

胡庆元,胡蝶花,王 叶,等. 基于 uMARS 量表的医院预约挂号 APP 的功能及质量评价[J]. 中华医学图书情报杂志, 2018, 27(7): 14-18.

DOI: 10. 3969/j. issn. 1671-3982. 2018. 07. 003

· 研究与探讨 ·

基于 uMARS 量表的医院预约挂号 APP 的功能及质量评价

胡庆元¹, 胡蝶花¹, 王 叶², 胡德华³

[摘要] 目的: 采用 uMARS 量表评估医院预约挂号 APP 的功能及质量。方法: 收集国家卫生健康委员会直属综合型医院及中信所 2017 年中国医院科技影响力各省排名靠前的综合型医院预约挂号 APP, 通过酷传智能手机 APP 监测平台, 收集 APP 下载量、最新版本号、软件大小、开发商、用户评分及应用平台等基本特征。由 2 名相关领域评估者采用用户版移动应用程序评级量表(uMARS)对预约挂号 APP 的质量进行。结果: 共有 24 个应用程序纳入样本量分析, uMARS 平均评分为 2.93(满分为 5 分), uMARS 分值在 1.90-3.59 之间, 信息维度平均分最高为 3.26, 而用户参与维度平均分最低为 2.22。用户评分和功能特征总数(功能评分)与 uMARS 评分呈显著正相关。结论: uMARS 量表能够较好地反映医院预约挂号 APP 的整体质量水平和个体差异。预约挂号 APP 质量参差不齐, 内容不全, 个性化和智能化程度较低, 具有较大的改进空间。

[关键词] 预约挂号; APP; uMARS; 患者健康信息; 移动医疗

[中图分类号] R197.3

[文献标志码] A

[文章编号] 1671-3982(2018)07-0014-05

Function and quality assessment of APP appointment registry in hospital using uMARS

HU Qing-yuan¹, HU Die-hua¹, WANG Ye², HU De-hua³

(1. Central South University Xiangya No. 3 Hospital, Changsha 410013, Hunan Province, China; 2. Hunan People's Hospital Medical Records Statistical Section, Changsha 410005, Hunan Province, China; 3. Central South University Information Security and Big Data Institute, Changsha 410078, Hunan Province, China)

Corresponding author: HU De-hua

[Abstract] **Objective** To assess the function and quality of APP appointment registry in hospital according to the uMARS. **Methods** The frequencies of APP appointment registry in general hospitals directly under The National Health Commission and those in different provinces with a higher scientific and technology impact power in ISTIC 2017 were recorded. The basic characteristics of APP download volume, latest version number, software size, developers, user scores and application platforms were downloaded from the Kuchuan intelligent mobile APP monitoring platform. The quality of APP appointment registry was assessed by two-related persons according to the uMARS. **Results** Twenty-four APPs were included in sample analysis. The average uMARS score was 2.93 (full credit was 5). The uMARS score value was 1.90-3.69. The highest information dimension was 3.26, the lowest average user participation dimension was 2.22. The user score and function score were positively related with the uMARS score. **Conclusion** uMARS can be used to assess the quality of APP appointment registry and the difference between individuals. The quality of APP appointment registry is different, its contents are incomplete, and its personalization and intelligence level are low. There is thus a large room for the improvement of APP appointment registry.

[作者单位] 1. 中南大学湘雅三医院, 湖南长沙 410013; 2. 湖南省人民医院病案统计室, 湖南长沙 410005; 3. 中南大学信息安全与大数据研究院, 湖南长沙 410078

[作者简介] 胡庆元(1989-), 男, 湖南衡阳人, 硕士, 实习研究员, 研究方向为医学信息学、移动医疗、医学大数据等。

[通讯作者] 胡德华(1972-), 男, 湖南衡东人, 教授, 博士生导师, 研究方向为医学信息学、医学信息检索、医学大数据等。E-mail: hudehua2000@163.com

[Key words] Appointment registry; APP; uMARS; Health information of patients; Mobile medical treatment

