

# 冠心病合并心力衰竭患者再住院影响因素的多水平模型

韩婧 田晶 闫晶晶 李晨昊 杨弘 王可 韩清华 张岩波

030000 太原,山西医科大学公共卫生学院卫生统计学教研室(韩婧、闫晶晶、李晨昊、杨弘、王可、张岩波);030000 太原,山西医科大学第一附属医院心内科(田晶、韩清华);030000 太原,重大疾病风险评估山西省重点实验室(韩婧、闫晶晶、李晨昊、杨弘、王可、张岩波)

通信作者:张岩波, E-mail:sxmuzyb@126.com; 韩清华, E-mail:syhqh@sohu.com

DOI:10.16462/j.cnki.zhjbkz.2019.08.015

**【摘要】** 目的 构建多水平 Cox 回归模型,分析冠心病合并心力衰竭患者再住院的影响因素。方法 2014 年 1 月-2017 年 12 月在山西省两所三甲医院连续入选符合标准的 1 433 例冠心病合并心衰的住院患者。记录患者住院的病历资料(包括基线资料、检查及治疗情况等)并对其进行随访,中位随访期为 23 个月。应用单因素 Cox 回归分析及多因素 Cox 回归分析对自变量进行筛选;采用两水平 Cox 回归模型进行影响因素的分析。结果 研究对象中的 436(30.4%)例患者发生了再住院,两水平 Cox 回归分析结果显示高龄( $HR = 1.010$ , 95%  $CI$ : 1.001 ~ 1.019,  $P = 0.032$ )、男性( $HR = 1.234$ , 95%  $CI$ : 1.009 ~ 1.509,  $P = 0.040$ )、体力劳动( $HR = 1.458$ , 95%  $CI$ : 1.036 ~ 2.050,  $P = 0.030$ )、市医保( $HR = 1.513$ , 95%  $CI$ : 1.120 ~ 2.043,  $P = 0.007$ )、QRS 波间期延长( $HR = 1.004$ , 95%  $CI$ : 1.001 ~ 1.008,  $P = 0.018$ )是冠心病合并心力衰竭患者再住院的独立危险因素;高尿比重( $HR = 0.000$ , 95%  $CI$ : 0.000 ~ 0.059,  $P = 0.021$ )为冠心病合并心衰患者再住院的保护因素。结论 年龄、性别、职业、市医保、QRS 间期及尿比重是冠心病合并心衰患者再住院的影响因素;加强临床护理监测和完善社会保障制度可以减少患者再住院的发生。

**【关键词】** 冠心病;心力衰竭;再住院;影响因素;两水平 Cox 回归模型

**【中图分类号】** R181.2; R541 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1674-3679(2019)08-0961-05

**基金项目:** 国家自然科学基金(81872714);山西省青年科技研究基金(201801D221423);山西省重点实验室(201805D111006)

**Multilevel model analysis for influencing factors of readmission in coronary heart disease patients with heart failure** HAN Qiang, TIAN Jing, YAN Jing-jing, LI Chen-hao, YANG Hong, WANG Ke, HAN Qing-hua, ZHANG Yan-bo.

Department of Biostatistics, School of Public Health, Shanxi Medical University, Taiyuan 030000, China (Han Q, Yan JJ, Li CH, Yang H, Wang K, Zhang YB); Department of Cardiology, First Affiliated Hospital, Shanxi Medical University, Taiyuan 030000, China (Tian J, Han QH); Shanxi Provincial Key Laboratory of Major Assessment Diseases Risk, Taiyuan 030000, China (Han Q, Yan JJ, Li CH, Yang H, Wang K, Zhang YB)

Corresponding authors: ZHANG Yan-bo, E-mail:sxmuzyb@126.com; HAN Qing-hua, E-mail:syhqh@sohu.com

