

论著·临床研究

doi:10.3969/j.issn.1671-8348.2021.12.024

网络首发 [https://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1097.r.20210607.0948.004.html\(2021-06-07\)](https://kns.cnki.net/kcms/detail/50.1097.r.20210607.0948.004.html(2021-06-07))

术前 TEAS 预保温策略对胸腔镜下肺叶切除术老年患者麻醉后恢复及术后认知功能的影响

方超,柯剑娟[△]

(武汉大学中南医院麻醉手术科,武汉 430071)

[摘要] **目的** 探讨术前经皮穴位电刺激(TEAS)预保温策略对胸腔镜下肺叶切除术老年患者麻醉后恢复及术后认知功能的影响。**方法** 选择 2018 年 1 月至 2019 年 12 月在该院接受全身麻醉下行择期胸腔镜下肺叶切除术的老年患者 150 例为研究对象,分为穴位组(AW 组)、充气加温毯预热组(PA 组)和对照组(C 组),每组 50 例。入麻醉准备间后,AW 组采用穴位刺激仪对大椎及腰阳关穴进行电刺激 30 min,PA 组全身加盖充气加温毯 30 min,C 组在相应穴位贴电极,但不给予电刺激。观察并记录 T₀(入准备间)、T₁(出准备间)、T₂(麻醉诱导后)、T₃(切皮后 30 min)、T₄(切皮后 60 min)、T₅(切皮后 90 min)、T₆(入 PACU 10 min)时的核心体温;分析患者入准备间、术后 24 h 血清白细胞介素(IL)-1 β 、IL-6、肿瘤坏死因子(TNF)- α 水平。术前 24 h、术后 3 d,采用简易智力状态检查量表(MMSE)评分、蒙特利尔认知评估量表(MoCA)评分、术后恢复质量评估量表(PQRS)评估患者认知功能。**结果** T₁ 时 PA 组、AW 组患者体温明显高于 C 组($P < 0.05$),T₂ 时 AW 组患者体温明显高于 C 组($P < 0.05$)。PA 组、AW 组苏醒时间均明显短于 C 组($P < 0.01$)。苏醒期寒战发生率 AW 组 4.0%,PA 组 8.0%,C 组 32.0%,3 组比较差异有统计学意义($P < 0.01$)。术后 24 h PA 组血清 IL-6 水平明显低于 C 组($P < 0.01$),AW 组血清 IL-6、TNF- α 水平明显低于其他 2 组($P < 0.01$)。POCD 发生率 AW 组 4.0%,PA 组 6.0%,C 组 20.0%,3 组比较差异有统计学意义($\chi^2 = 8.444, P = 0.015$)。**结论** 术前 TEAS 预保温策略可减少胸腔镜肺叶切除老年患者围术期低体温的发生,缩短患者麻醉苏醒时间,降低炎症因子水平及 POCD 的发生率。

[关键词] 术后认知障碍;低体温;经皮穴位刺激;胸腔镜肺叶切除**[中图分类号]** R473.6**[文献标识码]** A**[文章编号]** 1671-8348(2021)12-2083-06

Effects of preoperative TEAS prewarming strategy on postanesthesia recovery and cognitive function of elderly patients undergoing video-assisted thoracoscopic lobectomy

FANG Chao, KE Jianjuan[△]

(Department of Anesthesiology and Surgery, Zhongnan Hospital of Wuhan University, Wuhan, Hubei 430071, China)

[Abstract] **Objective** To investigate the effects of the preoperative transcutaneous electrical acupoint stimulation(TEAS) and prewarming strategy on postanesthesia recovery and cognitive function of elderly patients undergoing video-assisted thoracoscopic lobectomy. **Methods** One hundred and fifty elderly patients undergoing elective video-assisted thoracoscopic lobectomy under general anesthesia in this hospital from January 2018 to December 2019 were selected as the study subjects and divided into the acupoint group (AW), inflatable warming blanket prewarming group (PA) and control group (C), 50 cases in each group. After entering the anesthetic preparation room, the AW group adopted the acupoint stimulator to conduct the electric stimulation on Dazhui (GV14) and Yaoyangguan (GV3) for 30 min, the PA group was covered with the inflatable warming blanket for 30 min, and the group C was pasted with the electric pole at corresponding acupoints, but without giving the electric stimulation. Then the core temperature at entering the preparation room

