

高血压监测的研究现状与进展

张梓娅*, 刘莹, 杨廷婷, 谢雨欣, 韩侨

青岛黄海学院医学院, 山东 青岛

收稿日期: 2024年12月21日; 录用日期: 2025年1月14日; 发布日期: 2025年1月23日

摘要

高血压是一个严重危害健康的全球性公共卫生挑战, 做到早诊断早治疗, 积极预防并发症, 以及延缓其发生发展, 是临床治疗高血压的重点。本综述将分析现有相关文献, 从高血压的危害、监测方式、治疗与管理方式等方面来综合阐述高血压监测的研究现状与进展。

关键词

高血压监测, 治疗管理, 研究进展

Research Status and Progress of Hypertension Monitoring

Ziya Zhang*, Ying Liu, Tingting Yang, Yuxin Xie, Qiao Han

Medical College, Qingdao Huanghai University, Qingdao Shandong

Received: Dec. 21st, 2024; accepted: Jan. 14th, 2025; published: Jan. 23rd, 2025

Abstract

Hypertension is a global public health challenge that seriously endangers health, and early diagnosis and treatment and active prevention of complications can delay the occurrence and progression of hypertension, which is the key points of clinical treatment of hypertension. This review will analyze the existing relevant literature, and comprehensively describe the research status and progress of hypertension monitoring from the aspects of harm, monitoring, treatment and management of hypertension.

Keywords

Hypertension Monitoring, Treatment Management, Research Progress

*通讯作者。



1. 定义和危害

世界卫生组织(World Health Organization, WHO)把血管压力高于 140/90 mmHg 的定义为高血压。基于此标准,2023 年最新数据显示全世界估计有 12.8 亿 30~79 岁成年人患有高血压,成为世界各地过早死亡的主要原因之一。因此高血压具有较大危害,具体表现在:造成身体不适,影响日常生活;伴随并发症多,甚至损害血管和脏器,诱发心脏病导致视网膜病变等;治疗周期长且易反弹;具有遗传性,且遗传率较高,甚至有相关研究表明有高血压家族史的人,其终生患高血压风险 4 倍于没有高血压家族史的人。

2. 流行病学特征

高血压作为一种全球性的疾病,患病率和治疗率等备受瞩目,但是在不同国家之间,由于经济实力、医疗技术等方面的差距,在检测、治疗和控制方面差异很大。总体来看,存在低收入和中等收入国家患病率高于高收入国家[1],农村患病率高于城市,各个年龄段男性检出率和患病率高于女性的特征[2]。目前,在高收入国家和中低收入国家中都可以通过初级预防来降低高血压的患病率、治疗率、控制率,但更准确和低成本的方式仍需研究。

3. 监测方式

血压监测的方法有多种,可以根据不同需求和场景选择合适的方法。医疗诊疗中较为常用的血压测量区分办法是根据人体创伤性区分,其中有创血压是唯一能测量人体“真实”压力的血压测量方法[3];无创血压测量方法则均为间接方法,都是从体外进行非创伤性测量的。

3.1. 有创动脉血压监测

有创动脉血压(arterial blood pressure, ABP)监测是指将动脉导管置于动脉内,直接感知血管内压强,通过压力传感器将压力信号转换成电信号输入心电监护仪,显示动脉血压波形与数值的方法。其实现过程主要包括:① 信号传递通道的建立;② 传感器与信号的连接;③ 信号放大与压力波形的数字化处理(包括滤波、特征识别与参数计算);④ 测量参数和压力波形的动态显示与存储。有创动脉血压监测是测量血压的“金标准”,能够为临床医护人员提供实时、连续、动态且准确的血压数据,对指导重症患者的临床治疗及判断治疗效果具有重要意义[4]。同时它也是围手术期和重症监护医学中测量血压的临床参考方法。然而有创血压的测量需要注意测量频率的响应(动脉阻力、谐振频率等)可能影响动脉内部压力检测的准确性;另外临床医护人员操作的规范性也非常重要,如监测前的生理盐水灌注不留空气、盐水柱的长度尽可能短、测量前的监测设备校零[3]。

