

腹腔镜胃肠道肿瘤根治术中区域脑氧饱和度监测对合并高血压伴衰弱老年患者的影响*

王 洋 徐桂萍** 瞿 莉 陈 哲

新疆维吾尔自治区人民医院麻醉科 新疆麻醉管理临床医学研究中心, 乌鲁木齐 830000

[摘要] 目的 探讨腹腔镜胃肠道肿瘤根治术中行区域脑氧饱和度(rSO_2)监测对合并高血压伴衰弱的老年患者术后早期认知功能、炎症因子和氧化应激的影响。方法 选取2022年7月—2023年6月新疆维吾尔自治区人民医院收治的80例择期全麻下行腹腔镜胃肠道肿瘤根治术的合并高血压伴衰弱的老年患者作为研究对象,采用随机数字表法分为对照组和研究组,各40例。对照组未使用 rSO_2 监测,研究组接受 rSO_2 监测。记录手术前后简易智力状态检查量表(MMSE)和蒙特利尔认知评估量表(MoCA)评分,评估术后认知功能障碍(POCD)发生率。检测手术前后血清中枢神经特异蛋白(S100 β)、神经元特异性烯醇化酶(NSE)、白细胞介素-6(IL-6)、肿瘤坏死因子- α (TNF- α)、C-反应蛋白(CRP)、超氧化物歧化酶(SOD)、丙二醛(MDA)水平。记录术中丙泊酚、瑞芬太尼、舒芬太尼的用量及血管活性药物使用情况。采用数字模拟评分法(NRS)对术后2 h、4 h、8 h、12 h的疼痛程度进行评估。结果 术后1天,研究组MMSE与MoCA评分低于术前,且低于同期的对照组,差异均有统计学意义($P < 0.05$)。研究组术后1天POCD发生率低于对照组($P < 0.05$)。术后1天,两组血清S100 β 、NSE、IL-6、TNF- α 、CRP、MDA水平均高于术前($P < 0.05$),且研究组各指标均低于对照组($P < 0.05$)。术后1天,两组SOD水平均低于术前($P < 0.05$),且研究组SOD水平高于对照组($P < 0.05$)。研究组术中丙泊酚和瑞芬太尼用量少于对照组($P < 0.05$);两组舒芬太尼用量比较,差异无统计学意义($P > 0.05$);研究组血管活性药物使用率低于对照组($P < 0.05$)。两组术后各时间点的NRS评分比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$)。结论 腹腔镜胃肠道肿瘤根治术监测 rSO_2 变化,实施目标导向管理,对高血压伴衰弱的老年患者术后早期认知功能具有保护作用,可有效减少炎症因子分泌,降低氧化应激反应,降低POCD发生风险。

[关键词] 区域脑氧饱和度监测;衰弱;高血压;胃肠道;肿瘤;认知

doi: 10.3969/j.issn.1674-7593.2024.03.015

The Impact of Regional Cerebral Oxygen Saturation Monitoring on Elderly Patients with Hypertension and Debilitation Undergoing Laparoscopic Radical Resection of Gastrointestinal Tumors

Wang Yang, Xu Guiping**, Qu Li, Chen Zhe

Department of anesthesiology, People's Hospital of Xinjiang Uygur Autonomous Region, Xinjiang Clinical Research Center for Anesthesia Management, Urumqi 830000

** Corresponding author: Xu Guiping, email: xgpsyl@126.com

[Abstract] **Objective** To investigate the effects of regional cerebral oxygen saturation (rSO_2) monitoring and target-oriented management on early cognitive function, inflammatory factors and oxidative stress in elderly patients with hypertension and asthenia after laparoscopic radical resection of gastrointestinal tumors. **Methods** A total of 80 elderly patients with hypertension and asthenia who planned to undergo laparoscopic radical resection of gastrointestinal tumors under elective general anesthesia and were treated in the People's Hospital of Xinjiang Uygur Autonomous Region from July 2022 to June 2023 were selected as the study objects, they were divided into 2 groups by random number table method, each group had 40 cases. The control group did not use rSO_2 monitoring,

* 自治区重点研发计划项目(2022B03009-4)

