

Narcotrend 监测七氟烷复合不同静脉药时麻醉深度变化的临床研究

彭沛华, 邵建林, 陈 燕, 衡新华
(昆明医学院第一附属医院麻醉科, 云南 昆明 650032)

[摘要] **目的** 观察临床浓度七氟烷复合阿片受体激动剂或 $\beta 1$ 受体阻滞剂在麻醉维持期 Narcotrend 参数和血流动力学指标, 评价术中麻醉深度. **方法** 择期胃、肠手术的病人 60 例, 随机均分为七氟烷组 (S 组)、七氟烷复合瑞芬太尼组 (SR 组) 和七氟烷复合艾司洛尔组 (SE 组). 调整不同组中七氟烷的吸入浓度, 达到控制术中血压在基础值 $\pm 20\%$, 心率在 60~100 次/min 的目标. 观察 3 组血流动力学、NT 值、血糖、平均 MAC 值. 术后随访患者是否存在术中知晓. **结果** 术中血流动力学平稳, S 组和 SE 组的 NT 值维持在 61~35 之间 ($P > 0.05$), SR 组的 NT 值在 65~40 之间, 高于 S 组和 SE 组 ($P < 0.05$). S 组平均 MAC 值最高, SR 组最低, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$). 3 组停药时血糖均比基础值升高 ($P < 0.05$). 手术后随访, SR 组有 1 例病人可疑术中知晓. **结论** Narcotrend 可以监测七氟烷麻醉维持期间的麻醉深度, NT 值 < 64 , NT 分级在 D0 以下, 患者无术中知晓; 瑞芬太尼或艾司洛尔可以减少七氟烷麻醉的 MAC 值.

[关键词] Narcotrend; 麻醉深度; 七氟烷; 瑞芬太尼; 艾司洛尔

[中图分类号] R614 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1003 - 4706 (2012) 03 - 0049 - 04

Clinical Observation of the Depth of General Anesthesia of Sevoflurane Combined Different Intravenous Anesthetics under the Monitoring of Narcotrend

PENG Pei - hua, SHAO Jian - lin, CHEN Yan, HENG Xin - hua
(Dept. of Anaesthesiology, The 1st Affiliated Hospital of Kunming Medical University,
Kunming Yunnan 650032, China)

[Abstract] **Objective** To observe Narcotrend (NT) parameters and hemodynamic parameters during anesthesia maintenance period with clinical commonly used concentration of sevoflurane, and sevoflurane combined the opioid receptor agonist or $\beta 1$ blockers, and to evaluate the depth of general anesthesia. **Methods** Sixty patients undergoing selective gastrointestinal surgery were randomly divided into three groups: sevoflurane inhalation anesthesia (group S), sevoflurane combined with remifentanyl anesthesia (group SR) and sevoflurane anesthesia combined esmolol (group SE). During the anesthesia maintenance period, by adjusting the concentration of sevoflurane inhalation within different groups in order to achieve the target of maintaining MAP of intraoperative in the basic values of $\pm 20\%$ and HR of 60~100 times/min. Then we observed the hemodynamic parameters, NT values, blood glucose and the mean value of MAC in three groups. The patients were followed up after surgery to learn whether there was intraoperative awareness. **Results** There were stable hemodynamics in anesthesia maintenance phase. NT values of group S and group SE were maintained between 61 and 35 ($P > 0.05$). NT values of group SR was between 65 and 40, higher than the group S and the group SE ($P < 0.05$). In this phase, group S had the maximum of sevoflurane MAC values, group SR had the lowest, the two groups were compared with the group SE, and the difference was statistically significant ($P < 0.05$). The blood glucose levels at withdrawal time

[基金项目] 云南省科技厅面上基金资助项目 (2010ZC121)

[作者简介] 彭沛华 (1972~), 女, 云南建水县人, 医学硕士, 主治医师, 主要从事心脑血管临床麻醉工作.

