

· 临床研究 ·

吸入不同浓度七氟醚对面肌痉挛微血管减压术中电生理监测的影响

曹宏卫 程远

[摘要] 目的 探讨吸入不同最低肺泡有效浓度(MAC)七氟醚对面神经复合肌肉动作电位(CMAP)的影响。方法 选择50例择期行面肌痉挛微血管减压术(MVD)的患者,使用随机数字表法分为七氟醚1.0MAC组和七氟醚1.3MAC组,每组25例。两组患者七氟醚吸入前(T_0)和吸入后的15 min(T_1)、30 min(T_2)、45 min(T_3)和60 min(T_4)各时间点行面神经CMAP监测,观察其波幅和潜伏期与七氟醚吸入浓度、吸入时间之间的关系。结果 从 T_0 时间点开始,在 T_1 或 T_2 时,两组的CMAP波幅开始降低,潜伏期开始延长,均在 T_4 时间点波幅降至最低,潜伏期达最大值,吸入七氟醚前后不同时间点两组的CMAP波幅和潜伏期比较,差异均有统计学意义(F 分别=16.82、61.45、3.78、20.89, P 均 <0.05)。除 T_0 时间点两组CMAP波幅相比无差异外($t=0.63$, $P>0.05$),其余各时间点1.3 MAC组面神经CMAP波幅均低于1.0 MAC组,差异均有统计学意义(t 分别=8.09、6.78、5.87、4.61, P 均 <0.05)。两组各时间点的CMAP潜伏期比较,差异均无统计学意义(t 分别=0.72、0.41、0.51、0.39、0.39, P 均 >0.05)。结论 随着七氟醚吸入浓度和吸入时间的增加,CMAP波幅降低,而潜伏期虽有延长,但差异无统计学意义。吸入七氟醚1.0MAC或1.3MAC 60 min对CMAP有一定的影响,但并不影响面神经电生理监测的正常进行。

[关键词] 面肌痉挛; 微血管减压术; 七氟醚; 复合肌肉动作电位

Effects of different concentrations of sevoflurane on electrophysiological monitoring during microvascular decompression for hemifacial spasm CAO Hongwei, CHENG Yuan. Department of Anesthesiology, Traditional Chinese Medicine Hospital of Chun'an, Hangzhou 311700, China.

[Abstract] **Objective** To evaluate the effects of different minimum alveolar concentration (MAC) of sevoflurane inhalation on facial nerve compound muscle action potential (CMAP). **Methods** Totally 50 patients with hemifacial spasm undergoing microvascular decompression (MVD) were randomly divided into sevoflurane 1.0MAC group and sevoflurane 1.3 MAC group, 25 cases in each group. CMAP of facial nerve was monitored before sevoflurane inhalation (T_0) and 15 min (T_1), 30 min (T_2), 45 min (T_3), 60 min (T_4) after sevoflurane inhalation. The relationship between the amplitude and latency of CMAP and sevoflurane inhalation concentration and inhalation time was observed. **Results** At T_1 or T_2 , the amplitude of the two groups began to decrease, and the latency began to extend. The amplitude of the two groups decreased to the lowest at T_4 point, and the latency reached the maximum. There were statistically significant differences in the amplitude and latency of the two groups at different time points before and after sevoflurane inhalation ($F=16.82, 61.45, 3.78, 20.89, P<0.05$). There was no difference in the amplitude of CMAP between the two groups at T_0 ($t=0.63, P>0.05$). The CMAP amplitude of facial nerve in 1.3MAC group was lower than that in 1.0MAC group at T_1, T_2, T_3, T_4 ($t=8.09, 6.78, 5.87, 4.61, P<0.05$). There was no significant difference in the latency at different points between the two groups ($t=0.72, 0.41, 0.51, 0.39, 0.39, P>0.05$). **Conclusion** With the increasing of sevoflurane concentration and inhalation time, the amplitude of CMAP decreased, while the latency prolonged, but the difference was not statistically significant. Inhalation of 1.0MAC or 1.3MAC sevoflurane for 60min has certain effect on CMAP, but does not affect the normal progress of facial nerve electrophysiological monitoring.