(T_0), exiting from the preparation room (T_1), after anesthesia and induction (T_2), at 30 min after skin incision (T_3), at 60 min after skin incision (T_4), at 90 min after skin incision (T_5) and at 10 min after entering PACU (T_6) was observed and recorded. The levels of serum IL-1 β , IL-6 and TNF- α at entering the preparation room and at postoperative 24 h were detected. The scores of Mini-Mental State Examination (MMSE), Montreal Cognitive Assessment (MoCA) and postoperative Quality Recovery Scale (PQRS) at preoperative 24 h and on postoperative 3 d were analyzed to evaluate the cognitive function of the patients. **Results** The body temperature at T_1 in the AW group and PA group was significantly higher than that in the group C ($P < 0.05$). The body temperature at T_2 in the AW group was significantly higher than that in the group C ($P < 0.05$). The recovery time in the PA group and AW group was significantly shorter than that in the group C ($P < 0.01$). The incidence rate of shivering during recovering period was 4.0% in the AW group, 8.0% in the PA group and 32.0% in the group C, and the difference among 3 groups was statistically significant ($P < 0.01$). The serum of IL-6 level at postoperative 24 h in the PA group was significantly lower than that in the C group ($P < 0.01$). The serum IL-6 and TNF- α in the AW group were significantly lower than those in the other two groups ($P < 0.01$). The occurrence rate of POCD was 4.0% in the AW group, 6.0% in the PA group and 20.0% in the C group, and the difference among 3 groups was statistically significant ($\chi^2 = 8.444$, $P = 0.015$). **Conclusion** Preoperative TEAS prewarming strategy can reduce the occurrence of perioperative hypothermia in elderly patients undergoing video-assisted thoracoscopic lobectomy, shorten the time of anesthesia recovery, decrease the levels of inflammatory factors and incidence rate of POCD.

[Key words] postoperative cognitive dysfunction; hypothermia; transcutaneous acupoint electrical stimulation; video-assisted thoracoscopic lobectomy

围术期非计划性低体温 (inadvertent/unplanned preoperative hypothermia, IPH) 指在围术期任意时间点发生的非计划内对机体有害的体温下降, 核心体温低于 36 °C, 但不包括治疗、计划性的低体温^[1]。胸腔镜肺叶切除术由于侧卧位不能充分利用保温毯进行保温, 躯干部手术长时间暴露在外散热及冲洗胸腔等因素极易出现低体温。老年患者多采用多模式保温策略如输液加温仪、充气加温毯、术前温毯预热等方法预防围术期低体温。体温下降在中医学理论中属于“体寒”。大椎属督脉经穴, 最早见于《素问·气府论》, 大椎的定位为“在第一椎陷者中”。大椎又名百劳, 是指该穴位可以治疗百劳虚损, 刺激其可迅速升补阳气, 行灸之, 能温养脏腑, 手足三阳的阳热之气由此汇入本穴并与督脉的阳气上行头颈, 是传输精气的重要通道^[2], 是升补阳气最迅速的穴位。腰阳关, 此穴属督脉, 位居腰背, 脉气通于大肠俞, 为督阳与大肠交会所, 因名腰阳关。经皮穴位刺激大椎、腰阳关穴对机体升阳、提高体温均有好处。全身麻醉患者由于麻醉药物的使用体温中枢受到抑制, 有研究显示低体温可使麻醉药物代谢时间延长, 由于麻醉药物代谢减缓, 造成患者麻醉恢复、拔管时间相对延长^[3]。有研究表明, 术前经皮穴位电刺激 (transcutaneous electrical acupoint stimulation, TEAS) 对患者有明显的镇痛作用^[4], 可激活体内阿片能受体、5-HT 受体、内源性吗啡多肽释放^[5], 减少阿片类镇痛药物的使用。目前国内研究多关注老年患者术中低体温的不良影

