

· 论 著 ·

# NoSAS 评分、STOP-Bang 问卷和 Epworth 嗜睡量表 对不同年龄 OSA 患者的筛查价值

许绍蓉, 彭程, 王彦, 赵丹, 王建青

天津医科大学总医院呼吸与危重症医学科, 天津 300052

**摘要:** **目的** 比较对不同年龄层阻塞性睡眠呼吸暂停(OSA)患者采用 NoSAS 评分、STOP-Bang 问卷(SBQ)、Epworth 嗜睡量表(ESS)筛查的实施和价值。**方法** 回顾性分析 2017 年 1 月至 2021 年 12 月就诊于天津医科大学总医院睡眠中心进行整夜多导睡眠监测(PSG)的打鼾患者 1 954 例的临床资料。将 1 954 例分为四个年龄段组:少年组 41 例,青年组 818 例,中年组 925 例,老年组 170 例。根据呼吸暂停低通气指数(AHI),将 AHI 5~15、>15~30、>30 次/h 分别判定为 OSA 轻度、中度和重度。收集患者的症状及人口学资料,计算 NoSAS、ESS 和 SBQ 得分,绘制受试者工作特征(ROC)曲线,比较 3 个量表的敏感度、特异度、阳性预测值和阴性预测值。**结果** 少年组中,在 AHI>15、>30 次/h 时,NoSAS 的 AUC 分别为 0.780 和 0.922,均明显高于 SBQ 和 ESS,对诊断中度和重度 OSA 有中度以上预测价值。青年组中,在 AHI $\geq$ 5、>15 和>30 次/h 时,NoSAS(AUC 分别为 0.837、0.786、0.762)和 SBQ(AUC 分别为 0.843、0.786、0.775),对诊断 OSA 及其严重程度均有中度预测价值。中年和老年组中,在 AHI $\geq$ 5 次/h 时,NoSAS 的 AUC 分别为 0.761、0.800,对诊断 OSA 的预测价值最高;AHI>15 次/h 时,SBQ 的 AUC 分别为 0.706、0.722,对诊断中重度 OSA 预测价值最高。以 SBQ $\geq$ 3 为判定分界分别预测四个年龄段 OSA 患者时,其敏感度和阴性预测值大部高于 NoSAS 和 ESS,但特异度大部呈 ESS>NoSAS>SBQ。**结论** 在少年人群中,NoSAS 适用于筛查中度和重度 OSA 患者。在青年人群中,SBQ 和 NoSAS 筛查 OSA 及其严重程度的效果均较好,且 SBQ 更敏感。在中年和老年人群中,NoSAS 筛查 OSA 的能力较好,但 SBQ 筛查中重度 OSA 效果更显著。临床应根据患者的年龄分层选择合适的量表作为 OSA 的筛查工具,以便更精准地筛查出 OSA 高风险人群。**关键词:** 阻塞性睡眠呼吸暂停; NoSAS 评分; Epworth 嗜睡量表; STOP-Bang 问卷; 筛查; 年龄

中图分类号: R56 文献标识码: A 文章编号: 1674-8182(2023)01-0040-05

## NoSAS score, STOP Bang questionnaire and Epworth sleepiness scale in screening for OSA patients of different ages

XU Shao-rong, PENG Cheng, WANG Yan, ZHAO Dan, WANG Jian-qing

Department of Respiratory and Critical Care Medicine, Tianjin Medical University General Hospital, Tianjin, 300052, China

Corresponding author: WANG Yan, E-mail: wangy0504@126.com

**Abstract:** **Objective** To compare the predictive value of NoSAS score, STOP-Bang Questionnaire(SBQ) and Epworth sleepiness scale(ESS) in the screening of different ages patients with obstructive sleep apnea(OSA). **Methods** A retrospective analysis of the clinical data of 1 954 snorers who went to the sleep center of Tianjin Medical University General Hospital for overnight polysomnography(PSG) monitoring from January 2017 to December 2021. According to age, there were 41 cases in juvenile group, 818 cases in youth group, 925 cases in middle-aged group and 170 cases in elderly group. According to the apnea hypopnea index(AHI), 5~15, >15~30 and >30 times/h of AHI were determined as mild, moderate and severe OSA respectively. After calculating NoSAS, ESS and SBQ scores and drawing the ROC curve of the subjects, the sensitivity, specificity, positive predictive value and negative predictive value were analyzed and compared among NoSAS, ESS and SBQ scores. **Results** When AHI >15 and >30 times/h, the AUCs of NoSAS(0.780, 0.922, respectively) in juvenile group were significantly higher than those of SBQ and ESS, with more

