

论著·临床研究

doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2021.10.015

网络首发 [https://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1097.R.20210118.1508.056.html\(2021-01-18\)](https://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1097.R.20210118.1508.056.html(2021-01-18))

右美托咪啶用于神经肿瘤手术运动诱发电位监测期的临床观察*

王静静¹,戴寒英^{2△}

(1.安徽医科大学第一附属医院麻醉科,合肥 230022;2.南昌大学第一附属医院麻醉科 330006)

[摘要] **目的** 探讨在神经肿瘤手术运动诱发电位(MEP)监测期无负荷剂量持续输注右美托咪啶(DEX)的临床效果。**方法** 选择行 MEP 监测的神经外科颅脑肿瘤切除手术患者 80 例,美国麻醉医师协会(ASA)分级 I~II 级,将其分为 4 组:N 组(不使用 DEX)、D1 组(诱导前负荷剂量 $0.50 \mu\text{g}/\text{kg} +$ 维持量 $0.50 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ 至监测期结束)、D2 组(监测期负荷剂量 $0.50 \mu\text{g}/\text{kg} +$ 维持量 $0.50 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ 至监测期结束)、D3 组(监测期维持量 $0.50 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$),每组 20 例。观察患者入室(T_0)、切皮(T_1)、停肌松药时(T_2)、停肌松药 15 min 后(T_3)、60 min 后(T_4)、电生理实验结束时(T_5)的心率(HR)、平均动脉压(MAP)、脉搏血氧饱和度(SpO_2)、脑电双频指数(BIS)水平;MEP 监测质量,麻醉维持期丙泊酚的使用剂量;患者麻醉恢复指标,拔管 1 h 后的 Ramsay 镇静评分(RSS)、视觉模拟评分(VAS)及不良事件发生情况。**结果** 与 T_0 比较,N 组 T_{1-5} 时 HR 增快、MAP 升高($P < 0.05$),D2、D3 组 T_{1-2} 时 HR 增快、MAP 升高($P < 0.05$);N 组 T_{1-5} 时 HR、MAP 高于 D1 组, T_{3-5} 时 HR、MAP 高于 D2、D3 组($P < 0.05$);D1 组 T_{1-2} HR、MAP 低于 D2、D3 组($P < 0.05$);D2 组 T_{3-5} 时 HR、MAP 低于 D3 组($P < 0.05$)。首次诱发 MEP 的电流强度 N 组最高,D3 组低于 D2 组($P < 0.05$); T_4 时大鱼际肌 MEP 波幅 N 组最低,D3 组高于 D2 组($P < 0.05$);麻醉维持期 N 组丙泊酚用量较高,D3 组高于 D1 组($P < 0.05$)。D1 组麻醉恢复时间最长($P < 0.05$);拔管 1 h 后 N 组 VAS 高于 D1、D2、D3 组($P < 0.05$),而 RSS 低于 D1 组($P < 0.05$)。D1 组心动过缓的发生率高于 N 组($P < 0.05$),低血压的发生率高于 N、D3 组($P < 0.05$)。**结论** 神经肿瘤手术 MEP 监测期无负荷剂量持续静脉泵注 DEX($0.50 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$),可提高神经电生理监测质量,降低不良事件的发生率,是一种更精准、安全的麻醉方法。

[关键词] 右美托咪啶;神经外科手术;运动诱发电位;监测期;负荷剂量**[中图分类号]** R459.9 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1671-8348(2021)10-1688-05

Clinical observation on application of dexmedetomidine during motor evoked potentials monitoring period in patients undergoing neural tumor surgery*

WANG Jingjing¹, DAI Hanying^{2△}

(1. Department of Anesthesiology, First Affiliated Hospital of Anhui Medical University, Hefei, Anhui 230022, China; 2. Department of Anesthesiology, First Affiliated Hospital of Nanchang University, Nanchang, Jiangxi 330006, China)

