

三叉神经脑池段体积、冠状位截面积测量与原发性三叉神经痛中责任血管、神经压迫的关系研究

王克,代永庆,包志军
三二〇一医院神经外科,陕西省汉中市 723000

摘要:目的 探讨原发性三叉神经痛(primary trigeminal neuralgia, PTN)患者责任血管的类型、血管压迫神经的部位、神经受压迫的程度与三叉神经体积之间的关系。方法 采用回顾性研究,收集本院65例行MVD治疗PTN患者(病例组)的临床资料,同期选取35例于本院体检健康人员(对照组),对两组磁共振成像(MRI)影像上双侧三叉神经脑池段体积与冠状位截面积进行测量,并进行比较。比较不同责任血管类型、压迫神经部位和程度的患者双侧三叉神经脑池段体积差异、冠状位截面积差异。结果 病例组症状侧三叉神经体积与冠状位截面积较非症状侧均明显减少($P < 0.01$),且较对照组亦明显减少($P < 0.01$);病例组非症状侧三叉神经体积、冠状位截面积与对照组比较,并无明显差异($P > 0.05$)。相比静脉压迫组,动脉压迫组双侧三叉神经脑池段体积差异、冠状位截面积差异明显升高($P < 0.05$)。不同压迫神经部位的患者,双侧三叉神经脑池段体积差异、冠状位截面积差异比较,存在明显差异($P < 0.05$)。相比I级压迫组,II~III级压迫组双侧三叉神经脑池段体积差异、冠状位截面积差异明显升高($P < 0.05$);相比II级压迫组,III级压迫组双侧三叉神经脑池段体积差异、冠状位截面积差异明显升高($P < 0.05$)。结论 三叉神经脑池段的萎缩与PTN的发病密切相关,并且不同责任血管类型、压迫神经部位和程度的患者三叉神经萎缩程度明显不同,提示脑池段三叉神经萎缩对PTN的诊断可能具有重要价值。

关键词:原发性三叉神经痛;三叉神经萎缩;责任血管;压迫神经

DOI:10.16636/j.cnki.jinn.2020.01.006

Association of the measurement of cisternal volume and coronal sectional area of the trigeminal nerve with the compression of offending vessels and nerves in primary trigeminal neuralgia

WANG Ke, DAI Yong-Qing, BAO Zhi-Jun. Department of Neurosurgery, 3201 hospital, Hanzhong, Shanxi, 723000

Abstract: Objective To investigate the type of offending vessels, the position of nerve compression by vessels, and the association between the degree of nerve compression and the volume of the trigeminal nerve in patients with primary trigeminal neuralgia (PTN).

Methods A retrospective analysis was performed for the clinical data of 65 patients with PTN who underwent microvascular decompression (MVD) in our hospital (case group), and 35 healthy individuals who underwent physical examination in our hospital during the same period of time were enrolled as control group. Magnetic resonance imaging (MRI) was performed to measure the cisternal volume and the coronal sectional area of the bilateral trigeminal nerve, which was then compared between the two groups. The cisternal volume and the coronal sectional area of the bilateral trigeminal nerves were compared between the patients with different types of offending vessels or locations and degrees of nerve compression. **Results** For the case group, the volume and the coronal sectional area of the trigeminal nerve of the symptomatic side were significantly lower than those of the non-symptomatic side ($P < 0.01$), and compared with the control group, the case group had significantly lower volume and coronal sectional area of the trigeminal nerve of the symptomatic side ($P < 0.01$), while there were no significant differences in the volume and the coronal sectional area of the trigeminal nerve of the non-symptomatic side between the two groups ($P > 0.05$). Compared with the venous compression group, the arterial compression group had significant increases in the cisternal volume and the coronal sectional area of the bilateral trigeminal nerves ($P < 0.05$). There were significant differences in the cisternal volume and the coronal sectional area of the bilateral trigeminal nerves between the patients with different locations of nerve compression ($P < 0.05$). Compared with the grade I compression group, the grade II-III

收稿日期:2019-11-11;修回日期:2020-01-09

作者简介:王克(1982-),男,本科,副主任医师,主要专业方向:颅底解剖及神经重症。

groups had significant increases in the cisternal volume and the coronal sectional area of the bilateral trigeminal nerves ($P < 0.05$); compared with the grade II compression group, the grade III compression group had significant increases in the cisternal volume and the coronal sectional area of the bilateral trigeminal nerves ($P < 0.05$). **Conclusions** The atrophy of the cisternal segment of the trigeminal nerve is closely associated with the pathogenesis of PTN, and the degree of the atrophy of the trigeminal nerve is different between patients with different types of offending vessels and positions and degrees of nerve compression, suggesting that the atrophy of the cisternal segment of the trigeminal nerve may be of great value in the diagnosis of PTN.

