

眼动脉经颅多普勒对颅内静脉窦血栓患者颅内压变化的预测研究

李娟, 李豫, 雷涛

西安交通大学医学院附属广仁医院, 陕西省西安市 710004

摘要: **目的** 探讨眼动脉经颅多普勒(TCD)对颅内静脉窦血栓形成(CVST)患者颅内压变化的预测研究。**方法** 临床确诊为 CVST, 且伴有视觉障碍和双眼视乳头水肿患者。分别于治疗前、治疗后 5 ~ 15 d 和治疗后 30 ~ 45 d 行眼动脉 TCD 后立即行腰穿记录颅内压(ICP)。通过眼动脉颅内和颅外段搏动指数(PI), 计算搏动指数变化率(Δ PI), 并进行相应时段 ICP 与 Δ PI 之间相关性分析。**结果** 在治疗前、治疗后 5 ~ 15 d 和治疗后 30 ~ 45 d 相应时段 ICP 与 Δ PI 之间均有相关性, P 值均为 0.000。**结论** 眼动脉颅内和颅外段搏动指数变化率可作为预测 CVST 患者颅内压变化的一种无创指标。**关键词:** 眼动脉; 经颅多普勒; 颅内静脉窦; 血栓形成; 颅内压增高

DOI: 10.16636/j.cnki.jinn.2017.05.010

Value of ophthalmic artery transcranial Doppler in predicting the change in intracranial pressure in patients with intracranial venous sinus thrombosis

Li Juan, Li Yu, Lei Tao. The Affiliated Guangren Hospital, Xi'an Jiaotong University College of Medicine, Xi'an 710004, China

Corresponding author: LEI Tao, E-mail: 13359290821@163.com

Abstract: Objective To investigate the value of ophthalmic artery transcranial Doppler (TCD) in predicting the change in intracranial pressure (ICP) in patients with intracranial venous sinus thrombosis (CVST). **Methods** The patients who were diagnosed with CVST and had visual impairment and binocular optic disc edema were enrolled. Ophthalmic artery TCD was performed before treatment and at 5 - 15 and 30 - 45 days after treatment, and lumbar puncture was performed immediately after ophthalmic artery TCD to record ICP. The pulsatility index (PI) of the intracranial and extracranial sections of the ophthalmic artery was used to calculate the rate of change of PI (Δ PI), and the correlation between ICP and Δ PI within the same period of time was analyzed. **Results** There was a strong correlation between ICP and Δ PI before treatment and at 5 - 15 and 30 - 45 days after treatment ($P=0.000$). **Conclusions** Δ PI of intracranial and extracranial sections of the ophthalmic artery can be used as a noninvasive index for predicting the change in ICP in patients with CVST.

Key words: ophthalmic artery; transcranial Doppler; intracranial venous sinus; thrombosis; increased intracranial pressure

颅内静脉窦血栓形成 (intracranial venous sinus thrombosis, CVST) 是脑静脉窦或脑静脉形成血栓的一类卒中, 发病率为每年 3 ~ 5/100 万, 占卒中患者约 0.5% ~ 1%^[1,2]。接近 90% 的 CVST 患者表现为头痛, 且常伴随视力的减退及双侧视乳头水肿^[3,4], 主要为颅内压增高所致。因此, 颅内压增高为 CVST 诊断标准之一, 且颅内压变化对临床治疗方案有指导意义, 也是我们评估疗效的标准之一。目前, 对于颅内压测量主要通过有创腰穿检查实现, 此检查有出血、感染和神经损伤等风险, 尤其是对于颅内压增高而需长期监测颅内压变化的

CVST 患者, 反复多次腰穿使得依从性变差, 病情追踪得不到完善^[5]。近年来, 已有学者通过经颅多普勒 (transcranial Doppler, TCD) 这一无创手段评估颅内压^[6-8], 因此, 本研究拟通过对 35 例已确诊为 CVST, 且存在颅内压增高的患者进行的眼动脉 TCD 检测, 探索其对颅内压变化预测的可能性。

