

基于手机的干预措施影响慢性心力衰竭患者健康结局的Meta分析

黄 秘^{1,2}, 邓 玮^{1*}

¹重庆医科大学附属第二医院, 重庆

²重庆医科大学附属永川医院, 重庆

收稿日期: 2023年11月5日; 录用日期: 2023年11月28日; 发布日期: 2023年12月7日

摘 要

目的: 基于手机的干预措施对心力衰竭患者健康结局的影响尚有争议。本文旨在探讨基于手机的干预措施对心力衰竭患者健康结局的影响。方法: 对EMBASE、MEDLINE、Cochrane Library、EBSCO、知网、维普、万方数据库进行检索, 筛选出相关的随机对照试验, 用RevMan 5.3软件进行Meta分析。结局指标包括心源性再入院人次; 心源性再住院时间; 用药依从性; 生活质量; 全因死亡人数。结果: 涉及2966名患者的15个随机对照试验被纳入meta分析。meta分析表明, 基于手机的干预措施对心源性再入院人次有显著影响[RR = 0.42, 95%CI (0.26, 0.67), P = 0.0003]。然而, 发现对全因死亡人数、心源性再住院时间、用药依从性、生活质量无显著影响。结论: 当前证据显示, 基于手机的干预措施能显著减少慢性心力衰竭患者的心源性再入院人次。

关键词

手机, 干预措施, 慢性心力衰竭, 随机对照试验, Meta分析

Mobile Phone-Based Intervention Measures Affect Health Outcomes in Patients with Chronic Heart Failure: The Meta-Analysis

Mi Huang^{1,2}, Wei Den^{1*}

¹The Second Affiliated Hospital of Chongqing Medical University, Chongqing

²Yongchuan Hospital of Chongqing Medical University, Chongqing

Received: Nov. 5th, 2023; accepted: Nov. 28th, 2023; published: Dec. 7th, 2023

*通讯作者。

文章引用: 黄秘, 邓玮. 基于手机的干预措施影响慢性心力衰竭患者健康结局的 Meta 分析[J]. 临床医学进展, 2023, 13(12): 18780-18789. DOI: 10.12677/acm.2023.13122642

Abstract

Objective: The impact of mobile-based interventions on health outcomes in patients with heart failure is controversial. This paper aims to explore the impact of mobile phone-based interventions on health outcomes in patients with heart failure. **Methods:** We searched databases including EMBASE, MEDLINE, Cochrane Library, EBSCO, CNKI, VIP Journal and WanFang data to screen out relevant randomized controlled trials. Based on the RCTs, we performed the Meta-analysis with RevMan 5.3 software. **Outcome indicator** included the number of cardiac readmission; duration of cardiac readmission; medication compliance; quality of life; number of all-cause deaths. **Result:** Fifteen RCTs involving 2966 patients were included in the Meta-analysis. The Meta-analysis indicated that mobile phone-based interventions had significant effects on the number of cardiac readmission [RR = 0.42, 95%CI (0.26, 0.67), P = 0.0003]. However, there were no significant effects on duration of cardiac readmission, medication compliance, quality of life and number of all-cause deaths. **Conclusion:** Current experimental data of the Meta-analysis show that mobile phone-based interventions can significantly reduce the number of cardiac readmission in patients with chronic heart failure.

Keywords

Mobile Phone, Intervention Measures, Chronic Heart Failure, RCTs, The Meta-Analysis

Copyright © 2023 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

心力衰竭(Heart failure, HF)是一种严重威胁生命的慢性疾病,发病率不断上升,引起医疗和经济问题[1][2]。在全球范围内,由于HF治疗的进步和人口老龄化,到2030年,HF的患病率预计将增加46%[3][4]。尽管心衰治疗取得了进展,但住院率和生活质量等健康结果并没有显著改善[5][6]。根据最近的研究,在一年后的随访中,大约23%~58%的慢性心衰患者再次入院[7]。HF管理费用约占所有医疗保健支出的1%~2%,主要与经常性住院治疗有关[3]。因此,治疗慢性心力衰竭的主要目标是避免不良健康结局。慢性心衰管理的重点是坚持自我护理行为,包括服药、症状监测和全面的生活方式改变,以实现最佳的健康结果[8][9][10]。然而研究报道,由于自我护理的复杂性和终生就医要求,自我护理行为的依从率较低。因此,许多研究已经评估了各种类型的干预措施,以改善HF自我护理行为和相关结果[11][12][13]。

近年来,许多研究都在疾病管理中使用移动电话,因为移动电话是一种有吸引力的通信手段,具有日益强大的提供干预的技术能力,以及方便地接入互联网或高效地传输健康信息[14]。此前的一项研究报告称,大约96%的心衰患者拥有手机,32%的患者在某种程度上依赖智能手机上网和获取健康信息,并报告称在使用手机应用程序方面有一定程度的自信[15]。然而,关于以手机为基础的干预措施对改善慢性心衰患者自我保健的有效性的证据仍然缺乏。因此,我们对随机对照试验进行了meta分析,以评估基于手机的心衰干预措施对健康结果的影响。