than moderate predictive value for the diagnosis of moderate-to-severe OSA. In youth group, when  $AHI \geq 5$ ,  $> 15$  and  $> 30$  times /h, AUCs of NoSAS (being 0.837, 0.786 and 0.762, respectively) and SBQ (being 0.843, 0.786 and 0.775, respectively) had moderate predictive value for the diagnosis of OSA and its severity. In middle-aged and elderly group, when  $AHI \geq 5$  times /h, NoSAS had the highest predictive value, with an AUC value of 0.761 and 0.800; and as  $AHI > 15$  times /h, AUC of SBQ was 0.706 and 0.722, respectively, which had the highest predictive value in the diagnosis of moderate and severe OSA. When  $SBQ \geq 3$  was used as the cutoff to predict OSA in four different age groups, its sensitivity and negative predictive value were mostly higher than those of NoSAS and ESS, but the specificity of ESS was the highest, followed by NoSAS and SBQ. **Conclusion** In the adolescent population, NoSAS are suitable for screening patients with moderate and severe OSA. In the young population, SBQ and NoSAS have better screening effects for OSA and its severity, and SBQ is more sensitive. NoSAS has a good screening ability for OSA in middle-aged and elderly population, but SBQ has a more significant screening effect for moderate and severe OSA. In clinical work, appropriate scales should be selected according to the age stratification of patients as a screening tool for OSA, so as to screen out people at high risk of OSA more accurately.

**Keywords:** Obstructive sleep apnea; NoSAS score; Epworth sleepiness scale; STOP-Bang questionnaire; Screening; Age

阻塞性睡眠呼吸暂停 (obstructive sleep apnea, OSA) 是患者睡眠中反复发生上气道完全或不完全阻塞, 导致频繁的呼吸暂停或低通气的一种睡眠呼吸疾病。其特点是夜间间歇低氧及睡眠片段化, 从而引起一系列靶器官功能受损<sup>[1]</sup>。流行病学调查显示普通人群中 OSA 患病率约为 9%~38%<sup>[2]</sup>, 但目前大多数 OSA 患者未被诊断或治疗。多导睡眠监测 (polysomnography, PSG) 是诊断 OSA 的金标准, 但该检查经济成本和专业技术要求高, 耗时长, 难以广泛应用于基层群体, 导致一些患者治疗延误的风险增加。因此, 对于疑诊 OSA 的患者选择一种简便有效的筛查问卷是十分有必要的。目前常用的筛查问卷有 NoSAS 评分 (neck circumference, obesity, snoring, age, sex, NoSAS)、Epworth 嗜睡量表 (Epworth sleepiness scale, ESS)、STOP-Bang 问卷 (STOP-Bang questionnaire, SBQ), 但其对不同年龄层疑诊 OSA 患者预测价值的相关研究较少。本研究比较 NoSAS、SBQ、ESS 对不同年龄层疑诊 OSA 患者的筛查价值。

## 1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性纳入 2017 年 1 月至 2021 年 12 月就诊于天津医科大学总医院睡眠中心进行整夜 PSG 的打鼾患者 1 954 例, 其中男 1 378 例, 女 576 例, 年龄 7~86 岁。根据中国现行年龄划分标准进行分组, 少年组 (7~17 岁) 41 例, 青年组 (18~40 岁) 818 例, 中年组 (41~65 岁) 925 例, 老年组 (>65 岁) 170 例。纳入标准: PSG 监测总记录时间  $\geq 7$  h, 睡眠效率  $\geq 70\%$ , 问卷填写完整的患者。排除标准: (1) 有脑部肿瘤或癫痫病史; (2) 近 1 周内服用镇静安眠药物;

(3) 已接受治疗的 OSA 患者, 如持续正压通气治疗、外科手术、口腔矫正器等; (4) 中枢性睡眠呼吸暂停综合征。本研究经医院医学伦理委员会审查批准 (IRB2022-WZ-181), 所有患者均在 PSG 前完成 NoSAS、SBQ、ESS 评分。