**【Abstract】 Objective** To explore the influencing factors of readmission in coronary heart disease patients with heart failure by constructing a multilevel Cox regression model. **Methods** A total of 1 433 coronary heart disease patients with heart failure were consecutively enrolled, from two hospitals in Shanxi Province from January, 2014 to December, 2017. Patients' medical records (including baseline data, examination and treatment) were recorded and patients were followed up. The median follow-up period was 23 months. Univariate Cox regression analysis and multivariate Cox regression analysis were used to

screen the independent variables. Two-level Cox regression model was used to analyze the influencing factors. **Results** Rehospitalization occurred in 436 (30.4%) cases. Two-level Cox regression model showed that advanced age ( $HR = 1.010$ , 95%  $CI: 1.001 - 1.019$ ,  $P = 0.032$ ), male ( $HR = 1.234$ , 95%  $CI: 1.009 - 1.509$ ,  $P = 0.040$ ), physical labor ( $HR = 1.458$ , 95%  $CI: 1.036 - 2.050$ ,  $P = 0.030$ ), urban medical insurance ( $HR = 1.513$ , 95%  $CI: 1.120 - 2.043$ ,  $P = 0.007$ ), and prolonged QRS interval ( $HR = 1.004$ , 95%  $CI: 1.001 - 1.008$ ,  $P = 0.018$ ) were independent risk factors for readmission coronary heart disease patients with heart failure. High urine specific gravity ( $HR = 0.000$ , 95%  $CI: 0.000 - 0.059$ ,  $P = 0.021$ ) was a protective factor. **Conclusions** The age, gender, occupation, urban medical insurance, QRS interval, and urine specific gravity are influencing factors of readmission in coronary heart disease patients with heart failure. Strengthening clinical nursing and monitoring and perfecting social security system can reduce the occurrence of patients' rehospitalization.

**【Key words】** Coronary heart disease; Heart failure; Readmission; Influencing factors; Two-level Cox regression model

**Fund programs:** National Natural Science Foundation of China (81872714); Provincial Youth Science and Technology Research Fund of Shanxi (201801D221423); Provincial Key Laboratory of Shanxi (201805D111006)

(Chin J Dis Control Prev 2019, 23(8):961-965)

心力衰竭(heart failure, HF)是各种心脏疾病发展的严重阶段,呈慢性病程,反复发作,患者常需反复住院治疗,国外报道 HF 患者 3~6 个月内再住院率达 27%~50%<sup>[1-2]</sup>,6 个月的联合再住院或死亡率为 41.2%~52.8%<sup>[3]</sup>;国内研究显示 HF 患者出院后第 6、12 个月再住院率分别为 14.3% 和 17.4%<sup>[4]</sup>。冠心病(coronary heart disease, CHD)是 HF 的主要病因,探讨 CHD 合并 HF 患者再住院的影响因素具有重要意义。以往此类研究多采用经典 Cox 回归模型,忽略了个体各个时间点的单变量间的相关性。因而,本研究应用多水平 Cox 回归模型分析 CHD 合并 HF 患者再住院的影响因素,为临床干预策略提供参考。

## 1 对象与方法

**1.1 研究对象** 选择 2014 年 1 月—2017 年 12 月在山西医科大学第一附属医院及山西省心血管医院住院并符合纳入排除标准的 1 433 例 CHD 合并 HF 的患者。纳入标准:(1)年龄 $\geq 18$ 岁;(2)有典型的慢性 HF 症状(如劳力性或阵发性呼吸困难、乏力、食欲不振)或体征(如双下肢水肿、肺部湿啰音、肝颈静脉回流征阳性);(3)纽约心脏病协会(New York heart association, NYHA)心功能分级 II~IV 级;(4)诊断为冠心病;(5)近 1 个月接受 HF 药物及其他治疗措施。排除标准:(1)近 2 个月发生急性心血管事件;(2)并发精神疾病;(3)并发其他危及生命的疾病,预期生存时间 $< 1$ 年;(4)拒绝参加本项目。该研究获得山西医科大学伦理委员会批准,患

者均签署知情同意书。

## 1.2 研究方法

**1.2.1 资料收集** 按照课题组制定的慢性 HF 电子病历报告表(chronic heart failure electronic case reported form, CHF-eCRF)收集患者 2014 年 1 月—2017 年 12 月的每次住院的电子病历,包括一般情况、共病情况、实验室检查、影像学检查、治疗措施。并且在患者出院后第 3、6、12 个月及之后每半年对患者进行随访,随访内容为患者是否再住院。