Key words: Primary trigeminal neuralgia; Atrophy of the trigeminal nerve; Offending vessel; Nerve compression

原发性三叉神经痛 (primary trigeminal neuralgia, PTN) 是临床常见的一种神经系统疾病,多发生于单侧面部三叉神经分布区内,主要症状在于短暂、反复发作、阵发性、剧烈电击样疼痛^[1]。据报道,PTN 在临床中的发病率为 4/10 万 ~ 5/10 万,以 50 ~ 70 岁为发病高峰年龄段^[2]。研究认为,神经萎缩与 PTN 的发生存在一定关系^[3],三叉神经体积及横截面积测量可从一定程度上反映神经萎缩情况。为此,本文采用回顾性病例研究的方法,收集本院 65 例均行显微血管减压术 (microvascular decompression, MVD) 治疗的患者的临床资料,分析 PTN 患者责任血管类型、压迫神经部位和程度及其与三叉神经体积及横截面积的关系,旨在为 PTN 的临床诊疗提供参考价值。

1 资料与方法

1.1 一般资料

采用回顾性病例研究,收集 2016 年 1 月至 2018 年 9 月本院收治的 65 例行 MVD 治疗 PTN 患者 (病例组) 的临床资料,其中男 22 例,女 43 例;年龄 32 ~ 74 岁,平均 (56.09 ± 9.33) 岁;病程 1 ~ 16 年,平均 (7.35 ± 2.13) 年;左侧面部疼痛 23 例,右侧面部疼痛 42 例。纳入标准:符合临床相关诊断标准^[4];单侧面部疼痛;存在责任血管压迫,压迫部位包括靠近颞骨岩骨部分、三叉神经入脑干区、三叉神经脑池段中间部分;具备完整的临床资料。排除标准:伴有偏头痛或其它面部疼痛;疼痛症状不典型;存在磁共振成像 (magnetic resonance imaging, MRI) 检查禁忌证;既往行 MVD 或射频热凝等手术治疗;诊断为继发性 TN。同期选取 35 例于本院体检健康人员 (对照组),其中男 11 例,女 24 例;年龄 33 ~ 68 岁,平均 (54.09 ± 8.13) 岁。两组性别和年龄比较,并无明显差异 ($P > 0.05$)。

