

• 临床探讨 •

颅脑创伤后脑血流动力学参数与颅内压、脑灌注压及预后的相关性研究

牟连生¹, 刘皇勇¹, 杨 渊¹, 张 令¹, 薛南平¹, 钟 东²

(1. 重庆市梁平县人民医院神经外科 405200; 2. 重庆医科大学附属第一医院神经外科 400016)

摘要:目的 探讨颅脑创伤患者脑血流动力学参数与颅内压(ICP)、脑灌注压(CPP)及预后的相关性。方法 选择急性颅脑创伤患者 54 例作为研究对象,根据 ICP 水平将患者分为 ICP ≤ 20 mm Hg 组($n=30$)与 ICP >20 mm Hg 组($n=24$)。选择同期 30 例健康体检者作为对照组。使用经颅多普勒仪对入院患者 1 d(治疗前)、治疗后 30 d(治疗后)收缩期血流速度(Vs)、平均血流速度(Vm)、舒张期末血流速度(Vd)、搏动指数(PI)、阻力指数(RI)等脑血流动力学指标进行检测,同时监测同时点患者的 ICP、CPP,并同样对对照组相应指标进行测定。使用格拉斯哥预后评分(GOS)评价所有患者出院后 3 个月的得分情况。使用多元回归分析影响预后的各项颅脑创伤脑血流动力学指标与 ICP、CPP 的相关程度。结果 所有颅脑创伤患者住院 1 d、治疗后 30 d 各项指标与对照组比较,差异均有统计学意义($P<0.05$);Vs、Vm、Vd 以对照组最高,其次为 ICP ≤ 20 mm Hg 组,ICP >20 mm Hg 组最低;PI、RI 指标,治疗前 ICP >20 mm Hg 组最高,其次为 ICP ≤ 20 mm Hg 组,对照组最低;治疗后所有颅脑创伤患者 PI、RI 均有所改善,但仍然未达到对照组水平,差异有统计学意义($P<0.05$)。ICP 与 PI 相关度最高($r=0.76, P<0.05$),其次为 RI ($r=0.64, P<0.05$)、Vm($r=0.21, P<0.05$),但 ICP 与 Vs($r=-0.36, P<0.05$)、Vd($r=-0.12, P<0.05$)呈负相关。CPP 与 PI 呈高度负相关($r=-0.81, P<0.05$),与 RI 呈负相关($r=-0.45, P<0.05$),与 Vm、Vs、Vd 呈正相关(r 分别为 0.22、0.14、0.11, $P<0.05$)。GOS 评分与 PI、RI 呈高度负相关(r 分别为 -0.62、-0.51, $P<0.05$),与 Vm、Vs、Vd 呈正相关(r 分别为 0.24、0.17、0.14, $P<0.05$)。结论 颅脑创伤患者脑血流动力学监测能客观反映患者 ICP、CPP 变化,并对患者预后评估提供重要参考,对指导临床早期干预,减少继发性损伤发生具有重要意义。

关键词: 颅脑创伤; 脑血流动力学; 颅内压; 脑灌注压; 预后

DOI: 10.3969/j.issn.1672-9455.2017.07.049 文献标志码: A 文章编号: 1672-9455(2017)07-1036-03

颅脑创伤是临床神经外科常见疾病,近年来其发病率不断上升,已仅次于四肢损伤,占创伤总数的 20% 左右^[1]。由于中枢神经系统直接受损并存在不同程度的继发性脑损伤,该病病死率、致残率均较高,严重威胁患者生命安全^[2]。由于颅脑创伤多为外在暴力所致,颅脑除原发性损伤外,还不同程度地伴有颅内脑组织受损、肿胀,导致颅内压(ICP)急剧升高,同时伴有脑血管痉挛狭窄,甚至脑血管闭塞,导致脑血液灌注不足或由于脑血管自动调节功能受损出现脑充血,进一步加重病情,严重时甚至影响颅脑创伤患者的疗效和预后^[3]。因此,有效控制 ICP,及时缓解脑血管痉挛,改善脑组织血流状况是颅脑创伤救治的关键^[4]。加强颅脑创伤后脑组织血流动力学的监测,探索相关参数变化对 ICP、脑灌注压(CPP)的相关程度,对预防和治疗脑血管痉挛、脑组织灌注损伤具有重要价值^[5]。本研究通过使用经颅多普勒(TCD)这种无创 ICP 监测手段,对不同颅脑创伤患者血流动力学指标进行监测,对相关指标与 ICP、CPP 及患者的预后进行分析,以期临床救治提供客观参考,现将结果报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选择重庆市梁平县人民医院 2013 年 1 月至 2015 年 2 月收治的急性颅脑创伤患者 54 例作为研究对象,其中男 38 例,女 16 例;年龄 13~67 岁,平均(35.50 $\pm$ 12.35)岁;受伤送治时间 0.5~9.0 h,平均(2.35 $\pm$ 1.25)h;格拉斯哥昏迷评分(GCS)3~12 分,平均(7.25 $\pm$ 1.05)分;导致颅脑创伤的原因分别为:殴打伤 12 例,坠落伤 10 例,车祸伤 24 例,摔伤 8 例。经临床检查并头颅计算机断层扫描(CT)或磁共振图像(MRI)检查确诊,硬膜下血肿 22 例,硬膜外血肿 10 例,原发性脑干损伤 8 例,脑挫裂伤及脑血肿 6 例,蛛网膜下腔出血 5 例,开放性颅脑创伤 3 例。所有患者迅速给予给氧、脱水、抗炎、止