**1.2.2 统计学方法** 采用 Epi Data 3.1 软件对病例内容进行双录入核查。计量资料采用( $\bar{x} \pm s$ )描述,计数资料采用构成比描述。应用 Stata 14.0 软件进行一般情况描述及单因素 Cox 回归分析并构建多因素 Cox 回归模型、两水平 Cox 回归模型,检验水准  $\alpha = 0.05$ 。

## 2 结果

**2.1 基本情况** 1 433 例 CHD 合并 HF 患者中,436(30.4%)例发生再住院,平均年龄为( $70.84 \pm 10.55$ )岁,其中男性 286(65.6%)人,从事体力工作的有 66(15.1%)人,市医保 305(70.0%)人,全自费 47(10.8%)人,患高血压有 301(69.0%)人。见表 1。

**2.2 CHD 合并 HF 患者再住院影响因素的单因素 Cox 回归分析** 以患者病历资料信息为自变量,并将医保种类中的新农合和市医保设置为哑变量(变量赋值说明见表 2),采用经典 Cox 回归模型对 CHD 合并 HF 患者再住院的影响因素进行单因素 Cox 回

归分析,结果显示两组患者的年龄、性别、职业、医保种类、肾功能不全、舒张压、血红蛋白、门冬氨酸氨基转移酶(aspartate aminotransferase, AST)、肾小球滤过率、QRS 波间期、尿比重、舒张功能减低及冠状动脉内介入术(percutaneous coronary intervention, PCI)均有差异(均有  $P < 0.05$ )。见表 2, 3。

表 1 冠心病合并心力衰竭患者的一般情况 [n(%)]

Table 1 General situation of CHD patients with HF [n(%)]

变量	对照组(n=997)	再住院组(n=436)
年龄(岁, $\bar{x} \pm s$ )	67.99 ± 11.37	70.84 ± 10.55
性别		
男	678(68.0)	286(65.6)
女	319(32.0)	150(34.4)
NYHA 分级		
II	374(37.5)	174(39.9)
III	378(37.9)	152(34.9)
IV	245(24.6)	110(25.2)
职业		
体力劳动	310(31.1)	66(15.1)
非体力劳动	687(68.9)	370(84.9)
医保		
市医保	515(51.7)	305(70.0)
新农合	361(36.2)	84(19.3)
自费	121(12.1)	47(10.8)
有家族史	189(18.6)	79(18.1)
共病		
高血压	610(61.2)	301(69.0)
糖尿病	342(34.3)	148(33.9)
房颤	241(24.2)	108(24.8)
瓣膜病	390(39.1)	155(35.6)
肾功能不全	256(25.7)	122(28.0)
PCI	295(29.6)	147(33.7)

表 2 冠心病合并心力衰竭患者再住院影响因素与赋值说明

Table 2 Evaluation on influencing factors of readmission in CHD patients with HF

变量	赋值说明
生存结局	未再住院=1, 再住院=2
生存时间(d)	实际值(上次出院至下次入院的时间间隔)
年龄(岁)	实际值
性别	男=1, 女=2
职业	体力=1, 非体力=2
医保种类	市医保=1, 新农合=2, 全自费=3
肾功能不全	无=1, 有=2
舒张功能减低	无=1, 有=2
舒张压(mm Hg)	<90=1, ≥90=2
血红蛋白(g/L)	≤175(男), ≤150(女)=1 >175(男), >150(女)=2
AST(U/L)	≤40=1, >40=2
肾小球滤过率(ml/min)	≤125=1, >125=2
尿比重	实际值
QRS 波时间(ms)	≤120=1, >120=2
PCI	无=1, 有=2

表 3 冠心病合并心力衰竭患者再住院影响因素的单因素 Cox 回归分析

Table 3 Analysis of univariate Cox regression for influencing factors of readmission in CHD patients with HF