2. 材料和方法

由于这是对先前发表的研究的meta分析,因此不需要伦理批准和患者同意。meta分析按照系统评价

和 meta 分析首选报告项目(PRISMA)进行和报告[16]。

2.1. 检索策略和研究选择

两名调查人员独立检索以下数据库(起始日期至 2023 年 8 月): EMBASE、MEDLINE、Cochrane Library、EBSCO、知网、维普、万方数据库。使用以下关键字执行电子检索策略:以“心力衰竭”、“心力衰竭”、“充血性心力衰竭”、“心脏代偿失调”、“心肌衰竭”、“手机”、“智能手机”、“短信”、“移动应用”、“干预”、“对照试验”、“随机对照试验”为中文检索词;以“heart failure”、“cardiac failure”、“congestive heart failure”、“heart decompensation”、“myocardial failure”、“mobile phone”、“smartphone”、“cellular phone”、“text messaging”、“short messaging service”、“SMS”、“mobile app”、“mobile application”、“intervention”、“controlled trial”、“RCT”)为英文检索词,以 PubMed 为例,其具体检索策略见图 1。我们还检查了筛选出的全文研究的参考文献,以确定其他潜在的合格研究。纳入标准:① 合格人群为慢性心力衰竭患者;② 干预措施为基于手机的干预措施;③ 研究设计为随机对照试验(RCT)。排除标准:① 非随机对照研究;② 数据不正确或不完整;③ 文章重复;④ 两组干预措施或(和)结果指标不一致。

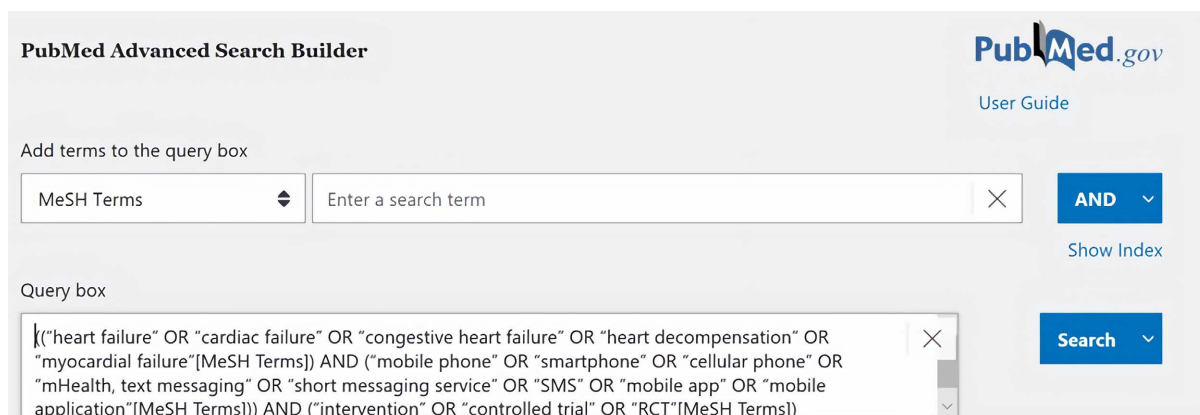


Figure 1. The search strategy of PubMed

图 1. PubMed 检索策略

2.2. 数据提取和文献质量评价

我们使用了经过试验的数据提取表,该数据表包含以下信息:第一作者,患者人数,年龄,女性人数, NYHA 和两组干预治疗的详细方法。数据由 2 名调查人员独立提取,争议通过协商解决。结局指标包括心源性再入院人次;心源性再住院时间;用药依从性;生活质量和全因死亡人数。采用 Cochrane Handbook 推荐的 RCT 偏倚风险评估工具评价纳入研究的偏倚风险[17]。

2.3. 统计分析

我们用均数差(MD)及其 95%CI 表示计量资料结果(用药依从性、生活质量、心源性再住院时间);我们用相对危险度(RR)及其 95%CI 表示计数资料结果(心源性再入院人次、全因死亡人数)。无论异质性如何,我们都使用随机效应模型。异质性是用 I² 统计指标来报告的, I² > 50% 表明存在明显的异质性[18]。只要存在显著的异质性,我们会寻找潜在的异质性来源。必要时我们进行敏感性分析,敏感度分析研究是通过排除一项研究来检测单一研究对整体异质性的影响。P < 0.05 的结果被认为具有统计学意义。使用 Review Manager 5.3 版本(The Cochrane Collaboration, Software Update, Oxford, UK)执行所有统计分析。

3. 结果

3.1. 文献检索

研究特征和质量评估 文献检索流程及结果见图 2。总共初步确定了 543 篇潜在相关的文章。最后, 符合我们纳入标准的 15 个随机对照试验被纳入 meta 分析[19]-[33]。

