

术中电生理监测下获得性免疫缺陷综合征相关脊髓病变患者的手术治疗

王芳 冯恩山 丁兴欢 梁博

【摘要】目的 探讨获得性免疫缺陷综合征(AIDS)相关脊髓病变患者手术过程中应用术中电生理监测的必要性。**方法** 收集首都医科大学附属北京地坛医院神经外科2013年9月至2021年9月收治的AIDS合并脊髓占位性病变患者22例,对具备手术指征AIDS相关脊髓病变患者行手术治疗并于术中给予电生理监测,术后评估手术效果,出院后随访神经功能,并进行回顾性分析。**结果** 入组22例AIDS患者均行手术治疗并于术中行电生理监测,其中20例(90.9%)患者术中监测无异常表现,手术过程顺利,2例(9.1%)出现监测报警,予以暂停手术,波幅恢复后,继续手术,术后早期及随访期内未见严重神经功能并发症。术后1周,行McCormick脊髓功能评定分级:I级患者12例(54.5%),II级患者2例(9.1%),III级患者7例(31.8%),IV级患者1例(4.5%)。术后随访:2例(9.1%)患者死亡,6例(27.3%)患者自诉疼痛缓解,5例(22.7%)患者肢体功能障碍改善,3例(13.6%)患者麻木感好转,1例(4.5%)患者灼热感消失,4例(18.2%)患者临床症状较术前无变化,1例(4.5%)患者大便功能障碍加重。**结论** 应用术中电生理监测为AIDS相关脊髓病变患者实施手术,有助于及时反馈术中神经功能完整性变化,提示术者及早采取干预措施,有效降低术后神经功能缺损的风险,明显改善患者的愈后。

【关键词】 获得性免疫缺陷综合征; 脊髓病变; 术中电生理监测

Surgical treatment of acquired immunodeficiency syndrome-related spinal cord disease under intraoperative neurological monitoring Wang Fang, Feng Enshan, Ding Xinghuan, Liang Bo. Department of Neurosurgery, Beijing Ditan Hospital, Capital Medical University, Beijing 100015, China
Corresponding author: Feng Enshan, Email: enshanfeng@126.com

【Abstract】Objective To investigate the necessity for applying intraoperative electrophysiological monitoring in the surgical treatment of patients with acquired immunodeficiency syndrome (AIDS)-related spinal cord lesions. **Methods** Total of 22 patients with AIDS combined with spinal cord space-occupying lesions admitted to the Department of Neurosurgery, Beijing Ditan Hospital, Capital Medical University from September 2013 to September 2021 were collected. Patients with spinal cord lesions associated with surgical indications were treated surgically and underwent intraoperative electrophysiological monitoring. Surgical results were evaluated after surgery, and neurological function was followed up after discharge and analyzed, retrospectively. **Results** All 22 patients with AIDS were treated by surgery and underwent electrophysiological monitoring, among whom, 20 patients (90.9%) had no abnormal intraoperative monitoring, and the operation was successful; 2 patients (9.1%) had a monitoring alarm, and the operation was suspended, after the amplitude recovered, the operation was continued, and no serious neurological complications were observed in the early postoperative period and during the follow-up period. One week after surgery, McCormick spinal cord function was graded: 12 patients (54.5%) were grade I, 2 patients (9.1%) were grade II, 7 patients (31.8%) were grade III and 1 patient (4.5%) was grade IV. Postoperative follow-up: 2 patients (9.1%) died, 6 patients (27.3%) reported pain relief, 5 patients (22.7%) with improved limb dysfunction, 3 patients (13.6%) with improved numbness, 1 patient (4.5%) with burning feeling

DOI: 10.3877/cma.j.issn.1674-1358.2023.02.009

基金项目: 首都医科大学附属北京地坛医院桥梁计划(No. DTQL202101)

作者单位: 100015 北京, 首都医科大学附属北京地坛医院神经外科

通信作者: 冯恩山, Email: enshanfeng@126.com

disappeared, 4 patients (18.2%) had no change in clinical symptoms, and 1 patient (4.5%) with increased stool dysfunction. **Conclusions** The application of intraoperative electrophysiological monitoring for patients with AIDS-related spinal cord lesions can facilitate timely feedback of intraoperative neurological integrity changes, it suggests that the surgeon took early intervention measures to effectively reduce the risk of postoperative neurological deficit and significantly improve the recovery of patients.