[Abstract] **Objective** To observe the clinical effect of continuous infusion of dexmedetomidine (DEX) with the no-load dose during the period of monitoring extra-surgical motor evoked potentials (MEP) in neural tumor surgery. **Methods** Eighty patients with craniocerebral tumor resection receiving MEP monitoring, ASA I - II, were selected and divided into 4 groups: group N (did not use DEX), group D1 (load dose $0.50 \mu\text{g}/\text{kg} +$ maintenance dose $0.50 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ before anesthesia induction until the end of monitoring period), group D2 (load dose $0.50 \mu\text{g}/\text{kg} + 0.50 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ maintenance dose $0.50 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ from the monitoring period until the monitoring end), group D3 (maintenance dose $0.50 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ during MEP monitoring period), 20 cases in each group. The levels of HR, MAP, SPO_2 and BIS were observed at entering into the operating room (T_0), skin incision (T_1), stopping the muscle relaxants (T_2), at 15 min after stopping the muscle relaxants (T_3), at 60 min after stopping the muscle relaxants (T_4) and at the end of electrophysiological experiment (T_5). MEP monitored the quality and the propofol use dose during anesthesia maintenance

* 基金项目:江西省教育厅科学技术研究项目(GJJ2080)。 作者简介:王静静(1992—),住院医师,硕士,主要从事神经外科麻醉及小儿麻醉方面的研究。 △ 通信作者,E-mail:hydai001@163.com。

period. The anesthetic recovery indicators, Ramsay score at 1 h after extubation, VAS score and the occurrence of adverse events were also recorded. **Results** Compared with T_0 , HR and MAP at T_{1-5} in the group N were increased ($P < 0.05$), and HR and MAP at T_{1-2} in the group D2 and D3 were increased ($P < 0.05$). HR and MAP at T_{1-5} in the group N were higher than those in the group D1, which at T_{3-5} were higher than those in the group D2 and D3 ($P < 0.05$). HR and MAP at T_{1-2} in the group D1 were lower than those in the group D2 and group D3 ($P < 0.05$). HR and MAP at T_{3-5} in the group D2 were lower than those in the group D3 ($P < 0.05$). The current intensity of the first induced MEP was highest in the group N and the group D3 was lower than the group D2 ($P < 0.05$); the thenar muscles MEP amplitude at T_4 was lowest in the group N, the group D3 was higher than the group D2 ($P < 0.05$); the propofol dosage during the maintenance period in the group N was highest, and the group D3 was higher than group D1 ($P < 0.05$). The recovery time of anesthesia was the longest in the group D1. The VAS score at 1h after extubation in the group N was higher than that in the group D1, D2 and D3 ($P < 0.05$), while the RSS score was lower than that in the group D1 ($P < 0.05$). The incidence rate of bradycardia in the group D1 was higher than that in the group N, and the incidence rate of hypotension was higher than that in the group N and D3 ($P < 0.05$). **Conclusion** During MEP monitoring period in neural tumor surgery, no-load dose continuous intravenous pumping infusion DEX ($0.50 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$) can improve the quality of neuroelectrophysiological monitoring and reduce the incidence rate of adverse events, which is a more accurate and safer anesthesia method.

[Key words] dexmedetomidine; neurosurgery; motor evoked potentials; period of monitoring; load dose

运动诱发电位(MEP)可直接反映皮质脊髓束运动传导功能状态,对预防或避免医源性不可逆神经损伤,提高手术精准度和改善患者术后生活质量有重要临床价值^[1]。研究报道,麻醉诱导前静脉输注右美托咪啶(DEX)负荷剂量 $0.50 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1}$,维持以丙泊酚、瑞芬太尼复合 DEX $0.50 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ 至手术结束,能改善麻醉质量,保证 MEP 监测顺利实施^[2]。有学者认为术中持续泵注 DEX,患者苏醒时间及拔管时间均延长^[3],且负荷剂量 DEX 会增加低血压、心动过缓的发生率,并影响 MEP 的监测质量。本研究探讨在神外手术 MEP 监测期(硬脑膜切开即刻至肿瘤组织完全切除)持续泵注 DEX 对患者的影响,为临床用药提供新的参考依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料

2017 年 7 月至 2018 年 12 月南昌大学第一附属医院择期行 MEP 监测的神经外科颅脑肿瘤切除手术患者 80 例,男 40 例,女 40 例,年龄 18~65 岁,体重 40~80 kg,美国麻醉医师协会(ASA)分级 I~II 级。纳入标准:颅脑肿瘤,年龄大于或等于 18 岁。排除标准:神经肌肉传递功能障碍性疾病及重症肌无力、肢体运动异常患者;肿瘤压迫或侵犯脑感觉区,语言区或听觉区者;严重心、肝、肾疾病患者;对 DEX 过敏者;术前服用过镇静剂、抗忧郁药等。采用随机数字表法,将患者分为 N、D1、D2、D3 4 组,每组 20 例。4 组患者性别、年龄、身高、体重比较差异均无统计学意义($P > 0.05$)。本研究经医院医学伦理委员会批准,并与患者及家属签署知情同意书。

