

• 临床研究 •

OSAHS 合并室性期前收缩的临床特征及预测因素分析

俞俊杰, 应璇, 刘熙雅

【摘要】目的 探讨阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征(OSAHS)合并室性期前收缩(PVC)的临床特征及预测因素。**方法** 回顾性选取 2021 年 2 月至 2023 年 2 月金华市人民医院收治的 138 例 OSAHS 患者为研究对象, 根据动态心电图结果分为常规组($n=100$)和 PVC 组($n=38$), 采用二元 Logistic 回归分析影响 OSAHS 合并 PVC 的相关因素, 并构建预测模型, 采用受试者工作特征(ROC)曲线分析相关因素的诊断效能。**结果** 正常组睡眠呼吸暂停低通气指数(AHI)、Tp-e、Tp-e/QTs、QTd 均低于 PVC 组(均 $P < 0.05$)。二元 Logistic 回归分析显示, AHI、Tp-e、QTd 是影响 OSAHS 合并 PVC 的独立危险因素(均 $P < 0.05$)。ROC 分析显示, AHI、Tp-e、QTd 单独及联合预测的曲线下面积(AUC)分别为 0.744、0.902、0.658、0.934, 敏感度分别为 0.816、0.830、0.763、0.880, 特异度分别为 0.600、0.842、0.560、0.921。联合检测的 AUC 均高于单个指标, 且联合预测的敏感度和特异度均为最优(均 $P < 0.05$)。**结论** AHI、Tp-e、QTd 过高是 OSAHS 合并 PVC 的危险因素, 三者均能预测 OSAHS 合并 PVC 的发生, 联合预测效能最优。

【关键词】 阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征; 室性期前收缩; 临床特征; 预测因素

doi:10.3969/j.issn.1671-0800.2024.11.008

【中图分类号】 R563.8 **【文献标志码】** A **【文章编号】** 1671-0800(2024)11-1431-04

阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征(obstructive sleep apnea-hypopnea syndrome, OSAHS)是一种睡眠时上呼吸道(包括鼻腔、咽腔等区域)反复发生狭窄或阻塞, 导致频繁的呼吸暂停和低通气事件为特征的疾病^[1]。OSAHS 不仅严重干扰患者的睡眠质量, 还是心血管疾病的重要危险因素。室性期前收缩(premature ventricular contraction, PVC)作为心律失常的一种常见类型, 是心室内部的一种自发性、提前的电活动, 它扰乱了原本由窦房结主导的有序心跳节律^[2]。大量研究表明, OSAHS 患者中心血管疾病的并发率高达 40%~80%, 且这些心血管并发症与心源性猝死(SCD)有直接且独立的关联^[3-4]。OSAHS 患者夜间常遭受多种心律失常的侵扰, 特别是 PVC 的频发, 这进一步加剧了 SCD 的风险^[5-6]。鉴于此, 本研究综合分析 OSAHS 合并 PVC 患者的临床特征及心电图表现, 以期临床管理和干预策略的制定提供新的思路和参考, 现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 回顾性选取 2021 年 2 月至 2023 年 2 月金华市人民医院收治的 138 例 OSAHS 患者为研究对象, 纳入标准: (1)符合 OSAHS 诊断标准^[7], (2)PVC 组符合 PVC 的诊断标准^[8], (3)年龄 18~80 岁, (4)近期无上呼吸道感染等疾病。排除标准: (1)合并恶性肿瘤、全身性疾病、先天性心血管疾病者; (2)临床资料缺失者; (3)哺乳期或妊娠前妇女; (4)有既往心脏手术史者; (5)近期有抗心率药物使用史者。根据动态心电图结果分为常规组($n=100$)和 PVC 组($n=38$)。同时对患者实施多导睡眠图(polysomnography, PSG)及动态心电图(holter electrocardiogram, Holter ECG)监测。本研究获得金华市人民医院医学伦理委员会批准, 所有研究对象均同意参加本研究并签署书面知情同意书。

1.2 方法

1.2.1 临床资料收集 通过电子病历及纸媒病历等方式收集患者临床相关资料, 包括患者年龄、性别、体质量指数(BMI)、合并基础疾病情况、呼吸、心率、收缩压、舒张压、睡眠呼吸暂停低通气指数(apnea-hypopnea index, AHI)及心电图指标等, 由两名以上