3.2. 无创血压测量

无创血压测量是基于对动脉压在身体表面通过“断、续、流”原理进行测压的一种传统间接测量人体血压的方法[3]。无创血压测量的技术原理包括示波法(Oscillo metric method)、听诊法(auscultatory method)、张力法(tonometry)、恒定容积法(vascular unloading technique, VUT)等[5]。示波法是指通过阻塞袖带充放气过程中震荡波的测量,实现动脉血压间接测量的方法;听诊法是指通过阻塞袖带放气过程中

听取柯氏音来间接测量血压的方法,是目前无创测量血压的“金标准”[6]。临床上获取受检者的血压有三种途径:诊室血压测量(office blood pressure measurement, OBPM)、家庭血压测量(home blood pressure monitoring, HBPM)和 24 小时动态血压测量(ambulatory blood pressure monitoring, ABPM)。

3.2.1. 诊室血压测量

诊室血压测量是由医护人员在标准条件下按照统一规范应用血压计对受检者进行血压测量,是目前高血压诊断、血压水平分级及降压疗效评估的常用方法,既往大部分的高血压临床研究数据来源于诊室血压测量[6]。诊室血压测量中听诊法水银柱血压计测量在我国正在逐步淘汰,上臂式全自动示波法医用电子血压计测量逐步成为诊室血压测量的主要方法[7]。临床应使用符合标准且经过验证的血压测量设备,具体可参考欧洲高血压学会、国际标准组织(International Standard Organization, ISO)、美国国家标准机构/医疗器械协会(American National Standards Institute/Association for the Advancement of Medical Instrumentation, ANSI/AAMI)联合制定的统一的 AAMI/ESH/ISO 血压测量仪器校验的通用标准[8]。诊室血压测量应由受过系统血压测量培训的医护人员或医疗保健专业人员执行[7]。美国心脏协会(AHA)有关血压测量的指南上强调,要得到准确的诊室血压,需要以下条件:① 受过良好训练的测量者;② 正确的患者体位;③ 测量前需要平静休息至少 5 分钟;④ 尺寸大小合适的袖带;⑤ 避免患者存在影响血压的外界因素如抽烟、咖啡因摄入等。

诊室血压测量分为坐位血压、仰卧位血压和立位血压,应注意不同体位血压数值的差异,最常采用坐位或仰卧位血压。

3.2.2. 家庭血压测量

家庭血压测量也称为自测血压(self-measured blood pressure, SMBP),是在居家环境中由受检者本人或者他人利用血压计对受检者进行血压测量[6]。家庭血压监测的意义,首先在于提高高血压的知晓率和控制达标率。其次,家庭血压监测在家中,测量次数可较多,可以更准确、全面地反映一个人日常生活状态下的血压水平。可以有效鉴别只有在诊室测量时才出现的“白大衣性高血压”或“白大衣性未控制高血压”,以及“隐匿性高血压”或“隐匿性未控制高血压”[9]。经过验证的上臂式全自动示波法电子血压计的准确性和重复性均较好,临床研究证据较多,测量方法易于掌握,在《中国高血压防治指南(2018 修订版)》中作为家庭血压测量的优先推荐[10]。如果采用上臂式血压计进行家庭血压监测,测量血压的一般条件和在诊室测量血压时大致相似。在有靠背的椅子上坐位休息至少 5 min 后,开始测量血压。测量血压时,将捆绑袖带一侧的前臂放在桌子上,捆绑袖带上臂的中点与心脏同一水平,两腿放松、落地。也可采用更舒适一些的落座条件,比如沙发等稍矮一些的座位,但应确保捆绑袖带的上臂的中点与心脏处于同一水平[10]。一般不推荐腕式血压计,特殊情况如寒冷地区不方便裸露上臂或肥胖人群无合适袖带,可使用经过验证的腕式血压计。家庭血压监测时,应每日早上、晚上测量血压,每次测量应在座位休息 5 min 后,测 2~3 次,间隔 1 min [10]。电子血压计使用期间应定期校准,每年至少 1 次[11]。

