

DOI: 10.3969/j.issn.1007-1989.2020.05.007
文章编号: 1007-1989(2020)05-0037-06

论著

允许性高碳酸血症对沙滩椅体位肩关节镜手术患者 脑氧饱和度和术后认知功能的影响*

彭文勇, 吕华燕, 廖俊锋, 蓝志坚, 屠文龙

(金华市中心医院 麻醉科, 浙江 金华 321000)

摘要: 目的 探讨允许性高碳酸血症对沙滩椅体位(BCP)肩关节镜手术患者脑氧饱和度(rSO_2)及术后认知功能的影响。**方法** 选取择期全身麻醉下老年BCP肩关节镜手术患者86例, 年龄60~79岁, 体重42~78 kg, 美国麻醉医师协会(ASA)分级I~III级, 采用随机数字表法将患者随机分为两组, 正常呼气末二氧化碳分压($P_{ET}CO_2$)组(C组, $n=43$)和允许性高碳酸血症(PHC)组(H组, $n=43$)。记录麻醉前(T_0)、气管插管后5 min(T_1)、BCP后5 min(T_2)、BCP调整麻醉机[C组维持 $P_{ET}CO_2$ 35~40 mmHg, H组维持 $P_{ET}CO_2$ 50~55 mmHg, 控制平均动脉压(MAP) 60~65 mmHg]后5 min(T_3)、30 min(T_4)、1 h(T_5)和改为平卧位后5 min(T_6)时点 rSO_2 变化, 记录脑氧饱和度下降事件(CDE)发生情况、麻醉复苏情况和不良反应。于 T_0 、 T_6 和 T_7 时间点抽取外周静脉血测定 $A\beta-42$ 、S100 β 蛋白浓度。术前1 d、术后1和7 d采用简易智能精神状态检查量表(MMSE)评价术后认知功能。**结果** C组患者在 T_1 ~ T_6 时 rSO_2 较 T_0 时低, H组 T_1 ~ T_3 时点较 T_0 时低, 差异有统计学意义($P<0.05$); 两组患者术后1 d(T_7)血清 $A\beta-42$ 和S100 β 蛋白高于 T_0 ($P<0.05$); H组在 T_3 ~ T_6 时点 rSO_2 高于C组, CDE低于C组($P<0.05$); H组在 T_7 时点血清 $A\beta-42$ 和S100 β 蛋白低于C组($P<0.05$); 两组患者低血压、窦性心动过速、气管导管拔除时间、PACU滞留时间、恶心和呕吐发生率比较, 差异均无统计学意义($P>0.05$); 两组患者术后1 d MMSE评分明显低于术前($P<0.05$); H组术后1 d MMSE评分高于C组, 术后认知功能障碍(POCD)低于C组($P<0.05$)。**结论** 允许性高碳酸血症可提高全身麻醉BCP下肩关节镜手术患者 rSO_2 , 降低血清 $A\beta-42$ 和S100 β 蛋白浓度, 减少早期POCD的发生。

关键词: 允许性高碳酸血症; 沙滩椅体位; 肩关节镜; 脑氧饱和度; 术后认知功能障碍

中图分类号: R614

Effects of permissive hypercapnia ventilation on cerebral oxygen saturation and postoperative cognitive function in patients undergoing arthroscopic shoulder surgery in beach chair position*

Wen-yong Peng, Hua-yan Lü, Jun-feng Liao, Zhi-jian Lan, Wen-long Tu

(Department of Anesthesiology, Jinhua Municipality Central Hospital, Jinhua, Zhejiang 321000, China)

Abstract: Objective To evaluate the effect of permissive hypercapnia ventilation on the cerebral oxygen saturation and postoperative cognitive function in patients undergoing arthroscopic shoulder surgery in beach chair position (BCP). **Methods** 86 ASA I~III patients, aged 60~79 y, weight 42~78 kg, underwent elective arthroscopic shoulder surgery in the beach chair position (BCP), were divided into 2 groups using random number table method: control group (group C, $n=43$, $P_{ET}CO_2$ 35~40 mmHg) and permissive hypercapnia group (group H, $n=43$, $P_{ET}CO_2$ 50~55 mmHg). The rSO_2 was monitored by using the near infrared spectrometer (NIRS). Record the regional cerebral