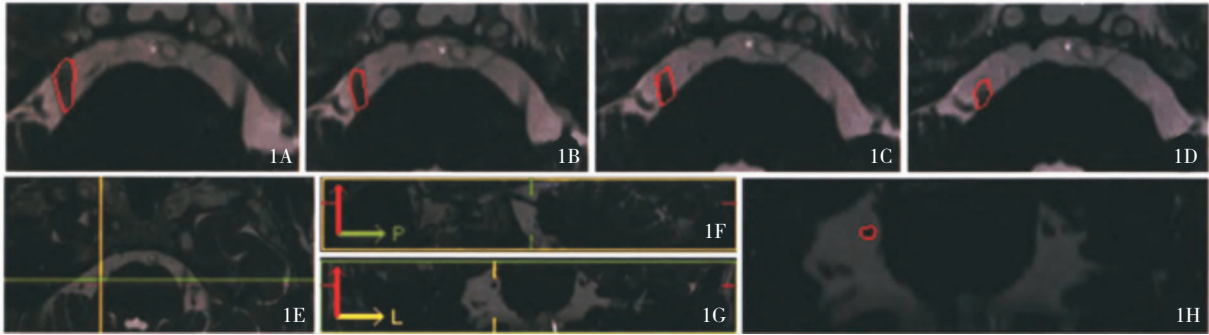
1.2 方法

1.2.1 MRI 检查方法 采用 3.0 T 磁共振扫描仪 (美国 GE 公司),进行三维快速稳态进动成像和三

维时间飞跃成像检查,以脑桥为中心,采用三维容积扫描三叉神经桥前池段。序列的扫描参数设置如下:三维快速稳态进动序列:重复时间 12 ms,回波时间 5 ms,翻转角 50° ,视野 $172 \text{ mm} \times 150 \text{ mm}$,矩阵 512×512 ,层厚 0.5 mm,层间距 0 mm,各像素体积 $0.5 \text{ mm} \times 0.5 \text{ mm} \times 0.5 \text{ mm}$ 。三维时间飞跃序列:重复时间 32 ms,回波时间 2.5 ms,翻转角 25° ,视野 $250 \text{ mm} \times 250 \text{ mm}$,矩阵 512×512 ,扫描 120 层,层厚 0.5 mm,层间距 0 mm,各像素体积 $0.5 \text{ mm} \times 0.5 \text{ mm} \times 0.5 \text{ mm}$ 。

1.2.2 三叉神经体积和冠状位截面积的测量

以轴位三维快速稳态进动序列为基础影像资料,采用 ADW 4.5 工作站 (美国 GE 公司),对脑桥上至脑桥延髓沟的组织结构进行重建。采用 MIPAV 软件对重建的影像学资料进行处理和分析。在软件工作站界面上由系统对三叉神经感兴趣区进行自动标定,对连续层面组织的三叉神经体积及相应冠状位层面的截面积进行测量,其中三叉神经体积的测量取自三叉神经出脑桥处至 Meckel 囊脑池段的位置,测量方法见图 1A ~ D (分别以图中红线标记连续层面上的感兴趣区,由此构成三叉神经体积)。参考既往文献^[5],三叉神经截面积的测量以三叉神经出脑桥 5 mm 处的冠状位截面,同时在轴位上充分全程显示三叉神经脑池段,测量其体积,具体测量方法见图 1E ~ H (图 1E 表示轴位三叉神经图像,图中两线的交点即为三叉神经出脑桥 5 mm 处,图 1F 表示三叉神经入脑干区 5 mm 处重建的矢状位图像,图 1G 表示三叉神经入脑干区 5 mm 处重建的冠状位图像,图 1H 表示图 1G 经放大后的图像,图中红色圈内即为三叉神经冠状位截面积)。三叉神经萎缩程度以症状侧与非症状侧的体积与截面积的差异进行表示。其中,体积差异 = $(| \text{症状侧体积} - \text{非症状侧体积} |) / \text{非症状侧体积} \times 100\%$;截面积差异 = $(| \text{症状侧截面积} - \text{非症状侧截面积} |) / \text{非症状侧截面积} \times 100\%$ ^[6]。

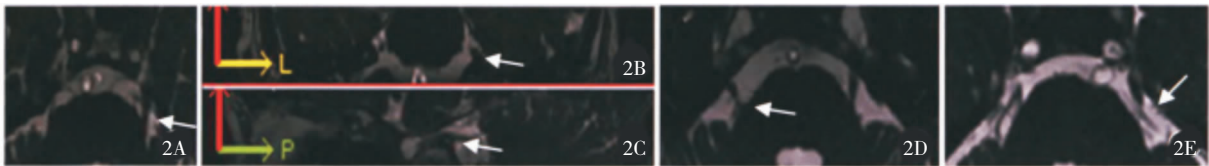


注:图 1A~1D 为三叉神经的三维快速稳态进动成像;图 1E~1H 是三叉神经截面积的测量

图 1 PTN 患者三叉神经体积与截面积的测量方法

1.2.3 神经受压程度的分级 PTN 患者均由本院同一治疗组采用乙状窦后小骨瓣开颅入路的方式行三叉神经 MVD 治疗,并记录血管类型、压迫情况及三叉神经形态。神经受责任血管压迫程度的

分级可分为:Ⅰ级:血管仅与神经接触,而三叉神经根部未出现畸形;Ⅱ级:三叉神经移位、变形;Ⅲ级:三叉神经根部出现明显的凹陷、压痕。见图 2。



注:图 2A:轴位Ⅰ级压迫;图 2B:冠状位Ⅰ级压迫;图 2C:矢状位Ⅰ级压迫;图 2D:轴位Ⅱ级压迫;图 2E:轴位Ⅲ级压迫(箭头所示)

