

伍荣乐

(台山市人民医院重症医学科,广东 台山 529200)

**摘要:**目的 探究重症超声评估对重型颅脑损伤去骨瓣减压术后患者血管反应性、血流状态的影响。方法 选取我院重症医学科 2021 年 3 月-2021 年 11 月收治的重型颅脑损伤开颅去骨瓣减压术后患者 60 例,均行头部 CT 及重症超声检查,比较两种检查方式的检查结果,并采用重症超声监测患者术后不同时间段脑血管动力学、血流状态、血管反应性变化。结果 重症超声与头部 CT 的脑出血、脑实质出血、中线结构移位、脑室改变、硬膜下积液检出率比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ );重症超声监测患者术后不同时间段收缩期峰值流速及平均血流速度比较,差异有统计学意义( $P<0.05$ );患者术后不同时间段舒张期末血流速度与搏动指数比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ );重症超声监测患者术后不同时间段脑充血、脑血管痉挛发生率比较,差异有统计学意义( $P<0.05$ );患者术后不同时间段脑缺血发生率比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ );患者术后不同时间段心率、 $\text{CO}_2$  反应性比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ )。结论 采用重症超声可在床旁连续监测重型颅脑损伤开颅去骨瓣减压术后患者病情,实现与颅脑 CT 基本相似的检查效果,同时可及时发现脑血管动力学、血流状态、血管反应性变化,以预防并发症的发生。

**关键词:**重症超声;重型颅脑损伤;去骨瓣减压术;血管反应性;血流状态

中图分类号:R445.3;R651.15

文献标识码:A

DOI:10.3969/j.issn.1006-1959.2022.21.017

文章编号:1006-1959(2022)21-0077-04

## Effect of Severe Ultrasound Evaluation on Vascular Reactivity and Blood Flow Status in Patients with Severe Craniocerebral Injury After Decompressive Craniectomy

WU Rong-le

(Department of Intensive Care Unit, Taishan People's Hospital, Taishan 529200, Guangdong, China)

**Abstract:** Objective To investigate the effect of severe ultrasound evaluation on vascular reactivity and blood flow status in patients with severe craniocerebral injury after decompressive craniectomy. **Methods** From March 2021 to November 2021, 60 patients with severe craniocerebral injury after decompressive craniectomy were selected from the Department of Critical Care Medicine of our hospital. All patients underwent head CT and severe ultrasound examination. The results of the two examination methods were compared, and severe ultrasound was used to monitor the changes of cerebrovascular dynamics, blood flow status and vascular reactivity at different time periods after operation. **Results** There was no significant difference in the detection rates of cerebral hemorrhage, cerebral parenchymal hemorrhage, midline structure displacement, ventricular changes and subdural effusion between severe ultrasound and head CT ( $P>0.05$ ), there were significant differences in peak systolic velocity and mean blood flow velocity between patients with severe ultrasound monitoring at different time periods after operation ( $P<0.05$ ), while there was no significant difference in end-diastolic blood flow velocity and pulsatility index at different time periods after operation ( $P>0.05$ ), there were statistically significant differences in the incidence of cerebral congestion and cerebral vasospasm in patients with severe ultrasound monitoring at different time periods after surgery ( $P<0.05$ ), while there was no significant difference in the incidence of cerebral ischemia at different time after operation ( $P>0.05$ ), there was no significant difference in heart rate and  $\text{CO}_2$  reactivity at different time periods after operation ( $P>0.05$ ). **Conclusion** Severe ultrasound can be used to continuously monitor the condition of patients with severe craniocerebral injury after craniotomy and decompressive craniectomy, and achieve the examination effect similar to that of craniocerebral CT. At the same time, it can detect the changes of cerebrovascular dynamics, blood flow state and vascular reactivity in time to prevent complications.