响, 而围术期低体温对胸腔镜肺叶切除老年患者术后认知功能障碍 (POCD) 的相关研究较少。POCD 是麻醉时间过长的大手术常见急性并发症, 包括对注意力、记忆力、执行力、信息处理速度等大脑高级皮层功能的轻微损害^[6]。老年患者是 POCD 的高发人群^[7]。POCD 的并发症与患者预后不良造成患者住院时间增加, 生活质量降低, 丧失社会功能及病死率增加^[8]。本研究探讨术前 TEAS 预保温策略对胸腔镜下肺叶切除术老年患者麻醉后恢复及术后认知功能的影响。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选择 2018 年 1 月至 2019 年 12 月在本院接受全身麻醉行择期胸腔镜下肺叶切除术的老年患者 150 例为研究对象。其中男 89 例, 女 61 例, 平均年龄 (65.31 ± 5.64) 岁, BMI (24.71 ± 0.83) kg/m², 受教育年限 (10.53 ± 4.67) 年。纳入标准: (1) 患者自愿参与; (2) 术前体温正常; (3) ASA 分级 I ~ III 级; (4) 年龄大于或等于 60 岁; (5) 意识清楚, 近 3 个月无手术史, 术前蒙特利尔认知评估量表 (MoCA) 评分大于或等于 26 分。排除标准: (1) 有严重心脏或肝肾功能不全、脑血管意外病史; (2) 全身炎症性疾病; (3) 有严重智力障碍无法完成调查问卷; (4) POCD 既往史; (5) 听力或视力障碍; (6) 近期存在感染发热史; (7) 合并甲状腺功能异常、垂体肿瘤等影响体温的疾病; (8) 经穴部位行过手术或经穴部位有皮肤感染; (9) 有鼻咽部疾病不能测鼻咽温度 (NT)。将患者分为充气加温

毯预热组(PA组)、穴位组(AW组)、对照组(C组),每组50例。3组患者一般资料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(2016020),患者签署知情同意书。

1.2 方法

1.2.1 麻醉方式

手术间温度 $22\sim 24\text{ }^{\circ}\text{C}$,湿度维持在 $50\%\sim 60\%$ 。患者入室前30 min采用水暖毯调温档 $38\text{ }^{\circ}\text{C}$ 对手术台进行加热。患者入室后开放静脉通路,常规监测心电图、血氧饱和度(SpO_2)、无创血压,面罩加压给氧,局部麻醉下行桡动脉穿刺置管持续监测动脉血压(ABP)及动脉血气分析。再行静脉快速诱导气管插管,诱导以舒芬太尼 $0.3\text{ }\mu\text{g}/\text{kg}$ 、异丙酚 $1.5\text{ mg}/\text{kg}$ 、罗库溴铵 $0.5\text{ mg}/\text{kg}$ 。气管插管后由麻醉医生使用鼻温探头监测NT,置入深度为内侧鼻翼至耳垂的距离^[9],连接PHILIPS(MP60)监护仪持续监测患者NT。麻醉维持采用脑电双频指数监测下丙泊酚闭环靶控系统并以瑞芬太尼 $0.1\sim 0.5\text{ }\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{min}^{-1}$ 、顺式阿曲库铵 $0.1\sim 0.2\text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{h}^{-1}$ 持续泵注,术中持续监测呼气末二氧化碳分压(PETCO_2)和气道峰压,维持患者 $\text{SpO}_2\geq 90\%$ 。所有患者术后采用标准化静脉镇痛泵(PCIA)。

1.2.2 保温策略

术前于病房测量体温均在正常范围($36.1\sim 37.0\text{ }^{\circ}\text{C}$)。由转运车推入麻醉准备间前患者全身覆盖相同温度的棉被。C组患者在穴位和非穴位粘贴电极,但不做电刺激。PA组患者入麻醉准备间后采用充气加温毯盖于全身,设定温度 $38\text{ }^{\circ}\text{C}$,预热时间30 min。AW组患者入麻醉准备间后麻醉护士根据麻醉医师的穴位定位使用HANS-200穴位神经刺激仪(南京济生医疗科技有限公司)对大椎和腰阳关穴进行TEAS,频率 $2/100\text{ Hz}$, 2 Hz 时波宽 0.6 ms , 100 Hz 时波宽为 0.2 ms ,电刺激30 min后转入手术间。耳