** 通讯作者: 徐桂萍, 电子邮箱 xgpsyl@126.com

while the study group received rSO_2 monitoring. Before and after surgery, the scores of the mini-mental state examination (MMSE) and the montreal cognitive assessment (MoCA) were recorded to evaluate the incidence of postoperative cognitive dysfunction (POCD). Serum levels of $S100\beta$, neuron specific enolase (NSE), interleukin-6 (IL-6), tumor necrosis factor- α (TNF- α), C-reactive protein (CRP), superoxide dismutase (SOD) and malondialdehyde (MDA) were measured before and after surgery. The dosage of propofol, remifentanil, sufentanil and vasoactive drugs were recorded during the operation. Numerical rating scale (NRS) was used to evaluate the pain degree of the patients at 2 h, 4 h, 8 h and 12 h after surgery. **Results** After one day of surgery, the study group exhibited significantly lower MMSE and MoCA scores compared to their preoperative scores, as well as lower scores than the control group during the same period ($P < 0.05$). Additionally, the incidence of POCD in the study group was significantly lower than that in the control group after one day of surgery ($P < 0.05$). Furthermore, postoperative serum levels of $S100\beta$, NSE, IL-6, TNF- α , CRP and MDA were higher in both groups compared to preoperative levels ($P < 0.05$), but these levels were significantly lower in the study group compared to the control group ($P < 0.05$). The SOD levels decreased after one day of surgery in both groups ($P < 0.05$), but remained higher in the study group compared to the control group ($P < 0.05$). Moreover, intraoperatively, propofol and remifentanil consumption was significantly lower in the study group compared to the control group ($P < 0.05$), while there was no significant difference in sufentanil dosage between both groups ($P > 0.05$). The utilization rate of vasoactive drugs was also significantly lower in the study group compared to controls ($P < 0.05$). However, there were no significant differences observed between both groups regarding NRS score at each time point after surgery ($P > 0.05$). **Conclusion** Monitoring changes in rSO_2 and implementing goal-directed management during laparoscopic radical resection of gastrointestinal tumors has a protective effect on early postoperative cognitive function in elderly patients with hypertension and frailty, effectively reducing the secretion of inflammatory factors, oxidative stress response, and risk of POCD.

[Key words] Regional cerebral oxygen saturation monitoring; Frailty; Hypertension; Gastrointestinal tract; Tumor; Cognitive

术后认知功能障碍 (Postoperative cognitive dysfunction, POCD) 是癌症患者中枢神经系统的一个常见并发症, 主要表现为思维障碍、注意力不集中、记忆功能减退、人格改变以及逻辑混乱等症状, 影响患者术后恢复, 延长住院时间, 增加医疗费用, 甚至影响预后, 增加死亡率^[1-2]。如今, 老年人口增加引起了社会的广泛关注, 接受手术麻醉的老年患者数量也在逐年增加, 由于合并高血压伴衰弱的老年患者体能下降、机体多系统累积缺陷导致生理储备功能减退, 手术和麻醉耐受性低, 更易发生 POCD^[3-6]。为进一步在围术期实施精细化诊疗方案和加速患者术后康复, 预防合并高血压伴衰弱的老年患者术后 POCD 的发生是目前临床广泛关注和亟待解决的问题。通过术中区域脑氧饱和度 (Regional cerebral oxygen saturation, rSO_2) 监测可以降低 POCD 的发生率, 在改善 POCD 方面具有一定的临床研究价值^[7]。本研究旨在评价区域 rSO_2 目标导向管理对合并高血压伴衰弱的老年患者行腹腔镜胃肠道肿瘤根治术中的应用效果, 以及对术后早期认知功能、炎症因子和氧化应激的影响。

