

# 组织氧饱和度与单肺通气患者术后 认知功能障碍的关联

崔凡<sup>1</sup> 赵伟<sup>2</sup> 穆东亮<sup>1</sup>

<sup>1</sup>北京大学第一医院麻醉与重症医学科,北京 100034;<sup>2</sup>河北医科大学第四医院麻醉科,石家庄 050011

通信作者:穆东亮,Email:mudongliang@icloud.com

**【摘要】** 目的 探讨胸科手术单肺通气时组织氧饱和度变化与术后神经认知障碍(PND)的关系。方法 收集2017年8月至2018年9月在河北医科大学第四医院接受择期肺叶切除术的老年患者128例,根据术后3 d是否发生PND将患者分为PND组( $n=34$ )和非PND组( $n=94$ )。采用组织氧饱和度仪监测双侧前脑组织氧饱和度( $\text{ScT}_2$ )、前臂桡腕肌和股四头肌的肌肉组织氧饱和度( $\text{Smt}_2$ )。术前及术后3 d分别采用蒙特利尔认知评估量表(MoCA)评估患者认知功能。若患者术后MoCA评分较术前下降 $\geq 2$ 分即被认为发生了PND。观察指标为PND发生率、术后并发症发生率及住院时间。采用logistic回归分析PND的独立危险因素。结果 本研究PND发生率为26.6%(34/128)。2组患者在非神经系统并发症(新发心律失常、肺部感染、肺栓塞、急性肾功能不全、败血症、深静脉血栓)方面,差异均无统计学意义(均 $P>0.05$ )。PND组患者术后住院时间为7.0(6.0, 8.5)d,较非PND组的6.0(5.0, 8.0)d延长,差异有统计学意义( $U=2.394, P=0.017$ )。上肢 $\text{Smt}_2$ 最低值( $OR=0.988, 95\%CI: 0.954\sim 1.024, P=0.519$ )、降幅( $OR=1.010, 95\%CI: 0.979\sim 1.042, P=0.514$ )和下肢 $\text{Smt}_2$ 最低值( $OR=0.996, 95\%CI: 0.961\sim 1.032, P=0.832$ )、降幅( $OR=0.997, 95\%CI: 0.971\sim 1.025, P=0.851$ )均与PND无相关性。多因素logistic回归分析显示,美国麻醉医师协会(ASA)分级高( $OR=2.617, 95\%CI: 1.112\sim 6.157, P=0.029$ )和单肺通气期间 $\text{ScT}_2$ 最低值( $OR=0.931, 95\%CI: 0.880\sim 0.986, P=0.014$ )是发生PND的危险因素。结论  $\text{ScT}_2$ 降低是接受择期肺叶切除术老年患者发生PND的危险因素之一,而 $\text{Smt}_2$ 变化与PND无相关性。

**【关键词】** 老年人; 单肺通气; 氧饱和度; 认知障碍

**基金项目:** 国家重点研发计划(2018YFC2001800);北京大学第一医院科研种子基金(2018);河北省医学科学研究重点课题(20190709)

DOI:10.3760/cma.j.cn112137-20200531-01726

## The correlation between tissue oxygen saturation and postoperative cognitive dysfunction in elderly patients with one lung ventilation

Cui Fan<sup>1</sup>, Zhao Wei<sup>2</sup>, Mu Dongliang<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Anesthesiology and Critical Care Medicine, Peking University First Hospital, Beijing 100034, China; <sup>2</sup>Department of Anesthesiology, the Fourth Hospital of Hebei Medical University, Shijiazhuang 050011, China

Corresponding author: Mu Dongliang, Email: mudongliang@icloud.com

**【Abstract】 Objective** To investigate the correlation between tissue oxygen saturation during one lung ventilation and postoperative neuro cognitive dysfunction (PND) in elderly patients in thoracic surgery. **Methods** One hundred and twenty-eight elderly patients who underwent selective lobectomy from August 2017 to September 2018 in the Forth Hospital of Hebei Medical University were enrolled. The patients were divided into PND group ( $n=34$ ) and non-PND group ( $n=94$ ) according to whether PND occurred 3 days after surgery. Tissue oxygenation was monitored at bilateral forebrain, brachioradialis muscle and quadriceps. Cognitive function was assessed by the Montreal Cognitive Assessment (MoCA) at baseline and the third day after the operation. Postoperative cognitive dysfunction was diagnosed if postoperative MoCA decreased at least 2 scores compared with preoperative baseline value. Outcomes included the incidence of PND, the incidence of tissue oxygen desaturation during one lung ventilation, postoperative complications within