### 1.2 方法

1.2.1 筛查问卷 (1) NoSAS 评分: 2016 年 Marti-Soler 等<sup>[3]</sup> 在瑞士进行大样本队列研究, 提出了新的睡眠呼吸暂停筛查评分-NoSAS 评分。① 颈围  $> 40$  cm 为 4 分; ②  $25 < BMI < 30$  为 3 分,  $BMI \geq 30$  为 5 分; ③ 打鼾为 2 分; ④ 年龄  $\geq 55$  岁为 4 分; ⑤ 性别男性为 2 分。总分为 17 分,  $\geq 8$  分为 OSA 高风险。(2) ESS 量表: 1991 年首先由澳大利亚 Johns<sup>[4]</sup> 提出并最先应用于临床, 是一种设计简易、评分方便、可操作性强、患者自我评价的问卷表。该问卷通过询问患者在 8 种情形下有无瞌睡的可能性评分, 0 分为从不瞌睡, 1 分为偶尔瞌睡, 2 分为有时瞌睡, 3 分为经常瞌睡, 总分 24 分,  $\geq 9$  分存在日间嗜睡。(3) SBQ 问卷: 2008 年加拿大 Chung 等<sup>[5-6]</sup> 研发的筛查问卷。它包括 8 个与睡眠呼吸暂停临床特征相关的二分类项目 (是/否), 即打鼾、疲劳、观察到的呼吸暂停、高血压、 $BMI > 35$ 、年龄  $> 50$  岁、颈围  $> 40$  cm、性别为男性, 以上 8 项问题均以“是”或“否”回答, “是”为 1 分, “否”为 0 分, 8 项问题得分  $\geq 3$  分说明 OSA 高风险。

1.2.2 PSG 监测 所有患者均在室温  $18 \sim 25$  °C、遮光、独立、无干扰的房间内进行整夜 PSG 监测 (Alice 6, 美国飞利浦公司), 监测指标包括: 脑电图、眼电图、肌电图、心电图、热敏和压力气流、胸腹呼吸运动、体位、鼾声、脉搏血氧饱和度、腿动等。根据 2020 年

美国睡眠医学会(AASM)判读手册2.6版<sup>[7]</sup>的睡眠和相关事件的评分标准,所有监测结果均由有经验的睡眠技师进行人工判读,并由睡眠医师进行复核。根据中华医学会阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征诊治指南<sup>[8]</sup>,依据呼吸暂停低通气指数(apnea-hypopnea index,AHI)将OSA分为轻度(5~15次/h)、中度(>15~30次/h)、重度(>30次/h)。

1.3 统计学方法 采用SPSS 25.0软件进行统计学处理。正态分布的计量资料以 $\bar{x}\pm s$ 表示,符合正态分布且方差齐者采用单因素方差分析及两两比较的LSD-*t*检验;非正态分布的计量资料以 $M(P_{25},P_{75})$ 表示,采用Kruskal-Wallis秩和检验和两两比较的Nemenyi检验;计数资料以例表示,采用 $\chi^2$ 检验及其分割法。3种量表与PSG结果比较采用受试者工作特征曲线(ROC)分析,并计算3种量表在不同年龄层的敏感度、特异度、阳性预测值及阴性预测值。检验水准 $\alpha=0.05$ ,双侧检验。

## 2 结果

2.1 一般资料 各组年龄、性别、BMI、颈围、AHI及NoSAS、ESS、SBQ评分差异有统计学意义( $P<0.01$ )。见表1。

2.2 3种量表评分对不同年龄分层患者OSA的筛查

效能 采用ROC分析,比较ROC曲线下面积(AUC)。见表2。

2.2.1 3种量表对少年组患者预测OSA的价值 AHI $\geq 5$ 次/h时3种量表对诊断OSA预测价值较低;AHI>15、>30次/h时,NoSAS对诊断中度OSA有中度预测价值,对诊断重度OSA有高度预测价值。

2.2.2 3种量表对青年组患者预测OSA的价值 在AHI $\geq 5$ 、>15和>30次/h时,NoSAS和SBQ对诊断OSA及其严重程度有中度预测价值。

2.2.3 3种量表对中年组患者预测OSA的价值 AHI $\geq 5$ 次/h时,NoSAS对诊断OSA有中度预测价值。AHI>15次/h时NoSAS和SBQ对诊断OSA有中度预测价值;AHI>30次/h时,3种量表对诊断重度OSA的预测价值较低。