[通讯作者] 衡新华. E-mail: hengxinhua_06@yahoo.com.cn

point were higher than baseline in three groups ($P < 0.05$). According to the results of post-operative follow-up, there was one patient with suspected intraoperative awareness in group SR. **Conclusion** Narcotrend can monitor the depth of anesthesia during the maintenance of sevoflurane anesthesia, there is no intraoperative awareness during sevoflurane anesthesia when NT values is less than 61 and NT classification is under D0. Remifentanyl or esmolol can decrease minimum alveolar concentration of sevoflurane during the maintenance of operation under general anesthesia.

[**Key words**] Narcotrend; The depth of anesthesia; Sevoflurane; Remifentanyl; Esmolol

全麻要求维持适当的麻醉深度. 占据着整个手术过程约五分之四时间的全麻维持期是调控手术应激的重要时期, 过深或过浅的麻醉均对病人不利, 但目前对术中麻醉管理的报道不多. 笔者借助新型麻醉深度监测仪 Narcotrend 评价临床常用的七氟烷不同用药组合下麻醉深度的变化, 并通过监测血糖水平初步比较机体的应激状态.

1 资料与方法

1.1 一般资料

本研究经过医院伦理委员会审查批准, 所有患者签署知情同意书后参加本研究. 选择期开腹行胃、肠手术的病人 60 例, 年龄 40 ~ 60 岁, ASA I 或 II 级, 体重指数 18.5 ~ 25 kg/m², 随机分为单纯七氟烷组 (S 组)、七氟烷复合瑞芬太尼组 (SR 组) 和七氟烷复合艾司洛尔组 (SE 组), 每组 20 例 ($n = 20$). 病例排除标准: (1) 长期服用镇静药物或镇痛药物者; (2) 术前糖尿病, 高血压病、内分泌疾患、肝肾功能不全者及支气管哮喘病史、慢性阻塞性肺病史者; (3) 术前有房室传导阻滞或窦性心动过缓者.

1.2 方法

患者麻醉诱导前输入复方电解质液 10 mL/kg, 术中输液按 6 ~ 8 mL/(kg·h) 输注, 维持 CVP 在 6 ~ 8 cmH₂O, 尿量 > 1 mL/(kg·h). 3 组均吸入 1.7 MAC 的七氟烷诱导, 意识消失后静推 0.6 mg/kg 罗库溴铵, 5 min 后气管插管. 之后 S 组单纯吸入七氟烷, SR 组吸入七氟烷并泵注瑞芬太尼 0.1 μg/(kg·min), SE 组吸入七氟烷加静注艾司洛尔 1.0 mg/kg, 10 min 后开始手术. 七氟烷起始呼末浓度在 1.3 MAC, 间断静推罗库溴铵 0.15 mg/(kg·h) 维持肌松. 控制目标为保持术中血压在基础值的 ± 20%, 心率在 60 ~ 100 次/min 的范围. 术中血压 > 基础值 20% 时, S 组增加七氟烷吸入浓度, 其余 2 组仍维持 1.3 MAC 的七氟烷浓度. 通过调整静脉用药来达到目标: SR 组在持续静脉泵注瑞芬太尼 0.1

μg/(kg·min) 的基础上, 静脉推注瑞芬太尼 1.0 μg/kg; SE 组静脉注射艾司洛尔 1.0 mg/kg 后, 再以 200 ~ 250 μg/(kg·min) 持续泵注, 待血压、心率平稳 15 min 后停止使用艾司洛尔. 如果血压 < 基础值 20% 时, 3 组均减少七氟烷吸入浓度; 心率 < 60 次/min, 静推阿托品 0.3 ~ 1 mg. 手术结束时停止七氟烷和艾司洛尔或瑞芬太尼输入.

1.3 观察指标

(1) 患者入手术室的基础值 (T₀), 手术开始切皮 (T₁), 开腹 (T₂), 探查 (T₃), 病灶切除 (T₄), 缝皮完毕停药 (T₅) 6 个时间点的 MAP, HR, NT 指数及 T₀、T₁、T₅ 时间点血糖 (Glu); (2) 从 T₁ 开始, 到 T₅ 结束, 每 10 min 记录一次 MAC, 计算算术均数作为麻醉维持期的平均 MAC 值. (3) 术后第 1 天和第 4 天随访, 采用 Sadin[®] 的方法观察患者是否存在术中知晓.