收稿日期: 2019-08-12

* 基金项目: 浙江省医药卫生科技计划项目(No: 2020KY345); 金华市科学技术研究计划资助项目(No: 2018-4-046)

[通信作者] 屠文龙, E-mail: jhy813@163.com

oxygen saturation (rSO_2) in the time before anesthesia (T_0), 5 min after induction (T_1), 5 min after BCP (T_2), 5 min after ventilation (the $P_{Et}CO_2$ was maintained at 35 ~ 40 mmHg in the group C, and 50 ~ 55 mmHg in the group H by adjusting the anaesthesia machine, the mean arterial pressure was maintained at 60 ~ 65 mmHg) (T_3), 30 min after ventilation (T_4), 1 h after ventilation (T_5) and 5 min after supine (T_6). The occurrence of cerebral desaturation event (CDE), anaesthetic resuscitation and adverse reactions. Blood samples were taken from the peripheral venous at time of T_0 , T_6 and T_7 to check the protein concentrations of A β -42 and S100 β . Cognitive function was assessed by mini-mental state examination (MMSE) at 1 day before operation and 1 d, 7 d after operation. **Results** Compared with T_0 , the rSO_2 in group C was significantly decreased at $T_1 \sim T_6$ ($P < 0.05$), the rSO_2 in group H was significantly decreased at $T_1 \sim T_3$ ($P < 0.05$). Serum A β -42 and S100 β proteins were increased at 1 day after surgery (T_7) ($P < 0.05$). Compared with group C, the rSO_2 of group H at $T_3 \sim T_6$ was significant higher than group C, the incidence of CDE was significantly reduced ($P < 0.05$). The serum A β -42 and S100 β proteins of group H were significant lower than group C at time T_7 ($P < 0.05$). There was no significant difference in the incidence of hypotension, sinus tachycardia, nausea and vomiting between the two groups, the time of tracheal catheter removal and PACU retention was no significant difference in the two groups also ($P > 0.05$). Compared with the time before operation, the MMSE score of two groups decreased at 1 d after the operation ($P < 0.05$), the group H had significant higher MMSE scores and lower incidence of postoperative cognitive function than the group C ($P < 0.05$). **Conclusion** Permissive hypercapnia ventilation can increase rSO_2 , reduce the concentration of serum A β -42 and S100 β protein and reduce early postoperative cognitive dysfunction in patients undergoing shoulder arthroscopic surgery in the BCP.

Keywords: permissive hypercapnia; beach chair position; arthroscopic shoulder; cerebral regional oxygen saturation; postoperative cognitive dysfunction

随着微创技术的发展和成熟,越来越多的肩关节疾病患者选择全身麻醉下行肩关节镜手术。肩关节镜手术过程中常需要沙滩椅体位 (beach chair position, BCP), 且为了减少出血、保持术野清晰, 术中有时需要控制性降压。清醒状态下, BCP 患者会通过机体自身代偿而升高血压, 但全身麻醉状态下的 BCP 患者可能会加重低血压, 尤其是脑部血流 (cerebral blood flow, CBF) 减少^[1], 再加上术中需控制性降压, 会进一步减少脑部血流, 从而影响大脑的氧供需平衡^[2]。本研究拟通过调整 BCP 肩关节镜手术患者的呼气末二氧化碳分压 (end-tidal carbon dioxide partial pressure, $P_{Et}CO_2$), 观察患者脑氧饱和度 (regional oxygen saturation, rSO_2) 和术后认知功能的变化。现报道如下:

1 资料和方法

1.1 一般资料

选取择期行 BCP 肩关节镜下手术患者 86 例, 年龄 60 ~ 79 岁, 体重 42 ~ 78 kg, 体重为标准体重 $\pm 15\%$ [标准体重 (kg) = 身高 (cm) - 100], 性别不限, 美国麻醉医师协会 (American Society of Anesthesiologists, ASA) 分级 I ~ III 级。采用随机数字表法分为正常 $P_{Et}CO_2$ 组 (C 组, $n = 43$) 和允许性高碳酸血症 (permissive hypercapnia, PHC) 组 (H 组, $n = 43$)。患者既往无异常常手术麻醉史。两组患者年龄、性别、ASA 分级、体

