

· 论 著 ·

# 肌松药对面肌痉挛微血管减压术中电生理监测的影响

卫永旭 杨文磊 赵卫国 李 宁 蔡 瑜 濮春华 吴哲褒

**【摘要】目的** 探讨肌松药对面肌痉挛(HFS)患者微血管减压术(MVD)术中侧方扩散波(LSR)监测的影响。**方法** 将2014年1月至2014年12月进行MVD术中LSR监测的206例HFS病人,依据肌松药使用不同随机分为罗库溴铵(ROC)组(76例)、顺苯磺酸阿曲库铵(CIS)组(69例)和对照组(不使用肌松药,61例),对比分析3组病人LSR诱导成功率、出现时间和波幅大小。**结果** 硬脑膜打开前,对照组LSR诱导成功率为100%,明显高于ROC组(75%; $P<0.01$ )和CIS组(56.5%; $P<0.01$ ),而且,后两组间也存在显著差异( $P<0.05$ )。对照组LSR平均出现时间 $[(3.2\pm 2.5)\text{min}]$ 显著短于ROC组 $[(46.4\pm 20.2)\text{min}, P<0.01]$ 和CIS组 $[(60.9\pm 25.5)\text{min}, P<0.01]$ 。对照组LSR波幅亦明显高于ROC组( $P<0.05$ )和CIS组( $P<0.05$ )。此外,与CIS组相比,ROC组LSR出现时间更短( $P<0.05$ ),且呈线性关系 $[\text{LSR 出现时间} = -10.713 + 98.342 \times \text{罗库溴铵}(\text{mg/kg}), P<0.05]$ 。**结论** 使用肌松药可导致LSR诱导成功率降低、延迟出现和波幅减小,因此,建议在MVD术中行LSR监测时尽量不使用肌松药或仅小剂量( $\leq 0.6\text{mg/kg}$ )使用ROC。

**【关键词】** 面肌痉挛;微血管减压术;术中电生理监测;肌松药;侧方扩散反应

**【文章编号】** 1009-153X(2015)09-0526-03 **【文献标志码】** A **【中国图书资料分类号】** R 745.1<sup>+</sup>2; R 651.1<sup>+</sup>1

**Effect of muscle relaxants on lateral spread responses during microvascular decompression for hemifacial spasm**

WEI Yong-xu, YANG Wen-lei, ZHAO Wei-guo, LI Ning, CAI Yu, PU Chun-hua, WU Zhe-bao. Department of Neurosurgery, Ruijin Hospital, School of Medicine, Shanghai Jiaotong University, Shanghai 200025, China

**【Abstract】 Objective** To investigate the effect of muscle relaxants on later spread response (LSR) monitored by electrophysiological technique in microvascular decompression (MVD) for hemifacial spasm (HFS). **Methods** From January to December 2014, of 206 patients with HFS, who were treated by MVD during which neurophysiological monitoring was performed, 76 received rocuronium (ROC) treatment during anesthesia for endotracheal intubation (ROC group), 69 cisacurium (CIS) (CIS group) and 61 patients did not receive muscle relaxants treatment [blank control (BC) group]. LSR occurrence rate, induction time and amplitude size were compared among the three groups. **Result** Before opening dura mater, the LSR occurrence rate in BC group (100%) was significantly higher than those in ROC group (75.0%, 57/76;  $P<0.01$ ) and CIS group (39/69, 56.5;  $P<0.01$ ). There was significant difference in LSR occurrence rates between both ROC and CIS groups ( $P<0.05$ ). The LSR induction time  $[(3.2\pm 2.5)\text{min}]$  was significantly shorter in BC group than that  $[(46.4\pm 20.2)\text{min}]$  in ROC group ( $P<0.01$ ), which was significantly shorter than that  $[(60.9\pm 25.5)\text{min}]$  in CIS group ( $P<0.01$ ). LSR amplitude size was significantly higher in BC group than those in both ROC and CIS groups ( $P<0.05$ ). LSR induction time was positively related to the dose of ROC in ROC group ( $P<0.05$ ). **Conclusion** Muscle relaxants show an inhibitory effect on LSR occurrence rate, induction time and amplitude size. Therefore, no use of muscle relaxants or use of a small dose of ROC was recommended for an early stable induction of LSR during MVD for HFS.