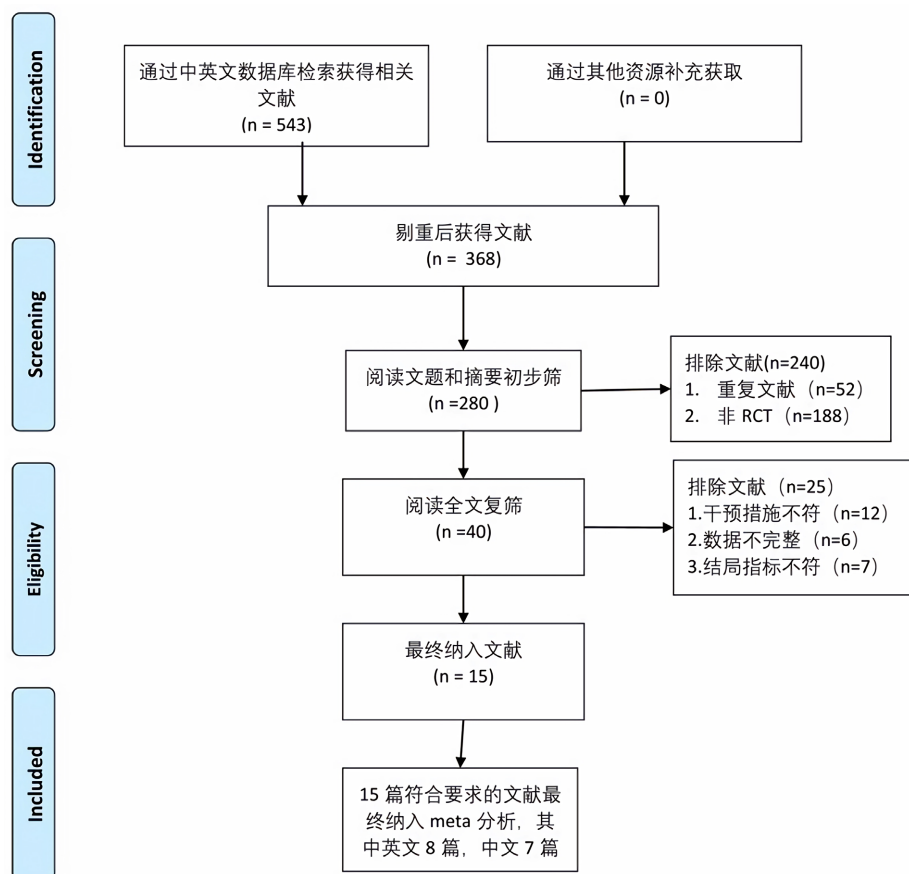


Figure 2. Flow diagram of study searching and selection process

图 2. 文献筛选流程

表 1 列出了 15 个 RCT 的主要特征。这 15 项研究发表于 2002 至 2023 年, 样本规模在 20 到 718 之间, 样本总数为 2940。

Table 1. Characteristics of included studies

表 1. 纳入研究的基本特征

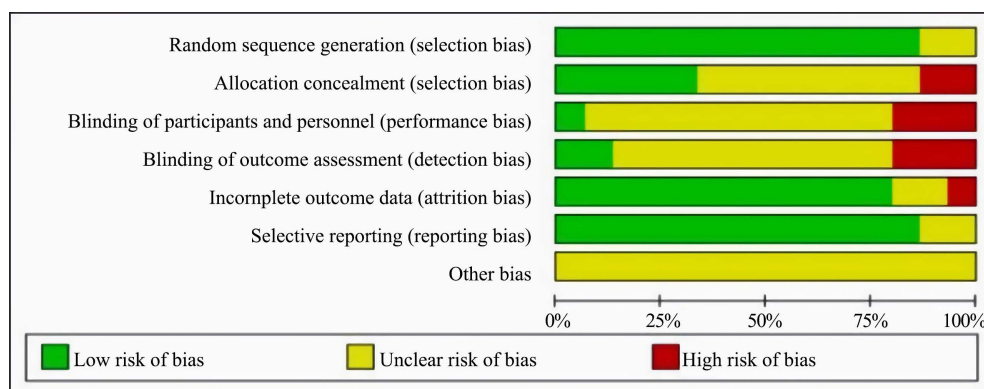
纳入研究	手机干预组					对照组					结局指标
	例数	年龄(y)	女性(n)	NYHA	干预措施	例数	年龄(y)	女性(n)	NYHA	干预措施	
Riegel, 等 2002	130	70.6 ± 13.1	60	I~II = 2.4%, III~IV = 97.6%	手机 APP	228	74.7 ± 12	123	I~II = 3.6%, III~IV = 96.4%	常规护理	②③④
Scherr, 等 2009	54	67	15	I~II = 13%, III~IV = 87%	手机 APP	54	65	14	I~II = 13%, III~IV = 87%	常规护理	①②④