变量	$\beta$	$s_x$	Z 值	P 值	HR(95% CI) 值
性别	0.164	0.086	2.26	0.024	1.180(1.022~1.359)
年龄(岁)	0.020	0.003	5.97	<0.001	1.020(1.013~1.027)
职业	0.833	0.249	-7.49	<0.001	2.300(1.860~2.843)
医保种类					1.000
全自费					1.000
新农合	-0.293	0.151	-1.94	0.052	0.746(0.555~1.002)
市医保	0.523	0.129	4.06	<0.001	1.688(1.311~2.173)
肾功能不全	0.242	0.095	3.26	0.001	1.270(1.102~1.473)
舒张压(mm Hg)	-0.009	0.003	-2.96	0.003	0.991(0.985~0.997)
血红蛋白(g/L)	-0.006	0.002	-3.56	<0.001	0.994(0.991~0.997)
AST(U/L)	0.001	0.000	2.33	0.020	1.000(1.000~1.001)
肾小球滤过率(ml/min)	-0.003	0.001	-2.41	0.016	0.997(0.995~0.999)
尿比重	-19.639	6.901	-2.85	0.004	0.000(0.000~0.002)
QRS 时间(ms)	0.004	0.001	2.71	0.007	1.004(1.001~1.007)
舒张功能减低	0.189	0.083	2.28	0.022	1.208(1.027~1.421)
PCI	0.254	0.074	3.42	0.001	1.005(1.114~1.490)

2.3 CHD 合并 HF 患者再住院影响因素的多因素 Cox 回归分析 根据单因素分析结果,将单因素分析有意义的变量作为自变量,并将医保种类中的新农合和市医保设置为哑变量,纳入多因素 Cox 回归模型,使用经典 Cox 逐步回归法( $\alpha_{入} = 0.05, \alpha_{出} = 0.10$ )对自变量进行筛选,结果显示:年龄、性别、职业、市医保、PCI、尿比重、QRS 时间及舒张功能减低均是患者再住院的影响因素(均有  $P < 0.05$ )。见表 4。

表 4 冠心病合并心力衰竭患者再住院的多因素 Cox 回归分析

Table 4 Analysis of multivariate Cox regression for influencing factors of readmission in CHD patients with HF

变量	$\beta$	$s_x$	Z 值	P 值	HR(95% CI) 值
年龄(岁)	0.011	0.004	3.07	0.002	1.011(1.004~1.018)
性别	0.234	0.078	3.01	0.003	1.263(1.085~1.471)
职业	0.363	0.156	2.33	0.020	1.438(1.060~1.950)
医保种类					1.000
全自费					1.000
新农合	-0.100	0.172	-0.58	0.559	0.904(0.646~1.267)
市医保	0.434	0.130	3.33	0.001	1.544(1.195~1.994)
尿比重	-17.650	7.129	-2.48	0.013	0.000(0.000~0.025)
QRS 时间(ms)	0.005	0.001	3.68	<0.001	1.005(1.002~1.008)
舒张功能减低	0.170	0.083	2.05	0.041	1.186(1.007~1.396)
PCI	0.254	0.074	3.42	0.001	1.005(1.114~1.490)

2.4 CHD 合并 HF 患者再住院影响因素的两水平 Cox 回归分析 考虑数据的非独立性的情况下,将多因素 Cox 回归中有意义的变量作为自变量,拟合

以患者为水平 2 单位,以住院次数为水平 1 单位的两水平 Cox 回归模型,结果显示:高龄( $HR = 1.010$ ,  $95\% CI: 1.001 \sim 1.019$ ,  $P = 0.032$ )、男性( $HR = 1.234$ ,  $95\% CI: 1.009 \sim 1.509$ ,  $P = 0.040$ )、体力劳动( $HR = 1.458$ ,  $95\% CI: 1.036 \sim 2.050$ ,  $P = 0.030$ )、市医保( $HR = 1.513$ ,  $95\% CI: 1.120 \sim 2.043$ ,  $P = 0.007$ )、QRS 间期延长( $HR = 1.004$ ,  $95\% CI: 1.001 \sim 1.008$ ,  $P = 0.018$ )均为 CHD 合并 HF 患者再住院的独立危险因素;高尿比重( $HR = 0.000$ ,  $95\% CI: 0.000 \sim 0.059$ ,  $P = 0.021$ )则为患者再住院的保护因素。见表 5。

表 5 冠心病合并心力衰竭患者再住院的两水平 Cox 回归分析

Table 5 Analysis of Two-level Cox regression model for influencing factors of readmission in CHD patients with HF