质指数 (body mass index, BMI) 和术前血红蛋白浓度比较, 差异均无统计学意义 ($P > 0.05$), 具有可比性。见表 1。排除标准: 有脑血管疾病、神经肌肉系统疾病; 有明显的心、肺、肝、肾和代谢疾病; 有高血压病、糖尿病及体位性低血压患者。本研究经医院伦理委员会批准, 并与患者及家属签署知情同意书。

1.2 方法

患者入手术室后常规面罩吸氧, 监测患者心电图 (electrocardiogram, ECG)、血压 (blood pressure, BP) 和脉搏血氧饱和度 (pulse oxygen saturation, SpO_2), 开放非手术侧上肢外周静脉, 静脉泵注右美托咪定 $1 \mu g/kg$ (15 min), 局麻下行健侧腋动脉穿刺监测有创动脉压, 有创动脉零点调节为平卧时设置在右心房水平, BCP 时设置在外耳道水平^[3]。采用 FORESIGHT 近红外线光谱仪 (CAS 公司, 美国) 监测患者 rSO_2 , 同时使用脑电双频指数 (bispectral index, BIS) 监测麻醉深度。麻醉诱导: 依次静脉推注舒芬太尼 $0.5 \mu g/kg$ 、依托咪酯 $0.3 mg/kg$ 和顺式阿曲库铵 $0.2 mg/kg$ 。气管插管后行机械通气 (吸入氧浓度 40%, 潮气量 6 ~ 8 mL/kg, 吸呼比 1 : 2, 调节通气频率使两组 $P_{Et}CO_2$ 维持在 35 ~ 40 mmHg), BCP 后调整呼吸机使 C 组 $P_{Et}CO_2$ 维持 35 ~ 40 mmHg、H 组 $P_{Et}CO_2$ 在 50 ~ 55 mmHg。麻醉维持: 丙泊酚

表1 两组患者一般情况比较

Table 1 Comparison of general data between the two groups

组别	年龄 / 岁	性别 (男 / 女) / 例	BMI / (kg/m ²)	术前血红蛋白 / (g/L)
C 组 (n=43)	65.86 ± 5.76	31/12	23.34 ± 2.58	135.67 ± 15.26
H 组 (n=43)	63.73 ± 5.46	29/14	22.64 ± 2.75	132.39 ± 14.74
t/χ ² 值	2.18	1.38 [†]	1.45	1.12
P 值	0.565	0.793	0.774	0.853

注: † 为 χ² 值

4 ~ 6 mg/(kg·h), 瑞芬太尼 0.1 ~ 0.2 μg/(kg·h), 间断给予顺式阿曲库铵 0.05 mg/kg 静脉注射, 必要时静脉注射舒芬太尼 0.1 ~ 0.2 μg/kg。

1.3 观察指标

分别观察患者入手术室 (T₀)、气管插管后 5 min (T₁)、BCP 45° 后 5 min (T₂)、通气策略 (C 组 P_{ET}CO₂ 35 ~ 40 mmHg, H 组 P_{ET}CO₂ 50 ~ 55 mmHg) 后 5 min (T₃)、30 min (T₄)、1 h (T₅) 和改为平卧位后 5 min (T₆) 时点的 rSO₂ 变化; 记录脑氧饱和度下降事件 (cerebral desaturation events, CDE) 发生情况、苏醒时间、麻醉后监测治疗室 (postanesthesia care unit, PACU) 停留时间和并发症 (恶心、呕吐、低血压、心动过缓或过速) 发生情况。rSO₂ 基础值^[4] 为麻醉诱导后血流动力学平稳 [即平均动脉压 (mean arterial pressure, MAP) 波动不超过基础值的 20%、BIS 值 40 ~ 60、吸入氧浓度 40%] 1 min 时 rSO₂ 的平均值。CDE 为 rSO₂ 下降 ≥ 基础值的 20% (rSO₂ ≥ 20%) 或 rSO₂ ≤ 55%。术中维持 MAP 波动不超过基础值的 20%, 当低血压发生时, 静脉注射去氧肾上腺素 50 ~ 100 μg 或麻黄碱 5 mg, 并在 T₀、T₆、术后 1 d (T₇) 时间点抽取外周静脉血, 采用酶联免疫吸附法 (enzyme-linked immunosorbent assay, ELISA) 测定血清 Aβ-42 和 S100β 蛋白浓度。所有患者在术前 1 d、术后 1 和 7 d (T₈) 采用简易智能精神状态检查量表 (mini-mental state examination, MMSE) [包括定向力 (10 项)、记忆力 (3 项)、计

