

· 临床研究 ·

老年慢性心力衰竭患者的远程管理效果

许如意¹, 王鸿燕¹, 卞宁¹, 牛绍莉¹, 王庆¹, 华参¹, 李晶¹, 干卓坤¹, 蔡伟萍¹, 肖丽苹², 田海涛^{1*}

(¹ 解放军总医院第六医学中心老年医学科, 北京 100048; ² 南方医科大学第二临床医学院心血管内科, 广州 510515)

【摘要】目的 探讨远程管理对老年慢性心力衰竭患者预后的影响。**方法** 入选2014年6月至2018年12月解放军总医院第六医学中心老年医学科治疗的老年慢性心力衰竭患者256例, 根据出院时间顺序分为远程管理组(125例)和常规管理组(131例)。采用SPSS 25.0软件对数据进行统计学分析。组间全因死亡分析采用Kaplan-Meier生存曲线。**结果** 中位随访时间为25.0(17.0~38.8)个月, 随访期间全因死亡51例(19.9%), 其中呼吸道感染死亡28例。全因死亡率远程管理组12.8%(16/125), 常规管理组26.7%(35/131)。与常规管理相比, 远程监管能降低患者全因死亡率($HR=0.403, 95\%CI\ 0.210\sim0.773; P=0.006$)。远程管理组心血管疾病死亡率[4.0%(5/125)]及呼吸道感染死亡率[7.2%(9/125)]均低于常规管理组[9.9%(13/131), 14.5%(19/131)], 但差异无统计学意义($P>0.05$)。2组全因再住院次数比较, 差异无统计学意义($P>0.05$)。远程管理组全因再住院时间、心血管病再住院时间中位数(49.0, 12.0 d), 均高于常规管理组(28.0, 0.0 d), 差异有统计学意义($P<0.05$)。**结论** 远程管理能降低老年慢性心力衰竭患者全因死亡率, 但增加全因再住院时间、心血管病再住院时间。

【关键词】 老年人; 心力衰竭; 远程管理

【中图分类号】 R541.6

【文献标志码】 A

【DOI】 10.11915/j.issn.1671-5403.2021.01.007

Telemedical intervention management in elderly patients with chronic heart failure

XU Ru-Yi¹, WANG Hong-Yan¹, BIAN Ning¹, NIU Shao-Li¹, WANG Qing¹, HUA Can¹, LI Jing¹, GAN Zhuo-Kun¹, CAI Wei-Ping¹, XIAO Li-Ping², TIAN Hai-Tao^{1*}

(¹Department of Geriatrics, Sixth Medical Center, Chinese PLA General Hospital, Beijing 100048, China; ²Department of Cardiology, Second Clinical Medical College of Southern Medical University, Guangzhou 510515, China)

【Abstract】Objective To explore the effect of remote patient management on the prognosis of elderly patients with chronic heart failure. **Methods** A total of 256 elderly patients with chronic heart failure treated in the geriatric department of our Sixth Medical Center from June 2014 to December 2018 were enrolled, and according to their hospital discharge order, they were divided into a remote management group ($n=125$) and a routine management group ($n=131$). SPSS statistics 25.0 was used to perform the statistical analysis. Kaplan-Meier survival curve was performed for all-cause death analysis between groups. **Results** During a median follow-up time of 25.0 (17.0~38.8) months, 51 patients (19.9%) experienced all-cause death, including 28 deaths due to respiratory infections. All cause mortality was 12.8% (16/125) in the remote management group and 26.7% (35/131) in the routine management group. Compared with the conventional management, telemonitoring could reduce patients' all-cause mortality ($HR=0.403, 95\%CI\ 0.210\sim0.773; P=0.006$). The death rates of cardiovascular disease and respiratory infection were lower in the remote management group [4.0%(5/125), 7.2%(9/125)] than the routine management group [9.9%(13/131), 14.5%(19/131)], though none of the differences were statistically significant($P>0.05$). There was no significant difference in the incidence of all-cause rehospitalizations between the two groups ($P>0.05$). The median time of all-cause rehospitalization and cardiovascular rehospitalization in the remote group were 49.0 and 28.0 d, respectively, which were higher than those of the routine group (28.0 and 0.0 d), respectively, with obvious difference between the two groups ($P<0.05$). **Conclusion** Remote patient management could reduce all-cause mortality but increase all-cause rehospitalization and cardiovascular rehospitalization in elderly patients with chronic heart failure.

