

术中保温对老年病人全麻苏醒时间及苏醒期丙泊酚效应室浓度的影响

沈雷兵,周新华,沈伯雄

(上海交通大学医学院附属第九人民医院麻醉科,上海 200011)

摘要:目的 分析讨论术中保温对老年病人全麻苏醒时间及苏醒期丙泊酚效应室浓度的影响,以期为临床提供指导性依据。方法 选取全麻下行开腹胃肠外科手术的老年病人 78 例为研究对象,年龄均为 60 岁以上,参照双盲随机法将病人分为对照组与研究组,每组 39 例。对照组仅予以液体输入与铺巾覆盖,研究组则采取液体输入、腹腔冲洗液体加温以及暖风毯覆盖等术中保温措施,记录比较两组病人从麻醉开始到手术完成不同时间点的食管温度、平均动脉压(MAP)及丙泊酚效应室浓度的动态变化,偏相关分析 MAP、丙泊酚效应室浓度与食管温度的相关性,同时比较两组病人苏醒时间与效应室浓度。结果 两组病人在 T_0 、 T_1 的食管温度方面差异无统计学意义($P>0.05$),研究组 $T_2 \sim T_6$ 的食管温度均明显高于对照组,差异有统计学意义($P<0.05$),另两组不同时间点的 MAP 均差异无统计学意义($P>0.05$)。研究组与对照组 $T_0 \sim T_5$ 丙泊酚效应室浓度比较差异无统计学意义($P>0.05$),研究组 T_6 丙泊酚效应室浓度高于对照组,差异有统计学意义($P<0.05$);MAP 与食管温度偏回归系数 0.074,两者无明显相关性。丙泊酚效应室浓度与食管温度偏回归系数 0.109,两者有较弱的正相关关系,即食管温度越高,则丙泊酚效应室浓度越高;两组病人丙泊酚停药时脑电双频指数(BIS)差异无统计学意义($P>0.05$),而在停药时 BIS 值 ≥ 80 的恢复时间及其效应室浓度则差异有统计学意义($P<0.05$)。研究组睁眼、应答及拔管时间均显著低于对照组($P<0.05$)。结论 行全麻开腹手术治疗的老年病人实施术中保温有助于维持病人全麻下正常体温,缩短术后苏醒时间,加快病人术后苏醒,临床应用价值较高。

关键词:老年;术中保温;脑电双频指数恢复时间;丙泊酚;效应室浓度

doi:10.3969/j.issn.1009-6469.2017.06.019

Effects of intraoperative heat preservation on awakening time of general anesthesia and effect-site concentration of propofol in recovery period of elderly patients

SHEN Leibing, ZHOU Xinhua, SHEN Boxiong

(Department of Anesthesia, The Ninth People's Hospital of Shanghai Jiaotong University School of Medicine, Shanghai 200011, China)

Abstract: Objective To analyze and discuss the effects of intraoperative heat preservation on awakening time of general anesthesia and effect-site concentration of propofol in recovery period of elderly patients and to provide guidance for clinical treatment. **Methods** Seventy-eight elderly patients who underwent open gastrointestinal surgery under general anesthesia in our hospital were selected as study subjects, aged over 60 years old. Referring to the double blind random method, they were divided into control group and study group, with 39 cases in each. The control group was only treated with liquid infusion and draping while the study group was treated with liquid infusion, heating peritoneal flushing fluid, coverage of heating blanket and other intraoperative heat preservation measures. The changes of esophageal temperature, mean arterial pressure (MAP) and effect-site concentration of propofol at different time points from the start of anesthesia to the end of operation were recorded and compared between the two groups. Correlation analysis of MAP, propofol concentration and esophageal temperature by partial correlation analysis. The recovery time and effect-site concentration were compared between the two groups. **Results** There were no significant differences in the esophageal temperature between the two groups at T_0 and T_1 ($P>0.05$). The esophageal temperature of study group in $T_2 \sim T_6$ was significantly higher than that of control group ($P<0.05$). There was no significant difference in MAP between the two groups at different time points ($P>0.05$). There was no significant difference in effect-site concentration of propofol between study group and control group in $T_0 \sim T_5$ ($P>0.05$). The concentration in study group was higher than that in control group at T_6 ($P<0.05$). There was no significant correlation between MAP and esophageal temperature partial regression coefficient (0.074). There was a positive correlation between the concentration of propofol and the partial regression coefficient of esophageal temperature in 0.109. Namely, the higher esophageal temperature was, the higher effect-site concentration of propofol