3.2.3. 24 小时动态血压测量

24 小时动态血压测量是对患者日间和夜间的血压进行动态测量,可以获得多个血压参数,了解患者短时血压变异、昼夜节律等,对于发现白大衣高血压和隐匿性高血压有着重要的临床意义[12]。推荐选择按照国际标准方案经过独立临床验证、准确性达到要求的动态血压计。截至目前,动态血压前瞻性临床研究多使用“示波法上臂式”动态血压计。标准的验证方案包括美国医疗仪器发展协会(AAMI)、英国高血压学会(BSH)、欧洲高血压学会(ESH)血压测量工作组以及国际标准化组织(ISO)等制定的方案,各标准大致相似,在评估方法学上略有差异[13]。动态血压监测时间应尽可能不少于 24 h,最好每小时都有 1 个

以上血压读数。自动测量的时间间隔推荐设定为：白天每 15~30 min 测量一次，夜间每 30 min 测量一次。一般来讲，如果有效读数在设定应获得读数的 70% 以上，计算白天血压的读数至少 20 个，计算夜间血压的读数至少 7 个，可以看作有效监测。如不满足上述条件应重复检测。动态血压监测指标包括 24 h、白天(清醒活动)、夜间(睡眠) SBP 和 DBP 具体数值和脉搏，完成后通过电脑程序进行数据分析，计算平均血压及其衍生指标[6]。

有创动脉血压监测可以提供实时、连续、动态且准确的血压数据[4]，但其为侵入性操作，对机体带来一定程度的损伤。诊室血压测量适用于初次诊断高血压，治疗过程中定期检查及常规随访，结果较准确可靠。家庭血压测量适合高血压患者日常自我管理及长期监测，测量方便灵活；但两者都不能评估日常生活中血压波动和节律变化。24 小时动态血压监测虽价格较贵，但在一定程度上可以弥补诊室血压测量和家庭血压测量的缺点。24 小时动态血压监测和家庭血压测量属于诊室外血压测量，对于孕妇、儿童和慢性肾病患者等特殊人群，诊室外血压监测对诊断和随访尤为重要[6]。诊室血压测量、家庭血压测量和 24 小时动态血压测量三者结合应用能够准确判断血压水平及其波动，并有利于鉴别白大衣高血压和隐蔽性高血压。

4. 治疗与管理

4.1. 高血压的治疗与管理

高血压是一种心血管综合征，高血压患者应通过建立健康档案、开展持续性的保健服务等方式进行早期诊断。一旦确诊，患者应立即开始治疗，防止病情恶化。

4.2. 高血压药物治疗启动时机

目前，国内外指南普遍推荐结合患者的基础血压测值(分级)，和高血压动脉粥样硬化危险因素、靶器官损伤与合并症情况(分期)来决定患者的药物降压治疗启动时机，尤其对于 1 级高血压患者[14]。

启动降压药物治疗的时机主要取决于心血管风险，而非仅依据血压水平。当血压水平 $\geq 160/100$ mmHg 的患者，应立即启动降压药物治疗。当血压水平 $140\sim 159/90\sim 99$ mmHg 的高血压患者，心血管风险为中危及以上者应立即启动降压药物治疗。低危者可改善生活方式 4~12 周，如血压仍不达标，应尽早启动降压药物治疗。血压水平 $130\sim 139/85\sim 89$ mmHg 的正常高值人群，心血管风险为高危和很高危者应立即启动降压药物治疗。低危和中危者，目前没有证据显示可以从降压药物治疗中获益，此类人群应持续进行生活方式干预[15]。

4.3. 高血压药物治疗的基本原则

高血压药物治疗的基本原则包括个体化治疗、有效和终生治疗、减少不良反应、靶器官的有效保护、联合用药、忌频繁换药、平稳降压、不同类型高血压选择不同用药和老年用药等，总之医师需要根据病人的具体情况选择合适患者的降压药物和方法，不能照搬他人的治疗方案。