【Key words】 Acquired immunodeficiency syndrome; Spinal cord lesions; Intraoperative electrophysiological monitoring

获得性免疫缺陷综合征(acquired immunodeficiency syndrome, AIDS)的致病病原体人类免疫缺陷病毒(human immunodeficiency virus, HIV)具有嗜神经性,可引起AIDS相关性脊髓病,同时由于该类人群免疫功能低下,对感染性疾病及部分肿瘤易感性增加。故AIDS患者的脊髓疾病谱与HIV阴性人群存在差别,其手术方式、手术风险、手术技术及围术期管理亦有所不同。本研究对AIDS相关脊髓病变患者手术过程中应用术中神经电生理监测技术并对其有效性进行分析,旨在评估神经电生理监测技术在AIDS相关脊髓病变手术中的应用价值,改善患者预后,现报道如下。

资料与方法

一、一般资料

收集首都医科大学附属北京地坛医院神经外科2013年9月至2021年9月连续收治的AIDS合并脊髓占位性病变患者共22例,其中男性21例(95.5%)、女性1例(4.5%),年龄为18~62岁,平均年龄38.2岁,病程5 d~13年。临床表现包括大小便功能障碍者7例(31.8%),不同程度肢体活动障碍者13例(59.1%),不同程度感觉障碍者7例(31.8%)。术前22例患者均行McCormick脊髓功能评定分级,评估结果为I级8例(36.4%)、II级6例(27.3%)、III级7例(31.8%)和IV级1例(4.5%)。22例患者均行术前核磁共振检查,其中9例(40.9%)患者病变位于颈段,7例(31.8%)患者位于胸段,6例(27.3%)患者位于腰段。

二、监测方法

采用16通道电生理监测仪(美国Cadwell公司)进行术中感觉诱发电位(somatosensory evoked potential, SEP)、运动诱发电位(motor evoked potential, MEP)、自由肌电图(free electromyography, Free-EMG)监测。

1. 应用SEP监测上行感觉传导通路功能:①按照10~20国际标准系统,记录电极为C3'和C4'位置,参考电极为Fz,刺激上肢正中神经,上肢的刺激量为20~25 mA。②按照10~20国际标准系统,记录电极为Cz'位置,参考电极为Fz,刺激下肢胫后神经,下肢的刺激量为30~35 mA。③参数:低通滤波20~30 Hz,高通滤波3 000 Hz,关闭

50 Hz陷波,叠加次数约为100次。④间隔为10 min/次刺激。

2. 应用MEP监测下行传导通路功能:①刺激电极阳极放置Cz位点向前2 cm处(Cz'),阴极分别放在C3和C4刺激对侧运动诱发电位。一般通常使用螺旋电极。②记录方法:运动神经对应的肌肉用针电极扎入,以拇短展肌,股四头肌,胫前肌,趾短伸肌为记录电极。③参数:给予200~400 V的刺激量,为8个/串刺激的多脉冲模式,间期为0.5 ms,频率为500 Hz,约每0.5 h监测1次,根据手术情况增加监测的次数。

3. 应用Free-EMG实时监测神经根牵拉刺激:①记录方法:选取目标神经根所支配的肌肉进行监测,用针电极扎入对应的肌腹中。②参数:波幅增益与显示增益分别为100 μ V/格和50 μ V/格,扫描速度1 000 ms/格和200 ms/格,滤波30~3 000 Hz。如需进一步使用诱发EMG技术,则采用单极或者双极探针刺激,强度为0.1~2.0 mA,脉冲50~200 μ s,扫描速度为10 ms/格,滤波30~1 000 Hz。

