

# 如何规范智能血压监测设备 在家庭血压管理中的应用?

李昭

中国医科大学附属第一医院心血管内科, 辽宁 沈阳 110001

朱平先[香港中文大学(深圳)第二附属医院, 深圳市龙岗区人民医院心血管内科, 广东 深圳 518172]

血压监测是预防和控制高血压的重要措施。目前, 血压测量方式包括传统诊室血压测量、自动化诊室血压测量、家庭血压监测(home blood pressure monitoring, HBPM)和动态血压监测。HBPM在诊断高血压、调整治疗策略和长期随访中发挥重要作用, 但HBPM的普及和规范应用仍面临巨大挑战。互联网技术的发展为家庭血压的监测和管理带来了突破性的发展, 基于“互联网+”技术, 科研人员开发出一系列可穿戴式血压监测设备, 如基于安卓开发技术, 构建了智能手机的血压监测系统, 利用无线血压测量终端采集用户的血压数据, 通过蓝牙方式将数据自动传到智能手机上, 分析用户血压的变化规律, 及时诊断异常血压值, 结合历史数据, 在手机上绘制出用户血压变化趋势图, 及时获得患者血压变化的数据。有一款专为高血压患者设计的智能家庭医疗包, 该产品通过整合日常服药习惯与血压监测功能, 重新定义了患者的自我监测方式和慢性疾病管理流程。产品由手持检测设备、充电底座以及便携药盒组成。在应用程序中, 用户可以查看长期的血压变化趋势, 并获得个性化的用药建议及生活方式指导。一旦检测到任何异常, 该程序会在人工智能技术的辅助下及时为用户提供相应的疾病管理建议与指导。如何顺应现代科技, 规范和管理智能血压监测设备在家庭或个人的应用, 是医疗行政管理部门和临床专业医务人员必须解决的实际问题。首先, 要建立健全家庭-社区-医院三位一体的管理模式, 患者在家庭监测到的异常血压数据能及时准确传送到社区医疗机构或医院, 专业医务人员能够及时有效指导患者。其次, 患者要掌握智能血压监测设备的使用规范, 医务人员要培训和指导患者测量血压和采集、分析数据。第三, 智能血压监测设备要不断优化功能, 使其更加便捷、准确、有效。虽然HBPM远程管理在一些地区已逐步推广, 但仍存在许多需改进之处。

①目前有些设备设计缺乏医患间的双向反馈, 仅当患者血压不受控制时, 医护人员才与其进行沟通。故医护人员应定期与患者讨论家庭血压读数, 了解患者在血压管理过程中的难题, 并给予相应的解决方案。②患者的隐私具有高度敏感性, 但目前的研究设计缺乏在数据隐私与安全方面的保障措施。未来研究应对数字技术的数据隐私和数据安全性进行评价, 禁止未经授权的数据访问, 医护人员可在研究初期记录患者真实信息, 在数据收集期间施行匿名化, 以最大限度地保护患者隐私并确保数据安全。③干预方案在HBPM频率设定方面存在较大差异且多数研究未探讨HBPM方案的长期依从性。医护人员应基于指南或高质量证据及患者偏好设定HBPM频率, 并在随访时调查干预方案的长期依从性。④远程管理形式单一、内容单薄。医护人员可借助应用程序、短信系统和人工HBPM智能技术, 开展远程管理、血压自我管理和健康行为干预, 并检验干预方案的可行性、可接受性和有效性。

HBPM的适用情况十分广泛, 较多指南或共识提出HBPM方案, 其中连续测量天数存在差异, 这将为进一步研究提供思路。目前, HBPM的普及率偏低且应用存在不规范行为, 故亟需从卫生保健系统、医护人员和患者3个层面入手识别并克服阻碍因素, 以促进HBPM的普及和规范化应用。基于数字技术为高血压患者提供HBPM远程管理是一种有效的方式, 医护人员可依托数字技术宣传血压管理相关知识, 强化患者血压控制信念, 监督和管理患者的健康生活方式, 通过促进HBPM的参与和血压的长期管理, 改善高血压患者的预后, 提升全民对高血压的认识和管理水平。

杨长杰(湖南师范大学附属衡阳市中心医院心内科, 湖南 衡阳 421001)

智能血压监测设备在家庭血压管理中的应用近年来取得了显著进展, 尤其在技术创新、数据整合及用户健康管理方式上呈现出多元化趋势。以智能手表、手环为代表的可穿戴设备在医疗领域的应用逐渐兴