1.4 统计学方法

采用 SPSS 统计软件包进行统计分析. 计量资料以均数 ± 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示. 不同用药方式组间比较用多变量方差分析, 同组不同时间点比较用重复测量方差分析, 如果差异有统计学意义, 再采用 SNK-q 检验方法进行两两比较; 计数资料比较采用 χ^2 检验. $P < 0.05$ 为差异有统计学意义.

2 结果

3 组患者年龄、体重指数、手术时间、出血量比较差异无统计学意义 ($P > 0.05$), 见表 1. S 组和 SE 组的 NT 值维持在 61 ~ 35 之间, 比较接近 ($P > 0.05$), 2 者的最高值不超过 62; SR 组的 NT 值在 65 ~ 40 之间, 高于 S 组和 SE 组 ($P < 0.05$). 3 组 MAP 差异无统计学意义 ($P > 0.05$). SR 组和 SE 组的心率明显比 S 组慢 ($P < 0.05$), 见表 2. 在气管插管后切皮前 (T₁), 3 组血糖值比基础值升高, 但差异无统计学意义 ($P > 0.05$). 至停麻醉药 (T₅) 时, 3 组的血糖均比基础值明显升高 ($P < 0.05$). 3 组间比较, S 组血糖在 T₅ 时间

点明显高于 SR 组 ($P < 0.05$). 3 组七氟烷 MAC 比较, S 组最高, SE 组次之, SR 组最少, 3 组间差异有统计学意义 ($P < 0.05$), 见表 3. 手术后随

访, SR 组有 1 例病人可疑术中知晓. S 组和 SE 组病人未发现有术中知晓.

表 1 3 组患者一般情况比较 ($\bar{x} \pm s$)Tab. 1 Comparison of general data among patients in three groups ($\bar{x} \pm s$)

组别	n	性别比 (男/女)	年龄 (岁)	体重指数 (kg/m ²)	手术时间 (h)	出血量 (mL)
S 组	20	13/7	52.75 ± 7.26	21.38 ± 1.59	3.03 ± 0.48	316.67 ± 93.74
SR 组	20	11/9	54.0 ± 3.93	21.58 ± 2.15	3.07 ± 0.43	283.33 ± 115.47
SE 组	20	10/10	52.38 ± 6.19	21.43 ± 1.50	3.17 ± 0.26	291.67 ± 93.31

表 2 3 组不同时间点 NT 值、MAP、HR 的比较 ($\bar{x} \pm s$)Tab. 2 Comparison of NT value, MAP and HR at different time points among patients in three groups ($\bar{x} \pm s$)

组别	观察指标	n	时间点					
			T0	T1	T2	T3	T4	T5
S 组	NT	20	98.00 ± 1.28*	46.42 ± 7.23	46.50 ± 7.34	46.66 ± 7.30	47.33 ± 6.84	53.0 ± 6.03
	MAP (mmHg)	20	87.20 ± 4.03*	90.07 ± 9.14	92.10 ± 8.71	92.0 ± 9.39	93.6 ± 7.02*	88.30 ± 7.84
	HR (次/min)	20	83.50 ± 5.14*	77.50 ± 9.29	85.67 ± 10.01	84.67 ± 9.77	84.75 ± 10.64	81.17 ± 11.68
SR 组	NT	20	98.25 ± 1.39	54.25 ± 2.60*	56.50 ± 7.03*	57.88 ± 5.57*	56.25 ± 5.28*	53.88 ± 6.01*
	MAP (mmHg)	20	88.0 ± 6.00	84.60 ± 9.02	85.40 ± 10.56	88.33 ± 7.17	89.475 ± 8.71	83.07 ± 7.56
	HR (次/min)	20	83.0 ± 8.83	66.38 ± 5.13*	67.63 ± 4.69*	68.63 ± 5.71*	66.75 ± 7.57*	68.88 ± 6.42*
SE 组	NT	20	98.22 ± 1.09	47.56 ± 10.53	47.67 ± 7.47#	48.78 ± 11.40#	49.67 ± 6.48#	50.33 ± 10.33
	MAP (mmHg)	20	87.40 ± 2.07	89.67 ± 4.12	91.80 ± 2.88	92.67 ± 7.82	91.73 ± 5.94	88.40 ± 6.82
	HR (次/min)	20	83.42 ± 5.48	70.56 ± 5.14*	74.0 ± 4.69*	71.67 ± 5.05*	73.78 ± 4.45*	72.89 ± 3.52*

