临床研究 DOI：10.13406/j.cnki.cyxb.003552

微信小程序改善阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征患者CPAP治疗依从性及疗效的应用研究

胡娅琴，刘雪莱，罗　锐，胡　杰，魏　蕾，陈红江
（重庆市人民医院/重庆大学附属人民医院耳鼻咽喉头颈外科，重庆　401147）

【摘　要】**目的：**评价基于微信小程序的移动管理平台是否改善阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征（obstructive sleep apnea hypopnea syndrome，OSAHS）患者持续正压通气治疗（continuous positive airway pressure，CPAP）的疗效及依从性。**方法：**选择2022年6月至2022年12月在重庆市人民医院确诊为中重度OSAHS并进行CPAP治疗的68例患者为研究对象。入组患者分为微信小程序管理组（n=36）和传统门诊随访组（n=32）。在第3个月和第6个月评估患者CPAP治疗疗效及依从性、CPAP治疗的不良反应和主观睡眠质量。**结果：**与门诊随访组比较，微信小程序组在治疗后3个月的睡眠呼吸暂停指数（apnea-hypopnea index，AHI）及Epworth嗜睡程度评价（Epworth sleepiness scale score，ESS）评分更低（$P<0.05$），但在治疗后6个月的AHI和ESS与门诊随访组比较差异无统计学意义（$P>0.05$）。与门诊随访组比较，微信小程序组在治疗后3个月和6个月每晚使用CPAP时间及每月使用的天数更多（$P<0.05$）。**结论：**基于微信小程序的OSAHS移动管理平台能够有效提高OSAHS患者CPAP的依从性及改善短期疗效。

【关键词】阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征；持续正压通气治疗；疗效；依从性；微信小程序；移动管理平台
【中图分类号】856.76　　【文献标志码】A　　【收稿日期】2024-03-25

Application of WeChat mini-program in improving treatment compliance and outcome of patients with obstructive sleep apnea-hypopnea syndrome receiving continuous positive airway pressure

Hu Yaqin，Liu Xuelai，Luo Rui，Hu Jie，Wei Lei，Chen Hongjiang
（*Department of Otolaryngology，Chongqing General Hospital/Chongqing General Hospital，Chongqing University*）

【**Abstract**】***Objective***：To investigate whether the mobile management platform based on WeChat mini-program can improve the outcome and compliance of patients with obstructive sleep apnea hypopnea syndrome（OSAHS）receiving continuous positive airway pressure（CPAP）treatment. ***Methods***：A total of 68 patients who were diagnosed with moderate to severe OSAHS and received CPAP treatment in Chongqing General Hospital from June to December 2022 were enrolled as subjects and were divided into WeChat mini-program management group with 36 patients and traditional outpatient follow-up group with 32 patients. The patients were assessed in terms of the efficacy of CPAP treatment，compliance with CPAP treatment，adverse reactions of CPAP treatment，and subjective sleep quality at 3 and 6 months. ***Results***：Compared with the traditional outpatient follow-up group，the WeChat mini-program management group had significantly lower apnea-hypopnea index（AHI）and Epworth Somnolence Scale（ESS）score at 3 months after treatment（$P<0.05$），while there were no significant differences in AHI and ESS score between the two groups at 6 months after treatment（$P>0.05$）. Compared with the traditional outpatient follow-up group，the WeChat mini-program management group had a significantly longer time of using CPAP per night and a significantly higher number of days of using CPAP per month at 3 and 6 months after treatment（$P<0.05$）. ***Conclusion***：The OSAHS mobile management platform based on WeChat mini-program can effectively improve the treatment compliance and short-term outcome of patients with OSAHS receiving CPAP treatment.