1.2 方法

1.2.1 麻醉方法

术前患者常规禁食 8~12 h,禁饮 8 h,无术前用药。入室后开放静脉通道,使用多功能监护仪(PHILIPS MP20)持续监测患者心率(HR)、平均动脉压(MAP)、脉搏血氧饱和度(SpO_2)和脑电双频指数(BIS)值,局部麻醉下行左侧桡动脉及右侧颈内静脉穿刺置管术并行相应压力监测。麻醉诱导前 D1 组患者 15 min 内静脉输注 DEX ($200 \mu\text{g}/2 \text{ mL}$,批号:A11170606) $0.50 \mu\text{g}/\text{kg}$,维持 $0.50 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ 至监测期结束。麻醉诱导:静脉输注咪达唑仑 $0.04 \text{ mg}/\text{kg}$ 、丙泊酚 $2.00 \text{ mg}/\text{kg}$ 、舒芬太尼 $0.40 \mu\text{g}/\text{kg}$ 、顺式阿曲库铵 $0.15 \text{ mg}/\text{kg}$,给氧去氮 4 min 后插入气管导管,连接麻醉机行机械通气,潮气量 $8 \sim 10 \text{ mL}/\text{kg}$,呼吸频率 12 次/分,呼气末二氧化碳(PET-CO_2)维持在 $30 \sim 35 \text{ mm Hg}$ 。麻醉维持:静脉泵注丙泊酚 $4.00 \sim 10.00 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$,瑞芬太尼 $0.10 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$,顺式阿曲库铵 $1.00 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$,控制 BIS 值在 45~55。开颅后准备切开硬脑膜时,所有患者停止使用肌肉松弛药,丙泊酚和瑞芬太尼继续泵注,同时,D2 组患者在监测期经静脉 15 min 输注 DEX $0.50 \mu\text{g}/\text{kg}$ 后以 $0.50 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ 输注至监测期结束;D3 组患者持续静脉泵注 DEX $0.50 \mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ 至监测期结束即肿瘤切除时;N 组患者不使用 DEX。4 组患者肿瘤切除后均停止静脉泵注 DEX,恢复使用原剂量顺式阿曲库铵,手术结束前 30 min 停用顺式阿曲库铵,缝合皮肤结束时停用丙泊酚和瑞芬太尼。

术中若出现高血压[收缩压(SBP) $> 160 \text{ mm Hg}$]或血压过低(SBP $< 90 \text{ mm Hg}$)则静脉注射拉贝

洛尔 10 mg 或多巴胺 2 mg;若出现窦性心动过速(HR>100 次/分)或窦性心动过缓(HR<45 次/分),静脉注射艾司洛尔 10 mg 或阿托品 0.3 mg,必要时重复注射。

1.2.2 神经电生理监测方法

选择 Cadwell 公司的 Cascade 型号的神电生理监测仪进行 MEP 监测。采用针式电极刺入监测肌肉处,如拇短展肌、肱二头肌、腓肠肌及胫骨前肌等。刺激电极采用手持式皮质电刺激器依据体表感觉诱发电位(SSEP)定位的中央沟直接刺激中央前回,刺激模式为双相方波脉冲,频率为 60 Hz,刺激时间 3 s,时程 1 ms,刺激初始电流强度为 2 mA,以 1 mA 递增,最高电流强度为 16 mA,直至相应肌肉收缩及诱发 MEP,若无法引出 MEP,10~15 min 再次刺激运动皮质。根据检测结果调整合适的手术部位。

1.2.3 观察指标

(1)观察患者入室时(T_0)、切皮时(T_1)、停肌松药时(T_2),停肌松药 15 min(T_3)、60 min(T_4)、电生理实验结束时(T_5)的 HR、MAP、SpO₂ 和 BIS 值;(2)诱发 MEP 的电流强度及等待时间, T_4 时大鱼际肌 MEP 的波幅,麻醉维持期丙泊酚的使用剂量;(3)患者苏醒时间(从手术结束至呼之睁眼的时间)、拔管时间(从手术结束至呼吸频率大于 12 次/分、潮气量大

