

## 论著·临床研究

## 老年阻塞性睡眠呼吸暂停患者睡眠监测结果与临床特征分析\*

张媛,刘永收<sup>△</sup>,李瑜,秦梅,石力,查定军

(空军军医大学第一附属医院耳鼻咽喉头颈外科,陕西西安 710032)

**[摘要]** 目的 探讨老年阻塞性睡眠呼吸暂停(OSA)患者睡眠监测结果与临床特征分析,提高老年OSA患者的诊断率和识别率,更好地控制老年性疾病,提高其生活质量。**方法** 将2019年6月至2020年12月在该院就诊的261例患者作为研究对象,均进行多导睡眠监测,结果均符合OSA。根据年龄分为老年组(132例)和中青年组(129例)。将多导睡眠监测报告相关指标[体重指数(BMI)、呼吸暂停低通气指数(AHI)、氧减指数(ODI)、最低氧饱和度(LSaO<sub>2</sub>)、平均氧饱和度(ASaO<sub>2</sub>)]与临床特征进行组间比较与相关性分析。**结果** 老年组BMI和ODI显著低于中青年组,差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。老年组症状中的晨起头晕、耳鸣、胸闷气短、夜间尿频及合并症中超重或肥胖、高血压、心脏病、糖尿病的占比均显著高于中青年组,差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。BMI与ODI呈正相关[相关系数( $r$ )=0.284,  $P < 0.001$ ],与LSaO<sub>2</sub>、ASaO<sub>2</sub>呈负相关( $r = -0.237, -0.286, P < 0.01$ );憋气感与AHI呈正相关( $r = 0.263, P = 0.002$ ),与LSaO<sub>2</sub>呈负相关( $r = -0.194, P = 0.026$ );合并高血压与AHI、ODI呈正相关( $r = 0.254, 0.172, P < 0.05$ )。**结论** 老年OSA患者的临床特征与中青年患者不完全相同,其临床症状不明显,而合并症比率却很高,临床诊疗中应提前干预、早发现、早诊断、早治疗,提高老年性疾病的诊疗效果及老年患者的生活质量。

**[关键词]** 阻塞性睡眠呼吸暂停; 多导睡眠监测; 老年人; 中青年

DOI:10.3969/j.issn.1009-5519.2023.23.014 中图法分类号:R76

文章编号:1009-5519(2023)23-4023-05

文献标识码:A

**Analysis of sleep monitoring results and clinical characteristics of elderly patients with obstructive sleep apnea\***

ZHANG Yuan, LIU Yongshou<sup>△</sup>, LI Yu, QIN Mei, SHI Li, ZHA Dingjun

(Department of Otolaryngology Head and Neck Surgery, the First Affiliated Hospital of Air Force Military Medical University, Xi'an, Shaanxi 710032, China)

**[Abstract]** **Objective** To explore the sleep monitoring results and clinical characteristics of elderly patients with obstructive sleep apnea(OSA), improve the diagnosis and recognition rate of elderly patients with OSA, better control senile diseases and improve their quality of life. **Methods** From June 2019 to December 2020, a total of 261 patients in this hospital were taken as the research objects, and all of them were monitored by polysomnography(PSG). The results were in line with OSA. According to their age, they were divided into the elderly group(132 cases) and the young and middle-aged group(129 cases). The indexes related to polysomnography[body mass index(BMI), apnea hypopnea index(AHI), oxygen deficit index(ODI), minimum blood oxygen saturation(LSaO<sub>2</sub>) and average blood oxygen saturation(ASaO<sub>2</sub>)] were compared and correlated with the clinical characteristics. **Results** The BMI and ODI of the elderly group were significantly lower than those in the young and middle-aged group, with statistical significance( $P < 0.05$ ). The symptoms of dizziness in the morning, tinnitus, chest tightness and shortness of breath, frequency of urination at night and complications such as overweight or obesity, hypertension, heart disease and diabetes in the elderly group were significantly higher than those in the young and middle-aged group( $P < 0.05$ ). BMI was positively correlated with ODI [correlation coefficient( $r$ )=0.284,  $P < 0.001$ ], and negatively correlated with LSaO<sub>2</sub> and ASaO<sub>2</sub> ( $r = -0.237, -0.286, P < 0.01$ ). Suffocation sensation was positively correlated with AHI( $r = 0.263, P = 0.002$ ) and negatively correlated with LSaO<sub>2</sub> ( $r = -0.194, P = 0.026$ ). The concomitant hypertension was