DOI: 10.13558/j.cnki.issn1672-3686.2021.001.011

作者单位: 311700 浙江杭州, 淳安县中医院麻醉科(曹宏卫); 杭州市第一人民医院麻醉科(程远)

通讯作者: 程远, Email: chengyuan1975@hotmail.com

[Key words] facial spasm; microvascular decompression; sevoflurane; compound muscle action potential

微血管减压术 (microvascular decompression MVD) 是针对面肌痉挛病因治疗的有效方法, 近年来术中采用的电生理监测手段在减少围术期相关神经损伤并发症方面具有重要的作用^[1]。但临床常用吸入麻醉药可能影响电生理监测的实施^[2-5], 因术中既要有足够麻醉深度和肌松程度, 又需行面神经电生理监测, 目前国内外关于不同吸入浓度七氟醚麻醉对术中神经功能监测影响的研究较少。本次研究旨在通过对 50 例面肌痉挛患者行 MVD 术中行面神经复合肌肉动作电位 (compound muscle action potentials, CMAP) 监测, 探讨不同最低肺泡有效浓度 (minimum alveolar concentration, MAC) 七氟醚对 MVD 术中电生理监测的影响。现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选择 2018 年 1 月至 2020 年 9 月杭州市第一人民医院择期行面神经 MVD 的患者 50 例, 其中男性 28 例、女性 22 例; 年龄 35 ~ 62 岁, 平均年龄 (48.14±9.66) 岁; ASA 分级 I 或 II 级, 无严重心、肺功能异常, 无长期服用镇静药、镇痛药史。排除过度肥胖、癫痫、神经肌肉疾病、面神经功能术前异常者。本次研究经医院伦理委员会批准同意, 所有患者均知情并签署知情同意书。按照随机数字表法分为 1.3 MAC 组和 1.0 MAC 组, 每组 25 例。两组患者性别、年龄、体重等比较见表 1。两组比较, 差异均无统计学意义 (P 均 >0.05)。

表 1 两组患者一般资料比较

组别	<i>n</i>	性别(男/女)	年龄/岁	体重/kg
1.3 MAC 组	25	15/10	48.52 ± 10.18	59.52 ± 10.71
1.0 MAC 组	25	13/12	47.76 ± 9.15	61.27 ± 9.73

1.2 麻醉与监测 所有患者均不使用麻醉前用药, 入手术室后开放外周静脉, 常规监测血压、心电图和脉搏血氧饱和度。使用脑电双频指数监测麻醉深度。麻醉诱导与维持方法: 患者吸纯氧 5 min 后

予咪达唑仑 0.04 mg/kg 和舒芬太尼 0.3 ~ 0.4 μg/kg, 扣紧面罩, 七氟醚挥发罐开至最大浓度, 将氧流量调整为 8 L/min, 患者意识消失后手控辅助呼吸, 调整七氟醚浓度至 3% 左右, 3 min 后气管插管, 连接麻醉机并行保护性肺通气策略 (间歇性正压换气, 频率 12 次/分, 潮气量 6 ml/kg, 每 60 分钟行一次 ≤ 30 mmH₂O 持续 30 ~ 60 s 的限压膨肺), 插管后分别调整七氟醚吸入浓度到 2.05% (1.0 MAC) 和 2.67% (1.3 MAC)^[6], 维持此浓度并实时监测七氟醚吸入、呼出浓度以及 MAC 值, 整个手术过程中不使用肌松药, 另辅以丙泊酚 5 ~ 6 mg·kg⁻¹·h⁻¹ 和瑞芬太尼 0.1 ~ 0.2 μg·kg⁻¹·min⁻¹ 微泵静脉输注, 维持脑电双频指数值在 40 ~ 60。麻醉手术过程中维持平均动脉压波动在基础值的 $\pm 20\%$ 以内。如果在麻醉过程中患者血压波动超过目标范围, 则给予升压药 (去氧肾上腺素) 或降压药 (乌拉地尔) 对应处理。

