

• 诊治分析 •

Hoffmayer 心电图积分结合动态心电图与冠心病恢复期心脏康复管理远期效果的关系

姜雯, 谭玥, 祝飞燕

【关键词】 冠心病; Hoffmayer 心电图积分; 动态心电图; 心脏康复管理; 远期效果

doi:10.3969/j.issn.1671-0800.2024.05.015

【中图分类号】 R540.0; R541.4 【文献标志码】 A 【文章编号】 1671-0800(2024)05-0617-03

冠心病患者的康复过程涉及多个阶段, 其中恢复期的管理对患者的长期健康和生活质量有着显著影响。近年来, 心电图技术在冠心病的诊断和康复评估中扮演了关键角色, 尤其是 Hoffmayer 心电图积分和动态心电图^[1-2]。Hoffmayer 心电图积分是一种评估心脏电生理变化的量化方法, 能够揭示冠心病患者心脏恢复期间的微妙电生理变化; 而动态心电图, 通过长时间记录心电活动, 为医生提供关于心脏节律、心率变异性等重要信息, 这对监测和评估冠心病患者的康复进程至关重要^[3-4]。本研究旨在探究 Hoffmayer 心电图积分结合动态心电图在冠心病恢复期心脏康复管理中的应用, 并分析其对患者远期康复效果的影响, 现报道如下。

1 资料与方法

1.1 样本量计算 本研究包含 13 个变量指标, 参照相关研究中的样本量计算方法, 样本量为变量的 5 ~ 10 倍, 即可纳入研究对象 75 ~ 130 例, 结合本院病例实际情况及考虑 20% 的无效率, 经筛选最终纳入 109 例患者。

1.2 一般资料 选取 2020 年 3 月至 2023 年 1 月在衢州市人民医院接受治疗的冠心病患者 109 例, 纳入标准: 符合《稳定性冠心病诊断与治疗指南》^[5] 中冠心病诊断标准, 年龄 ≥ 18 岁, 临床资料完整; 排除标准: 合并肝肾疾病, 其他心脏疾病, 其他严重器官疾病, 恶性肿瘤, 感染性疾病及精神状态不正常者。根据恢复期是否发生主要不良心脏事件 (major adverse cardiovascular events, MACE) 将患者分为效果良好

组和效果不良组。本研究获得衢州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。

1.3 观察指标

1.3.1 临床资料收集 收集患者基线信息, 如年龄、性别、吸烟史、高血压史、糖尿病史、收缩压及舒张压等。患者术后 6 个月恢复期间内出现心绞痛、心律失常、心肌梗死、心力衰竭、心源性死亡定义为 MACE 事件。

1.3.2 血清生化指标检测 在患者入院 24 h 内, 采集静脉血 4 ml, 于 20 °C 下, 以 3 000 r/min、8 cm 的离心半径进行 10 min 的离心处理, 随后收集上层清液。采用胆固醇氧化酶法检测总胆固醇, GPO-POD 酶法检测三酰甘油, 检测仪器均为 C701 型全自动生化仪 (德国罗氏诊断公司)。

1.3.3 动态心电图指标收集 由两名经验丰富的心电图技师使用杭州百慧医疗设备有限公司的 CT-08S 型 3 导联同步动态心电图记录器记录患者 24 h 的心电图指标, 并利用动态心电分析系统进行数据收集和分析。记录正常 N-N 间期标准差 (standard deviation of the normal-to-normal intervals, SDNN)、相邻 N-N 间期之差的均方根 (root mean square of the successive differences, RMSSD) 及相邻 N-N 间期的差值 > 50 ms 的心搏数占总心搏数的百分比 (pNN50)。

1.3.4 Hoffmayer 心电图积分 (1) 窦性心律时, V1 至 V3 导联出现 T 波倒置, 计 3 分; (2) I 导联记录到室性期前收缩或室性心动过速且 QRS 波时限不少于 120 ms, 计 2 分; (3) 室性期前收缩或室性心动过速的 QRS 波在至少两个导联中出现显著的切迹或顿挫, 且这些顿挫的振幅超过 0.05 mV, 并且分布在等电位线的同一侧时, 计 2 分; (4) 室性期前收缩

作者单位: 324000 浙江省衢州, 衢州市人民医院

通信作者: 姜雯, Email: jw13175740689@163.com

或室性心动过速的QRS波在V5导联或之后的导联中呈现移行区,计1分。

1.4 统计方法 使用SPSS 23.0和R 4.3.1软件进行处理,计数资料以频数(百分比)表示,采用 χ^2 检验;正态分布计量资料以均数±标准差表示,两组比较采用 t 检验;影响因素分析采用二元Logistic回归分析。 $P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 冠心病患者心脏康复管理远期效果的单因素分析 患者恢复期发生MACE 35例,占32.1%。效果良好组和效果不良组年龄、三酰甘油、SDNN、RMSSD、pNN50及Hoffmayer积分差异均有统计学意义(均 $P < 0.05$),见表1。

