

TOF 联合面神经运动诱发电位在听神经鞘瘤术中的应用体会

刘源 于天元 宫砚泽 桑文渊

024000 内蒙古自治区赤峰市医院 内蒙古医科大学赤峰临床医学院神经外科一病区

通信作者: 刘源, Email: srm5910128@126.com

DOI: 10.3969/j.issn.1009-6574.2021.08.008

【摘要】目的 为了降低肌松药物对听神经鞘瘤术中面神经运动诱发电位(FNMEP)敏感性的影响,采用四成串刺激(TOF)监测实时判断术中肌松药物的代谢情况。**方法** 应用凯威 16 通道术中神经电生理监测仪,将我院 2020 年 5—11 月采用 TOF 联合常规术中神经电生理监测对显微神经外科手术治疗的 12 例听神经鞘瘤患者进行实时 FNMEP 监测。**结果** 12 例患者术中均在 TOF 值(T4/T1) $\geq 50\%$ 的情况下实施常规术中神经电生理监测及 FNMEP 监测。术后随访 5~6 个月,其中大部分患者的面神经功能较术后 2 周均有所恢复,其中 I 级 3 例(25%), II 级 6 例(50%), III 级 2 例(17%), IV 级 1 例(8%),无死亡病例。**结论** 在 TOF 值 $\geq 50\%$ 的情况下实施 FNMEP 监测可能有助于提高术中 FNMEP 的敏感性及面神经保留率。

【关键词】 听神经鞘瘤; 四成串刺激; 面神经运动诱发电位

Application of TOF combined with facial nerve motor evoked potential in acoustic schwannoma

Liu Yuan, Yu Tianyuan, Gong Yanze, Sang Wenyuan

Neurosurgery Ward 1, Chifeng Municipal Hospital, Inner Mongolia Medical University Chifeng Clinical Medical College, Chifeng 024000, China

Corresponding author: Liu Yuan, Email: srm5910128@126.com

【Abstract】Objective In order to reduce the effect of muscle relaxant on the sensitivity of facial motor evoked potential (FNMEP) during operation of acoustic schwannoma, train of four stimulation (train of four stimulation, TOF) monitoring were used to judge the metabolism of muscle relaxant drugs in real time. **Methods** Using Cadwell 16 channel intraoperative neuroelectrophysiological monitor, the TOF combined with routine intraoperative neuroelectrophysiological monitoring was used in our hospital from May 2020 to November 2020 to monitor the real-time FNMEP of 12 patients with acoustic neurilemmoma treated by microsurgery. **Results** All 12 patients were followed up after operation, routine intraoperative neuroelectrophysiological monitoring and FNMEP monitoring were performed when TOF (T4/T1) were greater than or equal to 50%. Follow-up period was 5 to 6 months. Most of the patients recovered their facial nerve function from 2 weeks after surgery, among them there were 3 cases of grade I (25%), 6 cases of grade II (50%), 2 cases of grade III (17%), 1 case of grade IV (8%), none cases of V, VI, and deaths. **Conclusions** The implementation of FNMEP monitoring at a TOF value of more than or equal to 50% may help to improve the sensitivity of intraoperative FNMEP and improve the facial nerve retention rate.

【Key words】 Acoustic schwannoma; Train of four stimulation (TOF); Facial nerve motor evoked potential

面神经运动诱发电位(facial nerve motor evoked potential, FNMEP)在听神经鞘瘤术中监测中至关重要。有研究指出,肌松药物的使用会影响 FNMEP 的敏感性,为了降低这种影响,可以采取联合四成串刺激(train of four stimulation, TOF)监测的方法。TOF 监测是在应用肌松药期间采用周围神经刺激器监测神经肌肉功能的重要方法^[1-2],可以实时提示

术中肌松药物的代谢情况。赤峰市医院 2020 年 5—11 月共采用 TOF 联合术 FNMEP 监测技术对显微神经外科手术治疗 12 例听神经鞘瘤患者进行了实时术中监测并收到良好的效果,现报道如下。