was. There was no significant difference in BIS value ($P < 0.05$) while there were significant differences in recovery time of BIS ≥ 80 and its effect-site concentration between the two groups when drug withdrawal ($P < 0.05$). Eyes open and response and extubation time in study group were significantly lower than in control group ($P < 0.05$). **Conclusion** The implementation of heat preservation in elderly patients during open gastrointestinal surgery under general anesthesia is helpful to maintain the normal body temperature, shorten postoperative recovery time and accelerate the recovery of patients from anesthesia. The clinical application value is high.

Key words: Elderly; Intraoperative heat preservation; Recovery time of BIS; Propofol; Effect-site concentration

正常情况下人体自身的温度调节系统会将核心温度维持在 $37\text{ }^{\circ}\text{C}$ 左右, 正常的体温是人体各项机能维持正常的基本前提, 然而在手术或麻醉状态下, 因麻醉药物、冲洗液、开腹等因素的影响, 人体温度通常会降低^[1-2]。另外麻醉状态下小丘脑调节功受明显抑制, 病人体温降低的敏感性下降, 在低温状态下老年人因血液中的血清蛋白含量降低, 血容量减少, 肝肾功能会出现不同程度减退, 脂肪比例增加以及基础代谢率降低等因素会对麻醉药物的消退产生影响, 表现为术后延迟苏醒等。老年病人的外周血管阻力下降与自身体温调节系统能力下降, 导致术中难以维持正常体温。低温状态下会使医生难以对病人的全麻苏醒期做出准确预判, 进而增加了苏醒延迟、感染以及出血等并发症的发生风险^[3-4]。为研究老年病人术后实施保温措施的可行性, 现对 78 例全麻下行开腹胃肠外科手术病人进行术中保温干预, 评析其对全麻苏醒及苏醒期丙泊酚效应室浓度的影响, 现将结果报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取 2013 年 1 月—2015 年 3 月上海交通大学附属第九人民医院收治的全麻下行开腹胃肠外科手术的老年病人 78 例, 本研究经上海交通大学附属第九人民医院医学伦理委员会批准, 病人均签署知情同意书。纳入标准: (1) 年龄 ≥ 60 岁; (2) 美国麻醉医师协会 (ASA) 病情分级^[5] 在 I 或 II 级; (3) 术前血清白蛋白 $> 35\text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$; (4) 麻醉时间在 150 ~ 210 min 之间。排除甲状腺功能异常者, 术中持续泵注血管活性药物者, 合并肝、肾功能严重异常者, 长期使用精神类药物者, 存在麻醉禁忌证者, 以及合并精神性疾病或认知障碍无法配合调查者。参照双盲随机法将病人分为对照组与研究组, 每组 39 例。

1.2 麻醉方式 所有病人给予气管插管全身麻醉。术前开放静脉通路, 入手术室时静脉注射 2 mg 咪达唑仑 (江苏恩华药业股份有限公司, 批号 20151203), 连接多功能监护仪, 应用经食管电子相控阵探头 (日立阿洛卡医疗株式会社出品, 型号 UST-52119S) 监测病人食管温度、心电图 (ECG)、血压 (BP)、血氧饱和度 (SpO_2), 之后为其应用德国 DRAGER Primus 麻醉机为其实施气管插管麻醉, 使