2.2.4 3种量表对老年组患者预测OSA的价值 AHI $\geq 5$ 次/h时,NoSAS对诊断OSA有中度预测价值;AHI>15、>30次/h时,SBQ对诊断中度和重度OSA有中度预测价值。

2.3 3种量表评分对不同年龄分层患者预测OSA的效能 以SBQ $\geq 3$ 为判定分界对不同年龄分层患者分别预测OSA时,其敏感度和阴性预测值大部高于NoSAS和ESS(SBQ>NoSAS>ESS),特异度大部呈ESS>NoSAS>SBQ。见表3。

表1 不同年龄组一般资料比较

Tab. 1 Comparison of general data of different age groups

项目	少年组(n=41)	青年组(n=818)	中年组(n=925)	老年组(n=170)	$\chi^2/H/F$ 值	P值
性别(男/女,例)	23/18	590/228	675/250	90/80 <sup>bc</sup>	33.066	<0.001
年龄[岁, $M(P_{25},P_{75})$ ]	13(12,16)	35(30,39) <sup>a</sup>	55(50,60) <sup>ab</sup>	70(67,73) <sup>abc</sup>	15 889.743	<0.001
BMI( $\bar{x}\pm s$ )	29.1 $\pm$ 9.3	32.4 $\pm$ 8.0	29.1 $\pm$ 5.2 <sup>b</sup>	27.5 $\pm$ 4.3 <sup>bc</sup>	111.008	<0.001
颈围(cm, $\bar{x}\pm s$ )	38.0 $\pm$ 6.0	42.0 $\pm$ 4.0 <sup>a</sup>	41.0 $\pm$ 4.0 <sup>ab</sup>	40.0 $\pm$ 4.0 <sup>bc</sup>	66.141	<0.001
NoSAS[分, $M(P_{25},P_{75})$ ]	7(4,11)	11(7,13) <sup>a</sup>	11(8,13) <sup>ab</sup>	11(8,15) <sup>ab</sup>	61.887	<0.001
SBQ[分, $M(P_{25},P_{75})$ ]	3(2,3)	4(3,5) <sup>a</sup>	5(4,6) <sup>ab</sup>	5(4,6) <sup>ab</sup>	170.086	<0.001
ESS[分, $M(P_{25},P_{75})$ ]	4(1,6)	7(3,12) <sup>a</sup>	9(4,15) <sup>ab</sup>	8(4,13) <sup>a</sup>	49.522	<0.001
AHI[次/h, $M(P_{25},P_{75})$ ]	6.1(2.4,12.2)	41.8(13.7,71.7) <sup>a</sup>	43.9(21.0,67.1) <sup>a</sup>	35.8(16.4,57.1) <sup>a</sup>	65.915	<0.001

注:与少年组相比,<sup>a</sup> $P<0.05$ ;与青年组相比,<sup>b</sup> $P<0.05$ ;与中年组相比,<sup>c</sup> $P<0.05$ 。

表2 不同AHI截点值下3种量表对不同年龄患者预测OSA的AUC [AUC(95%CI)]

Tab. 2 Prediction of AUC of OSA by three scales with different AHI cutoff points in patients of different ages [AUC (95%CI)]

AHI截点值	量表	预测OSA的AUC			
		少年组	青年组	中年组	老年组
AHI $\geq 5$ 次/h	NoSAS	0.629(0.456~0.802)	0.837(0.788~0.886)	0.761(0.692~0.830)	0.800(0.641~0.959)
	SBQ	0.681(0.516~0.846)	0.843(0.795~0.891)	0.726(0.656~0.796)	0.731(0.548~0.914)
	ESS	0.513(0.330~0.696)	0.661(0.602~0.719)	0.612(0.521~0.703)	0.623(0.465~0.781)
AHI>15次/h	NoSAS	0.780(0.607~0.953)	0.786(0.751~0.822)	0.703(0.652~0.753)	0.693(0.595~0.791)
	SBQ	0.729(0.541~0.917)	0.786(0.750~0.823)	0.706(0.658~0.753)	0.722(0.619~0.824)
	ESS	0.506(0.252~0.759)	0.680(0.641~0.718)	0.624(0.567~0.681)	0.656(0.555~0.758)
AHI>30次/h	NoSAS	0.922(0.824~1.000)	0.762(0.729~0.795)	0.689(0.652~0.725)	0.699(0.620~0.778)
	SBQ	0.831(0.664~0.998)	0.775(0.743~0.807)	0.692(0.657~0.727)	0.713(0.633~0.793)
	ESS	0.598(0.283~0.913)	0.693(0.657~0.729)	0.649(0.612~0.686)	0.663(0.581~0.744)