一、对象与方法

1. 一般资料: 根据《中国神经外科术中神经电生理监测规范(2017 版)》中规定的相应适应证严格

筛选病例,选择2020年5—11月赤峰市医院神经外科的12例听神经鞘瘤患者,其中男性6例,女性6例;年龄37~64岁,平均56.3岁;均为初次手术;术后病理均诊断为听神经鞘瘤;手术前House-Brackmann(H-B)面神经功能分级^[3]I级10例,II级2例。本研究经赤峰市医院伦理委员会审批通过,所有患者均签署知情同意书。

2. 临床表现:耳鸣、进行性听力减退7例,听力丧失3例,眩晕1例,饮水呛咳、吞咽困难3例,面部麻木4例,面部疼痛2例,头痛6例。

3. 影像学检查:手术前常规行MRI平扫+增强扫描均显示单侧听神经鞘瘤,并于术前查颞骨薄层CT扫描及纯音测听检查。本组病例伴有幕上脑积水5例,内听道扩大12例,均有不同程度脑干受压表现;肿瘤性质:囊实性8例,实性2例,囊性1例,囊性伴卒中1例;本组病例肿瘤直径<2 cm者0例,2~4 cm者8例,>4 cm者4例,其中最大直径5.3 cm;左侧2例,右侧10例。

4. 神经电生理监测方法:我科2019年年底引进1台术中监测采用美国Cadwell 16通道的电生理监护仪。所有患者均采用静脉加吸入麻醉,麻醉肌松药物统一采用罗库溴铵;采用TOF监测切除肿瘤之前肌松药物的代谢情况,本组病例采用TOF值=T4/T1恢复至50%左右时开始切除肿瘤,若未恢复至50%则通知手术医生,待TOF值 \geq 50%后再行肿瘤切除;与麻醉师沟通,除非出现体动,否则在手术过程中勿再追加肌松药物直至肿瘤切除完毕。(1)TOF监测。采用恒流刺激,刺激强度为40 mA,波宽设置为200 μ m,最大强度为100 mA,重复频率为2.7,垂直灵敏度设置为2 000 μ V/div;记录电极(针状电极)置于健侧拇短展肌,刺激电极置于正中神经上方(贴片电极)。(2)术中神经电生理监测方案。TOF监测全身麻醉状态下肌松药物代谢程度;脑电图(electroencephalogram, EEG)监测患者的麻醉深度;肌电图(electromyogram, EMG)监测面神经功能,记录电极分别置于术侧眼轮匝肌、口轮匝肌、颏肌内,接地电极置于患侧肩部。观察并记录肌电图,进行实时监测。(3)面神经刺激电极及参数设置。刺激电流0.1~1.0 mA,频率1 Hz,波宽0.2 ms,滤波范围为10~2 000 Hz;术中根据监测情况及时保护面神经,并确定面神经的位置;监测三叉神经时记录电极置入患者患侧咬肌内;后组颅神经监测迷走神经支配的甲状舌骨肌、副神经支配的斜方肌;所有记录电极的正负电极针间距约0.5 cm,并使用绝缘胶

膜固定。(4)双上肢体感诱发电位监测:采用恒流刺激器,刺激电极(贴片电极)置于腕部正中神经上方,记录电极(针形电极)置于C3、C4。(5)面神经运动诱发电位监测:刺激电极置于患侧Cz'及对侧的C3'(或C4'),记录电极置于口轮匝肌及颏肌。

5. 手术治疗:(1)肿瘤切除情况。术式均采用患侧枕下乙状窦后入路,本组病例中肿瘤全切11例,次全切1例,无死亡病例;其中肿瘤囊壁与面神经粘连紧密、术中试图剥离时EMG明显异常4例,囊壁与脑干粘连紧密3例,术中面神经解剖保留11例,因面神经与肿瘤无明显分界、切除肿瘤后将面神经再用神经鞘管将神经断端包裹1例。所有病例术后5~6个月评估面神经功能。(2)并发症:术后出现脑脊液漏伴颅内感染1例,白细胞计数高,未培养出细菌,经腰穿配合鞘内注射万古霉素治疗后治愈;复查头颅CT见有3例出现不同程度小脑挫伤伴水肿,经术后加强脱水后好转恢复。本组病例术后无肺部感染、术后出现声音嘶哑及吞咽困难、肢体活动障碍、幕上远隔部位硬膜外血肿病例。