血、神经营养药物综合治疗,纠正电解质紊乱,维持酸碱平衡等常规治疗手段并根据病情给予神经外科治疗。排除存在休克及严重复合伤患者,近期使用过扩张或收缩心脑血管药物患者,具有严重心、肝、肾功能异常患者。

1.2 分组情况 根据 ICP 测定结果,并按照临床是否采取降颅压措施将患者分为 ICP ≤ 20 mm Hg 组($n=30$)与 ICP >20 mm Hg 组($n=24$),选择同期 30 例健康体检者作为对照组。

1.3 检查方法 纳入的颅脑创伤患者治疗 1 d(治疗前)、治疗后 30 d(治疗后)分别采用上海德安公司 DA2001 型经颅多普勒仪进行脑血流动力学检测,选用探头功率 2 MHz,深度为 45~70 mm,检查时,患者采取平卧位,经颞窗对所有研究对象双侧大脑中动脉(MCA)、大脑前动脉(ACA)、大脑后动(PCA)进行探查,涉及的血流动力学参数包括:收缩期血流速度(Vs)、平均血流速度(Vm)、舒张期末血流速度(Vd)、搏动指数(PI)、阻力指数(RI)。使用美国 Camino MPM-1 型 ICP 监测仪对监测不同时点 ICP,使用美国 HP M1205A Omni Care 24 型多功能心电血压监护系统监测所有研究对象桡动脉血压(MABP),按照 CPP=MABP-ICP 测算不同时点 CPP 水平。所有操作均由同一名有经验的医师进行操作。

1.4 观察指标 观察并记录患者治疗 1 d、治疗后 30 d 的 Vs、Vm、Vd、PI、RI 等各项脑血流动力学检测结果,以及 ICP、MABP,统计患者出院后 3 个月随访的 GOS 评分。

1.5 统计学处理 采用 SPSS19.0 进行统计学处理;计量资料采用 $\bar{x}\pm s$ 表示,多组间均数比较采用方差分析,2 组间均数比较采用 LSD- t 检验;计数资料采用例数表示,组间比较采用 χ^2 检验;使用多元回归分析影响预后的各项颅脑创伤脑血流动力学指标与 ICP、CPP 的相关程度;以 $P<0.05$ 表示差异有统计学意义,多元逐步回归分析入选变量水平为 $\alpha=0.010$ 。

2 结 果

2.1 不同时点患者与对照组脑血流动力学监测结果比较 Vs、Vm、Vd、PI、RI 等各项脑血流动力学检测结果,所有颅脑创伤患者治疗 1 d(治疗前)、治疗后 30 d(治疗后)各项指标与对照组比较,差异有统计学意义($P<0.05$);其中治疗 1 d(治疗前)对照组 Vs、Vm、Vd 最高,其次为 ICP ≤ 20 mm Hg 组, ICP >20 mm Hg 组最低;治疗后 30 d(治疗后),所有颅脑创伤患者上述指标均有所改善,但仍然未达到对照组水平,差异有统计学意义($P<0.05$);而 PI、RI 指标,治疗前 ICP >20

mm Hg组最高,其次为 ICP ≤ 20 mm Hg 组,对照组最低,治疗后 30 d(治疗后),所有颅脑创伤患者 2 项指标均有所改善,但仍然未达到对照组水平,差异有统计学意义($P<0.05$),见表 1。