表3 3种量表评分对不同年龄患者预测OSA的效能  
Tab. 3 Efficacy of three scale scores in predicting OSA for patients of different ages

组别	量表	AHI $\geq$ 5次/h				AHI $>$ 15次/h				AHI $>$ 30次/h			
		敏感度	特异度	阳性预测值	阴性预测值	敏感度	特异度	阳性预测值	阴性预测值	敏感度	特异度	阳性预测值	阴性预测值
少年组	NoSAS	0.455	0.632	0.588	0.500	0.625	0.636	0.294	0.875	1.000	0.649	0.235	1.000
	SBQ	0.636	0.632	0.667	0.600	0.750	0.545	0.286	0.900	1.000	0.541	0.190	1.000
	ESS	0.227	0.895	0.714	0.500	0.125	0.818	0.143	0.794	0.250	0.838	0.143	0.912
青年组	NoSAS	0.734	0.763	0.966	0.237	0.810	0.624	0.843	0.568	0.859	0.529	0.693	0.751
	SBQ	0.890	0.637	0.958	0.386	0.942	0.883	0.977	0.742	0.971	0.326	0.641	0.902
	ESS	0.412	0.813	0.953	0.130	0.466	0.799	0.853	0.375	0.519	0.770	0.737	0.563
中年组	NoSAS	0.785	0.553	0.970	0.121	0.815	0.493	0.899	0.326	0.848	0.378	0.713	0.577
	SBQ	0.962	0.213	0.958	0.233	0.976	0.169	0.866	0.558	0.987	0.107	0.668	0.814
	ESS	0.538	0.617	0.963	0.067	0.563	0.655	0.900	0.214	0.616	0.628	0.751	0.474
老年组	NoSAS	0.815	0.750	0.985	0.167	0.835	0.378	0.828	0.389	0.867	0.319	0.634	0.639
	SBQ	0.944	0.125	0.956	0.100	0.962	0.135	0.800	0.500	0.980	0.111	0.600	0.800
	ESS	0.463	0.750	0.974	0.650	0.504	0.730	0.870	0.290	0.571	0.708	0.727	0.548

注:分别以 NoSAS $\geq$ 8分、ESS $\geq$ 9分、SBQ $\geq$ 3分作为判定分界对不同年龄患者进行OSA预测。

### 3 讨论

OSA的筛查量表包括ESS、斯坦福嗜睡量表、Berlin问卷(BQ)<sup>[9]</sup>、STOP问卷<sup>[6]</sup>、SBQ、睡眠呼吸暂停问卷和NoSAS等,但有些量表条目较多或准确性不高,且个别条目不完全符合中国的实际情况,因而限制了其临床应用。ESS是一种评估患者日间主观嗜睡严重程度的量表,由于其简便易行目前仍被临床广泛应用。SBQ是自填式问卷,对疑诊OSA患者进行风险筛查,有研究发现SBQ对轻、中、重度OSA患者均具有较高的敏感度(分别是83.6%、93%、100%,对应的阴性预测值分别为60.8%、90.2%、100%)<sup>[5-6]</sup>。一项Meta分析显示SBQ筛查轻、中和重度OSA的敏感度和诊断优势比高于BQ、STOP问卷和ESS,但与ESS相比,SBQ的特异度较低,在筛查无OSA患者方面的价值有限<sup>[10]</sup>。NoSAS评分是根据一项瑞士的大样本研究开发,随后在巴西的大样本队列研究中重复试验,证实NoSAS评分对OSA的预测价值更高,两个人群的AUC分别是0.74和0.81,明显优于SBQ和BQ<sup>[3]</sup>。亚洲和葡萄牙也比较了NoSAS评分、BQ和SBQ在普通和临床人群样本中的表现,结果表明,NoSAS在全球范围内优于其他评分<sup>[11-13]</sup>。

筛查问卷对不同年龄人群的预测价值目前尚未完全清楚。一项回顾性研究发现,与年龄 $\leq$ 65岁人群相比,NoSAS在老年人中的敏感度更高,但是AUC偏低<sup>[14]</sup>。Marti-Soler等<sup>[3]</sup>发现NoSAS评分在两个不同年龄段、种族背景和习惯的不相关样本中筛查价值适中,并强调了其对不同人群的一致性和普遍性。相