**Key words:** Severe ultrasound; Severe craniocerebral injury; Decompressive craniectomy; Vascular reactivity; Blood flow status

重型颅脑损伤(severe head injury)是常见的神经外科常见疾病<sup>[1]</sup>,通常是由于外力原因引起的,在受到一定程度的损伤后可能会引起机体颅内出血、内压增高等表现,进一步表现为患者意识障碍、癫痫、瘫痪等神经损伤症状<sup>[2]</sup>。重型颅脑损伤具有迅猛、进展快、高致死率、高致残率等特点<sup>[3]</sup>。去骨瓣减压术通常是治疗重型颅脑损伤的常用手段之一<sup>[4]</sup>。CT 检查和重症超声是临床上常用的评估手段,二者各有优点<sup>[5,6]</sup>。本研究旨在探究重症超声评估在重型

颅脑损伤去骨瓣减压术后患者血管反应性、血流状态的影响,以期对重症颅脑损伤术后治疗提供一定的参考依据。

### 1 资料与方法

1.1 一般资料 选取台山市人民医院重症医学科 2021 年 3 月-2021 年 11 月收治的重型颅脑损伤开颅去骨瓣减压术后患者 60 例,其中男 33 例,女 27 例;年龄 55~75 岁,平均年龄( $67.24\pm 3.55$ )岁;入院时格拉斯哥昏迷评分(glasgow coma scale, GCS) 4~8 分,平均评分( $6.01\pm 1.92$ )分;从受伤到入院时间为 1~14 h,平均时间( $6.13\pm 2.18$ )h;收缩压( $94.01\pm 10.32$ )mmHg,舒张压( $63.22\pm 4.11$ )mmHg,心率( $94.33\pm 20.43$ )次/min。纳入标准:①入院时 GCS 评

作者简介:伍荣乐(1985.4-),男,广东台山人,本科,主治医师,主要从事重症医学工作及研究

分4~8分<sup>[8]</sup>;②符合重型颅脑损伤诊断指标<sup>[9]</sup>;③入院前没有开颅手术病史;④符合去骨瓣减压治疗手术指征<sup>[10]</sup>。排除标准:①伴有开放性颅脑损伤者;②伴有严重心、肺等重要器官功能衰竭者;③伴有严重感染、动脉粥样硬化、高血压等疾病。本研究已取得家属知情,并签署知情同意书。

1.2 方法 所有患者入院后行去骨瓣减压术治疗,手术结束后转入ICU进行监护,监护内容包括一般生命体征、GCS评分。手术后第1天行头部CT检查及重症超声检查。重症超声采用迈瑞M9彩色超声诊断系统(深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司,M9)进行检查,平均中心频率为4 MHz凸面相阵探头,涂抹少量耦合剂于骨窗表面,于耳框线轴平面并开始扫描,脑干部为定位点。

### 1.3 观察指标

1.3.1 超声检查与CT检查结果评估 观察患者脑出血、脑实质出血、中线结构移位、脑室改变、硬膜下积液情况,取其平均值作为最终的记录结果。

1.3.2 血流动力学指标、血流状态 大脑中动脉(MCA)血流动力学指标包括收缩期峰值流速、舒张期末血流速度、平均血流速度、搏动指数。依据术后患者脑血管血流速度评估血流状态,平均MCA血流速度<40 cm/s,舒张期末MCA血流速度<20 cm/s,搏动指数>1.4则判定为脑缺血。检测颅外段颈内动脉(eICA)平均血流速度,计算Lindegard比率(LR), $LR = \text{平均MCA血流速度} / \text{eICA平均血流速度}$ ,eICA平均血流速度<120 cm/s,LR<3为脑充血;eICA平均血流速度<120 cm/s,LR>3为脑血管痉挛<sup>[11]</sup>。

1.3.3 血管反应性 分别记录术后不同时间段心率。同时,抽取患者动脉血进行血气分析,根据血流速度

和CO<sub>2</sub>分压计算CO<sub>2</sub>反应性,CO<sub>2</sub>反应性=MCA血流速度增加百分比/CO<sub>2</sub>分压增加数值。CO<sub>2</sub>反应性>30%提示患者脑血管反应性增加,<17%为脑血管反应性降低,17%~33%为脑血管反应性正常<sup>[12]</sup>。

1.4 统计学方法 采用SPSS 22.0统计学软件对数据及资料进行分析。计数资料以[n(%)]表示,采用 $\chi^2$ 检验。计量资料以( $\bar{x} \pm s$ )表示,两组间采用t检验,多组间采用F检验。以P<0.05表示差异有统计学意义。

