	16/7	50.4 \pm 21.9	10.8 \pm 3.6	12.5 \pm 4.6
χ^2		0.975	1.583	2.342	1.927
P		0.728	0.457	0.209	0.391

1.2 方法 选取一次性经皮气管切开导管套件(SIMTHS 公司),患者取仰卧位,肩下垫枕,头后仰,颈部拉直,伴颈髓损伤者取平卧位,尽量使头颈保持中线位。常规消毒、铺单、局部麻醉满意后,以患者颈前正中第 2~3 气管软骨环之间为穿刺点,行一