【**Key words**】obstructive sleep apnea-hypopnea syndrome；continuous positive airway pressure；treatment outcome；compliance；WeChat mini-program；mobile management platform

作者介绍：胡娅琴，Email：404524591@qq.com，
研究方向：鼻科学及睡眠相关科学。
通信作者：陈红江，Email：13637809328@163.com。
基金项目：重庆市自然科学基金面上资助项目（编号：cstc2021jcyj-msxmX0128）；重庆市科卫联合中青年医学高端人才资助项目（编号：2019GDRC003）；重庆市科卫联合医学科研项目面上资助项目（编号：2021MSXM048）。
优先出版：https://link.cnki.net/urlid/50.1046.R.20240717.1545.030（2024-07-19）

阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征（obstructive sleep apnea hyponea syndrome，OSAHS）是指患者在睡眠过程中反复出现呼吸暂停和低通气。临床上可表现为打鼾，鼾声大且不规律，夜间有窒息感或憋醒，睡眠紊乱，白天出现嗜睡、记忆力下降，严重者出现认知功能下降、行为异常[1]。持续正压通气治疗（continuous positive airway pressure，CPAP）治疗是OSAHS患者的一线治疗方案，但存在患者治疗依从性不高的问题。如何最大限度地提高CPAP治疗的依从性是一个主要的临床挑战[2]。

CPAP治疗的依从性受到许多因素的影响，包括疾病的严重程度、副作用、治疗反应、幽闭恐怖症、患者对疾病严重性的感知、家庭支持和费用。使用自动CPAP治疗时漏气增加与依从性降低相关[3]，而采用加温湿化、面罩优化和鼻腔局部诊疗等干预措施可提高CPAP治疗依从性[4]。通过睡眠医师及专业人员的及时干预，依从性也可以显著提高[5]。目前带网络功能的CPAP呼吸机能够监测治疗过程中的压力、漏气、AHI和客观依从性，并每天通过移动网络将这些信息发送给患者的手机和睡眠专科医师。通过该系统可以早期发现问题并采取适当干预措施，从而改善CPAP治疗的早期体验，并可以改善CPAP治疗依从性。

近年来，有研究表明在慢病管理领域，采用移动医疗技术，可以有效提高慢病管理的疗效和患者依从性，并在糖尿病、OSAHS及高血压等慢病管理中得到证实[6-9]。重庆市人民医院开发了基于微信小程序的OSAHS智能管理平台“人医畅云”，并应用于中重度OSAHS患者CPAP治疗管理，取得较满意效果，现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选择2022年6月至2022年12月在本院确诊为中重度OSAHS患者并同意做CPAP治疗的患者68例为研究对象。采用随机数字表法将患者分为微信小程序管理组（n=36）和传统门诊随访组（n=32）。本研究经医院伦理委员同意，所有研究对象均签署知情同意书。纳入标准：（1）年龄18~60岁。（2）中度和重度OSAHS的诊断标准如下，①临床出现以下症状1种或几种（夜间睡眠打鼾；反复呼吸暂停及微觉醒；白天嗜睡明显、疲劳；可能合并高血压、冠心病、心律失常、脑卒中、认知障碍、2型糖尿病及胰岛素抵抗等）；②多导睡眠监测（polysomnography，PSG），AHI≥15 次/h，阻塞性事件为主。（3）使用安卓系统手机，可以熟练使用微信小程序。（4）患者均首次使用呼吸机，并且使用同一品牌呼吸机进行CPAP治疗。排除标准：①患者无能力应用智能手机系统记录症状、自我管理情况；②患者有严重心肺疾病。③曾经参加过类似研究。

1.2 研究方法

所有患者在本院睡眠中心接受CPAP治疗指导，由本院的睡眠技师指导其安装鼻罩。所有患者均使用瑞思迈S10 Autoset Plus C经鼻CPAP设备（respmed inc. new south wales，Australia）。该类型呼吸机可自动监测患者气流并自动调节压力，呼吸机采用autoCPAP模式，被设定为在4~16 $cmHO_2$的压力下自动滴定。患者可以通过微信小程序呼理家，睡眠专科医师可以通过电脑端数据管理平台AirView查看呼吸机使用数据，包括呼吸机使用评分、面罩脱落、漏气量、AHI和使用时长等指标。