30 days and length of postoperative in-hospital stay. Logistic regression was used to screen independent risk factors of PND. **Results** The incidence of postoperative cognitive dysfunction was 26.6% (34/128). The two groups had no significant difference in the incidence of non-neurogenic complications (new occurred arrhythmia, pulmonary infection, pulmonary embolism, acute renal insufficiency, sepsis, deep vein thrombosis, all  $P>0.05$ ). However, the length of postoperative in-hospital stay of PND group was 7.0 (6.0, 8.5) d, which was longer than that of non-PND group [6.0 (5.0, 8.0) d]. There was significant difference ( $U=2.394, P=0.017$ ). There was no correlation between the two groups within the minimum of  $SmtO_2$  in upper limbs ( $OR=0.988, 95\%CI: 0.954-1.024, P=0.519$ ) and the range of desaturation ( $OR=1.010, 95\%CI: 0.979-1.042, P=0.514$ ), as well as the minimum of  $SmtO_2$  in legs ( $OR=0.996, 95\%CI: 0.961-1.032, P=0.832$ ) and the range of desaturation ( $OR=0.997, 95\%CI: 0.971-1.025, P=0.851$ ). Multivariate logistic regression analysis showed that the high ASA grade ( $OR=2.617, 95\%CI: 1.112-6.157, P=0.029$ ) and the minimum of cerebral oxygen saturation during one lung ventilation ( $OR=0.931, 95\%CI: 0.880-0.986, P=0.014$ ) were independent risk factors of PND. There was no statistical correlation between muscle oxygen saturation and PND. **Conclusion** Cerebral desaturation during one lung ventilation increased the risk of PND in elderly patients, while the muscle desaturation has no statistical correlation with PND.

**【Key words】** Aged; One lung ventilation; Oxygen saturation; Cognition disorders

**Fund program:** National Key R&D Program of China(2018YFC2001800); Scientific Research Seed Fund of Peking University First Hospital (2018); Project of Health Commission of Hebei Province (20190709)  
DOI:10.3760/cma.j.cn112137-20200531-01726

术后神经认知障碍(PND)是常见的术后神经系统并发症,在接受非心脏手术的老年患者中,其发生率约为 25.8%<sup>[1]</sup>,开胸手术患者 PND 的发生率可高达 44.8%<sup>[2]</sup>。PND 可表现为注意力差、记忆力减退、定向力障碍,并伴随患者预后的恶化,如住院时间延长、医疗费用增加和影响远期生活质量等。

术中缺氧被认为是 PND 的主要危险因素之一<sup>[3]</sup>。组织氧饱和度( $SrO_2$ )是采用近红外光谱测量技术对局部组织氧饱和度进行连续、无创、实时监测的一种围手术期监测方法<sup>[4]</sup>,主要反映局部氧供与氧耗之间的平衡。根据其监测部位可以分为脑组织氧饱和度( $ScT_2$ )和肌肉组织氧饱和度( $SmtO_2$ )。近年来, $ScT_2$ 已经广泛应用于神经外科及心胸血管外科的术中监测。多项关于颈动脉内膜剥脱术和心脏外科手术的研究显示术中  $ScT_2$  低于 50% 或较基础值下降 20% 是 PND 的独立危险因素<sup>[2-5]</sup>。 $SmtO_2$  在围手术期中的应用价值也逐渐受到重视,多项临床研究探索了其  $ScT_2$  及外周氧饱和度的相关性<sup>[6]</sup>,但是  $SmtO_2$  和 PND 的关系尚不明确。