1.3 CMAP 监测方法 应用 Medtronic Reypoint 4 诱发电位监护仪 (由丹麦 Dantec 公司生产) 监测 CMAP: 控制室温在 25 °C、皮肤温度 <30 °C 情况下, 使用双极表面刺激电极, 在耳前位置刺激面神经 (刺激强度 20 mA、脉宽 0.2 ms); 表面电极置于同侧眼轮匝肌处记录 CMAP, 参考电极置于鼻根部, 两个表面电极中心距离为 3.0 cm; 接地置于前额。并测定潜伏期, 设定扫描速度为 5 ms/D, 灵敏度为 1 mV/D。

1.4 监测指标 使用咪达唑仑和舒芬太尼后, 监测两组患者在吸入七氟醚前 (T_0), 吸入后的 15 min (T_1), 30 min (T_2), 45 min (T_3) 和 60 min (T_4) 的面神经 CMAP 的波幅和潜伏期。

1.5 统计学方法 采用 SPSS 17.0 统计学软件进行数据分析。计量资料以均数 \pm 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示。计量资料比较采用重复测量方差分析和 t 检验。设 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组在不同时间点的 CMAP 波幅比较见表 2

表 2 两组在不同时间点的 CMAP 波幅比较/mV

组别	<i>n</i>	T_0	T_1	T_2	T_3	T_4
1.3 MAC 组	25	2.49 ± 0.01	2.33 ± 0.06*	2.23 ± 0.12*	2.15 ± 0.13*	2.14 ± 0.11*
1.0 MAC 组	25	2.47 ± 0.02	2.46 ± 0.02	2.44 ± 0.06	2.41 ± 0.10	2.39 ± 0.13

注: *: 与 1.0 MAC 组比较, $P < 0.05$ 。

由表 2 可见, 除 T_0 时间点两组 CMAP 波幅比较无差异外 ($t=0.63, P > 0.05$), 其余各时间点 1.3 MAC

组面神经 CMAP 波幅均低于 1.0 MAC 组, 差异均有统计学意义 (t 分别 = 8.09、6.78、5.87、4.61, P 均 < 0.05)。

从T₀时间点开始,两组的波幅在T₁或T₂时开始降低,均在T₄时间点降至最低,吸入七氟醚前后不同时间点的波幅比较,差异均有统计学意义(*F*分

别=16.82、61.45, *P*均<0.05)。

2.2 两组患者在不同时间点的CMAP潜伏期比较结果见表3

表3 两组在不同时间点的CMAP潜伏期比较/ms

组别	<i>n</i>	T ₀	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄
1.3 MAC组	25	2.91 ± 0.61	3.01 ± 0.61	3.01 ± 0.56	3.01 ± 0.58	3.11 ± 0.59
1.0 MAC组	25	3.38 ± 0.87	3.39 ± 1.57	3.51 ± 1.51	3.56 ± 1.14	3.57 ± 1.39

由表3可见,从T₀时间点开始,两组CMAP的潜伏期在T₁或T₂时开始延长,均在T₄时间点达最高值。吸入七氟醚前后不同时间点CMAP潜伏期比较,差异均有统计学意义(*F*分别=3.78、20.89, *P*均<0.05)。两组各时间点的潜伏期比较,差异均无统计学意义(*t*分别=0.72、0.41、0.51、0.39、0.39, *P*均>0.05)。

3 讨论

面神经MVD是目前治疗面肌痉挛的一种有效方法,虽然术中正确判断责任血管是决定手术成败的关键,但如何保护好面神经,减少手术并发症的发生也至关重要。目前国内学者常在术中实施面神经CMAP,以减少并发症的发生^[6]。CMAP是运动神经通路受到足够强度的刺激后,其支配的肌肉部分或全部纤维受到激动所记录到的动作电位。通过记录CMAP,分析波形、面积、波幅、潜伏期等,可用于运动神经传导功能评价。CMAP的波幅代表肌纤维兴奋时所产生的动作电位幅度的总和,而潜伏期则是自刺激发放至动作电位出现的时间^[7]。电生理的监测受到很多因素的影响,其中手术中肌肉的松弛是一个主要影响因素。