算力 (5 项)、回忆 (3 项) 及语言 (9 项), 总分 30 分] 评定术后认知水平。MMSE 评分 ≤ 23 分, 且术后 MMSE 分值与术前 1 d 比较得分降低 2 分以上者, 诊断为术后认知功能障碍 (postoperative cognitive dysfunction, POCD)^[5]。

1.4 统计学方法

采用 SPSS 19.0 统计软件进行分析, 正态分布的计量资料以均数 ± 标准差 ($\bar{x} \pm s$) 表示, 组间比较采用成组 t 检验, 组内比较采用重复测量方差分析; 计数资料以例 (%) 表示, 采用 χ² 检验或 Fisher 确切概率法, P < 0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组患者手术相关指标比较

两组患者麻醉时间、手术时间、液体输注量、出血量、尿量和麻醉药物使用量比较, 差异均无统计学意义 (P > 0.05)。见表 2。

2.2 两组患者各时点 rSO₂ 变化情况

C 组 T₁ ~ T₆ 时 rSO₂ 低于 T₀, H 组 T₁ ~ T₃ 低于 T₀, 差异有统计学意义 (P < 0.05); H 组在 T₃ ~ T₆ 时点 rSO₂ 明显高于 C 组, 两组比较, 差异有统计学意义 (P < 0.05)。见表 3。

2.3 两组患者 CDE 和不良反应发生率比较

H 组患者术中 CDE 发生率明显低于 C 组 (P < 0.05); 两组患者低血压、窦性心动过速、气管

表2 两组患者手术相关指标比较 ($\bar{x} \pm s$)Table 2 Comparison of surgical indexes between the two groups ($\bar{x} \pm s$)

组别	麻醉时间 / min	手术时间 / min	液体输注量 / mL	出血量 / mL	尿量 / mL	舒芬太尼 / μg
C 组 (n=43)	125.92 ± 15.85	92.33 ± 12.75	1 175.76 ± 159.35	21.38 ± 2.96	235.69 ± 25.78	32.78 ± 4.38
H 组 (n=43)	136.17 ± 17.20	98.52 ± 13.97	1 248.98 ± 172.76	24.57 ± 3.13	253.76 ± 29.33	34.82 ± 4.56
t 值	1.59	1.83	0.79	1.32	0.95	1.57
P 值	0.733	0.659	0.887	0.817	0.902	0.741

导管拔除时间、PACU 滞留时间、恶心和呕吐发生率比较, 差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)。见表 4。

2.4 两组患者术后各时点 MMSE 评分、血清 Aβ-42 和 S100β 蛋白浓度比较

与 C 组比较, H 组在 T₆ 和 T₇ 时点血清 Aβ-42

低于 C 组, T₇ 时点血清 S100β 蛋白低于 C 组 ($P < 0.05$); 与 T₀ 比较, 两组患者术后 1 d (T₇) 时点血清 Aβ-42 和 S100β 蛋白高于 T₀ ($P < 0.05$); 两组术后 1 d MMSE 评分均低于术前, C 组术后 7 d MMSE 评分低于术前 ($P < 0.05$)。见表 5。

表 3 两组患者不同时点 rSO₂ 比较 (% , $\bar{x} \pm s$)

Table 3 Comparison of rSO₂ at different time points between the two groups (% , $\bar{x} \pm s$)

组别	T ₀	T ₁	T ₂	T ₃	T ₄	T ₅	T ₆
C 组 (n=43)	77.61 ± 5.33	73.68 ± 5.16 [†]	67.03 ± 4.84 [†]	68.93 ± 5.17 [†]	67.68 ± 4.81 [†]	67.60 ± 5.24 [†]	71.43 ± 7.97 [†]
H 组 (n=43)	76.95 ± 5.57	72.87 ± 5.39 [†]	68.45 ± 4.78 [†]	74.15 ± 5.87 [†]	75.33 ± 5.76	75.27 ± 5.88	76.10 ± 5.45
t 值	0.60	0.71	1.37	4.42	6.78	6.40	3.22
P 值	0.549	0.478	0.175	0.000	0.000	0.000	0.002

