



· 专家共识 ·

老年人异常血压波动临床诊疗中国专家共识

中国老年医学学会高血压分会

通讯作者: 华琦, 电子信箱: huaqi5371@medmail.com.cn; 范利, 电子信箱: fl6698@163.com

DOI: 10.3969/j.issn.1007-5410.2017.01.001

【关键词】 血压; 波动; 老年人; 诊疗准则

Chinese expert consensus on the diagnosis and treatment of abnormal blood pressure fluctuation in the elderly Hypertension Branch of Chinese Geriatric Medical Association

Corresponding author: Hua Qi, Email: huaqi5371@medmail.com.cn; Fan Li, Email: fl6698@163.com

【Key words】 Blood pressure; Fluctuation; Aged; Practice guideline

血压波动 (blood pressure fluctuation) 是指一定时间内血压的变化程度, 是人类血压最基本的生理特征之一^[1], 又叫作血压变异 (blood pressure variability, BPV)^[2]。年龄是影响血压的重要因素, 老年人不仅血压水平较中青年高^[3], 而且容易发生血压波动幅度和频率的非生理性变化, 称为异常血压波动, 临床上可表现为昼夜节律异常、体位性低血压、晨峰血压增高、餐后低血压、白大衣性高血压和隐蔽性高血压、随访问和季节间的血压波动等。

临床研究发现, 异常血压波动与靶器官结构和功能损害^[4]、心脑血管事件^[5-6]及死亡率^[7]密切相关, 其对预后的影响独立于血压的绝对水平, 有可能成为新的风险预测指标和潜在的治疗靶点^[8-9]。然而, 由于缺乏大样本人群的流行病学数据, 血压波动的检测方法、评价指标及正常值尚缺乏公认的标准; 针对血压波动的干预方法及其安全性和有效性, 也有待于进一步筛选和验证。随着我国进入老龄社会, “如何应对老年人异常血压波动” 成为临床实践中经常遇到的问题, 当前的国内外高血压指南对于这一问题并未给出明确答案。因此, 正确处理异常血压波动是当今我国老年人血压管理过程中面临的重要问题^[10]。在此背景下, 中国老年医学学会高血压分会邀请国内相关领域的专家讨论和制订了《老年人异常血压波动临床诊疗中国专家共识》。共识结合现有的循证医学证据和临床实践经验, 对老年人异常血压波动的影响因素和临床特点进行了总结, 并据此提出了治疗方案。

1 血压波动的分类和影响因素

1.1 分类 目前临床上常根据时间跨度将血压波动分为短时变异和长时变异。前者包括数次心搏之间、数分钟 (如: 一次随访内的血压变化) 以及 24 h 内 (昼夜节律变化) 的血压波动。长时变异包括日间、数周 (如: 随访问变异)、数月 (如: 季节间变异) 甚至数年间的血压波动。

1.2 影响老年人血压波动的因素 血压波动的机制非常复杂, 是人体内部心血管调节机制与器官功能以及外部环境和行为综合作用的结果, 至今仍未完全阐明。老年人较中青年更易发生异常血压波动^[11-12], 主要与下列因素有关。

1.2.1 病理生理因素 老年人大动脉弹性下降和僵硬增加^[13]、内皮功能障碍^[14]、压力反射敏感性下降^[15]、自主神经功能失调^[16]、内分泌功能减退、肾脏排钠和容量调节能力减弱^[17]。

1.2.2 并存疾患 一些老年人常见的疾病可造成血压波动, 如高血压、2 型糖尿病^[18]、高脂血症^[19]、心脑血管病、神经系统疾病 (如帕金森病)^[20]、肾病、呼吸道疾病、炎症^[21]、淀粉样变、副癌综合征等^[22]。