全麻手术中使用的肌松药会对CMAP产生影响,难以反映神经肌肉本身的真实状况,需要合理使用。臧光辉等^[8]在一项针对肌松药顺式阿曲库铵对CMAP影响的研究中发现,CMAP峰值及潜伏期在使用肌松药5 min后差异有统计学意义。另外,潜伏期测量终点(动作电位的起点)有一定的模糊性,而且其变化不如CMAP峰值直观,所以该作者建议在进行CMAP监测时,应重点监测CMAP峰值变化,辅助监测潜伏期。

吸入麻醉药也是全麻中的常用药物,已知吸入麻醉药兼具镇静、遗忘镇痛和肌松作用,可能与其作用于中枢神经系统以及神经肌肉接头突触前和/或后部位有关^[9]。七氟醚为目前临床麻醉中常用的吸入麻醉药,在麻醉的同时也可产生肌松效应,且

随着七氟醚吸入浓度增加和吸入时间的延长,其肌松效应会更明显。目前,有关吸入麻醉药对CMAP监测影响的研究较少。依据以往研究者针对肌松药对CMAP监测影响的研究资料,本次研究着重观察CMAP的波幅与潜伏期。本次研究选择七氟醚的吸入浓度为2.05%(1.0MAC)和2.67%(1.3MAC),是因为临床上在应用于神经外科手术的全凭吸入麻醉中,一般选择1.0~1.3MAC,很少超过1.5MAC^[5]。本次研究结果表明1.3MAC组比1.0MAC组CMAP波幅开始下降的时间早且幅度大(*P*均<0.05),可能因为1.3MAC组的吸入浓度高、组织间吸入麻醉药的分压差大,所以七氟醚的吸收与分布比1.0MAC组更快。由本次研究结果可知,虽然两组在吸入七氟醚后CMAP波幅均有下降,但仍然可以看到肌电图波形,并不影响面神经的定位。吸入七氟醚前后不同时间点之间CMAP潜伏期的变化较小(*P*均<0.05),且在相同吸入时间点时,两组间潜伏期相比差异无统计学意义(*P*均>0.05),结果说明在七氟醚的吸入麻醉维持期间,CMAP潜伏期较波幅不易受七氟醚浓度的影响。

目前,面神经监测技术在神经外科、耳鼻喉科和整形外科手术中的应用越来越广泛,在上述专业手术的应用中,必然会遇到手术时间较长的情况。本次研究仅观察了使用吸入麻醉药1 h内的CMAP变化,对于术中更长时间吸入七氟醚是否会对该类手术期间面神经CMAP监测产生进一步影响还需要深入研究。

综上所述,吸入七氟醚1.0MAC或1.3MAC对MVD期间面神经CMAP波幅和潜伏期均有一定的影响,但不影响面神经CMAP的顺利进行。

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.

(下转第43页)

