

论 著

床旁超声与CT重建测量视神经鞘直径与颅内压的关系

- 1. 四川省攀枝花市中西医结合医院重症医学科 (四川 攀枝花 617000)
- 2. 四川省攀枝花市中西医结合医院神经科 (四川 攀枝花 617000)
- 3. 四川省攀枝花市中西医结合医院CT室 (四川 攀枝花 617000)

苏 利¹ 李永超¹ 余青龙²
王栋华² 陈首名³

【摘要】目的 分析床旁超声与CT重建测量视神经鞘直径ONSD与颅内压(ICP)的关系。**方法** 将2014年1月-2019年1月在本院接受床旁超声与CT重建测量ONSD及无创ICP监测的88例神经外科重症患者纳入研究范围, Pearson相关性分析床旁超声、CT重建所得ONSD与ICP的关系, 并绘制受试者工作特征曲线(ROC)分析ONSD对颅内高压的预测价值。**结果** 88例患者平均ICP为(21.26±8.14)mmHg, 其中41例ICP>20mmHg; 47例ICP≤20mmHg; Pearson相关性分析显示, 床旁超声及CT重建所得ONSD与ICP、床旁超声所测得ONSD与CT重建所得ONSD均显著正相关($r=0.727$ 、 0.462 、 0.480 , 均 $P<0.05$); ROC曲线显示, 床旁超声、CT重建所得ONSD曲线下面积值(AUC)为0.719、0.717, cut-off分别为0.480cm、0.595cm, 敏感度63.00%、74.10%, 特异度为78.80%、66.70%; 联合预测时AUC值为0.743, 敏感度及特异度为66.70%、75.80%。**结论** 床旁超声、CT重建所得ONSD值与颅内压水平显著正相关, 且均对颅内高压有一定预测价值, 值得临床重视。

【关键词】 床旁超声; CT重建; 视神经鞘直径; 颅内压

【中图分类号】 R65; R74

【文献标识码】 A

DOI: 10.3969/j.issn.1672-5131.2020.01.006

通讯作者: 苏 利

The Relationship Between the Optic Nerve Sheath Diameter and Intracranial Pressure Measured by Bedside Ultrasound and CT Reconstruction

SU Li, LI Yong-chao, YU Qing-long, et al., Department of Critical Care Medicine, Panzhihua Integrated Traditional Chinese and Western Medicine Hospital, Panzhihua 617000, Sichuan Province, China

[Abstract] **Objective** To analyze the relationship between the optic nerve sheath diameter (ONSD) and intracranial pressure (ICP) measured by bedside ultrasound and CT reconstruction. **Methods** A total of 88 patients in neurosurgery department who underwent bedside ultrasound and CT reconstruction to measure ONSD and non-invasive ICP in the hospital from January 2014 to January 2019 were enrolled in the study. Pearson correlation analysis was performed to analyze the relationship between ONSD measured by bedside ultrasound and CT reconstruction and ICP. The predictive value of ONSD for intracranial hypertension was analyzed by the receiver operating characteristic curve (ROC). **Results** The average ICP of 88 patients was (21.26±8.14) mmHg. There were 41 cases with ICP>20mmHg and 47 cases with ICP≤20mmHg. Pearson correlation analysis showed that ONSD measured by bedside ultrasound and CT reconstruction, ONSD measured by bedside ultrasound or CT reconstruction alone were significantly positively correlated ICP ($r=0.727$, 0.462 , 0.480 , all $P<0.05$). The ROC curve showed that the areas under the curve (AUC) of ONSD measured by bedside ultrasound and CT reconstruction were 0.719 and 0.717, respectively. The cut-off values were 0.480 cm and 0.595 cm, sensitivities were 63.00% and 74.10%, specificities were 78.80% and 66.70%, respectively. The AUC, sensitivity and specificity of combined prediction were 0.743, 66.70% and 75.80%, respectively. **Conclusion** The ONSD measured by bedside ultrasound and CT reconstruction is significantly positively correlated with ICP. Both are of certain predictive value for intracranial hypertension.