三、麻醉方法

入组患者均给予静吸复合麻醉,丙泊酚-瑞芬太尼麻醉合并使用右旋美托咪定,常规诱导插管时给与1次肌松药物,麻醉维持阶段无特殊情况,则手术中尽量不使用肌松药物。

四、手术方法

为防止职业暴露,术者应注意操作规范,加强自身及周围人员保护^[1-3]。22例AIDS患者均采取后正中入路,麻醉后连接电生理监测电极,定位切口范围后暴露棘突和椎板,整块取下病变受累节段的棘突椎板及附属韧带待还纳,暴露硬脊膜,正中切开硬脊膜,无齿镊轻轻分离脊髓皮质暴露病灶,在神经电生理监测指导下分离,切除病变组织。术中切取病理标本均送常规病理检查,并视情况进一步行特殊染色或免疫组织化学检查。术后常规换药,预防性使用一代头孢类抗菌药物(有过敏史者使用克林霉素)至术后72 h。

五、数据采集与随访

所有患者均于术后1周行McCormick脊髓功能评定分级,按神经功能由正常至严重缺损依次评为I~IV级。术后随访期限为3~36个月,随访内容为术前主诉症状缓解及生活自理情况。

结 果

一、AIDS患者围手术期情况

22例AIDS患者病理结果显示, 5例(22.7%)为感染性病变(其中1例布鲁氏菌感染), 8例(36.4%)为神经鞘瘤, 2例(9.1%)为淋巴瘤, 2例(9.1%)为脂肪瘤, 3例(13.6%)为血管畸形, 1例(4.5%)为畸胎瘤, 1例(4.5%)为星形胶质瘤。22例患者手术减压过程中, 有2例(9.1%) MEP波幅下降超过50%, 暂停手术, 给予静脉滴注甲强龙后, MEP波幅较术前基线有所恢复, 继续完成手术; 其余患者诱发电位潜伏期, 波幅无变化。

术后1周, 行McCormick脊髓功能评定分级: I级患者12例(54.5%), II级患者2例(9.1%), III级患者7例(31.8%), IV级患者1例(4.5%)。

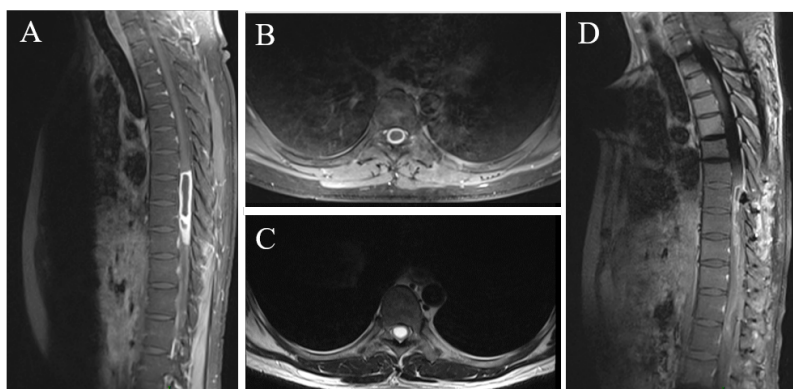
术后随访: 2例(9.1%)患者死亡(1例死于并发肺部

感染, 1例死于颅内病变), 6例(27.3%)患者自诉疼痛缓解, 5例(22.7%)患者肢体功能障碍改善, 3例(13.6%)患者麻木感好转, 1例(4.5%)患者灼热感消失, 4例(18.2%)患者临床症状较术前无变化, 1例(4.5%)患者大便功能障碍加重。