6. 面神经功能评价:采用House-Brackmann(H-B)分级方法,具体如下。(1)I级:面神经功能正常;(2)II级:轻度面瘫,不费力可完全闭眼,轻微的嘴角不对称;(3)III级:中度面瘫,用力可闭眼;(4)IV级:中-重度面瘫,不能闭眼;(5)V级:重度面瘫和面肌不对称,除有轻微的嘴角运动几乎看不到患侧面面部运动;(6)VI级:完全瘫痪。

二、结果

本研究12例患者术后均进行随访,术后随访期5~6个月,其中H-B分级I级3例(25%),II级6例(50%),III级2例(17%),IV级1例(8%),V级0例,VI级0例,无死亡病例。术中面神经断端采用神经鞘管包裹的患者于术后半年复查时面神经功能恢复良好,达到了H-B分级I级。见图1、图2(见本期封二、封三)。

讨论 听神经鞘瘤由于其位置深,且紧邻面神经、三叉神经及后组颅神经、脑干等重要组织结构,使得手术难度大,病残率高。面神经可被推挤甚至可能一定程度地包裹并发生移位,而使术中保留面神经功能或降低面神经损伤的难度大幅提升。最大限度切除肿瘤的同时保留面神经的功能是神经外科医生始终追求的目标^[4]。

术中通过电生理实时监测可有效、准确地定位面神经,达到保护面神经功能的目的^[5]。通常,在麻醉诱导时会使用一定剂量的肌松药物,代谢速率常可通过肌松药物半衰期推测,但患者之间存在个

体差异,一般情况下不能准确预估患者肌松药物代谢情况。为了减少术中肌松药物对神经电生理监测的影响,既往一些研究采用的策略是仅在麻醉诱导时应用肌松药,在手术开始后不再使用肌松药物,这就一定程度地避免了肌松药物对术中神经电生理监测的影响^[6-7]。但这就可能出现术中患者肌肉活动的情况,增加手术的风险。因此,最好的方法应为一定剂量的肌松药物维持^[8]。有研究指出,麻醉医师应使用视频喉镜检查纠正管脱位,并且0.6 mg/kg的罗库溴铵剂量(不加舒马地得)对于甲状腺切除术中神经电生理监测(IONM)是足够的^[9]。还有研究指出,在全身麻醉下进行甲状腺手术的患者中,连续输注米库库铵的半最大效应浓度(EC50)为18.9 $\mu\text{g}/(\text{kg}\cdot\text{min})$ [95%CI: 17.3 ~ 20.5 $\mu\text{g}/(\text{kg}\cdot\text{min})$],在操作过程中不会影响术中神经电生理监测或引起严重的不良反应^[10]。在本研究中,肌松药均采用的是罗库溴铵,为了更好地量化患者在监测过程中肌松药物的代谢情况,提高监测的敏感性,本组病例均进行了TOF监测。有研究指出,在脊柱手术中顺式阿曲库铵维持部分肌松全身麻醉情况下,TOF值(T4/T1)维持在45%~50%时,即可进行较理想的术中神经电生理监测^[11]。也有研究指出,当TOF值维持26%~50%时不影响脊柱手术中的经颅运动诱发电位(MEP)监测^[11]。本研究病例为了提高监测的敏感性,采用TOF值(T4/T1)为 $\geq 50\%$ 时再进行肿瘤切除,所有患者在切除肿瘤直到切除完毕过程中未再追加肌松药,且在切除过程中未出现过因肌肉活动影响手术的情况。在本研究病例监测时发现,通常在TOF值 $\geq 50\%$ 时,MEP监测的敏感性可保持在较高水平,且实时EMG监测可对术中面神经、三叉神经、迷走神经、副神经的牵拉、移位、烧灼等做出敏感提示,其中有1例患者在切除肿瘤过程中反复提示迷走神经波形变化后出现了心率降低至30次/min的情况,当术者暂停操作30 s后心率恢复到63次/min,起到了良好的预警效果。