- ed in mainland China using 2018 diagnostic criteria from the American diabetes association: national cross sectional study[J].*BMJ*, 2020, 369: m997.
- 7 Abdeen G, Roux CW. Mechanism underlying the weight loss and complications of Roux-en-Y gastric bypass[J]. *Obes Surg*, 2016, 26(2): 410-421.
 - 8 Simonson DC, Halperin F, Foster K, et al. Clinical and patient-centered outcomes in obese patients with type 2 diabetes 3 years after randomization to Roux-en-Y gastric bypass surgery versus intensive lifestyle management: the SLIMM-T2D study[J]. *Diabetes Care*, 2018, 41(4): 670-679.
 - 9 Sjöström L, Lindroos AK, Peltonen M, et al. Lifestyle, diabetes, and cardiovascular risk factors 10 years after bariatric surgery[J]. *N Engl J Med*, 2004, 351(26): 2683-2693.
 - 10 Wewer Albrechtsen NJ, Hornburg D, Albrechtsen R, et al. Oxyntomodulin identified as a marker of type 2 diabetes and gastric bypass surgery by mass-spectrometry based profiling of human plasma[J]. *EBioMedicine*, 2016, 7: 112-120.
 - 11 Jørgensen NB, Bojsen-Møller KN, Dirksen C, et al. Sustained improvements in glucose metabolism late after Roux-En-Y gastric bypass surgery in patients with and without preoperative diabetes[J]. *Sci Rep*, 2019, 9(1): 15154.
 - 12 Svane MS, Jørgensen NB, Bojsen-Møller KN, et al. Peptide YY and glucagon-like peptide-1 contribute to decreased food intake after Roux-en-Y gastric bypass surgery[J]. *Int J Obes (Lond)*, 2016, 40(11): 1699-1706.
 - 13 Yoshino M, Kayser BD, Yoshino J, et al. Effects of diet versus gastric bypass on metabolic function in diabetes[J]. *N Engl J Med*, 2020, 383(8): 721-732.
 - 14 Angrisani L, Santonicola A, Iovino P, et al. IFSO worldwide survey 2016: Primary, endoluminal, and revisional procedures[J]. *Obes Surg*, 2018, 28(12): 3783-3794.
 - 15 Tremmel M, Gerdtham UG, Nilsson PM, et al. Economic burden of obesity: A systematic literature review[J]. *Int J Environ Res Public Health*, 2017, 14(4): 435.
 - 16 Assumpção RP, Bahia LR, da Rosa MQM, et al. Cost-utility of gastric bypass surgery compared to clinical treatment for severely obese with and without diabetes in the perspective of the Brazilian public health system[J]. *Obes Surg*, 2019, 29(10): 3202-3211.
 - 17 Lucchese M, Borisenko O, Mantovani LG, et al. Cost-utility analysis of bariatric surgery in Italy: Results of decision-analytic modelling[J]. *Obes Facts*, 2017, 10(3): 261-272.

(收稿日期 2020-10-13)

(本文编辑 蔡华波)

(上接第39页)

- 2 朱权, 刘尚明, 鄢建勤, 等. 低剂量肌松剂麻醉下听神经瘤手术面神经监测[J]. *中华神经外科疾病研究杂志*, 2006, 5(5): 445-448.
- 3 杨丽娜, 鄢建勤, 崔亚萍. 罗库溴铵不同神经肌肉阻滞程度对听神经瘤切除术患者面神经诱发肌电图监测的影响[J]. *中华麻醉学杂志*, 2012, 32(4): 474-476.
- 4 陈琦, 邓小明, 施君. 不同剂量肌肉松弛药静脉维持对面肌痉挛微血管减压术中面神经复合肌肉动作电位的影响[J]. *上海医学*, 2014, 37(4): 128-130.
- 5 王恩真. 神经外科手术麻醉的进展[J]. *中华麻醉学杂志*, 2003, 23(10): 797-799.
- 6 Sugherue ME, Kaur R, Kane AJ, et al. The value of intra-operative facial nerve electromyography in predicting facial nerve function after vestibular schwannoma surgery[J]. *J Clin Neurosci*, 2010, 17(7): 849-852.
- 7 徐春燕, 陈禹彤, 欧吉兵, 等. 冲击波对兔复合肌肉动作电位及肌组织形态学的影响[J]. *中国康复医学杂志*, 2018, 33(9): 1019-1023.
- 8 臧光辉, 孟祥虎, 樊龙昌, 等. 全麻下顺式阿曲库铵对大鼠面神经复合肌肉动作电位的影响[J]. *神经损伤与功能重建*, 2012, 7(5): 321-323.
- 9 Nitahara K, Sugi Y, Higa K, et al. Neuromuscular effects of sevoflurane in myasthenia gravis patients[J]. *British J Anaesthesia*, 2007, 98(3): 337-341.

(收稿日期 2020-11-25)

(本文编辑 蔡华波)