二、典型病例

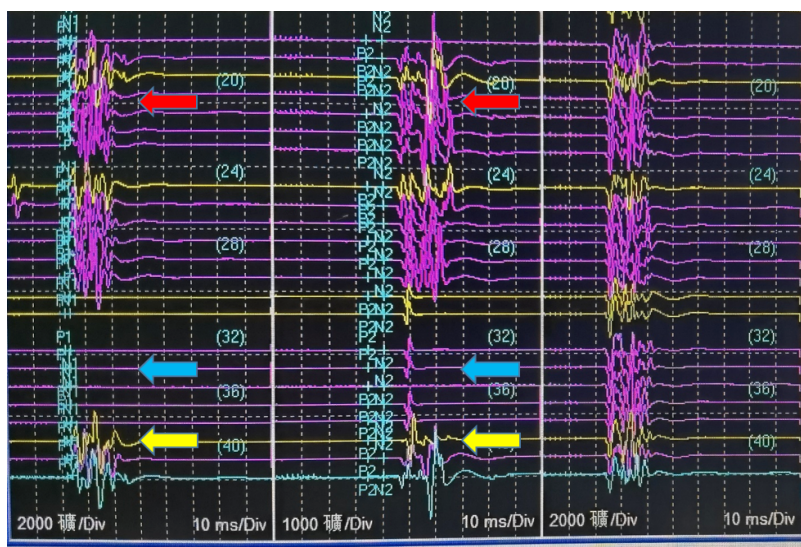
1. 病例1: 27岁, AIDS合并肺结核1年患者, 双下肢无力半年就诊。胸椎核磁检查示T8~9水平髓内占位, 神经监测下完整切除病灶, 镜下病灶为黄色黏稠脓液状, 病理结果诊断为结核瘤, 影像学结果见图1。

2. 病例2: 51岁, AIDS合并椎管内脂肪瘤患者, 术中神经电生理监测下行肿物切除。手术过程顺利, 肿瘤切除过程中单侧肢体运动诱发电位波幅突然显著降低, 立即通知术者暂停操作, 并静脉滴注甲强龙, 约10 min后运动波幅逐渐恢复, 术后功能随访未见运动功能损害; 监测过程见图2。



注: A、B: 增强呈环形强化, C: T2呈高信号, D: 手术完整切除病变

图1 病例1影像学



注: 红箭头示剪硬膜时运动诱发电位, 蓝箭头示术中操作致运动诱发电位波形改变、波幅降低、潜伏期无改变, 黄色箭头示停止功能区操作后运动诱发电位波形恢复

图2 病例2术中监测图形变化

讨 论

HIV是一种嗜神经病毒,随着高效抗逆转录病毒疗法的广泛应用,HIV感染致局灶性或弥漫性神经系统损害发生率降低,但仍有70%患者出现中枢或周围神经系统症状^[4],可累及脑、脊髓、周围神经和肌肉等,累及脊髓者即为AIDS相关性脊髓病。同时由于免疫功能低下,CD4⁺T细胞计数下降,增加了某些特殊感染性疾病的罹患率,如弓形虫病、新型隐球菌病、结核病和布鲁氏菌病等。多项研究表明,HIV是中枢神经系统结核的重要危险因素,结核病患者中合并HIV感染者发生脊髓受累的风险是非HIV感染者的5倍,其中CD4⁺T < 100个/ μ l的患者中该风险将进一步升高^[5]。HIV可导致某些肿瘤的易感性增加,例如原发性中枢神经系统淋巴瘤(primary central nervous system lymphoma, PCNSL)的发病率AIDS患者比一般人群增加了5 000倍^[4]。几乎AIDS相关的PCNSL患者均能检测到EB病毒感染。推测EB病毒的致瘤机制是体内T细胞破坏殆尽,导致含EB病毒的B细胞无法被清除,同时病毒自身蛋白核抗原1诱导B细胞瘤变,最终导致肿瘤发生。