4.4. 高血压药物治疗目标

高血压药物治疗的目标就是降低血压，使脑卒中、心力衰竭、肾功能不全等并发症得到有效的预防或延迟。高血压患者血压要控制到 $140/90$ mmHg 以下，而 65 岁以上人群要将收缩压控制于 140 mmHg 以下，在可耐受程度下要进一步降低血压；对于脑卒中后高血压治疗目标是控制在 $130/80$ mmHg 以下；对合并肾脏疾病或糖尿病、冠心病等疾病的高血压患者要实施个体化用药治疗，大多将血压控制在 $130/80$ mmHg 以下；对急性期脑卒中或者冠心病患者，要注意监测血压变化，逐渐将收缩压控制在达标范围内

[16]。

4.5. 常见的降压药物

(1) 利尿剂：在临床中，利尿剂通常作为低度或者中度高血压的基础治疗药物，以安体舒通、双克、速尿等为代表的利尿剂通过对肾小管对钠的吸收进行抑制，减少肾小管中的血容量，通过降低心排量的方式达到降压的效果[17]。

(2) β -受体阻滞剂：心得安、拉贝洛尔等 β -受体阻滞剂具有减慢心率、降低心排量的作用，对于早期高血压患者、心肌缺氧或心肌损害的高血压患者均有较为良好的治疗效果，能够显著降低高血压患者心血管并发症的发生和死亡率[17]。

(3) 血管紧张素转换酶抑制剂：以依那普利、贝那普利等为代表的血管紧张素转化酶抑制剂，其药物的作用机制是通过抑制血管紧张素转换酶来减少血管紧张素 II 的分泌，从而达到降低血压的目的[17]。

(4) α -受体拮抗剂：以多沙唑嗪控释片为代表的 α -受体拮抗剂是近几年新推出的一种一线降压药物，其主要作用机制是通过扩张血管的方式进行降压[18]。

4.6. 高血压患者的日常管理

高血压患者的日常管理可以从以下方面进行：

(1) 健康饮食：保证每日饮食的合理均衡化，良好的饮食习惯是控制高血压基础，日常饮食宜清淡、低盐、低脂、易消化，还应注意禁烟限酒，多吃蔬菜水果，特别是绿叶蔬菜和颜色丰富水果，注意补充钙、铁。

(2) 控制体重：做好体重管理是控制高血压的有效方法，研究显示，对于肥胖人群来说，体重下降原有体重的 5% 可有效降低血压数值。

(3) 改变不良生活方式：熬夜、精神紧张、饮食不规律是现代人的常态，长期以来，其对健康危害很大，也会引起高血压。我们应保证日常良好生活习惯，如早睡早起，保证充足睡眠，保持心情愉悦等。

(4) 心理指导：高血压属于一种身心疾病，患者不仅仅存在身体上的不舒适，心理往往也会存在一些问题，表现出急躁、焦虑、恐惧、害怕等。医务人员在对患者进行高血压健康指导时应注意做好心理教育工作，疏导其不良情绪，消除其不良心理障碍，有利于积极控制血压、预防高血压。

高血压患者的日常自我管理非常重要，患者在医院进行就诊时，除了给予药物指导，还应开展预防高血压病的健康教育，如高血压健康讲座、高血压视频学习、高血压学习手册等。在社区老年高血压患者的管理中，医院可以通过语音识别技术代替人工询问提高高血压患者的信息采集效率和质量，也可以通过人工智能技术助力家庭医生双签约模式来推动健康养老服务智慧化升级。这些措施均可提高健康人群及高血压患者的自我保健意识，促进其疾病健康、预防高血压发生，延缓病情进展，提高患者生存质量[19] [20]。

5. 总结

目前，由于对高血压的研究不断深入，其监测方式进展迅速，治疗与管理方式更加完善，但探索有效的干预手段，包括未确诊前的预防与筛查，确诊后的监测与治疗还是非常必要的。因此，针对高血压的监测方面仍具有研究价值。

参考文献

- [1] Mills, K.T., Stefanescu, A. and He, J. (2020) The Global Epidemiology of Hypertension. *Nature Reviews Nephrology*, 16, 223-237. <https://doi.org/10.1038/s41581-019-0244-2>