注: † 为与 T₀ 比较, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)

表 4 两组患者 CDE 和不良反应发生率比较

Table 4 Comparison of CDE and adverse reactions between the two groups

组别	拔管时间 / min	PACU 滞留时间 / min	CDE 例 (%)	低血压 例 (%)	窦性心动过速 例 (%)	恶心 例 (%)	呕吐 例 (%)
C 组 (n=43)	12.23 ± 1.97	32.93 ± 4.96	41 (95.35)	11 (25.58)	1 (2.33)	7 (16.28)	3 (6.98)
H 组 (n=43)	13.19 ± 1.84	34.51 ± 5.25	13 (30.23)	8 (18.60)	3 (6.98)	4 (9.30)	2 (4.65)
t/χ ² 值	1.08 [†]	1.49 [†]	39.02	0.61	1.10	0.94	0.21
P 值	0.867	0.764	0.000	0.436	0.295	0.333	0.644

注: † 为 t 值

表 5 两组患者术后各时点 MMSE 评分、血清 Aβ-42 和 S100β 蛋白浓度比较 ($\bar{x} \pm s$)

Table 5 Comparison of MMSE score, serum Aβ-42 and S100β proteins at different time points between the two groups ($\bar{x} \pm s$)

组别	Aβ-42 / (ng/L)			S100β / (μg/L)			MMSE 评分 / 分		
	T ₀	T ₆	T ₇	T ₀	T ₆	T ₇	术前 1 d	T ₇	T ₈
C 组 (n=43)	57.13 ± 6.85	66.33 ± 7.18 ¹⁾	69.75 ± 7.43 ¹⁾	0.07 ± 0.02	0.09 ± 0.03	0.31 ± 0.09 ¹⁾	28.15 ± 1.28	24.58 ± 1.62 ²⁾	26.78 ± 1.72 ²⁾
H 组 (n=43)	58.43 ± 6.55	62.81 ± 6.89 ¹⁾	65.10 ± 6.91 ¹⁾	0.08 ± 0.02	0.08 ± 0.03	0.20 ± 0.07 ¹⁾	27.95 ± 1.47	26.18 ± 1.53 ²⁾	27.16 ± 1.89
t 值	0.91	2.34	2.98	1.16	1.55	6.33	0.71	4.78	1.06
P 值	0.367	0.022	0.004	0.25	0.126	0.000	0.479	0.000	0.292

注: 1) 与 T₀ 比较, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$); 2) 与术前 1 d 比较, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)

3 讨论

BCP 肩关节镜手术野暴露清晰, 解剖位置接近直立位, 为肩关节手术患者常用体位。但全身麻醉状态下的 BCP 患者可能会加重低血压, CBF 减少^[1], 加上术中需控制性降压, 会进一步降低脑部灌注, 影响大脑的氧供需平衡^[2], 导致患者大脑氧供不足。有研究^[6]报道, 该类手术患者存在较高的 POCD 发生率,

甚至发生脑卒中。提高脑灌注的方法有升高动脉血压、增加吸入氧浓度、提高 P_{ET}CO₂^[7] 和扩张局部脑血管。升高动脉血压会使手术野渗血增加, 提高手术难度。吸入氧浓度过高, 可能造成肺和脑等多个脏器损害。临床上除了提升血压外, 多以调控患者 P_{ET}CO₂ 和扩张局部脑血管来增加脑血流, 从而增加脑氧供^[8]。可适度提高患者术中的二氧化碳水平, 也就是临床上所说的 PHC。PHC 是通过调整呼吸机使动脉血二氧