## 2 结果

2.1 头部CT检查与重症超声检查结果比较 通过头部CT检查共发现56例病灶,通过重症超声检查发现共发现57例病灶;重症超声与头部CT的脑出血、脑实质出血、中线结构移位、脑室改变、硬膜下积液检出率比较,差异无统计学意义(P>0.05),见表1。

2.2 重症超声监测术后不同时间段脑血管动力学指标比较 重症超声监测患者术后不同时间段收缩期峰值流速及平均血流速度比较,差异有统计学意义(P<0.05);患者术后不同时间段舒张期末血流速度与搏动指数比较,差异无统计学意义(P>0.05),见表2。

2.3 重症超声监测术后不同时间段血流状态比较 重症超声监测患者术后不同时间段脑充血、脑血管痉挛发生率比较,差异有统计学意义(P<0.05);患者术后不同时间段脑缺血发生率比较,差异无统计学意义(P>0.05),见表3。

2.4 重症超声监测术后不同时间段血管反应性比较 患者术后不同时间段心率、CO<sub>2</sub>反应性比较,差异无统计学意义(P>0.05),见表4。

表1 头部CT检查与重症超声检查结果比较[n(%)]

检查手段	n	脑出血	脑实质出血	中线结构移位	脑室改变	硬膜下积液
头部CT	56	10(17.86)	14(25.00)	29(51.79)	54(96.43)	9(16.07)
重症超声	57	11(19.30)	13(22.81)	31(54.39)	52(91.23)	10(17.54)

表2 重症超声监测术后不同时间段脑血管动力学指标比较( $\bar{x} \pm s$ )

术后监测时间	收缩期峰值流速(cm/s)	舒张期末血流速度(cm/s)	平均血流速度(cm/s)	搏动指数
第1天	103.32±25.31	44.22±25.42	62.42±23.51	1.32±0.31
第2天	95.31±23.43	43.41±25.82	61.92±24.14	1.31±0.42
第3天	72.40±21.81	45.21±24.90	43.22±19.13	1.32±0.61
第4天	74.12±22.31	44.11±25.29	45.61±19.75	1.41±0.21
第5天	88.42±23.13	44.61±24.78	52.43±22.18	1.42±0.51
第6天	99.90±23.92	43.62±24.42	60.52±23.46	1.31±0.23
第7天	105.35±23.71	44.31±24.63	64.71±23.19	1.31±0.32
F	39.930	0.0697	18.490	1.786
P	0.000	0.998	0.000	0.099

表 3 重症超声监测术后不同时间段血流状态比较[n(%)]

术后监测时间	脑血管痉挛	脑缺血	脑充血
第 1 天	5(4.21)	21(17.53)	16(13.33)
第 2 天	5(4.22)	24(20.05)	16(13.34)
第 3 天	8(6.71)	35(29.25)	10(8.34)
第 4 天	16(13.32)	44(36.71)	9(7.53)
第 5 天	19(15.81)	37(30.81)	9(7.51)
第 6 天	25(20.83)	36(30.02)	5(4.23)
第 7 天	25(20.81)	32(26.71)	1(0.84)
$\chi^2$	10.574	6.258	9.369
P	0.035	0.476	0.042

表 4 重症超声监测术后不同时间段血管反应性比较( $\bar{x} \pm s$ )

术后监测时间	心率(次/min)		CO <sub>2</sub> 反应性(%)	
	监测前	监测后	监测前	监测后
第 1 天	86.22±10.22	87.42±11.22	104.43±19.31	104.29±20.09
第 2 天	86.29±10.44	87.30±11.51	107.33±19.8	107.32±19.79
第 3 天	89.88±11.32	90.51±12.44	105.33±18.9	106.23±18.82
第 4 天	88.89±12.13	89.22±12.82	106.22±19.23	107.24±19.14
第 5 天	89.27±12.69	90.83±11.73	104.34±19.94	105.21±19.71
第 6 天	87.87±13.19	89.63±12.16	105.81±18.91	106.67±19.42
第 7 天	88.34±13.61	89.31±12.14	107.09±18.68	107.21±19.09
F	1.444	1.564	0.462	0.424
P	0.195	0.155	0.837	0.864