Continued

Brandon, 等 2009	10	60	7	I~II = 70%, III~IV = 30%	手机 APP	10	60	4	I~II = 80%, III~IV = 20%	常规护理	②⑤⑦
Seto, 等 2012	50	55.1 ± 13.7	9	I~II = 42%, III~IV = 58%	基于手机的远程监控系统	50	52.3 ± 13.7	12	I~II = 44%, III~IV = 56%	标准护理	①②③ ④⑤⑦
Krum, 等 2013	188	73 ± 10	71	I~II = 58%, III~IV = 42%	手机语音电话	217	73 ± 11	78	I~II = 60%, III~IV = 40%	常规护理	①②
Goldstein, 等 2014	28	69.3 ± 10.9	9	-	药物依从性 APP	30	69.0 ± 10.6	11	-	患者使用时药盒提醒他们服药	⑥
Härter, 等 2016	364	70.6	-	-	基于手机的健康指导	354	71.0	-	-	常规护理	①②④
Chen, 等 2019	252	60 ± 15	107	I~II = 30.6%, III~IV = 69.4%	教育和提醒短信	260	61 ± 15	111	I~II = 33.8%, III~IV = 66.2%	标准护理	①⑤⑦
马丽丽, 等 2015	50	-	-	-	教育和提醒短信	50	-	-	-	常规护理	②⑥
刘晓丹, 等 2016	50	-	-	-	教育和提醒短信	50	-	-	-	常规护理	⑥
潘北玲, 等 2020	48	69.1 ± 3.8	22	III = 79.2%, IV = 20.8%	心衰管理 APP	48	67.5 ± 3.3	24	III = 83.3%, IV = 16.7%	常规护理	⑤
蔡小燕, 等 2016	40	-	-	-	手机 APP	40	-	-	-	常规护理	②⑦
李海燕, 等 2019	61	65.1 ± 11.3	29	I~II = 68.9%, III~IV = 32.1%	手机 APP	64	63.7 ± 10.6	29	I~II = 64.1%, III~IV = 35.9%	常规护理	⑥⑦
刘萍, 等 2021	43	-	-	-	微信延续性护理	43	-	-	-	常规护理	②⑤⑦
方红薇, 等 2023	50	63.72 ± 9.54	28	-	微信延续性护理	50	60.92 ± 10.73	24	-	常规护理	①②

表注: ① 全因死亡; ② 再入院人数; ③ 急诊科就诊人数; ④ 住院时间; ⑤ 生活质量; ⑥ 服药依从性; ⑦ 自我护理。

所纳入的 15 个研究中, 有 7 项研究采用随机数字表法分组, 4 项研究采用计算机随机算法随机分组, 2 项研究采用入院顺序随机分组, 另外 2 项研究未描述随机分配方法。3 项研究提及盲法使用情况, 5 项研究提及分配隐藏使用情况。1 项研究的数据完整, 2 项研究不确定是否存在选择性报道的情况, 未明确是否存在其他偏倚的可能。偏倚风险图见图 3。



Brandon, 等2009	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
Chen, 等2009	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
Goldstein, 等2014	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
Häber, 等2016	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
Krum, 等2013	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
Riegel, 等2002	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
Scherr, 等2009	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
Scherr, 等2009	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
Sono, 等2012	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
刘晓丹, 等2016	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
刘萍, 等2020	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
方红薇, 等2020	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
李海燕, 等2019	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
潘北玲, 等2020	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
蔡小燕, 等2016	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
马丽丽, 等2015	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?	?
	Random sequence generation (selection bias)																			
	Allocation concealment (selection bias)																			
	Blinding of participants and personnel (performance bias)																			
	Blinding of outcome assessment (detection bias)																			
	Incomplete outcome data (attrition bias)																			
	Selective reporting (reporting bias)																			
	Other bias																			

Figure 3. Risk of bias
图3. 偏倚风险图

3.2. Meta 分析结果

3.2.1. 心源性再入院人次

共纳入 6 个研究[20, 23, 27, 30, 32, 33]，包括 839 例研究对象。随机效应模型 Meta 分析结果显示，手机干预组和对照组心源性再入院人次的差异有统计学意义[RR = 0.42; 95%CI = (0.26, 0.67), P = 0.0003]，研究间异质性较低(I² = 46%，异质性 P = 0.1; 图 4)。

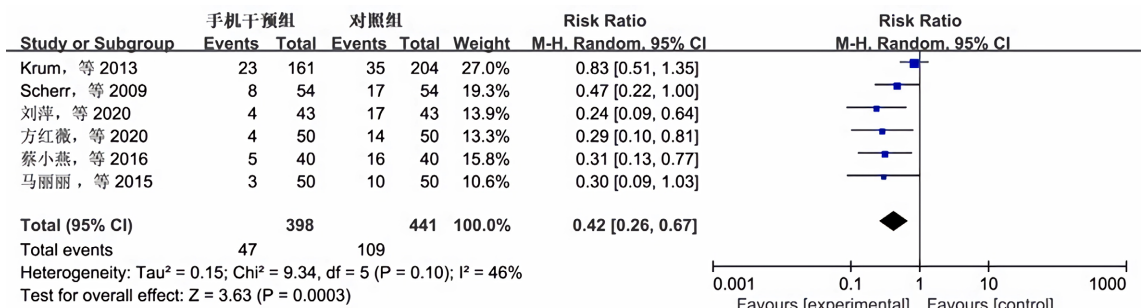


Figure 4. Forest plot for the meta-analysis of cardiogenic readmissions
图 4. 心源性再入院人次的 meta 分析森林图