化碳分压 (partial pressure of carbon dioxide in artery, PaCO_2) 在一定范围内升高^[9], 是一种肺保护性通气策略。有文献^[10]表明, PaCO_2 为 25 ~ 75 mmHg 时, 脑血流与 PaCO_2 呈线性关系, 脑血流量随着 PaCO_2 增加而增加, PaCO_2 每增加 1 mmHg, 脑血流量增加 2.15%。其机制可能是高二氧化碳可通过舒张脑毛细血管前微动脉来增加脑血流量, 降低细胞内的 pH 值, 增加腺苷和三磷酸腺苷 (adenosine triphosphate, ATP) 浓度抑制突触电位, 从而增加氧化代谢能力, 促进葡萄糖的利用, 维持组织高能磷酸储备。PHC 不仅能增加脑血流, 提高患者氧合能力, 改善脑氧代谢^[11]、降低基础代谢率^[12], 还可减轻炎症反应^[13], 减少机体缺血再灌注损伤, 降低 POCD 发生率^[5]。本研究发现, H 组在 $T_3 \sim T_6$ 时点 $r\text{SO}_2$ 高于 C 组, 其原因可能为通过升高患者 PaCO_2 , 增加患者脑血流, 改善患者脑氧供, 从而使患者 $r\text{SO}_2$ 高于 C 组, 两组比较, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。

POCD 是指术前无精神异常的患者, 在各种手术后出现中枢神经系统认知功能障碍的并发症, 临床表现为: 谵妄、意识错乱、记忆力下降、幻想及恐惧和认知能力下降等变化^[14]。引起 POCD 的原因有: 遗传、年龄、基础疾病、手术类型、围术期低氧、酗酒、用药史和术前认知功能水平^[15], 还包括: 麻醉方式、麻醉用药、术中麻醉管理及术后镇痛等^[16]。检测 POCD 的方法包括: 面对面的调查、问卷调查、精神状态检测和神经心理学测试^[17]。而目前运用最多的就是 MMSE 和神经心理学测试, 虽然 MMSE 对于轻微的认知能力下降检测力稍显不足, 但其在 POCD 的检测中使用最广泛^[18-19]。有研究^[20]表明, 全麻手术中 PaCO_2 的水平可以影响患者术后认知功能状态, 二氧化碳升高组 (PaCO_2 : 55 mmHg) 患者术后认知功能优于二氧化碳正常组 (PaCO_2 : 40 mmHg) 和二氧化碳降低组 (PaCO_2 : 27.8 mmHg), 其机制可能为 PHC 增加了脑血流灌注, 提高了手术应激下脑缺血损伤的阈值。本研究中, 两组患者术后 MMSE 评分均有不同程度降低, 而 H 组术后 1 d 的 MMSE 评分高于 C 组, CDE 也低于 C 组, 提示 H 组通过升高 PaCO_2 后, 降低了术中 CDE 的发生, 对改善患者术后认知功能具有一定的促进作用, 最可能机制是: 高 PaCO_2 引起脑血流增加、脑代谢率降低, 与左友梅等^[21]报道基本一致。本研究显示, 术后 7 d 患者 MMSE 评分差异无统计学意义, 但 C 组仍低于术前, 可能与两组患者术中控制二氧化

碳分压的时间不长, 控制范围差别较小有关。是否可以通过继续升高二氧化碳水平、观察更长时间高二氧化碳水平对患者 POCD 的影响, 还值得继续观察。

$\text{A}\beta$ -42 和 S100 β 蛋白是中枢神经系统损伤的敏感性及特异性指标, 其升高反映脑灌注降低, 提示大脑缺血缺氧存在。有研究^[22]表明, 阿尔茨海默病患者体内 $\text{A}\beta$ 蛋白会明显升高, $\text{A}\beta$ -42 作为 $\text{A}\beta$ 蛋白家族中的一员也会明显升高, 可通过异常磷酸化大量累积, 从而影响患者认知功能。因此, $\text{A}\beta$ -42 蛋白水平可从一定程度上反映患者的认知功能损伤情况。S100 β 蛋白是中枢神经系统的敏感性及特异性指标, 正常状态下在血清中含量甚微, 当中枢神经发生损伤时, S100 β 可从神经元细胞中进入脑脊液, 并随破坏的脑屏障进一步进入循环血中, 造成血清 S100 β 水平上升^[23]。本研究中, 两组患者术后血清 $\text{A}\beta$ -42 蛋白和 S100 β 蛋白在术毕改为平卧位后 5 min 和术后 1 d 都升高, 而 H 组 $\text{A}\beta$ -42 蛋白在这两个时间点均低于 C 组, H 组 S100 β 蛋白在术后 1 d 也低于 C 组, 两组术后 1 d MMSE 评分低于术前, C 组术后 7 d MMSE 评分低于术前 ($P < 0.05$)。同样证明了 PHC 能减少患者脑缺血再灌注损伤, 改善患者术后早期认知功能。

