

· 临床研究 ·

体感诱发电位在 Chiari 畸形合并脊髓空洞症手术后 脊髓功能恢复中的作用*

张云东, 周 济, 刘迎春, 李 兵, 张溢华, 杨华江, 王 昊, 顾小红[△]

(第三军医大学大坪医院野战外科研究所神经外科, 重庆 400042)

摘要:目的 探讨体感诱发电位(SEP)在评价后颅窝减压手术治疗小脑扁桃体下疝(Ciari 畸形)合并脊髓空洞症后脊髓功能恢复中的作用。方法 采用回顾性分析,对该院 1997 年 6 月至 2011 年 1 月收治的 132 例 Chiari 畸形合并脊髓空洞症行后颅窝减压手术治疗的患者近期及远期疗效进行分析。观察患者术前、术后的症状、体征、脊髓空洞及 SEP 的变化。结果 术前 132 例患者 SEP 检测均有异常。术后早期,118 例临床体征改善的患者中,112 例 SEP 好转;体征稳定的 14 例中,12 例的 SEP 好转;术后随访 6 个月至 11 年,123 例体征改善的患者中,121 例 SEP 好转;而体征稳定的 7 例患者中,6 例的 SEP 好转;2 例临床体征加重患者,SEP 异常更明显。108 例脊髓空洞较术前缩小的患者中,106 例患者的 SEP 也好转;而脊髓空洞无变化的 19 例患者中,13 例的 SEP 好转;2 例脊髓空洞增加的患者,SEP 异常更明显。术前、术后 SEP 的变化与患者症状和脊髓空洞的变化呈正相关($r=0.854, 0.747, P<0.01$)。结论 SEP 可作为 Chiari 畸形伴脊髓空洞症后颅窝减压手术后评定手术效果及判定脊髓功能恢复相对客观的指标。

关键词: Chiari 畸形; 脊髓空洞症; 脊髓功能; 体感诱发电位

doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2013.03.019

文献标识码:A

文章编号:1671-8348(2013)03-0287-02

Effect of SEP in functional recovery of spinal cord of microsurgery for Chiari malformation combined with syringomyelia*

Zhang Yundong, Zhou Ji, Liu Yinchun, Li Bin, Zhang Yihua, Yang Hua Jiang, Wang Hao, Gu Xiaohong[△]

(Departments of Neurosurgery, Institute of Surgery Research, Daping Hospital,

Third Military Medical University, Chongqing 400042, China)

Abstract: Objective To investigate the effect of somatosensory evoked potential(SEP) in functional recovery of spinal cord of microsurgery for Chiari malformation combined with syringomyelia. **Methods** A total of 132 patients with Chiari malformation combined with syringomyelia who underwent the procedure from June 1997 to January 2011 were studied. We presented retrospective analysis to analyze the effect of posterior fossa decompression on short-term and long-term changes of symptoms, clinical signs, the size and location of the cavity, SEP, pre- and post operation. **Results** SEP was completely abnormal before posterior fossa decompression. In the early period of post-operation, 118 patients experienced an clinical signs improvement including 112 with an improvement in SEP. In 14 patients with no alterations of clinical signs, 12 had an improvement in SEP; in the 6 months to 11 years' follow-up period, In 123 cases experienced an clinical signs improved, SEP was improved in 121 patients and 6 cases with SEP improved were found in 7 patients with no alterations of clinical signs respectively. The abnormality of SEP was obvious in 2 patients with clinical signs deterioration, 108 of these patients had a decrease in the cavity size, including 106 with SEP improvement, 13 cases with SEP improved in 19 patients who had no alterations of the cavity size respectively. SEP was abnormal obviously in 2 patients who had increase in cavity size. The change of SEP before and operation had a positive correlation with clinical signs and cavity size($r=0.854, 0.747, P<0.01$). **Conclusion** SEP is an effective and sensitive method to evaluate the effect of surgical treatment and the recovery of spinal cord function after posterior fossa decompression.