胸科手术需采用单肺通气(OLV)技术以实施肺隔离。由于肺内分流和分钟通气量下降等因素的影响,单肺通气期间患者可能出现  $ScT_2$  下降,但是外周动脉氧饱和度( $SpO_2$ )常无明显变化<sup>[7-8]</sup>。研究显示,OLV 期间  $ScT_2$  降低( $ScT_2<65\%$ )与术后早期认知功能障碍相关<sup>[9]</sup>,OLV 期间  $ScT_2$  低于基线值的 80% 与术后认知功能评分降低呈正相关<sup>[10]</sup>。但是上述研究样本量均较小,而且目前尚无研究探

索胸科手术中  $SmtO_2$  与 PND 的关系。本研究拟探索老年胸科手术患者 OLV 期间  $SrO_2$  与 PND 的关系。

## 对象与方法

### 一、对象

本研究为病例对照研究,获得河北医科大学第四医院伦理委员会批准(编号:2017056)。所有入选患者均签署知情同意书。选择 2017 年 8 月至 2018 年 9 月间在河北医科大学第四医院接受择期肺叶切除术的老年患者(年龄 $\geq 60$ 岁)128 例。纳入标准:(1)接受择期胸科手术且需要术中 OLV;(2)预计手术时间 $\geq 2$  h。排除标准:(1)拒绝参加;(2)急诊手术;(3)听力和(或)视力损害导致不能完成认知功能评估;(4)精神分裂患者;(5)严重认知功能障碍,如昏迷或痴呆;(6)美国麻醉医师协会(ASA)分级 $\geq IV$ 级。根据术后 3 d 是否发生 PND,将患者分为 PND 组( $n=34$ )和非 PND 组( $n=94$ )。

### 二、方法

1. 麻醉与手术方法:所有患者均接受全身麻醉,可复合椎旁阻滞或硬膜外阻滞。采用舒芬太尼( $0.2\sim 0.3 \mu\text{g}/\text{kg}$ )及异丙酚( $2\sim 4 \text{mg}/\text{kg}$ )进行麻醉诱导;采用舒芬太尼(效应室靶控  $0.2\sim 0.3 \text{ng}/\text{ml}$ )或瑞芬太尼(效应室靶控  $2\sim 3 \text{ng}/\text{ml}$ )和异丙酚( $4\sim 10 \text{mg}\cdot\text{kg}^{-1}\cdot\text{h}^{-1}$ )静脉输注维持麻醉,必要时可复合七氟醚吸入维持。麻醉深度维持目标为双频脑电波指数  $40\sim 60$  之间。血流动力学维持目标为收缩

压变化在基线值 20% 以内。OLV 过程中,通过调整吸入氧浓度、呼吸参数等方法维持外周 SpO<sub>2</sub> 高于 92%, 呼气末二氧化碳分压在 35~45 mmHg (1 mmHg=0.133 kPa) 之间。术后所有患者应用自控静脉镇痛(PCIA)。记录术中用药、麻醉时间、手术时间、OLV 时间、术中液体出入量等。

2. SrtO<sub>2</sub> 监测: 本研究采用组织氧饱和度仪监测以下 4 个部位的组织氧饱和度: 双侧前脑的 SctO<sub>2</sub>、前臂肱桡肌和大腿股四头肌上 1/3 处的 SmtO<sub>2</sub>。SrtO<sub>2</sub> 监测从麻醉诱导开始到手术结束, 每 2 秒记录 1 个数值。基线 SrtO<sub>2</sub> 定义为患者在清醒、静息状态下, 自主通气吸入空气时的组织血氧饱和度值。胸科肺叶切除手术采用侧卧体位, 根据既往研究结论, SctO<sub>2</sub> 计算采用左右 SctO<sub>2</sub> 平均值<sup>[8]</sup>。

3. 观察指标: 主要研究指标为术后 3 d 的 PND 发生率。如果患者在 3 d 内出院, 则监测出院时的认知功能。本研究采用蒙特利尔认知评估量表(MoCA) 监测认知功能。PND 是指术后 MoCA 评分较术前评分下降 ≥2 分, 该标准用于诊断围手术期认知功能障碍时具有良好的敏感性和特异性<sup>[11]</sup>。次要研究指标为术中 OLV 期间 SrtO<sub>2</sub> 降低的水平及时间、术后 30 d 内并发症发生率和术后住院时间。SrtO<sub>2</sub> 降低是指 OLV 期间 SrtO<sub>2</sub> 较基线值降低且持续 30 s 以上。术后并发症包括新发心律失常、肺部感染、肺栓塞、急性肾功能不全、败血症、深静脉血栓、术后 30 d 内死亡等。术后住院时间是手术日至出院日期间的天数。