起,这些设备可测量人体的血压、脉率、血氧等重要生理参数,甚至可提供心电图图形,还可有信息分析、预警/干预、数据上传等功能。苏格兰 Novosound 公司在国际消费电子展 2025 展会上推出的可穿戴设备采用薄膜超声技术,通过高频声波反射分析血管结构,实现了无袖带连续监测,且不受肤色或运动干扰,精度媲美传统设备。苹果 Apple Watch 2025 版通过算法追踪血压变化趋势,结合人工智能提供健康警报和生活方式建议,提升用户健康意识。智能血压监测设备可整合心率、血氧、心电图等功能,例如 Withings 的 OMNIA 智能镜子结合多种传感器,可提供 360 度健康分析,并通过人工智能生成个性化报告。蓝牙、Wi-Fi 等技术可使数据同步至手机或云端,支持远程医疗咨询和长期健康跟踪。国家政策鼓励医疗信息化,促进家庭监测与医院系统的对接,满足人口老龄化与慢性疾病的需求。所以,智能血压监测设备在家庭场景中的应用已从单一测量工具发展为综合健康管理平台,技术革新与政策支持共同推动了其普及。未来,随着人工智能、物联网技术的深化及用户需求的细化,设备将更智能化、个性化,成为慢性疾病防控和健康生活的重要工具。然而,技术精度、数据安全及市场教育仍需持续投入以突破瓶颈。

临床研究表明,精准的血压测量对于高血压的诊断、患者的病情判定、合理治疗方案的制定以及治疗效果的评估都起着关键的作用。因此,规范智能血压监测设备及测量方法极为重要。血压计根据工作原理可分为示波法和柯氏音法两种。示波法基于压力振荡原理,当袖带充气后放气时,通过检测臂带气囊内振荡波幅度估算血压。柯氏音法是通过袖带充气加压阻断肱动脉血流后,在放气过程中监测血流冲击血管产生的声音变化直接测量血压,当袖带压力下降至肱动脉部分打开产生涡流形成第一个柯氏音即为收缩压,柯氏音消失时为舒张压,较示波法能更准确反映人体真实的血压水平。

**血压测量方案:** 使用经过国际标准认证的上臂式家用电子血压计并配有适合受检者的标准袖带,血压计应每年至少校准一次。测量前均应排空膀胱,应坐在靠背椅上,两足平稳着地,休息 15 min 以上,避免情绪紧张激动,避免喝浓茶、咖啡或抽烟;周围环境安静,避免交谈、打电话。测量时,将绑带平铺捆绑于血压稍高的一侧上臂,紧松以能插入 1~2 根手指为宜,袖带下缘距肘窝上方 2~3 cm,捆绑袖带上臂的中点与心脏在同一水平。由于电子血压计的袖带同时兼顾阻断和信号感知功能,袖带管道不能悬空,应稳当放置。启动测量时,袖带气囊充气和缓慢放气后,血压计屏幕上显示收缩压、舒张压和心率数据。测量时间和

次数:早(早餐和服药前)、晚(晚餐后、晚间睡前)各测一次,每次连续测量 2~3 次,每次间隔 1 min,取平均值记录。连续测量 7 d,去掉第一天结果,计算后 6 d 血压读数的平均值作为诊断高血压和评价疗效的参考。血压控制良好后,每周至少测量 1 d。测量完成后,如电子血压计具有自动传输功能,可自动传输或以手机传输至管理网站、手机应用程序;如无法自动传输,应将测量结果记录在笔记本上,包括测量日期与时间、收缩压、舒张压和脉率,还应记录起床、上床睡觉和三餐及服药时间。

**郑武洪(福州大学附属福建省立医院急诊内科, 福建福州 350005)**

智能血压监测设备在家庭血压管理中的应用最重要的是,明确智能血压设备的性能标准(如测量精度、重复性、抗干扰能力),参考国际标准或国内医疗器械注册要求。认证与监管:要求设备通过国家医疗器械认证,确保其符合医疗级标准。未认证设备应标注“仅供健康参考”。厂商需提供校准服务或指导用户定期校准设备,确保长期准确性。

设备准确性方面要做到以下两点:

(1)定期校准:建议按照设备说明书要求定期校准,比如每半年或一年校准一次,确保测量的血压值准确。可以联系设备制造商或专业维修人员进行校准。

(2)认证标准:优先选择通过相关认证的设备,如医疗器械认证,这些设备在准确性等方面经过了一定的检测。

**操作使用规范:** 要注意遵循正确测量姿势进行测量,使用者测量时应坐在有靠背的椅子上,双脚平放,保持安静、放松状态。将手臂自然放在桌子上,使血压计袖带与心脏保持在同一水平位置,这样才能保证测量的准确性。测量时间固定,最好在每天的同一时间测量,如早上起床后、晚上睡觉前,每次测量 2~3 次,间隔 30~60 s,记录平均值,便于观察血压变化规律。

**数据管理与利用:** 记录完整数据,包括每次测量的日期、时间、血压值等信息。可以使用专门的血压记录表格或者手机应用程序来记录。对记录的数据进行简单分析,观察血压波动情况。也可以将数据分享给医生,帮助医生更准确地了解患者的血压控制情况,调整治疗方案。

