



(扫描二维码查看原文)

· 论著 ·

# 老年阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征患者迷走神经张力与病情严重程度的相关性分析

周祖东<sup>1</sup>, 朱承莹<sup>1</sup>, 高振云<sup>1</sup>, 漆军华<sup>2</sup>

**【摘要】** 背景 阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征 (OSAHS) 属于睡眠呼吸障碍性疾病。OSAHS 状态下反复的低氧和高碳酸血症及紊乱的睡眠结构可导致机体交感-副交感神经张力紊乱, 引起心脏电生理紊乱。目前关于 OSAHS 病情严重程度对迷走神经张力影响的研究报道较少。**目的** 分析老年 OSAHS 患者迷走神经张力与病情严重程度的相关性。**方法** 选取 2018 年 10 月—2020 年 7 月于东南大学附属中大医院溧水分院就诊的老年 OSAHS 患者 133 例为研究对象, 根据呼吸暂停低通气指数 (AHI) 将其分为轻度组 (AHI 为 5~14 次/h, 40 例)、中度组 (AHI 为 15~29 次/h, 58 例) 和重度组 (AHI  $\geq$  30 次/h, 35 例)。收集患者一般资料、多导睡眠监测 (PSG) 结果 [包括 AHI、最长呼吸暂停时间 (Tmax)、最低血氧饱和度 (LSaO<sub>2</sub>)]、动态心电图检查结果 [包括 24 h 连续所有 NN 间期的标准差 (SDNN)、24 h 内每 5 min 节段中 NN 间期平均值的标准差 (SDANN)、相邻 NN 间期差值的平方根 (rMSSD)、相邻 RR 间期差值  $>$  50 ms 的个数占总窦性心搏个数的百分比 (PNN50)、低频功率 (LF)、高频功率 (HF)、低频功率与高频功率比值 (LF/HF)、心率减速度 (DC)]。**结果** 中度组、重度组患者 Tmax 长于轻度组, LSaO<sub>2</sub>、DC 低于轻度组 ( $P < 0.05$ ); 重度组患者 SDNN、SDANN、HF 低于轻度组, LF/HF 高于轻度组 ( $P < 0.05$ ); 重度组患者 Tmax 长于中度组, LSaO<sub>2</sub>、DC 低于中度组 ( $P < 0.05$ )。Pearson 相关分析结果显示, 老年 OSAHS 患者 DC 与年龄、AHI、Tmax、LF/HF 呈负相关, 与 LSaO<sub>2</sub>、HF 呈正相关 ( $P < 0.05$ ); 校正年龄后, DC 与 AHI、Tmax、LF/HF 呈负相关, 与 LSaO<sub>2</sub>、HF 呈正相关 ( $P < 0.05$ )。AHI 与 Tmax、LF/HF 呈正相关, 与 LSaO<sub>2</sub>、SDNN、SDANN、HF 呈负相关 ( $P < 0.05$ ); 校正年龄后, AHI 与 Tmax、LF/HF 呈正相关, 与 LSaO<sub>2</sub>、SDNN、SDANN、HF 呈负相关 ( $P < 0.05$ )。**结论** 老年 OSAHS 患者迷走神经张力可能与病情严重程度呈负相关。

**【关键词】** 睡眠呼吸暂停, 阻塞性; 老年人; 迷走神经; 迷走神经张力; 病人病情; 病情严重程度; 数据相关性

**【中图分类号】** R 563.8 **【文献标识码】** A DOI: 10.12114/j.issn.1008-5971.2021.00.159

周祖东, 朱承莹, 高振云, 等. 老年阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征患者迷走神经张力与病情严重程度的相关性分析 [J]. 实用心脑血管病杂志, 2021, 29 (8): 60-65. [www.syxnf.net]

ZHOU Z D, ZHU C Y, GAO Z Y, et al. Correlation between vagal tension and severity in elderly patients with obstructive sleep apnea hypopnea syndrome [J]. Practica Journal of Cardiac Cerebral Pneumal and Vascular Disease, 2021, 29 (8): 60-65.