因素	$\beta$	$s_e$	Z 值	P 值	HR(95% CI) 值
年龄(岁)	0.010	0.005	2.14	0.032	1.010(1.001 ~ 1.019)
男性	0.210	0.103	2.05	0.040	1.234(1.009 ~ 1.509)
体力劳动	0.377	0.174	2.16	0.030	1.458(1.036 ~ 2.050)
医保种类					
全自费					1.000
新农合	-0.091	0.196	-0.46	0.643	0.913(0.621 ~ 1.341)
市医保	0.414	0.153	2.70	0.007	1.513(1.120 ~ 2.043)
高尿比重	-18.976	8.237	-2.30	0.021	0.000(0.000 ~ 0.059)
QRS 间期延长	0.004	0.002	2.36	0.018	1.004(1.001 ~ 1.008)
舒张功能减低	1.143	0.098	1.46	0.144	1.153(0.952 ~ 1.397)
PCI	0.178	0.115	1.85	0.064	1.195(0.990 ~ 1.443)

### 3 讨论

从模型拟合来看,年龄、性别、职业、医保种类、尿比重、QRS 时间是两个模型都证明的影响因素,而经典 Cox 回归分析中有意义的变量 PCI 和舒张功能减低却无法纳入多水平模型中,说明如果数据的非独立性被忽略,则会增加有些变量的假阳性,从而使原本无统计学意义的因素被误认为有意义<sup>[5]</sup>。多水平模型是在广义线性模型基础上发展来的<sup>[6]</sup>,不需要假设层次内的观察单位相互独立,模型自身可修正因观测数据非独立性引起的偏倚<sup>[7]</sup>。本研究收集患者各个时间点的住院资料,属于重复测量,各个病人测量资料的时间点不一致且存在缺失值,观测对象不同时间点的观测值存在自相关问题,多水平模型则在重复测量资料中有明显的优势<sup>[8]</sup>。

本研究分析结果表明高龄是 CHD 合并 HF 患者再住院的危险因素。研究证实随着年龄增长,HF 患者再入院率升高<sup>[9]</sup>,且心血管病的危险因素也随时间逐渐累积其致病效果<sup>[10]</sup>。我国人口老龄化严重且 HF 患病率高,加强对高龄患者的院外干预及

高危人群的监测预防,从而降低 HF 患病率及再入院率,减轻社会负担。本研究中男女比例为 2.05 : 1,且男性再入院风险比女性高,这与美国 Framingham 心脏研究结果一致<sup>[11]</sup>。性别比例的改变与危险因素的性别差异性有关,主要体现在危险因素的性别分布差异及危险因素的性别相关性差异<sup>[12]</sup>。研究结果表明职业是患者再住院的危险因素,即与非体力劳动患者相比,体力劳动工作的患者出院后再入院的风险更高,与国外报道研究结果一致<sup>[13]</sup>。体力劳动者受教育程度低,难以重新接受教育,饮食及药物依从性较差<sup>[14]</sup>,这些因素可导致体力劳动者预后较差。全自费患者再住院率低于市医保患者的原因主要有两个方面:首先,没有医保的人文化程度更低、经济负担更重,在病情恶化或加重的时候才会住院治疗<sup>[15]</sup>,在面临复发时更多是采取消极的应对之策;其次,市医保可在一定程度上提高 HF 患者对质量指标的依从性<sup>[16]</sup>,市医保患者住院复查依从性高于全自费患者。所以,我国还需加强完善医疗保险制度,实现医疗保障平等,提高 HF 患者的医疗质量。QRS 波时限的异常延长是充血性心力衰竭(congestive heart failure, CHF)常见的现象,有研究表明 QRS 波时限越长、NYHA 心功能分级越高,左室射血分数越低<sup>[17]</sup>;Joseph 等<sup>[18]</sup>的研究显示 QRS 波时限延长可确定低射血分数 HF 患者具有更高的临床不良结局风险;与国外相关研究<sup>[19]</sup>结果相一致,本研究结果也显示 QRS 间期延长是 CHD 合并 HF 患者发生再住院的危险因素。所以,加强住院患者 QRS 波的监测,注意判断患者 QRS 时限是否延长对把握患者预后情况具有重要意义<sup>[20]</sup>。国内外对于尿比重与 HF 关系的研究较少,本研究显示尿比重的增高可以降低患者再住院的风险。随着的肾脏衰竭,尿液的浓缩能力丧失,尿比重显著降低<sup>[21]</sup>,而心脏和肾脏疾病在慢性环境中以复杂的双向和相互依赖的方式相互作用<sup>[22]</sup>。同时,尿比重降低是氢氟酸尿钠潴留最重要的实验室指标之一,低尿比重患者的液体容量负荷较重,导致 HF 较严重,其预后会更差。