\* 基金项目:空军军医大学第一附属医院军事医学临床应用研究课题(JSYXM13)。

作者简介:张媛(1987—),本科,技师,主要从事睡眠呼吸障碍的诊断与治疗工作。△ 通信作者, E-mail: liuysh@189.cn。

positively correlated with AHI index and ODI( $r=0.254, 0.172, P<0.05$ ). **Conclusion** The clinical characteristics of elderly patients with OSA are not completely the same as those of young and middle-aged patients. Their clinical symptoms are not obvious, but the rate of complications is very high. Early intervention, early detection, early diagnosis and early treatment should be carried out in clinical diagnosis and treatment to improve the diagnosis and treatment effect of elderly diseases and the quality of life of elderly patients.

**[Key words]** Obstructive sleep apnea; Polysomnography; Elderly; Young and middle-aged

阻塞性睡眠呼吸暂停(OSA)是睡眠期间反复出现上气道完全或不完全塌陷,以呼吸暂停或低通气为特征的一种发生于睡眠期的呼吸障碍性疾病。OSA的主要表现为睡眠期间出现频繁的呼吸气流下降甚至消失,进而引发频繁的间歇性低氧血症及觉醒,日间过度嗜睡<sup>[1]</sup>,常用的诊断手段为多导睡眠监测(PSG)。有流行病学调查发现,60岁以上老年人OSA的发病率可高达30%~62%<sup>[2]</sup>。OSA可直接诱发老年人发生高血压、动脉硬化、冠心病等,被认为是这类心血管疾病的独立危险因素<sup>[3]</sup>。由于OSA有多方面的临床表现,如睡眠过程中出现打鼾、憋气感、憋醒、日间嗜睡、记忆力减退、晨起头晕头痛、胸闷气短等症状,还有部分患者有既往高血压史、冠心病史、糖尿病史等,而这些合并疾病的部分症状与OSA相似的,因此OSA常常被漏诊或忽略<sup>[4-7]</sup>。本研究的目的是比较老年OSA患者和中青年OSA患者的临床特征与PSG结果特征,以及老年OSA临床特征及其PSG通气指标的相关性,提高老年OSA患者的识别率和诊断率,更好地控制老年性疾病,提高老年患者的生活质量。

## 1 资料与方法

### 1.1 资料

**1.1.1 一般资料** 收集本院2019年6月至2020年12月诊断为OSA患者261例,其中老年患者( $\geq 60$ 岁)132例(老年组),其中男81例,女51例;中青年患者(18~ $<60$ 岁)129例(中青年组),其中男100例,女29例。

**1.1.2 诊断标准和排除标准** (1)诊断标准:参照2018年中国医师协会睡眠专业委员会《成人阻塞性睡眠呼吸暂停多学科诊疗指南标准》中OSA的诊断标准,主要依据病史、体征和PSG监测结果,临床上有典型的夜间睡眠打鼾伴呼吸暂停、日间嗜睡等症状,睡眠监测提示呼吸暂停低通气指数(AHI) $\geq 5$ 次/小时即可诊断OSA;若日间嗜睡不明显,AHI $>10$ 次/小时或阻塞性呼吸暂停低通气指数(OAHI) $>5$ 次/小时,同时存在认知功能障碍、高血压、冠心病、脑血管疾病、糖尿病和失眠等1项或1项以上OSA合并症也可确立诊断为OSA<sup>[8]</sup>。(2)排除标准:经持续气道正压通气(CPAP)或手术治疗干预或近期服用其

他影响睡眠的药物;以中枢型睡眠呼吸暂停为主;支气管肺部疾病或神经肌肉疾病等;甲状腺功能异常等;精神认知障碍及抑郁症等;自身免疫性疾病或恶性肿瘤疾病;当天或长期饮酒、咖啡等。

### 1.2 方法

**1.2.1 检查方法** 对所有患者监测前进行睡眠中心问卷调查,包括一般资料、症状、身高、体重、既往病史、家族史、近半个月起居习惯、主诉、专科检查、Epworth嗜睡量表评分(ESS评分)<sup>[9]</sup>,评分大于或等于9分考虑存在日间嗜睡。每例患者经夜间7h以上PSG(美国飞利浦伟康AliceLE)检查,监测项目包括脑电、眼电、心电、下颌肌电、口鼻气流、胸腹运动、血氧饱和度、体位、鼾声等,记录数据经专业睡眠技师分析后得出结果。