### 三、统计学分析

采用 SPSS 19.0 软件进行分析。正态分布的计量资料以  $\bar{x} \pm s$  表示, 组间比较采用独立样本 *t* 检验。偏态分布的计量资料以  $[M(Q_1, Q_3)]$  表示, 组间比较采用 Mann-Whitney *U* 检验。PND 发生率以百分比表示, 组间比较采用  $\chi^2$  检验或 Fisher 确切概率法。采用单因素 logistic 回归分析筛选基线数据和围手术期变量与 PND 的相关性, 以是否发生 PND 为因变量(是=1, 否=0), 然后将单因素分析有统计学意义( $P < 0.05$ ) 的自变量代入多因素 logistic 回归分析, 筛选 PND 的危险因素。双侧检验, 检验水准  $\alpha = 0.05$ 。

## 结 果

### 一、一般情况

共纳入 128 例老年患者, 年龄为 (67±5) 岁, 术

前 MoCA 评分为 (25±4) 分。术后 PND 发生率为 26.6% (34/128), MoCA 分值降低了 3.0 (2.0, 3.3) 分。术后 30 d 内无死亡患者。PND 组患者 SctO<sub>2</sub> 基线值低于非 PND 组, 差异有统计学意义, 结果见表 1。非 PND 组患者接受全身麻醉复合阻滞麻醉的比例高于 PND 组, 差异有统计学意义, 结果见表 2。

### 二、SctO<sub>2</sub> 变化

OLV 期间, PND 组患者 SctO<sub>2</sub> 最低值低于非 PND 组, 差异有统计学意义。两组患者 SctO<sub>2</sub> 降幅、累积降低时间差异均无统计学意义, 结果见表 3。

### 三、肌肉组织氧饱和度变化

OLV 期间, 2 组患者上肢 SmtO<sub>2</sub> 最低值、降幅、累积降低时间差异均无统计学意义; 2 组患者下肢 SmtO<sub>2</sub> 最低值、降幅、累积降低时间差异均无统计学

表 1 PND 组与非 PND 组患者一般情况比较

变量	PND 组 (n=34)	非 PND 组 (n=94)	<i>t</i> / $\chi^2$ 值	<i>P</i> 值
年龄(岁, $\bar{x} \pm s$ )	68±6	67±5	-1.561	0.121
女性 [例(%)]	18(52.9)	45(47.9)	0.257	0.380
BMI (kg/m <sup>2</sup> , $\bar{x} \pm s$ )	25±3	25±3	-0.056	0.956
受教育水平 [例(%)]			1.131	0.889
文盲	3(8.8)	9(9.6)		
小学	12(35.3)	28(29.8)		
初中	6(17.6)	19(20.2)		
高中	9(26.5)	21(22.3)		
大学及以上	4(11.8)	17(18.1)		
既往病史 [例(%)]				
脑卒中	1(2.9)	7(7.4)	0.865	0.321
冠心病	4(11.8)	11(11.7)	0.000	0.604
高血压	13(38.2)	39(41.5)	0.110	0.452
心律失常	5(14.7)	7(7.4)	1.549	0.181
慢性阻塞性肺疾病	0(0)	3(3.2)	1.111	0.393
哮喘	1(2.9)	1(1.1)	0.572	0.462
糖尿病	5(14.7)	18(19.1)	0.334	0.385
高脂血症	0(0)	3(3.2)	1.111	0.393
吸烟 <sup>a</sup>	5(14.7)	14(14.9)	0.001	0.612
术前 MoCA 评分( $\bar{x} \pm s$ )	25±4	24±4	-1.610	0.231
基线组织氧饱和度				
SctO <sub>2</sub>	68±4	71±5	2.242	0.027
上肢 SmtO <sub>2</sub>	77±6	77±7	0.032	0.975
下肢 SmtO <sub>2</sub>	74±6	75±9	0.753	0.453
ASA 分级 [例(%)]			5.303	0.071
I	0(0)	1(1.1)		
II	20(58.8)	73(77.7)		
III	14(41.2)	20(21.3)		

