

• 专家论坛 •

高血压数字平台和数字疗法*

王继光¹

[摘要] 高血压是大众健康问题,中国成年人高血压患病率高达 27.9%。尽管在过去 30 年间,中国高血压治疗与控制率显著提高,但总体水平仍较低,高血压知晓率仅为 46.9%,而接受降压药物治疗的患者控制率也仅为 37.6%。建设数字技术平台,将有助于实现高血压管理的规范化、信息化和智慧化,而数字疗法将显著提高药物与非药物治疗的降压效果,从而提高高血压控制率。未来还需要进一步加强数字产品的开发和研制,并对平台和疗法进行有效性验证,这一创新技术将在提升慢病管理的覆盖与效果等方面发挥重要作用。

[关键词] 高血压;数字平台;数字疗法;知晓率;控制率

DOI:10.13201/j.issn.1001-1439.2022.08.002

[中图分类号] R544.1 **[文献标志码]** C

Digital platforms and digital therapeutics for the management of hypertension

WANG Jiguang

(Department of Hypertension, The Shanghai Institute of Hypertension, Ruijin Hospital, Shanghai Jiao Tong University School of Medicine, Shanghai, 200025, China)

Corresponding author: WANG Jiguang, E-mail: jiguangwang@rjh.com.cn

Summary Hypertension is a major public health problem. The current prevalence of hypertension in adult Chinese is 27.9%. Although in the past 30 years, the treatment and control of hypertension in China improved substantially, but remained at low level, with an awareness rate of 46.9% in patients with hypertension and a control rate of 37.6% in treated hypertensive patients. Digital platforms might help for the management of hypertension in the standardization of all procedures and in the use of information technology and artificial intelligence. Digital therapeutics, on the other hand, may help in the implementation of the current pharmacological and non-pharmacological antihypertensive therapies. Both digital techniques will probably improve control of hypertension eventually. However, there is still unmet need in the research and development of digital techniques, including clinical validation for effectiveness. Nonetheless, these innovative techniques might play a role in the improvement of the chronic disease management for both coverage and effectiveness.

Key words hypertension; digital platforms; digital therapeutics; awareness rate; control rate

根据我国 2012~2015 年进行的最近一次全国高血压抽样调查的结果,成年人的高血压患病率高达 27.9%,即每 4 个成年人中至少有 1 个人患有高血压,高血压患病人数达 2 亿~3 亿^[1]。高血压是脑卒中、心肌梗死、心力衰竭、肾功能不全等疾病最重要的危险因素。由于中国高血压控制率仍较低,这些严重致死致残性疾病的发病率始终居高不下,在广大的农村地区仍在持续上升。

中国高血压的知晓率和接受降压药物治疗患者的控制率较低,仅分别为 46.9%和 37.6%;得益于医疗保障水平和人们对高血压认识水平的提高,

在知晓患有高血压的患者中治疗率高达 86.8%^[1]。为显著提高高血压控制率,工作重点就需放在提高知晓率和接受降压药物治疗的高血压患者的达标率上。为提高知晓率,从 2017 年起,中国高血压联盟在全国范围内发起并持续开展“五月血压测量月(May Measurement Month, MMM)”活动^[2-3];为提高接受降压药物治疗患者的控制率,中国高血压联盟又启动了“智慧化高血压诊疗中心(intelligent Hypertension Excellence Centre, iHEC)”建设^[4-5]。目的是在推动这 2 个项目的过程中,一方面加强全国高血压防治工作者之间的合作,另一方面则致力于先进技术平台的建设,尤其是互联网为基础、社交信息平台连接的数字平台。

1 智慧血压测量

知晓率低的根本原因是不测血压,而不测血压

* 基金项目:国家自然科学基金面上项目(No:82070435)

¹ 上海交通大学医学院附属瑞金医院高血压科 上海市高血压研究所(上海,200025)