两组患者气管导管拔除时间、PACU 滞留时间、低血压、窦性心动过速、恶心和呕吐的发生率比较, 差异均无统计学意义。与文献^[1]报道的 BCP 下肩关节镜手术时, 较高的 $\text{P}_{\text{ET}}\text{CO}_2$ 可降低术后恶心呕吐发生率有区别, 可能与本研究样本量较小有关。

综上所述, PHC 应用于全身麻醉下 BCP 肩关节患者, 可以抑制血清 $\text{A}\beta$ -42 和 S100 β 蛋白表达, 改善患者术后早期认知功能, 值得临床推荐使用, 同时也为进一步研究 PHC 改善术后认知功能的具体机制、炎症反应的相关性及可能的通路提供部分依据。

参 考 文 献:

- [1] MURPHY G S, SZOKOL J W, AVRAM M J, et al. Effect of ventilation on cerebral oxygenation in patients undergoing surgery in the beach chair position: a randomized controlled trial[J]. Br J Anaesth, 2014, 113(4): 618-627.
- [2] LEE J H, MIN K T, CHUN Y M, et al. Effects of beach-chair position and induced hypotension on cerebral oxygen saturation in patients undergoing arthroscopic shoulder surgery[J]. Arthroscopy, 2011, 27(7): 889-894.
- [3] KIM S Y, CHAE D W, CHUN Y M, et al. Modelling of the effect of end-tidal carbon dioxide on cerebral oxygen saturation in beach