注: PND 为术后神经认知障碍; BMI 为体质指数; MoCA 为蒙特利尔认知评估量表; SctO<sub>2</sub> 为脑组织氧饱和度; SmtO<sub>2</sub> 为肌肉组织氧饱和度; ASA 为美国麻醉医师协会; <sup>a</sup>近 1 个月吸烟 >20 支/d

表 2 PND 组与非 PND 组患者围手术期情况比较

变量	PND 组(n=34)	非 PND 组(n=94)	t/ $\chi^2$ /U 值	P 值
手术方式[例(%)]			0.365	0.734
肺叶切除	34(100.0)	93(98.9)		
全肺切除	0(0)	1(1.1)		
麻醉方式[例(%)]			6.306	0.043
全身麻醉	32(94.1)	70(74.5)		
全身麻醉复合椎旁阻滞	2(5.9)	16(17.0)		
全身麻醉复合椎管内阻滞	0(0)	8(8.5)		
麻醉时间(h, $\bar{x} \pm s$ )	3.8 $\pm$ 1.9	4.2 $\pm$ 1.7	1.048	0.297
手术时间(h, $\bar{x} \pm s$ )	3.2 $\pm$ 1.8	3.3 $\pm$ 1.5	0.365	0.715
单肺通气时间(h, $\bar{x} \pm s$ )	2.8 $\pm$ 1.7	3.0 $\pm$ 1.5	0.340	0.735
出血量[ml, $M(Q_1, Q_3)$ ]	50.0(45.0, 50.0)	50.0(27.5, 100.0)	-0.169	0.866
尿量[ml, $M(Q_1, Q_3)$ ]	400.0(325.0, 600.0)	350.0(212.5, 500.0)	-1.178	0.239
液体总入量[ml, $M(Q_1, Q_3)$ ]	1 100.0(975.0, 1 600.0)	1 225.0(1 000.0, 1 600.0)	-0.672	0.501

注: PND 为术后神经认知障碍

表 3 PND 组与非 PND 组患者单肺通气期间 SctO<sub>2</sub> 和 SmtO<sub>2</sub> 变化情况比较

变量	PND 组(n=34)	非 PND 组(n=94)	t/ $\chi^2$ /U 值	P 值
SctO <sub>2</sub>				
最低值(% , $\bar{x} \pm s$ )	59 $\pm$ 7	63 $\pm$ 7	2.661	0.009
降幅[例(%)]			-1.753	0.080
<10%	13(38.2)	48(51.1)		
10%~<20%	13(38.2)	32(34.0)		
20%~<30%	7(20.6)	9(9.6)		
≥30%	1(2.9)	5(5.3)		
降低时间[ $\min, M(Q_1, Q_3)$ ]	79.0(35.1, 148.0)	54.3(5.3, 146.4)	-1.296	0.195
SmtO <sub>2</sub>				
最低值(% , $\bar{x} \pm s$ )	63 $\pm$ 9	64 $\pm$ 12	0.643	0.521
降幅[例(%)]			-0.825	0.409
<10%	8(23.5)	28(30.0)		
10%~<20%	12(35.3)	37(39.4)		
20%~<30%	10(29.4)	17(18.1)		
≥30%	4(11.8)	12(12.8)		
降低时间[ $\min, M(Q_1, Q_3)$ ]	121.1(68.9, 170.0)	117.1(49.9, 186.9)	-0.507	0.612
SmtO <sub>2</sub>				
最低值(% , $\bar{x} \pm s$ )	66 $\pm$ 8	67 $\pm$ 12	0.210	0.803
降幅[例(%)]			-0.051	0.959
<10%	17(50.0)	49(52.1)		
10%~<20%	11(32.4)	26(27.7)		
20%~<30%	5(14.7)	12(12.8)		
≥30%	1(2.9)	7(7.4)		
降低时间[ $\min, M(Q_1, Q_3)$ ]	38.8 (1.0, 106.1)	39.5(0, 123.9)	-0.223	0.823