**林甲宜(安徽省九成医院心内科, 安徽 安庆 246200)**

血压是最基本的生命体征之一,掌握血压的监测和管理是临床工作最为重要的内容之一。测量血压是诊断高血压,评估高血压的严重程度,及时了解治疗效

果,评估心脑血管疾病发生风险,提高患者治疗依从性,减少心血管事件发生不可或缺的方法,并为诊断、治疗、护理提出依据。

欧姆龙集团于1973年发布了其第一台电子血压计。而今,全世界家用电子血压计累计销售量突破3亿台。近年来,随着通信技术的发展,以智能手机为中心的移动医疗保健不断扩大。人们的健康意识和管理方法已经多样化,开发了新的具有通信功能的血压计,并开始提供健康管理应用程序连接。这使我们能够利用数据为每位患者提供个性化的医疗保健服务。近年来,可穿戴设备所能检测的健康参数也愈发多元化,从心率到血压,从血氧饱和度到皮肤温度,随着智能可穿戴设备在健康管理的应用不断拓展和深化,过去只是抬手看时间的智能手表,如今要做到帮人类读懂自己。其背后,代表的正是一种从“被动健康关怀”到“主动健康管理”的趋势演变。同时主动健康管理,也带来新的挑战,也就是:如何规范智能血压监测设备在家庭血压管理中的应用?

为了确保监测结果的准确性和可靠性,提出下列一些规范和建议。

(1) 必须采用经过国际标准化方案校准的智能血压监测设备:伴随着技术的发展,智能穿戴设备行业发展过于迅速,不同品牌产品的测量精度、传感器能力、算法水平还参差不齐,那应当如何选择智能血压监测设备呢?若使用电子血压计测量血压,应采用经过国际标准化方案认证的上臂式电子血压计。通过临床验证的血压计可在相关网站查询([www.dableducational.org](http://www.dableducational.org))。臂式血压计测量位置在上臂,与心脏同一水平高度,测量数据准确,因此购买电子血压计一定要选择臂式。腕式血压计测量位置在手腕,不与心脏同高,血管流速及强度不如上臂,且中老年人患有糖尿病、高血脂、血管硬化等疾病的比例很高,导致腕式血压计测量十分不准确。2021年底,华为WATCH D通过国家二类医疗器械临床注册认证上市,腕部血压监测设备越来越受到大众关注的同时,也引起了专业人士的高度关注。专家共识提出,大量未经专业校验、认证的手环、手表等智能可穿戴设备充斥市场,提供的血压等参数不准确、重复性差,易引发患者不适当就诊、焦虑等一系列问题,给临床带来一定困扰。瑞金医院李燕教授认为,临床对腕部血压测量设备的准确性验证,是根据国际标准进行的,验证过程公开、结果对外发布,建议消费者使用通过准确性验证的设备。

(2) 正确的血压测量方法:①测前应排空膀胱,安

静休息5 min。并在测量前30 min内避免吸烟,喝茶、咖啡和剧烈活动。测量时坐在有靠背的椅子上(背无靠时,可使舒张压增高5 mmHg,1 mmHg=0.133 kPa)。双脚平放于地面,两腿勿交叉。上臂平放于桌面,血压计袖带中心保持与心脏同一水平。②选择合适的袖带进行血压测量(气囊长度为臂围的75%~100%,宽度为臂围的37%~50%,袖带气囊宽12 cm、长22~26 cm适用于大多数成人)。③测量血压的上臂应充分暴露或只覆盖单层衣物(勿挽袖子),袖带下缘置于肘窝上方2~3 cm。④每次测量血压至少获得2次血压读数,每次间隔30~60 s,取2次读数的平均值;若2次血压读数的差值>10 mmHg,建议测量第3次,取后2次血压读数的平均值。首次测量血压时应测量双上臂血压,以血压高的一侧为准。

(3) HBPM不仅限于测量血压,还包括记录和追踪血压数据。每次测量后,应记录测量时间、环境温度、血压数值以及任何不适症状。这些数据可以帮助更好地了解血压变化趋势,并据此调整治疗计划。智能血压监测设备不仅可以进行血压测量,还可以通过高性能传感器模组支持心电信号采集,生成心电图报告。这些设备通常具备数据存储和传输功能,便于用户和医生追踪血压变化。

HBPM已成为诊断高血压、确定治疗目标和监测治疗效果的有效手段。其数据应用于临床诊疗和远程会诊是大势所趋,便携性更高的远程血压监测设备如智能手表,在血压监测和管理方面会起到越来越重要的作用,但强化智能血压监测设备行业监管与行业协作,尤其是智能手机和传感器技术的进一步发展,势必为高血压的监测和管理带来质的飞跃。

李昭(中国医科大学附属第一医院心血管内科, 辽宁沈阳110001)

规范智能血压监测设备在家庭血压管理中的应用,需要综合考虑技术标准、使用规范、数据管理、医疗协作及用户教育等多方面因素。出台行业标准制定设备标准化与认证系统,推广规范用户操作流程,加强数据管理与隐私保护,实现医疗协同与远程支持,普及用户教育与健康管理,并强化智能血压监测设备行业监管与行业协作,倡导技术迭代与创新,开展相应的循证研究提供充分的临床证据支持,制定临床路径等措施,方可提升智能血压监测的有效性、安全性和实用性,最终降低高血压相关心脑血管疾病的发生及我国的心血管疾病负担。

收稿日期:2025-02-08 责任编辑:陈小明