【Key words】 aged; heart failure; remote patient management

收稿日期: 2020-05-31; 接受日期: 2020-08-25

基金项目: 首都临床特色应用研究与成果推广项目(Z161100000516186)

通信作者: 田海涛, E-mail: tianhaitao2002@126.com

This work was supported by the Project of Capital Clinical Characteristic Application Research and Achievement Promotion (Z161100000516186).

Corresponding author: TIAN Hai-Tao, E-mail: tianhaitao2002@126.com

心力衰竭是各种心脏疾病的严重阶段或晚期表现,死亡率和再住院率居高不下。心力衰竭的发病率和患病率均随年龄的增长而增高, ≥ 80 岁的人群心力衰竭患病率可达 12%^[1]。截止 2015 年底,我国 ≥ 60 岁者已达 2.22 亿人,其中 ≥ 80 岁者占 13.9%^[2],心力衰竭患者数量庞大,防控任务艰巨。心力衰竭患者出院后的有效管理对改善患者的生活质量、延缓疾病恶化、降低再住院率等具有重要意义。远程管理是近年出现的一种慢性心力衰竭院外管理模式,备受关注,但其有效性、可行性尚存在争议^[3]。我们选取年龄 >75 岁的老年慢性心力衰竭患者,分析远程管理对其死亡、心血管病再住院等的影响,进而探讨远程管理对慢性心力衰竭管理的价值。

1 对象与方法

1.1 研究对象

纳入 2014 年 6 月至 2018 年 12 月解放军总医院第六医学中心老年心血管内科收治的心力衰竭患者 256 例,其中男性 236 例(92.2%),平均年龄(83.7 ± 7.4)岁。按出院时间顺序,将患者分为远程管理组 125 例和常规管理组 131 例。心力衰竭的诊断采用《中国心力衰竭诊断和治疗指南 2014》标准^[4]。纳入标准:(1)年龄 >75 岁;(2)有心力衰竭的症状和(或)体征;(3)B 型利钠肽(B-type natriuretic peptide, BNP)升高(>35 ng/L);(4)有相关结构性心脏病存在的证据(左心室肥厚和/或左心房扩大)和/或心脏收缩或舒张功能异常。排除标准:(1)恶性肿瘤且未治疗;(2)阿尔茨海默病性痴呆(老年型)及其他类型痴呆,不能陈述自己病情且家庭陪护人员亦不能帮助陈述;(3)不同意参加随访。本研究经解放军总医院第六医学中心伦理委员会批准(伦理审批号:HZKY-PJ-2020-5),所有患者均签署知情同意书。

1.2 方法

1.2.1 临床资料 收集包括人口学信息,患者出院前血压、心率、体质量等体格检查信息,血红蛋白、血钾、血钠、血肌酐、空腹血糖、血清总胆固醇(total cholesterol, TC)、血清低密度脂蛋白胆固醇(low-density lipoprotein cholesterol, LDL-C)、血清甘油三酯(triglycerides, TG)、血清高密度脂蛋白胆固醇

(high-density lipoprotein cholesterol, HDL-C)、BNP 等检验结果,以及纽约心脏病协会(New York Heart Association, NYHA)心功能分级、合并症、用药等情况。

1.2.2 监管方案 远程监管组要求患者每日测量体质量、血压、脉搏等 1 次,每周核对所使用的药物、询问症状等 1 次,通过远程监测系统获得数据后由监管医师及时评估患者心功能分级、是否为干重等,有异常立即联系患者并进行干预。常规管理组仅在随访时进行评估。

1.2.3 随访情况 患者出院后第 1、3、6、12、24 和 36 个月由专门随访人员通过微信或电话进行随访,内容包括体质量、血压、心率、再住院、死亡等情况。主要终点事件为全因死亡(心血管疾病、呼吸道感染及其他原因死亡);次要终点事件为全因再住院次数(心血管疾病、呼吸道感染及其他原因再住院次数)和全因再住院时间(心血管疾病、呼吸道感染及其他原因再住院时间)。

1.3 统计学处理

采用 SPSS 25.0 软件进行统计学分析。计量资料呈正态分布者以均数 $\pm$ 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,组间比较采用独立样本 t 检验;呈偏态分布者以中位数(四分位数间距) $[M(Q_1, Q_3)]$ 表示,组间比较采用 Mann-Whitney U 检验。计数资料以例数(百分率)表示,组间比较采用 χ^2 检验。组间全因死亡比较用 Kaplan-Meier 生存分析。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 2 组患者基线资料比较