用 $2\text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$ 丙泊酚 (北京费森尤斯卡比有限公司, 批号 16KD4091) 进行麻醉诱导, 调整靶控输注 (TCI) 参数至脑电双频指数 (BIS) 在 40 ~ 60 之间, 同时给予其机械通气持续辅助呼吸。使用瑞芬太尼 (国药集团工业有限公司廊坊分公司, 批号 20160302) TCI 维持血浆浓度 $4\text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 。术中采用苯磺顺阿曲库铵 (江苏恒瑞医药股份有限公司, 批号 15111018) 维持肌松, $0.15\text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$, 呼吸机参数维持潮气量 6 ~ 8 mL $\cdot \text{kg}^{-1}$, 呼吸频率 10 ~ 14 次/分钟, 呼吸机维持 35 ~ 45 mmHg 的呼气末二氧化碳分压 ($P_{\text{ET}}\text{CO}_2$) 值, 术前 35 ~ 40 min 不再给予肌松药苯磺顺阿曲库铵, 缝皮时停用丙泊酚与瑞芬太尼。对照组在手术过程中仅予以液体输入与铺巾覆盖, 研究组则采取液体输入、腹腔冲洗液体加温, 首先术中所需的药液与洗液均于术前 1 d 放置在 $40\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的保温箱内, 使用时直接取出应用。并应用美国泰科公司出品的 Bair Hugger Model 750 型充气式保温系统为其保温, 充气温度设置为 $38\text{ }^{\circ}\text{C}$, 对病人头部以下的非手术区域实施完全充气式保温毯覆盖, 在术中持续加温, 使保温毯的温度持续地包绕病人。

1.3 观察指标^[6] 记录比较两组病人从麻醉开始到手术完成不同时间点的食管温度与平均动脉压 (MAP), 不同时间点包括: 麻醉开始时 (T_0)、麻醉 30 min (T_1)、麻醉 60 min (T_2)、麻醉 90 min (T_3)、麻醉 120 min (T_4)、麻醉 150 min (T_5)、术毕 (T_6); 同时观察病人苏醒时间与效应室浓度等的差异, 包括: 丙泊酚停药时 BIS 值、停药到 BIS ≥ 80 的恢复时间以及停药到 BIS ≥ 80 的丙泊酚效应室浓度。

1.4 统计学方法 本次研究获取的数据均通过 SPSS 21.0 统计学软件进行处理。计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示, 组间多时点对比采用重复测量的方差分析, 两两比较采取 LSD- t 检验及差值 t 检验; 两组资料比较则采用成组 t 检验, 计数资料则运用 χ^2 检验, 以 $P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般资料比较 两组性别、年龄、体质量指数 (BMI)、术前白蛋白、术前血红蛋白 (Hb)、术后 Hb、手术室温度及湿度、输血量、尿量等方面比较差异

无统计学意义($P>0.05$),见表1。

2.2 不同时间点食管温度、MAP、丙泊酚效应室浓度比较 两组病人在 T_0 、 T_1 的食管温度差异无统计学意义($P>0.05$),研究组 $T_2\sim T_6$ 的食管温度均明显高于对照组,差异有统计学意义($P<0.05$),另两组不同时间点的MAP均差异无统计学意义($P>0.05$)。研究组与对照组 $T_0\sim T_5$ 丙泊酚效应室浓度比较差异无统计学意义($P>0.05$),研究组 T_6 丙泊酚效应室浓度高于对照组,差异有统计学意义($P<0.05$),见表2。

2.3 食管温度与MAP、丙泊酚效应室浓度的相关性分析 MAP与食管温度为自变量,偏回归系数0.074,两者无明显相关性。BIS ≥ 80 时丙泊酚效应室浓度与食管温度偏回归系数0.109,两者有较弱的正相关关系,即食管温度越高,则BIS ≥ 80 时丙泊酚效应室浓度越高,表示正常体温者可在较高效应室浓度中苏醒,而低体温则需较长的苏醒时间。