1 对象与方法

1.1 研究对象

对 2013 年 1 月 1 日至 2017 年 3 月 31 日陕西省西安交通大学附属广仁医院确诊为 CVST 且存在颅内压增高的所有患者进行回顾性分析, 共纳入

收稿日期: 2017-04-27; 修回日期: 2017-09-17

作者简介: 李娟 (1985 -), 女, 主治医师, 硕士研究生, 主要从事脑血管疾病、癫痫和神经眼科方面研究。

通信作者: 雷涛 (1971 -), 男, 科室副主任, 副主任医师, 硕士, 主要从事脑血管病、颅内静脉血管病变和神经眼科等方面研究。E-mail: 13359290821@163.com。

35例,年龄18~60岁;男性9例,女性26例;临床诊断均为颅内静脉窦血栓形成。

CVST的诊断标准为:①患者临床症状、体征符合CVST特点;②CT、T₁WI和T₂WI在静脉窦部位发现血栓信号和(或)DSA和MRV证实静脉窦狭窄或闭塞;③静脉血管成像提示横窦和乙状窦局限性狭窄的患者,需CT/T₁WI/T₂WI在相应部位证实存在血栓信号。

1.2 纳入、排除标准

1.2.1 纳入标准 ①临床确诊CVST;②视乳头水肿;③存在视觉障碍。

1.2.2 排除标准 ①无法完成腰穿检查;②眼球及眶周外伤、眼部血管变异等,无法得出眼动脉TCD结果;③腰穿结果为正常压力者。

1.3 研究方法

所有纳入患者均详细记录个人资料、主要神经功能缺陷症状、病灶特征和影像学资料等。所有患者于治疗前行双侧眼动脉TCD后立即行腰穿检查,腰穿结果显示颅内压(intracranial pressure, ICP)高于正常,给予华法林抗凝和甘露醇脱水降颅压等治疗5~15d,出院后继续给予华法林抗凝、乙酰唑胺减少脑脊液生成等治疗30~45d,在以上相应时段分别再次行上述检查。

TCD主要监测双侧眼动脉颅内和颅外节段(分别距眼眦48mm和62mm)的频谱形态参数——搏动指数(pulsatility index, PI), $PI = \text{收缩期峰值血流速度}(Vs) - \text{舒张末期血流速度}(Vd) / \text{平均血流速度}(Vm)$ 由此可计算出两者之间的搏动指数变化率 ΔPI , $\Delta PI = (62\text{mm}PI - 48\text{mm}PI) / 48\text{mm}PI$ 。

1.4 统计学分析

本研究采用SPSS 22.0进行统计分析,颅内压与搏动指数变化率相关性分析首先进行正态性分析,符合正态分布的采用pearson相关分析,不符合正态分布的采用spearman秩相关分析。 $P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 临床资料

本研究纳入的35例CVST患者的主要临床表现为头痛33例(94.3%)、视觉障碍35例(100%)、视乳头水肿35例(100%)、癫痫3例(8.6%)、局灶性神经功能缺损10例(28.6%)和意识障碍1例(2.9%)

2.2 颅内压与搏动指数变化率相关性分析

ICP与 ΔPI 相关性分析首先进行正态性,结果

均服从正态分布,因此采用pearson相关分析方法分析。结果显示:在治疗前、治疗后5~15d和治疗后30~45d相应时段ICP与 ΔPI 之间均有相关关系, P 值均为0.000。

ICP与 ΔPI 呈正相关关系,相关系数 r 为0.783(图1);5~15d ICP与5~15d ΔPI 呈正相关关系,相关系数 r 为0.661(图2);30~45d ICP与30~45d ΔPI 呈正相关关系,相关系数 r 为0.654(图3)。