2.2 颅脑创伤患者不同时点 ICP、CPP 监测结果比较 所有颅脑创伤患者治疗后 ICP 及 CPP 均得到显著改善,同时对于 ICP ≤ 20 mm Hg 组,其不同时点的 ICP 及 CPP 均显著好于 ICP >20 mm Hg 组,差异有统计学意义($P<0.05$),见表 2。

表 1 不同时点患者与对照组脑血流动力学监测结果比较($\bar{x}\pm s$,cm/s)

组别	<i>n</i>	Vs		Vm		Vd	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
ICP ≤ 20 mm Hg 组	30	75.22 $\pm$ 11.21* Δ	84.67 $\pm$ 13.22* $\# \Delta$	46.35 $\pm$ 8.75* Δ	53.43 $\pm$ 6.55* $\# \Delta$	46.45 $\pm$ 4.67* Δ	57.85 $\pm$ 7.45* $\# \Delta$
ICP >20 mm Hg 组	24	68.75 $\pm$ 12.23*	79.35 $\pm$ 13.25* $\#$	40.54 $\pm$ 7.75*	46.67 $\pm$ 7.80* $\#$	39.56 $\pm$ 7.50*	51.76 $\pm$ 6.55* $\#$
对照组	30	93.25 $\pm$ 10.50	93.25 $\pm$ 10.50	61.22 $\pm$ 7.90	61.22 $\pm$ 7.90	64.45 $\pm$ 3.54	64.45 $\pm$ 3.54
<i>F</i>		12.11	9.76	7.88	5.54	7.90	4.21
<i>P</i>		<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05

续表 1 不同时点患者与对照组脑血流动力学监测结果比较($\bar{x}\pm s$)

组别	<i>n</i>	PI		RI	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
ICP ≤ 20 mm Hg 组	30	1.12 $\pm$ 0.31* Δ	0.73 $\pm$ 0.11* $\# \Delta$	0.79 $\pm$ 0.12* Δ	0.55 $\pm$ 0.21* $\# \Delta$
ICP >20 mm Hg 组	24	1.51 $\pm$ 0.24*	0.82 $\pm$ 0.09* $\#$	0.95 $\pm$ 0.10*	0.72 $\pm$ 0.13* $\#$
对照组	30	0.65 $\pm$ 0.22	0.65 $\pm$ 0.22	0.12 $\pm$ 0.04	0.12 $\pm$ 0.04
<i>F</i>		4.97	3.11	2.98	3.42
<i>P</i>		<0.05	<0.05	<0.05	<0.05

注:与对照组比较,* $P<0.05$;同组患者治疗前后比较,* $P<0.05$;与 ICP >20 mm Hg 组同一时点比较, Δ $P<0.05$ 。

表 2 颅脑创伤患者不同时点 ICP、CPP 监测结果比较($\bar{x}\pm s$,mm Hg)

组别	<i>n</i>	ICP		CPP	
		治疗前	治疗后	治疗前	治疗后
ICP ≤ 20 mm Hg 组	30	16.23 $\pm$ 2.17	13.77 $\pm$ 2.12*	47.65 $\pm$ 14.22	32.12 $\pm$ 12.07*
ICP >20 mm Hg 组	24	25.12 $\pm$ 3.78	16.65 $\pm$ 4.12	72.35 $\pm$ 12.76	45.56 $\pm$ 9.90
<i>t</i>		12.78	7.34	23.11	11.75
<i>P</i>		<0.05	<0.05	<0.05	<0.05

注:同组患者治疗前后比较,* $P<0.05$ 。

2.3 颅脑创伤患者预后情况比较 对所有颅脑创伤患者出院 3 个月随访,采用 GOS 评分发现,ICP ≤ 20 mm Hg 组 GOS 评分在 4~5 分者达到 23 例,占该组总数的 76.66%;ICP >20 mm Hg 组 GOS 评分在 4~5 分者有 12 例,占总数的 50.00%;2 组间比较差异有统计学意义($P<0.05$),见表 3。

表 3 2 组颅脑创伤患者 GOS 评分比较(*n*)

组别	<i>n</i>	GOS 评分			χ^2	<i>P</i>
		$>3\sim 5$ 分	>2 分	1~2 分		
ICP ≤ 20 mm Hg 组	30	23	7	0	6.15	<0.05
ICP >20 mm Hg 组	24	12	10	2		