2 组患者年龄、血压、心功能分级、肾脏功能、合并疾病等基线资料比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$;表 1)。

2.2 2 组患者主要终点事件比较

2 组患者中位随访时间为 25.0(17.0~38.8)个月,随访期间全因死亡 51 例(19.9%),其中心血管疾病死亡 18 例,呼吸道感染死亡 28 例及其他原因死亡 5 例。远程管理组全因死亡 16 例(12.8%)显著低于常规管理组 35 例(26.7%),差异有统计学意义($HR = 0.403$, 95% CI 0.210~0.773, $P = 0.006$;图 1)。心血管疾病、呼吸道感染死亡率均低于常规管理组,但差异无统计学意义($P > 0.05$;表 2)。

表 1 2 组患者基线资料比较

Table 1 Comparison of baseline data between two groups

Item	Routine management group(<i>n</i> = 131)	Remote management group(<i>n</i> = 125)	<i>t/z</i> / χ^2	<i>P</i> value
Age (years, $\bar{x} \pm s$)	83.9 $\pm$ 7.9	83.5 $\pm$ 7.0	0.427	0.670
HR (beats/min, $\bar{x} \pm s$)	65.2 $\pm$ 14.3	64.7 $\pm$ 12.0	0.266	0.790
SBP (mmHg, $\bar{x} \pm s$)	122.4 $\pm$ 25.1	122.8 $\pm$ 18.6	-0.149	0.882
DBP (mmHg, $\bar{x} \pm s$)	64.5 $\pm$ 14.0	64.4 $\pm$ 11.0	0.101	0.920
Hemoglobin (g/L, $\bar{x} \pm s$)	124.2 $\pm$ 16.4	124.8 $\pm$ 17.8	-0.290	0.772
RDW (%, $\bar{x} \pm s$)	13.8 $\pm$ 1.4	13.6 $\pm$ 1.3	1.468	0.143
Serum potassium (mmol/L, $\bar{x} \pm s$)	4.1 $\pm$ 0.3	4.1 $\pm$ 0.4	0.322	0.749
Serum sodium (mmol/L, $\bar{x} \pm s$)	138.3 $\pm$ 3.7	138.8 $\pm$ 3.2	-1.166	0.245
Serum creatinine (umol/L, $\bar{x} \pm s$)	110.7 $\pm$ 64.4	127.6 $\pm$ 93.0	-1.698	0.091
FBG (mmol/L, $\bar{x} \pm s$)	6.8 $\pm$ 3.0	6.4 $\pm$ 2.4	1.393	0.165
Total protein (g/L, $\bar{x} \pm s$)	65.2 $\pm$ 5.2	65.1 $\pm$ 6.1	0.092	0.926
Serum albumin (g/L, $\bar{x} \pm s$)	37.2 $\pm$ 3.5	37.7 $\pm$ 4.0	-1.094	0.275
TC (mmol/L, $\bar{x} \pm s$)	3.6 $\pm$ 0.8	3.6 $\pm$ 0.9	-0.052	0.959
HDL-C (mmol/L, $\bar{x} \pm s$)	1.2 $\pm$ 0.3	1.2 $\pm$ 0.3	-0.497	0.619
LDL-C (mmol/L, $\bar{x} \pm s$)	1.9 $\pm$ 0.6	1.9 $\pm$ 0.8	-0.291	0.771
TG (mmol/L, $\bar{x} \pm s$)	1.3 $\pm$ 0.9	1.5 $\pm$ 0.9	-1.239	0.217
eGFR [ml/(min · 1.73 m ²), $\bar{x} \pm s$]	59.6 $\pm$ 18.9	55.2 $\pm$ 19.3	1.689	0.093
BNP [pg/ml, <i>M</i> (<i>Q</i> ₁ , <i>Q</i> ₃)]	195.00 (124.00, 327.00)	220.50 (115.75, 349.75)	-0.081	0.935
cTnI [μg/L, <i>M</i> (<i>Q</i> ₁ , <i>Q</i> ₃)]	0.010 (0.005, 0.026)	0.010 (0.003, 0.026)	-0.613	0.540
Body mass (kg, $\bar{x} \pm s$)	51.4 $\pm$ 28.9	56.5 $\pm$ 29.4	-1.452	0.148
BMI (kg/m ² , $\bar{x} \pm s$)	24.8 $\pm$ 3.3	24.2 $\pm$ 3.8	0.441	0.662
Male [<i>n</i> (%)]	119 (90.8)	117 (93.6)	-0.677	0.411
NYHA class [<i>n</i> (%)]			1.226	0.747
I	35 (26.7)	29 (23.2)		
II	49 (37.4)	47 (37.6)		
III	35 (26.7)	40 (32.0)		
IV	12 (9.2)	9 (7.2)		
Comorbidity [<i>n</i> (%)]				
Hypertension	108 (82.4)	102 (81.6)	0.031	0.861
DM	57 (43.5)	42 (33.6)	2.649	0.104
MI	21 (16.0)	21 (16.8)	-0.228	0.868
Atrial fibrillation	45 (34.4)	49 (39.2)	-0.73	0.393
CKD	24 (18.3)	34 (27.2)	-2.878	0.09
Medications [<i>n</i> (%)]				
ACEI	16 (12.2)	16 (12.8)	-0.02	0.887
ARB	59 (45.0)	42 (33.6)	3.503	0.061
β-blocker	84 (64.1)	91 (72.8)	-2.227	0.136
Aldosterone-receptor antagonist	37 (28.2)	37 (29.6)	-0.057	0.811
Diuretic	46 (35.1)	47 (37.6)	-0.171	0.679
Digoxin	6 (4.6)	9 (7.2)	-0.796	0.372
Statins	116 (88.6)	114 (91.2)	-0.492	0.483
CCB	62 (47.3)	61 (48.8)	-0.056	0.814

