

· 经验介绍 ·

# 神经电生理监测技术在椎间盘突出症 显微手术中的应用

王 锐 陈春美 杨卫忠 石松生 陈 靖 宋施委 房新蓉

**【摘要】目的** 探讨神经电生理监测技术在椎间盘突出症显微手术中的应用价值。**方法** 回顾性分析显微手术治疗的33例椎间盘突出症的临床资料,术中均行体感诱发电位(SSEP)、经颅刺激运动诱发电位(TcMEP)和自发肌电图(EMG)连续监测;26例腰椎间盘突出症行半椎板入路手术,7例颈椎间盘突出症行颈前入路手术。**结果** 术中监测发现SSEP改变3例,TcMEP改变7例,EMG改变21例,处理后均恢复正常。术后无脊髓及神经根功能损害,随访2.4年至5年,改良MacNab标准评定优良率为93.9%。**结论** 对椎间盘突出症手术,术中应用神经电生理监测技术有效保护脊髓及神经根,减少并发症,改善预后。

**【关键词】** 椎间盘突出症;颈椎;腰椎;显微手术;术中电生理监测;感诱发电位;经颅刺激运动诱发电位;自发肌电图

**【文章编号】** 1009-153X(2016)11-0700-02 **【文献标志码】** B **【中国图书资料分类号】** R 745.4; R 651.1<sup>1</sup>

颈椎和腰椎退行性变手术过程中可能发生神经和脊髓损害,出现严重神经功能损害。我们在神经电生理监测下显微手术治疗椎间盘突出症33例,现报到如下。

## 1 资料和方法

**1.1 一般资料** 病例入选标准:症状持续或进行性加重,规范保守治疗3~6个月无效,MRI、X线和肌电图检查明确诊断。本组共纳入符合标准患者33例,其中男19例,女14例;平均年龄( $39 \pm 16.3$ )岁;病程1~15年,中位病程5年。腰椎间盘突出症26例:腰<sub>3-4</sub>节段6例,腰<sub>4-5</sub>节段14例,腰<sub>4-5</sub>伴腰<sub>5</sub>~骶<sub>1</sub>节段6例。颈椎间盘突出症7例:颈<sub>5-6</sub>节段5例,颈<sub>5-6</sub>伴颈<sub>6-7</sub>节段2例。颈项疼痛7例,上肢麻木疼痛2例,上肢麻木无力5例,腰痛12例,下肢麻木伴疼痛21例,肢体无力12例。

**1.2 治疗方法** 术中应用显微磨钻进行切除半椎板,清除骨赘,手术显微镜镜下摘除椎间盘及神经孔减压。26例腰椎椎间盘突出行半椎板入路椎间盘摘除术+神经孔减压术,7例颈椎椎间盘突出行右颈前入路椎间盘摘除+cage置入内固定手术。麻醉条件为以静脉为主的静吸复合麻醉,丙泊酚、芬太尼和少量肌松剂诱导,丙泊酚和少量七氟烷(不超过1%)维持,深度控制在0.5~1.0 MAC,术中如无特殊情况不

给予肌松剂,保持血压和体温稳定(不低于36℃)。

**1.3 神经电生理监测方法及预警标准** 术中采用EpochXP(美国system公司)神经电生理监测系统。术中连续监测体感诱发电位(spinal somatosensory evoked potential, SSEP)、经颅刺激运动诱发电位(transcranial motor evoked potential, TcMEP)和自发肌电图(electromyography, EMG),以健侧作为对照。其中SSEP和TcMEP在颈段重点监测上肢,腰段重点监测下肢,包括肛门括约肌;EMG依据受累及脊神经支配的相应平面进行监测。依据不同病变节段和手术方式选择电极安放及刺激参数<sup>[1]</sup>。SSEP和TcMEP预警标准为潜伏期延长 $\geq 10\%$ 或波幅下降 $\geq 50\%$ ;EMG预警标准为爆发性肌电活动或连续发生的肌电活动。

**1.4 疗效评估及随访** 通过门诊、电话或网络邮件等方式进行随访。根据随访结果采用改良的MacNab疗效标准进行评估<sup>[2]</sup>:优,疼痛消失,恢复正常工作和活动;良,偶尔背或腿痛,不影响其正常工作和活动;可,间断性疼痛,工作和生活受影响,但功能得到改善;差,疼痛无减轻,功能无改善,需要再手术治疗。

## 2 结果

术中发现SSEP改变3例,TcMEP改变7例,EMG改变21例,与术中麻醉加深、低血压、体位不当、术中牵拉或探查脊神经、热效应(磨钻或双极电凝)、置入cage过深等因素有关,停止手术操作或及时调整后均恢复正常。手术开始和结束时SSEP、TcMEP和EMG均没有显著改变。术后MRI及X线检查表明

病变椎间盘摘除,缓解脊髓及神经根压迫,融合良好,无颈椎或腰椎不稳。术后随访 2.4 年至 5 年,改良 MacNab 标准评定优 19 例,良 12 例,可 2 例;优良率为 93.9%。