- chair position under general anaesthesia[J]. *Basci Clin Pharmacol Toxicol*, 2016, 119(1): 85-92.
- [4] MURPHY G S, SZOKAL J W, MARYMONT J H, et al. Cerebral oxygen desaturation events assessed by near-infrared spectroscopy during shoulder arthroscopy in the beach chair and lateral decubitus positions[J]. *Anesth Analg*, 2010, 111(2): 496-505.
- [5] 罗宏, 陶凡, 汪国香, 等. 允许性高碳酸血症机械通气对老年患者脑氧代谢及术后认知功能的影响 [J]. *中华麻醉学杂志*, 2012, 32(9): 1054-1057.
- [5] LUO H, TAO F, WANG G X, et al. Effects of permissive hypercapnia ventilation on cerebral oxygen metabolism and postoperative cognitive function in elderly patients[J]. *Chinese Journal of Anesthesiology*, 2012, 32(9): 1054-1057. Chinese
- [6] DRUMMOND J C, LEE R R, HOWELL J P. Focal cerebral ischemia after surgery in the "beach chair" position: the role of a congenital variation of Willis anatomy[J]. *Anesth Analg*, 2012, 114(6): 1301-1304.
- [7] PICTON P, DERING A, ALEXANDER A, et al. Influence of ventilation strategies and anesthetic techniques on regional cerebral oximetry in the beach chair position: a prospective interventional study with a randomized comparison of two anesthetics[J]. *Anesthesiology*, 2015, 123(4): 765-774.
- [8] DESCHAMPS A, LAMBERT J, COUTURE P, et al. Reversal of decreases in cerebral saturation in high-risk cardiac surgery[J]. *J Cardiothorac Vasc Anesth*, 2013, 27(6): 1260-1266.
- [9] CONTRERAS M, MASTERSON C, LAFFEY J G. Permissive hypercapnia: what to remember[J]. *Curr Opin Anaesthesiol*, 2015, 28(1): 26-37.
- [10] GREENE N, LEE L A. Modern and evolving understanding of cerebral perfusion and autoregulation[J]. *Adv Anesth*, 2012, 30(1): 97-129.
- [11] NAYAK S, JINDAL A. Permissive hypercapnia: is there any upper limit[J]. *Indian J Crit Care Med*, 2015, 19(1): 56-57.
- [12] 林峰, 陈新忠, 陈玲阳, 等. 治疗性高碳酸血症对沙滩椅位胸腔镜手术患者脑氧代谢的影响 [J]. *中华麻醉学杂志*, 2016, 36(11): 1341-1344.
- [12] LIN F, CHEN X Z, CHEN L Y, et al. Effect of therapeutic hypercapnia on cerebral oxygen metabolism in patients undergoing thoracoscopic surgery in beach chair position[J]. *Chinese Journal of Anesthesiology*, 2016, 36(11): 1341-1344. Chinese
- [13] KLINE R, WONG E, HAILE M, et al. Peri-operative inflammatory cytokines in plasma of the elderly correlate in prospective study with postoperative changes in cognitive test scores[J]. *Int J Anesthesiol Res*, 2016, 4(8): 313-321.
- [14] CHI Y L, LI Z S, LIN C S, et al. Evaluation of the postoperative cognitive dysfunction in elderly patients with general anesthesia[J]. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*, 2017, 21(6): 1346-1354.
- [15] WU X M, XU W C, YU Y J, et al. Postoperative serum thioredoxin concentrations correlate with delirium and cognitive dysfunction after hip fracture surgery in elderly patients[J]. *Clin Chim Acta*, 2017, 466: 93-97.
- [16] JEON Y T, KIM B G, PARK Y H, et al. Postoperative cognitive changes after total knee arthroplasty under regional anesthesia[J]. *Medicine (Baltimore)*, 2016, 95(52): e5635.
- [17] XU T, BO L, WANG J. Risk factors for early postoperative cognitive dysfunction after non-coronary bypass surgery in Chinese population[J]. *Cardiothorac Surg*, 2013, 8: 204.
- [18] POLUNINA A G, GOLUKHOVA E Z, GUEKHT A B, et al. Cognitive dysfunction after on-pump operations: neuropsychological characteristics and optimal core battery of tests[J]. *Stroke Res Treat*, 2014, 2014: 302824.
- [19] 徐佳雯, 钱燕宁. 术后认知功能神经心理学测试的研究进展 [J]. *临床麻醉学杂志*, 2017, 33(6): 617-619.
- [19] XU J W, QIAN Y N. Research progress in neuropsychological test of postoperative cognitive function[J]. *Journal of Clinical Anesthesiology*, 2017, 33(6): 617-619. Chinese
- [20] POON C S, TIN C, SONG G. Submissive hypercapnia: why COPD patients are more prone to CO₂ retention than heart failure patients[J]. *Respir Physiol Neurobiol*, 2015, 216: 86-93.
- [21] 左友梅, 李珺, 程新琦, 等. 治疗性高碳酸血症对沙滩椅位下肩关节镜手术患者脑氧供需平衡的影响 [J]. *中华麻醉学杂志*, 2017, 37(10): 1176-1179.
- [21] ZUO Y M, LI J, CHENG X Q, et al. Effect of therapeutic hypercapnia on balance between cerebral O₂ supply and demand in patients undergoing arthroscopic shoulder surgery in beach chair position[J]. *Chinese Journal of Anesthesiology*, 2017, 37(10): 1176-1179. Chinese
- [22] 刘莎, 吴明, 施兵奇, 等. 脐带间充质干细胞通过上调神经营养因子表达改善 A β 损伤大鼠的学习记忆能力 [J]. *中国药理学通报*, 2016, 32(7): 980-985.
- [22] LIU S, WU M, SHI B Q, et al. Human umbilical cord mesenchymal stem cells protects against A β -induced impairment partly through up-regulation of expression of neurotrophins[J]. *Chinese Pharmacological Bulletin*, 2016, 32(7): 980-985. Chinese
- [23] BHARTI N, PRAVEEN R, BALA I. A dose-response study of caudal dexmedetomidine with ropivacaine in pediatric day care patients undergoing lower abdominal and perineal surgeries: a randomized controlled trial[J]. *Paediatr Anaesth*, 2014, 24(11): 1158-1163.

本文引用格式:

彭文勇, 吕华燕, 廖俊锋, 等. 允许性高碳酸血症对沙滩椅位肩关节镜手术患者脑氧饱和度和术后认知功能的影响 [J]. *中国内镜杂志*, 2020, 26(5): 37-42.

PENG W Y, LÜ H Y, LIAO J F, et al. Effects of permissive hypercapnia ventilation on cerebral oxygen saturation and postoperative cognitive function in patients undergoing arthroscopic shoulder surgery in beach chair position[J]. *China Journal of Endoscopy*, 2020, 26(5): 37-42. Chinese

(吴静 编辑)