Key words: Chiari malformation; syringomyelia; spinal cord function; somatosensory evoked potential

小脑扁桃体下疝(Chiari malformation, Chiari 畸形)是一种以后颅窝狭小及枕骨大孔区阻塞为主要特征的先天性疾病,约 50%~70% 的患者合并脊髓空洞症^[1]。近年来,本研究对 Chiari 畸形合并脊髓空洞症患者后颅窝减压枕大池成形手术前后脊髓功能恢复情况与体感诱发电位(somatosensory evoked potential, SEP)进行相关性研究,旨在探讨 SEP 能否反映出病变对锥体束损害的程度及脊髓功能的恢复情况,以评定手术效果。

1 资料与方法

1.1 一般资料 132 例 Chiari 畸形患者中,男 58 例,女 74

例,男女比例为 1.0:1.3。年龄 14~62 岁,平均(33±13)岁。病程 10 个月至 18 年,平均(2.50±0.18)年。术后随访病程 6 个月至 11 年,平均 2.3 年。所有患者均排除环枢椎脱位。本文为阶段性采样的回顾性研究,故术前、术后进行对比分析。Chiari 畸形患者的临床表现主要有两方面:(1)由于扁桃体下疝或伴有颅底凹陷,出现相应的后组颅神经、上颈神经根、小脑的症状体征。(2)由于空洞形成而出现脊髓感觉、运动传导纤维退行性变的症状体征。按 Tator 评分^[2]对手术后脊髓功能恢复情况进行评价:术后症状、体征改善者为优;症状、体征稳定者为良;症状、体征较术前加重为差。其中,优和良均为治疗

* 基金项目:第三军医大学大坪医院临床研究项目(007XG071)。 作者简介:张云东(1968~),副教授,博士后,主要从事神经损伤后修复和神经肿瘤研究。 △ 通讯作者, Tel: (023)68757891; E-mail: zhanggxh68@sina.com。

有效。

1.2 方法

1.2.1 影像学检查 132 例患者行 X 线平片检查,有颅底凹陷者 56 例,扁平颅底者 35 例。患者均行 MRI 检查,显示小脑扁桃体均呈楔状疝入枕骨大孔下超过 5 mm 以上(为本组诊断标准),最低可达 C₃ 椎体水平。本组 MRI 检查其影像学改变为:Chiari 畸形伴轻度脊髓空洞 12 例,Chiari 畸形并脊髓空洞达 C₂ 以上 39 例,Chiari 畸形严重达 C₂~C₃ 水平并脊髓远隔节段空洞 46 例,Chiari 畸形严重达 C₂~C₃ 水平脊髓空洞达 C₂ 以上 35 例。

1.2.2 SEP 检查 术前第 1~3 天和术后第 10~14 天行 SEP 检测。上肢 SEP 检查时,刺激电极置于正中神经,电极置于腕横纹中点上 2 cm,以阴极靠近心端,与阳极间隔 2 cm,肩部电极接地线。下肢检查时,刺激电极置于内踝后的胫后神经附近,地线与参考电极同上肢。采用恒压或恒流电刺激,恒流电刺激的强度范围通常为 10~20 mA,刺激频率 3~4 Hz。同一患者电刺激维持恒定,强度调到引发患者肌肉抽动的最小刺激量。滤波频带为低频 5~30 Hz,高频 1~3 kHz。分析时间 100 ms,平均叠加 500 次。

1.2.3 手术方法 (1)气管插管,全身麻醉下进行手术。取侧卧位,枕外粗隆至 C₃ 棘突后正中切口,暴露枕骨鳞部,枕大孔及 C₁ 后弓,咬除枕骨鳞部分骨质及枕大孔后缘成后颅窝减压,枕骨大孔后缘咬开宽约 2.0 cm,C₁ 后弓咬除宽度约 2.0 cm。(2)“Y”字型切开硬膜。垂直线在上颈椎,斜线向外达每侧的小脑半球。(3)若小脑扁桃体不能回缩到枕大孔上缘,则在显微镜下分离扁桃体与蛛网膜之粘连,软膜下切除小脑扁桃体。(4)探查第四脑室正中孔,加以分离扩大至脑脊液流出通畅为止。扩大缝合修补脑膜缺口,避免有脑脊液渗漏。