1 对象与方法

1.1 研究对象

选取 2022 年 7 月—2023 年 6 月新疆维吾尔自治区人民医院收治的 80 例行腹腔镜胃肠道肿瘤根

治术的合并高血压伴衰弱的老年患者作为研究对象。纳入标准: (1) 年龄 ≥ 65 岁。(2) 体质指数 (Body mass index, BMI) 为 $18.5 \sim 30.0 \text{ kg/m}^2$ 。(3) 美国麻醉医师协会 (American Society of Anesthesiologists, ASA) 分级 II ~ III 级^[8]。(4) 符合以下诊断标准之一即判定为高血压, ①在未使用降压药物的情况下, 非同日 3 次测量血压, 收缩压 $\geq 140 \text{ mmHg}$ ($1 \text{ mmHg} = 0.133 \text{ kPa}$) 和 (或) 舒张压 $\geq 90 \text{ mmHg}$ 诊断为高血压; ②收缩压 $\geq 140 \text{ mmHg}$ 且舒张压 $< 90 \text{ mmHg}$ 为单纯收缩期高血压; ③有明确高血压病史, 目前正在使用降压药物, 虽然血压低于 $140/90 \text{ mmHg}$, 也诊断为高血压。(5) 符合衰弱诊断标准, 采用国际上应用最广泛的 Fried 衰弱量表, 从“体质减轻、疲乏感、握力下降、走路速度减慢和身体活动量下降”这 5 项进行评价, 每个条目评分 0 分或 1 分, 总评分 ≥ 3 分为衰弱^[9]。排除标准: (1) 精神疾病, 神经退行性疾病, 脑外伤及酗酒史; (2) 近期服用精神药物; (3) 严重视听障碍、文盲等。本研究经医院伦理委员会批准 (KY2021031901), 患者自愿签署知情同意书。采用随机数字表法分为对照组和研究组, 各 40 例, 两组一般情况及术中情况比较, 差异均无统计学意义 ($P > 0.05$), 见表 1。

表 1 两组一般资料和术中情况的比较

Tab. 1 Comparison of general data and intraoperative conditions between the two groups

组别	例数	年龄 ($\bar{x} \pm s$, 岁)	性别 (男/女, 例)	ASA 分级 (Ⅱ/Ⅲ, 例)	BMI ($\bar{x} \pm s$, kg/m ²)	手术时间 ($\bar{x} \pm s$, min)	术中出血量 ($\bar{x} \pm s$, mL)	术中补液量 ($\bar{x} \pm s$, mL)
对照组	40	72.13 ± 4.32	22/18	22/18	22.15 ± 2.36	214.25 ± 36.71	127.50 ± 65.00	1950.37 ± 332.05
研究组	40	71.98 ± 4.44	24/16	19/21	21.90 ± 2.48	213.75 ± 36.49	125.00 ± 11.18	2050.48 ± 324.23
t/χ^2 值		0.153	0.205	0.450	0.462	0.061	0.165	1.364
P 值		0.879	0.651	0.502	0.645	0.951	0.870	0.177

1.2 方法

麻醉前准备：对照组接受局部麻醉下桡动脉穿刺置管，进行平均动脉压、心电图、体温、经皮血氧饱和度以及脑电双频指数等监测管理；研究组在对照组监测的基础上还监测 rSO₂，患者安静 10 min 后，记录其平均动脉压和 rSO₂ 值作为基线参照。

麻醉诱导：两组均使用全静脉途径进行麻醉诱导，咪达唑仑的使用剂量为 0.02 mg/kg，丙泊酚的使用剂量为 1.0 mg/kg，舒芬太尼的使用剂量为 0.3 μg/kg。在患者意识完全丧失且睫毛反射消失后，以 0.08 mg/kg 的剂量注入维库溴铵。将气管导管插入气管内，机械通气，设定吸入氧浓度百分比为 0.50，潮气量为 6 ~ 8 mL/kg，呼吸频率为 12 次/min。随着情况的变化，动态调整呼吸参数，以维持呼气末二氧化碳分压在 35 ~ 45 mmHg。同时，气管插管后在超声引导下右侧颈内静脉穿刺置管术。

麻醉维持：术中静脉泵注丙泊酚 2 ~ 6 mg/(kg · h)、瑞芬太尼 0.2 μg/(kg · min)，间歇推注 1/3 诱导剂量维库溴铵维持肌松，术中脑电双频指数维持在 40 ~ 60，心率维持在 50 ~ 100 次/min，平均动脉压波动幅度不超过基础值的 20%。研究组术中 rSO₂ < 80% 基线值时，根据患者情况适当调整麻醉深度、使用血管活性药物、调整呼吸机参数、输血输液等予以纠正^[10]。所有患者在手术后接受持续 48 h 的静脉自控镇痛治疗，舒芬太尼 100 μg + 氟比洛芬酯 200 mg + 0.9% 生理盐水配成 100 mL 溶液，背景剂量 2 mL/h，每次按压 2 mL，锁定时间 15 min。