于 6 mL/kg 可以拔出气管导管的时间)、拔管 1 h 后的评分 Ramsay 镇静(RSS)及评分视觉模拟(VAS);(4)围术期发生呛咳、躁动、高血压、低血压、心动过缓、恶心呕吐等不良反应事件发生的例数。

1.3 统计学处理

采用 SPSS18.0 统计软件进行分析,计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,组内比较采用重复测量设计的方差分析,组间比较采用成组 t 检验;计数资料以率表示,组间比较采用 χ^2 检验,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 4 组患者不同时刻 HR、MAP 水平比较

与 T_0 比较,N 组 $T_{1\sim 5}$ 时 HR 明显增快,MAP 明显升高($P < 0.05$);D2、D3 组 $T_{1\sim 2}$ 时 HR 增快、MAP 升高($P < 0.05$)。N 组 $T_{1\sim 5}$ 时 HR、MAP 明显高于 D1 组, $T_{3\sim 5}$ 时 HR、MAP 高于 D2、D3 组($P < 0.05$);D1 组 $T_{1\sim 2}$ HR、MAP 低于 D2、D3 组($P < 0.05$);D2 组 $T_{3\sim 5}$ 时 HR、MAP 低于 D3 组($P < 0.05$),见表 1。

2.2 4 组患者丙泊酚用量与 MEP 监测质量比较

首次诱发 MEP 的电流强度 N 组高于 D1、D2、D3 组($P < 0.05$),D3 组低于 D2 组($P < 0.05$); T_4 时大鱼际肌 MEP 波幅 N 组低于 D1、D2、D3 组,D3 组高于 D2 组($P < 0.05$);麻醉维持期 D1、D2、D3 组丙泊酚用量均低于 N 组,D3 组高于 D1 组($P < 0.05$),见表 2。

表 1 4 组患者不同时间点 HR、MAP 比较($\bar{x} \pm s, n=20$)

时间点	HR(次/分)				MAP(mm Hg)			
	N 组	D1 组	D2 组	D3 组	N 组	D1 组	D2 组	D3 组
T_0	72±6	70±5	69±7	72±7	83±6	84±6	82±7	85±5
T_1	86±5 ^a	73±5 ^b	86±6 ^{ac}	86±6 ^{ac}	94±5 ^a	83±7 ^b	93±5 ^{ac}	94±5 ^{ac}
T_2	84±5 ^a	70±7 ^b	85±5 ^{ac}	85±5 ^{ac}	95±6 ^a	85±6 ^b	94±6 ^{ac}	95±5 ^{ac}
T_3	85±6 ^a	72±6 ^b	69±7 ^b	75±6 ^{bd}	96±6 ^a	84±5 ^b	81±5 ^b	87±6 ^{bd}
T_4	87±7 ^a	71±5 ^b	68±5 ^b	73±5 ^{bd}	95±5 ^a	85±6 ^b	82±5 ^b	87±5 ^{bd}
T_5	86±5 ^a	70±5 ^b	67±6 ^b	73±6 ^{bd}	95±6 ^a	83±5 ^b	81±6 ^b	86±5 ^{bd}

^a: $P < 0.05$,与 T_0 比较;^b: $P < 0.05$,与 N 组比较;^c: $P < 0.05$,与 D1 组比较;^d: $P < 0.05$,与 D2 组比较。

表 2 4 组患者丙泊酚用量与 MEP 监测质量比较($n=20$)

项目	N 组	D1 组	D2 组	D3 组
MEP 监测有效率(%)	95.0	94.0	93.0	94.0
首次诱发 MEP 电流强度($\bar{x} \pm s, mA$)	8.3±1.4	7.0±1.2 ^a	7.3±1.5 ^a	6.4±1.1 ^{ac}
诱发 MEP 等待时间($\bar{x} \pm s, min$)	35.0±5.0	33.0±6.0	34.0±5.0	32.0±5.0
T_4 时大鱼际肌波幅($\bar{x} \pm s, \mu A$)	1 013.0±294.0	1 457.0±401.0 ^a	1 323.0±346.0 ^a	1 679.0±358.0 ^{ac}
丙泊酚用量($\bar{x} \pm s, mg$)	2 657.0±382.0	2 078.0±341.0 ^a	2 297.0±404.0 ^a	2 328.0±328.0 ^{ab}