**1.2.2 观察指标** 比较2组患者体重指数(BMI)、AHI、最低氧饱和度(LSaO<sub>2</sub>)、平均氧饱和度(ASaO<sub>2</sub>)、氧减指数(ODI)的关系及每组的患者主诉分析及合并症分析。

**1.3 统计学处理** 应用SPSS20.0统计学软件进行数据分析,计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间比较采用 $t$ 检验;计数资料以率或构成比表示,组间比较采用 $\chi^2$ 检验;对AHI、ASaO<sub>2</sub>、LSaO<sub>2</sub>、ODI与各因素的关系进行Pearson分析。 $P<0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

**2.1** 2组患者BMI、AHI、LSaO<sub>2</sub>、ASaO<sub>2</sub>及ODI比较 相较中青年组,老年组BMI和ODI显著降低,差异有统计学意义( $P<0.05$ )。2组AHI、LSaO<sub>2</sub>、ASaO<sub>2</sub>比较,差异均无统计学意义( $P>0.05$ )。见表1。

表1 2组患者BMI、AHI、LSaO<sub>2</sub>、ASaO<sub>2</sub>及ODI比较( $\bar{x} \pm s$ )

项目	老年组 ( $n=132$ )	中青年组 ( $n=129$ )	$t$	$P$
BMI(kg/m <sup>2</sup> )	25.14 $\pm$ 2.97	27.28 $\pm$ 3.72	-2.488	0.014
AHI(次/小时)	32.15 $\pm$ 19.32	36.13 $\pm$ 21.88	-1.469	0.143
LSaO <sub>2</sub> (%)	77.37 $\pm$ 11.50	76.51 $\pm$ 12.76	1.074	0.284
ASaO <sub>2</sub> (%)	93.95 $\pm$ 3.83	94.12 $\pm$ 4.91	-0.361	0.719
ODI(次/小时)	25.91 $\pm$ 22.26	31.83 $\pm$ 24.75	-2.153	0.032

**2.2 2 组患者的临床主诉占比情况比较** 老年组晨起头晕、耳鸣、胸闷气短、夜间尿频症状占比相较中青年组明显增多,差异均有统计学意义( $P < 0.05$ )。见表 2。

表 2 2 组患者的临床主诉占比情况比较[n(%)]

症状	老年组 (n=132)	中青年组 (n=129)	$\chi^2$	P
打鼾	125(94.7)	128(99.2)	3.107	0.078
憋气	88(66.7)	81(62.8)	0.429	0.512
憋醒	23(17.4)	12(9.3)	3.706	0.054
晨起头晕	36(27.3)	10(7.8)	17.124	<0.001
失眠	12(9.1)	6(4.7)	2.003	0.157
耳鸣	13(9.8)	1(0.8)	10.581	0.001
咽干	26(19.7)	20(15.5)	0.790	0.374
胸闷气短	36(27.3)	10(7.8)	17.124	<0.001
夜间尿频	18(13.6)	1(0.8)	15.988	<0.001
反酸	7(5.3)	8(6.2)	0.097	0.755

**2.3 2 组患者合并症占比情况比较** 2 组 OSA 合并超重或肥胖、高血压、心脏病、糖尿病占比情况比较,

差异有统计学意义( $P < 0.05$ )。见表 3。

表 3 2 组患者合并症占比情况比较[n(%)]

合并症	老年组 (n=132)	中青年组 (n=129)	$\chi^2$	P
日间嗜睡(ESS $\geq$ 9 分)	66(50.0)	73(56.6)	1.138	0.286
超重或肥胖	36(27.3)	75(58.1)	25.432	<0.001
高血压	58(43.9)	34(26.4)	8.837	0.003
心脏病	47(35.6)	13(10.1)	24.016	<0.001
糖尿病	18(13.6)	4(3.1)	9.382	<0.001
肺源性心脏病	3(2.3)	2(1.6)	0.000	1.000