根据本研究单中心的临床经验,术中面神经监测应注意以下几点。(1)术前正确安置记录电极、使用刺激器以及电极线是能否进行正确监测的前提。(2)肿瘤切除过程中尽量避免使用肌肉松弛药,若麻醉需要使用,则需要暂停切瘤,待TOF值恢复到50%左右时再进行手术,以免因神经-肌肉接头生物电活动受阻而影响监测效果。因此,术中TOF监测可以作为监测医师与麻醉医师和术者沟通的桥梁。(3)经颅刺激面神经MEP可在术前测定基线,切

除肿瘤过程中及切除肿瘤完毕后若面神经MEP仍然保持与术前波形变化不大,可作为面神经功能良好的判断指标;若波形减小,则可能出现不同程度的面神经功能损伤;若波形消失,则可能出现面神经功能永久损伤。然而,本文存在一定局限性:(1)由于本课题所用的监测仪器无法在同一时间进行MEP和TOF监测,在数据记录方面存在一定时间差,初期为了保证手术的安全性,暂未进一步将TOF(T4/T1)值降低作为指标探索其临床安全性临界值,在接下来的工作中争取扩大TOF值的探索范围,以为后续临床工作提供可靠依据;(2)此组病例数目较少,暂时无法进行统计学描述,因此,上述结论仍需进一步的临床研究加以验证。

综上所述,TOF联合术中神经电生理监护仪对听神经鞘瘤的面神经功能进行实时监测,有助于提高术中神经电生理监测的敏感性,是监测医生与麻醉医生沟通的桥梁,有利于提高面神经保留率,减少或避免手术后面神经功能损伤及患者痛苦。

利益冲突 文章所有作者共同认可文章无相关利益冲突

作者贡献声明 试验设计、论文撰写、论文修订为刘源,资料收集为于天元、宫砚泽、刘源,桑文澜审核

参 考 文 献

- [1] 于琳琳,王军,马越,等.不同肌松水平对术中脊髓神经电生理监测的影响[J].首都医科大学学报,2017,38(3):357-360. DOI: 10.3969/j.issn.1006-7795.2017.03.006.
Yu LL, Wang J, Ma Y, et al. Influence of different neuromuscular blockade levels on intraoperative spinal cord monitoring[J]. J Capit Med Univ, 2017, 38(3): 357-360.
- [2] 潘龙,孙悦,刘娜,等.应用术中神经电生理监测的幕下肿瘤切除术中顺式阿曲库铵用量的临床观察[J].中国实验诊断学,2019,23(2):280-284. DOI: 10.3969/j.issn.1007-4287.2019.02.034.
- [3] Przepiórka Ł, Kunert P, Rutkowska W, et al. Surgery after surgery for vestibular schwannoma: a case series[J]. Front Oncol, 2020, 10: 588260. DOI: 10.3389/fonc.2020.588260.
- [4] 吴波.大型听神经瘤显微手术治疗策略的思考[J].华西医学,2018,33(6):660-664. DOI: 10.7507/1002-0179.201804076.
Wu B. Consideration of microsurgical treatment strategy for large vestibular schwannomas[J]. West China Medical Journal, 2018, 33(6): 660-664.
- [5] 赵学明,药天乐,万大海,等.面神经电生理监测在大型听神经瘤术中的应用[J].中华神经外科杂志,2011,27(9):917-920. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1001-2346.2011.09.017.
Zhao XM, Yao TL, Wan DH, et al. Intraoperative electrophysiologic monitoring of the facial nerve in operation of large acoustic neuromas[J]. Chin J Neurosurg, 2011, 27(9): 917-920.
- [6] Neidert MC, Losa M, Regli L, et al. Elevated serum creatine kinase after neurosurgeries in lateral position with intraoperative neurophysiological monitoring is associated with OP duration, BMI and age[J]. Clin Neurophysiol, 2015, 126(10): 2026-2032. DOI: 10.1016/j.clinph.2014.12.019.