^a: $P < 0.05$,与 N 组比较;^b: $P < 0.05$,与 D1 组比较;^c: $P < 0.05$,与 D2 组比较。

2.3 4 组患者麻醉恢复指标及拔管后 1 h VAS、RSS 比较

D1 组苏醒时间及拔管时间明显长于 N、D2、D3 组($P < 0.05$);拔管 1 h 后 N 组 VAS 高于 D1、D2、D3

组,RSS 低于 D1 组($P < 0.05$),见表 3。

2.4 4 组患者术中不良反应发生情况比较

D1 组心动过缓的发生率明显高于 N 组($\chi^2 = 7.059, P = 0.008$),低血压发生率高于 N、D3 组($\chi^2 =$

5.625, $P=0.018$), 见表 4。

表 3 4 组患者麻醉恢复指标及拔管后 1 h VAS、RSS 比较($\bar{x} \pm s, n=20$)

项目	N 组	D1 组	D2 组	D3 组
苏醒时间(min)	17.2±4.1 ^a	22.6±5.4	15.8±4.8 ^a	14.7±3.8 ^a
拔管时间(min)	23.2±4.3 ^a	29.8±5.1	21.3±4.4 ^a	20.5±4.2 ^a
VAS	3.8±1.2	2.7±0.8 ^b	2.5±0.9 ^b	2.4±1.1 ^b
RSS	1.8±0.3	2.1±0.5 ^b	2.0±0.4	2.0±0.7

^a: $P<0.05$, 与 D1 组比较; ^b: $P<0.05$, 与 N 组比较。

表 4 4 组患者术中不良反应发生情况比较[$n(\%)$, $n=20$]

项目	N 组	D1 组	D2 组	D3 组
恶心呕吐	2(10.0)	0	0	0
呛咳	0	0	0	0
躁动	0	0	0	0
高血压	5(25.0)	2(10.0)	3(15.0)	4(20.0)
低血压	1(5.0) ^a	7(35.0)	4(20.0)	1(5.0) ^a
心动过速	5(25.0)	1(5.0)	1(5.0)	2(10.0)
心动过缓	0 ^a	6(30.0)	2(10.0)	1(5.0)

^a: $P<0.05$, 与 D1 组比较。

3 讨论

MEP 是目前常用的术中神经电生理监测项目, 手术操作者可通过 MEP 对脑、脊髓进行定位及评估, 提高术中决策力, 减少手术导致的神经元等相关组织发生的不可逆损伤, 可为评估手术预后效果提供准确而客观的指标^[4]。DEX 属于一种高效、高选择 α_2 肾上腺素受体激动药, 有研究报道, DEX 具有完善的镇静、催眠效果, 能够减轻术中伤害性刺激、降低麻醉药物用量、调控血流动力学稳定及脑保护等功能^[5]。静脉注射 DEX 后, 起效时间为 15 min, 消除半衰期为 2 h, 其时量相关半衰期随输注时间增加而明显延长, 输注 1 h 为 25 min, 而输注 250 min 后达 8 h 之久, 王晓芳^[6] 发现术中持续输注 DEX, 患者自主呼吸恢复时间及拔管时间均延长。本研究结果显示, D1 组拔管时间较 N、D2、D3 组延长 ($P<0.05$)。由于气管导管留置时间较长, 麻醉机管道易被细菌污染, 特别是螺旋管、呼吸气囊等内的细菌随着患者的呼吸侵入下呼吸道, 导致患者术后下呼吸道感染的危险性增加。因此, 缩短 DEX 输注时间对降低患者气管导管拔管时间至关重要。

临床应用中, DEX 的作用效果不仅与输注时间有关, 且与输注剂量同样相关。虽然, DEX 可抑制交感神经细胞发放冲动, 降低交感神经张力和血浆儿茶酚胺水平, 从而起到血压下降和 HR 减慢的作用, 但负荷剂量 DEX 会增加不良反应如低血压、心动过缓的发生^[7]。研究显示, 行神经外科手术时输注前无负荷剂量, 持续泵注 DEX 0.20~0.60 $\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ 可以提供足够的镇痛、镇静作用, 且血流动力学指标改变很小^[8]。本研究中, D1、D2 组负荷剂量 DEX 输注后患者 HR 明显减慢、血压明显降低, 而 D3 组未见明