温计测量各组患者鼓膜温度。各组患者入手术间麻醉操作、安置体位完成后,将充气加温毯(温度 $43\text{ }^{\circ}\text{C}$)覆盖患者腰以下全部肢体部位^[10],当患者 $\text{NT}>37\text{ }^{\circ}\text{C}$ 并且呈上升趋势,将温度调至 $38\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。对患者中心静脉导管输入液体进行加温处理,设定加温仪温度($37\text{ }^{\circ}\text{C}$)与机体温度基本保持一致直到胸腔镜下肺叶切除术结束送至PACU。术后记录体温、生命体征。

1.2.3 观察指标

监测 T_0 (入准备间)、 T_1 (出准备间)、 T_2 (麻醉诱导后)、 T_3 (切皮后30 min)、 T_4 (切皮后60 min)、 T_5 (切皮后90 min)、 T_6 (入PACU 10 min)时的核心体温。患者于入准备间、术后24 h采集5 mL静脉血, $4\text{ }^{\circ}\text{C}$ $3\ 000\text{ r}/\text{min}$ 离心10 min,获取上清液保存于 $-80\text{ }^{\circ}\text{C}$ 冰箱内,采用ELISA法检测血清白细胞介素(IL)-1 β 、IL-6、肿瘤坏死因子(TNF)- α 水平。于术前24 h及术后3 d应用简易精神状态检查量表(MMSE)评分、MoCA评分、术后恢复质量评估量表(PQRS)评分评估患者的认知功能,以MoCA评分小于26分为发生POCD。记录各组患者围术期指标和术后恢复情况。

1.3 统计学处理

采用SPSS21.0统计软件进行分析。计量资料以 $\bar{x}\pm s$ 表示,3组间比较采用单因素方差分析,两两比较采用LSD- t 检验,组内比较采用配对 t 检验;计数资料以率表示,采用 χ^2 检验或Fisher's精确概率法。以 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 各组患者围术期指标及术后恢复情况比较

各组患者围术期一般情况比较差异无统计学意义($P>0.05$)。各组苏醒时间比较差异有统计学意义($P<0.01$),进一步两两比较发现PA组苏醒时间明显短于C组,AW组明显低于其他2组($P<0.01$),见表1。

表1 各组患者围术期指标及术后恢复情况($\bar{x}\pm s$)

组别	n	麻醉时间(min)	手术时间(min)	术中失血量(mL)	苏醒时间(min)	住院时间(d)
C组	50	237.58 ± 28.80	193.98 ± 41.90	198.40 ± 50.85	38.64 ± 1.65	9.48 ± 2.19
PA组	50	242.40 ± 30.71	186.42 ± 39.97	196.18 ± 43.00	34.28 ± 2.17^b	8.56 ± 2.28
AW组	50	233.64 ± 39.36	197.92 ± 45.94	184.96 ± 40.12	31.06 ± 1.46^{ab}	8.84 ± 2.04
F		0.869	0.938	1.288	226.122	2.357
P		0.422	0.394	0.279	<0.001	0.098

^a: $P<0.01$,与PA组比较;^b: $P<0.01$,与C组比较。

2.2 各组患者并发症发生情况比较

各组患者发生恶心呕吐、躁动差异无统计意义($P>0.05$);低体温、寒战发生率差异有统计学意义($P<0.05$),PA组、AW组均低于C组($P<0.05$)。

各组POCD发生率差异有统计学意义($P<0.05$),AW组明显低于C组($P<0.05$),见表2。

2.3 各组患者不同时间点核心体温比较

各组患者 T_1 、 T_2 、 T_6 时体温差异有统计学意义

($P < 0.05$), T_1 时 PA 组、AW 组均高于 C 组 ($P < 0.05$), T_2 、 T_6 时 AW 组高于 C 组 ($P < 0.05$)。各组 $T_3 \sim T_5$ 体温差异无统计意义 ($P > 0.05$), 见表 3。