1.3 观察指标

术前和术后 1 天，采用了简易智力状态检查量表 (Mini-mental state examination, MMSE) 和蒙特利尔认知评估量表 (Montreal cognitive assessment, MoCA) 对患者的认知功能进行评估，两个量表总分各为 30 分，分数越高代表认知功能越好。POCD 的诊断参考国际 POCD 研究小组推荐的，如果复合 z 点超过 1.96，则可以认为该患者出现了

POCD^[11]。在麻醉诱导并进行切皮前的操作时、术后 1 天分别留取 3 mL 内颈静脉血样，放入抗凝管，放置于常温下，以 3 500 r/min 离心 10 min，留取上清液于 -75 °C 下保存备检。采用酶联免疫吸附法测定血清中枢神经特异蛋白 (S100β)、神经元特异性烯醇化酶 (Neuron specific enolase, NSE)、白细胞介素 -6 (Interleukin -6, IL -6)、肿瘤坏死因子 -α (Tumor necrosis factor -α, TNF -α)、C-反应蛋白 (C-reactive protein, CRP)、超氧化物歧化酶 (Superoxide dismutase, SOD)、丙二醛 (Malondialdehyde, MDA) 水平。记录术中丙泊酚、瑞芬太尼以及任何血管活性药物的使用情况。采用数字模拟评分法 (Numerical rating scale, NRS) 对患者术后 2 h、4 h、8 h、12 h 的疼痛程度进行评估，总分 0 ~ 10 分，得分越高提示疼痛程度越高。

1.4 统计学方法

采用 SPSS25.0 统计学软件进行数据分析。正态分布计量资料用 $\bar{x} \pm s$ 表示，两组间比较采用独立样本 t 检验，组内比较采用配对 t 检验。计数资料组间比较采用 χ^2 检验，等级计数资料采用秩和检验。以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组认知功能和 POCD 发生率比较

术前两组的 MMSE 与 MoCA 评分比较，差异均无统计学意义 ($P > 0.05$)。术后 1 天，研究组 MMSE 与 MoCA 评分低于术前，且低于同期的对照组，差异均有统计学意义 ($P < 0.05$)。研究组术后 1 天时 POCD 发生率低于对照组 ($P < 0.05$)，见表 2。

2.2 两组手术前后 S100β、NSE、炎症因子及氧化应激指标比较

术后 1 天，两组血清 S100β、NSE、IL - 6、TNF - α、CRP、MDA 水平均高于术前，且研究组均低于对照组，差异均有统计学意义 ($P < 0.05$)。术后 1 天，两组 SOD 水平均低于术前，且研究组 SOD 水平高于对照组，差异均有统计学意义 ($P < 0.05$)，见表 3。

表 2 两组 MMSE、MoCA 评分和 POCD 发生率比较

Tab. 2 Comparison of MMSE scores, MoCA scores, POCD incidence rates between two groups

组别	例数	MMSE($\bar{x} \pm s$, 分)		MoCA($\bar{x} \pm s$, 分)		POCD[例(%)]
		术前	术后 1 天	术前	术后 1 天	
对照组	40	28.05 ± 0.99	26.23 ± 2.94	28.00 ± 0.91	26.68 ± 2.12	10(25.0)
研究组	40	27.93 ± 0.86	27.58 ± 0.96 ^a	28.05 ± 0.85	27.63 ± 1.25 ^a	3(7.5)
t/χ^2 值		0.605	-2.754	-0.255	-2.442	4.501
P 值		0.547	0.008	0.799	0.017	0.034

注:与术前比较^a $P < 0.05$

表 3 两组 S100β、NSE、炎症因子及氧化应激指标比较 ($\bar{x} \pm s$)

Tab. 3 Comparison of S100β, NSE, inflammatory factors and oxidative stress indicators between the two groups ($\bar{x} \pm s$)