随着移动互联网技术的快速发展,中国手机网民规模越来越大。针对医院传统挂号方式存在的“三长一短”问题,国家出台的《关于印发进一步改善医疗服务行动计划(2018-2020年)》(国卫医发[2017]73号)文件指出:“三级医院进一步增加预约诊疗服务比例”^[1]。各大医院利用移动互联网技术的优势,大量预约挂号 APP 不断涌现,但存在注册、登录、挂号、支付、查询等操作失败、功能不完善等问题^[2-4],各预约挂号 APP 质量和内容参差不齐。本文通过用户版移动应用评级量表(uMARS)客观评价质量和内容分析,为完善和开发预约挂号 APP 提供指导,推动医院预约挂号 APP 管理制度的完善^[5]。

1 数据来源与方法

1.1 检索策略及选择

收集国家卫生健康委员会直属医院 44 家,其中综合性医院 28 家。根据中信所 2017 年中国医院科技影响力榜,各省选择一家地级市综合性医院。其中国家卫生健康委员会直属综合性医院与各省选取的地级市医院存在重复和无官网预约挂号 APP 情况,经剔除后剩余 30 家。通过互联网检索 30 家综合性医院官方网站,收集其预约挂号 APP 名称,下载安装所有应用程序,剔除在测试设备上 3 次尝试仍无法启动的应用程序 6 个,最终 24 家医院预约挂号 APP 纳入样本量。

1.2 数据分析

酷传智能手机 APP 监测平台包含 ISO 平台和安卓系统实时数据监测功能。通过酷传智能手机 APP 监测平台,实时收集各 APP 下载量、最新版本号、软件大小、开发商、用户评分和应用平台等基本信息,时间截止 2018 年 7 月 1 日。由 2 名评估人员独立收集每个 APP 主要功能及辅助功能,再进行整合归纳。共有门诊挂号(预约、当日、复诊、其他预约)、候诊查询、取报告单和自助缴费 4 项主要功能以及 12 项辅助功能。评估每个应用程序是否具有这 16 个功能,并给出功能评分(0~16 分)^[6]。

uMARS 是基于“专家”移动应用评级量表(MARS)的基础上进行简化项目并删除一些专业内

容的项目,保留了原有结构及尺度,均包括客观质量量表(用户参与度,功能性,美学和信息质量)以及主观质量量表(已通过可靠性测试)^[7]。相较于 MARS 量表,uMARS 更具有大众适用性,且广泛用于系统性评估移动应用程序的质量。uMARS 包含 20 项评分指标,每个问题采用 5 分制(1=不足,2=差,3=可接受,4=良好,5=优秀),从多个维度评估应用程序不同方面的质量。研究表明,各分量表总体上存在较高的得分一致性较强的可靠性(IRR)^[8]。uMARS 最后一个维度为主观质量量表,为评估者主观意见。为了确保整个质量评估过程的一致性,本次省略了主观质量维度。在对每个应用程序进行评级之前,每个评估者都会阅读并熟悉 uMARS 内容及事项,遵循小组讨论会达成的评级标准共识,由两位评估者对每个应用程序进行独立评估。使用加权 Kappa、同类相关性(ICC)和 Krippendorff alpha 评估评分者之间置信度;通过设置不同二次权重值评估 Kappa 值,用双向随机模型和一致性计算得出 ICC 系数。加权 Kappa、同类相关性(ICC)和 Krippendorff alpha 均按各维度计算,并适用于所有应用程序^[9]。

uMARS 每个维度分值为 2 名评分人员的平均值,根据 uMARS 量表公式计算出最终评分。采用 SPSS 24.0 软件分析 uMARS 评分、用户评分、功能评分之间的相关性($P < 0.05$)。