2.2 冠心病患者心脏康复管理远期效果的多因素分析 三酰甘油、SDNN、RMSSD及Hoffmayer积分是冠心病患者心脏康复管理远期效果的独立影响因素(P 均 < 0.05),见表2。建立模型公式: $\text{Logit}(P) = 29.093 + 2.783 \times \text{三酰甘油} - 0.323 \times \text{SDNN} - 0.290 \times \text{RMSSD} + 1.408 \times \text{Hoffmayer积分}$ 。

2.3 冠心病患者心脏康复管理远期效果预测模型的预测效果 SDNN及RMSSD的AUC均 > 0.7 ,具有较好的预测效能,见表3。以约登指数最大值为预测模型的最大临界值,结果显示预测模型AUC为0.952(95%CI:0.915~0.989),敏感度为0.914,特异度为0.892。

3 讨论

冠心病是全球主要死因之一,心脏康复效果对

其治疗至关重要。本研究探讨通过Hoffmayer心电图积分与动态心电图结合评估,对冠心病患者康复期的管理及其远期效果的影响。这种综合评估可精确制定康复计划,提升患者生活质量和生存率,减少

表1 冠心病患者心脏康复管理远期效果的单因素分析

项目	效果良好组 ($n=74$)	效果不良组 ($n=35$)	$t(\chi^2)$ 值	P 值
年龄	58.0±9.8	62.2±9.5	2.11	< 0.05
性别[例(%)]			0.00	> 0.05
男性	38(51.35)	18(51.43)		
女性	36(48.65)	17(48.57)		
吸烟史[例(%)]	20(27.03)	16(45.71)	3.75	> 0.05
高血压史[例(%)]	26(35.14)	18(51.43)	2.62	> 0.05
糖尿病史[例(%)]	28(37.84)	14(40)	0.05	> 0.05
收缩压(mmHg)			0.00	> 0.05
≤ 120	23(31.08)	11(31.43)		
> 120	51(68.92)	24(68.57)		
舒张压(mmHg)			0.09	> 0.05
≤ 80	40(54.05)	20(57.14)		
> 80	34(45.95)	15(42.86)		
总胆固醇(mg/dl)			0.25	> 0.05
≤ 199	56(75.68)	28(80)		
> 199	18(24.32)	7(20)		
三酰甘油(mmol/L)	1.22±0.35	1.39±0.38	(2.30)	< 0.05
SDNN	77.53±5.94	67.42±4.92	(8.74)	< 0.05
RMSSD	30.57±3.74	26.13±4.85	(5.25)	< 0.05
pNN50	17.52±1.71	16.78±1.62	(2.15)	< 0.05
Hoffmayer积分[例(%)]			10.73	< 0.05
< 5 分	50(67.57)	12(34.29)		
≥ 5 分	24(32.43)	23(65.71)		

注:1mmHg $\approx$ 0.133kPa。SDNN为正常N-N间期标准差,RMSSD为相邻N-N间期之差的均方根,pNN50为相邻N-N间期的差值 > 50 ms的心搏数占总心搏数的百分比

表2 冠心病患者心脏康复管理远期效果的多因素分析

变量	β 值	SE值	Wald χ^2 值	P 值	OR值	95%CI
三酰甘油	2.783	1.071	6.752	< 0.05	16.160	1.981~131.813
SDNN	-0.323	0.080	16.255	< 0.05	0.724	0.618~0.847
RMSSD	-0.290	0.106	7.551	< 0.05	0.748	0.608~0.920
pNN50	-0.144	0.197	0.538	> 0.05	0.866	0.589~1.273
Hoffmayer积分 ≥ 5 分	1.408	0.690	4.159	< 0.05	4.087	1.056~15.814
年龄	0.012	0.035	0.128	> 0.05	1.013	0.946~1.084

注:SDNN为正常N-N间期标准差,RMSSD为相邻N-N间期之差的均方根,pNN50为相邻N-N间期的差值 > 50 ms的心搏数占总心搏数的百分比

表3 冠心病患者心脏康复管理远期效果预测模型中各变量的预测价值

变量	AUC	95%CI	Youden指数	最佳截断值	敏感度	特异度
SDNN	0.904	0.849~0.960	0.707	71.295	0.878	0.829
RMSSD	0.742	0.637~0.846	0.418	24.700	0.932	0.486
三酰甘油	0.632	0.520~0.745	0.286	1.425	0.543	0.743
Hoffmayer积分	0.666	0.556~0.777	0.333	0.500	0.657	0.676
预测概率	0.952	0.915~0.989	0.806	0.299	0.914	0.892