3.2.2. 心源性再住院时间

共纳入 2 个研究[19] [22]，包括 440 例研究对象。随机效应模型 Meta 分析结果显示，手机干预组和对照组心源性再住院时间的差异无统计学意义[MD = -0.24; 95%CI = (-2.14, 1.66), P = 0.80]，研究间异质性较高(I² = 67%，异质性 P = 0.08; 图 5)。

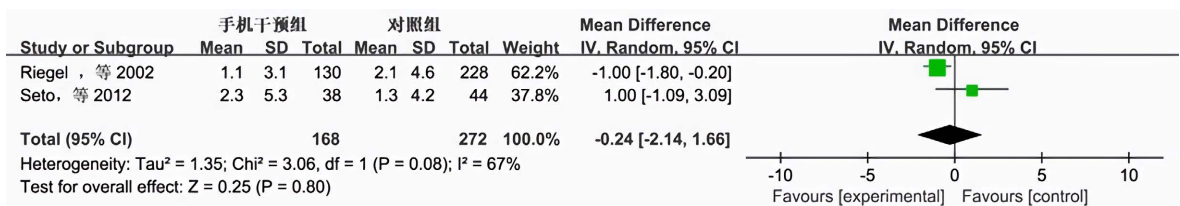


Figure 5. Forest plot for the meta-analysis of cardiogenic rehospitalization time
图 5. 心源性再住院时间的 meta 分析森林图

3.2.3. 用药依从性

共纳入 3 个研究[27] [28] [31], 包括 325 例研究对象。随机效应模型 Meta 分析结果显示, 手机干预组和对照组用药依从性的差异无统计学意义[SMD = 0.27; 95%CI = (-0.94, 1.48), P = 0.66], 研究间异质性较高(I² = 96%, 异质性 P < 0.00001; 图 6)。

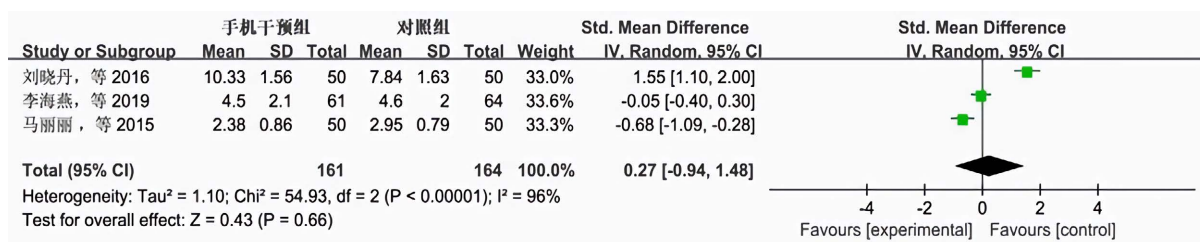


Figure 6. Forest plot for the meta-analysis of Medication compliance

图 6. 用药依从性的 meta 分析森林图

3.2.4. 生活质量

共纳入 3 个研究[22] [26] [29], 包括 690 例研究对象。随机效应模型 Meta 分析结果显示, 手机干预组和对照组生活质量的差异无统计学意义[SMD = -0.53; 95%CI = (-1.36, 0.31), P = 0.22], 研究间异质性较高(I² = 94%, 异质性 P < 0.00001; 图 7)。

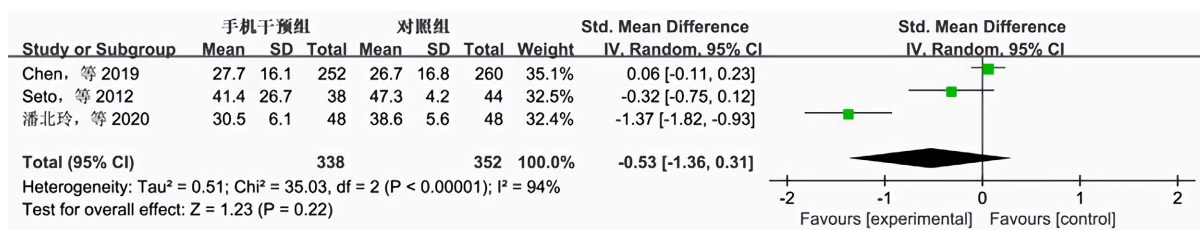


Figure 7. Forest plot for the meta-analysis of Quality of Life

图 7. 生活质量的 meta 分析森林图

3.2.5. 全因死亡人数

共纳入 6 个研究[20] [22] [23] [25] [26] [33], 包括 1789 例研究对象。随机效应模型 Meta 分析结果显示, 手机干预组和对照组全因死亡人数的差异无统计学意义[RR = 0.79; 95%CI = (0.46, 1.34), P = 0.38], 研究间异质性较高(I² = 56%, 异质性 P = 0.05; 图 8)。