基于64排螺旋CT和神经心理学测验对失眠症患者认知功能的研究

邢曜耀 杜建彬

214151 南京医科大学附属无锡市精神卫生中心

通信作者: 杜建彬, Email: 397444266@163.com

DOI: 10.3969/j.issn.1009-6574.2021.08.009

【摘要】目的 探讨64排螺旋CT和神经心理学测验对失眠症患者认知功能的判定价值。**方法** 选择符合入组标准的28例原发性失眠症患者(病例组)及28例健康对照(对照组),分别测量匹兹堡睡眠质量指数量表(PSQI)、威斯康星卡片分类测试(WCST)、临床记忆量表(CMS)、额角指数及海马指数。**结果** WCST评分结果显示,病例组中完成测验数、完成第一个分类应答数项目高于对照组($t=2.107, 2.349, P=0.040, 0.023$)。CMS评分结果显示,人像特点联想回忆、无意义图形再确认、指向记忆和总记忆商项目得分低于对照组($t=6.761, 5.901, 3.034, 12.533$, 均 $P < 0.01$)。病例组额角指数和海马指数与对照组相比,差异无统计学意义($t=1.128, 0.652, P=0.264, 0.517$)。失眠症患者PSQI与WCST中完成测验个数、完成第一个分类应答数呈正相关($r=0.675, 0.731$, 均 $P < 0.01$),与CMS中人像特点联想回忆、无意义图形再确认、指向记忆、总记忆商呈负相关($r=-0.612, -0.604, -0.623, -0.714$, 均 $P < 0.01$)。**结论** WCST和CMS提示失眠症患者存在认知功能障碍,但64排螺旋CT未发现相应的客观证据。

【关键词】 失眠症; 螺旋CT; 额角指数; 海马指数; 认知功能

Study on cognitive function of insomnia patients based on 64 slice spiral CT and neuropsychological test

Xing Yaoyao, Du Jianbin

Wuxi Mental Health Center of Nanjing Medical University, Wuxi 214151, China

Corresponding author: Du Jianbin, Email: 397444266@163.com

【Abstract】Objective To explore the value of 64 slice spiral CT and neuropsychological test in the evaluation of cognitive function in patients with insomnia. **Methods** A total of 28 patients with primary insomnia (case group) and 28 healthy controls (control group) were selected. Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI), Wisconsin Card Sorting Test (WCST), Clinical Memory Scale (CMS), frontal index and hippocampus

- [7] Macias AA, Eapen S, Malikin I, et al. Successful intraoperative electrophysiologic monitoring of the recurrent laryngeal nerve, a multidisciplinary approach: the Massachusetts Eye and Ear Infirmary monitoring collaborative protocol with experience in over 3000 cases[J]. Head Neck, 2016, 38(10): 1487-1494. DOI: 10.1002/hed.24468.
- [8] 曹静, 梁治, 刘进德, 等. 不同剂量顺式阿曲库铵对颅内动脉瘤夹闭术患者运动诱发电位监测的影响[J]. 中华麻醉学杂志, 2020, 40(2): 213-216. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-1416.2020.02.02.
- Cao J, Liang Y, Liu JD, et al. Effects of different doses of cis-atracurium on monitoring of motor-evoked potential in patients undergoing intracranial aneurysm clipping[J]. Chin J Anesthesiol, 2020, 40(2): 213-216.
- [9] Namizato D, Iwasaki M, Ishikawa M, et al. Anesthetic considerations of intraoperative neuromonitoring in thyroidectomy[J]. J Nippon Med Sch, 2019, 86(5): 263-268. DOI: 10.1272/jnms.JNMS.2019_86-408.
- [10] Chen Y, Wang B, Yao L, et al. Maximum dose of continuous infusion of mivacurium for thyroid surgery under total intravenous anesthesia: a sequential trial of monitoring neurological function in 30 patients[J]. Nan Fang Yi Ke Da Xue Xue Bao, 2021, 41(1): 64-68. DOI: 10.12122/j.issn.1673-4254.2021.01.08.
- [11] 刘海雁, 赵鑫, 钱玥, 等. 不同肌松程度对特发性脊柱侧凸矫形术中经颅电刺激运动诱发电位的影响[J]. 中华麻醉学杂志, 2017, 37(3): 337-340. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-1416.2017.03.021.
- Liu HY, Zhao X, Qian Y, et al. Effects of different levels of neuromuscular blockade on transcranial electric motor-evoked potentials during idiopathic scoliosis[J]. Chin J Anesthesiol, 2017, 37(3): 337-340.

(收稿日期: 2021-03-07)

(本文编辑: 赵金鑫)