1.3 统计学处理 采用 SPSS10.0 软件进行统计学分析,计数资料采用率表示,对手术前后各指标分别进行配对 *t* 检验及 χ^2 检验,并进行 Spearman 相关性分析,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

术后早期手术治疗有效率为 100%,其中,优 118 例,良 14 例;远期疗效主要通过通知患者来院门诊随诊的形式进行:术后 6 个月至 11 年,手术有效率为 96.2%,优 123 例,良 7 例,差 2 例。术前 132 例患者 SEP 检测均有异常。术后早期,118 例临床体征改善的患者中,112 例患者的 SEP 好转;而临床体征稳定的 14 例患者中,12 例的 SEP 好转;术后 6 个月至 11 年,123 例临床体征改善的患者中,121 例患者的 SEP 好转;而临床体征稳定的 7 例患者中,6 例的 SEP 好转;2 例临床体征加重患者,SPE 异常更明显。术后 6 个月至 11 年 MRI 检查,108 例脊髓空洞较术前缩小的患者中,106 例患者的 SEP 也好转;而脊髓空洞无变化的 19 例患者中,13 例的 SEP 好转;2 例脊髓空洞增加的患者,SPE 异常更明显。术前、术后 SEP 的变化与患者症状和脊髓空洞的变化呈正相关($r = 0.854, 0.747, P < 0.01$)。

3 讨论

目前,对 Chiari 畸形伴脊髓空洞症的发病机制尚无统一观点^[3],但较公认的理论有 Gardner^[4] 的流体力学说,Williams^[5] 的颅内-椎管内压力分离等,学说诸多但最终公认后颅窝狭小及枕骨大孔区阻塞是引起 Arnold-Chiari 畸形合并脊髓空洞症的根本原因^[6]。

因此,后颅窝减压成为治疗这种疾病的主要手术方式^[7],

临床治疗的关键就在于扩大颅后窝容积减低枕骨大孔区压力^[8],解除下疝的小脑扁桃体和脊髓空洞内液体对脑干、脊髓的压迫,恢复正常脑脊液循环状态是治疗 Chiari 畸形惟一有效的方法。

外周神经或脑神经受到外界刺激,通过感觉冲动经后索-内侧丘系产生的传导束电位和突触后电位,SEP 可记录传导通路上的电位变化。尽管 Chiari 畸形合并脊髓空洞症引起的脊髓功能的变化不一定表现在 SEP 上,但 SEP 的变化可代表其功能改变,这是 SEP 术中监测的基础^[9]。

目前治疗 Chiari 畸形合并脊髓空洞症主要手术方式有以下几种:(1)后颅窝骨窗减压术^[10];(2)后颅窝扩大硬膜修补术^[11];(3)下疝小脑扁桃体切除硬脑膜修补术;(4)下疝小脑扁桃体切除+脊髓中央管开口松解术,硬脑膜修补术。手术方式虽多,但对术后症状、体征及脊髓受损改善情况的判定缺乏客观准确的依据^[12]。

Chiari 畸形伴脊髓空洞症患者的脊髓功能均有损害,术前 132 例患者 SEP 检测均有异常。术后早期,118 例临床体征改善的患者中,112 例患者的 SEP 好转;而临床体征稳定的 14 例患者中,12 例的 SEP 好转,说明显微手术解除了病变对锥体束压迫后,术后 1 周左右 SEP 可出现改善,提示,早期手术解除对脊髓的压迫的重要性。术后随访 6 个月至 11 年,123 例临床体征改善的患者中,121 例患者的 SEP 好转;而临床体征稳定的 7 例患者中,6 例的 SEP 好转;2 例临床体征加重患者,SPE 异常更明显。术后 6 个月至 11 年,108 例脊髓空洞较术前缩小的患者中,106 例患者的 SEP 也好转;而脊髓空洞无变化的 19 例患者中,13 例的 SEP 好转;2 例脊髓空洞增加的患者,SPE 异常更明显,说明多数患者的 SEP 改善与相应临床体征的改善平行出现。SEP 能在后颅窝减压后较敏感地反映出锥体束功能的变化,可作为评定 Chiari 畸形伴脊髓空洞症手术效果的客观指标。对部分患者来讲,还能更有效的预测术后神经功能的恢复情况。