注: PND 为术后神经认知障碍; SctO<sub>2</sub> 为脑组织氧饱和度; SmtO<sub>2</sub> 为肌肉组织氧饱和度

意义, 结果见表 3。单因素回归分析显示, 上肢 SmtO<sub>2</sub> 最低值 ( $OR=0.988, 95\%CI: 0.954\sim 1.024, P=0.519$ )、降幅 ( $OR=1.010, 95\%CI: 0.979\sim 1.042, P=0.514$ ) 和下肢 SmtO<sub>2</sub> 最低值 ( $OR=0.996, 95\%CI: 0.961\sim 1.032, P=0.832$ )、降幅 ( $OR=0.997, 95\%CI: 0.971\sim 1.025, P=0.851$ ) 均与 PND 无相关性。

#### 四、PND 的危险因素

单因素分析结果显示, 患者 ASA 分级高 ( $P<0.1$ )、SctO<sub>2</sub> 基线值偏低 ( $P<0.05$ )、术中单纯全身麻醉 ( $P<0.05$ )、术中复合使用七氟醚 ( $P<0.1$ )、OLV 期间 SctO<sub>2</sub> 绝对值偏低 ( $P<0.05$ ) 以及较基础值降低幅度大 ( $P<0.1$ ) 等因素与 PND 发生风险增加相关。多

因素 logistics 回归分析显示, ASA 分级高 ( $OR=2.617, 95\%CI: 1.112\sim 6.157, P=0.029$ ) 和 OLV 期间  $SctO_2$  最低值 ( $OR=0.931, 95\%CI: 0.880\sim 0.986, P=0.014$ ) 是发生 PND 的危险因素, 结果见表 4。

表 4 单肺通气老年患者术后认知功能障碍的多因素 logistic 回归分析

变量	OR 值(95%CI)	P 值
ASA 分级	2.617(1.112~6.157)	0.029
OLV 期间 $SctO_2$ 最低值	0.931(0.880~0.986)	0.014

注: ASA 为美国麻醉医师协会; OLV 为单肺通气;  $SctO_2$  为脑组织氧饱和度; 以是否发生术后认知功能障碍为因变量(以否为参照), 然后将具有统计学差异( $P<0.05$ )的自变量(ASA 分级、麻醉方式、 $SctO_2$  基础值、OLV 期间  $SctO_2$  最低值)代入多因素 logistic 回归分析, 筛选出 ASA 分级和 OLV 期间  $SctO_2$  最低值为发生 PND 的危险因素

### 五、PND 对患者预后的影响

2 组患者在非神经系统并发症(新发心律失常、肺部感染、肺栓塞、急性肾功能不全、败血症、深静脉血栓)方面, 差异均无统计学意义。但 PND 组患者术后住院时间较非 PND 组延长, 差异有统计学意义, 结果见表 5。

## 讨 论

本研究发现 OLV 期间  $SctO_2$  降低是术后 PND 的独立危险因素之一, 而  $SmtO_2$  的变化与 PND 无统计学相关性。

既往关于  $SrtO_2$  的研究多采用简易智力状况检查法诊断术后认知功能, 而本研究采用 MoCA 评分进行诊断。有研究表明 MoCA 评分对于早期 PND 的敏感性更高<sup>[12]</sup>。本研究对术后认知功能的评价时间为术后第 3 天, 因此 MoCA 评分更加适用。一项荟萃分析显示, 对于 60 岁以上的老年患者的 PND 诊断, MoCA 评分的敏感性和特异性均优于简

易智力状况检查法<sup>[13]</sup>。另外 MoCA 评分涵盖评价内容更加广泛(包括短期记忆、注意力、语言、时间和空间的定向力等), 且便于操作使用<sup>[14]</sup>。