**2.4 老年组 PSG 监测指标与各项临床症状及并发症的相关性** 老年组中 BMI 与 ODI 呈正相关[相关系数( $r$ )=0.284,  $P < 0.001$ ],与  $LSaO_2$ 、 $ASaO_2$  呈负相关( $r = -0.237$ ,  $P = 0.006$ ;  $r = -0.286$ ,  $P < 0.001$ );憋气感与 AHI 呈正相关( $r = 0.263$ ,  $P = 0.002$ ),与  $LSaO_2$  呈负相关( $r = -0.194$ ,  $P = 0.026$ );合并高血压与 AHI、ODI 呈正相关( $r = 0.254$ ,  $P = 0.003$ ;  $r = 0.172$ ,  $P = 0.048$ )。见表 4。

表 4 老年组 PSG 监测指标与各项临床症状及并发症的相关性

项目	AHI		$LSaO_2$		$ASaO_2$		ODI	
	r	P	r	P	r	P	r	P
BMI	0.149	0.089	-0.237	0.006	-0.286	<0.001	0.284	<0.001
打鼾	0.067	0.448	0.014	0.875	0.055	0.532	-0.118	0.179
憋气感	0.263	0.002	-0.194	0.026	-0.120	0.172	0.150	0.086
憋醒	0.023	0.795	-0.151	0.084	-0.122	0.163	0.006	0.948
晨起头晕	-0.025	0.780	0.052	0.555	-0.016	0.853	-0.038	0.668
耳鸣	0.086	0.328	-0.111	0.205	-0.127	0.147	0.084	0.338
胸闷气短	-0.113	0.196	0.008	0.929	-0.032	0.719	-0.220	0.110
夜间尿频	-0.085	0.332	0.080	0.360	-0.003	0.971	-0.097	0.268
合并高血压	0.254	0.003	-0.127	0.147	-0.157	0.072	0.172	0.048
合并心脏病	0.011	0.904	-0.051	0.560	0.026	0.763	0.074	0.401
合并糖尿病	0.022	0.800	0.086	0.326	0.054	0.536	-0.049	0.573

### 3 讨 论

随着我国逐渐进入老龄化社会,老年人口的总量与所占人口比率不断增大,老龄化及其所引发的社会问题已经成为我国“十四五”规划重点解决的问题。老年人口健康涉及多学科共同研究,而与 OSA 相关的学科包括心血管科、神经内科、呼吸科、内分泌科、耳鼻喉科等近 10 余个科室,相关研究尚未有统一结论。根据流行病学研究显示,在全球范围内,有 9.36 亿年龄在 30~69 岁的成年人有轻度至重度 OSA,估计中国大约有 1.76 亿人患 OSA<sup>[9]</sup>。

老年 OSA 患者在睡眠中反复的呼吸暂停、低通气及低氧血症,易引发患者的心脑血管系统、代谢系统和神经系统等合并症,严重时可引起夜间猝死<sup>[10]</sup>,同时研究也证实 OSA 引起的夜间反复觉醒会导致老年人的认知功能障碍<sup>[11-14]</sup>,有临床研究表明,OSA 患者可能为上气道解剖性塌陷、狭窄及老年人咽喉肌肉松弛导致的上气道狭窄或完全阻塞及肥胖所引起。

既往研究显示,普通人群及基层医务人员对 OSA 认识欠缺,甚至认为打呼噜就是睡得香,并没有及时去医院就诊,部分人甚至认为老年人打鼾很正常,因

此病史多为数年甚至数十年,反复出现呼吸暂停,导致体内血氧含量不足出现低氧血症及高碳酸血症,最终导致全身系统性疾病并引起相关并发症时才被重视<sup>[15]</sup>。有研究显示,老年患者身体器官损伤情况更为严重<sup>[16]</sup>。中青年患者接受教育程度高,网络媒体对于相关疾病宣传报道多,能够及时发现症状并就诊,因此减少了并发症的发生。

本研究结果显示,老年 OSA 与高血压、心脏病、糖尿病关系密切,比中青年更易患这些疾病。相关性分析中显示,BMI 与 L<sub>SaO<sub>2</sub></sub>、A<sub>SaO<sub>2</sub></sub> 呈显著负相关,与 ODI 呈正相关,提示随着 BMI 的增加缺氧程度更加严重,缺氧次数更加频繁,这与既往研究类似。BMI 能够较好地预测 OSA 患者的发生,可为医护人员采取相应干预策略提供参考<sup>[17]</sup>。因此,应在老年病科、心血管内科、内分泌科等相关科室加强宣教,重视每一位来就诊的老年患者,详细询问患病的起因及发病过程,应该及时给予 PSG 检查,采取有效的治疗方法。本研究结果显示,合并高血压与 AHI、ODI 呈正相关,说明 AHI、ODI 越高,并发高血压的比例越高。既往研究认为,OSA 影响血压增高的机制可能来源于 3 个方面,即 OSA 患者用力呼吸时形成的巨大胸腔内负压、间断性低氧血症、睡眠中的觉醒<sup>[18]</sup>。对于高血压患者,尤其是难治性高血压患者,有必要进行睡眠呼吸监测以排除或确定睡眠呼吸暂停综合征的存在,避免用药过度,加重病情<sup>[19]</sup>。本研究也发现,老年组 OSA 合并高血压患者占比 42.9%,明显高于中青年患者高血压患病率,因此必须得到重视。