## Correlation between Vagal Tension and Severity in Elderly Patients with Obstructive Sleep Apnea Hypopnea Syndrome

ZHOU Zudong<sup>1</sup>, ZHU Chengying<sup>1</sup>, GAO Zhenyun<sup>1</sup>, QI Junhua<sup>2</sup>

1. Department of Respiratory, Zhongda Hospital Lishui Branch, Southeast University, Nanjing 211200, China

2. Department of Cardiology, Zhongda Hospital Lishui Branch, Southeast University, Nanjing 211200, China

Corresponding author: QI Junhua, E-mail: 149480040@qq.com

**【Abstract】** **Background** Obstructive sleep apnea hypopnea syndrome (OSAHS) is a sleep disordered disease. Repeated hypoxia, hypercapnia and disordered sleep structure in OSAHS can lead to sympathetic-parasympathetic dystonia and electrophysiological disorders. At present, there are few reports about the effect of severity of OSAHS on vagal tension. **Objective** To analyze the correlation between vagal tension and severity in elderly patients with OSAHS. **Methods** A total of 133 elderly patients with OSAHS who were treated at Zhongda Hospital Lishui Branch, Southeast University from October 2018 to July 2020 were selected as the research objects. According to the apnea hypopnea index (AHI), they were divided into mild group (AHI 5-14 times/h, 40 cases), moderate group (AHI 15-29 times/h, 58 cases) and severe group (AHI  $\geq$  30 times/h,

基金项目: 江苏大学临床医学科技发展基金项目 (JLY20180208)

1.211200 江苏省南京市, 东南大学附属中大医院溧水分院呼吸内科 2.211200 江苏省南京市, 东南大学附属中大医院溧水分院心血管内科

通信作者: 漆军华, E-mail: 149480040@qq.com

35 cases) . General information, polysomnography (PSG) results [including AHI, maximum time of apnea (Tmax) , lowest arterial saturation of oxygen (LSaO<sub>2</sub>) ] , Holter examination results [including standard deviation of all N-N interval (SDNN) , standard deviation of all the 5-min average of N-N interval (SDANN) , root mean square of successive N-N interval difference (rMSSD) , percentage of > 50 ms between NN in total sinus beats (PNN50) , low frequency energy (LF) , high frequency energy (HF) , LF/HF, deceleration capacity (DC) ] were compared among the three groups. **Results** Tmax of moderate group and severe group was longer than that of mild group, LSaO<sub>2</sub> and DC were lower than those of mild group ( $P < 0.05$ ) . The SDNN, SDANN, and HF of the severe group were lower than those of mild group, and LF/HF was higher than that of mild group ( $P < 0.05$ ) . Tmax of severe group was longer than that of moderate group, LSaO<sub>2</sub> and DC were lower than those of moderate group ( $P < 0.05$ ) . Pearson correlation analysis showed that DC was negatively correlated with age, AHI, Tmax, and LF/HF, and positively correlated with LSaO<sub>2</sub> and HF ( $P < 0.05$ ) . After adjusting for age, DC was negatively correlated with AHI, Tmax, and LF/HF, and positively correlated with LSaO<sub>2</sub> and HF ( $P < 0.05$ ) . AHI was positively correlated with Tmax, LF/HF, and negatively correlated with LSaO<sub>2</sub>, SDNN, SDANN, HF ( $P < 0.05$ ) . After adjusting for age, AHI was positively correlated with Tmax and LF/HF, and negatively correlated with LSaO<sub>2</sub>, SDNN, SDANN, and HF ( $P < 0.05$ ) . **Conclusion** Vagal tension in elderly patients with OSAHS may be negatively correlated with the severity of the disease.

**【 Key words 】** Sleep apnea, obstructive; Aged; Vagus nerve; Vagal tension; Patient acuity; Severity of illness; Correlation of data

阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征 (obstructive sleep apnea-hypopnea syndrome, OSAHS) 属于睡眠呼吸障碍性疾病, 特征表现为患者睡眠时反复发生上呼吸道塌陷, 导致睡眠过程中反复低氧和高碳酸血症, 影响总体睡眠结构<sup>[1]</sup>。既往研究更多集中于 OSAHS 与高血压、冠心病、脑梗死、糖代谢紊乱等心脑血管疾病和代谢疾病的相关性<sup>[2-4]</sup>。需要注意的是, OSAHS 状态下反复的低氧和高碳酸血症及紊乱的睡眠结构可导致机体交感-副交感神经张力紊乱, 引起心脏电生理紊乱。临床研究发现, OSAHS 可以和肥胖交互作用, 导致左心房容积增大, 进而增加持续性心房颤动的发生风险<sup>[5-6]</sup>。心率减速力 (deceleration capacity, DC) 作为一种新型无创自主神经功能检测指标, 是近年来心脏电生理方面的研究热点, 其通过动态心电图连续测患者量某一段时间交感-迷走神经功能的整体趋向性, 分析和计算迷走减速能力, 评估迷走神经张力的高低, 可反映自主神经功能的调节情况<sup>[7-8]</sup>。目前关于 OSAHS 病情严重程度对迷走神经张力影响的研究报道较少。本研究以 DC 为切入点, 旨在分析老年 OSAHS 患者迷走神经张力与病情严重程度的相关性, 以期为进一步分析 OSAHS 对患者心脏电生理情况的影响提供依据。