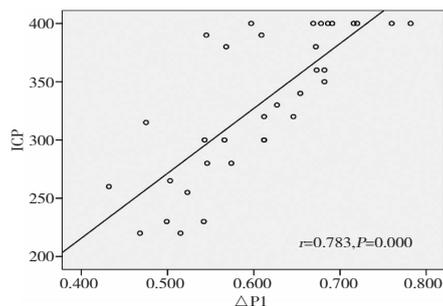


图1 ICP与 ΔPI 相关性分析

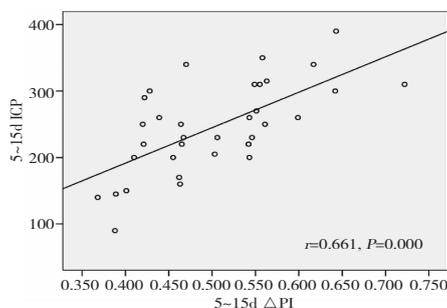


图2 5~15d ICP与5~15d ΔPI 相关性分析

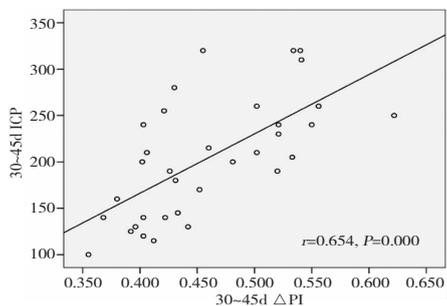


图3 30~45d ICP与30~45d ΔPI 相关性分析

3 结论

由于CVST病因的多样性、病情的复杂性及临床症状的非特异性,常常有误诊及治疗延误的情况发生,因此,及时诊断及早期治疗对CVST预后具有重要作用。

本研究35例CVST患者均以视觉障碍为首发症状就诊,包括短暂性视物模糊、暗点、管型视野、甚至视力丧失等。经眼科眼底检查均存在双侧视乳头水

肿,经我科行腰穿检查确认为颅内压增高,结合患者其他临床表现及头颅 CT、MRI、MRV 或 DSA 诊断为颅内静脉窦血栓形成。视觉障碍考虑与 CVST 后造成脑脊液循环动力学改变相关,颅内静脉窦狭窄引起颅内静脉压力升高,从而导致蛛网膜颗粒对脑脊液的重吸收减少,致使脑脊液回流发生障碍,而颅内压增高压迫静脉窦使其狭窄进一步加重,形成恶性循环^[9],进而形成视乳头水肿压迫视神经造成短暂性的缺血引起^[10]。因此,经华法林抗凝、甘露醇脱水降颅压和乙酰唑胺减少脑脊液生成等治疗后,约 93% 患者的视觉障碍症状较前有不同程度好转,其中约 95% 的患者颅内压也较前降低。综上,我们对 CVST 治疗疗效的评估和治疗方案的调整与患者临床症状相关,也需要长期对此类患者颅内压进行监测。

目前,腰穿是监测颅内压的金标准,但此方法为有创操作,存在不少局限性,寻找一种精确并能够完全取代腰穿的无创手段对临床工作意义重大。因此,有研究者发现大脑中动脉搏动指数(PI)与颅内压呈正相关,提出通过经颅多普勒超声(TCD)检测患者血流速度及频谱间接推测颅内压^[6]。然而,也有学者认为超声不能穿透颅骨,部分患者存在颞窗不良,该方法获得颅内压的准确性较低,研究所得结果可靠性欠佳^[11]。

最近,有研究者提出通过眼窗行双深度多普勒来比较眼动脉的颅内和颅外段的动脉搏动压力来推测 ICP^[12]。外部对一段动脉施加压力,当压力达到一个平衡点,即外部压力等于动脉压力。当颅内压增高时,眼动脉颅内段因为受压管径变细,血流速度增快,而颅外段则因为受颅内压影响较小而血流速度变化较小,因此,眼动脉颅内和颅外段动脉搏动的差别可能与颅内压相关。基于以上理论,有研究者创造了双深度无创超声波装置监测 ICP,该装置同时检测两段眼动脉血流参数,并通过给眼部施压到两段眼动脉血流搏动一致时,这时外部的压力可以推算 ICP 值,结果显示较高的准确性(误差小于 1.0 mmHg)和精确度(SD 为 2.3 mmHg)^[12]。但因该方法需要特殊的 TCD 装置,监测成本较高,加之需要眼部施加压力,对部分患者会造成一定损害,目前临床推广度不高。