微信小程序管理组患者登录微信小程序“人医畅云”患者端，并填写相关信息。患者端功能包括：①建立患者健康档案，患者基本信息、体质指数、睡眠呼吸暂及失眠风险评估等；②建立睡眠病历，包括门诊及住院诊治经过小结等；③上传呼吸机CPAP治疗数据截图并获得治疗建议；④科普推送及随访提醒。睡眠中心专科医生每天通过医生端查看患者上传的CPAP治疗数据截图，主动监测患者睡眠及CPAP使用异常情况，查找原因并在线指导，实时解答患者线上咨询，必要时建议患者门诊复诊。医师端自动提醒患者上传资料并每月1次固定时间到睡眠中心门诊复诊。定期推送睡眠科普文章或短视频。

传统门诊管理组采用传统电子病历记录OSAHS患者症状及CPAP治疗等情况。在门诊首次就诊时给予健康教育指导，根据《2018年成人阻塞性睡眠呼吸暂停基层诊疗指南》[10]针对患者进行有侧重点的个体化指导，包括OSAHS基本知识、饮食指导、运动指导、呼吸机正确使用及常见问题的处理指导，并接受患者复诊时的健康咨询。此后患者每月1次固定时间来本院睡眠中心门诊复诊，睡眠专科医师分析患者CPAP使用数据及提供CPAP治疗指导意见。

1.3 评价指标

入组后3个月和6个月分别进行CPAP疗效、依从性及治疗不良反应评估，同时行ESS和睡眠质量主观评分。评价指标：①CPAP疗效，复查PSG，对AHI等指标进行评估。②CPAP依从性，每天接受CPAP治疗的时长和每月接受CPAP治疗≥4 h/晚的天数。③主观日间嗜睡程度，ESS评分，

范围为0~24分，评分较高表示嗜睡程度较严重。④主观睡眠质量，视觉模拟量表（visual analogue scale，VAS）评分，范围0~ 10分，较高评分表示睡眠质量更好。⑤CPAP治疗不良反应信息，从觉醒频率、腹胀嗳气、呼气困难、面罩漏气、口干、鼻塞和入睡困难7个方面行VAS评分，范围0~10分，较高评分表示不良反应更轻。

1.4 统计学方法

采用SPSS 20.0统计软件进行统计学分析。计量资料以均数 ± 标准差（$\bar{x} \pm s$）表示，2组间比较采用非配对t检验；计数资料采用率表示，组间比较采用χ^2检验；等级资料采用Wilcoxon秩和检验。检验水准α=0.05。

2 结 果

2.1 2组患者的基线资料比较

2组患者的性别、年龄、病程、BMI、CPAP治疗前AHI及ESS比较，差异无统计学意义（P >0.05）（表1）。治疗6个月，微信小程序管理组28例和传统门诊随访组23例最终完成CPAP治疗及随访。

2.2 2组患者在CPAP治疗后3个月和6个月的治疗时AHI、ESS比较

2组患者在CPAP治疗3个月和6个月，分别复查PSG。与门诊随访组比较，微信小程序组在CPAP治疗后3个月的治疗时AHI及ESS更低（P<0.05）。与治疗后3个月比较，2组患者在治疗后6个月的治疗时AHI及ESS进一步下降，但2组间治疗时AHI和ESS的差异无统计学意义（P>0.05）（表2）。

2.3 2组患者在CPAP治疗后3个月和6个月的CPAP依从性比较

在CPAP治疗后3个月和6个月，与门诊随访组比较，微信小程序组的CPAP依从性更好，每晚使用CPAP时间及每月使用天数更多，差异有统计学意义（P<0.05）（表3）。

2.4 2组患者在CPAP治疗后3个月和6个月的睡眠质量和CPAP治疗不良反应比较

2组患者的CPAP治疗不良反应总体上较轻，除频繁觉醒外，其他不良反应评分比较均差异无统计学意义（P> 0.05）。同样，2组患者的睡眠质量评分比较，差异也无统计学意义（P>0.05）（表4）。

