

doi:10.3969/j.issn.1003-6350.2015.21.1142

·论著·

## 创伤性急性弥漫性脑肿胀患者 TCD 参数与颅内压的相关性研究

辛志成,吴钟华,龙连圣,王开磊,李夏良,蒋超超,苏强,王伟

(中国人民解放军第 98 医院神经外科,浙江 湖州 313000)

**【摘要】目的** 探讨创伤性急性弥漫性脑肿胀(PADBS)患者经颅多普勒(TCD)参数与颅内压(ICP)的关系。**方法** 选择 40 例行有创 ICP 监测的 PADBS 患者(观察组)以及 10 例健康志愿者(对照组),采用 TCD 床旁检测双侧大脑中动脉舒张末血流速度(Vd)、平均血流速度(Vm)、收缩期峰值血流速度(Vs)以及搏动指数(PI)、阻力指数(RI),并记录即时 ICP 值。观察组患者按 ICP 进行分组,将其 TCD 各参数与对照组进行比较分析。**结果** 随着 ICP 的升高,Vd、Vm、Vs 均呈下降趋势,而 PI、RI 则呈逐渐升高趋势。其中 Vd 在 ICP 轻度升高时即明显下降( $P < 0.05$ ),而 Vs 只有在 ICP 重度升高时才明显下降( $P < 0.05$ ),PI 与 ICP 的相关系数最大( $r=0.874, P<0.01$ )。**结论** TCD 可以无创监测 PADBS 患者 ICP 的变化,对临床治疗具有重要指导意义。

**【关键词】** 创伤性急性弥漫性脑肿胀;经颅多普勒;颅内压**【中图分类号】** R651.1<sup>1</sup>5   **【文献标识码】** A   **【文章编号】** 1003—6350(2015)21—3141—03

**Correlation between parameters of TCD and intracranial pressure in patients with posttraumatic acute diffuse brain swelling.** XIN Zhi-cheng, WU Zhong-hua, LONG Lian-sheng, WANG Kai-lei, LI Xia-liang, JIANG Chao-chao, SU Qiang, WANG Wei. Department of Neurosurgery, the 98<sup>th</sup> Hospital of Chinese People's Liberation Army, Huzhou 313000, Zhejiang, CHINA

**[Abstract]** **Objective** To investigate the correlation between parameters of transcranial Doppler (TCD) sonography and intracranial pressure in patients with posttraumatic acute diffuse brain swelling (PADBS). **Methods** Forty PADBS patients whose intracranial pressure was monitored (observation group) and 10 healthy subjects (control group) were recruited for this case-control study. Bedside TCD was employed to measure end diastolic velocity (Vd), mean velocity (Vm), systolic peak velocity (Vs), pulsatility index (PI), and resistance index (RI) of bilateral middle cerebral arteries. Meanwhile, real-time recording of intracranial pressure was performed. Patients in the observation group were further divided based on the levels of intracranial pressure, and TCD parameters of those patients were compared with those obtained from the control group. **Results** When intracranial pressure increased, Vd, Vm, and Vs tended to decrease, whereas PI and RI increased gradually. Notably, Vd significantly decreased when there was a slight increase in intracranial pressure ( $P < 0.05$ ). In comparison, a significant decline in Vs can only be observed when intracranial pressure was severely elevated ( $P < 0.05$ ). Our results further showed that PI exhibited the strongest correlation coefficient with intracranial pressure ( $r=0.874, P<0.01$ ) among the TCD parameters that were measured. **Conclusion** TCD can be used as a noninvasive procedure to monitor intracranial pressure in patients with PADBS. These findings provide important guidelines to manage the patients in the future.

**[Key words]** Posttraumatic acute diffuse brain swelling (PADBS); Transcranial Doppler (TCD); Intracranial pressure

颅脑创伤后颅内压(Intracranial pressure, ICP)增高是造成病情急剧变化以及增加死残率的重要原因,对其的监测和处理是颅脑创伤患者临床救治中的核心问题,近年来利用无创技术监测 ICP 正在成为研究热点。我们应用经颅多普勒超声(Transcranial Doppler sonography, TCD)技术对创伤性急性弥漫性脑肿胀(Posttraumatic acute diffuse brain swelling, PADBS)患者颅内血流动力学进行监测,并分析其与有创 ICP 监测时 ICP 变化的关系,为临床无创监测 ICP 提供依据。