基金项目: 金华市公益性技术应用研究项目(2023-4-113)

作者单位: 321000 浙江省金华, 金华市人民医院

通信作者: 俞俊杰, Email: 15057976589@163.com

研究人员核对信息无误后录入。

1.2.2 PSG 监测 于深夜 23 点至次日早晨 6 点时段内,利用飞利浦 Alice 6 LDxS 多通道睡眠监测系统,对患者进行了完整的 7 h 夜间 PSG 检测。该监测过程详尽记录包括双侧额叶(C4-A1、C3-A2)及枕区(O1-A2)脑电图、鼾音信号、下颌肌电活动、鼻呼吸气流及胸腹呼吸运动等关键生理指标。检测结束后,由两名经验丰富的医师进行细致的数据解读,最终报告还需通过上级医师的复核确认。

1.2.3 Holter ECG 监测 采用十二导联智能动态心电图机(型号: ECG-1210; 生产厂家: 上海泰益医疗仪器设备有限公司)对患者实施 24 h 连续心电监测。配套的心电图分析软件自动筛查心律失常事件,随后由专业人员进行人工复审确认,确保精准性。为了增强测量精确度,将心电图波形放大至 4 倍进行精细化的手工测量操作。在此过程中,特别关注包括 QT 时长(采用 V6 导联,测量从 QRS 波起点至 T 波结束点)、Tp-e 时段(V6 导联上, T 波顶峰至其下坡段与基线交汇点)、QT 离散程度(基于至少 8 个导联中 QT 时长的最大与最小差异计算得出)、校正后的 QT 时长(QTc)等核心参数。此外,根据 V6 导联的测量结果,进一步计算 Tp-e 与 QT 及 Tp-e 与 QTc 之间的比值,以全面评估心脏电生理特性。由两名心电图领域的专业医师在不知晓患者分组情况下独立完成测量,并取平均值作为最终结果。若测量结果间存在较大差异,由第三名医师进行复核评估,以保证数据的准确无误。

1.3 统计方法 采用 SPSS 22.0 统计软件行统计分析。计数资料以例数(%)表示,组间比较采用 χ^2 检验;正态分布计量资料以均数 $\pm$ 标准差表示,组间比较采用独立样本 *t* 检验;非正态分布计量资料以中位数表示,组间比较采用秩和检验;影响因素分析采用二元 Logistic 回归分析;效能分析采用受试者工作特征(ROC)曲线。 $P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组临床资料比较 两组年龄、性别、BMI、吸烟史、饮酒史、高血压史、糖尿病史、呼吸、心率、收缩压、舒张压、QT、Tp-e/QT 差异均无统计学意义(均 $P > 0.05$);正常组 AHI、Tp-e、Tp-e/QTs、QTd 均低于

PVC 组(均 $P < 0.05$),见表 1。

2.2 影响 OSAHS 合并 PVC 的二元 Logistic 回归分析 将 PVC(0=未合并 PVC,1=合并 PVC)作为因变量,将单因素分析中有统计学意义的指标作为自变量,纳入二元 Logistic 回归模型。结果显示:AHI、Tp-e、QTd 是影响 OSAHS 合并 PVC 的独立危险因素(均 $P < 0.05$),见表 2。

2.3 ROC 分析 根据二元 Logistic 回归结果,构建相关预测模型,模型公式= $0.070 \times \text{AHI} + 0.213 \times \text{Tp-e} + 0.050 \times \text{QTd} + 39.889$ 。ROC 曲线显示, AHI、Tp-e、QTd 单独及联合预测的 AUC 分别为 0.744、0.902、0.658、0.934,联合的 AUC 高于单个指标,见表 3。