## 1 对象与方法

1.1 研究对象 选取 2018 年 10 月—2020 年 7 月于东南大学附属中大医院溧水分院就诊的老年 OSAHS 患者 133 例为研究对象。根据呼吸暂停低通气指数 (apnea hypopnea index, AHI), 将患者分为轻度组 (AHI 为 5~14 次/h, 40 例)、中度组 (AHI 为 15~29 次/h, 58 例) 和重度组 (AHI  $\geq 30$  次/h, 35 例)。纳入标准: (1) 年龄 > 60 岁; (2) 符合《阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征诊治指南 (2011 年修订版)》中的 OSAHS 诊断标准<sup>[9]</sup>, 即每晚 7 h 睡眠中, 呼吸暂停反复发作 30 次

以上或 AHI  $\geq 5$  次/h; (3) 进行动态心电图检测; (4) 签署知情同意书。排除标准: (1) 合并恶性肿瘤; (2) 合并包括慢性阻塞性肺疾病在内的慢性缺氧性疾病; (3) 伴有鼻炎、咽炎、鼻窦炎等炎症性疾病; (4) 合并心房颤动等心律失常; (5) 严重肝肾功能不全。本研究经东南大学附属中大医院溧水分院伦理委员会审批通过 (编号: ZDLS201805021)。

1.2 一般资料收集 收集患者一般资料, 包括性别、年龄、体质指数 (body mass index, BMI)、入院舒张压、入院收缩压、糖尿病发生情况、高血压发生情况、吸烟史 (连续或累计吸烟 6 个月或以上定义为有吸烟史)、饮酒史 (患者自述既往饮酒次数 > 2 次/周, 定义为有饮酒史)。

1.3 多导睡眠监测 (polysomnography, PSG) 所有患者采用多导睡眠仪进行 PSG, 监测前 1 d 禁止服用安眠药, 禁烟, 禁饮酒、茶和咖啡。进入睡眠状态 30 min 后开始监测并连续记录数据, 监测时间至少 7 h, 主要监测指标包括 AHI、最长呼吸暂停时间 (maximum time of apnea, Tmax)、最低血氧饱和度 (lowest arterial saturation of oxygen, LSaO<sub>2</sub>)。

1.4 动态心电图检查 所有患者入组 1 周内完成动态心电图检查, 通过心率变异性 (heart rate variability, HRV) 分析仪获得 HRV 时域指标数据和频域指标数据, 前者包括 24 h 连续所有 NN 间期的标准差 (standard deviation of all N-N interval, SDNN)、24 h 内每 5 min 节段中 NN 间期平均值的标准差 (standard deviation of all the 5-min average of N-N interval, SDANN)、相邻 NN 间期差值的平方根 (root mean square of successive N-N interval difference, rMSSD) 以及相邻 RR 间期差值 > 50 ms 的个数占总窦性心搏个数的百分比 (percentage of > 50 ms between NN in total sinus beats, PNN50), 后

者包括低频功率 (low frequency energy, LF)、高频功率 (high frequency energy, HF)、低频功率与高频功率比值 (LF/HF)。计算 DC, 计算方法参考国际标准方法<sup>[10]</sup>, 首先确定减速周期和加速周期, 然后计算心率段长短值和心率段的位相整序, 再根据对应序号的周期进行信号平均, 获得 DC。

1.5 统计学方法 采用 SPSS 22.0 统计学软件进行数据分析。计量资料以 ( $\bar{x} \pm s$ ) 表示, 多组间比较采用单因素方差分析, 组间两两比较采用 LSD-*t* 检验; 计数资料以相对数表示, 组间比较采用  $\chi^2$  检验; 两变量间的相关性分析采用 Pearson 相关分析。以  $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

