

论著·临床研究 doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2018.13.010

扰动系数在颅脑损伤患者脑水肿监测中的应用价值*

雷清梅¹,王闪闪²,成金妹³,钟龙和²,包 赞⁴,彭晓洁⁵,唐纯海⁴,朱亚芳¹,周宏珍^{1△}
(1.南方医科大学南方医院,广州 510515;2.南方医科大学第一临床医学院,广州 510515;
3.南方医科大学检验与生物技术学院,广州 510515;4.南方医科大学南方医院神经外科,
广州 510515;5.南方医科大学南方医院重症医学科,广州 510515)

[摘要] **目的** 探讨扰动系数(DC)在颅脑损伤患者中的应用价值。**方法** 采用无创脑水肿监测技术对 2016 年 6—11 月该院 54 例颅脑损伤患者进行动态监护,详细记录患者的基本信息、DC、颅内压(ICP)和格拉斯昏迷评分(GCS),记录伤后 6 个月的格拉斯哥预后评分(GOS)。**结果** DC 与 ICP 呈负相关($r=-0.779\ 5$, $P<0.01$),与 GCS、GOS 呈正相关($r=0.667\ 5$, $P<0.01$; $r=0.630\ 6$, $P<0.01$)。预后良好患者的 DC 均值为 106.99 ± 4.09 ,预后不良患者的 DC 均值为 85.26 ± 4.45 ,差异有统计学意义($P<0.05$)。**结论** DC 具有较好的临床应用价值。

[关键词] 脑水肿;颅脑损伤;扰动系数;实时监控
[中图分类号] R747.9 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1671-8348(2018)13-1737-03

Application value of non-invasive disturbance coefficient measurement
on brain edema in patients with cerebral injury*
LEI Qingmei¹,WANG Shanshan²,CHENG Jinmei³,ZHONG Longhe²,BAO Yun⁴,
PENG Xiaojie⁵,TANG Chunhai⁴,ZHU Yafang¹,ZHOU Hongzhen^{1△}

(1. Nanfang Hospital, Southern Medical University, Guangzhou, Guangdong 510515, China; 2. First College of Clinical Medicine, Southern Medical University, Guangzhou, Guangdong 510515, China; 3. School of Laboratory Medicine and Biotechnology, Southern Medical University, Guangzhou, Guangdong 510515, China; 4. Department of Neurosurgery, Nanfang Hospital, Southern Medical University, Guangzhou, Guangdong 510515, China; 5. Department of Intensive Care Unit, Nanfang Hospital, Southern Medical University, Guangzhou, Guangdong 510515, China)

[Abstract] **Objective** To explore the application disturbance coefficient (DC) value of noninvasive brain edema monitoring in patients after traumatic brain injury. **Methods** A total of 54 cerebral injury patients were performed by non-invasive brain edema monitoring from June to November 2016. The essential information, DC, intracranial pressure (ICP), and 6-month-later glasgow outcome score (GOS) were collected. **Results** DC was negatively correlated with ICP ($r=-0.779\ 5$, $P<0.01$), and it was positively correlated with glasgow coma scale (GCS) and GOS ($r=0.667\ 5$, $P<0.01$; $r=0.630\ 6$, $P<0.01$). The mean of DC with good prognosis patients was 106.99 ± 4.09 , and that of the poor prognosis patients was 85.26 ± 4.45 , the difference was statistically significant ($P<0.05$). **Conclusion** DC has a good clinical application value.

[Key words] brain edema; craniocerebral trauma; disturbance coefficient; real-time monitoring

脑水肿是创伤性脑损伤后常见的继发性疾病,同时是导致高病死率和预后不良的主要因素之一^[1-2]。脑损伤患者继发脑水肿及血流动力学的改变,这可能会损害涉及呼吸和心脏功能的重要脑区^[3]。目前临床上颅内压(intracranial pressure, ICP)监测方法均不能很好地对脑水肿变化做直观反映^[4],部分患者因缺乏理想的监测手段而难以判断病情,影响预后。无创脑水肿动态监护仪检测结果稳定可靠,可能对于指导临床治疗和预后有重要意义。因此本研究探讨采