显改变, 提示负荷剂量的 DEX 导致剂量依赖性的动脉血压下降, 并伴随 HR 和心排血量的下降, 影响血流动力学的稳定性^[9]。而持续静脉泵注 DEX 可通过作用于中枢突触后及交感神经末梢突触前 α_2 肾上腺素受体抑制去甲肾上腺素(NE)释放及神经元兴奋, 阻断疼痛信号传导, 减缓血压降低和 HR 减慢, 维持血流动力学稳定^[8]。拔管 1 h 后 N 组 VAS 较高、RSS 较低, D1、D2、D3 组 VAS 及 RSS 比较差异无统计学意义 ($P>0.05$), 说明 DEX 具有良好的镇痛、镇静作用, 但延长输注时间并不能明显增强其临床效果, 这可能与 DEX 用药剂量较少且从停药至评估时间间隔较长有关。

苯磺酸顺式阿曲库铵是中效的非去极化肌松药, 肌松维持时间约 40 min^[10], 停肌松药 60 min 后对 MEP 监测质量影响较轻微。N 组泵注丙泊酚剂量较大, 可抑制脊髓灰质 α 运动神经元的活动, 对 MEP 产生剂量依赖性的波幅下降及潜伏期的不变或延长^[11], 导致首次诱发 MEP 的电流强度最大、 T_4 时大鱼际肌波幅最低。MAHMOUD 等^[12] 发现丙泊酚-瑞芬太尼用于 MEP 监测麻醉时, 在获得 MEP 基础波形后, 10 min 内输注 DEX 1.00 $\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$ 可使 MEP 波幅明显减弱。其可能原因为 DEX 快速与其受体结合后, 达到一定血药浓度可导致患者肌张力降低, 产生一定的肌松作用^[13]。虽然 DEX 在神经肌肉接头处没有特异性受体, 但 α_2 肾上腺受体激动剂在 DEX 达到血药浓度后能抑制钙离子内流, 促进钾离子外流, 造成细胞超极化, 阻止中枢神经系统突触前膜释放乙酰胆碱, 进而加强非去极化肌松药的作用。DEX 作为一种高效的 α_2 肾上腺受体激动剂, 也可能有类似的作用延长肌松剂的作用时间, 导致 T_4 时 D1、D2 组 MEP 波幅较低。

综上所述, 神经外科手术术中长时间输注 DEX 可延长患者拔管时间, MEP 监测期输注负荷剂量 DEX 会影响其监测质量, 而 MEP 监测期无负荷剂量持续静脉泵注 DEX(0.50 $\mu\text{g} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{h}^{-1}$), 可提高神经电生理监测质量, 降低不良事件的发生率, 是一种更精准、安全的麻醉方法。但本研究样本量小, 未进行多中心研究, 还需进一步的探讨。

参考文献

[1] KIM D G, CHOI Y D, J IN S H, et al. Intraoperative motor-evoked potential disappearance versus amplitude-decrement alarm criteria during cervical spinal surgery: a long-term prognosis[J]. J Clin Neurol, 2017, 13(1): 38-46.
 [2] 郭余大, 戴寒英, 周小平, 等. 右美托咪定用于运动诱发电位监测神经外科手术患者的安全性和可行性[J]. 临床麻醉学杂志, 2016, 32(5): 434-