我们的研究通过眼动脉颅内段及颅外段 TCD 搏动指数变化率推算颅内压,一方面排除了颞窗不良及颅骨的干扰,另一方面应用普通的 TCD 机开展检查,具有方便、安全、无创、可重复操作、减少腰穿次数和降低腰穿并发症的发生率等优点。本研究结果显示 CVST 伴颅内压增高患者治疗前、治疗 5~15 d 后及治疗 30~45 d 后通过眼动脉 TCD

搏动指数变化率可预测颅内压,该结果与腰穿所得数值有显著相关性。此外,我们也同时观察到搏动指数变化率与患者眼部症状好转可能相关,未来我们也将继续收集此方面病历资料做进一步研究。

因此,眼动脉 TCD 可以作为颅内压变化的一个预测指标,尤其对于需长期监测颅内压的 CVST 患者通过该手段可以避免承担多次腰穿风险,易于在临床工作中推广。本研究还存在以下缺陷:收集样本量较小;经眼窗监测,探头无法固定,存在人为误差可能;只能作为预测指标,不能精确推算出颅内压具体数值等,在今后研究中会进一步改进。

参 考 文 献

- [1] Bousser MG. Cerebral venous thrombosis: diagnosis and management [J]. *J Neurol*, 2000, 247(4): 252-258.
- [2] Saposnik G, Barinagarrementeria F, Brown RD Jr, et al. Diagnosis and management of cerebral venous thrombosis: a statement for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association [J]. *Stroke*, 2011, 42(4): 1158-1192.
- [3] Dentali F, Gianni M, Crowther MA, et al. Natural history of cerebral vein thrombosis: a systematic review [J]. *Blood*, 2006, 108: 1129-1134.
- [4] Wang JW, Li JP, Song YL, et al. Clinical characteristics of cerebral venous sinus thrombosis [J]. *Neurosciences (Riyadh)*, 2015, 20(3): 292-295.
- [5] Popovic D, Khoo M, Lee S. Noninvasive monitoring of intracranial pressure [J]. *Recent Pat Biomed Eng*, 2009, 2: 165-179.
- [6] Bellner J, Romner B, Reinstrup P, et al. Transcranial Doppler sonography pulsatility index (PI) reflects intracranial pressure (ICP) [J]. *Surg Neurol*, 2004, 62: 45-51.
- [7] Pulsatilite TBHiB, Korelasyonu i. Correlation of pulsatility index with intracranial pressure in traumatic brain injury [J]. *Turk Neurosurg*, 2011, 21: 210-215.
- [8] Wakerley BR, Kusuma Y, Yeo LL, et al. Usefulness of transcranial Doppler-derived cerebral hemodynamic parameters in the noninvasive assessment of intracranial pressure [J]. *J Neuroimaging*, 2015, 25: 111-116.
- [9] BR Wakerley, MH Tan, EY Ting. Idiopathic intracranial hypertension [J]. *Cephalalgia*, 2015, 35(3): 248-261.
- [10] Bateman GA, Stevens SA, Stimpson J. A mathematical model of idiopathic intracranial hypertension incorporating increased arterial inflow and variable venous outflow collapsibility [J]. *J Neurosurgery*, 2009, 110(3): 446-456.
- [11] Behrens A, Lenfeldt N, Ambarki K, et al. Transcranial Doppler pulsatility index: not an accurate method to assess intracranial pressure [J]. *Neurosurgery*, 2010, 66: 1050-1057.
- [12] Ragauskas A, Matijosaitis V, Zakelis R, et al. Clinical assessment of noninvasive intracranial pressure absolute value measurement method [J]. *Neurology*, 2012, 78: 1684-1691.