

doi: 10.13241/j.cnki.pmb.2019.24.025

阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征血压变异性及运动心肺功能与病情的相关性分析*

曾雪华 祁永健[△] 吕晓静 张静莹 谈 欧

(江苏省中医院呼吸科 江苏 南京 210029)

摘要 目的:探讨阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征(OSAHS)血压变异性及运动心肺功能与病情的相关性分析。**方法:**选取 2017 年 2 月~2018 年 11 月期间我院收治的 OSAHS 患者 119 例为研究对象,根据每小时睡眠呼吸暂停次数(AHI)将患者分为轻度组(AHI:5~20 次/h, n=45)、中度组(AHI:21~40 次/h, n=39)、重度组(AHI:>40 次/h, n=35),检测所有研究对象的血压变异性及运动心肺功能,并作组间比较。采用 Pearson 积矩相关分析 OSAHS 患者血压变异性及运动心肺功能与病情的相关性。**结果:**OSAHS 患者收缩压(SBP)昼、舒张压(DBP)夜以及中度组、重度组 SBP 夜均高于对照组($P<0.05$);重度组 DBP 夜以及中度组、重度组 SBP 昼、SBP 夜高于轻度组($P<0.05$);重度组 SBP 夜、SBP 昼、DBP 夜高于中度组($P<0.05$);而各组 DBP 昼整体比较差异无统计学意义($P>0.05$)。OSAHS 患者最大摄氧量占预计值百分比($VO_2 \max\%pred$)、最大摄氧量峰值占预计值百分比($peak\ VO_2\%pred$)、无氧阈值(AT)、摄氧量功率比值(VO_2/WR)、呼吸储备(VE_{max}/MVV)均低于对照组,且随病情严重程度的增加而降低($P<0.05$),OSAHS 患者二氧化碳通气当量(VE/VCO_2)高于对照组,且随病情严重程度的增加而升高($P<0.05$)。Pearson 积矩相关分析结果显示,OSAHS 患者病情严重程度与 SBP 昼、SBP 夜、DBP 夜、 VE/VCO_2 呈正相关($P<0.05$),与 $VO_2 \max\%pred$ 、 $peak\ VO_2\%pred$ 、AT、 VE_{max}/MVV 、 VO_2/WR 呈负相关($P<0.05$),与 DBP 昼无相关性($P>0.05$)。**结论:**血压变异性及运动心肺功能指标可反映 OSAHS 患者病情严重程度,可考虑作为早期监测指标并参考指导治疗。

关键词:阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征;血压变异性;心肺功能;病情;相关性

中图分类号:R767.13 **文献标识码:**A **文章编号:**1673-6273(2019)24-4711-04

Blood Pressure Variability in Obstructive Sleep Apnea Hypopnea Syndrome and Correlation between Exercise Cardiopulmonary Function and Condition*

ZENG Xue-hua, QI Yong-jian[△], LV Xiao-jing, ZHANG Jing-ying, TAN Ou

(Department of Respiration, Jiangsu Province Hospital of Chinese Medicine, Nanjing, Jiangsu, 210029, China)

ABSTRACT Objective: To investigate the blood pressure variability and the correlation between exercise cardiopulmonary function and the condition of obstructive sleep apnea hypopnea syndrome (OSAHS). **Methods:** 119 patients with OSAHS who were admitted to our hospital from February 2017 to November 2018 were selected as the study subjects. According to the number of sleep apnea per hour (AHI), the patients were divided into mild group (AHI:5-20 times/h, n=45), moderate group (AHI:21-40 times/h, n=39), severe group (AHI:>40 times/h, n=35). The blood pressure variability and exercise cardiopulmonary function of all the subjects were measured. Inter-group comparison was made. Pearson cumulative moment correlation was used to analyze the correlation between blood pressure variability and exercise cardiopulmonary function and the condition in patients with OSAHS. **Results:** Systolic blood pressure (SBP) day, diastolic blood pressure (DBP) night, moderate and severe SBP night in OSAHS patients were higher than those in control group ($P<0.05$). SBP day and SBP night in severe group and moderate group were higher than those in mild group ($P<0.05$). SBP night, SBP day and DBP night in severe group were higher than those in moderate group ($P<0.05$). There was no significant difference in DBP day between groups ($P>0.05$). The percentage of $VO_2 \max\% pred$, $peak\ VO_2\% pred$, anaerobic threshold(AT), VO_2/WR and VE_{max}/MVV of OSAHS patients were lower than those of control group, and they decreased with the increase of the severity of the disease ($P<0.05$). The VE/VCO_2 in OSAHS patients was higher than that in the control group, and it increased with the increase of the severity of the disease ($P<0.05$). Pearson product moment correlation analysis showed that the severity of OSAHS was positively correlated with SBP day, SBP night, DBP night, VE/VCO_2 ($P<0.05$), negatively correlated with $VO_2 \max\% pred$, $peak\ VO_2\% pred$, AT, VE_{max}/MVV , VO_2/WR ($P<0.05$), but not correlation with DBP day ($P>0.05$). **Conclusion:** Blood pressure variability and exercise cardiopulmonary function can reflect the severity of OSAHS patients, and can be used as early monitoring indicators and guidance for treatment.