用扰动系数(disturbance coefficient, DC)对颅脑损伤患者进行无创动态测量脑水肿的变化及其与 ICP 的关系,以评估 DC 测量颅脑损伤后早期脑水肿的能力,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选择 2016 年 6—11 月本院 54 例颅脑损伤患者,其中男 45 例,女 9 例,年龄 16~56 岁,平均(34.26 ± 13.20)岁。受伤原因:交通伤 27 例,高处坠落伤 7 例,摔伤 15 例,外物砸伤 5 例。纳入标

* 基金项目:广东省科技计划项目(2017A030303021、2016A020213006);广州市科技计划项目(201803010084)。 作者简介:雷清梅(1992—),在读硕士,主要从事神经重症护理研究。 △ 通信作者, E-mail: zhouhz2005@126.com。

准:(1)有明确的头部创伤史;(2)征得研究对象知情同意,自愿参加研究。排除标准:(1)年龄小于 15 岁或大于 75 岁;(2)双瞳散大固定、无自主呼吸;(3)复苏后收缩压小于 90 mm Hg;(4)既往有严重的心脏、肺、脑等基础疾病,或合并严重心脏、肾脏、肝脏疾病而无法耐受无创性脑水肿监测的患者;(5)凝血异常,活动性出血,或出血高风险的患者;(6)心力衰竭、心律失常患者;(7)已知的严重感染;(8)合并妊娠的患者、哺乳期患者;(9)去骨瓣手术患者骨瓣面积较大影响 DC 监测或影响粘贴电极者;(10)研究者认为其他不能配合完成无创性脑水肿监测的情况(烦躁、精神异常等)。

1.2 方法 采用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)动态监测患者头颅的 DC,并行有创 ICP 监测。电极片贴在大脑两侧的翼点处,同侧并排粘贴两个电极片。监测方式,(1)间断监护:设备 1 次监护时间默认 15 min,可根据需要自行调整(最短 10 min),每天监护 2~3 次;(2)连续监护:1 次监护时间持续 4 h,可连续多次监护;(3)静脉输注脱水药物前监护 30 min,使用后监护 4 h;(4)电极片粘贴时间最长不超过 6 h,中途可以更换电极片后继续监护。根据患者实际情况进行无创脑水肿动态监护。无创脑水肿监护仪电极片粘贴的注意事项:(1)粘贴部位须剃光毛发,并进行乙醇脱脂;(2)严格按照仪器操作说明粘贴电极片;(3)粘贴手法为米字法,电极须粘贴到位,否则会导致检测数据不准确;(4)开封后电极存放时间,为 15~30 d,杜绝使用过期电极;(5)粘贴位置为翼点附近。若开颅手术且创口不大,利用换药,可以在创口两侧粘贴电极,须注意消毒。创口较大者在术后数天伤口愈合较好时可继续监护。需要在术后立即监护的可灵活选择上下倒置的粘贴位置,尽量避开创口,注意消毒。所有患者均给予神经外科重症常规治疗方案:主要原则参考第 3 版重型颅脑损伤救治指南^[5];实施脑保护和系统脏器功能保护目标治疗策略。在 ICP 监测下,实施降 ICP 的阶梯治疗措施。同时实施维持脑灌注治疗、镇痛镇静、机械通气、容量及液体治疗、改善微循环治疗、血糖控制、营养治疗、深静脉血栓预防、应激性溃疡预防、感染预防及治疗。每隔 60 min 观察患者的临床症状、意识状态、瞳孔、生命体征及动态记录 DC 监测数值。根据病情需要进行常规头颅 CT 检查,病情出现明显变化时随时复查 CT。伤后 6 个月,采用格拉斯哥预后评分(glasgow outcome score,GOS)作为判断标准对患者的预后进行评估。

1.3 统计学处理 采用 SPSS20.0 软件和 GraphPad Prism 5 软件进行数据分析,计量资料用 $\bar{x} \pm s$ 表示,比较采用 *t* 检验,相关性采用 Spearman 分析,以 *P* < 0.05 为差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 DC 与 ICP 相关性分析 每个患者选择稳定的

最低 DC 与同一个时间点的 ICP 进行相关性分析,Spearman 相关分析显示,DC 与 ICP 呈负相关($r = -0.779\ 5, P < 0.01$),患者 DC 越低 ICP 越高,见图 1。