通信作者:王继光, E-mail: jiguangwang@rjh.com.cn

的原因往往是没有测量条件。我国城乡间、不同地区间发展不均衡,仍然需要采取各种手段建设血压测量条件,让群众都能够定期测量血压。

2017年,中国高血压联盟在国际高血压学会发起的MMM框架下,正式启动MMM中国项目^[2-3]。5年来,已为超过100万人测量了血压。为了在不显著增加各地医护人员工作量的情况下,并在较短时间内完成大规模人群的血压测量,我们专门建设了智慧血压测量平台。平台的前台包括:一款经过准确性验证的具备自动传输功能的电子血压计和一个智能化的身份识别与信息采集系统。使用一个平台,每天可以为数十人甚至上百人测量血压,测量完成后自动传输到后台。后台在接收到血压等数据后,可以进行存储和分析,还可以实时监测和动态管理。

5年多来,中国高血压联盟为各地高血压防治机构免费提供了数千台套血压测量系统,而系统本身也在使用过程中日臻完善。希望通过这一活动,让越来越多的人认识到定期测量血压的重要性,同时建立一个遍及全国的智慧血压测量系统。

2 智慧血压管理

“iHEC”项目旨在建设高血压诊治专业技术平台,吸引和培养专业人才,最终形成专业能力,从而为当地群众提供专业的高血压诊治服务^[4-5]。iHEC将建设血压准确测量、靶器官损害全面评估和大数据技术支持的高血压病因学分型3个技术平台。依靠先进的信息与数据系统,横向跨越多个学科,实现高血压在多个学科的协同管理;纵向则连接二、三级医院和社区卫生服务中心,实现高血压在不同功能医疗机构之间的协同管理。

2.1 血压准确测量技术平台

主要包括自动的诊室血压测量和标准化的诊室外动态血压和家庭血压监测,目标是准确测量血压和诊断高血压,是高血压诊治的基础,是实现高血压分级管理的核心技术手段。自动的诊室血压测量,有助于诊室血压测量的规范化。因为患者人数多,诊治医生往往没有时间在诊室进行规范化的血压测量,不论测量前坐位休息至少5 min,还是间隔30~60 s的2~3次重复测量,均无法实现,因此,建设自动的血压测量技术平台,可实现诊室血压测量的规范化。诊室外的动态血压和家庭血压监测对于高血压诊治具有更加重要的作用,可以更加准确地测量血压,测量日常生活状态下的血压,从而发现白大衣和隐匿性高血压;动态血压监测还可以了解血压在一天中变化情况,而家庭血压监测则可了解血压的长期变化趋势。采用信息化和大数据技术手段,对自动的诊室血压测量和诊室外血压测量的数据进行存储、分析和报告,将有可能最终实现个体水平上的高血压管理与控制以及心血管疾病的预测和预警。

2.2 靶器官损害全面评估技术平台

包括整合现有的多种影像和检验方法,同时建设高血压相关的功能检测技术平台。前者大多是成熟技术,可用于心、脑、肾的结构与功能损害的评估;后者则大部分是新技术,需要高血压专业判断,主要是高血压相关的血管等循环系统的功能检测,包括同步四肢血压测量,用于诊断外周血管疾病,而且有助于正确选择血压较高的一侧上臂测量血压;脉搏波传导速度,可以评估主动脉的弹性功能和心血管事件的风险,还可以帮助选择更有效的降压治疗药物;中心动脉血压,除了可以诊断中心动脉高血压,也可以用来评估中心主动脉的弹性功能和波反射情况,从而全面了解动脉系统的功能状态;血流介导的血管舒张,可评估血管内皮功能,是一种敏感的血管功能检测方法。对于大部分高血压患者,通过定期检测和评估,可以及时发现各种亚临床靶器官损害,从而选择最有效的治疗方法和治疗药物,比如,白蛋白尿和左心室肥厚患者不仅需要血管紧张素转化酶抑制剂或血管紧张素受体拮抗剂,还要尽可能用足剂量,才能充分发挥其控制和逆转靶器官损害的作用,使之避免进展为失代偿甚至终末期的心脑血管并发症。