2.4 各组患者血清 IL-1 β 、IL-6、TNF- α 水平比较

各组患者入准备间 IL-1 β 、IL-6、TNF- α 水平比较差异无统计学意义 ($P > 0.05$); 术后 24 h 血清 IL-1 β 水平比较差异无统计学意义 ($P > 0.05$), 但血清 IL-6、TNF- α 水平比较差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。术后 24 h AW 组血清 IL-6、TNF- α 水平最低, 明显低于其他 2 组 ($P < 0.01$); PA 组血清 IL-6 水平明显低于 C 组 ($P < 0.01$), 见表 4。

2.5 各组患者认知功能相关评分比较

各组患者术前 24 h 的 MMSE、MoCA、PQRS 评

分均无统计学差异 ($P > 0.05$), 术后 3 d MMSE、MoCA 评分比较差异有统计学意义 ($P < 0.01$), AW 组 MMSE、MoCA 评分均明显高于 C 组 ($P < 0.01$), 见表 5。

表 2 各组患者并发症发生情况比较 [n (%)]

组别	n	低体温	寒战	恶心呕吐	躁动	POCD
C 组	50	13(26.0)	16(32.0)	7(14.0)	8(16.0)	10(20.0)
PA 组	50	4(8.0) ^a	4(8.0) ^a	2(4.0)	4(8.0)	3(6.0)
AW 组	50	2(4.0) ^a	2(4.0) ^a	3(6.0)	3(6.0)	2(4.0) ^a
χ^2		12.415	18.324		3.111	8.444
P		0.020	<0.001	0.238*	0.211	0.015

^a: $P < 0.05$, 与 C 组比较; * : Fisher's 精确概率法。

表 3 各组患者不同时间点核心体温比较 ($\bar{x} \pm s$, $^{\circ}\text{C}$)

组别	n	T_0	T_1	T_2	T_3	T_4	T_5	T_6
C 组	50	36.31 \pm 0.25	36.27 \pm 0.43	35.87 \pm 0.33	36.45 \pm 0.27	36.53 \pm 0.48	35.83 \pm 0.65	35.42 \pm 0.56
PA 组	50	36.16 \pm 0.53	36.85 \pm 0.37 ^a	36.51 \pm 0.46	36.63 \pm 0.60	36.72 \pm 0.33	36.41 \pm 0.52	36.31 \pm 0.57
AW 组	50	36.32 \pm 0.19	37.16 \pm 0.28 ^a	37.03 \pm 0.12 ^a	36.72 \pm 0.53	37.06 \pm 0.29	36.70 \pm 0.14	36.82 \pm 0.29 ^a
F		1.637	6.431	3.819	0.187	1.783	1.461	6.045
P		0.823	0.015	0.037	0.422	0.651	0.729	0.021

^a: $P < 0.05$, 与 C 组比较。

表 4 各组患者血清 IL-1 β 、IL-6、TNF- α 水平比较 ($\bar{x} \pm s$, pg/mL)

组别	n	IL-1 β		IL-6		TNF- α	
		入准备间	术后 24 h	入准备间	术后 24 h	入准备间	术后 24 h
C 组	50	34.63 \pm 7.82	57.36 \pm 9.35 ^b	83.71 \pm 5.36	151.73 \pm 7.83 ^b	36.93 \pm 3.94	83.65 \pm 2.67 ^b
PA 组	50	38.63 \pm 8.13	53.59 \pm 5.48 ^b	82.56 \pm 8.27	131.16 \pm 2.18 ^{bc}	35.67 \pm 4.54	69.78 \pm 7.93 ^b
AW 组	50	36.34 \pm 4.37	55.78 \pm 6.83 ^b	83.98 \pm 4.77	113.15 \pm 1.03 ^{abc}	33.77 \pm 5.07	58.45 \pm 5.73 ^{abc}
F		1.337	6.431	0.268	4.325	1.574	8.316
P		0.214	0.382	0.734	0.016	0.320	<0.001