2 结果与分析

2.1 基本信息

我国 24 家综合性医院预约挂号 APP 的基本信息、功能评分和 uMARS 评分见表 1。APPs 占用的储存空间平均大小为 19.38MB。从总下载量来看,四川大学华西医院(华医通)下载频次最高,为 8 087 649 次。其中 87.5% 的应用程序下载频率低于 100 000 次,下载频率最高的区间在 1 万次至 10 万次之间,用户下载使用率偏低;大多数应用(占 83.3%)的动态用户评分是 2~3 分(满分 5 分),分值较低。70.8% 的应用程序为技术公司设计,25% 由医院或下属单位开发。

表 1 24 家综合性医院预约挂号 APP 信息、功能性评分及 uMARS 质量评分基本信息

预约挂号 APP	总下载量	最新版 本号	应用平台	用户 评分	软件大小 (MB)	开发商	功能 评分	UMARS 评分 (0~5 分)
中日友好医院	30925	2.6.0	IOS&Android	3.2	19.40M	杭州恒生芸泰网络科技有限公司	5	3.46
北京协和医院	6194422	2.7.0	IOS&Android	3.6	16.84M	中国医学科学院北京协和医院	12	3.59
北京大学人民医院	231772	2.4.1	IOS&Android	3.1	12.13M	北大医疗信息技术有限公司	6	2.75
吉大二院	13055	5.4.54	IOS&Android	2.8	36.22M	吉林大学第二医院	5	2.67
中日联谊掌医	13029	2.1.7	IOS&Android	1.1	10.50M	杭州恒生芸泰网络科技有限公司	7	2.44
上海中山医院	450452	2.0.5	IOS&Android	2.4	9.77M	上海容瀚网络信息科技有限公司	3	1.90
华山医院	902030	1.4.1.1	IOS&Android	2.3	9.13M	上海祥虹信息技术有限公司	9	2.86
齐鲁掌医	22539	2.2.4	IOS&Android	2.0	9.14M	杭州恒生芸泰网络科技有限公司	9	2.76
掌上同济	803212	3.2.0	IOS&Android	2.1	29.26M	上海民康信息技术有限公司	7	2.84
掌上湘雅	1466077	1.3.8	IOS&Android	3.8	9.79M	杭州卓健信息科技有限公司	8	3.06
湘雅三 e 院	488429	2.12.19	IOS&Android	3.2	17.60M	浙江和仁科技股份有限公司	10	3.38
中山一院	346657	1.7.9	IOS&Android	3.6	24.00M	上海岱嘉医学信息系统有限公司	8	3.33
华医通	8087649	5.3.0	IOS&Android	3.9	33.56M	成都华西公用医疗信息服务有限公司	11	3.10
中国人民解放军总医院	87064	1.1.2	Android	2.7	10.98M	中国人民解放军总医院	6	2.79
福建医大附一公众版	27955	2.4.0	IOS&Android	2.7	38.05M	智业互联(厦门)健康科技有限公司	10	3.06
掌上兰二	51415	1.0.4	IOS&Android	3	17.84M	杭州卓健信息科技有限公司	7	2.96
广西医科大一附院	42855	2.6.0	IOS&Android	4.2	19.38M	杭州恒生芸泰网络科技有限公司	5	3.12
遵医附院	142372	4.18.2.13	IOS&Android	3.6	11.21M	遵义博文软件开发有限公司	8	3.01
江苏省人医	319913	2.2.0	IOS&Android	2.6	24.64M	江苏翔科科技有限公司	7	2.67
南昌大学第二附属医院	7931	1.8	Android	NA	42.51M	健康乐软件有限公司	9	2.96
中国医大一院	5128	1.4	Android	NA	8.90M	未知	3	2.49
瑞金医院移动助医系统	561307	2.5.7	IOS&Android	3.4	16.2M	上海瑞竞信息科技公司	8	3.16
新医大一附院	250676	2.0.5	IOS&Android	2.6	15.62M	苏州智康信息科技有限公司	7	2.81
掌上浙一	645606	3.5.0	IOS&Android	3.6	26.16M	杭州卓健信息科技有限公司	12	3.28