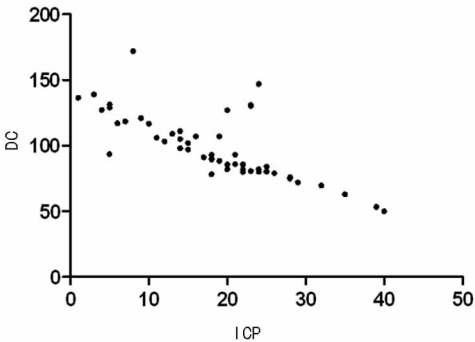


图 1 DC 与 ICP 相关性

2.2 DC 与格拉斯昏迷评分(glasgow coma scale,GCS)的相关性分析 患者入院时 GCS 评分 3~5 分 10 例,6~8 分 25 例,9~10 分 19 例。患者入院 GCS 评分与稳定的最低 DC 进行相关性分析,Spearman 相关分析显示,DC 与 GCS 评分呈正相关($r = 0.667\ 5, P < 0.01$),患者 DC 越低 GCS 评分越低,见图 2。

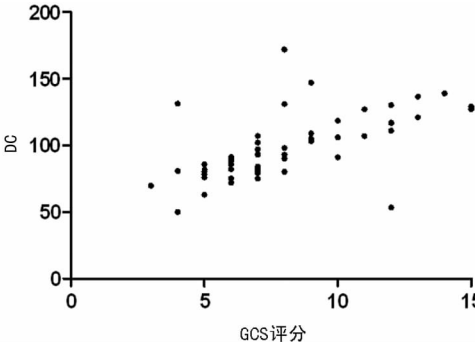


图 2 DC 与 GCS 评分的相关性

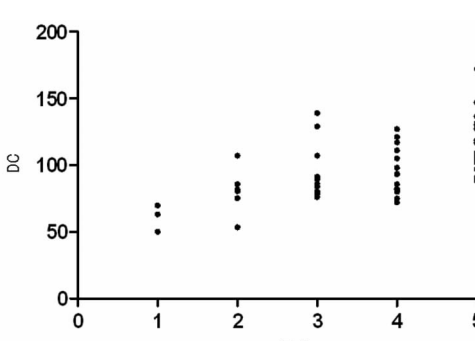


图 3 DC 与 GOS 评分的相关性

2.3 DC 与 GOS 的相关性分析 对所有死亡病例进行记录,存活者在伤后 6 个月进行 GOS 预后评分,恢复良好 16 例(29.6%),轻度残疾 16 例(29.6%),重度残疾 13 例(24.1%),植物生存 6 例(11.1%),死亡 3 例(5.6%)。Spearman 相关分析显示,DC 与脑创伤患者的预后呈正相关($r = 0.630\ 6, P < 0.01$),患者 DC 越低预后越差,见图 3。

2.4 不同预后患者 DC 比较 预后良好患者的 DC 均值为 106.99 ± 4.09 ,预后不良患者的 DC 均值为 85.26 ± 4.45 ,两组间比较差异有统计学意义($P <$

0.05), 见图 4。

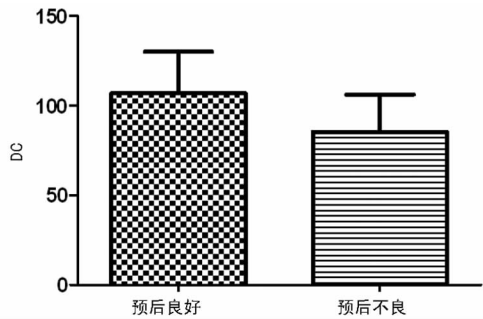


图 4 不同预后患者 DC 比较

3 讨 论

创伤性脑损伤是中青年死亡和致残的主要原因之一^[6]。造成患者脑组织再损伤的重要原因是颅脑损伤后继发脑水肿导致 ICP 增高^[7]。脑水肿是常见的急症神经病学状态,是脑细胞内外的液体积聚过多的一种临床状态^[8-9]。在所有创伤性脑损伤患者中,大脑水肿病死率可占总死亡率的一半^[10]。脑水肿使颅内容积增加,扰乱微循环,增高 ICP,加重脑损害。这也是导致重症患者高致残率和高病死率的主要原因^[11]。正确及时评价脑水肿和血肿,是关系到许多重危患者预后和重症监护及抢救治疗成败的关键。ICP 升高与病死率、临床预后不良等相关,与患者结局有密切联系,因此,脑水肿的早期诊断和治疗可显著改善颅脑损伤患者的预后。