2.4 苏醒时间与效应室浓度比较 两组病人丙泊酚停药时BIS值差异无统计学意义($P>0.05$),而在停药时BIS ≥ 80 恢复时间及其效应室浓度则差异有统计学意义($P<0.05$)。研究组睁眼、应答及拔管时间均显著低于对照组($P<0.05$),见表3。

表2 两组病人不同时间点食管温度、MAP、丙泊酚效应室浓度对比/ $\bar{x}\pm s$

组别	例数	时间点	食管温度/℃	MAP/mmHg	丙泊酚效应室 浓度/mg · L ⁻¹
对照组	39	T ₀	36.3 ± 0.4	86.7 ± 15.4	2.82 ± 0.37
		T ₁	35.9 ± 0.7	79.9 ± 13.3	2.84 ± 0.37
		T ₂	35.4 ± 0.5 ^a	78.1 ± 12.0	2.77 ± 0.41
		T ₃	35.5 ± 0.6 ^a	77.8 ± 12.0	2.60 ± 0.43
		T ₄	35.6 ± 0.4 ^a	77.2 ± 11.0	2.44 ± 0.38
		T ₅	35.6 ± 0.5 ^a	80.9 ± 12.0	2.64 ± 0.48
		T ₆	35.4 ± 0.4 ^a	81.2 ± 12.3	2.15 ± 0.31 ^a
研究组	39	T ₀	36.2 ± 0.5	87.1 ± 17.2	2.81 ± 0.33
		T ₁	36.1 ± 0.9	80.2 ± 13.2	2.83 ± 0.35
		T ₂	36.1 ± 0.4	79.2 ± 11.1	2.76 ± 0.45
		T ₃	36.2 ± 0.4	79.1 ± 11.2	2.59 ± 0.46
		T ₄	36.3 ± 0.4	78.6 ± 11.2	2.61 ± 0.51
		T ₅	36.3 ± 0.3	81.1 ± 11.2	2.63 ± 0.51
		T ₆	36.3 ± 0.2	82.1 ± 11.3	2.76 ± 0.49
组间 <i>F</i> 值, <i>P</i> 值			6.794,0.009	1.194,0.874	5.976,0.023
时点 <i>F</i> 值, <i>P</i> 值			2.195,0.640	13.852,0.000	3.461,0.413
交互 <i>F</i> 值, <i>P</i> 值			79.591,0.000	2.094,0.713	23.580,0.000

注:与研究组同时点比较,^a $P<0.05$ 。

表1 两组病人一般资料比较

组别	例数	性别/例		年龄/	BMI/	术前白蛋白/	术前Hb/	术后Hb/	手术室温度/
		男	女	(岁, $\bar{x}\pm s$)	(kg·m ⁻² , $\bar{x}\pm s$)	(g·L ⁻¹ , $\bar{x}\pm s$)	(g·L ⁻¹ , $\bar{x}\pm s$)	(g·L ⁻¹ , $\bar{x}\pm s$)	(℃, $\bar{x}\pm s$)
对照组	39	23	16	72.0±6.7	20.9±1.8	40.9±3.9	110.3±15.9	94.8±21.4	22.3±1.1
研究组	39	21	18	71.1±6.3	20.5±1.7	40.8±4.1	111.2±16.7	95.6±28.6	22.4±1.2
$t(\chi^2)$ 值		(0.52)		0.61	1.01	0.11	0.24	0.31	0.38
P值		0.82		0.54	0.32	0.91	0.81	0.75	0.70