总之,本研究采用多水平模型对 CHD 合并 HF 患者再住院的影响因素进行了分析,结果显示年龄、性别、医保种类、职业、QRS 间期及尿比重均为患者再住院的影响因素。提示对于 CHD 合并 HF 的患者不仅要注重临床监测及治疗,还应该加强社会及医疗保障。

利益冲突 无

## 参 考 文 献

- [1] Ong MK, Romano PS, Edgington S, et al. Effectiveness of remote patient monitoring after discharge of hospitalized patients with heart failure; the better effectiveness after transition - heart failure (BEAT-HF) randomized clinical trial [J]. *JAMA Intern Med*, 2016, 176(3):310-318. DOI: 10.1001/jamainternmed. 2015. 7712.
- [2] Gheorghiade M, Braunwald E. Hospitalizations for heart failure in the United States - a sign of hope [J]. *JAMA*, 2011, 306(15): 1705-1706. DOI: 10.1001/jama. 2011. 1510.
- [3] Siswanto BBS, Munawar M, Kusmana D, et al. Predictor of mortality and rehospitalization of acute decompensated heart failure at six months follow up [J]. *Crit Care & Shock*, 2006, 9(3): 61-67.
- [4] 孙路路, 吕蓉, 梁涛, 等. 心力衰竭患者出院后 1 年内预后状况及影响因素分析 [J]. *中国循环杂志*, 2013, 28(2): 125-128. DOI: 10.3969/j. issn. 1000-3614. 2013. 02. 014.  
Sun LL, Lv R, Liang T, et al. Prognosis status with its influencing factors in heart failure patients during 1 year of discharged period [J]. *Chin Circul J*, 2013, 28(2): 125-128. DOI: 10.3969/j. issn. 1000-3614. 2013. 02. 014.
- [5] Mastrangelo CM. Multilevel statistical models, 4th edition [J]. *J Qual Technol*, 2011, 43(4) pp: 382-383. DOI: 10.1080/00224065. 2011. 11917872.
- [6] Thompson B. *Advances in social science methodology* [M]. United Kingdom: Emerald Group Publishing Limited, 1997.
- [7] 李晓松, 曹明芹. 多水平统计模型在卫生领域的应用及其进展 [C]. 中华人民共和国卫生部. 2011 中国卫生统计学年会论文集. 北京: 中国协和医科大学出版社, 2014: 13-22.  
Li XS, Cao MQ. Application and progress of multilevel models in the field of health [C]. Ministry of Health of the People's Republic of China. 2011 proceeding of China health statistics annual conference. Beijing: China Union Medical College Press, 2014: 13-22.
- [8] Anderson CJ. Applied longitudinal data analysis: modeling change and event occurrence [J]. *J Am Stat Assoc*, 2009, 100(469): 352-353. DOI: 10.1198/jasa. 2005. s7.
- [9] Pacho C, Domingo M, Núñez R, et al. Predictive biomarkers for death and rehospitalization in comorbid frail elderly heart failure patients [J]. *Bmc Geriatr*, 2018, 18(1): 109-119. DOI: 10.1186/s12877-018-0807-2.
- [10] 柯元南. 老年冠心病患者的血压和血脂管理 [J]. *中国循环杂志*, 2010, 25(1): 3-4. DOI: 10.3969/j. issn. 1000-3614. 2010. 01. 002.  
Ke YN. Management of blood pressure and lipids in elderly patients with coronary heart disease [J]. *Chin Circul J*, 2010, 25(1): 3-4. DOI: 10.3969/j. issn. 1000-3614. 2010. 01. 002.
- [11] Ho KK, Pinsky JL, Kannel WB, et al. The epidemiology of heart failure; the Framingham study [J]. *J Am Coll Cardiol*, 1993, 22(4 Suppl A): 6A-13A. DOI: 10.1016/0735-1097(93)90455-A.
- [12] 赵庆豪, 许海燕, 杨跃进, 等. 40 年来北京地区急性心肌梗死患者人口学特征、危险因素和诱发因素变化分析 [J]. *中国循环杂志*, 2018, 33(4): 317-321. DOI: 10.3969/j. issn. 1000-3614. 2018. 04. 002.