2.3 大数据技术为基础的高血压病因学分型诊治技术平台

通过整合病史、影像、检验以及多种高血压相关功能检测数据,采用智慧医学手段^[6],对高血压进行病因学分型和向专业诊治中心转诊,从而实现大部分严重高血压(3级以上)、难治性高血压(使用3种降压药物未控制或需要4种以上降压药物才能控制)和未控制高血压(因为种种原因包括治疗依从性不佳等原因血压长期未达标)等的病因学分型基础上的有效诊治。传统的继发与原发高血压的划分方法,在过去近百年的高血压诊治中发挥了重要作用,未来还将继续发挥重要作用。但在大数据技术支持下,智慧医学手段将使大部分继发性高血压得到诊断,同时也将对大部分原发性高血压的主要致病原因作出准确判断,并且在病因学判断的基础上进行有效治疗。对原发性醛固酮增多症、肾性高血压、肾血管性高血压、阻塞性睡眠呼吸暂停综合征以及药物食物相关高血压等常见继发性高血压进行系统性筛查和诊治,将原发性高血压分为动脉硬化导致的高血压(老年收缩期高血压)、交感神经过度激活导致的高血压(中青年舒张期高血压或收缩舒张期高血压)以及代谢紊乱导致的高血压(儿童和青少年高血压)。沙库巴曲缬沙坦可能对单纯收缩期高血压有独特的治疗作用^[7], β 受体阻断剂和 α/β 受体阻断剂以及肾脏去神经治疗则可有效阻断交感神经激活及其不良后果,而新的代谢治疗药物钠-葡萄糖协同转运蛋白2(sodium-dependent glucose transporters 2, SGLT-2)抑

制剂和胰高血糖素样肽-1 (glucagon-like peptide-1, GLP-1)受体激动剂则可以纠正代谢紊乱,从而治疗代谢紊乱所导致的高血压等疾病。

截至目前,中国高血压联盟已经与31个省市的115家医疗机构签订了合作协议并已初步完成了iHEC的软硬件建设,已有超过16万名患者在平台支持下进行高血压诊治。未来将在扩大建设规模的同时,进一步提高软硬件质量,并及时启动对建设成效的评估,从而不断提高中心的技术水平和专业能力,为高血压诊治提供专业服务,为心血管健康提供强有力的专业支撑。

3 数字疗法

“数字平台”本身不应只是一个信息系统,它需要具备疾病的干预和管理功能,“数字疗法”因此应运而生^[8]。顾名思义,“数字疗法”采用目前最先进的数字手段,包括互联网与无线通信2项技术,以软件手段把这2项技术有效连接,形成一个完整的平台,通过对血压等主要生命指标的监测,落实或辅助落实各种药物、非药物治疗方法,从而显著提高疾病的管理能力、管理质量和管理水平。对于高血压而言,数字疗法主要可以在以下两个方面发挥重要作用。

首先,数字疗法可以充分发挥改善生活方式的作用,控制高血压。高血压是一种非常典型的生活方式相关疾病。近年来中国居民生活方式的变化直接导致高血压患病率持续上升,从20世纪50、60年代的5%左右,上升了5倍以上,导致大量心脑血管事件的发生。与血压密切相关的生活方式因素几乎包括生活的各个方面:膳食的量与成分,包括盐、糖、油、热量的摄入;生活与工作压力所导致的精神紧张;体力活动减少;睡眠时间不足、质量不高;以及饮酒吸烟等特殊生活方式影响等。不管是限制钠盐摄入、情绪管理、增加体力活动和睡眠管理等一般生活方式管理,还是戒烟、限酒等特殊生活方式管理,都可以有效降低血压,有助于控制高血压。但这些生活方式管理很难落实,因此,尽管研究证据很充分,但始终不能充分发挥其降压作用。