^a: $P < 0.01$, 与 PA 组比较; ^b: $P < 0.05$, 与入准备间比较; ^c: $P < 0.01$, 与 C 组比较。

表 5 各组患者认知功能相关评分比较 ($\bar{x} \pm s$, 分)

组别	术前 24 h			术后 3 d		
	MMSE 评分	MoCA 评分	PQRS 评分	MMSE 评分	MoCA 评分	PQRS 评分
C 组	28.21 \pm 2.71	26.73 \pm 0.73	19.13 \pm 3.47	26.43 \pm 2.96	25.95 \pm 1.56	17.78 \pm 3.14
PA 组	28.33 \pm 1.99	26.55 \pm 0.63	18.65 \pm 1.98	27.94 \pm 2.07	26.18 \pm 1.53	18.47 \pm 3.78
AW 组	28.81 \pm 2.33	26.53 \pm 0.61	18.70 \pm 3.14	28.55 \pm 2.11 ^a	27.17 \pm 1.68 ^a	18.59 \pm 2.89
F	0.216	1.671	1.405	13.064	5.163	1.427
P	0.463	0.082	0.397	<0.001	<0.001	0.213

^a: $P < 0.05$, 与 C 组比较。

3 讨 论

外科手术和全身麻醉会影响机体产热和散热的正常动态平衡, 阿片类镇痛药和镇静催眠药等麻醉药物的使用亦会抑制机体体温调节功能。围术期低体

温是麻醉手术中常见的并发症, 发生率高, 并且低体温与手术部位感染、POCD 等密切相关, 导致围术期心血管不良事件增多。VURAL 等^[11]研究表明, 围术期预防低体温可缩短患者住院总时间, 手术部位感染

的风险可降低 64%。目前认为围术期低体温主要原因是热量从机体中心部分到温度较低的外周组织的再分配使机体核心温度下降。全身麻醉诱导期麻醉药物的使用,使患者的体温调节失控,致使弥补性的体温调节的血管收缩失调,从而导致从体核到外周的热量再分配的发生^[12]。全身麻醉后第 1 小时内,机体核心温度可降 1.0~1.5℃,并且机体热量从中心组织到外周的再分配很难去治疗。目前认为围术期发生低体温有多种危险因素,如年龄、入室体温、心理因素、能量摄入不足、环境温度,特殊类手术缺乏相关护理指南,对体温管理不重视^[13]。针对围术期低体温多采用被动加热模式,如术中使用输液加温仪、充气加温毯、提高手术室温度等。而预保温是目前唯一被报道可有效预防患者全身麻醉术后第 1 小时内发生低体温的措施^[14]。临床上通常使用充气加温毯预热作为预防围术期低体温的保温措施,近年来越来越多的病例报道将中医穴位刺激引入机体体温调节的研究中,TEAS 预保温策略可能是一种预防围术期低体温的临床治疗护理手段。

本研究结果显示, T_1 时 PA 组患者的核心体温与 C 组比较差异有统计学意义($P < 0.05$)。但 AW 组同样比 C 组高($P < 0.05$),并且 T_2 时 AW 组也高于 C 组($P < 0.05$)。虽然 $T_3 \sim T_5$ 时 3 组患者体温差异无统计学意义($P > 0.05$),但 T_6 时 AW 组患者体温高于 C 组($P < 0.05$)。表明 PA 组患者术前使用充气加温毯后到出准备间较 C 组体温的确有明显升高,但随着患者转入手术间开始进行麻醉诱导,麻醉药物的使用、体位摆放等原因,机体大量热量从中心分配到外周。麻醉诱导前使用充气加温毯所增加的热量仅能增加患者的体表温度,很难去维持机体核心体温的稳定。使用充气加温毯只是增加体表热量储备,缩小了机体核心体温与外周组织温度梯度,延缓麻醉诱导期患者因体温再分布的发生时间,这与董妞等^[15]研究结果类似。但 AW 组患者术前 TEAS 大椎、腰阳关穴 30 min,相较于 PA 组和 C 组患者 $T_1 \sim T_6$ 体温波动最小,整个手术过程中患者的平均核心体温均在 36℃ 以上,对患者的保温效果最好。AW 组苏醒期发生寒战率低于 C 组($P < 0.01$)。TEAS 预保温策略可延缓核心体温下降的速度,降低麻醉苏醒期寒战发生率。说明 TEAS 大椎穴和腰阳关穴可激发机体体温调节机制,发挥了中医经穴刺激的行气活血、祛湿散寒、回阳固脱等功效。