3 讨论

OSAHS 作为睡眠呼吸障碍的主要类型,其发病率正逐年上升^[9]。其与多种严重的心血管并发症,特别是心律失常及 SCD 间存在着密切且复杂的关联^[10]。研究发现,患有 PVC 的 OSAHS 患者,其 SCD 的发生率显著高于无心血管病史人群^[11]。OSAHS 患者心律失常的潜在病理生理过程包括^[12-16]:呼吸暂停引发的周期性低氧血症和高碳酸血症,通过影响自主神经系统,尤其是增强交感神经活性,触发心律失常;长期低氧和高碳酸环境导致心房重构,增加心律失常风险;氧化应激、慢性炎症、胸腔压力波动及神经体液调节因子异常也是诱因;呼吸暂停结束时,交感神经兴奋常伴快速心律失常,而低氧则可能影响房室传导。尽管关于 OSAHS 合并心律失常的研究取得了一定进展,但目前关于 OSAHS 合并 PVC 的研究较少。

本研究发现,AHI、Tp-e 和 QTd 是影响 OSAHS 合并 PVC 的独立危险因素。AHI 即每小时睡眠时间内呼吸暂停加低通气的次数,是衡量 OSAHS 严重程度的关键指标^[17]。随着 AHI 的升高,OSAHS 病情加剧,患者经历更多呼吸暂停和低通气事件,导致反复间歇性低氧血症和高碳酸血症,进而引发自主神经功能紊乱,特别是交感神经兴奋性的增强,这是 PVC 等快速心律失常发生的重要机制^[18]。Tp-e 间期作为心电图波形中的关键参数,反映了心室肌细胞跨膜复极过程的离散程度^[19]。研究显示, Tp-e 间期延长与室性心律失常风险紧密相关^[20]。在 OSAHS

表 1 两组一般资料比较

项目		正常组(<i>n</i> =100)	PVC 组(<i>n</i> =38)	$\chi^2(t)$ 值	<i>P</i> 值
年龄	≥45 岁	49(49.00)	20(52.63)	0.15	> 0.05
	< 45 岁	51(51.00)	18(47.37)		
性别	男	60(60.00)	21(55.26)	0.26	> 0.05
	女	40(40.00)	17(44.74)		
体质量指数(kg/m ²)	正常	42(42.00)	18(47.37)	0.58	> 0.05
	偏瘦	19(19.00)	7(18.42)		
	超重	21(21.00)	8(21.05)		
	肥胖	18(18.00)	5(13.16)		
吸烟史	有	19(19.00)	6(15.79)	0.19	> 0.05
	无	81(81.00)	32(84.21)		
饮酒史	有	36(36.00)	15(39.47)	0.14	> 0.05
	无	64(64.00)	23(60.53)		
高血压史	有	35(35.00)	13(34.21)	0.01	> 0.05
	无	65(65.00)	25(65.79)		
糖尿病史	有	32(32.00)	12(31.58)	0.00	> 0.05
	无	68(68.00)	26(68.42)		
呼吸(次/min)		19.00±1.10	19.08±1.00	(0.39)	> 0.05
心率(次/min)		76.07±6.97	75.97±8.21	(0.07)	> 0.05
收缩压(mmHg)		139.13±18.03	138.84±19.38	(0.08)	> 0.05
舒张压(mmHg)		89.89±9.00	88.95±10.35	(0.53)	> 0.05
AHI(次/min)		27.52±8.55	31.02±8.10	(2.18)	< 0.05
Tp-e(ms)		98.95±7.15	116.06±11.03	(8.87)	< 0.05
QT(ms)		380.22±10.60	381.68±9.86	(0.74)	> 0.05
Tp-e/QT		0.26±0.02	0.26±0.01	(0.10)	> 0.05
Tp-e/QTs		0.23±0.02	0.24±0.02	(2.23)	< 0.05
QTd(ms)		39.18±11.56	45.89±10.62	(3.11)	< 0.05

注:AHI 为睡眠呼吸暂停低通气指数,1 mmHg≈0.133 kPa

表 2 影响 OSAHS 合并 PVC 的二元 Logistic 回归分析

变量	<i>B</i> 值	<i>SE</i> 值	Wald χ^2 值	<i>P</i> 值	<i>OR</i> 值(95% <i>CI</i>)
AHI	0.070	0.035	3.91	< 0.05	1.073(1.001 ~ 1.150)
Tp-e	0.213	0.044	23.85	< 0.05	1.238(1.136 ~ 1.348)
Tp-e/QTs	1.159	1.219	1.70	> 0.05	3.186(1.232 ~ 3.551)
QTd	0.050	0.027	6.33	< 0.05	1.051(1.096 ~ 1.210)
常量	39.889	7.971	25.04	< 0.05	—