近来,日本学者苜尾七臣在一项随机对照临床试验中探讨了采用数字疗法改善生活方式降低血压的作用^[9-11]。试验共入选390例高血压患者,随机接受数字疗法干预,或传统生活方式干预。主要对睡眠、钠盐摄入、饮酒、运动、体重和压力管理等6个方面进行干预,患者本人主要规划与评估其自身的运动、体重管理和钠盐摄入情况。采用诊室血压、动态血压和家庭血压评估干预效果。结果发现,在4周干预后,干预组患者血压就显著低于对照组,24周的干预结束时,不论是诊室外的24h、白天和晚上的动态血压,早上和傍晚的家庭血压,还是诊室血压,均有明显下降,与对照组相比,平均差异为2~4 mmHg,这一差异具有重要的临床意义。

其次,数字疗法除了改善生活方式,充分发挥降低血压的作用,还可以通过利用各种数字手段加强监测、反馈和教育,最终提高降压药物治疗的效果,提高高血压的控制率。最近我国开展了“守护在线”数字疗法高血压管理项目。在这一项目中,除了对生活方式的干预外,还增加了家庭血压监测项目,为每例参加项目的高血压患者提供一台全自动电子血压计,软件平台系统不仅督促患者测量血压,采集血压测量的结果,还为患者提供血压控制情况的反馈,而且有医生或护士等医务人员针对患者高血压管理中的问题进行沟通、教育,包括3种干预方式:医生血压推送、医生关爱提醒和护士关爱提醒。最终为28 915例高血压患者提供了血压计,在最短20 d、最长4个月的随访期间,23 772例患者至少进行了1次血压测量,20 144例患者定期测量血压。在这些入选时血压均未有效控制的患者中,60%以上的患者通过这样的强化管理实现了降压达标。3种形式的干预均可以有效改善血压控制情况,提高高血压控制率。

4 结论

数字平台与数字疗法已经进入高血压慢性疾病管理领域,未来还需要进一步加强数字产品的开发和研制,并对平台和疗法进行较大规模的有效性验证。这一创新技术和方法有可能在提升慢病管理的覆盖与质量等多个方面都发挥重要作用,并最终为彻底解决高血压健康管理问题提供重要的技术支持。

利益冲突 作者声明不存在利益冲突

参考文献

- [1] Wang Z, Chen Z, Zhang L, et al. Status of Hypertension in China: Results From the China Hypertension Survey, 2012–2015 [J]. *Circulation*, 2018, 137(22): 2344–2356.
- [2] Beaney T, Schutte AE, Tomaszewski M, et al. May Measurement Month 2017: an analysis of blood pressure screening results worldwide [J]. *Lancet Glob Health*, 2018, 6(7): e736–e743.
- [3] Chen X, Xu SK, Li Y, et al. May Measurement Month 2017: an analysis of blood pressure screening results in China-East Asia [J]. *Eur Heart J Suppl*, 2019, 21(Suppl D): D37–D39.
- [4] Wang JG. Unique approaches to hypertension control in China [J]. *Ann Transl Med*, 2018, 6(15): 296.
- [5] Chen X, Cheng YB, Wang JG. China nationwide screening and registry of primary aldosteronism in hypertensive patients [J]. *J Hum Hypertens*, 2021, 35(2): 157–161.
- [6] 王继光. 移动医疗与智慧医学 [J]. *中华心血管病杂志*, 2018, 46(3): 171–172.
- [7] Park JB, Kario K, Wang JG. Systolic hypertension: an increasing clinical challenge in Asia [J]. *Hypertens Res*, 2015, 38(4): 227–236.

抗肿瘤药物相关高血压的研究进展

夏云龙¹ 刘飞¹

[摘要] 癌症是全世界死亡的主要原因之一,不断演进的抗癌药物使癌症患者的生存期明显延长。心血管疾病逐步取代癌症本身成为癌症患者致死和致残的主要原因,高血压是最常见的心血管疾病之一,所以监测及管理肿瘤患者的血压对降低化疗引起的心脏毒性风险和降低长期心血管疾病的风险至关重要。本文主要回顾与高血压发生相关的常见抗肿瘤药物,包括血管内皮生长因子抑制剂、小分子酪氨酸激酶抑制剂、蛋白酶体抑制剂、烷基化剂和免疫抑制剂等相关高血压的流行病学、潜在机制及针对性的管理建议,并讨论癌症患者应用血管内皮生长因子信号通路抑制剂相关血压的评估和管理策略。