Key words: Obstructive sleep apnea hypopnea syndrome; Blood pressure variability; Cardiopulmonary function; Condition; Correlation

* 基金项目:江苏省自然科学基金面上项目(BK20151239)

作者简介:曾雪华(1983-),女,硕士研究生,主治医师,研究方向:呼吸相关疾病,E-mail: drzeng123@126.com

[△] 通讯作者:祁永健(1983-),男,博士研究生,主治医师,研究方向:呼吸相关疾病,E-mail: qwqwwz@sina.com

(收稿日期:2019-04-04 接受日期:2019-04-28)

Chinese Library Classification(CLC): R767.13 Document code: A

Article ID: 1673-6273(2019)24-4711-04

前言

阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征 (Obstructive sleep apnea hypopnea syndrome, OSAHS) 是临床常见的睡眠呼吸疾病, 主要是指患者在睡眠过程中由于上气道塌陷阻塞反复发作, 致使机体睡眠机构紊乱的一类综合征^[1-3]。该病临床表现为频繁呼吸不畅、呼吸暂停、频发血氧饱和度下降等症状, 是一种发病率高、给患者生活和生命带来严重影响的疾病^[4,5]。OSAHS 病情呈渐进性进展, 当发展至中晚期时, 已对机体造成不可逆性损害, 丧失最佳治疗时机, 因此, 准确判断患者病情严重程度对于 OSAHS 具有积极的临床意义^[6,7]。以往临床多通过监测静态心、肺指标以判断患者病情严重程度, 然而该类检测方式对于机体病变程度检出率有限, 由此, 运动心肺功能检验应运而生^[8,9]。与此同时, 由于此类患者发病时常发生反复呼吸暂停及低氧血症, 易导致机体血压出现异常, 以往也有研究报道显示^[10,11], OSAHS 对患者心血管的损害与血压变异性存在一定关系。现临床有关 OSAHS 患者血压变异性及运动心肺功能与病情的相关性分析的报道尚不多见, 本研究就此展开分析, 以期临床防治 OSAHS 提供数据支持。

1 资料与方法

1.1 临床资料

选取我院 2017 年 2 月~2018 年 11 月间接收的 119 例 OSAHS 患者, 纳入标准: (1) 均符合《阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征诊治指南(基层版)》^[12]中的相关诊断标准; (2) 积极配合并完成各项指标检测者; (3) 患者及其家属知情本次研究且已签署了知情同意书。排除标准: (1) 其他疾病导致的呼吸系统疾病; (2) 合并恶性肿瘤者; (3) 合并免疫系统、急慢性感染疾病者; (4) 合并高血压、糖尿病、高血脂等基础疾病者; (5) 严重上呼吸道梗阻患者; (6) 伴有其他影响心肺功能的疾病者。根据每小时睡眠呼吸暂停次数 (Apnea hypopnea index, AHI) 将患者分为轻度组 (AHI: 5~20 次/h, n=45)、中度组 (AHI: 21~40 次/h, n=39)、重度组 (AHI: >40 次/h, n=35), 其中轻度组男 24 例, 女 21 例, 年龄 18~52 岁, 平均 (41.32±6.97) 岁; 体质指数 (Body mass index, BMI) 20.8~26.4 kg/m², 平均 (22.57±1.29) kg/m²。中度组男 23 例, 女 16 例, 年龄 20~54 岁, 平均 (41.82±5.75) 岁; BMI 21.1~26.5 kg/m², 平均 (23.01±1.07) kg/m²。重度组男 19 例, 女 16 例, 年龄 21~55 岁, 平均 (41.08±7.32) 岁; BMI 20.8~26.3 kg/m², 平均 (22.34±0.98) kg/m²。另选取同期来我院行健康体检的志愿者 40 例纳入为对照组, 男 21 例, 女 19 例, 年龄 22~56 岁, 平均 (41.98±6.43) 岁; BMI 20.5~26.1 kg/m², 平均 (22.97±0.86) kg/m²。各组研究对象一般资料对比无差异 ($P>0.05$), 具有可比性。本研究已获我院伦理委员会批准通过。