组别	手术室湿度/	输血	术中输血量/	麻醉持续时间/	尿量/	腹腔冲洗量/	丙泊酚用量/	顺式阿曲库铵用量
	(%, $\bar{x}\pm s$)	例数	(mL, $\bar{x}\pm s$)	(min, $\bar{x}\pm s$)	(mL, $\bar{x}\pm s$)	(mL, $\bar{x}\pm s$)	(mg, $\bar{x}\pm s$)	/(mg, $\bar{x}\pm s$)
对照组	43.1±3.5	7	1 606.7±345.2	169.2±17.6	510.2±214.5	1 188.2±301.3	1 142.6±112.9	26.4±7.9
研究组	42.3±3.6	4	1 607.2±333.4	168.4±15.6	506.6±210.2	1 187.2±304.5	1 136.2±115.8	25.3±7.5
$t(\chi^2)$ 值	0.99	(0.42)	0.01	0.21	0.07	0.01	0.25	0.63
P值	0.32	0.52	0.99	0.83	0.94	0.99	0.81	0.53

表3 两组病人苏醒时间与效应室浓度对比/ $\bar{x}\pm s$

组别	例数	停药时 BIS 值	停药到 BIS ≥ 80 恢复时间/min	停药到 BIS ≥ 80 丙泊酚效应室浓度/mg·L ⁻¹	睁眼时间/min	应答时间/min	拔管时间/min
对照组	39	52.7±6.1	26.7±5.7	0.7±0.3	13.7±5.2	15.8±5.1	18.3±6.7
研究组	39	52.9±5.6	19.3±5.5	1.1±0.3	9.6±4.1	11.6±4.3	14.6±5.9
t 值		0.15	5.83	5.89	3.87	3.93	2.59
P值		0.88	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01

3 讨论

研究发现,全麻状态可导致病人体温调节受到抑制,产热、散热平衡被破坏,从而易导致不同程度的低体温现象,其具体机制可能与麻醉药物使得外周血管代偿收缩的调节机制受到影响以及体内热量会从中心向外周分布等相关,此时核心体温即会下降到 37℃ 以下^[7-9]。而且全麻药物会直接作用于体温调节中枢,使得自身体温调节功能失控,阈值增宽,进而表现出麻醉诱导后体温明显下降。另手术室低温、术野暴露、消毒以及切口蒸发等均会对术中体温造成不同程度的影响。

低温状态下会对临床的诸多判断造成影响,尤其是老年病人,身体机能衰退使得病人对麻醉与手术的耐受程度降低,若医师不能准确判断其全麻苏醒期,即可能增加术后感染、出血等并发症的发生风险^[10]。研究发现^[11],术中实施合理的保温处理有助于维持病人正常体温。此次研究对照组仅予以液体输入与铺巾覆盖,即通过一套液体保温箱对术中所需的输注与冲洗液体进行保温,使其在使用时温度恰好接近人体核心温度 37℃,这样有助于体温的维持;研究组手术后期使用的腹腔冲洗液同样经上述处理,另研究组还使用充气加温系统进行术中保温处理,充气加温系统通过暖风毯将热空气包绕到病人周围,可有效减少核心温度与外周温度之间的梯度差,热量对流丧失明显减少^[12]。另外还使得外周血管扩张,进而能有效减轻麻醉诱导后血管扩张所致的诱导期循环波动与温度丢失。食管温度是能有效判定体温的重要指标之一,表 2 数据显示,研究组病人在麻醉诱导后到手术结束,食管温度均明显高于对照组,差异有统计学意义,由此可见术中保温处理在维持术中体温中的应用价值。

BIS 值与丙泊酚的血药浓度则能对麻醉各阶段的深度做出准确反映,表 3 数据显示两组在停用丙泊酚时的 BIS 值差异无统计学意义,考虑可能与术中丙泊酚维持量给药均由 BIS 的反馈调节所致。研究组停药后到 BIS $\geq$ 80 的恢复时间更短,其效应室浓度则明显更高,差异有统计学意义,这可能与体温相对较高条件下,机体循环状态较好,药物在机体内的分布与代谢亦受到影响,丙泊酚在中枢神经系统的分布减少,最终导致效应室浓度降低^[13]。同时本研究显示,食管温度与 MAP 无相关性,而与 BIS $\geq$ 80 时丙泊酚效应室浓度为弱正相关关系,表示体温正常病人苏醒时丙泊酚效应室浓度高于低温病人,可在较高效应室浓度时苏醒。另笔者经总结认为,若苏醒期在 BIS 值相同基础上,低温病人的丙泊酚效应