表1 2组患者一般资料比较（n/n，$\bar{x} \pm s$）

组别	例数	性别（男/女）	年龄（岁）	病程（年）	BMI（kg/m^2）	AHI（次/h）	ESS（分）
微信小程序组	36	328/8	52.4 ± 7.2	4.7 ± 7.2	28.4 ± 4.2	42.3 ± 2.6	9.2 ± 4.2
门诊随访组	32	27/5	51.9 ± 6.6	4.2 ± 5.6	29.2 ± 6.2	41.8 ± 8.2	9.5 ± 5.3

表2 2组患者在CPAP治疗后3个月和6个月的治疗时AHI、ESS比较（$\bar{x} \pm s$）

组别	随访时间	治疗时AHI（次/h）	ESS（分）
微信小程序组	3个月	4.1 ± 4.3	6.8 ± 0.2
门诊随访组	3个月	6.8 ± 4.2	11.8 ± 0.3
t值		2.013	2.571
P值		0.048	0.012
微信小程序组	6个月	4.3 ± 3.3	4.9 ± 0.5
门诊随访组	6个月	4.5 ± 3.9	5.5 ± 0.4
t值		1.879	1.902
P值		0.065	0.061

表3 2组患者在CPAP治疗后3个月和6个月的CPAP依从性比较（$\bar{x} \pm s$）

组别	随访时间	CPAP治疗时间（h/晚）	CPAP≥4 h/晚的治疗天数（d/月）
微信小程序组	3个月	6.8 ± 0.4	22.2 ± 4.2
门诊随访组	3个月	4.1 ± 0.4	18.6 ± 5.1
t值		2.793	3.010
P值		0.007	0.006
微信小程序组	6个月	6.7 ± 0.3	23.5 ± 3.8
门诊随访组	6个月	4.3 ± 0.9	19.3 ± 5.5
t值		2.532	2.976
P值		0.014	0.004

表4　2组患者在CPAP治疗后3个月和6个月的CPAP治疗不良反应和睡眠质量VAS评分比较（$\bar{x} \pm s$）

组别	随访时间	CPAP治疗不良反应							睡眠质量评分
		口干	频繁觉醒	鼻塞	面罩漏气	呼吸困难	腹胀嗳气	入睡困难	
微信小程序组	3个月	5.5 ± 2.2	6.5 ± 2.3	6.4 ± 4.1	4.8 ± 3.3	5.8 ± 3.0	6.3 ± 4.0	4.4 ± 3.0	6.2 ± 3.1
门诊随访组	3个月	5.2 ± 2.5	4.6 ± 1.1	6.2 ± 2.8	4.6 ± 2.5	5.1 ± 2.4	6.1 ± 2.8	4.2 ± 2.0	5.7 ± 3.0
*t*值		0.976	2.011	1.821	0.812	0.763	0.612	0.781	1.135
*P*值		0.333	0.048	0.073	0.420	0.448	0.543	0.438	0.260
微信小程序组	6个月	5.6 ± 3.0	6.6 ± 2.2	6.3 ± 4.0	5.0 ± 3.2	6.3 ± 2.2	6.2 ± 3.2	4.8 ± 3.2	6.4 ± 2.1
门诊随访组	6个月	5.4 ± 3.0	4.6 ± 2.0	6.0 ± 3.0	4.7 ± 2.2	6.0 ± 3.2	6.6 ± 3.0	4.8 ± 2.4	5.9 ± 2.0
*t*值		0.378	2.313	0.476	0.384	0.291	0.871	0.211	1.012
*P*值		0.707	0.024	0.638	0.702	0.772	0.387	0.834	0.315

3　讨　论

3.1　微信小程序可提高中重度OSAHS患者的CPAP依从性和短期疗效

美国老年医疗保险和医疗补助保险服务中心要求在使用CPAP治疗的前3个月内，在连续30 d期间，70%的晚上至少使用≥4 h/晚，以维持该保险。然而，46%~83%的CPAP新使用者无法满足这一要求。既往证据提示，患者是否接受和维持CPAP治疗通常在治疗的第一周内确定。CPAP早期使用依从性欠佳主要原因是CPAP呼吸机的副作用（例如面罩适合性和舒适度、幽闭恐怖症）、自我管理技能不足和对CPAP治疗结局的低预期等[11]。