1.2 方法

1.2.1 AHI、血压变异性监测

所有研究对象监测前 1 d 内禁

服咖啡、酒、茶等兴奋物及各类镇静药物, 睡眠监测时间不少于 7 h, 对照组于体检当日入睡前, OSAHS 患者于入院后第二天入睡前佩戴飞利浦伟康公司多导睡眠诊断分析系统, 监测所有研究对象的 AHI。同时给予动态血压实时监测, 将昼夜划分为昼 (7:00~22:00)、夜 (22:01~6:59), 其中昼测试频率 15 min/次, 夜测试频率 30 min/次, 计算昼、夜的平均收缩压 (Systolic blood pressure, SBP)、舒张压 (Diastolic blood pressure, DBP)。

1.2.2 运动心肺功能 采用功率递增法的踏车运动方案监测所有研究对象运动心肺功能, 具体如下: 研究对象取坐位, 采用密闭面罩接气体分析系统, 从零负荷运动开始, 3 min 后以 10~25 W/min 的递增负荷速度逐步递增运动, 踏车转速为 60 r/min, 踏车时间控制在 8~13 min 内, 当运动至研究对象出现疲劳感时, 停止功率负荷并采取 0 W 功率放松 5 min, 结束试验。运动期间记录以下参数: 二氧化碳通气当量 (VE/VCO₂)、最大摄氧量占预计值百分比 (VO₂ max%pred)、无氧阈值 (AT)、呼吸储备 (VEmax/MVV)、摄氧量功率比值 (VO₂/WR)、最大摄氧量峰值占预计值百分比 (peak VO₂%pred)。

1.3 统计学处理

采用 SPSS25.0 软件录入研究中相关数据并统计分析, 计量资料采用 ($\bar{x} \pm s$) 描述, 多组独立样本比较采用单因素方差分析, 两两比较采用 LSD-t 检验, 计数资料采用率 (%) 描述, 采用 χ^2 检验, 采用 Pearson 积矩相关分析 OSAHS 患者血压变异性及运动心肺功能与病情的相关性, $P<0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 血压变异性比较

各组研究对象 SBP 夜、SBP 昼、DBP 夜整体比较差异有统计学意义 ($P<0.05$), 而 DBP 昼整体比较差异无统计学意义 ($P>0.05$); OSAHS 患者 SBP 昼、DBP 夜以及中度组、重度组 SBP 夜均高于对照组 ($P<0.05$); 重度组 DBP 夜以及中度组、重度组 SBP 昼、SBP 夜高于轻度组 ($P<0.05$); 重度组 SBP 昼、SBP 夜、DBP 夜高于中度组 ($P<0.05$); 详见表 1。

2.2 各组研究对象运动心肺功能比较

各组研究对象 VO₂ max% pred、peak VO₂% pred、AT、VE/VCO₂、VO₂/WR、VEmax/MVV 整体比较差异有统计学意义 ($P<0.05$), OSAHS 患者 VO₂ max% pred、peak VO₂% pred、AT、VO₂/WR、VEmax/MVV 均低于对照组, 且随病情严重程度的增加而降低 ($P<0.05$), OSAHS 患者 VE/VCO₂ 高于对照组, 且随病情严重程度的增加而升高 ($P<0.05$), 详见表 2。