尽管有研究显示胸科术中  $SctO_2$  变化与术后认知功能降低有关, 但是样本量均较小。Kazan 等<sup>[8]</sup>在对 50 例胸外科手术患者的观察中发现, OLV 期间所有患者均有  $SctO_2$  明显下降, 且与术后并发症发生率增加相关。Tang 等<sup>[9]</sup>在一项包含 76 例胸科患者的回顾性研究中也同样发现, OLV 期间  $SctO_2$  绝对值降低与 PND 有关。有另一些研究认为  $SctO_2$  降低超过基线值 20% 是 PND 的预测因子<sup>[15-16]</sup>。Suehiro 和 Okutai<sup>[10]</sup>的研究结果显示, OLV 期间低  $SctO_2$  持续的时间与术后认知功能评分降低有关。而 Fischer 等<sup>[17]</sup>的研究认为, PND 的风险与  $SctO_2$  降低幅度和持续时间均有关联。

本研究发现  $SctO_2$  绝对值降低与认知功能障碍相关, 而  $SctO_2$  降低幅度和持续时间与 PND 无明显相关性。这可能与老年患者脑组织对缺氧的耐受性下降有关, 在氧供和氧耗失调的情况下, 更易发生神经系统的损害。这一结果提示在老年患者行高危手术时, 有必要加强  $SctO_2$  的监测; 同时需要更多的多中心大样本量研究, 进一步确认  $SctO_2$  的安全范围以及其与 PND 的关系。

目前关于  $SmtO_2$  与 PND 的研究较少, 本研究发现  $SmtO_2$  个体差异较大, 这可能与其算法原理和其他干扰因素相关(如血管活性药的使用)<sup>[18-19]</sup>。本研究未发现  $SmtO_2$  变化与 PND 发生率有明确的统计学相关性,  $SmtO_2$  在术中监测中的作用还有待进一步研究证实。

本研究的局限性在于未对术中  $SrtO_2$  的变化采取干预措施, 故无法明确是否可以通过改善  $SctO_2$  来降低 PND 的发生率, 从而改善患者预后。

利益冲突 所有作者均声明不存在利益冲突

表 5 PND 组与非 PND 组患者并发症及预后情况比较

变量	PND 组( $n=34$ )	非 PND 组( $n=94$ )	$\chi^2/U$ 值	P 值
术后并发症[例(%)]	13(38.2)	22(23.4)	2.764	0.096
新发心律失常	3(8.8)	5(5.3)	0.523	0.437
肺部感染	11(32.4)	16(17.0)	3.526	0.060
肺栓塞	1(2.9)	0(0)	2.786	0.266
急性肾功能不全	1(2.9)	3(3.2)	0.005	1.000
败血症	0(0)	1(1.1)	0.365	1.000
深静脉血栓	2(5.9)	0(0)	5.617	0.069
术后住院时间[d, $M(Q_1, Q_3)$ ]	7.0(6.0, 8.5)	6.0(5.0, 8.0)	-2.394	0.017