图 2 PTN 患者三叉神经压迫程度的 MRI 检查

1.3 统计学方法

将数据录入 SPSS 23.0 版统计学软件,计量资料用($\bar{x} \pm s$)表示,组间比较采用 t 检验,多组比较采用单因素方差分析,两两比较采用 LSD-t 检验,计数资料的比较则用 χ^2 检验,以 $P < 0.05$ 表明差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 两组三叉神经的体积与冠状位截面积的比较

多组比较采用单因素方差分析有统计学意义($P < 0.05$),随后两两比较,病例组症状侧三叉神经体积与冠状位截面积较非症状侧均明显减少($t = 3.85, 3.90$,均 $P < 0.01$),且较对照组亦明显减少($P < 0.01$);病例组非症状侧三叉神经体积、冠状位截面积与对照组比较,并无明显差异($P > 0.05$)。见表 1。

表 1 两组三叉神经体积与冠状位截面积的比较 ($\bar{x} \pm s$)

组别	例数	体积(mm^3)	截面积(mm^2)
对照组	35	73.12 ± 14.06	4.88 ± 1.36
病例组	65		
非症状侧		73.98 ± 15.48	4.54 ± 1.25
症状侧		$64.09 \pm 13.77^{* \#}$	$3.76 \pm 1.02^{* \#}$

注:与本组非症状侧比较, $^{*} P < 0.01$;与对照组比较, $^{\#} P < 0.01$

2.2 不同责任血管类型的患者双侧三叉神经体积差异与冠状位截面积差异的比较

不同责任血管类型的患者双侧三叉神经体积差异与冠状位截面积差异在各血管类型间整体比较,采用单因素方差分析有统计学意义($P < 0.05$)。随后两两比较,相比静脉压迫组,动脉压迫组双侧三叉神经脑池段体积差异、冠状位截面积差异明显升高($P < 0.05$)。见表 2。

表 2 不同责任血管类型患者双侧三叉神经体积差异与冠状位截面积差异比较 ($\bar{x} \pm s, \%$)

责任血管类型	例数	体积差异	截面积差异
静脉	9	7.76 ± 2.25	4.92 ± 1.22
基底动脉	5	14.57 ± 3.35 *	12.27 ± 1.84 *
小脑前下动脉	10	16.98 ± 3.04 *	10.03 ± 2.26 *
小脑上动脉	41	15.43 ± 2.54 *	12.43 ± 3.32 *
F		13.45	19.79
P		<0.01	<0.01

注:与静脉压迫组比较, * $P < 0.05$

2.3 不同压迫神经部位的患者双侧三叉神经体积差异与冠状位截面积差异比较

不同压迫神经部位的患者双侧三叉神经脑池段体积差异、冠状位截面积差异在各压迫部位间整体比较,采用单因素方差分析有统计学意义 ($P < 0.05$)。随后两两比较,三叉神经入脑干区与靠近颞骨岩骨部分体积及截面积,存在明显差异 ($P < 0.05$)。见表 3。

表 3 不同压迫神经部位患者双侧三叉神经体积差异与冠状位截面积差异比较 ($\bar{x} \pm s, \%$)

压迫部位	例数	体积差异	截面积差异
靠近颞骨岩骨部分	13	12.89 ± 3.02	9.90 ± 1.16
三叉神经入脑干区	35	17.03 ± 4.27 *	14.33 ± 3.94 *#
三叉神经脑池段中间部分	17	16.46 ± 3.95 *	10.28 ± 2.44
F		7.68	11.36
P		<0.01	<0.01

注:与靠近颞骨岩骨部分组比较, * $P < 0.05$;与三叉神经脑池段中间部分组比较, # $P < 0.05$

2.4 不同压迫神经程度患者双侧三叉神经体积差异与冠状位截面积差异比较

不同压迫神经程度患者双侧三叉神经体积差异与冠状位截面积差异在各等级间整体比较采用单因素方差分析有统计学意义 ($P < 0.05$) ,随后两两比较,相比 I 级压迫组, II ~ III 级压迫组双侧三叉神经脑池段体积差异、冠状位截面积差异明显升高 ($P < 0.05$) ;相比 II 级压迫组, III 级压迫组双侧三叉神经脑池段体积差异、冠状位截面积差异明显升高 ($P < 0.05$) 。见表 4。