[Key words] Bedside Ultrasound; CT Reconstruction; Optic Nerve Sheath Diameter; Intracranial Pressure

颅内压(ICP)增高作为神经重症监护患者常见的临床病例综合征, 是脑血管疾病、颅内炎症、颅脑损伤、颅内占位性病变等患者病情恶化、预后不良的重要危险因素之一^[1-2]。当前评估ICP的“金标准”仍为有创ICP监测, 不仅检查费用昂贵, 且有严格的禁忌症, 出血、感染等风险高, 临床应用受限^[3]。有研究指出, 视神经作为硬脑膜的延续, 内有横梁式的蛛网膜下腔, 其蛛网膜下腔内的脑脊液与颅内蛛网膜下腔内的脑脊液是自由相通的, ICP增高时, 颅内充盈的脑脊液可通过神经管进入视神经蛛网膜下腔, 引起视神经鞘间隙扩张, 两者呈时相一致性^[4]。超声、CT重建则是临床测量视神经鞘直径(ONSD)的常用影像学辅助手段, 但何种方式所获得的ONSD更精准、与颅内压关系更紧密仍无定论^[5], 鉴于此, 现采集资料拟以回顾性分析方式分析床旁超声与CT重建测量视神经鞘直径与颅内压变化的关系, 旨在为ICP监测提供理论依据, 具体报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 研究对象为2014年1月~2019年1月在本院接受

床旁超声与CT重建测量视神经鞘直径及无创ICP监测的88例神经外科重症患者,均无眼眶损伤、无视神经或眼球疾病史。其中男55例,女33例,年龄29~75岁,平均(49.87±12.33)岁,其中蛛网膜下腔出血21例,颅脑创伤34例,自发性脑出血15例,大面积脑梗死18例。

1.2 方法 所有患者入院后行开颅术,将有创监测设备(GAMINO光线探头,每个INTEGRA公司)置于侧脑室内,术后ICP监护设备持续监测ICP,探头放置时长约为3~5d,颅内高压诊断标准参照《中国颅脑创伤颅内压监测专家共识》^[6]。转入EICU后行床旁超声,床旁超声结束后转运至CT室行CT扫描。其中床旁超声设备型号为CX50,配备13-6MZ线性排列探头(美国飞利浦);将探头置于眼眶外上侧,闭眼对准上部眼皮,ONSD表现为线性、边界清楚的低回声区域,ONSD在神经起始部远端3mm处测量,床旁超声测量与ICP监测同时进行,并于EICU内完成1次ONSD床旁超声测量、每侧眼球测量2次,CT室内行CT测量时再次测量。

CT重建:德国SIEMENS(西门子),CT室完成1次ONSD床旁超声测量后即刻行颅脑及眼眶CT扫描,于24h内完成视神经三维重建,仰卧位扫描。头正中位,扫描时眼睑闭合,行颅脑1mm层厚容积扫描,螺距1mm,管电压120kV、管电流400mA,FOV250mm;扫描结束后将所采集影像上传至后处理工作站进行后处理。

1.3 图像分析 首次床旁超声与有创ICP监测同时进行,并采用双盲法记录数据,当床旁超声测量ONSD时,将有创ICP仪背对超声检查医师,并又管床护士及转运护士记录ICP值,超声测量由1

位高年资超声科医师完成;而CT重建测量ONSD则由两位高年资影像科医师采用双盲法完成,采用Advanced Vessel Analysis程序测量,自球后视神经起始处沿着视神经走形至视神经管入口行视神经曲面重建,取球后视神经起始部远端3mm为ONSD测量点,ONSD最大值为最终测量结果。

1.4 统计学分析 SPSS19.0进行统计学分析,计数资料用n或%描述, χ^2 检验;ICP、ONSD以($\bar{x} \pm s$)描述,t检验,Pearson相关性分析床旁超声、CT重建所得ONSD与颅内压的关系,并绘制受试者工作特征曲线(ROC)分析床旁超声、CT重建所得ONSD对颅内高压的预测价值, $P < 0.05$ 提示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 无创ICP监测结果 88例患者平均ICP为(21.26±8.14)mmHg,其中41例ICP>20mmHg,平均平均ICP(30.01±2.17)mmHg,提示颅内高压;47例ICP≤20mmHg,平均ICP(14.11±0.98)mmHg。