- [2] 王馨, 周好奇, 陈祚, 等. 我国中青年人群高血压流行和治疗控制现状[J]. 中华心血管病杂志, 2022, 50(12): 1169-1176.
- [3] Kumar, Y., Singh, P.K., Chaudhry, D., Sharma, A. and Yadav, P. (2023) Comprehensive Diagnostic Evaluation of Palpatory Method of Blood Pressure Measurement. *European Journal of Internal Medicine*, **115**, 154-156. <https://doi.org/10.1016/j.ejim.2023.05.028>
- [4] Ahmad, R.A., Ahmad, S., Jamal, A.N. and Baig, M.A.R. (2017) Peripheral Arterial Blood Pressure versus Central Arterial Blood Pressure Monitoring in Critically Ill Patients after Cardio-Pulmonary Bypass. *Pakistan Journal of Medical Sciences*, **33**, 310-314. <https://doi.org/10.12669/pjms.332.12220>
- [5] Panula, T., Sirkia, J., Wong, D. and Kaisti, M. (2023) Advances in Non-Invasive Blood Pressure Measurement Techniques. *IEEE Reviews in Biomedical Engineering*, **16**, 424-438. <https://doi.org/10.1109/rbme.2022.3141877>
- [6] 段以卓, 邹玉宝. 临床上无创血压测量的方法及应用[J]. 中国分子心脏病学杂志, 2024, 24(1): 5928-5932.
- [7] Cheung, A.K., Whelton, P.K., Muntner, P., Schutte, A.E., Moran, A.E., Williams, B., et al. (2023) International Consensus on Standardized Clinic Blood Pressure Measurement—A Call to Action. *The American Journal of Medicine*, **136**, 438-445.e1. <https://doi.org/10.1016/j.amjmed.2022.12.015>
- [8] Stergiou, G.S., Alpert, B., Mieke, S., Asmar, R., Atkins, N., Eckert, S., et al. (2018) A Universal Standard for the Validation of Blood Pressure Measuring Devices. *Hypertension*, **71**, 368-374. <https://doi.org/10.1161/hypertensionaha.117.10237>
- [9] 张洪军. 掌握家庭血压测量方法[J]. 家庭医学(下半月), 2023(4): 45.
- [10] 中国高血压联盟《家庭血压监测指南》委员会. 2019 中国家庭血压监测指南[J]. 中华高血压杂志, 2019, 27(8): 708-711.
- [11] 中国老年医学学会高血压分会, 北京高血压防治协会, 国家老年疾病临床医学研究中心(中国人民解放军总医院, 等). 中国老年高血压管理指南 2023 [J]. 中华高血压杂志, 2023, 31(6): 508-538.
- [12] 徐芳芳, 刘迪雅, 李瑶, 等. 诊室血压、动态血压及家庭血压测量对于高血压患者诊断和管理的研究进展[J]. 中国循证医学杂志, 2020, 20(2): 207-213.
- [13] 中国高血压联盟《动态血压监测指南》委员会. 2020 中国动态血压监测指南[J]. 中国循环杂志, 2021, 36(4): 313-328.
- [14] 杨剑, 杨翔宇, 陈晓平. 高血压的药物治疗[J]. 中国实用内科杂志, 2024, 44(8): 630-633.
- [15] 中国高血压防治指南修订委员会, 高血压联盟(中国), 中国医疗保健国际交流促进会高血压病学分会, 等. 中国高血压防治指南(2024 年修订版) [J]. 中华高血压杂志(中英文), 2024, 32(7): 603-700.
- [16] 宋晨音. 高血压患者药物治疗的原则、控制目标及分类研究进展[J]. 医疗装备, 2017, 30(10): 203-204.
- [17] 潘俊龙. 高血压常见药物与治疗方法的研究进展[J]. 中国当代医药, 2014, 21(5): 185-187.
- [18] 吴丽芳, 郑丽维. 音乐疗法在高血压病人康复中的研究进展[J]. 护理研究, 2013, 27(21): 2190-2192.
- [19] 王思源, 周峰, 高俊岭, 等. 人工智能电话随访在高血压随访管理中的应用[J]. 中国慢性病预防与控制, 2021, 29(11): 817-820.
- [20] 叶征, 史玲, 祝璿珠, 等. 人工智能技术助力家庭医生双签约模式对社区老年高血压患者健康管理的影响[J]. 老年医学与保健, 2023, 29(4): 742-746.