注: PND 为术后神经认知障碍

## 参 考 文 献

- [1] Moiler JT, Cluitmans P, Rasmussen LS, et al. Long-term postoperative cognitive dysfunction in the elderly ISPOCDI study[J]. *Lancet*, 1998, 351(9106): 857-861. DOI: 10.1016/S0140-6736(97)07382-0.
- [2] Cuadra SA, Zwerling JS, Feuerman M, et al. Cerebral oximetry monitoring during carotid endarterectomy: effect of carotid clamping and shunting[J]. *Vasc Endovascular Surg*, 2003, 37(6):407-413. DOI: 10.1177/153857440303700604.
- [3] Bilotta F, Qeva E, Matot I. Anesthesia and cognitive disorders: a systematic review of the clinical evidence[J]. *Expert Rev Neurother*, 2016, 16(11): 1311-1320. DOI: 10.1080/14737175.2016.1203256.
- [4] Choi SH, Kim SH, Lee SJ, et al. Cerebral oxygenation during laparoscopic surgery: jugular bulb versus regional cerebral oxygen saturation[J]. *Yonsei Med J*, 2013, 54(1): 225-230. DOI: 10.3349/ymj.2013.54.1.225.
- [5] Slater JP, Guarino T, Stack J, et al. Cerebral oxygen desaturation predicts cognitive decline and longer hospital stay after cardiac surgery[J]. *Ann Thorac Surg*, 2009, 87(1): 36-44; discussion 44-45. DOI: 10.1016/j.athoracsur.2008.08.070.
- [6] Fan X, Lin L, Li G, et al. Do cerebral and somatic tissue oxygen saturation measurements correlate with each other during surgery?[J]. *J Clin Monit Comput*, 2020, 34(3):483-490. DOI: 10.1007/s10877-019-00339-3.
- [7] Hemmerling TM, Bluteau MC, Kazan R, et al. Significant decrease of cerebral oxygen saturation during single-lung ventilation measured using absolute oximetry[J]. *Br J Anaesth*, 2008, 101(6):870-875. DOI: 10.1093/bja/aen275.
- [8] Kazan R, Bracco D, Hemmerling TM. Reduced cerebral oxygen saturation measured by absolute cerebral oximetry during thoracic surgery correlates with postoperative complications[J]. *Br J Anaesth*, 2009, 103(6): 811-816. DOI: 10.1093/bja/aep309.
- [9] Tang L, Kazan R, Taddei R, et al. Reduced cerebral oxygen saturation during thoracic surgery predicts early postoperative cognitive dysfunction[J]. *Br J Anaesth*, 2012, 108(4):623-629. DOI: 10.1093/bja/aer501.
- [10] Suchiro K, Okutai R. Duration of cerebral desaturation time during single-lung ventilation correlates with mini mental state examination score[J]. *J Anesth*, 2011, 25(3): 345-349. DOI: 10.1007/s00540-011-1136-1.
- [11] Gong Z, Li J, Zhong Y, et al. Effects of dexmedetomidine on postoperative cognitive function in patients undergoing coronary artery bypass grafting[J]. *Exp Ther Med*, 2018, 16(6): 4685-4689. DOI: 10.3892/etm.2018.6778.
- [12] Dalrymple-Alford JC, MacAskill MR, Nakas CT, et al. The MoCA: well-suited screen for cognitive impairment in Parkinson disease[J]. *Neurology*, 2010, 75(19): 1717-1725. DOI: 10.1212/WNL.0b013e3181fe29e9.
- [13] Ciesielska N, Sokołowski R, Mazur E, et al. Is the Montreal Cognitive Assessment (MoCA) test better suited than the Mini-Mental State Examination (MMSE) in mild cognitive impairment (MCI) detection among people aged over 60? Meta-analysis[J]. *Psychiatr Pol*, 2016, 50(5): 1039-1052. DOI: 10.12740/PP/45368.
- [14] 中华医学会麻醉学分会老年人麻醉学组, 国家老年疾病临床医学研究中心, 中华医学会精神病学分会, 等. 中国老年患者围术期脑健康多学科专家共识(二)[J]. *中华医学杂志*, 2019, 99(29): 2252-2269. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0376-2491.2019.29.004.
- [15] Rigamonti A, Scandroglio M, Minicucci F, et al. A clinical evaluation of near-infrared cerebral oximetry in the awake patient to monitor cerebral perfusion during carotid endarterectomy[J]. *J Clin Anesth*, 2005, 17(6):426-430. DOI: 10.1016/j.jclinane.2004.09.007.
- [16] Tobias JD. Cerebral oxygenation monitoring: near-infrared spectroscopy[J]. *Expert Rev Med Devices*, 2006, 3(2): 235-243. DOI: 10.1586/17434440.3.2.235.
- [17] Fischer GW, Lin HM, Krol M, et al. Noninvasive cerebral oxygenation may predict outcome in patients undergoing aortic arch surgery[J]. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 2011, 141(3): 815-821. DOI: 10.1016/j.jtcvs.2010.05.017.
- [18] Dworschak M. Critical cerebral oxygen desaturation: how should we define baseline saturation? [J]. *Eur J Anaesthesiol*, 2012, 29(7): 351-352; author reply 352. DOI: 10.1097/EJA.0b013e3283541753.
- [19] Heringlake M, Garbers C, Käbler JH, et al. Preoperative cerebral oxygen saturation and clinical outcomes in cardiac surgery[J]. *Anesthesiology*, 2011, 114(1):58-69. DOI: 10.1097/ALN.0b013e3181fef34e.

(收稿日期:2020-05-31)

(本文编辑:张媛)