2.2 床旁超声、CT重建所得ONSD与颅内压的相关性分析 床旁超声所得ONSD为(0.46±0.05)cm,CT重建所得ONSD为(0.62±0.06)cm,经Pearson相关性分析,床旁超声及CT重建所得ONSD均与ICP显著正相关($r=0.727$ 、 0.462 ,均 $P < 0.01$);且床旁超声所测得ONSD与CT重建所得ONSD亦显著正相关($r=0.480$, $P < 0.01$),见图1-2。

2.3 床旁超声、CT重建所得ONSD与颅内高压的ROC曲线分析 经ROC曲线分析,床旁超声所得ONSD曲线下面积值为0.719(0.586~0.853),约登指

数0.418,以0.480cm为cut-off时床旁超声所得ONSD预测颅内高压的敏感度及特异度最佳,分别为63.00%、78.80%;CT重建所得ONSD曲线下面积值为0.717(0.574~0.850),约登指数0.408,以0.595cm为cut-off时CT重建所得ONSD预测颅内高压的敏感度及特异度最佳,分别为74.10%、66.70%;床旁超声与CT重建联合预测颅内高压时,其曲线下面积值为0.743,约登指数0.425,敏感度及特异度为66.70%、75.80%,单一床旁超声、CT重建及床旁超声与CT联合预测颅内高压的敏感度及特异度差异无统计学意义,见图3。

3 讨论

当前有创ICP检测虽仍旧是颅内压监测的“金标准”,但其不仅存在继发出血、感染风险,且有创性这一特质也导致不适用于保守治疗患者。因此,探寻可靠的、无创ICP监测方式尤为重要^[7]。而ONSD测定法则是无创ICP监测技术的一种,应用也更为广泛,其中超声测量ONSD虽操作便捷、价格低廉,其测量ONSD的最常用方式,但其不仅受操作者主观因素影响^[8],胡述立等^[9]还报道,超声测量ICP时,患者体位摆放亦可造成颅内压变化,其临床应用仍存在一定局限性,且不同报道所得结论也不尽相同。如郑媛媛等^[10]报道,超声测量ONSD值与ICP显著正相关,并指出,以4.8mm为诊断ICP增高的阈值时,敏感度、特异度分别可达91.00%、89.00%;国外Strumwasser等^[11]评估ICP增高的ONSD阈值为6.0,其对应敏感度、特异度分别仅为36.00%、38.00%。而本研究则显示,床旁

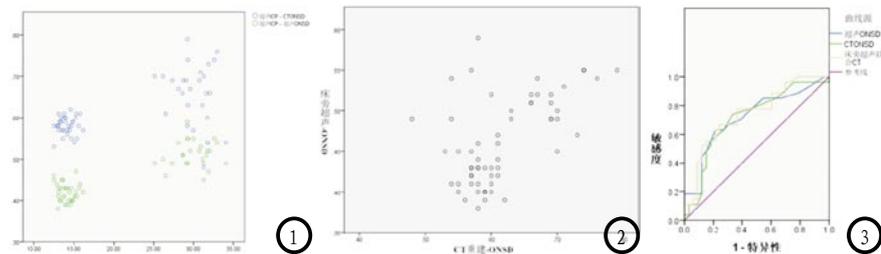


图1 床旁超声、CT重建所得ONSD与颅内压的相关性分析。图2 床旁超声所得ONSD与CT重建所得ONSD的相关性分析。图3 床旁超声、CT重建所得ONSD与颅内高压的ROC曲线分析

超声所得ONSD虽与ICP显著正相关，经ROC曲线分析，床旁超声所得ONSD曲线下面积值为0.719，同样以0.480cm为cut-off时床旁超声所得ONSD预测颅内高压的敏感度及特异度最佳，但仅为63.00%、78.80%，虽所得cut-off与郑媛媛等的报道结论相一致，但多对应的敏感度、特异度存在一定差异，也提示超声测量ONSD仍有待采集更大样本量后持续补充及完善。