2.1 三组患者一般资料比较 三组患者性别、年龄、BMI、入院舒张压、入院收缩压、糖尿病发生率、高血压发生率及有吸烟史、饮酒史者所占比例比较, 差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ ), 见表 1。

2.2 三组患者 PSG、动态心电图检查结果比较 三组患者 T<sub>max</sub>、LSaO<sub>2</sub>、SDNN、SDANN、HF、LF/HF、DC 比较, 差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ ); 三组患者 rMSSD、PNN50、LF 比较, 差异无统计学意义 ( $P > 0.05$ )。中度组、重度组患者 T<sub>max</sub> 长于轻度组, LSaO<sub>2</sub>、DC 低于轻度组, 差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ ); 重度组患者 SDNN、SDANN、HF 低于轻度组, LF/HF 高于轻度组, 差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ ); 重度组患者 T<sub>max</sub> 长于中度组, LSaO<sub>2</sub>、DC 低于中度组, 差异有统计学意义 ( $P < 0.05$ ), 见表 2。

2.3 DC、AHI 与各指标间的相关性分析 Pearson 相关分析结果显示, 老年 OSAHS 患者 DC 与年龄、AHI、T<sub>max</sub>、LF/HF 呈负相关, 与 LSaO<sub>2</sub>、HF 呈正相关 ( $P < 0.05$ ); 校正年龄后, DC 与 AHI、T<sub>max</sub>、LF/HF 呈负相关, 与 LSaO<sub>2</sub>、HF 呈正相关 ( $P < 0.05$ )。AHI 与 T<sub>max</sub>、LF/HF 呈正相关, 与 LSaO<sub>2</sub>、SDNN、SDANN、HF 呈负相关 ( $P < 0.05$ ); 校正年龄后, AHI 与 T<sub>max</sub>、LF/HF 呈正相关, 与 LSaO<sub>2</sub>、SDNN、SDANN、HF 呈负相关 ( $P < 0.05$ ), 见表 3。

表 2 三组患者 PSG、动态心电图检查结果比较 ( $\bar{x} \pm s$ )

Table 2 Comparison of results of PSG and ambulatory ECG among the three groups

项目	轻度组 (n=40)	中度组 (n=58)	重度组 (n=35)	F 值	P 值
T <sub>max</sub> (s)	32.55 ± 13.52	41.21 ± 10.41 <sup>a</sup>	49.31 ± 14.21 <sup>ab</sup>	16.971	< 0.001
LSaO <sub>2</sub> (%)	79.33 ± 4.64	73.91 ± 4.35 <sup>a</sup>	70.66 ± 2.73 <sup>ab</sup>	43.846	< 0.001
SDNN (ms)	89.73 ± 12.10	87.16 ± 10.03	83.14 ± 8.83 <sup>a</sup>	3.777	0.025
SDANN (ms)	85.90 ± 10.72	82.17 ± 8.03	80.01 ± 11.40 <sup>a</sup>	3.510	0.033
rMSSD (ms)	22.58 ± 8.21	20.60 ± 6.29	20.37 ± 5.42	1.333	0.267
PNN50 (%)	6.25 ± 2.80	6.21 ± 3.05	6.40 ± 2.88	0.047	0.954
LF (Hz)	20.83 ± 5.86	20.12 ± 5.19	20.03 ± 5.73	0.255	0.775
HF (Hz)	10.28 ± 3.78	9.31 ± 4.02	7.91 ± 3.79 <sup>a</sup>	3.485	0.034
LF/HF	2.03 ± 1.22	2.28 ± 1.20	2.74 ± 1.07 <sup>a</sup>	3.494	0.033
DC (ms)	6.57 ± 1.70	5.47 ± 1.68 <sup>a</sup>	3.45 ± 1.32 <sup>ab</sup>	36.296	< 0.001

注: T<sub>max</sub>=最长呼吸暂停时间, LSaO<sub>2</sub>=最低血氧饱和度, SDNN=24 h 连续所有 NN 间期的标准差, SDANN=24 h 内每 5 min 节段中 NN 间期平均值的标准差, rMSSD=相邻 NN 间期差值的平方根, PNN50=相邻 RR 间期差值 > 50 ms 的个数占总窦性心搏个数的百分比, LF=低频功率, HF=高频功率, LF/HF=低频功率与高频功率比值, DC=心率减速度; 与轻度组比较, <sup>a</sup> $P < 0.05$ ; 与中度组比较, <sup>b</sup> $P < 0.05$