### 1 资料与方法

#### 1.1 一般资料 选择 2011 年 1 月至 2014 年 12

月收治的 PADBS 患者 40 例,其中男 27 例,女 13 例,年龄 18~61 岁,平均( $38.63\pm15.21$ )岁。创伤原因:车祸伤 27 例,坠落伤 8 例,摔伤 5 例。病例入选标准及排除标准:①所有患者均为 PADBS 患者,符合 Marshall 分类<sup>[1]</sup>Ⅲ型弥漫性脑损伤诊断标准:有明确的头部外伤史,伤后意识障碍,CT 影像表现为双侧半球脑组织明显肿胀,脑池和脑室明显受压甚至消失,中线结构无明显移位。合并有颅内血肿并行去骨瓣减压者除外。②有高血压、脑动脉硬化、脑血管畸形、经常性头痛等可能有脑血管病理生理状态变化的病例排除在外。③无颅脑以外的其他重要脏器的严重合并损伤。另外选择健康志愿者 10 例行 TCD 检查作为对照

基金项目:南京军区医学科技创新经费资助项目(编号:10MA006)

通讯作者:辛志成。E-mail:zhichengxin2009@163.com

组,其年龄与性别和观察组患者差异无统计学意义。

## 1.2 方法

1.2.1 ICP 监测 观察组 40 例均在入院后 2 h 内行有创 ICP 监测,采用美国 Integra Neurosciences 公司生产的 Camino SPM-1 单参数 ICP 监测仪,29 例为 Camino 110-4HM 型(脑室内型)探头,11 例双侧侧脑室明显缩小者使用 Camino 110-4B 型(脑实质型)探头。

1.2.2 TCD 监测 所有患者在记录有创 ICP 值的同时应用以色列 Rimed 生产的 DIGI-LITE 经颅多普勒(TCD)血流分析仪检测双侧大脑中动脉(Middle cerebral artery, MCA)的血流动力学相关参数,取其均值。检测医师固定为我科同一专职人员,将 2 MHz 脉冲探头垂直于颅骨颞窗处检测,取样容积为 1 mm<sup>3</sup>,超声功率为 50 mW/cm<sup>2</sup>,取样深度为 5~6.5 cm,调整方向获取最佳的多普勒信号。分析测量 MCA 参数:舒张期末血流速度(End diastolic velocity, Vd)、平均血流速度(Mean velocity, Vm)、收缩期峰值血流速度(Systolic peak velocity, Vs)、搏动指数(Pulsatility index,

PI)、阻力指数(Resistance index, RI)。然后根据 ICP 值将观察组患者分为<sup>[2]</sup>:① ICP 轻度增高组(10 例),15 mmHg≤ICP<25 mmHg(1 mmHg=0.133 kPa);② ICP 中度增高组(21 例),25 mmHg≤ICP<35 mmHg。③ ICP 重度增高组(9 例),ICP≥35 mmHg。分别对各组 TCD 参数进行分析。

1.3 统计学方法 将入院后行有创 ICP 监测时首次 TCD 参数用 SPSS16.0 软件进行统计学处理,各组数值以均数±标准差( $\bar{x}\pm s$ )表示,两者之间比较采用 t 检验,以  $P<0.05$  为差异有统计学意义。TCD 参数与 ICP 的相关性用线性相关分析(Bivariate)处理。

## 2 结 果

2.1 ICP 及 TCD 参数的变化 随着 ICP 的逐渐升高,双侧大脑中动脉 Vd、Vm、Vs 均呈下降趋势,而 PI、RI 则呈逐渐升高趋势。与对照组比较进一步可以发现,Vd 在 ICP 轻度升高时即开始明显下降( $P<0.05$ ),而 Vs 只有在 ICP 重度升高时才明显下降( $P<0.05$ ),见表 1。

表 1 各组 MCA 血流参数变化比较( $\bar{x}\pm s$ )

组别	例数	Vd (cm/s)	Vm (cm/s)	Vs (cm/s)	PI	RI
对照组	10	68.20±6.91	88.20±11.09	128.20±13.85	0.68±0.21	0.46±0.08
观察组						
ICP 轻度增高组	10	56.50±8.30 <sup>a</sup>	80.90±6.44	123.70±6.46	0.87±0.19 <sup>a</sup>	0.58±0.13 <sup>a</sup>
ICP 中度增高组	21	44.95±5.29 <sup>a</sup>	72.43±5.71 <sup>a</sup>	126.67±6.29	1.13±0.45 <sup>a</sup>	0.65±0.19 <sup>a</sup>
ICP 重度增高组	9	21.11±3.18 <sup>a</sup>	46.51±2.33 <sup>a</sup>	97.33±3.08 <sup>a</sup>	1.64±0.23 <sup>a</sup>	0.78±0.10 <sup>a</sup>