而较床旁超声，CT测量ONSD存在一定设备限制，测量不够精确，但研究指出，CT重建可提升CT测量ONSD的精准度，这在游勇等^[12]的报道中有提及，其采集正常人进行CT测量，并指出CT可无创、准确重建并测量视眶段内视神经，但当前国内针对性研究CT重建测量ONSD与ICP相关性的报道鲜有。而本研究则显示，CT重建所得ONSD均与ICP、与床旁超声所得ONSD均显著正相关；经ROC曲线分析，其曲线下面积值为0.717(0.574~0.850)，约登指数0.408，以0.595cm为cut-off时CT重建所得ONSD预测颅内高压的敏感度及特异度最佳，分别为74.10%、66.70%；其中cut-off

值与乐元洁等^[13]的报道的0.62cm虽略有差异，但其所得超声cut-off与本研究一致，为0.48，亦均提示床旁超声与CT重建测量所得ONSD值与ICP水平密切相关，且两者均可有效预测颅内高压。而进一步联合床旁超声与CT重建，其曲线下面积值提升至0.743，敏感度及特异度为66.70%、75.80%，较单一床旁超声、CT重建，联合预测颅内高压的敏感度及特异度差异无统计学意义。

综上所述：床旁超声与CT重建测量所得ONSD均与ICP显著正相关，两种影像学辅助手段颅内高压的预测价值并无显著差异，或均可成为预测颅内高压的敏感指标。

参考文献

[1] 秦德广, 黄文勇, 邓略初, 等. 颅内压监测下控制性减压在去骨瓣减压术中的应用[J]. 中华神经外科杂志, 2015, 31(5): 499-500.
 [2] 李兵, 胡世顿, 高大宽, 等. 大容量血液滤过对重型颅脑损伤患者颅内压的影响[J]. 国际神经病学神经外科学杂志, 2014, 41(5): 393-396.
 [3] 张锋, 刘波, 周庆九. 颅内压监测的临床应用: 争议与前景[J]. 中国组织工程研究, 2014, 18(18): 2945-

2952.

[4] 李梅, 徐全刚, 王均清, 等. 核磁共振成像显示视神经蛛网膜下腔增宽的病因分析[J]. 中华眼科杂志, 2016, 52(12): 911-917.
 [5] 李臻, 张旭乡, 杨惠青, 等. 正常颅内压成年人球后视神经鞘直径的B型超声测量[J]. 眼科, 2014(5): 347-350.
 [6] 中国医师协会神经外科医师分会、中国神经创伤专家委员会. 中国颅脑创伤颅内压监测专家共识[J]. 中华神经外科杂志, 2011, 27(10): 1073-1074.
 [7] 杨赞, 王健, 李长清. 无创颅内压监测的现状[J]. 中华神经外科杂志, 2015, 31(1): 104-106.
 [8] 陈涛, 李珉, 蔡菁, 等. 脑外伤急性期床旁超声ONSD监测颅内压变化研究[J]. 中华急诊医学杂志, 2016, 25(2): 224-226.
 [9] 胡述立, 汤浩, 范学朋, 等. 超声测量视神经鞘直径评估俯卧位通气时颅内压的变化[J]. 实用医学杂志, 2018, 34(9): 1520-1523.
 [10] 郑媛媛, 杜朝晖, 甘泉, 等. 超声测量视神经鞘直径与颅内压增高的相关性研究[J]. 中国急救医学, 2016, 36(11): 993-996.
 [11] Strumwasser A, Kwan R O, Yeung L, et al. Sonographic Optic Nerve Sheath Diameter as an Estimate of Intracranial Pressure in Adult Trauma[J]. J SURG RES, 2011, 170(2): 1-271.
 [12] 游勇, 成洪波, 樊宁, 等. 正常人眶内段视神经的CT重建和参数测量[J]. 中华实验眼科杂志, 2015, 33(11): 1015-1018.
 [13] 乐元洁, 贵志飞. 床旁超声和CT重建测量视神经鞘直径监测颅内压的比较研究[J]. 浙江医学, 2017, 39(10): 819-823.

(本文编辑: 谢婷婷)

【收稿日期】2018-12-25