1.2.3 不良状态 贫血、容量减低、营养不良、寒冷、睡眠障碍、慢性疼痛、便秘、前列腺肥大、焦虑、抑郁或情绪波动、围手术期血压波动等^[23]。

1.2.4 继发性高血压 动脉粥样硬化导致的大中动脉狭窄 (特别是肾动脉狭窄)、原发性醛固酮增多



官方网站

腾讯微信

症、睡眠呼吸暂停综合征^[24]和嗜铬细胞瘤等。

1.2.5 其他 血压测量不规范、降压治疗方案不合理、药物相互作用、治疗的依从性差等。

2 常见临床表现

2.1 血压昼夜节律异常(abnormal circadian rhythm of blood pressure) 正常人的血压表现为夜低昼高型,多数学者认为正常人 24 h 血压节律呈双峰双谷,即清晨觉醒和起床后明显升高,8:00–10:00 达高峰;此后下降,在 16:00–18:00 血压再次升高;以后缓慢下降,直至凌晨 2:00–3:00 至最低值,即“杓型”现象,对适应机体活动,保护心血管结构和功能起着十分重要的作用。这种节律随着增龄逐渐弱化^[25]。根据夜间血压(22:00–8:00)较白天血压(8:00–22:00)的下降率,把血压的昼夜节律分为:杓型(dipper):10%~20%、非杓型(non-dipper):<10%、超杓型(extreme dipper):>20%;如果夜间血压高于白天血压则称为反杓型(inverted dipper)。老年人或未治疗的高血压患者容易发生血压昼夜节律异常,常伴有夜间血压升高(夜间平均血压 $\geq 120/70$ mm Hg, 1 mm Hg=0.133 kPa)。据统计,在年龄 ≥ 60 岁的老年人中,非杓型血压的发生率可高达 69%,是中青年人的 3 倍以上。在年龄 ≥ 80 岁的高龄老年人中 83.3% 者丧失了正常的杓型血压节律^[26]。血压昼夜节律异常是靶器官损害^[27]、心血管事件^[28]、脑卒中^[29]和死亡^[30]的独立预测因素。

2.2 与体位有关的血压波动 很多老年人体位变动时可发生明显的血压变化,有多种表现形式。

2.2.1 体位性低血压(orthostatic hypotension) 由卧位变为直立体位的 3 min 内,收缩压下降 ≥ 20 或舒张压下降 ≥ 10 mm Hg,但也有一些老年人直立时间超过 ≥ 3 min 才出现明显的血压下降。体位性低血压在年龄 ≥ 65 岁人群中的发生率可达 20%~50%;我国年龄 ≥ 80 岁高龄人群中的发生率为 27.2%,合并高血压者比例更高^[31]。

体位性低血压可出现脑灌注不足的症状,头晕、目眩最为常见。超过半数的患者出现心不在焉,难以聚精会神,症状持续数分钟至十几分钟不等。部分患者发生晕厥、跌倒,造成意外伤害并严重影响生活质量。一些患者则表现为反复发作的血管迷走性晕厥^[32]。也有不少老年人体位性低血压并无明显症状,但在体位性刺激合并其他诱发因素时,如:餐后、环境温度升高或劳累等,部分“无症状”患者可

能会出现症状。发生体位性低血压的老年人,心绞痛、心肌梗死^[33]、脑卒中^[34]和死亡的风险均显著增加^[35]。即使是无明显症状的体位性低血压,也会导致老年人认知功能受损、活动减少或情绪波动。

2.2.2 体位性高血压(orthostatic hypertension) 由卧位转为直立后的 3 min 内收缩压升高幅度 > 20 mm Hg。老年人体位性高血压发生率为 8.7%~11.0%^[36]。临床通常无特异性表现,严重者可出现心慌、疲倦等症状,体位性高血压可能与靶器官损害和脑卒中风险增加有关。

2.2.3 体位性低血压合并卧位高血压 指有体位性低血压,且卧位时收缩压 ≥ 140 mm Hg 和(或)舒张压 ≥ 90 mm Hg,发病率高达 30%^[37],是老年人较为常见的临床类型。体位性低血压引起的灌注不足及卧位高血压所致的靶器官损害均可对患者造成危害。

2.3 晨峰血压(morning blood pressure surge)增高 人体由睡眠状态转为清醒状态并开始活动,血压从相对较低水平迅速上升至较高水平,称为“血压晨峰”,是正常的生理现象。但是,如果晨峰血压过高,则可导致不良预后。《中国高血压防治指南 2010》^[38]把晨峰血压增高定义为:起床后 2 h 内的收缩压平均值减去夜间睡眠时收缩压最低值(夜间血压最低值前后共 3 次收缩压的平均值) ≥ 35 mm Hg。我国老年人晨峰血压增高的发生率为 21.6%,高血压患者较正常人更多见^[39-40]。晨峰血压增高的老年人,心脑血管事件和全因死亡率均显著增加^[41]。

