



电子、语音版

·综述·

无创脑水肿动态监护仪在动脉瘤自发性蛛网膜下腔出血患者术后脑水肿监测中的应用

杜玉民, 谭冬, 袁宇

河北大学附属医院神经外科, 河北保定 071000

摘要: 扰动系数是“无创脑水肿动态监护仪”的1个集成参数,是电磁波在大脑组织传递过程中相对衰减程度改变、幅值改变、速度改变、时差改变的集成,通过特定算法复合而成的具体数值,能直观反映颅内病变情况。扰动系数可早期、及时、无创地了解动脉瘤自发性蛛网膜下腔出血患者术后颅内水肿及压力变化,为动脉瘤自发性蛛网膜下腔出血患者术后颅内病情变化提供更优化的监测诊疗手段。
[国际神经病学神经外科学杂志, 2022, 49(1): 66-67.]

关键词: 脑水肿; 扰动系数; 自发性蛛网膜下腔出血; 监测

中图分类号: R743.35

DOI: 10.16636/j.cnki.jinn.1673-2642.2022.01.014

Research advances in noninvasive dynamic brain edema monitor in monitoring postoperative brain edema in patients with aneurysmal spontaneous subarachnoid hemorrhage

DU Yu-Min, TAN Dong, YUAN Yu

Department of Neurosurgery, Affiliated Hospital of Hebei University, Baoding, Hebei 071000, China

Corresponding author: YUAN Yu, Email: 625769721@qq.com

Abstract: Perturbation coefficient is an integrated parameter of the noninvasive dynamic brain edema monitor. It is the integration of the changes in relative decay, amplitude, speed, and time difference of electromagnetic waves in the process of brain tissue transmission and can directly reflect intracranial lesions via the specific values obtained by specific algorithms. Perturbation coefficient can provide an early, timely, and noninvasive understanding of postoperative intracranial edema and pressure in patients with aneurysm spontaneous subarachnoid hemorrhage, thus providing a better monitoring, diagnosis, and treatment method for postoperative intracranial condition in patients with aneurysm spontaneous subarachnoid hemorrhage.
[Journal of International Neurology and Neurosurgery, 2022, 49(1): 66-67.]

Keywords: brain edema; perturbation coefficient; spontaneous subarachnoid hemorrhage; monitoring

脑水肿是动脉瘤自发性蛛网膜下腔出血患者术后较为常见的继发病变,也是导致患者开颅手术后死亡及恢复欠佳的主要因素之一,同时也是动脉瘤自发性蛛网膜下腔出血患者术后临床观察的重点及治疗的关键。目前临床上对动脉瘤自发性蛛网膜下腔出血患者术后脑水肿变化的监测方法均有其不足之处,部分患者的病情因而难以精准判断,用药缺乏针对性,严重影响后续治疗^[1]。扰动系数作为一种动脉瘤自发性蛛网膜下腔出血患者术

后脑水肿变化的新监测手段,可早期、床旁、无创、连续监测,并通过对扰动系数的动态记录可及时了解患者脑水肿及颅内压变化,为动脉瘤自发性蛛网膜下腔出血患者术后的临床诊断、病情轻重程度及病情发展变化提供量化标准,同时为确定术后脱水治疗方案及降低颅内压效果评价提供客观依据。现主要对扰动系数与动脉瘤自发性蛛网膜下腔出血的研究进展予以综述。

收稿日期:2021-06-12;修回日期:2022-01-06

通信作者:袁宇,Email:625769721@qq.com。

1 扰动系数的概念及其监测设备

扰动系数是无创脑水肿动态监护仪的主要输出参数,以生物电阻抗技术为基础,通过对扰动系数的分析研究,来综合评价脑水肿发展趋势及继发病变^[2];无创脑水肿动态监护仪(型号BORN-BE-Ⅲ,重庆博恩富克医疗设备有限公司)是国内最早具有独立知识产权的监护仪,主要是运用“生物电磁场”理论、“异物扰动”原理和“电阻抗”技术研究而成^[3]。国外尚未发现相关仪器设备的报道,其作为一种成熟的技术,多集中于动物实验研究。Dowrick等^[4]使用该技术在大鼠上揭示了卒中后脑水肿的进展过程。动脉瘤自发性蛛网膜下腔出血患者术后随着病程的发展变化,病变周围水肿带的动态改变存在一定的规律性,扰动系数可直观反映脑组织水迁移和脑水肿总量的变化^[5]。

2 扰动系数在动脉瘤自发性蛛网膜下腔出血患者术后脑水肿的监测应用及评价

扰动系数可较为灵敏的显示动脉瘤自发性蛛网膜下腔出血患者术后脑水肿的变化,排除了有创监测继发颅内感染、出血及脑脊液漏的可能,且无创、费用较低、无辐射、能连续动态及时观测脑水肿的变化^[6-7]。扰动系数对动脉瘤自发性蛛网膜下腔出血患者术后无创、床旁、动态监护的优点,在一定程度上弥补了现阶段脑水肿监测手段的不足。