2.2 应用程序功能评分

从表 1 可知,所有 APP 功能平均分为 7.54, 标准差为 2.44,最低分为 3,最高分为 12。每个应用程序功能分布如表 2 所示,门诊挂号(预约、当日、复诊、其他预约)、候诊查询、取报告单、自助缴费 4 项主要功能几乎覆盖每个医院预约挂号 APP,其中门诊挂号中复诊和其他预约模块功能较少见。12 项辅助功能中,智能导诊、医院科室医生介绍、医院导航等功能最为常见,网络问诊、病历建档、医保政策指导有待进一步开发。

2.3 uMARS 质量评分

24 个应用程序的平均 uMARS 分数为 2.93。如表 1 所示,uMARS 分值在 1.90~3.59 之间,分别为“复旦大学附属中山医院(上海中山医院 APP)”和“北京协和医院 APP”。本文通过加权 Kappa(Cohen’s)评估评分者之间的置信度(IRR)为 0.737(95% CI 0.622~0.851),同类相关性(ICC 值)评估评分者之间的置信度为 0.794(95% CI 0.705~0.858),Krippendorff alpha 评估评分者之间的置信度为 0.779

(95% CI 0.655~0.883), $P<0.001$,具有较强的一致性。置信度结果见表 3 至表 5。

表 2 24 家综合性医院预约挂号 APP 功能分布

APP 功能	APP 数量	比例/%
门诊挂号(预约、当日、复诊、其他预约)	24	100.0
候诊查询	16	66.7
取报告单	23	95.8
自助缴费	20	83.3
智能导诊	16	66.7
医院科室医生介绍	20	83.3
医院导航	15	62.5
健康百科	11	45.8
健康体检	5	20.8
患者反馈(满意度调查)	8	33.3
收费标准及明细	5	20.8
病历建档	3	12.5
就医信息	2	8.3
网络问诊	2	8.3
服务指南	4	16.7
医保政策	2	8.3

表 3 加权 Kappa (Cohen's) 评估评分者之间置信度

uMARS 量表	加权 Kappa	95% 置信区间 (下限)	95% 置信区间 (上限)
用户参与度	0.658	0.569	0.746
功能	0.741	0.617	0.864
美观	0.751	0.607	0.895
信息	0.796	0.695	0.897

表 4 同类相关性 (ICC 值) 评估评分者之间置信度

uMARS 量表	同类相关性 (ICC 值)	95% 置信区间 (下限)	95% 置信区间 (上限)
用户参与度	0.783	0.704	0.842
功能	0.785	0.694	0.851
美观	0.762	0.645	0.844
信息	0.846	0.778	0.895

表 5 Krippendorff alpha 评估评分者之间置信度

uMARS 量表	Krippendorff alpha	95% 置信区间 (下限)	95% 置信区间 (上限)
用户参与度	0.785	0.708	0.853
功能	0.757	0.616	0.871
美观	0.747	0.559	0.900
信息	0.828	0.735	0.909

uMARS 的信息维度平均分最高 (3.27), 用户参与维度平均分最低 (2.22)。功能维度、美学维度具有较大的可变性, 信息维度下限值侧存在异常值, 分布呈左偏态。移动应用程序评级量表 (uMARS) 各维度评分见图 1。图 1 中显示了中位数, 异常值, 上四分位数和下四分位数以及上限和下限值。