在胸腔镜肺叶切除术中因术者需要对患侧肺部进行切除,通常需要患侧塌肺利于手术操作,麻醉医生通过双腔气管导管调整为单肺通气状态。长时间单肺通气可损伤脑氧平衡,这种非生理性通气状态,可导致低氧血症、肺部缺血再灌注损伤等生理紊乱,

并触发多种细胞因子的释放和系统性炎症反应^[16]。有研究显示,围术期低体温是诱发患者炎症反应的高危因素^[17],因此,对于胸腔镜肺叶切除的老年患者,更易诱发炎症反应的发生。本研究发现,术后 24 h PA 组血清 IL-6 水平明显低于 C 组($P < 0.01$),表明围术期对老年患者的保温处理可降低患者的炎症因子水平。张凤萍等^[18]研究发现,术中采用循环水变温毯能够降低术后食管癌根治术患者 IL-6 水平,与本研究结果相似。术后 24 h AW 组患者血清 IL-6、TNF- α 水平明显低于 C 组($P < 0.01$),表明 TEAS 预保温策略同样能很好地改善患者的炎症因子水平。

血清中高水平的 IL-6、TNF- α 一直被认为是 POCD 主要原因。TNF- α 是介导周围组织和大脑之间的沟通信号,高水平的 TNF- α 被认为是术后谵妄的重要指标^[19]。研究表明血清 IL-6 水平与脑损伤的程度相关,从而影响患者术后认知功能^[20]。SKVARC 等^[21]研究显示围术期脑脊液中炎症因子水平升高是导致患者 POCD 的重要机制。因此,TEAS 预保温策略或可通过改善老年患者胸腔镜肺叶切除后的炎症反应,降低 POCD 的发生率。本研究发现,AW 组 POCD 发生率明显低于 C 组($P < 0.01$),术后 3 d AW 组 MMSE、MoCA 评分均明显高于 C 组($P < 0.01$),表明 TEAS 预保温策略可有效地降低 POCD,对患者术后认知功能恢复有积极作用。AW 组的 IL-6、TNF- α 水平明显低于 PA 组、C 组,也提示血清炎症因子的减少可能是术后认知功能改善的原因之一。此外,有学者还发现麻醉诱导后的低体温可导致小鼠脑内 p-ERK 和 p-CREB 蛋白表达下降,并对小鼠学习能力和早期记忆的形成有长期影响^[22]。可见 TEAS 预保温策略对围术期胸腔镜肺叶切除老年患者能预防和降低 POCD 的发生。

全身麻醉状态下继续对患者进行 TEAS 是否能达到更好的保温效果,TEAS 长期的影响仍需得到验证。综上所述,胸腔镜下肺叶切除术老年患者采用 TEAS 预保温策略能保证体温稳态,减少低体温发生率,降低炎症因子水平,预防 POCD 的发生,提高麻醉质量等,具有临床应用价值。

参考文献

- [1] 余文静,肖瑶,胡娟娟,等. 预防围手术期患者低体温的最佳证据总结[J]. 中华护理杂志,2019,54(4):589-594.
- [2] 汪红莲,夏艳丽,鲁艳,等. 杵棒点穴联合督脉灸在寒湿痹阻型腰椎间盘突出症患者中的应用[J]. 护理学杂志,2019,34(13):66-67,74.
- [3] 薛墨平,刘莉欣,郭绍宁,等. 多模式保温措施对