### 3 讨论

重型颅脑损伤是严重的颅脑创伤之一,相关数据统计显示,其占颅脑创伤总体的 20%左右<sup>[13]</sup>。颅脑损伤的主要原因是由于暴力因素引起的脑组织损伤,脑损伤后患者昏迷 6 h 以上或者出现二次昏迷者则认为是重型颅脑损伤<sup>[14,15]</sup>。通常重型颅脑损伤患者伴有认知意识障碍、昏迷、头痛、血压降低、瞳孔扩大等症状,具有病死率高、预后差的特点,严重威胁患者的健康安全。而骨瓣减压术是当前临床治疗重型颅脑损伤的有效手段,可快速降低颅内压,预防因颅内压升高引起的脑疝、出血等并发症<sup>[16-18]</sup>。头部 CT 是临床评估颅脑损伤病情的重要手段,但是该检查便捷性差,尤其是重症不宜移动的患者,临床应用受到一定限制。重症超声是针对重症监护患者进行的检查方法,可由医生独立完成。但目前关于重症超声评估在重型颅脑损伤去骨瓣减压术后血管反应性、血流状态方面的研究存在差异,具体有效性还需要进一步探究<sup>[19]</sup>。

本研究结果显示,通过头部 CT 检查共发现 56 例病灶,通过重症超声检查发现共发现 57 例病灶;重症超声与头部 CT 的脑出血、脑实质出血、中线结构

移位、脑室改变、硬膜下积液检出率比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ ),与既往研究结果类似<sup>[20-22]</sup>,提示采用以上两种手段检查重症颅脑损伤病灶均可获得良好的效果,且病灶检出率均较高,具有良好的一致性。同时,研究结果显示,重症超声监测患者术后不同时间段收缩期峰值流速及平均血流速度比较,差异有统计学意义( $P<0.05$ );患者术后不同时间段舒张期末血流速度与搏动指数比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ );重症超声监测患者术后不同时间段脑充血、脑血管痉挛发生率比较,差异有统计学意义( $P<0.05$ );患者术后不同时间段脑缺血发生率比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ ),提示重症超声监测骨瓣减压术后收缩期峰值流速、血流速度呈先下降后上升的趋势,进一步提示血管反应性下降。血管反应性是评估血管调节血流能力的重要指标,而脑损伤后脑血管反应性显著下降,进一步影响血流动力学指标<sup>[23,24]</sup>。患者术后不同时间段心率、CO<sub>2</sub> 反应性比较,差异无统计学意义( $P>0.05$ ),提示重型颅脑损伤患者去骨瓣术安全性良好,手术对患者心率影响较小,可确保生命体征基本稳定,同时提示去骨瓣术后行 CO<sub>2</sub> 反应性检查相对安全,不会对患者生命体征

产生较大影响。

综上所述,采用重症超声可在床旁连续监测重型颅脑损伤开颅去骨瓣减压术后患者病情,实现与颅脑CT基本相似的检查效果,同时可及时发现脑血管动力学、血流状态、血管反应性变化,预防并发症的发生。