注:与对照组比较,<sup>a</sup> $P<0.05$ 。

2.2 TCD 参数与 ICP 的相关性 经线性相关分析(Bivariate),TCD 各参数(Vd、Vm、Vs、PI、RI)与 ICP 均有显著相关性,相关系数分别为 -0.704、-0.637、-0.563、0.874、0.767,其中 PI 与 ICP 的相关系数最大( $r=0.874$ , $P<0.01$ )。

## 3 讨 论

PADBS 是一种严重的颅脑创伤类型,是指创伤后数小时内脑血管急剧扩张,脑血流量及脑血容量剧增,引起脑组织广泛肿胀,此种现象发展迅速,病情危重,患者往往于短期内死于不能遏制的颅内高压,如能对该类患者进行 ICP 监测,则对临床救治具有重要指导意义<sup>[3]</sup>。有创 ICP 监测虽然准确,但对患者的有创性以及可能带来的继发出血或颅内感染等并发症制约了其在临床的大规模推广使用。TCD 作为一种无创性的检查手段,操作简单方便,无任何并发症,并且能直接获取颅底动脉的血流动力学参数,从而间接反映 ICP 的变化,基本能满足临床对 ICP 监测的需求,故越来越受到临床医生的关注<sup>[4~6]</sup>。

TCD 检测参数主要有 Vd、Vm、Vs 以及 PI、RI。其中最根本的是 Vd、Vs 两个参数,其他参数是根据 Vd、Vs 的结果计算而来:Vm=(Vs+Vd×2)/3,PI=(Vs-Vd)/Vm,RI=(Vs-Vd)/Vs。Vd 代表舒张期残存

的血流速度,其反映远端血管床的阻抗。PI 主要受收缩期和舒张期血流速度差的影响。当 ICP 轻度升高时,首先反映在远端血管床的阻抗增高,使舒张期残存的血流速度 Vd 受影响较大,故 Vd 参数对 ICP 升高的敏感性较好。本研究结果也进一步证实,随着 ICP 的逐渐升高,双侧大脑中动脉 Vd、Vm、Vs 均呈下降趋势,尤其是当 ICP 轻度升高时,Vd 即有明显下降( $P<0.05$ ),而 Vm、Vs 则下降不明显( $P>0.05$ )。所以当 Vm、Vs 尚未出现明显下降,而只要 Vd 有明显下降时,就提示 ICP 已开始超出正常范围,应引起足够重视,查找引起颅高压的原因,积极采取措施缓解颅内高压,以防其进一步升高而致恶性循环。另外本研究结果显示 Vs 只有在 ICP 重度升高时才明显下降,在 ICP 轻度、中度升高时下降不明显,其临床意义在于造成与 Vd 差值进行性增大,即反映在 TCD 参数中 PI 值进行性增大,故当 PI 值越大时则提示 ICP 越高。由此是否可以根据 PI 值来判断手术指征是下一步研究的方向。

Schmidt 等<sup>[7]</sup>根据“黑匣子”理论发现 TCD 参数与 ICP 之间存在明显的相关性,本研究结果也进一步证实 TCD 各参数与 ICP 之间均有明显相关性( $P<0.05$ ),并且 PI 相关系数最大( $r=0.874$ , $P<0.01$ )。PI 是一个速

doi:10.3969/j.issn.1003-6350.2015.21.1143

•论著•

## 抑郁情绪对脑梗死患者 血清高敏C反应蛋白和肿瘤坏死因子- $\alpha$ 的影响

方力华,姚键,李伟仕,黄志勇,吴修信,陈旭明,林惠昌

(惠东县人民医院内三区,广东 惠东 516300)

**【摘要】目的** 探讨抑郁情绪对脑梗死患者血清高敏C反应蛋白(hs-CRP)、肿瘤坏死因子- $\alpha$ (TNF- $\alpha$ )的影响。**方法** 选取根据抑郁自评量表(SDS)、汉密尔顿抑郁量表(HAMD)评分判断为抑郁情绪的脑梗死患者45例作为抑郁组,选取无抑郁情绪的脑梗死患者45例作为非抑郁组,比较两组患者的血清hs-CRP及TNF- $\alpha$ 水平。另外将上述90例脑梗死患者根据颅脑CT检查结果分为轻度( $n=52$ )、中度( $n=22$ )和重度( $n=16$ )梗死组,比较三组患者的血清hs-CRP及TNF- $\alpha$ 水平。**结果** 抑郁组患者的血清hs-CRP、TNF- $\alpha$ 均显著高于非抑郁组,差异均具有显著统计学意义( $P<0.01$ )。轻度梗死组患者hs-CRP及TNF- $\alpha$ 均显著低于中度梗死组,中度梗死组均显著低于重度梗死组,差异均具有显著统计学意义( $P<0.01$ )。**结论** 抑郁情绪将加重脑梗死患者的炎症反应,促使血清hs-CRP、TNF- $\alpha$ 的增高,进而加重病情,因此脑梗死患者应给予积极心理干预,减轻其不良情绪,提高治疗效果,改善预后。