HR: heart rate; SBP: systolic blood pressure; DBP: diastolic blood pressure; RDW: red blood cell distribution width; FBG: fasting blood glucose; TC: total cholesterol; HDL-C: high-density lipoprotein cholesterol; LDL-C: low-density lipoprotein cholesterol; TG: triglycerides; eGFR: estimated glomerular filtration rate; BNP: brain natriuretic peptide; cTnI: cardiac troponin I; BMI: body mass index; NYHA: New York Heart Association; DM: diabetes mellitus; MI: myocardial infarction; CKD: chronic kidney disease; ACEI: angiotensin converting enzyme inhibitor; ARB: angiotensin receptor blocker; CCB: calcium channel blocker. 1 mmHg=0.133 kPa.

表 2 2 组患者主要终点事件比较

Table 2 Comparison of major end events between two groups

[*n*(%)]

Item	Routine management group (<i>n</i> = 131)	Remote management group (<i>n</i> = 125)	<i>HR</i>	95% <i>CI</i>	<i>P</i> value
Cardiovascular death	13 (9.9)	5 (4.0)	0.378	0.131–1.094	0.073
Death from respiratory infection	19 (14.5)	9 (7.2)	0.457	0.199–1.054	0.066
Death from other causes	3 (2.3)	2 (1.6)	0.694	0.114–4.223	0.157

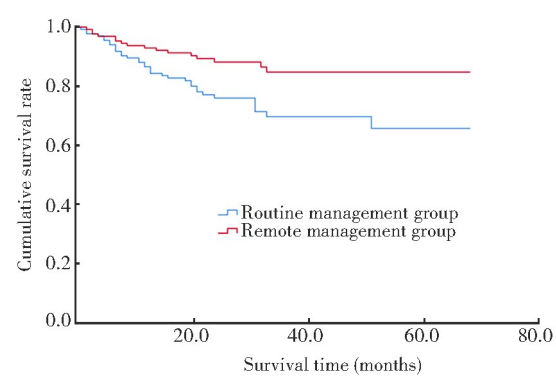


图 1 2 组患者全因死亡的 Kaplan-Meier 生存分析
Figure 1 Kaplan-Meier survival analysis of all-cause death in two groups of patients

2.3 2 组患者次要终点事件比较

2 组全因再住院次数、呼吸道感染再住院次数比较差异均无统计学意义 ($P>0.05$)。全因再住院时间、心血管疾病再住院时间比较,差异有统计学意义 ($P<0.05$;表 3)。

3 讨论

远程管理能否改善慢性心力衰竭患者的预后,不同研究得出了不同结果^[5-9]。2010 年 Chaudhry 等^[6]报道了一项纳入 1 653 例慢性心力衰竭患者的远程随访研究,以电话为基础通过门诊医师监测患者的体质量、心力衰竭症状,主要观察终点为 180 d 内全因再住院及全因死亡发生情况,纳入患者的平均年龄为 62 岁,男性占 58%,结果发现远程监管不能改善患者预后。2011 年 Koehler 等^[7]对稳定的慢性心力衰竭患者进行研究,入组患者平均年龄 66.9 岁,男性约占 80%,中位随访时间 26 个月,结果提示每日监测血压、体质量、心电图并不能减少慢性心力衰竭患者的全因死亡率,与本研究结果不同。本研究入组患者的平均年龄 83.7 岁,明显高于这两项研究,中位随访时间 25 个月,结果发现远程监管能降低老年心力衰竭患者全因死亡率 ($P=0.006$)。2018 年 Koehler 等^[8]继续报道了在慢性心力衰竭患