2.3 OSAHS 患者血压变异性及运动心肺功能与病情的相关性分析

Pearson 积矩相关分析结果显示, OSAHS 患者病情严重程度与 SBP 昼、SBP 夜、DBP 夜、VE/VCO₂ 呈正相关 ($P<0.05$), 与 VO₂ max%pred、peak VO₂%pred、AT、VEmax/MVV、VO₂/WR 呈负相关 ($P<0.05$), 与 DBP 昼无相关性 ($P>0.05$), 详见表 3。

表 1 血压变异性比较($\bar{x} \pm s$, mmHg)Table 1 Comparison of blood pressure variability($\bar{x} \pm s$, mmHg)

Groups	SBP day	SBP night	DBP day	DBP night
Control group(n=40)	101.69± 15.34	121.03± 12.79	93.60± 12.02	82.92± 10.97
Mild group(n=45)	122.73± 12.45 ^a	124.36± 13.11	97.22± 12.93	90.75± 12.12 ^a
Moderate group(n=39)	131.08± 13.16 ^{ab}	141.39± 15.02 ^{ab}	97.39± 11.98	91.04± 11.06 ^a
Severe group(n=35)	148.95± 14.52 ^{abc}	154.98± 16.94 ^{abc}	98.36± 10.95	98.28± 12.20 ^{abc}
F	75.508	45.493	1.178	10.972
P	0.000	0.000	0.323	0.000

Note: Compared with the control group, ^aP<0.05; compared with the mild group, ^bP<0.05; compared with the moderate group, ^cP<0.05.

表 2 各组研究对象运动心肺功能比较($\bar{x} \pm s$)Table 2 Comparison of exercise cardiopulmonary function among different groups($\bar{x} \pm s$)

Groups	VO ₂ max%pred (%)	Peak VO ₂ %pred (%)	AT(L/min)	VE/VCO ₂ (%)	VO ₂ /WR(%)	VEmax/MVV(%)
Control group(n=40)	88.21± 7.40	87.83± 6.59	56.78± 6.71	25.34± 2.36	11.36± 1.37	80.93± 9.51
Mild group(n=45)	84.90± 7.29 ^a	84.91± 6.57 ^a	53.24± 7.76 ^a	27.89± 2.97 ^a	9.05± 1.29 ^a	76.17± 8.97 ^a
Moderate group(n=39)	81.86± 6.23 ^{ab}	81.27± 7.58 ^{ab}	49.76± 6.82 ^{ab}	29.93± 2.07 ^{ab}	7.49± 1.62 ^{ab}	72.66± 6.52 ^{ab}
Severe group(n=35)	78.01± 8.32 ^{abc}	77.32± 6.61 ^{abc}	45.38± 7.65 ^{abc}	33.35± 2.24 ^{abc}	5.98± 1.56 ^{abc}	68.30± 6.07 ^{abc}
F	13.288	16.664	21.286	70.827	94.572	16.873
P	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

Note: Compared with the control group, ^aP<0.05; compared with the mild group, ^bP<0.05; compared with the moderate group, ^cP<0.05.

表 3 OSAHS 患者血压变异性及运动心肺功能与病情的相关性分析

Table 3 Analysis of blood pressure variability and correlation between exercise cardiopulmonary function and condition in patients with OSAHS

Indexes	AHI	
	r	P
SBP day	0.516	0.001
SBP night	0.308	0.000
DBP day	0.220	0.867
DBP night	0.483	0.006
VO ₂ max%pred	-0.306	0.038
peak VO ₂ %pred	-0.437	0.000
AT	-0.545	0.000
VE/VCO ₂	0.389	0.006
VO ₂ /WR	-0.439	0.012
VEmax/MVV	-0.371	0.008

3 讨论

OSAHS 主要是指因上气道阻塞,致使患者在睡眠过程中出现呼吸暂停,且此类呼吸暂停超过 10 s 的一类症状^[13,14]。由于此病易导致夜间反复缺氧以及二氧化碳潴留,累及全身多个器官。近年来较多研究认为 OSAHS 与高血压有着显著相关性,OSAHS 患者中约有 50%~90%患有高血压,而高血压患者中约 30%合并有 OSAHS^[15,16]。既往研究还发现^[17,18],绝大多数的 OSAHS 患者表现为夜间和晨起高血压,昼夜血压呈非杓型节律