## 3 讨论

OSAHS 患者由于睡眠时反复发生上呼吸道塌陷, 导致长期睡眠过程中处于低氧和高碳酸血症状态, 睡眠结构紊乱, 严重影响体内交感-副交感系统。本研究纳入了 133 例老年 OSAHS 患者, 通过 DC 评价迷走神经张力情况, 旨在分析该类人群迷走神经张力与病情严重程度的相关性。

本研究结果显示, 中度组、重度组患者 T<sub>max</sub> 长于轻度组, LSaO<sub>2</sub> 低于轻度组; 重度组患者 SDNN、SDANN、HF 低于轻度组, LF/HF 高于轻度组; 重度组患者 AHI 高于中度组, T<sub>max</sub> 长于中度组, LSaO<sub>2</sub> 低于中度组; 提示随着 OSAHS 病情的加重, 交感神经张力不断增高, 心率加速力不断增强。老年患者具有其自身特有的内分泌平衡, 与普通患者存在明显差异, 这是由于其基础代谢较缓慢<sup>[11-13]</sup>。同时, 老年患者体内各个器官已出现不同程度老化, 此时内环境时间轴也发生了变化<sup>[14-15]</sup>。既往研究发现, OSAHS 能够降低老年高血

表 1 三组患者一般资料比较

Table 1 Comparison of basic data among the three groups

组别	例数	性别 (男/女)	年龄 ( $\bar{x} \pm s$ , 岁)	BMI ( $\bar{x} \pm s$ , kg/m <sup>2</sup> )	入院舒张压 ( $\bar{x} \pm s$ , mm Hg)	入院收缩压 ( $\bar{x} \pm s$ , mm Hg)	糖尿病 [n (%)]	高血压 [n (%)]	吸烟史 [n (%)]	饮酒史 [n (%)]
轻度组	40	26/14	64.2 ± 2.6	26.7 ± 2.4	81 ± 5	133 ± 8	5 (12.5)	4 (10.0)	14 (35.0)	15 (37.5)
中度组	58	34/24	65.0 ± 2.8	27.4 ± 2.8	80 ± 5	132 ± 8	5 (8.6)	5 (8.6)	18 (31.0)	16 (27.6)
重度组	35	20/15	64.8 ± 3.0	26.8 ± 2.8	80 ± 6	131 ± 7	3 (8.6)	2 (5.7)	12 (34.3)	15 (42.9)
F ( $\chi^2$ ) 值		0.581 <sup>a</sup>	1.132	0.864	0.121	1.040	0.428 <sup>a</sup>	0.469 <sup>a</sup>	0.199 <sup>a</sup>	2.465 <sup>a</sup>
P 值		0.748	0.326	0.424	0.886	0.356	0.786	0.791	0.905	0.292

注: BMI=体质指数; <sup>a</sup>为  $\chi^2$  值



表3 DC、AHI与各指标间的相关性(r值)  
Table 3 Correlation between DC, AHI and various indexes

变量	DC		AHI	
	未校正	校正年龄后	未校正	校正年龄后
年龄	-0.209 <sup>a</sup>	-	0.074	-
BMI	0.037	0.044	0.019	0.017
入院舒张压	0.002	0.001	-0.053	-0.053
入院收缩压	-0.027	-0.022	-0.135	-0.137
AHI	-0.576 <sup>a</sup>	-0.574 <sup>a</sup>	-	-
Tmax	-0.213 <sup>a</sup>	-0.216 <sup>a</sup>	0.476 <sup>a</sup>	0.477 <sup>a</sup>
LSaO <sub>2</sub>	0.308 <sup>a</sup>	0.283 <sup>a</sup>	-0.584 <sup>a</sup>	-0.581 <sup>a</sup>
SDNN	0.142	0.126	-0.269 <sup>a</sup>	-0.264 <sup>a</sup>
SDANN	0.158	0.164	-0.225 <sup>a</sup>	-0.227 <sup>a</sup>
rMSSD	0.022	-0.002	-0.115	-0.107
PNN50	-0.014	0.003	0.004	-0.002
LF	0.085	0.095	-0.055	-0.058
HF	0.197 <sup>a</sup>	0.188 <sup>a</sup>	-0.236 <sup>a</sup>	-0.232 <sup>a</sup>
LF/HF	-0.200 <sup>a</sup>	-0.195 <sup>a</sup>	0.186 <sup>a</sup>	0.184 <sup>a</sup>
DC	-	-	-0.576 <sup>a</sup>	-0.574 <sup>a</sup>