者中开展的第 2 次研究,纳入患者数量较前增加了 1 倍,入组患者平均年龄 70 岁,男性约占 70%,每日监测体质量、血压、心率、血氧饱和度及自我评估的健康状况,最长随访 393 d,发现远程监管能降低非计划的心血管住院天数占比及全因死亡率。本研究结果显示,远程管理组心血管疾病死亡率及呼吸道感染死亡率均低于常规管理组,但差异无统计学意义,一方面可能与样本量不够大有关,另一方面可能与采用的血压、心率、体质量、症状等监测指标发现心血管病高危患者能力有限有关^[9]。

与既往心力衰竭远程监管研究结果不同的是,本研究发现远程管理组全因再住院时间、心血管病再住院时间均长于常规管理组,考虑是因为远程管理组中医师和患者联系更为密切,患者病情一旦变化立即被收住入院,且多以心血管病入院。此外,本研究发现呼吸道感染死亡及呼吸道感染再住院占相当大的比例,分析可能是因为感染特别是呼吸道感染为心力衰竭最常见、最重要的诱因,且有研究表明呼吸道感染明显增加心血管事件^[10,11],也可能是因为心力衰竭、呼吸道感染均可出现气短、乏力等症状,容易混淆,记录时仅明确了感染而未描述心力衰竭变化。

除了尽早识别心力衰竭加重征象,远程监测居住在社区的慢性心力衰竭患者,指导其将能改善心力衰竭预后的药物逐渐增加到目标剂量或最大耐受剂量是改善预后非常重要的措施^[12,13]。血管紧张素转化酶抑制剂/血管紧张素受体拮抗剂、醛固酮受体拮抗剂等都能导致高血钾,血钾高于或低于正常值都会增加死亡率^[14],逐渐增加这些药物剂量的同时密切监测血压、肾脏功能等变化非常重要。受临床医师认识、患者依从性等的影响,本研究存在血管紧张素转化酶抑制剂/血管紧张素受体拮抗剂、醛固酮受体拮抗剂使用率较低的问题,亟待提高医师正确使用药物的认识,尽早、足量使用明确降低心力衰竭死亡率的药物,使患者受益。

表 3 2 组患者次要终点事件比较
Table 3 Comparison of secondary end events between two groups $[M(Q_1, Q_3)]$

Item	Routine management group (n=131)	Remote management group (n=125)	Z	P value
Frequency of all-cause rehospitalizations(times)	2.0(1.0,4.0)	3.0(1.0,4.5)	-1.302	0.193
Cardiovascular disease(times)	0.0(0.0,2.0)	1.0(0.0,2.0)	-1.879	0.060
Respiratory infections(times)	0.0(0.0,1.0)	0.0(0.0,1.0)	-0.754	0.451
Other reasons(times)	0.0(0.0,1.0)	1.0(0.0,2.0)	-1.794	0.073
All-cause rehospitalization duration(d)	28.0(3.0,80.0)	49.0(16.0,97.0)	-2.249	0.025
Cardiovascular disease(d)	0.0(0.0,25.0)	12.0(0.0,41.5)	-2.227	0.026
Respiratory infections(d)	0.0(0.0,20.0)	0.0(0.0,19.5)	-0.542	0.588
Other reasons(d)	0.0(0.0,18.0)	5.0(0.0,30.0)	-1.681	0.093

综上,本研究探讨了高龄老年心力衰竭患者远程监管的意义,发现远程监管能降低患者全因死亡率,但增加全因再住院时间及心血管病再住院时间,是对心力衰竭院外管理模式的有益探索,对临床实践具有重要参考价值。本研究存在一定局限性:(1)研究过程中, β 受体阻滞剂、血管紧张素转化酶抑制剂/血管紧张素受体拮抗剂、醛固酮受体拮抗剂、利尿剂等药物可能会有所调整,但未详细记录,未能分析这些调整对观察终点的影响;(2)患者出院前进行远程监管培训,短期内能完成,但患者高龄自理能力下降,若出院后无家人或陪护人员协助,远程监管便不能施行,造成高质量远程监管的患者比率下降、效能下降;(3)本研究还发现呼吸道感染是导致慢性心力衰竭患者死亡最常见的诱因,如何减少呼吸道感染、如何尽早发现居家的心力衰竭患者出现了呼吸道感染,本研究不能提供有益的参考。