Chiari 畸形合并脊髓空洞症是一种复杂的疾病,它的发生与枕骨大孔区脑脊液动力学改变有关。本研究行后颅窝骨窗减压加枕大池成形术,均扩大了后颅窝的容积,同时解除了下疝小脑扁桃体对枕骨大孔的阻塞和对延髓的压迫,重建了枕大池,恢复脑脊液正常的循环通路,使脊髓功能得以改进^[13]。通过 SEP 检测,可有效的反映脊髓功能变化,能为手术后疗效判定提供一相对客观准确的神经判定标准。

参考文献:

- [1] Roosen N, Dahlhaus P, Lumenta CB, et al. Magnetic resonance(MR) imaging in the management of primary and secondary syringomyelic cavities and of other cystic lesions of the spinal cord[J]. Acta Neurochir Suppl(Wien), 1988, 43:13-16.
- [2] Tator CH, Meguro K, Rowed DW. Favorable results with syringosubarachnoid shunts for treatment of syringomyelia[J]. J Neurosurg, 1982, 56(4):517-518.
- [3] Dyste GN, Menezes AH, VanGilder JC. Symptomatic chiari malformation: an analysis of presentation, management and long term outcome[J]. J Neurosurg, 1989, 71(2):159-168.
- [4] Gardner WJ. Hydrodynamic mechanism of syringomyelia: Its relationship to myelocoele[J]. J Neurol(下转第 291 页)

压脂像呈中高信号或混杂信号^[7-8]。对于前列腺增生及前列腺癌的鉴别诊断,高场 MRI 功能成像更具有诊断价值,能够提供更多的诊断信息。在常规的 DWI 序列中,前列腺增生表现为等、低信号;前列腺癌表现为高信号,同时癌变组织的 ADC 值较增生及正常组织明显减低^[9]。在 ASSET 整合到平面回波成像(EPI)序列进行 DWI 成像中,前列腺癌病灶信号更加增高,更容易显示^[10]。在 DCE MRI 序列中,前列腺癌表现为早期、快速、明显强化。是由于前列腺癌的微血管丰富且通透性高,新生的毛细血管基底膜不完整,使对比剂进入肿瘤组织快而多,因而强化明显,动态强化曲线表现多为流出型。前列腺增生的动态强化曲线多为上升型^[11-12]。磁共振波谱(MRS)是目前能够研究活体器官组织代谢、生化变化及化合物定量分析的方法之一,其成像原理为 MRI 化学位移及 J-耦联现象来测定分子组成和空间分布,从而能够反映组织的代谢变化,有助于前列腺增生及癌变的诊断^[13-14]。

总之,磁共振对前列腺癌诊断也有一定的局限性,特别是对中央腺体区的肿瘤合并增生时不易诊断。但高场强 MRI 由于扫描速度快,信噪比更高,结合功能成像,能够清楚地显示肿瘤对周围组织结构侵犯及远处转移情况,对分期作出更为准确的判断。因此,高场强 MRI 成像成为目前诊断前列腺癌的最有效的影像手段。

参考文献:

- [1] 宋先璐,聂军,赵善超,等.泌尿男性生殖系恶性肿瘤发病和构成情况分析[J].南方医科大学学报,2007,27(5):727-728.
- [2] 毛易捷,史伟峰.前列腺癌相关微小 RNA 研究进展[J].国际检验医学杂志,2010,31(12):1403-1405.
- [3] 郑晓峰,夏黎明.前列腺癌的磁共振诊断[J].中国现代医药杂志,2008,10(3):141-144.
- [4] 刘勇,宋震宇,黄冰峰,等.前列腺增生与前列腺癌 MRI

诊断价值[J].中外健康文摘,2011,8(13):14-15.