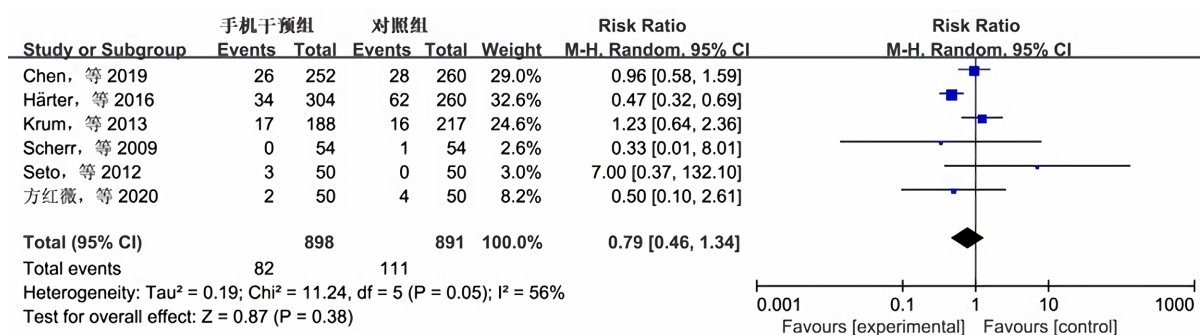


Figure 8. Forest plot for the meta-analysis of All-cause deaths

图 8. 全因死亡人数的 meta 分析森林图

3.3. 敏感性分析

采用逐一剔除单个研究的方法对用药依从性、生活质量和全因死亡人数进行敏感性分析, 合并结果未发生方向性改变。

3.4. 发表偏倚

在这项分析中, 以大部分研究涉及的“心源性再入院人次”为例, 使用漏斗图评估了发表偏倚。在目视检查中, 没有证据表明出现显著的发表偏倚(图 9)。

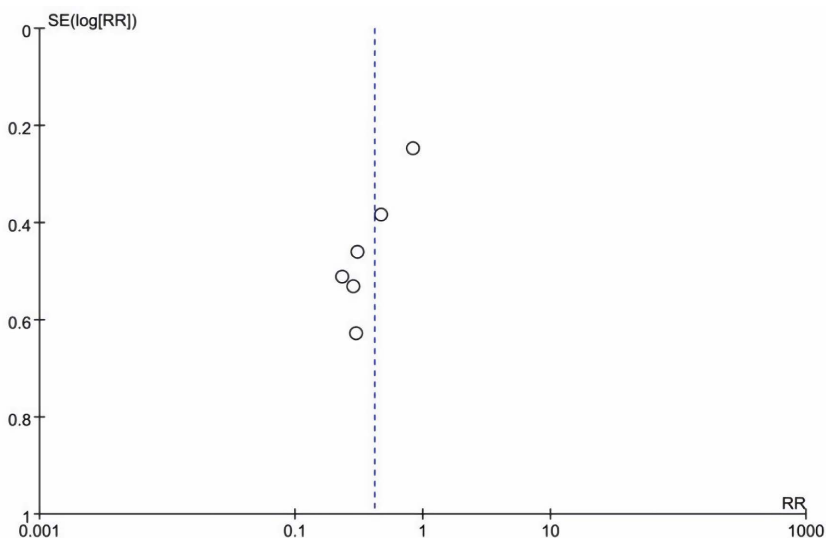


Figure 9. Funnel plot to assess publication bias based on cardiogenic readmissions
图 9. 心源性再入院人次的漏斗图

4. 讨论

这项 meta 分析评估了基于手机的干预措施对 HF 患者健康结局的影响。我们的研究表明, 基于手机的干预措施显著减少了心源性再入院人次。但是, 基于手机的干预措施对 HF 患者的心源性再住院时间、用药依从性、生活质量和全因死亡人数均无明显影响。在 15 篇文章中的 10 篇中(有 4 篇文章的年龄未知), 参与者的平均年龄超过 60 岁。Changizi 发现[34], 基于手机的健康干预在改善 60 岁以上人群的健康行为方面是有效的, 表明这些干预措施在改善疾病预防、生活方式改变和心血管疾病管理方面具有统计学意义。这些结果支持以下观点: 基于手机的干预是可行的, 并且可以有益于老年 HF 患者的健康结局。

基于手机的干预措施显著减少了心源性再入院人次, 可能得益于病人通过手机及时把病情变化反馈给医护人员, 进而及时得到医护人员的指导, 避免病情进一步恶化而不得不住院治疗, 尤其是偏远农村的 HF 患者。基于手机的干预措施, 可能是针对农村和偏远慢性心力衰竭患者(尤其是无法获得多学科社区护理的患者)提供医疗保健的新方法。

近期发表的文章证实了基于手机的干预措施对 HF 患者是有益的[35] [36] [37]。与这些综述相比, 我们的研究通过荟萃分析和定量综合分析探索了五种健康结局指标(心源性再入院人次; 心源性再住院时间; 用药依从性; 生活质量; 全因死亡人数), 从而提供了客观和科学的证据。此外, 与 Cajita [35]的研究不同, 我们的探究探索了多种基于手机的干预措施(语音呼叫, 远程监控和短信), 而 Cajita 的研究中 10 种干预措施有 9 种涉及远程监控。即使两项研究都使用了相似的搜索词(例如, Mobile Health、mHealth、