目前,CT 和磁共振(MRI)是脑水肿的常规诊断方法^[12]。然而,这些成像技术不能用于连续监测。ICP 监测技术仍被认为是金标准^[6],但其使用过程中存在并发症风险,且价格昂贵,其局限性包括监测期短、定位不准确等^[13]。理想的无创技术相对低廉,并可以连续监测。但现有的无创监测手段,如临床症状评估、评估脑血流动力学特性的方法,并不能准确反映脑水肿变化,因此,需要一个动态的技术来实时这一目的。

本研究结果显示,DC 与 ICP 呈负相关,患者 DC 越低 ICP 越高,表明 DC 能预测 ICP 变化。一般认为,GCS 能较好地客观判断患者意识情况。本研究中,DC 与 GCS 呈正相关,表明脑水肿严重程度可反映受伤严重程度。GOS 是判断患者预后的客观工具,本研究所提出 DC 与脑创伤患者的预后呈正相关,预后良好患者的 DC 均值高于预后不良患者的 DC 均值,差异有统计学意义($P<0.05$),表明脑水肿严重程度可预测预后。

综上所述,患者脑水肿是影响 ICP 的重要因素,通过 DC 能直接反映脑水肿情况,其可作为脑水肿的监测手段。

参考文献

[1] BLIXT J,SVENSSON M,GUNNARSON E,et al. Aqua-

porins and blood-brain barrier permeability in early edema development after traumatic brain injury[J]. Brain Res, 2015,1611;18-28.

[2] STEIN S C,GEORGOFF P,MEGHAN S,et al. 150 years of treating severe traumatic brain injury:a systematic review of progress in mortality[J]. J Neurotrauma,2010,27 (7):1343-1353.

[3] DONKIN J J,VINK R. Mechanisms of cerebral edema in traumatic brain injury;therapeutic developments[J]. Curr Opin Neurol,2010,23(3):293-299.

[4] HE L Y,WANG J,LUO Y,et al. Application of non-invasive cerebral electrical impedance measurement on brain edema in patients with cerebral infarction[J]. Neurol Res, 2010,32(7):770-774.

[5] FOUNDATION B T,BRATTON S L,CHESTNUT R M,et al. Guidelines for the management of severe traumatic brain injury. IX. Cerebral perfusion thresholds[J]. J Neurotrauma,2007,24 (Suppl 1):S59-64.

[6] POTAPOV A A,KRYLOV V V,GAVRILOV A G,et al. Guidelines for the diagnosis and treatment of severe traumatic brain injury. part 2. intensive care and neuro-monitoring[J]. Zh Vopr Neirokhir Im N N Burdenko, 2016,80(1):98-106.

[7] KRISTIANSSON H,NISSBORG E,JR B J,et al. Measuring elevated intracranial pressure through noninvasive methods:a review of the literature[J]. J Neurosurg Anesthesiol,2013,25(4):372-385.

[8] STOVER J F,STOCKER R. Intensive care treatment options ofelevated intracranial pressure following severe traumatic brain injury[M]. Springer-Verlag Berlin Heidelberg; Head, thoracic, abdominal, and vascular, injuries, 2011:93-152.

[9] BELLI A,SEN J,PETZOLD A,et al. Metabolic failure precedes intracranial pressure rises in traumatic brain injury:a microdialysis study[J]. Acta Neurochir,2008,150 (5):461-469.

[10] MARMAROU A. Pathophysiology of traumatic brain edema:current concepts[J]. Acta Neurochir,2003,86(1):7-10.

[11] HAN J,YANG S,ZHANG C,et al. Impact of intracranial pressure monitoring on prognosis of patients with severe traumatic brain injury: a prisma systematic review and meta-analysis[J]. Medicine,2016,95(7):e2827.

[12] HO M L,ROJAS R,EISENBERG R L. Cerebral edema [J]. AJR Am J Roentgenol,2012,199(3):258-273.

[13] KAWOOS U,MCCARRON R M,AUKER C R,et al. Advances in intracranial pressure monitoring and its significance in managing traumatic brain injury[J]. Int J Mol Sci,2015,16(12):28979-28997.

(收稿日期:2017-10-19 修回日期:2017-12-27)