注:OSAHS 为阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征,PVC 为室性期前收缩,AHI 为睡眠呼吸暂停低通气指数

表 3 相关指标及联合预测 OSAHS 合并 PVC 的 ROC 分析

变量	<i>AUC</i>	<i>SE</i>	<i>P</i> 值	95% <i>CI</i>	<i>cut-off</i> 值	约登指数	敏感度	特异度
AHI	0.744	0.046	< 0.05	0.654 ~ 0.833	27	0.416	0.816	0.600
Tp-e	0.902	0.025	< 0.05	0.852 ~ 0.952	106	0.672	0.830	0.842
QTd	0.658	0.049	< 0.05	0.561 ~ 0.754	39.36	0.323	0.763	0.560
联合预测	0.934	0.022	< 0.05	0.890 ~ 0.977	0.702	0.801	0.880	0.921

注:OSAHS 为阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征,PVC 为室性期前收缩,AHI 为睡眠呼吸暂停低通气指数

合并 PVC 患者中,Tp-e 显著高于单纯 OSAHS 患者,这可能与反复低氧血症和高碳酸血症导致的心室肌细胞复极过程异常有关^[21]。QTd 即体表 12 导联心电图各导联 QT 间期的最大差值,是衡量心室肌复极不均一性的重要指标^[22]。QTd 延长反映了心室肌复极过程的空间异质性增加,是室性心律失常发

生的重要条件^[23]。在 OSAHS 患者中,低氧血症、高碳酸血症及自主神经功能紊乱等因素可能导致 QTd 延长^[24]。此外,Tp-e/QT 比值作为评估心室复极过程中离散程度增加的指标,在医学研究中得到广泛验证。本研究正常组和 PVC 组 Tp-e/QT 差异无统计学意义,可能受心率、体质量、药物使用等混杂因素

影响,从而掩盖了 Tp-e/QT 在两组之间的差异^[25]。ROC 分析显示,AHI、Tp-e、QTd 在预测 PVC 方面均具有一定的效能,Tp-e 的预测能力最优。而将 AHI、Tp-e、QTd 联合使用可以综合利用各自的信息,从而显著提高预测的准确性和可靠性。

综上所述,AHI、Tp-e、QTd 过高都是 OSAHS 合并 PVC 的危险因素,三者均能预测 OSAHS 合并 PVC 的发生,且三者联合预测效能最优。但本研究仍存在样本选择、研究设计、指标选择、模型复杂性等方面的局限性。未来的研究应致力于克服这些局限性,以提供更准确、更可靠的预测模型和治疗方案。