脊髓病变在手术治疗中存在脊髓损伤的医源性风险^[6-10],一旦损伤可能造成永久性神经功能损伤,若手术中能及时发现,可停止或修正手术操作,防止不可逆的损伤或使损伤风险降至最低。随着近年来对AIDS患者的重视,高效抗逆转录病毒药物在术前的治疗性应用,可缩小或局限化病灶,有效降低神经系统并发症发生^[11-14],因而AIDS已不再是脊柱脊髓手术的绝对禁忌^[15-18]。

尽管如此,AIDS较HIV阴性的脊髓病变患者,在手术过程中发生神经损伤风险仍然较高。首先,在防止职业暴露状态下,做好保护措施,术者佩戴防护头盔,防护面屏操作,穿一次性防渗透手术衣,使用药物夹层无菌手套,穿防护鞋套^[4,19-20],增加了手术难度及手术时长。其次,AIDS易引起特殊感染导致脊髓炎性改变,病变区与正常组织界限不清。使得脊髓手术的操作难度和操作风险均显著增加。鉴于AIDS相关脊髓病变手术更高的手术风险和更差的神经功能预后,其对于术中神经电生理监测的需求更为迫切。

神经电生理监测最早应用于脊柱外科^[21],目前广泛应用于神经鞘瘤^[22]和畸胎瘤^[23]等各类脊髓病变手术中。脊髓手术中常用的检测项目包括但不限于SEP、MEP和EMG^[24-25]。其中SEP主要反映深感觉传导通路,是指对外周神经刺激,从而引起兴奋,上传到脊髓和脑干,再经过丘脑交叉到大脑皮层的感觉区域,在神经干及中枢神经系统记录到相应的电位。能够及时反映脊髓侧后索和后索的上行传导束功能。术中监测MEP能够反映脊髓侧索和脊髓前索的运动功能,监测时无需叠加波形,在技术上有明显的及时性。术中监测的EMG具有实时性,反映了神经支配肌肉活动时所

产生的电活动,间接反映出所支配运动神经元的状态,在脊髓手术中主要保护神经根避免误伤,能够实时反映神经受损情况,准确及时给术者报警提醒。同时手术成功也需要监测人员与术者、麻醉医师默契配合^[26]。

综上,鉴于AIDS相关脊髓病变手术风险高于HIV阴性患者,而术中神经电生理监测恰能实时、客观地保护术中处于危险状态下的神经功能完整性,并及时向术者反馈神经功能的变化,提示术者尽早干预,有效降低术后神经功能损害的风险,进而明显改善患者的愈后,此项技术有着不能取代的优势。因此,术中电生理监测对于提高AIDS相关脊髓病变手术效果非常重要。