指标	对照组(40 例)	研究组(40 例)	t 值	P 值
S100β (ng/mL)				
术前	1.53 ± 0.37	1.52 ± 0.31	0.875	0.384
术后 1 天	2.27 ± 0.56 ^a	1.80 ± 0.38 ^a	4.386	<0.001
NSE (ng/mL)				
术前	4.40 ± 0.82	4.39 ± 0.52	-0.137	0.891
术后 1 天	10.40 ± 3.01 ^a	7.08 ± 2.22 ^a	5.629	<0.001
IL-6 (ng/L)				
术前	27.99 ± 5.10	28.03 ± 4.54	-0.046	0.963
术后 1 天	62.37 ± 18.56 ^a	52.05 ± 10.82 ^a	3.026	0.003
TNF-α (ng/L)				
术前	12.48 ± 1.87	12.70 ± 2.32	-0.494	0.623
术后 1 天	28.08 ± 10.55 ^a	21.66 ± 4.46 ^a	3.547	0.001
CRP (mg/L)				
术前	21.05 ± 2.48	21.20 ± 2.93	-0.261	0.795
术后 1 天	33.19 ± 11.16 ^a	27.82 ± 5.62 ^a	2.740	0.008
SOD (U/L)				
术前	100.18 ± 6.57	100.81 ± 5.90	-0.497	0.621
术后 1 天	68.07 ± 19.53 ^a	78.43 ± 11.87 ^a	-2.894	0.005
MDA (mol/L)				
术前	6.40 ± 0.52	6.57 ± 0.53	-1.576	0.119
术后 1 天	8.59 ± 1.92 ^a	7.42 ± 0.94 ^a	3.425	0.001

注:与术前比较^a $P < 0.05$

2.3 两组术中麻醉药和血管活性药使用情况比较

研究组术中丙泊酚和瑞芬太尼用量少于对照组 ($P < 0.05$); 两组舒芬太尼用量比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$); 研究组血管活性药物使用率

低于对照组 ($P < 0.05$), 见表 4。

2.4 两组术后疼痛程度比较

两组术后各时间点的 NRS 评分比较, 差异均无统计学意义 ($P > 0.05$), 见表 5。

表 4 两组术中麻醉药和血管活性药使用情况比较

Tab. 4 Comparison of the use of anesthesia and vasoactive drugs between two groups during surgery

组别	例数	丙泊酚($\bar{x} \pm s$, mg)	瑞芬太尼($\bar{x} \pm s$, μg)	舒芬太尼($\bar{x} \pm s$, μg)	血管活性药[例(%)]
对照组	40	702.50 ± 57.68	4 037.50 ± 613.81	28.50 ± 4.11	22(55.00)
研究组	40	628.75 ± 71.51	3 650.00 ± 601.28	28.13 ± 4.76	7(17.50)
t 值		5.077	2.852	0.377	12.170
P 值		<0.001	0.006	0.707	<0.001

表 5 术后疼痛程度比较 ($\bar{x} \pm s$, 分)Tab. 5 Comparison of postoperative pain levels ($\bar{x} \pm s$, scores)

组别	例数	术后 2 h	术后 4 h	术后 8 h	术后 12 h
对照组	40	3.95 ± 0.65	4.15 ± 0.58	4.26 ± 0.62	3.95 ± 0.51
研究组	40	3.99 ± 0.56	4.12 ± 0.58	4.10 ± 0.58	3.91 ± 0.48
<i>t</i> 值		-0.168	0.163	1.582	0.207
<i>P</i> 值		0.867	0.871	0.118	0.836

3 讨论

rSO₂ 作为临床中实时监测脑氧供需平衡的无创技术, 具有连续、简便、灵敏的优点, 可以实时采集数据, 及时发现大脑氧供需失衡^[12]。高血压病史是 POCD 的主要危险因素, 衰弱是一种与年龄相关的机体多系统累积缺陷导致生理储备功能减退的状态, 因而高血压伴衰弱老年患者更容易出现术后认知功能下降。为加速高血压伴衰弱老年患者术后康复, 临床上有必要采取有效的应对措施来防止 POCD 的发生。有研究表明 POCD 的发病与术中脑氧代谢异常密切相关, 老年外科手术中已经广泛使用 rSO₂ 这项有效手段, 可有效降低 POCD 的发生率^[13-14]。

本研究显示, 对于合并高血压伴衰弱的老年患者, 腹腔镜胃肠道肿瘤根治术中应用 rSO₂ 监测, 有利于降低 POCD 的风险, 可能与术中 rSO₂ < 80% 基线值时尽早采取的针对性处理有关, 也可能与术中阿片类药物用量减少有关^[15]。