在之前的研究中，远程医疗已被用于改善CPAP治疗效果和依从性。Smith CE等[12]将19例对CPAP治疗3个月依从性差的患者随机分组，分别接受远程医疗CPAP治疗或安慰剂干预。两组患者在家中通过视频电话会议系统与护士进行远程医疗（12周内进行14次30 min的远程医疗）。干预组获得了关于CPAP的具体建议，而安慰剂组获得了口服维生素的建议。虽然患者数量较少，但在研究结束时，干预组的依从率高于安慰剂组（90% vs. 44%，*P*=0.033）。1项前瞻性、随机、多中心非劣效性试验中，483例患者使用CPAP治疗3个月并每1或2个月接受医师面对面随访。患者被盲法随机分配到以下3组：①每3个月随访并伴随每月1次的远程医疗干预，②每3个月随访，③每月随访1次。各组均随访6个月。研究评估了从基线至研究期结束，CPAP使用时间≥4 h/夜的天数百分比的变化。在研究结束时，使用远程医疗系统的组有更好的CPAP依从性[13]。另外，1篇关于远程医疗提高CPAP依从性的系统综述和荟萃分析研究共纳入16项随机对照研究，纳入3039例患者。远程医疗与CPAP依从性增加相关（29.2 min/晚，I^2=75%，*P*<0.01）。亚组分析提示嗜睡亚组在3~6个月时的结果较好[14]。

本研究结果显示在CPAP治疗后3个月时，微信小程序组比门诊随访组的治疗时AHI及ESS更低（*P*<0.05）。在治疗6个月时，两组患者的治疗时AHI及ESS进一步下降，但上述指标在两组之间差异无统计学意义。在CPAP治疗后3个月和6个月，与门诊随访组比较，微信小程序组的CPAP依从性更好，每晚使用CPAP时间及每月使用天数更长（*P*<0.05）。上述结果表明我院自主研发的微信管理小程序“人医畅云”可以改善中重度OSAHS患者的CPAP依从性和短期（3个月）的CPAP治疗疗效，上述研究结果与之前的研究一致[15-16]。但是随着治疗时间延长，在治疗6个月时两组患者的残余AHI及ESS评分无明显差异。本研究认为原因可能是随着CPAP治疗时间增加，2组患者CPAP治疗疗效可能趋于一致。比较而言，CPAP治疗的依从性提高对于改善OSAHS患者治疗最终结局有更重要的影响。

3.2　微信小程序降低了中重度OSAHS患者的CPAP治疗不良反应

本研究中2组患者的CPAP治疗不良反应总体上较轻，但除频繁觉醒外，其他不良反应评分均无统计学差异。其原因可能是OSAHS患者通过微信小程序得到及时反馈和增加了交流时间，减少了患者的焦虑和不安，同时患者可及时获得关于不良反应的处置意见，比如更换面罩和鼻喷激素等，故有效减轻了CPAP的治疗不良反应，这也可能是远程医疗提高CPAP治疗依从性的潜在机制之一。然而，CPAP治疗总体不良反应差异不大，这表明可能

其他因素参与其中。未来的研究可能会关注生理变量如血压、脉搏、心率等指标实时监测和不良反应处置措施对CPAP依从性的各自影响[17]。

本研究仍有不足之处，虽然微信小程序在提高CPAP治疗依从性和改善短期疗效方面有效，但其在长期疗效上的影响尚不明确，需要更长期的研究（>12个月）来验证。此外，本研究纳入的患者数量相对较少，仅68例患者，并且为单中心研究，未来仍需通过大样本的随机对照研究来验证研究结果的可推广性及其相关机制。

综上所述，基于微信小程序的OSAHS移动管理平台能够有效提高中重度OSAHS患者CPAP的依从性及改善短期疗效，但长期效果和可推广性需要进一步地研究来确认。该研究为利用现代信息技术优化慢性病管理提供了有益的探索，显示了移动医疗在促进患者依从性和改善治疗效果方面的潜力。

参 考 文 献

[1] 阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征诊断和外科治疗指南[J].中华耳鼻咽喉头颈外科杂志，2009，44(2)：95-96.
Guideline for the diagnosis and surgical treatment of obstructive sleep apnea hypopnea syndrome[J]. Chinese Journal of Otorhinolaryngology Head and Neck Surgery，2009，44(2)：95-96.