### 参考文献:

- [1] Godoy DA, Badenes R, Murillo F, et al. Ten physiological commandments for severe head injury—ScienceDirect[J]. Head Injury, 2021, 68(5): 280–292.
- [2] 王振宁, 叶嘉文, 罗灼明, 等. 正中神经电刺激对重症颅脑损伤昏迷病人脑血流速度及脑血流量的影响[J]. 中西医结合心脑血管病杂志, 2019, 17(9): 1406–1410.
- [3] 刘浩. 改良去骨瓣减压术与传统创伤大骨瓣减压术治疗重型颅脑损伤的疗效观察[J]. 基层医学论坛, 2020, 24(8): 1115–1116.
- [4] 石代乐, 高继英, 杨李鹏, 等. 脑出血去骨瓣减压术后并发减压窗下积液的相关因素分析[J]. 山东医药, 2020, 60(35): 65–67.
- [5] 姚帅帅, 付建奎, 蒲智. 视神经鞘直径与重型颅脑损伤患者颅内压的相关性研究[J]. 西藏医药, 2019, 40(4): 23–25.
- [6] 许晖, 董江涛, 王惠, 等. 重型颅脑损伤患者TCD、神经电生理监测对预后评价的临床研究[J]. 现代预防医学, 2019, 46(4): 752–755.
- [7] 刘明, 李永奇, 李凯. 微生态制剂联合HVHF对重型颅脑损伤患者血流动力学、免疫炎症反应及预后的影响[J]. 中国老年学杂志, 2020, 40(16): 3387–3390.
- [8] 李永磊, 杨玉升, 黄建华, 等. 颅内压检测及脑脊液乳酸水平对重型颅脑损伤患者预后预测研究[J]. 创伤外科杂志, 2019, 21(5): 384–387.
- [9] 钱金明, 郭志强, 汪彤彤. 去骨瓣减压术中脑膜分次开窗剪开治疗重型颅脑损伤脑疝的疗效观察[J]. 海军医学杂志, 2020, 41(3): 345–347.
- [10] 李十全, 容水生, 卢志辉, 等. 颅骨修补手术时机对脑外伤去大骨瓣术后患者的临床疗效观察[J]. 实用医院临床杂志, 2019, 16(4): 131–134.
- [11] 倪萌, 高山, 桂世涛, 等. 去骨板减压术治疗的重型颅脑损伤出院时预后的影响因素[J]. 中国临床神经外科杂志, 2020, 25(3): 147–151.
- [12] 时金昭, 刘银龙, 桑春生, 等. 标准去骨瓣减压术在创伤性颅脑损伤治疗中的应用[J]. 国际外科学杂志, 2019, 46(7): 486–490.
- [13] Schnakers C, Monti MM. Disorders of consciousness after severe brain injury: therapeutic options [J]. Curr Opin Neurol, 2017, 30(6): 573–579.
- [14] 朱星星, 张红, 尚福泰, 等. 胰岛素强化治疗对重度颅脑损伤应激性高血糖患者HMGB1/NF- $\kappa$ B通路的影响[J]. 中华危重病急救医学, 2019, 31(8): 949–952.
- [15] 张杰, 李世樟, 朱栋梁. 实时超声在重型颅脑损伤标准大骨瓣减压术中的应用[J]. 广西医科大学学报, 2016, 32(3): 478–480.
- [16] 常涛, 高立, 郑龙龙, 等. 经颅多普勒超声在重型颅脑创伤去骨瓣减压术后的临床应用[J]. 中华神经外科杂志, 2017, 33(7): 687–690.
- [17] 蔡俊红, 周建, 张铁耀, 等. 颅脑CT和床旁超声在重型颅脑损伤去骨瓣减压术后监测中的应用[J]. 中国临床神经外科杂志, 2020, 25(1): 7–9.
- [18] 陆洁, 陆亿, 李军, 等. 床旁超声测量视神经鞘宽度评估重型颅脑损伤患者颅内压增高的临床应用研究[J]. 右江医学, 2019, 47(9): 662–667.
- [19] 卢燕敏, 孙昇春, 戚小艺, 等. 术中超声在重型颅脑损伤脑膨出病因诊断中的价值[J]. 深圳中西医结合杂志, 2019, 29(16): 13–15.
- [20] 吴馨馨, 彭开毅, 张文滔, 等. 重症超声在重症肺炎血流动力学治疗中的应用研究[J]. 中外医学研究, 2018, 16(7): 8–10.
- [21] 王小亭, 赵华, 刘大为, 等. 重症超声快速管理方案在ICU重症患者急性呼吸困难或血流动力学不稳定病因诊断中的作用[J]. 中华内科杂志, 2014, 53(10): 793–798.
- [22] 王骁颖. 超声下测量颈动脉峰值流速呼吸变异度评估俯卧位和腹腔镜手术患者容量反应性的价值[D]. 扬州: 扬州大学, 2019.
- [23] 徐万忠, 白艳丽, 王晓麒. 老年重型颅脑损伤去骨瓣减压术后病人重症超声评估血管反应性、血流状态的应用价值[J]. 实用老年医学, 2019, 33(8): 788–792.
- [24] Zeiler FA, Aries M, Cabeleira M, et al. Statistical Cerebrovascular Reactivity Signal Properties after Secondary Decompressive Craniectomy in Traumatic Brain Injury: A CENTER-TBI Pilot Analysis[J]. J Neurotrauma, 2020, 37(11): 1306–1314.

收稿日期: 2021-12-16; 修回日期: 2022-03-17

编辑/杜帆