**【Key words】** Hemifacial spasm; Muscle relaxants; Lateral spread response; Microvascular decompression

微血管减压术(microvascular decompression, MVD)是唯一针对病因治疗面肌痉挛(hemifacial spasm, HFS)的有效方法,其高效、安全、创伤小,临床广泛采用。文献报道术中电生理监测技术的应用,对提高手术疗效、降低并发症具有积极作用<sup>[1,2]</sup>。

侧方扩散反应(lateral spread response, LSR)是HFS典型的电生理特征。MVD术中责任血管的移除可引起LSR消失,是判断减压是否充分的客观指标<sup>[3]</sup>。然而,肌松药的种类和剂量可能会影响LSR的出现。本文探讨肌松药对MVD术中LSR的影响。

## 1 资料与方法

**1.1 研究对象** 前瞻性收集2014年1月至2014年12月收治的原发性HFS患者206例,均采用MVD治疗,根据麻醉诱导时肌松药使用情况随机分为罗库溴铵

doi:10.13798/j.issn.1009-153X.2015.09.005

作者单位:200025 上海,上海交通大学医学院附属瑞金医院神经外科(卫永旭、杨文磊、赵卫国、李 宁、蔡 瑜、濮春华、吴哲褒)

通讯作者:赵卫国, E-mail: rjneurosurgery@qq.com

组(剂量为0.29~0.89 mg/kg;76例),顺苯磺酸阿曲库铵组(剂量为0.12~0.34 mg/kg;69例)和对照组(未使用肌松药;61例)。为避免吸入卤代类麻醉药物对肌松药神经肌肉阻滞的影响,本研究所有病例均采用异丙酚和舒芬太尼静脉注射麻醉维持。3组患者年龄、性别、病变累及侧别、病程、体重、血管压迫类型和平均硬膜打开时间均无统计学差异( $P>0.05$ ),见表1。

1.2 手术治疗 全麻插管后停用肌松药,健侧卧位,经枕下乙状窦后入路,显露面神经根出脑干区,判明责任血管后予以游离,在责任血管与脑干或面神经间置入适当大小Teflon垫片,然后探查面神经全程。

1.3 术中电生理监测 监测设备为美国Cadwell Cascade 32导电生理监测仪。全麻成功后,放置刺激电极于颧弓中部上缘,电极间距1 cm,用以刺激面神经颧支,记录电极两对(一对置于患侧眼轮匝肌外侧,记录直接反应;另一对置于颞肌,以监测LSR)。刺激强度为10~30 mA,间隔20 s刺激一次,滤波2 000~5 000 Hz,扫描时间40 ms。同时均进行脑干听觉诱发电位的监测。电极放置完毕后立即实施监测,至缝合硬脑膜完毕。

1.4 统计学分析 应用SPSS 19.0软件分析,计量资料以 $\bar{x}\pm s$ 表示,采用单因素方差分析;计数资料采用 $\chi^2$ 检验,对影响LSR出现时间的变量进行线性回归分析, $P<0.05$ 认为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 LSR诱导成功率 硬脑膜打开前记录到LSR定义为诱导成功。罗库溴铵组诱导成功57例(75.0%);顺苯磺酸阿曲库铵组39例(56.5%);对照组均诱导成功,成功率为100%。对照组LSR诱导成功率明显高于罗库溴铵组( $P<0.01$ ),而罗库溴铵组又明显高

于顺苯磺酸阿曲库铵组( $P<0.01$ )。此外,硬脑膜打开后至置入垫片减压前,罗库溴铵组和顺苯磺酸阿曲库铵组分别有12例和27例病人延迟出现LSR,两组总LSR诱导成功率分别为90.8%(69/76)和95.7%(66/69)。