[2] Patel SR，Sawyer AM，Gottlieb DJ. Con：can comparing adherent to non-adherent patients provide useful estimates of the effect of CPAP?[J]. Sleep，2024：zsae063.

[3] Rotty MC，Suehs CM，Mallet JP，et al. Mask side-effects in long-term CPAP-patients impact adherence and sleepiness：the InterfaceVent real-life study[J]. Respir Res，2021，22(1)：17.

[4] Kakkar RK，Berry RB. Positive airway pressure treatment for obstructive sleep apnea[J]. Chest，2007，132(3)：1057-1072.

[5] Daabek N，Tamisier R，Foote A，et al. Impact of healthcare non-take-up on adherence to long-term positive airway pressure therapy[J]. Front Public Health，2021，9：713313.

[6] Logan AG. Transforming hypertension management using mobile health technology for telemonitoring and self-care support[J]. Can J Cardiol，2013，29(5)：579-585.

[7] Pei G，Ou Q，Lao M，Wang L，Xu Y，Tan J，Zheng G. APAP Treatment Acceptance Rate and Cost-Effectiveness of Telemedicine in Patients with Obstructive Sleep Apnea：A Randomized Controlled Trial. Nat Sci Sleep. 2023 Aug 4;15：607-622. doi：10.2147/NSS.S416221.

[8] Farzandipour M，Arani MH，Sharif R，et al. Improving asthma control and quality of life via a smartphone self-management app：a randomized controlled trial[J]. Respir Med，2024，223：107539.

[9] Anderson K，Burford O，Emmerton L. App chronic disease checklist：protocol to evaluate mobile apps for chronic disease self-management[J]. JMIR Res Protoc，2016，5(4)：e204.

[10] 中华医学会.成人阻塞性睡眠呼吸暂停基层诊疗指南（实践版·2018）[J].中华全科医师杂志，2019，18(1)：30-35.
Chinese Medical Association. Guidelines for primary care management of obstructive sleep apnea in adults[J]. Chinese Medical Association Journal，2019，18(1)：30-35.

[11] Patel SR，Bakker JP，Stitt CJ，et al. Age and sex disparities in adherence to CPAP[J]. Chest，2021，159(1)：382-389.

[12] Smith CE，Dauz ER，Clements F，et al. Telehealth services to improve nonadherence：a placebo-controlled study[J]. Telemed J E Health，2006，12(3)：289-296.

[13] Murase K，Tanizawa K，Minami T，et al. A randomized controlled trial of telemedicine for long-term sleep apnea continuous positive airway pressure management[J]. Ann Am Thorac Soc，2020，17(3)：329-337.

[14] Labarca G，Schmidt A，Dreyse J，et al. Telemedicine interventions for CPAP adherence in obstructive sleep apnea patients：systematic review and meta-analysis[J]. Sleep Med Rev，2021，60：101543.

[15] Hwang D，Chang JW，Benjafield AV，et al. Effect of telemedicine education and telemonitoring on continuous positive airway pressure adherence. the tele-OSA randomized trial[J]. Am J Respir Crit Care Med，2018，197(1)：117-126.

[16] Aardoom JJ，Loheide-Niesmann L，Ossebaard HC，et al. Effectiveness of electronic health interventions in improving treatment adherence for adults with obstructive sleep apnea：meta-analytic review[J]. J Med Internet Res，2020，22(2)：e16972.

[17] Ahonen H，Broström A，Fransson EI，et al. "The terrible dryness woke me up，I had some trouble breathing"-Critical situations related to oral health as described by CPAP-treated persons with obstructive sleep apnea. J Sleep Res. 2022 Dec;31(6)：e13670.

（责任编辑：曾 玲）