在各种中枢神经系统缺血和缺氧的情况下, S100β 和 NSE 在神经元细胞和神经胶质细胞中都具有较高的表达量。这两种指标能够准确衡量神经细胞的损伤程度, 并被普遍认为是检测脑组织损伤的最敏感指标。此外, 血清中 S100β 和 NSE 水平与认知能力密切相关, 这意味其表达水平越高, 认知功能越差, 其中 S100β 是一种参与 POCD 的生物标志物^[16-17]。本研究结果显示, 与术前比较, 两组术后 1 天时血清 S100β 和 NSE 水平升高, 且研究组术后 1 天的血清 S100β 和 NSE 水平低于对照组, 提示通过持续监测 rSO₂ 可以减轻合并高血压伴衰弱的老年患者术后脑组织损伤, 发挥神经保护作用, 改善早期术后认知功能。

手术创伤可对机体造成创伤性刺激, 诱导大量 CRP、IL-6 和 TNF-α 释放到血液中, 进而作用于机体重要器官, 易导致全身炎症反应综合征的发生, 也可进一步诱发或加重 POCD 的发生^[18]。此外, SOD 和 MDA 水平失衡会导致氧化应激的发生, 大脑中的氧化应激会导致神经炎症的发生, 从而加重脑组织损伤^[19]。本研究结果提示通过持续监测 rSO₂ 可以减轻合并高血压伴衰弱的老年患者术后炎症因子分泌, 降低氧化应激反应。术中通过

对 rSO₂ 持续监测有利于麻醉医生及时有效的对术中麻醉管理做出调整, 采取积极的措施进行脑保护, 减轻脑损伤, 有助于改善早期术后认知功能和加速术后康复, 降低 POCD 发生率。

参考文献

- [1] Fernandes HA, Richard NM, Edelstein K. Cognitive rehabilitation for cancer-related cognitive dysfunction: a systematic review [J]. *Support Care Cancer*, 2019, 27 (9): 3253-3279.
- [2] Országhová Z, Mego M, Chovanec M. Long-term cognitive dysfunction in cancer survivors [J]. *Front Mol Biosci*, 2021, 8: 770413.
- [3] Zhuo X, Huang M, Wu M. Analysis of cognitive dysfunction and its risk factors in patients with hypertension [J]. *Medicine (Baltimore)*, 2022, 101 (10): e28934.
- [4] Li F, Miao M, Li N, et al. Prevalence of preoperative cognitive impairment among elderly thoracic surgery patients and association with postoperative delirium; a prospective observational study [J]. *Front Hum Neurosci*, 2023, 17: 1234018.
- [5] Tadic M, Cuspidi C, Hering D. Hypertension and cognitive dysfunction in elderly: blood pressure management for this global burden [J]. *BMC Cardiovasc Disord*, 2016, 16 (1): 208.
- [6] Li YL, Huang HF, Le Y. Risk factors and predictive value of perioperative neurocognitive disorders in elderly patients with gastrointestinal tumors [J]. *BMC Anesthesiol*, 2021, 21 (1): 193.
- [7] Ding X, Zha T, Abudurousuli C, et al. Effects of regional cerebral oxygen saturation monitoring on postoperative cognitive dysfunction in older patients: a systematic review and meta-analysis [J]. *BMC Geriatr*, 2023, 23 (1): 123.
- [8] Kannan T. ASA grading: a step forward [J]. *J Perioper Pract*, 2017, 27 (3): 54-58.
- [9] 阳佳家, 李凤, 刘光维, 等. 脑卒中病人衰弱评估的研究进展 [J]. *护理研究*, 2023, 37 (21): 3878-3885.
Yang JJ, Li F, Liu GG, et al. Research progress on evaluation of frailty in patients with stroke [J]. *Chin Nurs Res*, 2023, 37 (21): 3878-3885.
- [10] Yang S, Xiao W, Wu H, et al. Management based on