- 脑室腹腔分流术老年患者麻醉苏醒质量的影响[J]. 中国老年学杂志, 2019, 39(17): 4231-4234.
- [4] LI Y, CHU L, LI X, et al. Efficacy of different-frequency TEAS on acute pain after the total knee arthroplasty: a study protocol for a parallel group randomized trial[J]. *Trials*, 2019, 20(1): 306.
- [5] 周曙, 丁云霞. TEAS 对老年全髋置换手术后静脉自控镇痛患者应激反应的影响[J]. 重庆医学, 2015, 44(24): 3352-3354.
- [6] EVERED L, SILBERT B, SCOTT D A, et al. Cerebrospinal fluid biomarker for alzheimer disease predicts postoperative cognitive dysfunction[J]. *Anesthesiology*, 2016, 124(2): 353-361.
- [7] MOLLER J T, CLUITMANS P, RASMUSSEN L S, et al. Long-term postoperative cognitive dysfunction in the elderly ISPOCD1 study. ISPOCD investigators. International study of post-operative cognitive dysfunction[J]. *Lancet*, 1998, 351(9106): 857-861.
- [8] KRENK L, RASMUSSEN L S, KEHLET H. New insights into the pathophysiology of postoperative cognitive dysfunction[J]. *Acta Anaesthesiol Scand*, 2010, 54(8): 951-956.
- [9] 殷国江, 罗中兵, 宋晓阳, 等. 不同部位体温监测在开颅手术中的应用[J]. 中国临床神经外科杂志, 2019, 24(6): 339-340, 344.
- [10] 周鸿志, 杨朝坤, 周正容. 全麻苏醒期保温护理对胸腔镜肺手术患者麻醉及应激状况的影响分析[J]. 中国实用护理杂志, 2019, 35(14): 1075-1078.
- [11] VURAL F, ÇELİK B, DEVECI Z, et al. Investigation of inadvertent hypothermia incidence and risk factors[J]. *Turk J Surg*, 2018, 34(4): 300-305.
- [12] 夏桂枝, 柯剑娟. 使用充气升温毯预暖预防患者围手术期低体温的临床观察[J]. 武汉大学学报(医学版), 2012, 33(1): 127-129.
- [13] 刘燕梅, 李莲英, 李雪清. 术中低体温的危险因素和防护措施研究进展[J]. 护士进修杂志, 2020, 35(5): 440-443.
- [14] 宋瑞月, 易杰. 预保温在防治围手术期低体温中的作用及其研究进展[J]. 国际麻醉学与复苏杂志, 2017, 38(2): 157-161.
- [15] 董妞, 商临萍, 付秀荣, 等. 充气加温毯在神经外科脑膜瘤切除病人护理中的应用研究[J]. 护理研究, 2017, 31(31): 3976-3978.
- [16] LI X M, LI F, LIU Z K, et al. Investigation of one-lung ventilation postoperative cognitive dysfunction and regional cerebral oxygen saturation relations[J]. *J Zhejiang Univ Sci B*, 2015, 16(12): 1042-1048.
- [17] SALAZAR F, DONATE M, BOGET T, et al. Intraoperative warming and post-operative cognitive dysfunction after total knee replacement[J]. *Acta Anaesthesiol Scand*, 2011, 55(2): 216-222.
- [18] 张凤萍, 马冬梅, 贺世超. 循环水变温毯对食管癌根治术患者术后寒战及炎症应激反应的影响[J]. 护理实践与研究, 2019, 16(16): 118-119.
- [19] ZHENG H, DONG Y, XU Z, et al. Sevoflurane anesthesia in pregnant mice induces neurotoxicity in fetal and offspring mice[J]. *Anesthesiology*, 2013, 118(3): 516-526.
- [20] GAO F, ZHANG Q, LI Y, et al. Transcutaneous electrical acupoint stimulation for prevention of postoperative delirium in geriatric patients with silent lacunar infarction: a preliminary study[J]. *Clin Interv Aging*, 2018, 13: 2127-2134.
- [21] SKVARC D R, BERK M, BYRNE L K, et al. Post-operative cognitive dysfunction: an exploration of the inflammatory hypothesis and novel therapies[J]. *Neurosci Biobehav Rev*, 2018, 84: 116-133.
- [22] LIU W, TAN X, XIONG X, et al. Effects of hypothermia during propofol anesthesia on learning and memory ability and hippocampal apoptosis in neonatal rats[J]. *J Anesth*, 2019, 33(1): 9-16.