Text Messages、SMS)。这表明我们的综述使用了适当的文献检索策略, 虽然上述综述包括非随机对照试验, 但我们的综述只包括随机对照试验, 以提供最可靠的科学证据, 将任何可能的偏见和错误降至最低。最后, 我们的结果可以用于未来关于基于手机的干预措施的研究, 因为它们具体检查了每种干预的类型和细节(干预周期、频率、干预者的专业性和反馈), 而不是简单地确认其整体有效性。

这项研究有几个局限性。首先, 由于样本量小, 研究数量少, 研究结果缺乏概括性。其次, 并不是所有研究结局指标的时间点都相同, 这有可能会增加偏倚。最后, 本研究中包括的 HF 患者多为老年人, 可能很难熟练充分使用手机。进一步的研究应考虑研究对象的年龄因素。

5. 结论

在医疗资源匮乏的现状下, 慢性心力衰竭管理是医疗卫生的一大负担, 但几乎没有证据表明会对慢性心力衰竭患者广泛使用基于手机的干预措施。我们的荟萃分析表明, 基于手机的干预措施可以减少源性再入院人次。因此, 我们推荐在临床推广针对慢性心力衰竭患者的基于手机的干预措施。期望降低社会在这方面的医疗负担。

参考文献

- [1] 王华, 梁延春. 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.
- [2] 赵培华. 慢性心力衰竭药物治疗研究进展[J]. 中国处方药, 2019, 17(4): 18-19.
- [3] Ponikowski, P., Voors, A.A., Anker, S.D., *et al.* (2016) 2016 ESC Guidelines for the Diagnosis and Treatment of Acute and Chronic Heart Failure: The Task Force for the Diagnosis and Treatment of Acute and Chronic Heart Failure of the European Society of Cardiology (ESC). Developed with the Special Contribution of the Heart Failure Association (HFA) of the ESC. *European Journal of Heart Failure*, **18**, 891-975. <https://doi.org/10.1002/ejhf.592>
- [4] Savarese, G. and Lund, L.H. (2017) Global Public Health Burden of Heart Failure. *Cardiac Failure Review*, **3**, 7-11. <https://doi.org/10.15420/cfr.2016:25:2>
- [5] 杨俊萍. 老年慢性心力衰竭患者实施延伸护理的生活质量评估[J]. 中国社区医师, 2020, 36(16): 138-139.
- [6] 夏丽君. 自我效能干预对慢性心力衰竭患者心理状态、生活质量及心功能的影响[J]. 国际护理学杂志, 2020, 39(10): 1795-1798.
- [7] Avaldi, V.M., Lenzi, J., Castaldini, I., *et al.* (2015) Hospital Readmissions of Patients with Heart Failure: The Impact of Hospital and Primary Care Organizational Factors in Northern Italy. *PLOS ONE*, **10**, e0127796. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0127796>
- [8] 陆莉, 严雪琴, 高艳. 心脏康复方案护理干预对慢性心力衰竭的影响[J]. 中国继续医学教育, 2020, 12(16): 187-189.
- [9] 时光, 冯燕英, 罗嘉敏. 多媒体教育的赋能护理干预对老年慢性心衰患者的效果研究[J]. 中国实用医药, 2020, 15(14): 176-178.
- [10] 王楠, 何桂娟, 朱瑞斐. 心理一致感在慢性心力衰竭患者家庭功能和自我护理行为间的中介作用[J]. 护理与康复, 2020, 19(5): 1-6, 12.
- [11] 尹红. 生命网模式在慢性心力衰竭病人健康管理中的应用[J]. 全科护理, 2020, 18(13): 1616-1618.
- [12] 靳鑫. 自我管理在慢性心力衰竭病人护理中的应用[J]. 中西医结合心血管病电子杂志, 2020, 8(13): 103.
- [13] 卢亚萱. 慢性心力衰竭患者自我护理行为影响因素的研究[J]. 中国医药指南, 2020, 18(12): 255-256.
- [14] Athilingam, P. and Jenkins, B. (2018) Mobile Phone Apps to Support Heart Failure Self-Care Management: Integrative Review. *JMIR Cardio*, **2**, e10057. <https://doi.org/10.2196/10057>
- [15] Athilingam, P., Labrador, M.A., Remo, E.F.J., *et al.* (2016) Features and Usability Assessment of a Patient-Centered Mobile Application (HeartMapp) for Self-Management of Heart Failure. *Applied Nursing Research*, **32**, 156-163. <https://doi.org/10.1016/j.apnr.2016.07.001>
- [16] Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., *et al.* (2009) Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses: The PRISMA Statement. *PLOS Medicine*, **6**, e1000097. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1000097>
- [17] Hggins, J.P. and Green, S. (2008) *Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions*. Wiley, New York.