有研究发现,OSA 伴 2 型糖尿病患者患病率约为 10%<sup>[20-21]</sup>,与本研究中老年组患者糖尿病患病率(9.7%)接近,而高血糖状态及间歇性低氧导致的全身炎症反应、胰岛素抵抗,可以互为因果,导致患者全身血管内皮功能受损,从而出现动脉粥样硬化、高血压、脑梗死等血管并发症<sup>[22]</sup>。因此,老年代谢综合征患者在接诊时应常规询问 OSA 相关症状并筛查。

本研究也存在一些不足,患者的详细睡眠结构数据与相关症状及合并症未能一一做详细研究分析,并未对合并 OSA 的老年人认知功能进行研究。老年人的睡眠问题多样化,如入睡困难、夜间觉醒多、晨起早醒的情况,发病机制复杂,这或许有一些其他内在联系,因此在后续工作中会进行更进一步的研究。

综上所述,老年 OSA 患者表现多样,并发疾病也异于中青年患者,应该有独特的诊断流程。老年人不易入睡或维持长时间睡眠,在睡眠中心进行 PSG 的失败率更高。现在便携式睡眠监测设备种类较多,如果是独居老人或腿脚不方便者可以在社区卫生服务中心或就近的医院进行初筛检查<sup>[23]</sup>,老年患者体检中

也应常规筛查 OSA<sup>[24-25]</sup>,如有复杂性的睡眠呼吸暂停再进一步到上级医院进行 PSG 及有效治疗。老年 OSA 患者的发病率更高、临床症状表现更为复杂多样、多系统并发症更高,需要社会给予更多关注,及早进行诊断和治疗。

## 参考文献

- [1] 叶京英,卢晓峰.成人阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征[M].北京:人民卫生出版社,2017:117-132.
- [2] 张毅,刘魏,靳传林.羧甲司坦片联合持续气道正压通气治疗老年阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征患者的临床研究[J].中国临床药理学杂志,2020,36(11):1427-1429.
- [3] YOUNG T, PALTA M, DEMPSEY J, et al. The occurrence of sleep-disordered breathing among middle-aged adults[J]. N Engl J Med, 1993,328(17):1230-1235.
- [4] 林文婷,曾敏,陈积雄,等.老年阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征患者冠心病发病风险的调查[J].中华老年心脑血管病杂志,2020,22(2):153-155.
- [5] 赵力博,刘霖,李建华,等.老年阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征相关高血压影响因素分析[J].中华老年心脑血管病杂志,2021,23(4):372-374.
- [6] 邵春磊,姜纹姣,蒋林娜,等. OSAHS 与冠状动脉粥样硬化性心脏病的研究进展[J].国际呼吸杂志,2020,40(7):514-739.
- [7] 魏嘉洁,矫杰,周迎生.2 型糖尿病合并阻塞性睡眠呼吸暂停综合征的临床特征及其危险因素[J].首都医科大学学报,2020,41(1):1006-7795.
- [8] YOUNG T, SHAHAR E, NIETO F J, et al. Predictors of sleep-disordered breathing in community-dwelling adults: The sleep heart health study[J]. Arch Intern Med, 2002, 162(8):893-900.
- [9] DUCHNA H W, GUILLEMINAULT C, STOOHS R A, et al. Obstructive sleep apnea syndrome: A cardiovascular risk factor? [J]. Z Kardiol, 2001, 90(8): 568-575.
- [10] 卢俏丽,薛蓉,董丽霞,等.脑梗死伴阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征患者睡眠结构及认知功能分析[J].中华神经科杂志,2016,45(3):298-299.