- [5] 郭学梅,将学祥.多种磁共振技术联合应用对前列腺癌诊断的价值[J].中国医学计算机成像杂志,2008,14(6):573-577.
- [6] Bonekamp D, Jacobs MA, El-Khouli R, et al. Advances in MR imaging of the prostate: from diagnosis to interventions[J]. Radiographics, 2011, 31(3): 677-703.
- [7] 陈忠达,马周鹏,毛旭道,等. MRI 对前列腺癌的诊断与分期[J].放射学实践,2009,24(10):1125-1127.
- [8] 王丽娟,袁曙光,闫东,等.前列腺癌的磁共振 DWI 诊断价值[J].放射学实践,2009,24(6):661-663.
- [9] Ren J, Huan Y, Li F, et al. Combined T2-Weighted and Diffusion-Weighted MRI for Diagnosis of Urinary Bladder Invasion in Patients with Prostate Carcinoma[J]. J Magn Reson Imaging, 2009, 30(2): 351-356.
- [10] 王显峰,赵建龙. ASSET 原理及临床应用进展[J].放射学实践,2008,23(3):344-345.
- [11] Kayhan A, Fan X, Oto A. Dynamic contrast-enhanced magnetic resonance imaging in prostate cancer[J]. Top Magn Reson Imaging, 2009, 20(2): 105-112.
- [12] 任静,宦怡.前列腺癌功能磁共振成像诊断研究[J].国际医学放射学杂志,2010,33(4):351-355.
- [13] 张娜,陈敏,刘新.功能磁共振成像无创性诊断前列腺癌的研究进展[J].磁共振成像,2010,1(4):313-316.
- [14] Cirillo S, Petracchini M, Della Monica P, et al. Value of endorectal MRI and MRS in patients with elevated prostate-specific antigen levels and previous negative biopsies to localize peripheral zone tumors[J]. Clin Radiol, 2008, 63(8): 871-879.

(收稿日期:2012-10-27 修回日期:2012-12-01)

(上接第 288 页)

- Neurosurg Psycjiat, 1965, 28: 247-259.
- [5] Willimas B. On the Pathogenesis of syringomyelia; A review [J]. J R Soc Med, 1980, 73(11): 798-806.
- [6] Levine DN. The pathogenesis of syringomyelia associated with lesions at the foramen magnum; a critical review of existing theories and proposal of a new hypothesis[J]. J Neurol Sci, 2004, 220(1/2): 3-21.
- [7] Kunert P, Janowski M, Zakrzewska A, et al. Comparison of results between two different techniques of cranio-cervical decompression in patients with Chiari I malformation [J]. Neurol Neurochir Pol, 2009, 43(4): 337-345.
- [8] 张云东,谢家洪,周济,等. Chiari 畸形合并脊髓空洞症后颅窝扩大成形手术方式探讨[J].重庆医科大学学报,2010,35(3):424-426.
- [9] Shen N, Wang S. Monitoring spinal-cord injury intraoperatively and attempting prognosis by cortical somatosensory evoked potentials; experimental study [J]. J Reconstr

Microsurg, 1998, 14(1): 61-66.

- [10] Depreitere B, Van Calenbergh F, van Loon J, et al. Possa decompression in syringomyelia associated with a Chiari-malformation; a retrospective analysis of 22 patients[J]. Clin Neurol Neurosurg, 2000, 102(2): 91-96.
- [11] Asgari S, Engelhorn T, Bschor M, et al. Surgical prognosis in hindbrain related syringomyelia [J]. Acta Neurol Scand, 2003, 107(1): 12-21.
- [12] Hankinson TC, Klimo PJ, Feldstein NA, et al. Chiari malformations, syringohydromyelia and scoliosis [J]. Neurosurg Clin N Am, 2007, 18(3): 549-568.
- [13] Zhang Y, Zhang N, Qiu H, et al. An efficacy analysis of posterior fossa decompression techniques in the treatment of Chiari malformation with associated syringomyelia [J]. J Clin Neurosci, 2011, 18(10): 1346-1349.

(收稿日期:2012-10-06 修回日期:2012-12-12)