室浓度更低,则应警惕苏醒时间延长,可考虑减少药物剂量,并通过麻醉深度检测系统对病人的麻醉状态进行评估,避免出现麻醉过深的状况^[14-15]。

综上所述,行全麻开腹手术治疗的老年病人实施术中保温有助于维持病人全麻下正常体温,缩短术后 BIS 恢复时间,降低苏醒期丙泊酚效应室浓度,加快病人术后苏醒,临床应用价值显著。

参考文献

- [1] 苏文杰,牟玲,兰志勋.术中保温对老年患者全麻 BIS 恢复时间及苏醒期丙泊酚效应室浓度的影响[J].临床麻醉学杂志,2015,31(8):770-772.
- [2] SHIN KM, AHN JH, KIM IS, et al. The efficacy of pre-warming on reducing intraoperative hypothermia in endovascular coiling of cerebral aneurysms[J]. BMC Anesthesiology, 2015, 15:8.
- [3] 傅菊红,陈海奕.充气升温机在老年全麻患者低体温中的应用效果观察[J].内科,2014,9(1):68-70.
- [4] 黄晓明.腹腔冲洗液温度对胃肠手术后麻醉苏醒及并发症的影响[J].中外医学研究,2013,11(10):147.
- [5] ANDRZEJOWSKI JC, TURNBULL D, NANDAKUMAR A, et al. A randomised single blinded study of the administration of pre-warmed fluid vs active fluid warming on the incidence of peri-operative hypothermia in short surgical procedures[J]. Anaesthesia, 2010, 65(9):942-945.
- [6] 杜彦茹,李建立,张秀果,等.丙泊酚复合七氟烷麻醉对老年患者全麻术后肌松残余效应的影响[J].中国新药与临床杂志,2014,33(11):804-807.
- [7] 孙志荣,葛圣金,李敏,等.老年患者全麻诱导期丙泊酚和瑞芬太尼联合靶控输注的最佳复合浓度[J].复旦学报(医学版),2010,37(2):216-219.
- [8] BJELLAND TW, KLEPSTAD P, HAUGEN BO, et al. Effects of hypothermia on the disposition of morphine, midazolam, fentanyl, and propofol in intensive care unit patients[J]. Drug Metab Dispos, 2013, 41(1):214-223.
- [9] FRITZ HG, HOLZMAYR M, WALTER B, et al. The effect of mild hypothermia on plasma fentanyl concentration and biotransformation in juvenile pigs[J]. Anesth Analg, 2005, 100(4):996-1002.
- [10] 张雨书,胡兰青,黄玉惠,等.丙泊酚靶控输注用于人工流产镇痛半数有效效应室浓度[J].江苏医药,2014,40(21):2596-2598.
- [11] 孔高茵,姜金玉,刘景诗. BIS 监测下比较不同年龄患者异丙酚靶控输注的 EC₅₀[J].中国现代医学杂志,2009,19(22):3477-3479,3483.
- [12] 夏姣艳.术中保温护理对全身麻醉后腹部手术患者的临床效果观察[J].中国医药指南,2013,11(11):357.
- [13] MACARIO A, DEXTER F. What are the most important risk factors for a patient's developing intraoperative hypothermia[J]. Anesth Analg, 2002, 94(1):215-220.
- [14] HUANG CJ, CHEN CL, TSENG CC, et al. Maintenance of normothermia at operation room temperature of 24 degrees C in adult and pediatric patients undergoing liver transplantation[J]. Transpl Int, 2005, 18(4):396-400.
- [15] 张俊烁,褚忠华,方喜,等.不同术中保温对开腹手术患者低体温及手术部位感染的影响[J].中国临床药理学杂志,2015,31(18):1834-1836.

(收稿日期:2016-08-11,修回日期:2017-01-05)