反,SBQ一致性不高。有研究显示,在某些人群中,中重度和重度OSA患者的特异度非常低<sup>[15-16]</sup>。Rutjes等<sup>[17]</sup>的研究显示,年龄与诊断敏感度呈正相关。

本研究对不同年龄层人群应用3种量表筛查OSA发现,在少年组中,3种量表对诊断OSA的预测价值、敏感度、特异度均较低,表明3种量表均不适用于OSA的初筛诊断,但NoSAS对诊断中度和重度OSA有中度以上预测价值,因而NoSAS筛查中度和重度OSA的效果显著。青年组中,NoSAS和SBQ对诊断OSA及其严重程度均有中度预测价值,但SBQ的敏感度和阴性预测值均明显高于NoSAS,表明SBQ筛查青年OSA及其严重程度的效果更显著。中年组中,NoSAS对诊断OSA有中度预测价值,SBQ对诊断中度OSA有中度预测价值,且具有较高的敏感度和阴性预测值,但特异度和阳性预测值较低,表明NoSAS筛查OSA的效果较好,而SBQ筛查中度OSA的能力更高,但其排除OSA低风险的效果较差,可能导致正常人群被误诊,这与Arora等<sup>[18]</sup>的研究相似,与ESS相比,SBQ的特异度更低。老年组中,以AHI $\geq$ 5次/h为判定分界时,NoSAS对诊断OSA有中度预测价值,且具有较高的敏感度、特异度和阴性预测值,表明其筛查OSA和排除OSA低风险的效果显著,可作为一种良好的初步诊断OSA的筛查工具。分别以AHI $>$ 15、 $>$ 30次/h为判定分界时,SBQ对诊断OSA有中度预测价值,表明其筛查中度和重度OSA的能力更好。理想的筛查量表不仅应具有较高的AUC,还应具有高度的敏感度以避免假阴性结果,并具有高度的特异度以避免假阳性,以减少低风险患者因昂贵

和耗时的睡眠记录而转诊的可能性<sup>[19-20]</sup>。本研究发现当以 ESS  $\geq 9$  分为判定分界预测不同年龄段轻、中、重度 OSA 患者时,敏感度低但特异度最高,提示 ESS 可以在一定程度上降低误诊率,因此在临床筛查 OSA 时可联合 ESS 应用,最大限度降低漏诊率和误诊率。

本研究创新性地比较了 NoSAS、SBQ、ESS 3 种量表对不同年龄分层患者 OSA 筛查价值,样本量较大,为临床选择合适的筛查量表提供了依据;不足之处是少年组的样本量较少,且纳入重度 OSA 患者较多,可能造成一定偏倚性,未来应增加对少年人群的研究,进一步验证量表的诊断准确性。

在临床工作中,对于少年人群,可应用 NoSAS 早期筛查出中度和重度 OSA 患者。对于青年人群,SBQ 和 NoSAS 筛查 OSA 及其严重程度的效果均较显著,且 SBQ 的敏感度更高。对于中年和老年人群, NoSAS 筛查 OSA 的能力最好,但 SBQ 对中重度 OSA 的预测效能和敏感度最高,可提高中重度 OSA 的诊断率。总之,临床工作中应根据患者的年龄分层选择合适的量表作为 OSA 的筛查工具,以便更精准地筛查出 OSA 高风险的人群,从而更有效地优化诊断资源并进行早期干预。