参 考 文 献

- [1] 武英,张福杰,闪雷华.关怀与心理支持--中国预防与控制艾滋病的重要环节[J].中国艾滋病性病,2002,8(4):244-246.
- [2] 成永达,吴磊,寸新华,等.医护人员在普外科手术中对HIV的防护[J].中华医学杂志,2009,33(2):78-79.
- [3] 刘保池,刘立,李垒,等.HIV感染者的外科治疗与医务人员职业暴露防护分析[J].中国全科医学,2010,13(4):448-449.
- [4] Flinn IW, Ambinder RF. AIDS primary central nervous system lymphoma[J]. Curr Opin Oncol,1996,8(5):373-376.
- [5] Bourgi K, Fiske C, Sterling TR. Tuberculosis meningitis[J]. Curr Infect Dis Rep,2017,19(11):39.
- [6] 朱永坚,汤朱晓,王琳琳,等.经半-半椎板入路显微手术切除椎管内髓外膜内肿瘤[J].中华神经外科杂志,2014,30(7):694-697.
- [7] 康晓萍,姜红,吴春波,等.连续性视频脑电图监测在重症监护病房意识障碍患者中的应用价值[J].中华医学杂志,2015,95(21):1663-1666.
- [8] Deletis V, Sala F. Intraoperative neurophysiological monitoring of the spinal cord during spinal cord and spine surgery: a review focus on the corticospinal tracts[J]. Clin Neurophysiol,2008,119(2):248-264.
- [9] Peeling L, Hentschel S, Fox R, et al. Intraoperative spinal cord and nerve root monitoring: a survey of Canadian spine surgeons[J]. Can J Surg,2010,53(5):324-328.
- [10] Sala F, Bricolo A, Faccioli F, et al. Surgery for intramedullary spinal cord tumors: the role of intraoperative (neurophysiological) monitoring[J]. Eur Spine J,2007,16(Suppl 2):S130-139.
- [11] Chan P, Brew BJ. HIV associated neurocognitive disorders in the modern antiviral treatment era: prevalence, characteristics, biomarkers, and effects of treatment[J]. Curr HIV/AIDS Rep,2014,11(3):317-324.
- [12] Millar A, Cox SG. Surgical implications of HIV infection[J]. Pediatr Surg Int,2022,39(1):39.
- [13] Harris HW, Schechter WP. Surgical risk assessment and management in patients with HIV disease[J]. Gastroenterol Clin North Am,1997,26(2):377-391.
- [14] Dua RS, Wajed SA, Winslet MC. Impact of HIV and AIDS on surgical practice[J]. Ann R Coll Surg Engl,2007,89(4):354-358.
- [15] 郑刚,成永达,寸新华,等.艾滋病患者外科手术80例体会[J].昆明医学院学报,2010,31(5):146-148.
- [16] 柯扬, Obyang F. 艾滋病病毒感染合并外科疾病38例手术治疗体会[J].实用医学杂志,2002,18(12):1299.
- [17] 陈世超,冯恩山,孙际典,等. AIDS合并神经外科疾病的手术治疗

- 经验分析[J]. 医学综述,2019,25(1):189-192.
- [18] Wheeler DW, Baigrie RJ. Palliative surgery for acute bowel obstruction caused by Kaposi's sarcoma in a patient with AIDS[J]. Int J Clin Pract,2003,57(4):347-348.
- [19] Reid CB, Kaldor JM, Lord RS, et al. HIV risk factors and seroprevalence in surgical patients[J]. Med J Aust,1993,158(1):21-23.
- [20] Botes K, Van Marle J. Surgical intervention for HIV related vascular disease[J]. Eur J Vasc Endovasc Surg,2007,34(4):390-396.
- [21] 刘会林, 张文志, 段丽群, 等. 神经电生理监测技术在脊柱外科手术中应用价值[J]. 立体定向和功能神经外科杂志,2012,25(3):146-149.
- [22] 陈永杰, 陈赞, 菅凤增. 脊髓功能区神经鞘瘤手术治疗[J]. 中国现代神经疾病杂志,2013,13(11):931-935.
- [23] 曹杨, 冯恩山, 王清河, 等. 神经电生理监测下手术切除成熟型脊髓畸胎瘤[J]. 中国微侵袭神经外科杂志,2016,21(7):310-312.
- [24] McManus C, Kuo JH. Intraoperative neuromonitoring: evaluating the role of continuous IONM and IONM techniques for emerging surgical and percutaneous procedures[J]. Front Endocrinol (Lausanne),2022,13:808107.
- [25] Eager M, Shimer A, Jahangiri FR, et al. Intraoperative neurophysiological monitoring (IONM): lessons learned from 32 case events in 2 069 spine cases[J]. Am J Electroneurodiagnostic Technol,2011,51(4):247-263.
- [26] 薛毅辉, 吴赞艺, 江常震, 等. 功能神经导航和术中神经电生理监测下脑干海绵状血管瘤畸形的手术切除[J]. 中华神经外科杂志,2015,31(11):1146-1150.
- (收稿日期: 2022-08-16)
(本文编辑: 孙荣华)

王芳, 冯恩山, 丁兴欢, 等. 术中电生理监测下获得性免疫缺陷综合征相关脊髓病变患者的手术治疗[J/CD]. 中华实验和临床感染病杂志(电子版),2023,17(2):133-137.