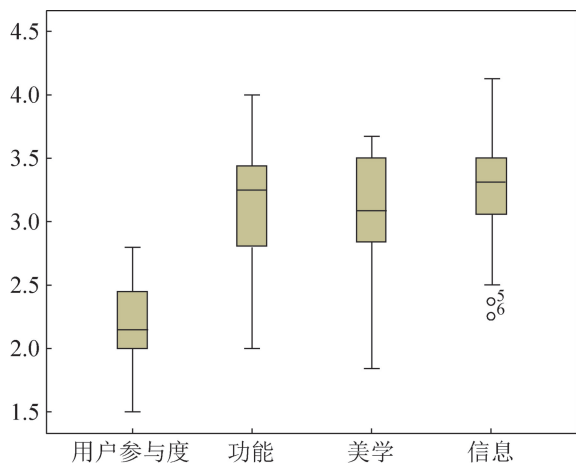


图 1 预约挂号 APP uMARS 量表 4 个维度评分箱形图

2.4 应用程序基本特征与质量相关性分析

分析 24 个官方预约挂号应用程序的基本功能特征与 uMARS 评分的相关性。本文选取基本功能特征为用户评分和功能特征总数 (功能评分), 与 uMARS 评分呈显著正相关, $P < 0.05$ 和 $P < 0.01$, 具有统计学意义。通过功能数量和用户客观也可以客观反映出应用程序的质量 (表 6)。

表 6 应用程序用户评分、功能评分与 uMARS 评分的相关性

特征		功能 评分	用户 评分	uMARS 评分
功能评分	皮尔逊相关性	1.000	0.445 *	0.450 *
	显著性 (双尾)		0.038	0.027
用户评分	皮尔逊相关性	0.445 *	1.000	0.650 **
	显著性 (双尾)	0.038		0.001
uMARS 评分	皮尔逊相关性	0.450 *	0.650 **	1.000
	显著性 (双尾)	0.027	0.001	

注: * . 在 0.05 级别 (双尾), 相关性显著; ** . 在 0.01 级别 (双尾), 相关性显著

综上所述, 初始纳入分析的各地 53 家医院中, 只有 24 家医院符合 APP 预约挂号条件, 说明各地区医院预约挂号 APP 发展不平衡。通过 uMARS 质量评分分析, 总体质量略高于平均水平, 但各 APP 之间 uMARS 值分布不均, 其中仅 25.7% (9/24) APP 的 uMARS 评分高于 3 分, 说明医院移动 APP 的质量参差不齐。医院预约挂号 APP 功能评分平均分为 7.95, 分值区间为 3-13, 说明 APP 存在内容不全面、功能不完善、个性化和智能化程度较低等问题, 亟需进一步完善。

3 讨论

3.1 预约挂号 APP 基本信息存在的问题

APP 基本信息存在更新不及时及下载量低等为主要问题。

一是大部分医院预约挂号 APP 存在更新不及时等情况, 使用过程中故障率增加, 医院对移动 APP 合理升级有助于提升用户使用体验。现阶段我国医院预约挂号 APP 仍处在发展阶段, 功能还需不断完善, 这既顺应医院信息化和医疗移动化的发展态势, 也是对患者负责。通过患者反馈、系统自检和管理

者自查等途径监测预约挂号 APP 日常运行情况,积极采纳患者的意见与建议,及时修正预约挂号 APP 的运行故障,定期对预约挂号 APP 的功能进行更新升级,不断提高质量,致力于推出功能更丰富、更新更及时、服务更周到、流程更人性化的预约挂号 APP。

二是整体下载量偏低,其主要原因可能是医院 APP 用户体验不高,uMARS 用户参与度平均评分为 2.22 分;其次是医院微信预约挂号、电话预约挂号、网页预约挂号和第三方平台预约挂号 APP 冲击,不同医院间预约挂号 APP 不兼容,容易导致患者用后卸载。

3.2 预约挂号 APP 功能及质量评价

uMARS 功能维度平均分为 3.14,整体功能水平不高,亟需进一步完善。虽然覆盖 4 项主要功能,但门诊挂号中复诊和其他预约模块功能仍需完善,向智能化的在线诊疗服务发展;12 项辅助功能有待进一步完善,网络问诊、病历建档和医保政策指导更有待进一步开发。网络问诊可减少患者少走,甚至不走路,在家就能了解自身疾病情况。病历建档方便患者查看自身健康情况,也方便医生调取患者病史和健康状况,更加精确地给予治疗方案和建议。医保政策指导提供住院报销查询,了解相关报销信息,提高患者的就医体验^[10]。