Leinonen^[8]等认为严重的脑水肿常引起颅内压增高,而脑脊液循环和脑血流量又受颅内压的影响,因此颅内压升高又会进一步加重脑水肿,进而导致脑移位、脑疝,最终导致患者死亡。扰动系数可在床边监测患者脑组织含水量的变化,对颅内病灶周围含水量的动态变化亦能直观反映。监测患者颅内压的变化一方面可以观察颅脑疾病患者颅内脑水肿的变化,另一方面可以判断手术时机、指导脱水药物的应用和评估患者恢复情况。扰动系数降低提示可能有脑水肿或脑积水形成,升高时提示颅内继续出血或者再出血^[9]。根据扰动系数的动态变化,再结合影像学检查,可精准判断患者颅内情况,适时调整治疗方案,确定脱水降压药物使用的时间、剂量,可明显降低患者的病死率,促进患者康复^[10]。重庆医科大学^[11]一项针对大面积脑梗死患者脑水肿的研究指出,通过电阻抗技术得出扰动系数的动态变化与患者缺血性脑水肿的演变过程一致,当脑水肿加重时,扰动系数显著降低。因此,扰动系数可较为敏感的反映脑水肿的严重程度,有助于指导临床医生的治疗。

通过对扰动系数、格拉斯哥昏迷量表(GCS)、影像学检查及有创颅内压监测综合评估,可随时了解动脉瘤自发性蛛网膜下腔出血患者术后继发脑水肿的变化,能为临床脱水药物的应用提供客观的检测数据,避免盲目的用药,使治疗效果更为理想。目前,影像学检查依然是必

需的,但扰动系数可以作为它们的补充,为脑水肿在临床上进行持续、动态、床旁检测提供了有价值的新方式。

尽管近年来对于无创脑水肿的研究呈上升趋势,由于缺乏大样本的统计学分析,对于脑水肿的监测并不能直接用于指导患者的治疗,需要影像学的支持来进一步明确诊断。另外,在临床应用过程中,扰动系数的数值易受外界因素的干扰,无法量化具体脑水肿的范围,还需要进一步的开发和研究。

综上所述,患者脑水肿的变化会影响颅内压,进而干扰正常脑功能,扰动系数对脑水肿情况的动态变化可以做出直接反映,其可作为脑水肿的监测手段。利用无创脑水肿动态监测仪中的扰动系数监测脑水肿的变化能提供客观真实数据,结合CT等影像学检查,以帮助制订有效合理的个体化脱水降低颅内压方案,可有效控制脑水肿的病情转变,提高患者的生存率,值得推广应用。

参 考 文 献

- [1] 雷清梅,王闪闪,成金妹,等.扰动系数在颅脑损伤患者脑水肿监测中的应用价值[J].重庆医学,2018,47(13):1737-1739.
- [2] 周杰,何光祥,陈玉秋,等.重型颅脑损伤术后无创脑水肿监测的临床应用[J].中国临床神经外科杂志,2015,20(3):144-146.
- [3] 何为,姚德贵,田海燕.电流场扰动方法和它在颅内异物成像中的应用[J].中国医学物理学杂志,2001,18(1):20-22.
- [4] DOWRICK T, BLOCHET C, HOLDER D. In vivo bioimpedance changes during haemorrhagic and ischaemic stroke in rats: towards 3D stroke imaging using electrical impedance tomography[J]. Physiol Meas, 2016, 37(6): 765-784.
- [5] 张英杰,元小冬,吴宗武,等.无创动态脑水肿监测在脑出血患者临床应用探讨[J].中华老年心脑血管病杂志,2017,19(12):1302-1305.
- [6] SONG JL, CHEN RQ, YANG L, et al. Electrical impedance changes at different phases of cerebral edema in rats with ischemic brain injury[J]. Biomed Res Int, 2018, 2018: 9765174.
- [7] YANG B, LI B, XU CH, et al. Comparison of electrical impedance tomography and intracranial pressure during dehydration treatment of cerebral edema[J]. Neuroimage Clin, 2019, 23: 101909.
- [8] LEINONEN V, VANNINEN R, RAURAMAA T. Raised intracranial pressure and brain edema[J]. Handb Clin Neurol, 2017, 145: 25-37.
- [9] 黎会,吴雪松,潘荣南,等.无创脑水肿动态监测应用于重型颅脑损伤患者术后的临床价值分析[J].中国医药科学,2016,6(23):214-216.
- [10] 张小玲,成金妹,曾嘉慧,等.扰动系数对颅脑创伤后脑积水的预警作用[J].中华神经外科杂志,2019,35(2):153-156.
- [11] LOU JH, WANG J, LIU LX, et al. Measurement of brain edema by noninvasive cerebral electrical impedance in patients with massive hemispheric cerebral infarction[J]. Eur Neurol, 2012, 66(6): 350-357.

责任编辑:王荣兵