2.4 脑血流动力学参数与 ICP、CPP 及预后的相关性评价 分别以 ICP、CPP、GOS 评分作为因变量,各脑血流动力学参数作为自变量,以入选变量水平为 $\alpha=0.010$,采用多元逐步回归分析,结果显示:ICP 与 PI 相关度最高($r=0.76$, $P<0.05$),其次为 RI($r=0.64$, $P<0.05$)、Vm($r=0.21$, $P<0.05$),但 ICP 与 Vs($r=-0.36$, $P<0.05$)、Vd($r=-0.12$, $P<0.05$)呈负相关。CPP 与 PI 的负相关程度($r=-0.81$, $P<0.05$)高于 RI($r=-0.45$, $P<0.05$),CPP 与 Vm、Vs、Vd 呈正相关(r 值分别为:0.22、0.14、0.11, $P<0.05$)。GOS 评分与 PI、RI 呈高度负相关(r 值分别为-0.62、-0.51, $P<0.05$),与 Vm、Vs、Vd 呈正相关(r 值分别为:0.24、0.17、0.14, $P<0.05$)。

3 讨 论

颅脑创伤是中枢神经系统受损的常见创伤,具有较高的致死率、病死率,抢救不及时甚至会威胁患者生命。随着经济社会的发展,由于自然灾害、交通事故、建筑损伤、坠落伤、人为伤害等致伤因素的不断出现,颅脑创伤发生率呈逐年上升态势^[6]。颅脑创伤产生的损伤不仅取决于原发性创伤的位置、程度,还与颅脑继发性损伤密切相关^[7]。对于中、重度颅脑创伤患者,有效控制 ICP,维持 CPP 稳定并趋于正常是有效抢救患者、促进患者预后的关键所在^[8]。因此,及时准确地监测颅脑创伤患者 ICP 与 CPP 成为临床诊治的热点^[9]。

目前,监测 ICP 的方法根据是否人体收到损伤和侵害分为有创及无创 2 种方式^[10]。有创监测主要是采取硬脑膜外传感器、脑内室插管、光纤探头监测等方式通过压力传感器将 ICP 直接或间接转换放大的电信号进行测量,但由于该方法对患者有一定损伤,并容易增加颅内感染或出血的可能,手术操作较为复杂,在使用推广上受到限制^[11]。无创方式中应用较多的是 CT 或 MRI 颅脑成像技术,但上述方法只能利用颅内出血、肿块或 ICP 升高等征象对 ICP 及脑血流灌注情况进行定性分析,存在较大的误差,且不能及时动态反映 ICP 的变化,不能满足临床对 ICP 实时监控的需求^[12]。

TCD 是当前颅内血流动力学常规检查手段,通过超声波多普勒效应,建立经颅多普勒血流动力学参数与 ICP 间的关系模型,对 ICP 进行动态监测,具有无创、经济、便捷、可动态观察等特点,被广泛应用于颅脑创伤的诊治工作中^[13]。本研究通过使用 TCD 对中重度颅脑创伤患者进行 Vs、Vm、Vd、PI、RI 等脑血流动力学指标进行监测,结果发现,与对照组比较,所有颅脑创伤患者伤后入院 1 d, Vs、Vm、Vd 指标均显著下降,而 PI、RI 指标显著上升,这主要是因为患者存在不同程度的颅内血肿、脑挫裂伤、蛛网膜下腔出血损伤,导致机体儿茶酚胺、血红蛋白、血管紧张素、5-羟色胺、花生四烯酸及炎症因子大量释放,通过在脑组织内的一系列免疫调节、炎症反应、神经介质调节作用,严重破坏了脑血管自动调节机制,引起血管舒缩功能障碍,脑血管收缩,脑血管床阻力上升,从而引起 Vs、Vm、Vd 下降,PI、RI 上升等一系列脑血流动力学改变^[14]。而对患者治疗后 30 d 的脑血流动力学指标监测结果显示, Vs、Vm、Vd 均较治疗前有所恢复,PI、RI 相继下降,这与采取临床诊疗措施有效减轻 ICP、恢复颅脑血流灌注有关^[15]。通过分析脑血流动力学指标与 ICP、CPP、GOS 评分的相关性发现, ICP 与患者入院时的 PI、RI、Vm 呈正相关,而与 Vs、Vd 呈负相关,这主要是因为随着 PI、RI 上升,颅脑创伤患者脑血管阻力增大,而脑组织灌注水平下降,脑血流量下降,导致 ICP 上升;同时, ICP 上升又进一步加大脑血管阻力,使脑灌注不足,脑血流量下降,出现恶性循环^[16]。CPP 与 PI、RI 呈负相关,而与 Vm、Vs、Vd 呈正相关,也从侧面反映出,随着 ICP 上升,脑血管缺血,循环受阻,导致血液收缩期流速下降,舒张期血流降低导致脑灌注减少,从而导致 CPP 下降^[17]。而 GOS 评分与 PI、RI 呈高度负相关,提示对于 PI、RI 监测值偏高的患者,后期预后较差,需要及时降低 ICP,尽可能地恢复脑血管灌注,保持 CPP 稳定^[18]。