改变对患者靶器官的损害危险性显著增加。血压变异性是高血压治疗的重要靶点,体现的是迷走和交感神经对血管调节的动态平衡^[19]。此外,OSAHS 由于存在低氧血症、窒息及觉醒等多个影响心脏泵血功能的因素,致使心脏负荷异常及心肌收缩能力的下降,长此以往对患者心肺功能造成严重影响^[20]。多导睡眠监测是目前国际公认的睡眠监测技术的金标准,但由于人体器官组织具备一定的储备功能,早期的功能障碍及异常症状相对隐匿,机体受损不易被检出。现临床虽有不少研究证实血压变异性、心肺功能与 OSAHS 存在一定联系^[21,22],但有关血压变

异性、运动心肺功能能否预测患者病情严重程度尚待进一步大样本量验证。

本研究结果中,中度组、重度组 SBP 昼、SBP 夜以及重度组 DBP 夜高于轻度组,重度组 SBP 昼、SBP 夜、DBP 夜高于中度组,可见 OSAHS 患者病情严重程度与 SBP 夜、SBP 昼、DBP 夜等血压变异性指标息息相关,可能是因为 OSAHS 反复出现呼吸暂停伴发低氧血症、pH 失代偿以及高碳酸血症,以及呼吸用力 and 胸内压的明显波动等症状,导致患者交感神经兴奋性增强,患者肾素-血管紧张素-醛固酮系统被激活,儿茶酚胺增多,导致周围血管收缩,心输出量增大,血压变异性增大,尤其是夜间血压伴随其呼吸暂停的变异性而逐渐上升,最终失去正常节律^[23-25]。本次研究结果还发现,OSAHS 患者 $VO_2 \max\%$ pred、peak $VO_2\%$ pred、AT、 VO_2/WR 、 $VE_{\max}/MVV$ 均低于对照组,且随病情严重程度的增加而降低,OSAHS 患者 VE/VCO_2 高于对照组,且随病情严重程度的增加而升高,可见运动心肺功能可较好的反映 OSAHS 患者病情严重程度, $VO_2 \max\%$ pred、peak $VO_2\%$ pred 可反映心脏泵血极限以及运动组织的氧摄取能力;AT 可反映患者心脏功能; VO_2/WR 可反映反映运动效率的决定性指标,其水平的下降代表运动的肌肉供血不充分; $VE_{\max}/MVV$ 的下降提示呼吸器官适应运动时的需求能力下降; VE/VCO_2 的水平升高表明肺脏异常,致使通气/血流比例失衡^[26-28]。运动心肺功能可从整体评估机体耐受能力,并从指标参数中得到其下降的原因,进而判断心肺功能受损情况^[29,30]。同时,Pearson 积矩相关分析结果显示,OSAHS 患者病情严重程度与血压变异性部分指标及运动心肺功能指标有一定的相关性,提示临床可将其作为早期监测指标,更加全面的评价患者实际病情。

综上所述,血压变异性及运动心肺功能与 OSAHS 患者病情严重程度密切相关,可作为早期监测指标,有助于制定针对性的治疗方案。

参考文献(References)