利益冲突 所有作者声明无利益冲突

作者贡献声明 俞俊杰:实验操作、论文撰写;应璇:研究指导、论文修改、经费支持;刘熙雅:数据整理、统计学分析

参 考 文 献

- [1] 王建青,赵丹,王彦,等.阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征患者阻塞型呼吸暂停事件整夜变化特点[J].中华结核和呼吸杂志,2022,45(5):431-437.
- [2] 李艳华,马狄,周兰,等.慢阻肺合并 OSAHS 患者的病理生理学机制及风险评估的研究进展[J].临床肺科杂志,2022,27(3):467-471.
- [3] 张田田,梁玲娣,孙静,等.不同心电图检查设备定位诊断流出道型室性期前收缩的效果对比研究[J].中国医学装备,2022,19(10):93-97.
- [4] 孙金英,岳红梅.阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征患者尿酸水平及其与心血管疾病的相关性分析[J].中国呼吸与危重监护杂志,2023,22(8):546-551.
- [5] PLATON A L, STELEA C G, BOISTEANU O, et al. An update on obstructive sleep apnea syndrome-a literature review[J]. Medicina, 2023, 59(8): 1459.
- [6] SISSON C B. A clinical review of obstructive sleep apnea[J]. JA APA, 2023, 36(10): 10-15.
- [7] JOHNSON K G. Obstructive Sleep sleep Apneaapnea[J]. Continuum (Minneapolis Minn), 2023,29(4):1071-1091.
- [8] ATTACHAIPANICH T, THIRAVETYAN B, TRIBUDDHARAT N, et al. Premature ventricular contraction-induced cardiomyopathy: Contemporary evidence from risk stratification, pathophysiology, and management[J]. J Clin Med, 2024, 13(9): 2635.
- [9] GE S S, WU K N, LI S H, et al. Machine learning methods for adult OSAHS risk prediction[J]. BMC Health Serv Res, 2024, 24(1): 706.
- [10] 李勇,王颖,陈勋,等.脉氧下降率和心率波动率与阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征患者发生心律失常的关系研究[J].中国全科医学,2022,25(33):4185-4190,4195.
- [11] 吴毅程,苏丹,林春尧,等.阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征患者心率变异性与低氧程度的相关性分析[J].中国临床医学,2023,30(5):812-818.
- [12] LI T Y, RONG L, GAO Y L, et al. The causal relationship between obesity, obstructive sleep apnea and atrial fibrillation: A study based on mediated Mendelian randomization[J]. Front Cardiovasc Med, 2024, 11: 1406192.
- [13] ARNAUD C, BOCHATON T, PEPIN J L, et al. Obstructive sleep apnoea and cardiovascular consequences: Pathophysiological mechanisms[J]. Arch Cardiovasc Dis, 2020, 113(5): 350-358.
- [14] 屈丰雪,曾荣,于静,等.男性原发性高血压合并阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征患者低氧血症与钠盐摄入量的相关性研究[J].中国医药,2022,17(7):979-983.
- [15] 杨贝贝,蒋军广,史江,等.阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征患者昼夜心室复极参数变化研究[J].中国全科医学,2022,25(2):175-179.
- [16] 李艳华,袁开芬,曹丽娇,等.阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征合并慢性阻塞性肺疾病患者的心肺功能、缺氧程度及炎症因子变化的临床意义[J].中国呼吸与危重监护杂志,2022,21(9):629-635.
- [17] 张涛,余琼,袁外,等.阻塞性睡眠呼吸暂停综合征与老年缺血性心脏病心力衰竭的关系探讨[J].中西医结合心脑血管病杂志,2022,20(20):3749-3752.
- [18] 陈芳漫,王永利,孙婉璐,等.合并阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征对慢性阻塞性肺疾病患者心功能的影响[J].中华结核和呼吸杂志,2022,45(2):151-157.
- [19] 黄兵,闫慧,周纪宁,等.心电图心室复极化指标对阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征患者夜间室性期前收缩的预测价值[J].华中科技大学学报(医学版),2023,52(4):535-539.
- [20] 桂金杰,刘丽丽,李慧敏,等.心脏远程监护仪监测指标与阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征严重程度的关系[J].中国医学创新,2023,20(12):30-34.
- [21] 郑莉凡,张振玉,王秀芹.动态心电图 P 波离散度和 Tp-e 间期联合血压变异性对原发性高血压患者室性心律失常易感性的预测效能[J].中国心血管病研究,2023,21(6):538-543.
- [22] 秦红瑞,王岩,王文娟.心电散点图和常规心电图在心律失常中的诊断价值[J].实用临床医药杂志,2023,27(3):52-55,59.
- [23] 叶新华,陈宁,康曦光,等.阻塞性睡眠呼吸暂停综合征对肥胖儿童健康的早期影响[J].兰州大学学报(医学版),2022,48(3):49-53.
- [24] 余新艳,赵珺,赵晓晔,等.移动智慧医疗在基层老年慢性病患者心血管病防控中的应用研究[J].中国全科医学,2023,26(33):4167-4172.
- [25] YESIL E, UYAR H, ORSCELİK O, et al. The effect of ferric carboxymaltose treatment on the Tp-e interval and the Tp-e/QT and Tp-e/QTc ratios in heart failure patients with iron deficiency[J]. Kardiologia, 2022, 62(10): 42-48.

收稿日期:2024-07-09

(本文编辑:孙海儿)