表 4 不同压迫神经程度患者双侧三叉神经体积差异与冠状位截面积差异比较 ($\bar{x} \pm s, \%$)

压迫程度	例数	体积差异	截面积差异
I 级	20	10.17 ± 3.05	8.50 ± 2.45
II 级	28	14.36 ± 4.16 *	10.68 ± 2.58 *
III 级	17	18.44 ± 4.27 *#	13.96 ± 3.14 *#
F		18.95	22.37
P		<0.01	<0.01

注:与 I 级压迫组比较, * $P < 0.05$;与 II 级压迫组比较, # $P < 0.05$

3 讨论

PTN 在中老年人群中的发病率较高,药物是新发 PTN 患者临床首选治疗方案,但约有 10% 的患者由于未能耐受药物的不良反应或应用卡马西平治疗无效^[7],此时需要采取外科手术治疗。临床实践表明,MVD 是目前临床治疗 PTN 最为安全、有效、确切的手术方法,该术式可保留三叉神经的生理改变,具有显著的治疗效果,是药物治疗欠佳的 PTN 患者的首选术式^[8]。

对 PTN 发病机制及临床治疗仍是目前研究的重要课题,普遍观点认为三叉神经受血管压迫是导致该病发生的主要原因^[9-11]。但随着近年来临床研究的不断深入,已有研究显示,约有 88% 的健康人群存在血管压迫的情况,且约有 3% 的 PTN 患者症状侧无血管压迫的现象^[12]。所以,如果仅通过分析神经与血管的关系对 PTN 的发生进行评估,会使得其准确性较差。而随着近年来医学影像学技术的不断进步,特别是三维稳态构成干扰序列、三维快速稳态进动和三维时间飞跃序列等检查序列的应用,可反映 PTN 患者三叉神经结构等变化情况^[13,14],从而能够为 PTN 的影像学研究提供新的方向。

国内研究报道,PTN 症状侧桥小脑角池横截面积较非症状侧明显缩小^[15]。国外研究表明,PTN 患者症状侧冠状位直径和截面积较非症状侧明显减少,三叉神经体积较非症状侧明显减少^[16],但未能直接反映三叉神经体积和截面积的萎缩程度。而本研究发现,PTN 患者症状侧三叉神经的体积与冠状位截面积较非症状侧均明显减少。结果提示,PTN 患者存在神经萎缩,其发生原因可能是因长时

间的血管压迫,从而使得症状侧三叉神经与对侧相比存在神经萎缩的现象。而体积差异、截面积差异是评估神经萎缩的重要参数,本研究从不同责任血管类型、压迫神经部位及程度进行分析,结果显示相比静脉压迫组,动脉压迫组双侧三叉神经脑池段体积差异、冠状位截面积差异明显升高。并且,不同压迫神经部位的患者,双侧三叉神经脑池段体积差异、冠状位截面积差异比较,存在明显差异。此外,本研究发现,相比Ⅰ级压迫组,Ⅱ~Ⅲ级压迫组双侧三叉神经脑池段体积差异、冠状位截面积差异明显升高;相比Ⅱ级压迫组,Ⅲ级压迫组双侧三叉神经脑池段体积差异、冠状位截面积差异明显升高。结果表明,动脉压迫引起的神经萎缩较静脉压迫更为显著;责任血管越靠近脑干的部位时,神经萎缩有加重的趋势,这对 PTN 患者的影像学评估具有重要的临床意义,提示 PTN 患者存在神经萎缩,其原因可能为长期的血管压迫引起症状侧三叉神经脱髓鞘,继而发生神经萎缩。

本研究发现动脉压迫导致的神经萎缩更加显著,靠近脑干的责任血管压迫引发的神经萎缩有逐渐加重。可见,三叉神经脑池段的萎缩与 PTN 的发病密切相关,并且不同责任血管类型、压迫神经部位和程度的患者三叉神经萎缩程度明显不同,提示脑池段三叉神经萎缩对 PTN 的诊断可能具有重要价值。然而,本研究仍有局限性:样本量较少,且为单中心回顾性研究,难免存在样本偏倚。目前,对 PTN 的诊断主要依据其临床症状表现和病史情况等,影像学难以清晰判断和精准测量三叉神经。对 PTN 患者神经萎缩的测量方法仍需标准化,故 PTN 的诊断仍需依据患者的临床表现,而不能仅依靠影像学资料。因此,未来有待于大量的多中心临床研究,进一步证实三叉神经萎缩在 PTN 发病中的价值。