- [1] Zeng Y, Yang S, Wang X, et al. Prognostic impact of residual SYNTAX score in patients with obstructive sleep apnea and acute coronary syndrome: a prospective cohort study [J]. *Respir Res*, 2019, 20(1): 43
- [2] Ming H, Tian A, Liu B, et al. Inflammatory cytokines tumor necrosis factor- α , interleukin-8 and sleep monitoring in patients with obstructive sleep apnea syndrome[J]. *Exp Ther Med*, 2019, 17(3): 1766-1770
- [3] Ng SS, Tam W, Chan TO, et al. Use of Berlin questionnaire in comparison to polysomnography and home sleep study in patients with obstructive sleep apnea[J]. *Respir Res*, 2019, 20(1): 40
- [4] Kirac D, Yagcioglu Yassa O, Gezmiş H, et al. Different VDR, VDBP genotypes and vitamin D levels may effect obstructive sleep apneasyndrome[J]. *Cell Mol Biol (Noisy-le-grand)*, 2019, 65(1): 46-51
- [5] 李晶,赵武,刘影,等.数字X线评价低温射频消融术治疗阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征的临床疗效[J]. *现代生物医学进展*, 2016, 16(16): 3083-3085
- [6] 曹悦鞍,盛晓燕,李丽华,等.阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征患者血清 HIF-1 α 和 VEGF 水平及其与血压的关系[J]. *中国现代医学杂志*, 2018, 28(12): 101-104
- [7] Akkina SR, Ma CC, Kirkham EM, et al. Does drug induced sleep endoscopy-directed surgery improve polysomnography measures in children with Down Syndrome and obstructive sleep apnea?[J]. *Acta Otolaryngol*, 2018, 138(11): 1009-1013
- [8] Hu YY, Yu Y, Wang ZB, et al. Reliability and Validity of Simplified Chinese STOP-BANG Questionnaire in Diagnosing and Screening Obstructive Sleep Apnea Hypopnea Syndrome [J]. *Curr Med Sci*, 2019, 39(1): 127-133
- [9] 唐莲,马晶,李洪,等.弹力带抗阻练习结合呼吸训练对冠心病患者经皮冠状动脉介入术后心肺功能及运动耐力的效果分析[J]. *中华老年多器官疾病杂志*, 2018, 17(4): 277-282
- [10] 李佳. OSAHS 合并高血压患者血压变异性与内皮功能关系的研究[D]. 青海大学, 2015
- [11] 袁帅芳,李辉东,张培,等.高血压伴阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征患者发生左室肥厚的危险因素分析[J]. *郑州大学学报(医学版)*, 2018, 53(3): 385-388
- [12] 阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征诊治指南(基层版)写作. 阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征诊治指南(基层版)[J]. *中华全科医师杂志*, 2015, 14(7): 509-515
- [13] Sertogullarindan B, Komuroglu AU, Ucler R, et al. Betatrophin association with serum triglyceride levels in obstructive sleep apnea patients[J]. *Ann Thorac Med*, 2019, 14(1): 63-68
- [14] Güler İ, Kuzucu İ, Baklaçlı D, et al. Efficiency of Expansion Sphincter Pharyngoplasty in the Treatment of Obstructive Sleep Apnea Syndrome[J]. *Turk Arch Otorhinolaryngol*, 2018, 56(4): 206-209
- [15] 李艳凤. 高血压病合并阻塞性睡眠呼吸暂停综合征患者血清维生素 D 水平的研究[D]. 郑州大学, 2014
- [16] 何疆春,李田昌,张彤,等.60 岁以上男性睡眠呼吸暂停合并高血压患者临床研究[J]. *中华保健医学杂志*, 2014, 16(5): 356-358
- [17] Alexander N, Boota A, Hooks K, et al. Rapid Maxillary Expansion and Adenotonsillectomy in 9-Year-Old Twins With Pediatric Obstructive Sleep Apnea Syndrome: An Interdisciplinary Effort[J]. *J Am Osteopath Assoc*, 2019, 119(2): 126-134
- [18] Lu M, Fang F, Wang Z, et al. Association between serum/plasma levels of adiponectin and obstructive sleep apnea hypopneasyndrome: a meta-analysis[J]. *Lipids Health Dis*, 2019, 18(1): 30
- [19] Murabito P, Serra A, Zappia M, et al. Comparison of genioglossus muscle activity and efficiency of dexmedetomidine or propofol during drug-induced sleep endoscopy in patients with obstructive sleep apnea/hypopnea syndrome[J]. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*, 2019, 23(1): 389-396
- [20] Fan J, Wang X, Ma X, et al. Association of Obstructive Sleep Apnea with Cardiovascular Outcomes in Patients with Acute Coronary Syndrome[J]. *J Am Heart Assoc*, 2019, 8(2): e010826
- [21] 王宇光,刘佳,白云飞,等.儿童阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征血压变异性及血清中炎症因子表达水平及临床意义[J]. *临床误诊误治*, 2017, 30(8): 70-75
- [22] 韩秀平,贺钰梅,汪丽丽,等. BiPAP 对慢性心力衰竭合并睡眠呼吸暂停综合征患者的血管内皮功能及心肺功能的影响[J]. *医学综述*, 2016, 22(21): 4289-4291, 4295
- [23] Lyshova OV, Kostenko II. Predictors of Obstructive Sleep Apnea Syndrome According to Results of Clinical Examination and Ambulatory Blood Pressure Monitoring[J]. *Kardiologija*, 2018, 58(9): 12-20