- [11] 中国医师协会睡眠医学专业委员会. 成人阻塞性睡眠呼吸暂停多学科诊疗指南[J]. 中华医学杂志, 2018, 98(24): 1902-1914.
- [12] 中华医学会, 中华医学杂志, 中华医学会全科医学分会, 等. 成人阻塞性睡眠呼吸暂停基层诊疗指南(实践版·2018)[J]. 中华全科医师杂志, 2019, 18(1): 30-35.
- [13] 韦凯, 郭树琴, 温伟生. 阻塞性睡眠呼吸障碍与全身多系统疾病关系的研究进展[J]. 中华老年口腔医学杂志, 2016, 14(1): 54-57.
- [14] 林其昌, 黄建钗. 成人阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征流行病学研究进展[J]. 医学综述, 2008, 14(24): 3761-3764.
- [15] 陈杰, 陆晓培, 李月红, 等. 伴抑郁、焦虑的阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征患者多导睡眠图分析[J]. 福建医药杂志, 2017, 39(2): 25-28.
- [16] 李露娜, 周青松. 轻中度阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征对老年人认知功能影响的研究[J]. 临床医药实践, 2018, 27(11): 839-841.
- [17] 闫小芳, 郭霞, 赵雅宁, 等. 老年阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征患者工作记忆与血浆低氧诱导因子-1 水平的相关性[J]. 中国老年学杂志, 2017, 37(2): 419-421.
- [18] 肖馨琪. 老年阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征与认知功能障碍的相关性研究进展[J]. 现代医药卫生, 2019, 35(5): 704-707.
- [19] 邹海涛, 李永霞. 普通人群及医务人员 OSAHS 认知现状及相关因素的研究进展[J]. 医学信息, 2018, 31(14): 24-27.
- [20] 杨庆邦, 陈文广, 陈健, 等. 心血管疾病合并精神障碍的临床分析与治疗[J]. 内蒙古中医药, 2017, 36(15): 150-152.
- [21] 白春杰, 李淑芝, 刘子晔, 等. 体质量指数和阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征的相关性研究[J]. 重庆医学, 2019, 48(22): 3811-3814.
- [22] 陈敬绵, 李宗军, 李培兰, 等. 阻塞性睡眠呼吸暂停与脑卒中相关性的研究进展[J]. 中国康复与实践杂志, 2019, 25(7): 783-787.
- [23] PEDROSA P R, DRAGER L F. Obstructive sleep apnea: The most common secondary cause of hypertension associated with resistant hypertension [J]. Hypertension, 2011, 58(5): 811-817.
- [24] 宋翠理. 持续气道正压通气在 2 型糖尿病合并 OSAHS 患者中的应用[J]. 糖尿病新世界, 2021, 24(6): 52-54.
- [25] 李为春, 丛俊华, 李丽, 等. 持续气道正压通气治疗 OSAHS 合并 2 型糖尿病的临床研究[J]. 中国中西医结合耳鼻咽喉科杂志, 2015, 23(2): 109-111.

(收稿日期: 2023-03-06 修回日期: 2023-08-30)

(上接第 4022 页)

- A cohort study with 3, 4 years of Follow-Up [J]. J Am Heart Assoc, 2021, 10(4): e018674.
- [16] GIANNAKI C D, SAKKAS G K, KARATZAFERI C, et al. Effect of exercise training and dopamine agonists in patients with uremic restless legs syndrome: A six-month randomized, partially double-blind, placebo-controlled comparative study[J]. BMC Nephrol, 2013, 14: 194.
- [17] 王无瑕, 李佳玲, 于涛, 等. 透析中脚踏车运动对尿毒症患者不安腿综合征的防治效果观察[J]. 中国血液净化, 2020, 19(4): 230-233.
- [18] WALTERS A S, ONDO W G, ZHU W, et al. Does the endogenous opiate system play a role in the restless legs syndrome? A pilot post-mortem study [J]. J Neurol Sci, 2009, 279 (1/2): 62-65.
- [19] ESTEVES A M, DE MELLO M T, PRADELLA-HALLINAN M, et al. Effect of acute and chronic physical exercise on patients with periodic leg movements [J]. Med Sci Sports Exerc, 2009, 41(1): 237-242.
- [20] 任克军, 王小琴. 运动疗法在血液透析不宁腿综合征治疗中有效性的 Meta 分析[J]. 安徽医药, 2017, 21(1): 82-87.

(收稿日期: 2023-03-18 修回日期: 2023-08-31)