【参考文献】

- [1] Benjamin EJ, Muntner P, Alonso A, *et al.* Heart disease and stroke statistics — 2019 update: a report from the American heart association[J]. *Circulation*, 2019, 139(10): e56–e528. DOI: 10.1161/CIR.0000000000000659.
- [2] 中华医学会心血管病学分会心力衰竭学组,中国医师协会心力衰竭专业委员会,中华心血管病杂志编辑委员会.中国心力衰竭诊断和治疗指南 2018[J].*中华心血管病杂志*, 2018, 46(10): 760–789. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-3758.2018.10.004.
Heart Failure Group of Chinese Society of Cardiology of Chinese Medical Association, Chinese Heart Failure Association of Chinese Medical Doctor Association, Editorial Board of Chinese Journal of Cardiology. Chinese guidelines for the diagnosis and treatment of heart failure 2018[J]. *Chin J Cardiol*, 2018, 46(10): 760–789. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-3758.2018.10.004.
- [3] Fraiche AM, Eapen ZJ, McClellan MB. Moving beyond the walls of the clinic: opportunities and challenges to the future of telehealth in heart failure[J]. *JACC Heart Fail*, 2017, 5(4): 297–304. DOI: 10.1016/j.jchf.2016.11.013.
- [4] 中华医学会心血管病学分会,中华心血管病杂志编辑委员会.中国心力衰竭诊断和治疗指南 2014[J].*中华心血管病杂志*, 2014, 42(2): 98–122. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-3758.2014.02.004.
Chinese Society of Cardiology of Chinese Medical Association, Editorial Board of Chinese Journal of Cardiology. Chinese guidelines for the diagnosis and treatment of heart failure 2014[J].

- Chin J Cardiol*, 2014, 42(2): 98–122. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-3758.2014.02.004.
- [5] Zhu Y, Gu X, Xu C. Effectiveness of telemedicine systems for adults with heart failure: a meta-analysis of randomized controlled trials[J]. *Heart Fail Rev*, 2020, 25(2): 231–243. DOI: 10.1007/s10741-019-09801-5.
- [6] Chaudhry SI, Matterna JA, Curtis JP, *et al.* Telemonitoring in patients with heart failure[J]. *N Engl J Med*, 2010, 363(24): 2301–2309. DOI: 10.1056/NEJMoa1010029.
- [7] Koehler F, Winkler S, Schieber M, *et al.* Impact of remote telemedical management on mortality and hospitalizations in ambulatory patients with chronic heart failure: the telemedical interventional monitoring in heart failure study[J]. *Circulation*, 2011, 123(17): 1873–1880. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.111.018473.
- [8] Koehler F, Koehler K, Deckwart O, *et al.* Efficacy of telemedical interventional management in patients with heart failure (TIM-HF2): a randomised, controlled, parallel-group, unmasked trial[J]. *Lancet*, 2018, 392(10152): 1047–1057. DOI: 10.1016/S0140-6736(18)31880-4.
- [9] 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.
- [10] Corrales-Medina VF, Alvarez KN, Weissfeld LA, *et al.* Association between hospitalization for pneumonia and subsequent risk of cardiovascular disease[J]. *JAMA*, 2015, 313(3): 264–274. DOI: 10.1001/jama.2014.18229.
- [11] Violi F, Cangemi R, Falcone M, *et al.* Cardiovascular complications and short-term mortality risk in community-acquired pneumonia[J]. *Clin Infect Dis*, 2017, 64(11): 1486–1493. DOI: 10.1093/cid/cix164.
- [12] Van Spall H. Transition care with telemonitoring did not reduce readmission after hospitalization for heart failure[J]. *Ann Intern Med*, 2016, 164(10): JC59. DOI: 10.7326/ACPJC-2016-164-10-059.
- [13] Bui AL, Fonarow GC. Home monitoring for heart failure management[J]. *J Am Coll Cardiol*, 2012, 59(2): 97–104. DOI: 10.1016/j.jacc.2011.09.044.
- [14] Núñez J, Bayés-Genís A, Zannad F, *et al.* Long-term potassium monitoring and dynamics in heart failure and risk of mortality[J]. *Circulation*, 2018, 137(13): 1320–1330. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.117.030576.