- [5] Zhai JM, An YH, Wang W, et al. IL-32 expression indicates unfavorable prognosis in patients with colon cancer [J]. *Oncol Lett*, 2019, 17(5): 4655-4660
- [6] Yu A, Wang Y, Bian Y, et al. IL-1 β promotes the nuclear translocation of S100A4 protein in gastric cancer cells MGC803 and the cell's stem-like properties through PI3K pathway [J]. *J Cell Biochem*, 2018, 119(10): 8163-8173
- [7] Xu Y, Cao X, Jiang J, et al. TNF- α -308/-238 polymorphisms are associated with gastric cancer: A case-control family study in China [J]. *Clin Res Hepatol Gastroenterol*, 2017, 41(1): 103-109
- [8] 大卫·凯尔森, 约翰·达利, 斯考特·柯恩, 等. 胃肠肿瘤学[M]. 梁寒译. 天津: 天津科技翻译出版公司, 2012: 157
- [9] 薄威, 张忠. 幽门螺杆菌细胞空泡毒素 s1m2 型研究进展[J]. *中国老年学杂志*, 2018, 38(2): 502-504
- [10] Jabini R, Eghbali SA, Ayatollahi H, et al. Analysis of KRAS gene mutation associated with *Helicobacter pylori* infection in patients with gastric cancer [J]. *Iran J Basic Med Sci*, 2019, 22(5): 529-533
- [11] Shibagaki K, Fukuyama C, Mikami H, et al. Gastric foveolar-type adenomas endoscopically showing a raspberry-like appearance in the *Helicobacter pylori* -uninfected stomach [J]. *Endosc Int Open*, 2019, 7(6): E784-E791
- [12] 曹冲, 王晓军, 阴慧慧, 等. 新疆石河子汉族人群 Hp 感染及与胃部疾病相关性研究[J]. *中华肿瘤防治杂志*, 2018, 25(14): 979-984
- [13] 黄勇, 张晓青, 金忠芹, 等. 慢性胃炎组织病理特征和 Hp 感染与炎症程度的关系研究[J]. *现代生物医学进展*, 2017, 17(14): 2707-2710
- [14] 周婵萍, 张普, 孔丽敏, 等. Hp 感染诱导胃黏膜上皮细胞凋亡与 IFN- γ 、IL-4 蛋白表达的关系[J]. *中华医院感染学杂志*, 2017, 27(2): 5305-5307, 5311
- [15] Hesampour F, Namavar Jahromi B, Tahmasebi F, et al. Association between Interleukin-32 and Interleukin-17A Single Nucleotide Polymorphisms and Serum Levels with Polycystic Ovary Syndrome [J]. *Iran J Allergy Asthma Immunol*, 2019, 18(1): 91-99
- [16] Zhao Z, Lan M, Li J, et al. The proinflammatory cytokine TNF α induces DNA demethylation-dependent and -independent activation of interleukin-32 expression [J]. *J Biol Chem*, 2019, 294(17): 6785-6795
- [17] Liu H, Pan X, Cao H, et al. IL-32 γ promotes integrin α v β 6 expression through the activation of NF- κ B in HSCs [J]. *Exp Ther Med*, 2017, 14(4): 3880-3886
- [18] Yan H, He D, Huang X, et al. Role of interleukin-32 in cancer biology [J]. *Oncol Lett*, 2018, 16(1): 41-47
- [19] Pham TH, Bak Y, Kwon T, et al. Interleukin-32 θ inhibits tumor-promoting effects of macrophage-secreted CCL18 in breast cancer [J]. *Cell Commun Signal*, 2019, 17(1): 53
- [20] Han S, Yang Y. Interleukin-32: Frenemy in cancer [J]. *BMB Rep*, 2019, 52(3): 165-174
- [21] Peng LS, Zhuang Y, Li WH, et al. Elevated interleukin-32 expression is associated with *Helicobacter pylori*-related gastritis [J]. *PloS One*, 2014, 9(3): e88270
- [22] Sakitani K, Hirata Y, Hayakawa Y, et al. Role of interleukin-32 in *Helicobacter pylori*-induced gastric inflammation [J]. *Infect Immun*, 2012, 80(11): 3795-3803
- [23] Kameoka S, Kameyama T, Hayashi T, et al. *Helicobacter pylori* induces IL-1 β protein through the inflammasome activation in differentiated macrophagic cells [J]. *Biomed Res*, 2016, 37(1): 21-27
- [24] Ren HY, Liu F, Huang GL, et al. Positive feedback loop of IL-1 β /Akt/RAR α /Akt signaling mediates oncogenic property of RAR α in gastric carcinoma [J]. *Oncotarget*, 2017, 8(4): 6718-6729
- [25] Hong JB, Zuo W, Wang AJ, et al. *Helicobacter pylori* Infection Synergistic with IL-1 β Gene Polymorphisms Potentially Contributes to the Carcinogenesis of Gastric Cancer [J]. *Int J Med Sci*, 2016, 13(4): 298-303
- [26] 李清清, 廖江涛, 陈钢, 等. 不同分型 Hp 感染消化性溃疡患者血清 IL-10、IL-17、TNF- α 水平及临床意义 [J]. *海南医学*, 2017, 28(19): 3175-3177
- [27] 华勇. 消化性溃疡患者血清胃蛋白酶原、胃泌素、I 型胶原氨基端前肽和肿瘤坏死因子- α 的变化与幽门螺杆菌感染的关系 [J]. *国际消化病杂志*, 2018, 38(5): 348-351
- [28] Moradipour A, Khosravi A, Piri F. Fecal *Helicobacter pylori* glmM and 16S rRNA genes correlate with serum TNF- α and IL-1 β cytokine fluctuations [J]. *Acta Microbiol Immunol Hung*, 2018, 65(4): 489-499
- [29] Tourani M, Habibzadeh M, Karkhah A, et al. Association of TNF- α but not IL-1 β levels with the presence of *Helicobacter pylori* infection increased the risk of peptic ulcer development [J]. *Cytokine*, 2018, 110(3): 232-236
- [30] Sulzbach DE, Oliveira HS, Biolchi V, Richardt Medeiros HR, et al. Effect of *Helicobacter pylori* on NF κ B1, p38 α and TNF- α mRNA expression levels in human gastric mucosa [J]. *Exp Ther Med*, 2016, 11(6): 2365-2372