注:SDNN为正常N-N间期标准差,RMSSD为相邻N-N间期之差的均方根

再次心脏事件的风险^[6-7]。

本研究显示,三酰甘油、SDNN、RMSSD及Hoffmayer积分是冠心病患者心脏康复管理远期效果的独立影响因素(均 $P < 0.05$)。高三酰甘油与动脉粥样硬化、血管炎症和内皮功能损害有关。这些病状会导致冠状动脉狭窄,限制心脏的血液和氧气供应,增加心脏病发作和心力衰竭的风险。高三酰甘油还常伴有胰岛素抵抗等其他代谢异常,进一步增加心血管疾病的风险^[8-9]。本研究显示三酰甘油的回归系数为2.783,其数值越高,患者心脏康复效果不佳的风险越高。SDNN是反映自主神经系统功能的心率变异性指标,SDNN较低意味着自主神经调节能力减弱,尤其是副交感神经系统功能下降,这与心血管疾病的发展和恶化密切相关。较低的SDNN可能导致心脏应激反应增加、心脏效率降低和心律失常风险上升^[10-11]。RMSSD反映心率变异性中的短期变化,低RMSSD值表明副交感神经活性降低,影响心脏对压力的适应^[12]。本研究显示SDNN和RMSSD的AUC均大于0.7,显示其在模型中的预测准确度较高。Hoffmayer积分通过分析心电图上的特定指标,来评估心脏的电生理状态。较高的Hoffmayer积分表明患者的心脏电生理状况复杂不稳定,可能引起供血不足、心率不规则及增加心律失常和心力衰竭的风险^[13-14]。因此,高Hoffmayer积分的冠心病患者在心脏康复管理中可能面临较差的远期效果,需要更密集和个性化的治疗策略以改善预后。本研究Hoffmayer积分的回归系数为1.408,提示该项评估上得分越高,其心脏康复管理远期效果不良的风险越高。这可能是因为Hoffmayer积分高反映了更严重的心脏电生理异常。

综上所述,三酰甘油、SDNN、RMSSD及Hoffmayer积分是冠心病患者心脏康复管理远期效果的独立影响因素,医护人员可基于上述指标预测患者心脏康复远期效果。然而本研究局限于样本量较少且为单中心的研究,有待进一步进行多中心、大样本量的研究来提高试验的可靠度,明确Hoffmayer心电图积分结合动态心电图与冠心病恢复期心脏康复管理远期效果的关系。

利益冲突 所有作者声明无利益冲突

参 考 文 献

- [1] 夏瑶瑶,李颐,熊晓云,等.经皮冠状动脉介入治疗患者心脏康复信息需求和自我管理的研究[J].中华护理杂志,2023,58(4):398-405.
- [2] 杜坤,陈文韬,鞠晓玲,等.皮肤胆固醇测定联合心电图平板运动对不典型胸痛患者冠心病诊断分析[J].实用医学杂志,2023,39(20):2671-2675.
- [3] 侯艳杰,许宏伟,罗东雷,等.Hoffmayer心电图积分法鉴别右室特发性与ARVC的室早或室速[J].河北医学,2022,28(8):1321-1325.
- [4] 李燕丽,孙静,陈燕,等.动态心电图结合临床路径评价冠心病伴心律失常的价值[J].影像科学与光化学,2022,40(2):316-319.
- [5] 中华医学会神经病学分会,中华医学会神经病学分会脑血管病学组.中国急性缺血性脑卒中诊治指南2018[J].中华神经科杂志,2018,51(9):666-682.
- [6] XIE L, LI Z, ZHOU Y, et al. Computational diagnostic techniques for electrocardiogram signal analysis[J].Sensors,2020,20(21):E6318.
- [7] FINOCCHIARO G, MERLO M, SHEIKH N, et al. The electrocardiogram in the diagnosis and management of patients with dilated cardiomyopathy[J].Eur J Heart Fail,2020,22(7):1097-1107.
- [8] LIANG S C, WANG C, ZHANG J, et al. Triglyceride-glucose index and coronary artery disease: a systematic review and meta-analysis of risk, severity, and prognosis[J].Cardiovasc Diabetol,2023,22(1):170.
- [9] SAWADA T, UZU K, HASHIMOTO N, et al. Empagliflozin's ameliorating effect on plasma triglycerides: Association with endothelial function recovery in diabetic patients with coronary artery disease[J].J Atheroscler Thromb, 2020,27(7):644-656.
- [10] VUOTIA O, TULPPO M P, UKKOLA O H, et al. Prognostic value of heart rate variability in patients with coronary artery disease in the current treatment era[J].PloS One, 2021, 16(7):e0254107.
- [11] PERNAJE SEETHARAM S, SHANKAR MS V, UDUPA K, et al. Prognostic value of heart rate variability in acute coronary syndrome[J].J Basic Clin Physiol Pharmacol, 2023, 34(3):337-347.
- [12] 张迪,李鸿鹏,马江,等.眼针带针运动对经皮冠状动脉介入术治疗患者术后心率变异性及预后的影响研究[J].中国全科医学,2023,26(36):4535-4544.
- [13] SAI V, MUHAMMAD M, DOUGLAS D, et al. Premature Ventricular Contractions in Chronic Thromboembolic Pulmonary Hypertension Undergoing Pulmonary Thromboendarterectomy Surgery[J].Circulation,2021, 144(1):A10221.
- [14] NOGUCHI T, OTA H, MATSUMOTO N, et al. Clinical impact of cardiac magnetic resonance in patients with suspected coronary artery disease associated with chronic kidney disease (AQUAMARINE-CKD study): study protocol for a randomized controlled trial[J].Trials, 2022, 23(1):904.

收稿日期:2024-01-15

(本文编辑:孙海儿)