参 考 文 献

- [1] Maarbjerg S, Di Stefano G, Bendtsen L, et al. Trigeminal neuralgia: diagnosis and treatment [J]. *Cephalalgia*, 2017, 37(7): 648-657.
- [2] De Toledo IP, Conti R J, Fernandes M, et al. Prevalence of trigeminal neuralgia: A systematic review [J]. *J Am Dent Assoc*, 2016, 147(7): 570-576.
- [3] Cheng J, Meng J, Liu W, et al. Nerve atrophy and a small trigeminal pontine angle in primary trigeminal neuralgia: A morphometric magnetic resonance imaging study [J]. *World Neurosurg*, 2017, 104(1): 575-580.
- [4] Maarbjerg S, Sørensen MT, Gozalov A, et al. Field-testing of the ICHD-3 beta diagnostic criteria for classical trigeminal neuralgia [J]. *Cephalalgia*, 2015, 35(4): 291-300.
- [5] Leal PR, Barbier C, Hermier M, et al. Atrophic changes in the trigeminal nerves of patients with trigeminal neuralgia due to neurovascular compression and their association with the severity of compression and clinical outcomes [J]. *J Neurosurg*, 2014, 120(6): 1484-1495.
- [6] Wang Y, Li D, Bao F, et al. Microstructural abnormalities of the trigeminal nerve correlate with pain severity and concomitant emotional dysfunctions in idiopathic trigeminal neuralgia: A randomized, prospective, double-blind study [J]. *Magn Reson Imaging*, 2016, 34(5): 609-616.
- [7] Zhao H, Wang XH, Zhang Y, et al. Management of primary bilateral trigeminal neuralgia with microvascular decompression: 13-case series [J]. *World Neurosurg*, 2018, 109(1): e724-e730.
- [8] 李曙,田春鸥,李锦,等. 三叉神经痛微血管减压术的疗效与责任血管类型的关系 [J]. *中国微侵袭神经外科杂志*, 2018, 23(11): 481-484.
- [9] Cruccu G, Finnerup NB, Jensen TS, et al. Trigeminal neuralgia: New classification and diagnostic grading for practice and research [J]. *Neurology*, 2016, 87(2): 220-228.
- [10] Ko AL, Lee A, Raslan AM, et al. Trigeminal neuralgia without neurovascular compression presents earlier than trigeminal neuralgia with neurovascular compression [J]. *J Neurosurg*, 2015, 123(6): 1519-1527.
- [11] 姜晓峰,牛朝诗,傅先明,等. 静脉压迫致三叉神经痛分型及手术策略 [J]. *中华神经外科杂志*, 2017, 33(9): 892-896.
- [12] Suzuki M, Yoshino N, Shimada M, et al. Trigeminal neuralgia: differences in magnetic resonance imaging characteristics of neurovascular compression between symptomatic and asymptomatic nerves [J]. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol*, 2015, 119(1): 113-118.
- [13] 苏忠周,沈健,周跃,等. 磁共振仿真内镜技术在三叉神经痛显微血管减压术中的应用 [J]. *中华神经外科杂志*, 2016, 32(10): 1003-1006.
- [14] Peker S, Sirin A. Primary trigeminal neuralgia and the role of pars oralis of the spinal trigeminal nucleus [J]. *Med Hypotheses*, 2017, 100(1): 15-18.
- [15] 季泽炯,向兴刚,赵永,等. 桥小脑角池横截面积参数与原发三叉神经痛的相关性研究 [J]. *中国微侵袭神经外科杂志*, 2018, 23(5): 219-222.
- [16] Alper J, Shrivastava RK, Balchanaani P. Is there a magnetic resonance imaging-discernible cause for trigeminal neuralgia? A structured review [J]. *World Neurosurg*, 2017, 98(1): 89-97.