(上接第 4714 页)

- [24] Gagnadoux F, Jouvenot M, Meslier N, et al. Therapeutic alternatives to continuous positive airway pressure for obstructive sleep apnea-hypopnea syndrome [J]. *Presse Med*, 2017, 46(4): 432-437
- [25] Schreiber A, Cemmi F, Ambrosino N, et al. Prevalence and Predictors of Obstructive Sleep Apnea in Patients with Chronic Obstructive Pulmonary Disease Undergoing Inpatient Pulmonary Rehabilitation [J]. *COPD*, 2018, 15(3): 265-270
- [26] Barbosa BT, da Cruz Santos A, Frazão M, et al. Obstructive sleep apnea does not impair cardiorespiratory responses to progressive exercise performed until exhaustion in hypertensive elderly [J]. *Sleep Breath*, 2018, 22(2): 431-437
- [27] Cepeda FX, Toschi-Dias E, Maki-Nunes C, et al. Obstructive Sleep Apnea Impairs Postexercise Sympathovagal Balance in Patients with Metabolic Syndrome [J]. *Sleep*, 2015, 38(7): 1059-1066
- [28] Damianidou L, Eboriadou M, Giannopoulos A, et al. Reduced exercise capacity in Greek children with mild to moderate obstructive sleep apnea syndrome [J]. *Pediatr Pulmonol*, 2013, 48(12): 1237-1245
- [29] 沈续瑞, 陈澄, 曾大雄, 等. 阻塞性睡眠呼吸暂停对心肺运动试验指标的影响 [J]. *中华结核和呼吸杂志*, 2015, 38(3): 206-207
- [30] 陈元菁, 赵姪, 艾红军, 等. 阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征病人运动心肺功能与病情及预后的相关性 [J]. *安徽医药*, 2017, 21(2): 267-269