- 437.
- [3] SANO H, DOI M, MIMURO S, et al. Evaluation of the hypnotic and hemodynamic effects of dexmedetomidine on propofol-sedated swine [J]. *Exp Anim*, 2010, 59(2):199-205.
- [4] NUWER M R. Measuring outcomes for neurophysiological intraoperative monitoring[J]. *Clin Neurophysiol*, 2016, 127(1):3-4.
- [5] ZHAO J, ZHOU C. The protective and hemodynamic effects of demedetomidine on hypertensive cerebral hemorrhage patients in the perioperative period[J]. *Exp Ther Med*, 2016, 12(5):2093-2098.
- [6] 王晓芳. 右美托咪定持续输注对老年患者血流动力学麻醉药用量及术后苏醒的影响[J]. *河北医学*, 2016, 22(1):75-78.
- [7] KALLAPUR B G, BHOSALE R. Use of dexmedetomidine infusion in anaesthesia for awake craniotomy[J]. *Indian J Anaesth*, 2012, 56(4):413-415.
- [8] BHARATI S, PAL A, BISWAS C, et al. Incidence of cardiac arrest increase with the indiscriminate use of dexmedetomidine; a case series and review of published case reports[J]. *Acta Anaesthesiol Taiwan*, 2011, 49(4):165-167.
- [9] 端木家启, 罗文杰. 右美托咪定对神经外科手术全身麻醉镇静深度的影响[J]. *上海医学*, 2014, 37(10):887-889.
- [10] DIEYE E, MINVILLE V, ASEHNOUNE K, et al. Pharmacodynamics of cisatracurium in the intensive care unit: an observational study[J]. *Ann Intensive Care*, 2014, 4(1):4.
- [11] 中华医学会麻醉学分会. 2014 版中国麻醉学指南与专家共识[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2014:55-65.
- [12] MAHMOUD M, SADHASIVAM S, SESTOKAS A K, et al. Loss of transcranial electric motor evoked potentials during pediatric spine surgery with dexmedetomidine[J]. *Anesthesiology*, 2007, 106(2):393-396.
- [13] 林生, 张春宏, 陈正燕, 等. 异丙酚芬太尼复合不同剂量右美托咪啶麻醉对老年患者血流动力学及脊髓诱发电位的影响[J]. *国际麻醉学与复苏杂志*, 2012, 33(11):744-747, 751.

(收稿日期:2020-05-11 修回日期:2021-01-15)

(上接第 1687 页)

- HAGEMAN L, et al. Risk of venous thromboembolism in patients with non-Hodgkin lymphoma surviving blood or marrow transplantation[J]. *Cancer*, 2019, 125(24):4498-4508.
- [12] BYUN J M, HONG J, YOON S S, et al. Incidence and characteristics of venous thromboembolism in Asian patients with primary central nervous system lymphoma undergoing chemotherapy [J]. *Thromb-Res*, 2019, 183:131-135.
- [13] LANGER F, BOKEMEYER C. Crosstalk between cancer and haemostasis. Implications for cancer biology and cancer-associated thrombosis with focus on tissue factor[J]. *Hamostaseol*, 2012, 32(2):95-104.
- [14] BAKALOV V, TANG A, YELLALA A, et al. Risk factors for venous thromboembolism in hospitalized patients with hematological malignancy: an analysis of the National Inpatient Sample, 2011-2015[J]. *Leuk Lymphoma*, 2020, 61(2):370-376.
- [15] ANTIC D, JELICIC J, VUKOVIC V, et al. Venous thromboembolic events in lymphoma patients: actual relationships between epidemiology, mechanisms, clinical profile and treatment [J]. *Blood Rev*, 2018, 32(2):144-158.
- [16] RUPA-MATYSEK J, GIL L, KAZMIERCZAK M, et al. Prediction of venous thromboembolism in newly diagnosed patients treated for lymphoid malignancies: validation of the Khorana risk Score[J]. *Med Oncol*, 2017, 35(1):5.
- [17] SANTI R M, CECCARELLI M, BERNOCCHIO E, et al. Khorana score and histotype predicts incidence of early venous thrombo-embolism in non-Hodgkin lymphomas. A pooled-data analysis of 12 clinical trials of Fondazione Italiana Linfomi (FIL) [J]. *Thromb Haemost*, 2017, 117(8):1615-1621.
- [18] SANFILIPPO K M, WANG T F, GAGE B F, et al. Incidence of venous thromboembolism in patients with non-Hodgkin lymphoma [J]. *Thromb Res*, 2016, 143:86-90.
- [19] CARUSO V, CASTELNUOVO A D, MESCHENGIESER S, et al. Thrombotic complications in adult patients with lymphoma: a meta-analysis of 29 independent cohorts including 18 018 patients and 1 149 events[J]. *Blood*, 2010, 115(26):5322-5328.

(收稿日期:2020-05-18 修回日期:2020-12-12)