[关键词] 高血压;肿瘤心脏病;心脏毒性

DOI:10.13201/j.issn.1001-1439.2022.08.003

[中图分类号] R544.1 **[文献标志码]** C

Advance in chemotherapy-induced hypertension

XIA Yunlong LIU Fei

(Department of Cardiology, The First Affiliated Hospital of Dalian Medical University, Dalian, Liaoning, 116011, China)

Corresponding author: XIA Yunlong, E-mail: yunlong_xia@126.com

Summary Cancer is one of the leading causes of death worldwide, and the evolution of anti-cancer drugs has significantly prolonged the life expectancy of cancer patients. Cardiovascular diseases have gradually replaced cancer as the leading cause of morbidity and mortality in cancer patients. Among these cancer patients, hypertension is one of the most common cardiovascular diseases. Therefore, monitoring and managing blood pressure in cancer patients is crucial to reducing the risk of cardiotoxicity caused by chemotherapy and the risk of cardiovascular diseases. In this review, we reviewed common antitumor drugs related to hypertension, including vascular endothelial growth factor (VEGF) inhibitors, small molecule tyrosine kinase inhibitors, protease inhibitors, alkylating agents, and immunosuppressants. We also discussed epidemiology, underlying mechanisms, and corresponding management advice of these antitumor drugs. Finally, we discussed the blood pressure assessment and management strategy for cancer patients using VEGF pathway inhibitors.

Key words hypertension; cardio-oncology; cardiotoxicity

随着癌症早期检测及抗肿瘤治疗手段的不断进展,癌症患者的远期生存率显著改善,众多癌症已然从一种致命疾病转变为一种慢性疾病^[1]。研究发现,抗癌治疗可导致多种心血管毒性的发生,这使得心血管疾病(cardiovascular diseases,CVD)逐渐成为肿瘤人群死亡的主要原因之一^[2]。与众

多抗癌治疗介导的心血管毒性相比,高血压的发生尤为普遍^[3],既往研究表明接受血管内皮生长因子(vascular endothelial growth factor, VEGF)抑制剂治疗的患者中高血压的发生率高达70%^[4]。高血压是公认的CVD发生率和死亡率的重要危险因素,与卒中、冠心病、外周动脉疾病、心力衰竭(心衰)和肾脏疾病有关^[5-6]。高血压的早期监测及治疗可使患者能够耐受化疗,从而更好地控制肿

¹大连医科大学附属第一医院心内科(辽宁大连,116011)
通信作者:夏云龙,E-mail:yunlong_xia@126.com

引用本文:夏云龙,刘飞.抗肿瘤药物相关高血压的研究进展[J].临床心血管病杂志,2022,38(8):609-613. DOI: 10.13201/j.issn.1001-1439.2022.08.003.

[8] Kario K, Harada N, Okura A. Digital Therapeutics in Hypertension: Evidence and Perspectives [J]. Hypertension, 2022; HYPERTENSIONAHA12219414.
[9] Kario K, Nomura A, Harada N, et al. A multicenter clinical trial to assess the efficacy of the digital therapeutics for essential hypertension: Rationale and design of the HERB-DH1 trial [J]. J Clin Hypertens (Greenwich), 2020, 22(9): 1713-1722.
[10] Kario K, Nomura A, Kato A, et al. Digital therapeutics

for essential hypertension using a smartphone application: A randomized, open-label, multicenter pilot study [J]. J Clin Hypertens (Greenwich), 2021, 23(5): 923-934.
[11] Kario K, Nomura A, Harada N, et al. Efficacy of a digital therapeutics system in the management of essential hypertension: the HERB-DH1 pivotal trial [J]. Eur Heart J, 2021, 42(40): 4111-4122.

(收稿日期:2022-07-13)