综上所述,颅脑创伤患者脑血流动力学监测能客观反映患

者 ICP、CPP 变化,并对患者预后评估提供重要参考,对指导临床早期干预,减少继发性损伤发生具有重要意义。

参考文献

- [1] 曹勇. 颅脑创伤患者血清及脑脊液瘦素及炎症因子水平变化及意义[J]. 浙江创伤外科, 2016, 21(2): 270-271.
- [2] 章国海, 张铨, 过宓, 等. 嵊州市颅脑创伤患者 2 370 例流行病学调查分析[J]. 浙江创伤外科, 2016, 21(1): 115-116.
- [3] 周丹, 涂悦, 张赛. MAPK 信号通路在颅脑创伤中作用的研究进展[J]. 中华神经外科杂志, 2016, 32(4): 427-429.
- [4] 费舟. 对颅脑创伤救治的思考[J]. 中华神经创伤外科电子杂志, 2016, 2(2): 124-126.
- [5] 宋健楠. 右美托咪啶对颅脑创伤急救患者麻醉诱导期血流动力学和脑电双频指数的影响分析[J]. 转化医学电子杂志, 2015, 2(11): 54-55.
- [6] 谢水凤. 急性颅脑损伤患者院前急救护理的体会[J]. 中外医学研究, 2016, 14(13): 74-75.
- [7] 李涛, 李超, 刘晓. 去大骨瓣减压术治疗重型颅脑损伤疗效分析[J]. 中外女性健康研究, 2016, 9(5): 84-85.
- [8] 刘美孙. 重型颅脑损伤的观察及护理[J]. 医学信息, 2016, 29(1): 90.
- [9] 周建新. 重症颅脑损伤: 病理生理学与治疗[J]. 中华重症医学电子杂志, 2015, 1(1): 48-52.
- [10] 王智勇, 艾昌森, 朱颂国, 等. 一次性使用有创压力监测传感器在颅内压监测中的应用[J]. 实用临床医学, 2015, 6(1): 107.
- [11] 党伟, 李明, 陈雪江, 等. 无创颅内压监测在早期高血压脑出血后血肿扩大中的预警效果[J]. 中国实用神经疾病杂志, 2015, 18(4): 58-59.
- [12] 谭茜茜, 林涛, 张丽君, 等. TCD 监测脑出血患者颅内压的临床研究[J]. 中国医学创新, 2015, 8(8): 50-51.
- [13] 张焕芝, 尹元桂. 重型颅脑损伤各项临床指标与预后的相关性分析[J]. 中国综合临床, 2015, 2(2): 163-165.
- [14] 黄国栋, 李维平, 张秋生, 等. 急性颅脑创伤患者脑血流动力学变化与预后的关系[J]. 中国医学工程, 2006, 14(3): 245-247.
- [15] 戴君侠, 孙军, 陈茂华. CT 灌注成像对颅脑创伤病灶周围血流灌注的鉴别意义[J]. 温州医科大学学报, 2015, 9(9): 694-696.
- [16] 苏苟大. 颅内压监测对重型颅脑外伤开颅手术的应用价值[J]. 浙江创伤外科, 2015, 7(3): 534-535.
- [17] 周维多, 何朝晖, 刘科. 创伤性颅脑损伤患者术后常见监测指标分析[J]. 现代医药卫生, 2015, 9(9): 1337-1339.
- [18] 陈克非, 董吉荣, 蔡学见, 等. 重型颅脑损伤术中持续脑灌注压监测的意义[J]. 中华神经外科杂志, 2013, 29(2): 153-156.