利益冲突 无

#### 参考文献

- [1] 李庆云,李红鹏.阻塞性睡眠呼吸暂停发病机制的探究和认识[J].中华结核和呼吸杂志,2021,44(10):864-866.  
Li QY, Li HP. Exploration and understanding of pathogenesis of obstructive sleep apnea[J]. Chin J Tuberc Respir Dis, 2021, 44(10): 864-866.
- [2] Senaratna CV, Perret JL, Lodge CJ, et al. Prevalence of obstructive sleep apnea in the general population: a systematic review[J]. Sleep Med Rev, 2017, 34: 70-81.
- [3] Marti-Soler H, Hirotsu C, Marques-Vidal P, et al. The NoSAS score for screening of sleep-disordered breathing: a derivation and validation study[J]. Lancet Respir Med, 2016, 4(9): 742-748.
- [4] Johns MW. A new method for measuring daytime sleepiness: the Epworth sleepiness scale[J]. Sleep, 1991, 14(6): 540-545.
- [5] Chung F, Yegneswaran B, Liao P, et al. STOP questionnaire: a tool to screen patients for obstructive sleep apnea[J]. Anesthesiology, 2008, 108(5): 812-821.
- [6] Chung F, Abdullah HR, Liao P. STOP-Bang questionnaire: a practical approach to screen for obstructive sleep apnea[J]. Chest, 2016, 149(3): 631-638.
- [7] Berry RB, Quan SF, Abreu AR, et al. The AASM Manual for the Scoring of Sleep and Associated Events: Rules, Terminology and Technical Specifications (Version 2.6) [M]. Darien: American Academy of Sleep Medicine, 2020.
- [8] 中华医学会呼吸病学分会睡眠呼吸障碍学组.阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征诊治指南(2011年修订版)[J].中华结核和呼吸杂志,2012,35(1):9-12.  
Sleep Disordered Breathing Group, Chinese Respiratory Society. Obstructive sleep apnea hypopnea syndrome: diagnostic and therapeutic guidelines (2011 revised edition) [J]. Chin J Tuberc Respir Dis, 2012, 35(1): 9-12.
- [9] Pataka A, Daskalopoulou E, Kalamaras G, et al. Evaluation of five different questionnaires for assessing sleep apnea syndrome in a sleep clinic[J]. Sleep Med, 2014, 15(7): 776-781.
- [10] Chiu HY, Chen PY, Chuang LP, et al. Diagnostic accuracy of the Berlin questionnaire, STOP-BANG, STOP, and Epworth sleepiness scale in detecting obstructive sleep apnea: a bivariate meta-analysis[J]. Sleep Med Rev, 2017, 36: 57-70.
- [11] Hong C, Chen RK, Qing SM, et al. Validation of the NoSAS score for the screening of sleep-disordered breathing: a hospital-based retrospective study in China[J]. J Clin Sleep Med, 2018, 14(2): 191-197.
- [12] Tan A, Hong YH, Tan LWL, et al. Validation of NoSAS score for screening of sleep-disordered breathing in a multiethnic Asian population[J]. Sleep Breath, 2017, 21(4): 1033-1038.
- [13] Coutinho Costa J, Rebelo-Marques A, Machado JN, et al. Validation of NoSAS(Neck, Obesity, Snoring, Age, Sex) score as a screening tool for obstructive sleep apnea: analysis in a sleep clinic[J]. Pulmonology, 2019, 25(5): 263-270.
- [14] Zhang ZG, Yang D, Wang HY, et al. Effects of age and sex on the performance of the NoSAS score as a screening tool for obstructive sleep apnea: a hospital-based retrospective study in China[J]. Sleep Breath, 2021, 25(3): 1407-1417.
- [15] Miller JN, Berger AM. Screening and assessment for obstructive sleep apnea in primary care[J]. Sleep Med Rev, 2016, 29: 41-51.
- [16] Oktay Arslan B, Uçar ZZ, Batum Ö, et al. Validation of the NoSAS score for screening sleep-disordered breathing: a sleep clinic-based study in Turkey[J]. Turk J Med Sci, 2021, 51(1): 319-327.
- [17] Rutjes AWS, Reitsma JB, Vandenbroucke JP, et al. Case-control and two-gate designs in diagnostic accuracy studies[J]. Clin Chem, 2005, 51(8): 1335-1341.
- [18] Arora T, Al-Houqani M. Comparison of commonly used screening tools for determining obstructive sleep apnea amongst aviation employees[J]. Sleep Med, 2021, 77: 332-336.
- [19] 卿思敏,陈日晔,刘恒,等.NoSAS评分与四种量表评估阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征的应用价值比较[J].中华结核和呼吸杂志,2018,41(3):213-219.  
Qing SM, Chen RK, Liu H, et al. Comparison of the NoSAS score with four different questionnaires as screening tools for obstructive sleep apnea-hypopnea syndrome[J]. Chin J Tuberc Respir Dis, 2018, 41(3): 213-219.
- [20] Abrishami A, Khajehdehi A, Chung F. A systematic review of screening questionnaires for obstructive sleep apnea[J]. Can J Anaesth, 2010, 57(5): 423-438.

收稿日期:2022-04-11 修回日期:2022-06-07 编辑:叶小舟