与 S 组比较, * $P < 0.05$; 与 SR 组比较, # $P < 0.05$.

表 3 3 组不同时间点血糖和麻醉维持期 MAC 值的比较 ($\bar{x} \pm s$)Tab. 3 Comparison of blood glucose and MAD value at different time points among patients in three groups ($\bar{x} \pm s$)

组别	n	血糖 (mmol/L)			MAC
		T0	T1	T5	
S 组	20	4.34 ± 0.44	4.62 ± 0.29	7.80 ± 0.82 [△]	1.68 ± 0.12
SR 组	20	4.42 ± 0.55*	4.58 ± 0.52	6.10 ± 0.55* [△]	0.92 ± 0.15*
SE 组	20	4.38 ± 0.56*	4.54 ± 0.54	7.02 ± 0.64 [△]	1.30 ± 0.44* [#]

与 S 组比较, * $P < 0.05$; 与 SR 组比较, # $P < 0.05$; 与 T0 比较, [△] $P < 0.05$.

3 讨论

麻醉医生都经历过在手术过程中, 即使吸入麻醉药的浓度很高, 仍然出现血压升高, 心率增快的现象, 对病人极为不利. 通常麻醉医生会认为是麻醉深度不够, 不能抑制手术伤害性刺激对机体产生的应激反应, 并且担心病人此时是否存在疼痛和术中知晓. 应该采用什么办法来解决此类问题呢? 临床常会有 3 种方法: (1) 继续增加吸入麻醉药的浓度; (2) 合并使用阿片类镇痛

药; (3) 使用血管活性药, 如血管扩张剂或 β -受体阻滞剂. 对选用哪种方法比较符合全身麻醉的要求, 笔者在 Narcotrend 监测下进行了相应的观察.

Narcotrend 是一种新型的基于脑电分析的麻醉深度监测仪^[2], 有 NT 分级及 NT 数值两个指标. NT 分级将脑电信号形成 6 个阶段 15 个级别的量化指标, 即 A、B0~2、C0~2、D0~2、E0~2、F0~1, 代表从完全清醒到脑电出现爆发性抑制的连续过程. 每个级别都对应于一定的 NT 数值, 从

100 到 0 定量反映意识的连续性变化。适宜的麻醉深度应维持在 NT 分级 D ~ E 的阶段, 对应的 NT 数值是 64 ~ 13。Wilhelin 等^[3]证实 Narcotrend 可以用于监测全麻镇静深度。