2.2 LSR出现时间和波幅 对照组61例病人均在监测开始后,立即[(3.2±2.5) min]记录到LSR,其诱导LSR出现的时间较罗库溴铵组[(46.4±20.2) min]明显缩短,而罗库溴铵组明显短于顺苯磺酸阿曲库铵组[(60.9±25.5) min;  $P<0.05$ ]。对照组波幅[(218.0±187.0) μV]明显高于罗库溴铵组[(25.0±26.3) μV;  $P<0.05$ ]和顺苯磺酸阿曲库铵组[(20.5±13.6) μV;  $P<0.05$ ],而后两组无明显差异( $P>0.05$ )。

2.3 LSR出现时间的相关影响因素分析 对罗库溴铵组和顺苯磺酸阿曲库铵组患者年龄、体重、病程、肌松药的使用剂量与LSR出现时间进行多元线性回归分析,发现只有罗库溴铵的使用剂量与LSR出现时间呈显著线性相关,并得出公式:LSR出现时间=−10.713+98.342×罗库溴铵(mg/kg) ( $P<0.05$ ),而顺苯磺酸阿曲库组各变量与LSR出现时间均无相关性( $P>0.05$ )。

3 讨论

LSR是HFS特异的电生理表现,指在电刺激面神经任一支支配的肌肉可在其它分支支配的肌肉记录到冲动电位,其发生机制不明,可能与面神经入脑干区血管压迫导致局部脱髓鞘,神经纤维间交叉传导形成冲动环路相关,也有可能面神经核团的高兴奋状态有关<sup>[4]</sup>。90%以上的MVD术中抬起、垫开责任血管常引起LSR消失,因此,对HFS患者进行LSR监测,尤其是在桥小脑角间隙狭小、血管走行复杂的病例中,对于明确责任血管、判定减压是否充分

表1 3组患者一般临床资料								
组别	例数(例)	年龄(岁)	性别(女/男)	侧别(左/右)	病程(年)	体重(kg)	责任血管(例)	硬膜打开时间(min)
对照组	61	55.0±20.7	38/23	33/28	7.2±6.8	59.4±8.0	PICA:30	54.8±9.3
							ICA:36	
							VA:2	
罗库溴铵组	76	54.2±21.3	52/24	47/29	5.5±7.2	64.4±9.1	PICA:35	52.4±7.1
							AICA:43	
							VA:5	
顺苯磺酸阿曲库铵组	69	52.6±25.6	43/26	37/32	7.4±8.5	61.4±8.5	PICA:32	53.7±8.1
							AICA:34	
							VA:4	

注:AICA:小脑前下动脉;PICA:小脑后下动脉;VA:椎动脉

具有重要的意义<sup>[5-6]</sup>。

肌松药作为神经肌肉接头阻滞剂,临床上目前以非去极化肌松药最为常用,主要包括罗库溴铵和顺苯磺酸阿曲库铵,通过与乙酰胆碱竞争性地作用于突触后乙酰胆碱受体,拮抗乙酰胆碱作用,引起肌肉松弛,麻醉前常规应用肌松药诱导可利于气管插管和手术操作,减少相关并发症<sup>[7]</sup>。但在进行电生理监测时,神经肌肉接头作为冲动传导的必经途径,特别是在肌电图和运动诱发电位监测过程中,神经肌肉阻滞自然也会影响监测结果。此外,研究证实吸入卤代类麻醉药物可增强罗库溴铵和顺苯磺酸阿曲库铵的神经肌肉阻滞作用<sup>[8]</sup>,因此在本研究所有患者术中均采用全静脉麻醉维持。研究结果发现未使用肌松药诱导的患者,由于不存在神经肌肉阻滞作用,LSR 诱导成功率、出现时间和波幅均显著优于使用肌松药的病人。