- [18] Higgins, J.P. and Thompson, S.G. (2002) Quantifying Heterogeneity in a Meta-Analysis. *Statistics in Medicine*, **21**, 1539-1558. <https://doi.org/10.1002/sim.1186>
- [19] Riegel, B., Carlson, B., Kopp, Z., et al. (2002) Effect of a Standardized Nurse Case-Management Telephone Intervention on Resource Use in Patients with Chronic Heart Failure. *Archives of Internal Medicine*, **162**, 705-712. <https://doi.org/10.1001/archinte.162.6.705>
- [20] Scherr, D., Kastner, P., Kollmann, A., et al. (2009) Effect of Home-Based Telemonitoring Using Mobile Phone Technology on the Outcome of Heartfailure Patients after an Episode of Acute Decompensation: Randomized Controlled Trial. *Journal of Medical Internet Research*, **11**, e34. <https://doi.org/10.2196/jmir.1252>
- [21] Brandon, A.F., Schuessler, J.B., Ellison, K.J., et al. (2009) The Effects of an Advanced Practice Nurse Led Telephone Intervention on Outcomes of Patients with Heart Failure. *Applied Nursing Research*, **22**, e1-e7. <https://doi.org/10.1016/j.apnr.2009.02.003>
- [22] Seto, E., Leonard, K.J., Cafazzo, J.A., et al. (2012) Mobile Phone-Based Telemonitoring for Heart Failure Management: A Randomized Controlled Trial. *Journal of Medical Internet Research*, **14**, e31. <https://doi.org/10.2196/jmir.1909>
- [23] Krum, H., Forbes, A., Yallop, J., et al. (2013) Telephone Support to Rural and Remote Patients with Heart Failure: The Chronic Heart Failure Assessment by Telephone (CHAT) Study. *Cardiovascular Therapeutics*, **31**, 230-237. <https://doi.org/10.1111/1755-5922.12009>
- [24] Goldstein, C.M., Gathright, E.C., Dolansky, M.A., et al. (2014) Randomized Controlled Feasibility Trial of Two Telemedicine Medication Reminder Systems for Older Adults with Heart Failure. *Journal of Telemedicine and Telecare*, **20**, 293-299. <https://doi.org/10.1177/1357633X14541039>
- [25] Härter, M., Dirmaier, J., Dwinger, S., et al. (2016) Effectiveness of Telephone-Based Health Coaching for Patients with Chronic Conditions: A Randomised Controlled Trial. *PLOS ONE*, **11**, e0161269. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0161269>
- [26] Chen, C., Xiao, L., Li, S., et al. (2019) Post-Discharge Short Message Service Improves Short-Term Clinical Outcome and Self-Care Behaviour in Chronic Heart Failure. *ESC Heart Failure*, **6**, 164-173. <https://doi.org/10.1002/ehf2.12380>
- [27] 马丽丽, 吉晖晖. 短信教育对社区慢性心力衰竭患者服药依从性的影响[J]. 河南科技大学学报(医学版), 2015, 33(4): 302-304.
- [28] 刘晓丹, 刘婷婷, 王越. 短信群发平台对社区老年慢性心力衰竭患者健康教育的辅助效果[J]. 中华现代护理杂志, 2014, 20(35): 4437-4439.
- [29] 潘北玲, 柏战, 张林叶, 等. 手机 APP 对中重度慢性心衰患者延续性护理效果研究[J]. 安徽预防医学杂志, 2020, 26(1): 69-72.
- [30] 蔡小燕. 手机 APP 客户端在慢性心力衰竭患者自我管理中的应用[J]. 护理实践与研究, 2016, 13(4): 42-43.
- [31] 李海燕. 手机 APP 用于慢性心力衰竭患者远程医疗管理的可行性研究[D]: [硕士学位论文]. 大连: 大连医科大学, 2019.
- [32] 刘萍, 贾洁. 微信平台延续性护理对慢性心力衰竭患者心血管不良事件的影响[J]. 山西医药杂志, 2020, 49(10): 1297-1299.
- [33] 方红薇, 王郦, 王亚杰. 新型社交媒体工具在心力衰竭患者医养护体系中的应用研究[J]. 心脑血管病防治, 2018, 18(4): 355-356.
- [34] Changizi, M. and Kaveh, M.H. (2017) Effectiveness of the mHealth Technology in Improvement of Healthy Behaviors in an Elderly Population—A Systematic Review. *mHealth*, **3**, Article 51. <https://doi.org/10.21037/mhealth.2017.08.06>
- [35] Cajita, M.I., Gleason, K.T. and Han, H.R. (2016) A Systematic Review of mHealth-Based Heart Failure Interventions. *The Journal of Cardiovascular Nursing*, **31**, E10-E22. <https://doi.org/10.1097/JCN.0000000000000305>
- [36] Bashi, N., Karunanithi, M., Fatehi, F., et al. (2017) Remote Monitoring of Patients with Heart Failure: An Overview of Systematic Reviews. *Journal of Medical Internet Research*, **19**, e18. <https://doi.org/10.2196/jmir.6571>
- [37] Alessa, T., Abdi, S., Hawley, M.S., et al. (2018) Mobile Apps to Support the Self-Management of Hypertension: Systematic Review of Effectiveness, Usability, and User Satisfaction. *JMIR mHealth and uHealth*, **6**, e10723. <https://doi.org/10.2196/10723>