- multimodal brain monitoring may improve functional connectivity and post-operative neurocognition in elderly patients undergoing spinal surgery [J]. *Front Aging Neurosci*, 2021, 13: 705287.
- [11] Daiello LA, Racine AM, Gou RY, et al. Postoperative delirium and postoperative cognitive dysfunction: overlap and divergence [J]. *Anesthesiology*, 2019, 131 (3): 477-491.
- [12] Wang X, Feng K, Liu H, et al. Regional cerebral oxygen saturation and postoperative delirium in endovascular surgery: a prospective cohort study [J]. *Trials*, 2019, 20 (1): 504.
- [13] Rengel KF, Pandharipande PP, Hughes CG. Special considerations for the aging brain and perioperative neurocognitive dysfunction [J]. *Anesthesiol Clin*, 2019, 37 (3): 521-536.
- [14] Schnaubelt S, Sulzgruber P, Menger J, et al. Regional cerebral oxygen saturation during cardiopulmonary resuscitation as a predictor of return of spontaneous circulation and favourable neurological outcome - a review of the current literature [J]. *Resuscitation*, 2018, 125: 39-47.
- [15] Awada HN, Luna IE, Kehlet H, et al. Postoperative cognitive dysfunction is rare after fast-track hip- and knee arthroplasty - but potentially related to opioid use [J]. *J Clin Anesth*, 2019, 57: 80-86.
- [16] Yu D, Liu B, Jiang G, et al. Correlation of changes in serum S100 β , NSE and inflammatory factor levels with MMSE and MoCA in intracranial tumor patients with cognitive impairment [J]. *Oncol Lett*, 2020, 20 (2): 1968-1972.
- [17] Barha CK, Hsiung G, Liu - Ambrose T. The role of S100B in aerobic training efficacy in older adults with mild vascular cognitive impairment: secondary analysis of a randomized controlled trial [J]. *Neuroscience*, 2019, 410: 176-182.
- [18] Skvarc DR, Berk M, Byrne LK, et al. Post-operative cognitive dysfunction: an exploration of the inflammatory hypothesis and novel therapies [J]. *Neurosci Biobehav Rev*, 2018, 84: 116-133.
- [19] Jiang L, Dong R, Xu M, et al. Inhibition of the integrated stress response reverses oxidative stress damage - induced postoperative cognitive dysfunction [J]. *Front Cell Neurosci*, 2022, 16: 992869.

(2023-10-31 收稿)

片语健康

复元

不断受到袭扰子袭扰是人生常态, 长期慢性袭扰或高强度急性袭扰均可伤元。伤元是指健康要素在袭扰子作用下发生的结构/功能异常(失衡)^[1-2]。伤元可分为小伤和大伤, 小伤涉及的健康要素少, 损害程度轻。大伤涉及的健康要素多, 损害程度重。积累小伤“成就”大伤。元气(元)大伤, 命不久矣, 伤元使人进入发生疾病的轨道。这种情况下, 需要复元。

复元(Resilience)的概念最早出现在材料科学, 指材料在弯曲或受压后恢复到原来形状的能力。在医学上, 复元是指一个人发生不健康(Illness)变化或疾病(Disease)后又恢复到之前的“正常”健康状态的能力。换言之, 复元是保护力, 是积极适应, 是对袭扰子造成健康要素结构和功能异常(失衡)发动的维持自稳或重获自稳的生理反应能力, 是生病后恢复到健康状态的能力。复元能力强, 发病的可能性小, 发病后痊愈的可能性大^[3]。

复元是进化出的生命力, 涉及各种生理功能的动态变化, 需各种健康要素整合工作。在各种袭扰子的选择压力下, 人获得了自稳、抵抗和耐受的复元力^[1-2]。

代偿是退而求其次的复元。复元是可塑的过程(Modifiable process)。正能量心理、健康的生活方式、合理的膳食结构和经常适度的体育锻炼有助于复元。主动减熵, 是复元行为。检测一些指标(心电图、血糖、血压、血脂等)的变化有助于判断元、伤元和复元。

参考文献

- [1] López-Otín C, Kroemer G. Hallmarks of health [J]. *Cell*, 2021, 184 (7): 1929-1939.
- [2] 王放. 健康要素与管控 [M]. 北京: 清华大学出版社, 2020.
Wang F. Elements and management of health [M]. Beijing: Tsinghua University Press, 2020.
- [3] Babić R, Babić M, Rastović P, et al. Resilience in health and illness [J]. *Psychiatr Danub*, 2020, 32 (Suppl 2): 226-232.

(作者: 于永利)