本研究根据临床处理的习惯, 将 3 组的血压控制在基础值的 $\pm 20\%$, 心率在 60 ~ 100 次/min。均采用 1.3 MAC 七氟烷维持麻醉, 1.3 MAC 相当于 AD95, 此剂量为临床常用剂量。我们发现在手术期间, 吸入 1.3 MAC 的七氟烷并不能让心率和血压维持在目标范围, S 组达到目标血流动力学指标时, 七氟烷的平均浓度达到了 (1.68 ± 0.12) MAC。庄心良等^[4]认为: 要维持外科手术, 吸入麻醉药的呼末浓度约需要 $(1.5 \sim 2.0)$ MAC。本实验结果印证了这一理论。SE 组复合使用艾司洛尔后, 可以使七氟烷维持于 1.3 MAC 时, 病人的心率和血压达到目标值, 明显减少了吸入麻醉药的用量。而 2 组术中 NT 值相近, 术后随访患者均无知晓, 表明吸入七氟烷达 1.3 MAC 时, 镇静程度已经足够, 此时可以通过血管活性药来调整过高的血压和心率, 而不是单纯依靠增加吸入麻醉药的剂量。此结论与于布为“应该把血管活性药作为全麻药的组成部分”的理论相一致^[5]。SR 组病人复合使用瑞芬太尼维持麻醉, 术中血流动力学比较平稳, 七氟烷的用量最少, 平均值为 (0.92 ± 0.15) MAC。因为瑞芬太尼具有很强的镇痛作用, 而且通过抑制肾上腺激素分泌、阻断伤害性刺激的传入冲动, 从而减轻手术时的应激反应。说明瑞芬太尼可以减少七氟烷的 MAC。

术后随访, S 组和 SE 组所有患者无术中知晓。2 组的 NT 值维持于 61 ~ 35, NT 分级在 D0 ~ D2, 处于普通麻醉状态, 提示 Narcotrend 很好地反应了术中镇静水平。瑞芬太尼组有 1 例男性患者在术后第 1 天和第 4 天均描述了术中做梦的情节, 虽然梦境与手术无关, 但我们认为存在可疑术中知晓。调阅术中监测资料, 发现该例患者因血压偏低, 术中减少了七氟烷的用量, 平均在 0.6 MAC, NT 值在 67 ~ 57 之间, NT 分级为 C2 ~ D0 级, 处

于浅麻醉到普通麻醉状态。结合病人主诉和 NT 值, 笔者判定该例病人麻醉意识偏浅。NT 参数反映出了患者麻醉意识的变化。同时证明, 将血流动力学参数作为评价麻醉深度的指标并不可靠。因为不同麻醉药对循环功能抑制的程度有差别, 血压和心率的变化只是反映麻醉药物对循环的作用。因此, 在复合使用阿片受体激动剂时, 虽然血流动力学参数平稳, 但镇静剂用量不足时可能会有术中知晓的发生。

3 组在停药时的血糖均比基础值高, 其中 S 组升高最明显。提示 3 种麻醉方法均无法完全抑制手术刺激的应激反应, 纯七氟烷组应激反应可能最强, 有待检测各组血浆中的皮质醇、去甲肾上腺素等反映应激程度的指标, 可以得出明确结论。

综上所述, 笔者认为, NT 值能够监测麻醉深度。将七氟烷呼末浓度维持在 1.3 MAC, 可以获得安全的全麻镇静深度。在此基础上, 联合使用血管活性药来调整血流动力学, 能够明显减少七氟烷的用量。阿片受体激动剂可以降低七氟烷的 MAC 值, 获得满意的血流动力学指标, 但 $MAC < 0.6$, NT 分级在 C0 ~ C2 时, 可能会导致患者的术中知晓。

[参考文献]

- [1] SANDIN R H, ENLUND G, SAMUELSSON P, et al. Awareness during anaesthesia: a prospective case study [J]. *Lancet*, 2000, 355(9205): 707 - 711.
- [2] KREUER S, WILHELM W. The Narcotrend monitor [J]. *Best Pract Res Clin. Anaesthesiol*, 2006, 20: 111 - 119.
- [3] WILHELM W, KREUER S, LARSEN R. Narcotrend EEG monitoring during total intravenous anaesthesia in 4 630 patients [J]. *Anaesthesist*, 2002, 51(12): 980 - 988.
- [4] 庄心良, 曾因明, 陈伯銮. 现代麻醉学 [M]. 第 3 版. 北京: 人民卫生出版社, 2005: 426 - 429.
- [5] 于布为. 理想麻醉状态与麻醉深度监测 [J]. *现代临床医学生物医学工程杂志*, 2006, 12(4): 305 - 307.

(2012 - 01 - 08 收稿)