注: <sup>a</sup> 为  $P < 0.05$ ; - 表示无相关数据

压患者 HRV 指标, 加重老年高血压患者交感与副交感失衡程度, 增加其交感神经张力, 进而增加其不良预后发生风险<sup>[16-18]</sup>。但上述研究无法排除高血压本身对于交感神经张力的影响, 并且其没有对病情严重程度进行分级, 无法评价不同病情严重程度患者之间交感神经张力的差异。本研究单纯针对老年 OSAHS 患者进行分析, 结果显示, 中度组、重度组患者 DC 低于轻度组, 重度组患者 DC 低于中度组, 提示老年 OSAHS 患者病情越严重, 其迷走神经张力越高, 患者迷走神经对于心率的负性调节作用越弱。

本研究结果显示, 老年 OSAHS 患者 DC 与年龄、AHI、Tmax、LF/HF 呈负相关, 与 LSaO<sub>2</sub>、HF 呈正相关; 校正年龄后, DC 与 AHI、Tmax、LF/HF 呈负相关, 与 LSaO<sub>2</sub>、HF 呈正相关; AHI 与 Tmax、LF/HF 呈正相关, 与 LSaO<sub>2</sub>、SDNN、SDANN、HF 呈负相关; 校正年龄后, AHI 与 Tmax、LF/HF 呈正相关, 与 LSaO<sub>2</sub>、SDNN、SDANN、HF 呈负相关; 提示老年 OSAHS 患者迷走神经张力下降, 心率减速能力下降, 且与 OSAHS 病情严重程度相关。心脏受到迷走和交感两条自主神经支配, 交感-副交感平衡中, 包括了交感神经张力和迷走神经张力, 前者主要负责心率加速力, 后者主要负责 DC。既往研究多集中于 OSAHS 患者交感神经张力的改变, 并通过 HRV 评价心率加速力<sup>[16-18]</sup>。DC 是迷走神经精细调节心率的結果<sup>[19-21]</sup>, 而目前关于老年 OSAHS 患者迷走神经相关 DC 的研究较少。刘晓洁等<sup>[22]</sup>研究发现, OSAHS 患者的 DC 与 HRV 时域指标具有较好的相

关性, 可以定量评估迷走神经张力对心率负性频率的调节作用, 该研究中 OSAHS 患者平均 DC 为 7.6 ms, 明显高于本研究结果。这可能是由于该研究中的 OSAHS 患者主要为中青年, 年龄为 26~70 岁, 平均年龄为 47 岁, 其总体交感-副交感调节能力强, 因此并不能充分反映老年 OSAHS 患者迷走神经张力情况。

综上所述, 老年 OSAHS 患者迷走神经张力可能与病情严重程度呈负相关。但本研究尚存在一定局限性: 由于本研究属于单中心研究, 样本量有限, 存在选择偏倚; 同时, 缺乏基础实验研究, 无法深入探讨老年 OSAHS 患者迷走神经张力与病情严重程度的具体相关机制。

作者贡献: 周祖东、漆军华进行文章的构思与设计; 周祖东、朱承莹、漆军华进行研究的实施与可行性分析、数据收集与整理、结果分析; 高振云进行统计学处理; 周祖东撰写论文; 漆军华进行文章的质量控制及审校, 并对文章整体负责、监督管理。