罗库溴铵和顺苯磺酸阿曲库铵具有类似的作用机制,但罗库溴铵组诱导 LSR 出现的平均时间更短,硬脑膜打开之前 LSR 出现率也更高,主要是由于两者的药代动力学有本质性差异。罗库溴铵通过肝肾途径进行代谢,半衰期短,具有时间依赖性,而顺苯磺酸阿曲库铵主要是通过生理 pH 和体温下 Hofmann 反应清除,恢复不依赖输注时间,且不与年龄、肝、肾功能相关<sup>[9]</sup>。此外,邓智光等<sup>[10]</sup>采用四个串刺激对罗库溴铵和顺苯磺酸阿曲库铵研究发现从神经肌肉深度阻滞到早期恢复阶段,前者较后者恢复更快。此外,本研究结果发现罗库溴铵使用剂量与 LSR 出现时间呈剂量相关,LSR 出现时间 =  $-10.713 + 98.342 \times \text{罗库溴铵}(\text{mg/kg})$ ,参照本组病例从麻醉诱导至硬脑膜打开时间约 50 min,在进行全静脉麻醉维持的前提下,建议罗库溴铵使用剂量应  $\leq 0.6 \text{ mg/kg}$ ,与进行气管插管推荐使用剂量大致相同。相反,使用顺苯磺酸阿曲库铵不能对 LSR 出现时间作出预估。

由于仅对部分患者进行了正中神经拇收肌肌松监测,且四肢肌肉与面部肌肉对肌松药的敏感性也存在差异,因此,结果并未列出肌松监测结果。为了进一步阐述肌松药与 LSR 出现的关系,还需要改进肌松监测方法、进行更大样本的临床研究。

术中电生理监测技术的应用对推动微创神经外科发展有重要的意义。本研究通过分析 HFS 患者术中 LSR 监测与肌松药的关系,认为使用肌松药可引起神经肌肉接头阻滞,进而导致 LSR 诱导成功率降

低、延迟出现和波幅减小,与罗库溴铵相比,顺苯磺酸阿曲库铵对神经肌肉的阻滞时间更久。因此,建议在 HFS 患者 MVD 术中行 LSR 监测前尽量不使用肌松药,或仅小剂量使用罗库溴铵( $\leq 0.6 \text{ mg/kg}$ )。

#### 【参考文献】

- [1] 林 伟,罗小楠,李 娜,等.神经电生理监测对面肌痉挛微血管减压术疗效的影响[J].中华神经外科杂志,2014,13(4):337-340.
- [2] 向兴刚,林 琳,李大志,等.术中电生理监测在面肌痉挛微血管减压术中的应用[J].中国微侵袭神经外科杂志,2014,19(9):419-420.
- [3] Sindou M. Microvascular decompression for primary hemifacial spasm: importance of intraoperative neurophysiological monitoring[J]. Acta Neurochir (Wein), 2005, 147(10): 1019-1026.
- [4] 李继平,张宇清,李勇杰.异常肌反应电生理监测在面肌痉挛显微血管减压术中的应用[J].中国微侵袭神经外科杂志,2011,16(2):90-92.
- [5] Mooij J, Mustafa M, Weerden T, *et al.* Hemifacial spasm: intraoperative electromyographic monitoring as a guide for microvascular decompression [J]. Neurosurgery, 2001, 49(6): 1365-1370.
- [6] Yamashita S, Kawaguchi T, Fukuda M, *et al.* Abnormal muscle response monitoring during microvascular decompression for hemifacial spasm [J]. Acta Neurochir (Wien), 2005, 147 (9): 933-937.
- [7] Sloan TB. Muscle relaxant use during intraoperative neurophysiologic monitoring [J]. J Clin Monit Comput, 2013, 27(1): 35-46.
- [8] Motamed C, Donati F. Sevoflurane and isoflurane, but not propofol, decrease mivacurium requirements over time [J]. Can J Anaesth, 2002, 49(9): 907-912.
- [9] Sekula R, Bhatia S, Frederickson AM, *et al.* Utility of intraoperative electromyography in microvascular decompression for hemifacial spasm: a meta-analysis [J]. Neurosurg Focus, 2009, 27(4): E10.
- [10] 邓智光,冉 建,蓝 岚,等.肌松药神经肌肉阻滞期间 TOF 的 T1 与 TOF count 对比[J].中国老年学杂志,2013,33(17):4138-4140.

(2015-04-19 收稿,2015-07-01 修回)