此外,uMARS 信息维度平均分数为 3.27,为 4 个维度中分数值最高。近年来互联网行业隐私泄露频繁,个人信息被公开低价售卖的现象屡见不鲜。作为更为敏感的个人健康信息,其隐私保护工作应受到更高层次的重视。相对于第三方预约挂号 APP,医院官方预约挂号 APP 内容信息具有更高的可信度、较丰富信息内容以及相对安全的患者隐私保护,但存在较大的个体差异,应进一步强化信息质量、信息量和患者隐私保护(安全性)^[11]。

4 结语

按照国家健康委员会关于“互联网+医疗健康”的一系列文件要求创新服务模式,提高服务效率,让人民群众切实享受到“互联网+医疗健康”的实惠。医院信息化建设发展迅猛,预约挂号 APP 如雨后春笋,但未见对其 APP 质量相关方面的研究。

本文选取各地区代表性综合型三甲医院,分析其官方预约挂号 APP 内容及其质量,可为完善和开

发预约挂号 APP 提供一定参考,从而为广大患者提供更好的就医体验。但也存在一些不足和缺陷,如研究样本仅为具有代表性的 20 余家综合性医院的 APP,结论不具有普遍性,评价体系较为单一;由于智能手机应用程序的基本信息(如下载量、用户评分、版本信息等)均为实时变量,研究不具有实时性;研究样本选取为具有代表性综合型医院,未囊括全国所有三甲医院,结论不具有全面性。未来可从扩大样本量和用户角度入手,通过调查问卷方法,分析预约挂号 APP 需要迫切解决的问题及努力方向。

【参考文献】

- [1] 国家卫生健康委,国家中医药管理局. 关于印发进一步改善医疗服务行动计划(2018-2020 年)的通知[EB/OL]. (2018-01-04)[2018-02-25]. <http://www.nhpc.gov.cn/zyygj/s3594q/201801/9df87fcd4da47b0a9f8e1ce9fbc7520.shtml>.
- [2] 王元东,唐晓东,罗娟,等. 手机版 APP 与医院信息系统融合的应用研究[J]. 医疗卫生装备,2017,38(11):44-46,50.
- [3] Veldsman A, Van Greunen D. Comparative usability evaluation of a mobile health APP[M]//Windhoek, Namibia; Ist-africa, 2017.
- [4] 余飞,赵晶,陈万里,等. 上海三级甲等医院移动医疗应用现状调查[J]. 中国医院管理,2017,37(2):69-71.
- [5] 高晶玫. 手机 APP 客户终端在门诊中的应用体会[J]. 中国数字医学,2015,10(11):36-38.
- [6] Creber R M M, Maurer M S, Reading M, et al. Review and analysis of existing mobile phone APPs to support heart failure symptom monitoring and self-care management using the Mobile Application Rating Scale (MARS)[J]. JMIR mHealth and uHealth, 2016,14,4(2):e74.
- [7] O'Neil B A. Response to "Development and Validation of the User Version of the Mobile Application Rating Scale (uMARS)"[J]. JMIR Mhealth Uhealth, 2017,9,5(6):e16.
- [8] Stoyanov S R, Hides L, Kavanagh D J, et al. Development and validation of the user version of the Mobile Application Rating Scale (uMARS)[J]. JMIR mHealth and uHealth, 2016,10,4(2):e72.
- [9] Kim B Y B, Sharafoddini A, Tran N, et al. Consumer Mobile APPs for Potential Drug-Drug Interaction Check: Systematic Review and Content Analysis Using the Mobile APP Rating Scale (MARS)[J]. JMIR mHealth and uHealth, 2018,28,6(3):e74.
- [10] 何瑶,雷行云,王岩,等. 医院移动医疗 APP 在门诊的功能及应用[J]. 中国医院管理,2018(5):36-38.
- [11] 宋雅云,蔡毅. 移动健康医疗 APP 现状分析研究[J]. 中国卫生信息管理杂志,2017(4):557-560,564.

[收稿日期:2018-06-25]

[本文编辑:刘娜]