本文无利益冲突。

#### 参考文献

- [1] HUI M, LI Y H, YE J Y, et al. Obstructive sleep apnea-hypopnea syndrome (OSAHS) comorbid with diabetes rather than OSAHS alone serves an independent risk factor for chronic kidney disease (CKD) [J]. *Ann Palliat Med*, 2020, 9 (3): 858-869. DOI: 10.21037/apm.2020.03.21.
- [2] 龚哲, 魏廷文, 高吉. OSAHS 伴胰岛素抵抗患者术后脂肪因子水平改变的研究 [J]. *临床耳鼻咽喉头颈外科杂志*, 2017, 31 (9): 674-677. DOI: 10.13201/j.issn.1001-1781.2017.09.006. GONG Z, WEI T W, GAO J. The changes of adipocytokines after surgery in OSAHS patients with insulin resistance [J]. *Journal of Clinical Otorhinolaryngology Head and Neck Surgery*, 2017, 31 (9): 674-677. DOI: 10.13201/j.issn.1001-1781.2017.09.006.
- [3] 苏焕章, 胡安可, 柯智元, 等. OSAHS 合并高血压病与肠道菌群失调机制 [J]. *国际呼吸杂志*, 2020, 40 (24): 1910-1914. DOI: 10.3760/cma.j.cn131368-20190722-01044. SU H Z, HU A K, KE Z Y, et al. Mechanism of obstructive sleep apnea-hypopnea syndrome complicated with hypertension and intestinal flora imbalance [J]. *International Journal of Respiration*, 2020, 40 (24): 1910-1914. DOI: 10.3760/cma.j.cn131368-20190722-01044.
- [4] 颜南, 苏宇, 李权, 等. 阻塞性呼吸睡眠暂停低通气综合征合并高血压患者应激反应与应对方式的相关性研究 [J]. *中国医科大学学报*, 2020, 49 (2): 170-172. YAN N, SU Y, LI Q, et al. Correlation between stress response and coping style in patients with obstructive sleep apnea hypopnea syndrome accompanied by hypertension [J]. *Journal of China Medical University*, 2020, 49 (2): 170-172.
- [5] 胡龙才, 蔡天晶, 金陵应, 等. 肥胖患者伴发持续性心房颤动的相关危险因素分析 [J]. *中国心脏起搏与心电生理杂*