- Zhao QH, Xu HY, Yang YJ, et al. Variations of demography, risk factors and triggering factors for acute myocardial infarction patients in Beijing area over recent 40 years [J]. *Chin Circul J*, 2018, 33(4): 317-321. DOI: 10.3969/j. issn. 1000-3614. 2018. 04. 002.
- [13] Noori A, Shokoohi M, Baneshi MR, et al. Impact of socio-economic status on the hospital readmission of congestive heart failure patients: a prospective cohort study [J]. *Int J Health Policy Manag*, 2014, 3(5): 251-257. DOI: 10.15171/ijhpm. 2014. 94.
- [14] Rambod M, Peyravi H, Shokrpour N, et al. Dietary and fluid adherence in Iranian hemodialysis patients [J]. *Health Care Manag (Frederick)*, 2010, 29(4): 359-364. DOI: 10.1097/HCM. 0b013e3181fa0691.
- [15] Hsiao YY, Cheng SH. Is there a disparity in the hospital care received under a universal health insurance program in Taiwan? [J]. *Int J Qual Health Care*, 2013, 25(3): 232-238. DOI: 10.1093/intqhc/mzt029.
- [16] Fu R, Bao H, Su S, et al. Effect of the medical insurance on the quality of care for Chinese patients with chronic heart failure [J]. *Int J Qual Health Care*, 2016, 28(6): 785-793. DOI: 10.1093/intqhc/mzw105.
- [17] 周根青, 刘少稳. QRS 波时限延长与心功能不全 [J]. *中国心脏起搏与心电生理杂志*, 2011, 25(3): 266-269. DOI: 10.13333/j. cnki. cjpe. 2011. 03. 025.  
Zhou GQ, Liu SW. QRS prolongation and cardiac insufficiency [J]. *Chinese Journal of Cardiac Pacing and Electrophysiology*. 2011, 25(3): 266-269. DOI: 10.13333/j. cnki. cjpe. 2011. 03. 025.
- [18] Joseph J, Claggett BC, Anand IS, et al. QRS duration is a predictor of adverse outcomes in heart failure with preserved ejection fraction [J]. *JACC Heart Fail*, 2016, 4(6): 477-486. DOI: 10.1016/j. jchf. 2016. 02. 013.
- [19] Leong KT, Wong LY, Aung KC, et al. Risk stratification model for 30-day heart failure readmission in a multi-ethnic south east asian community [J]. *Am J Cardiol*, 2017, 119(9): 1428-1432. DOI: 10.1016/j. amjcard. 2017. 01. 026.
- [20] 王崑, 郑刚, 李斌, 等. 心电图 QRS 时限与老年急性心肌梗死患者预后的关系 [J]. *中华老年心脑血管病杂志*. 2012, 14(11): 1155-1157. DOI: 10.3969/j. issn. 1009-0126. 2012. 11. 011.  
Wang K, Zheng G, Li B, et al. Relation between electrocardiographic QRS duration and prognosis of elderly patients with acute myocardial infarction [J]. *Chin J Geriatr Heart Brain Ves Dis*. 2012, 14(11): 1155-1157. DOI: 10.3969/j. issn. 1009-0126. 2012. 11. 011.
- [21] Schott HC, Woodie JB. Chapter 63 - diagnostic techniques and principles of urinary tract surgery [J]. *Equine Surgery*. 2012, 48(4): 894-912. DOI: 10.1016/B978-1-4377-0867-7.00063-6.
- [22] Schefold JC, Filippatos G, Hasenfuss G, et al. Heart failure and kidney dysfunction; epidemiology, mechanisms and management [J]. *Nat Rev Nephrol*, 2016, 12(10): 610-623. DOI: 10.1038/nrneph. 2016. 113.

(收稿日期: 2019-04-06)

(修回日期: 2019-07-09)

(本文编辑: 王军平)