3 讨论

椎间盘突出症当规范化的保守治疗无效后,手术切除是最有效的治疗方法。手术原则是尽量在不损伤脊髓及神经的前提下尽可能地清理病灶,充分减压,恢复脊柱的稳定性<sup>[3]</sup>。椎间盘突出症手术是在显微镜下进行的硬脊膜外手术,当病变与脊神经粘连紧密、边界不清时,术后极易引起感觉、运动和大小便功能障碍,严重者甚至可致瘫痪<sup>[4,5]</sup>。在美国,脊髓电生理监护记录具有法律效力<sup>[6]</sup>。目前脊髓手术中神经电生理监测的主要手段有 EMG、SSEP 和 MEP。术中诱发电位监护可以早期发出重要的警告信号,但每种电生理监测技术有各自的局限性,例如 SSEP 假阴性率高,尤其是术前已存在神经损害患者,SSEP 的可靠性明显降低。我们术中联合 EMG、SSEP 和 TcMEP 连续监测可以判断感觉、运动传导通路是否受到损害,从而调整或暂停手术操作和采取保护性措施预防术后神经功能障碍。

椎间盘突出症术中常需要侧隐窝减压及神经根松解,当神经根被骨赘及关节突压迫,神经根活动度下降,强行进入易造成神经损伤<sup>[7,8]</sup>。我们应用 Midas Rex40 显微磨钻对侧隐窝进行骨性减压时,发现 2 例 EMG 出现爆发性肌电活动和 SSEP 波幅下降大于 50%,立即停止操作,常温生理盐水对局部冷却后 EMG 和 SSEP 波形恢复正常,考虑为磨钻工作时产生高温热效应。轻度牵拉压迫、热效应引起的监测波形改变,神经系统改变轻微,多可恢复,但是重度持续压迫、持续热效应所造成的损伤是不可逆的。SSEP 和 TcMEP 单独监测都有可能出现“假阴性或假阳性”结果,我们术中分别发生过 1 例 SSEP 显著变化和 2 例 TcMEP 显著变化,经过反复监测并结合“平行法则”,即发现对侧肢体监测波形也发生变化,考虑为假阳性。我们在术中采用多种方法联合监测,进而避免了假阳性干扰手术进程。Li 等<sup>[9]</sup>回顾分析 200 例颈椎手术资料,发现 SSEP 和 TcMEP 特异性高,SSEP 在监测体位异常导致的缺血或臂丛神经损伤方面更加敏感,而 TcMEP 在低血压导致的脊髓功能异常方面更敏感,联合应用 SSEP 和 TcMEP 在颈

椎手术中敏感性能达到 100%,没有发现假阳性和假阴性,早期发现异常避免神经损伤。手术医师、麻醉医师及电生理监测医师的沟通交流,协同合作是有效监测和保护脊髓及神经根功能的关键。EMG、SSEP 和 TcMEP 等多种术中电生理监测技术的联合应用,不但可以全面的监测脊髓功能,还可以尽量避免监测过程中假阳性、假阴性的发生,为避免术中损伤脊髓或脊神经提供客观依据,降低术中神经和脊髓损伤,减少并发症,改善预后。

【参考文献】

[1] 梁日生,魏 永,杨卫忠,等. 神经电生理和微血管多普勒联合监测在颅内动脉瘤术中的应用研究[J]. 福建医科大学学报,2010,44(1):50-53.

[2] MacNab I. Negative disc exploration: an analysis of the causes of nerve root in 68 patients [J]. J Bone Joint Surg Am, 1971, 53(5): 891-903.

[3] Pearson A, Lurie J, Tosteson T, *et al.* Who should have surgery for an intervertebral disc herniation comparative effectiveness evidence from the spine patient outcomes research trial [J]. J Spine, 2012, 37(2): 140-149.

[4] 朱司阳,魏祥品,牛朝诗,等. 神经电生理监测下显微手术切除脊髓髓内病变[J]. 中国临床神经外科杂志,2012, 174(11):674-676.

[5] Iplikcioglu AC, Hatiboglu MA, Ozek E, *et al.* Surgical removal of spinal mass lesions with open door laminoplasty [J]. Cen Eur Neurosurg, 2010, 71(2): 213-218.

[6] Minahan RE. Intraoperative neuromonitoring [J]. Neurologist, 2002, 8(4): 209-226.

[7] Shibuya S, Komatsubara S, Oka S, *et al.* Differences between subtotal corpectomy and laminoplasty for cervical spondylotic myelopathy [J]. Spinal Cord, 2010, 48(3): 214-220.

[8] 林国中,王振宇,赵 薇. 电生理监测下显微手术切除胸段脊髓腹侧脊膜瘤[J]. 中国临床神经外科杂志,2013, 18(12):728-730.

[9] Li F, Gorji R, Allott G, *et al.* The usefulness of intraoperative neurophysiological monitoring in cervical spine surgery: a retrospective analysis of 200 consecutive patients [J]. J Neurosurg Anesthesiol, 2012, 24(3): 185-190.

(2014-10-23 收稿,2014-11-19 修回)