- 志, 2019, 33 (6): 526-528. DOI: 10.13333/j.cnki.cjcp.2019.06.012.
- HU L C, CAI T J, JIN L Y, et al. Analysis of risk factors for persistent atrial fibrillation in obese patients [J]. Chinese Journal of Cardiac Pacing and Electrophysiology, 2019, 33 (6): 526-528. DOI: 10.13333/j.cnki.cjcp.2019.06.012.
- [6] 张毛为, 陈碧, 朱洁晨, 等. 不同肥胖程度阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征患者的临床特征研究 [J]. 中国全科医学, 2020, 23 (22): 2809-2814. DOI: 10.12114/j.issn.1007-9572.2020.00.292. ZHANG M W, CHEN B, ZHU J C, et al. Clinical characteristics of obstructive sleep apnea-hypopnea syndrome patients with different degrees of obesity [J]. Chinese General Practice, 2020, 23 (22): 2809-2814. DOI: 10.12114/j.issn.1007-9572.2020.00.292.
- [7] 赵建高, 陆乐, 杨润华. 心率减速度对脓毒症心肌病早期预警的临床研究 [J]. 临床误诊误治, 2017, 30 (7): 79-82. ZHAO J G, LU L, YANG R H. Clinical study of deceleration capacity in early precaution of patients with sepsis-induced myocardial dysfunction [J]. Clinical Misdiagnosis & Mitherapy, 2017, 30 (7): 79-82.
- [8] 张忠晶, 曹兵, 倪伟. 心脉隆干预治疗对慢性心功能不全患者心率减速度水平的影响 [J]. 实用药物与临床, 2018, 21 (2): 157-160. DOI: 10.14053/j.cnki.pper.201802008. ZHANG Z J, CAO B, NI W. Influence of Xinmailong on deceleration capacity in patients with chronic heart failure [J]. Practical Pharmacy and Clinical Remedies, 2018, 21 (2): 157-160. DOI: 10.14053/j.cnki.pper.201802008.
- [9] 何权瀛, 陈宝元. 阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征诊治指南 (2011年修订版) 解读 [J]. 中华结核和呼吸杂志, 2012, 35 (1): 7-8. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1001-0939.2012.01.006.
- [10] 赵建高, 陆乐, 陈娇, 等. 早期预防性应用艾司洛尔对脓毒症导致心功能障碍发生率、心功能及心率减速度的影响 [J]. 疑难病杂志, 2017, 16 (12): 1244-1247, 1251. DOI: 10.3969/j.issn.1671-6450.2017.12.015. ZHAO J G, LU L, CHEN J, et al. The effect of early phase esmolol treatment to prevent SIMD and improve deceleration capacity in patients with sepsis induced myocardial dysfunction [J]. Chinese Journal of Difficult and Complicated Cases, 2017, 16 (12): 1244-1247, 1251. DOI: 10.3969/j.issn.1671-6450.2017.12.015.
- [11] LEE S Y, HONG M K, PALMERINI T, et al. Short-term versus long-term dual antiplatelet therapy after drug-eluting stent implantation in elderly patients: a meta-analysis of individual participant data from 6 randomized trials [J]. JACC Cardiovasc Interv, 2018, 11 (5): 435-443. DOI: 10.1016/j.jcin.2017.10.015.
- [12] 孙明, 刘莹, 谭寅凤, 等. 吉林地区老年患者人体组成成分与营养状况分析 [J]. 中国地方病防治杂志, 2019, 34 (4): 440-441. DOI: 10.12114/j.issn.1007-9572.2021.00.142.
- YU Y, TAN H W, LIU Y S, et al. Disease severity-related factor and associations of metabolism-related hormones and clinical related parameters in patients with obstructive sleep apnea-hypopnea syndrome [J]. Chinese General Practice, 2021, 24 (8): 947-953. DOI: 10.12114/j.issn.1007-9572.2021.00.142.
- [14] YENNAN P, SUPUTTITADA A, YUKTANANDANA P. Effects of aquatic exercise and land-based exercise on postural sway in elderly with knee osteoarthritis [J]. Asian Biomed, 2010, 4 (5): 739-745. DOI: 10.2478/abm-2010-0096.
- [15] 袁书明. 原发性老年高血压患者体质干预与靶器官损害的关系研究 [J]. 心血管康复医学杂志, 2019, 28 (2): 156-159. YUAN S M. Relationship between fitness intervention and target organ damage in aged patients with essential hypertension [J]. Chinese Journal of Cardiovascular Rehabilitation Medicine, 2019, 28 (2): 156-159.
- [16] 徐少东, 周炳凤, 班向阳, 等. 老年高血压并发阻塞性睡眠呼吸暂停综合征患者心率和血压变异性及家庭无创正压通气的干预研究 [J]. 中华老年医学杂志, 2019, 38 (10): 1121-1125. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-9026.2019.10.016. XU S D, ZHOU B F, BAN X Y, et al. Elderly hypertension patients with obstructive sleep apnea syndrome and heart rate and blood pressure variability and the intervention effects of home-based continuous positive airway pressure therapy [J]. Chinese Journal of Geriatrics, 2019, 38 (10): 1121-1125. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-9026.2019.10.016.
- [17] 刘洁, 邓亚萍. OSAHS对老年高血压患者心率变异性的影响 [J]. 中华全科医学, 2019, 17 (3): 413-415. DOI: 10.16766/j.cnki.issn.1674-4152.000695. LIU J, DENG Y P. Effect of OSAHS on heart rate variability in elderly patients with hypertension [J]. Chinese Journal of General Practice, 2019, 17 (3): 413-415. DOI: 10.16766/j.cnki.issn.1674-4152.000695.
- [18] 徐立彦, 詹燕. 高血压合并 OSAHS 患者治疗前后血清 Hcy、CRP、氧饱和度及血压变化及其临床意义 [J]. 标记免疫分析与临床, 2019, 26 (2): 322-325, 342. DOI: 10.11748/bjmy.issn.1006-1703.2019.02.034. XU L Y, ZHAN Y. Changes of serum Hcy, CRP, oxygen saturation and blood pressure in patients with hypertension and OSAHS before and after the treatment and their clinical significances [J]. Labeled Immunoassays and Clinical Medicine, 2019, 26 (2): 322-325, 342. DOI: 10.11748/bjmy.issn.1006-1703.2019.02.034.
- [19] LIU H Y, YANG Z, MENG F G, et al. Deceleration and acceleration capacities of heart rate in patients with drug-resistant epilepsy [J]. Clin Auton Res, 2019, 29 (2): 195-204. DOI: 10.1007/s10286-018-0569-0.
- [20] 徐飞, 徐菁, 谢浩. 体力活动水平和心肺耐力对肥胖者心率变异性的影响——一项横断面研究 [J]. 中国运动医学杂志, 2019, 38 (3): 187-193. DOI: 10.16038/j.1000-6710.2019.03.004.