**【关键词】** 抑郁;脑梗死;血清高敏C反应蛋白;肿瘤坏死因子- $\alpha$

**【中图分类号】** R743.33   **【文献标识码】** A   **【文章编号】** 1003—6350(2015)21—3143—03

**Influence of depression on serum hs-CRP and TNF- $\alpha$  in patients with cerebral infarction.** FANG Li-hua, YAO Jian, LI Wei-shi, HUANG Zhi-yong, WU Xiu-xin, CHEN Xu-ming, LIN Hui-chang. The Third Department of Internal Medicine, People's Hospital of Huidong County, Huidong 516300, Guangdong, CHINA

**【Abstract】 Objective** To discuss the clinical influence of depression on serum high sensitivity C-reactive protein (hs-CRP) and tumor necrosis factor- $\alpha$  (TNF- $\alpha$ ) in patients with cerebral infarction. **Methods** Forty-five patients diagnosed as cerebral infarction with depressed mood according to Self-Rating Depression Scale (SDS) and Hamilton Depression Rating Scale (HAMD) were selected as the depression group, and 45 patients without depressed mood were divided into the non-depression group. The serum hs-CRP and TNF- $\alpha$  were compared between the two groups. The 90 patients were enrolled as the mild ( $n=52$ ), moderate ( $n=22$ ), and severe ( $n=16$ ) infarction group according to the brain CT, and then the serum hs-CRP and TNF- $\alpha$  were compared between the three groups. **Results** The serum hs-CRP and TNF- $\alpha$  levels in the depression group were significantly higher than those in the non-depression group ( $P<0.01$ ). The

通讯作者:方力华。E-mail:lihuafang@163.com

\*\*\*\*\*

度比值PI=(Vs-Vd)/Vm,而非绝对数字,在一定程度上可以消除操作时探头方向对监测结果的影响,能较好反映脑血管顺应性和血管阻力,故根据PI结果基本可以半定量反映ICP的变化情况。虽然Homburg等<sup>[8]</sup>研究发现PI与ICP呈正指数关系,但笔者认为TCD参数的产生受很多因素影响,如血压、血管痉挛的程度以及脑血管的自主调节功能等,故它们之间可能存在着非常复杂的函数关系,目前仍没有一种公认的函数公式可以用来准确定量的反映两者之间的关系。

综上所述,TCD作为一种操作简单方便的无创检查手段,不仅能初步满足临幊上对PADBS患者ICP监测的需求,还能获得其颅底动脉血流动力学的参数,对指导临幊救治具有重要指导意义,值得临幊推广应用。

### 参考文献

- [1] Marshall LF, Marshall SB, Klauber MR, et al. The diagnosis of head injury requires a classification based on computed axial tomog-

- rphy [J]. J Neurotrauma, 1992, 9 Suppl 1: S287-S292.  
[2] 张春雷,王玉海,蔡桑,等.外伤性急性弥漫性脑肿胀的临床分型及治疗[J].中华神经外科杂志,2012,28(10): 1054-1056.  
[3] 龙连圣,辛志成,王伟,等.急性双侧大脑半球弥漫性脑肿胀患者颅内压监测及意义[J].中华神经外科杂志,2013,29(2): 146-149.  
[4] 李敏,王玉海,蔡桑,等.经颅多普勒结合CT血管造影对重型颅脑损伤手术疗效及预后的判定[J].中华创伤杂志,2012,28(3): 205-210.  
[5] 何兵孝,曹宝萍,李侠,等.去骨瓣减压术后经颅多普勒参数与颅内压相关性研究[J].中华神经外科疾病研究杂志,2011,10(6): 540-542.  
[6] 彭涛,李定君,徐宏,等.创伤性脑损伤与自发性蛛网膜下腔出血所致脑血管痉挛的TCD临床对比观察[J].海南医学,2013,24(24): 3644-3646.  
[7] Schmidt B, Klingelhofer J. Clinical applications of a non-invasive ICP monitoring method [J]. Clin Auton Res, 2002, 12(5): 385-392.  
[8] Homburg AM, Jakobsen M, Enevoldsen E, et al. Transcranial Doppler recordings in raised intracranial pressure [J]. Acta Neurol Scand, 1993, 87(6): 488-493.

(收稿日期:2015-05-13)