2.4 餐后低血压(postprandial hypotension) 指餐后 2 h 内收缩压较餐前下降幅度 ≥ 20 mm Hg;或餐前收缩压 ≥ 100 mm Hg,而餐后 < 90 mm Hg;或餐后血压下降未达到上述标准,但出现餐后心脑血管缺血症状。在我国人群中的发生率为 59.3%,住院老年患者中为 61.6%~74.7%。餐后低血压的发生率远较体位性低血压为高,随增龄而上升,高血压患者更为多见^[42]。三餐中以早餐后低血压发生率最高,早餐或午餐后的血压下降幅度明显大于晚餐后。餐后收缩压一般下降 20~40 mm Hg,严重者可下降 90 mm Hg。此外,餐前血压越高的患者,餐后低血压的发生率越高,而且血压下降幅度也越大^[43]。症状多发生于餐后 30~60 min,持续 30~120 min,可表现为头晕、乏力、视物模糊、嗜睡、晕厥、跌倒等。一项随访 4.7 年的研究显示,老年人发生餐后低血压且收缩压降至 < 120 mm Hg,全因死亡率增加 69%^[44]。



2.5 白大衣性高血压(white coat hypertension)和隐蔽性高血压(masked hypertension)

2.5.1 白大衣性高血压 指诊室血压 $\geq 140/90$ mm Hg,但诊室外血压不高的现象。在整体人群中的发生率约 13%,老年人尤其高发^[45],可达 40%。白大衣性高血压并非是一个完全良性的状态,该类人群发生持续性高血压、靶器官损害^[46]、心血管病和死亡的风险显著高于正常血压者^[47]。

2.5.2 隐蔽性高血压 指患者在诊室内血压正常,动态血压或家庭自测血压升高的现象。整体人群中患病率 7.6%~23.0%,随着年龄增长,这一数字也明显增加^[48]。与白大衣性高血压相比,隐蔽性高血压有着更高的心血管事件及全因死亡风险,其对预后的影响与持续性高血压相近^[49-50]。

2.6 继发性高血压(secondary hypertension) 约占老年高血压的 19.6%,原发病包括动脉粥样硬化性肾动脉狭窄、原发性醛固酮增多症、睡眠呼吸暂停综合征和嗜铬细胞瘤等^[51]。老年人继发性高血压起病较隐匿且发展缓慢,临床症状往往不够典型,例如:老年人原发性醛固酮增多症早期可无明显的血钾降低,容易造成误诊或漏诊。血压波动方面常见昼夜节律异常,呈非杓型或超杓型改变;也可表现为血压骤然升高^[52-53]。

2.7 长时变异 包括日间(day to day)、随访问(visit to visit)、季节间(season to season)或数年间的血压差异,年龄越大越显著^[54]。不仅与患者自身状况有关,更多地受行为和环境因素的影响。例如:生活方式、血压测量、降压治疗方案、依从性、环境温度变化等。多项研究证实,长时变异较短时变异能够更好地预测远期心血管事件^[55]、脑卒中和死亡风险^[56-57]。然而,欧洲收缩期高血压研究(systolic hypertension in Europe, Sys-Eur),对老年高血压患者 4 695 例进行 2 年随访,认为随访问的血压波动并不影响患者的结局^[58];另一项研究对健康受试者进行了 12 年的随访,也得出了类似的结论^[59]。对上述研究的入选人群进行分析发现,长时血压变异对于心血管病高风险人群的预后意义似乎较低风险人群更为显著。

3 诊断

老年人的短时血压变异,如昼夜节律异常、体位变动引起的血压波动和餐后低血压等,根据其定义,通过规范地测量诊室血压、24 h 动态血压或家庭自

测血压,不难诊断。如果需要精确地量化血压波动,可计算血压的标准差、变异系数、平均实际变异性(average real variability, ARV)、血压变异性比值(blood pressure variety ratio, BPVR)、加权标准差(weighted standard deviation, wSD)、独立于均值的变异系数(variation independent of mean, VIM)、连续血压读数绝对差的平均值(average successive variability, ASV)和平滑指数等指标,计算公式见表 1。无论是诊室血压、动态血压还是家庭自测血压,都可以根据不同时间段的血压数值来计算上述指标,以反映短时或长时血压变异。此外,也可以分别选择收缩压、舒张压或脉压进行计算^[60]。有研究显示,收缩压或脉压波动的预后意义可能大于舒张压波动^[61-62]。

表 1 老年人异常血压波动的常用检测指标

指标	公式
标准差	标准差 = $\sqrt{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{x})^2}$
变异系数	变异系数 = 标准差/均数
ARV	$ARV = \frac{1}{\sum W} \left(\sum_{i=1}^{n-1} W \times X_i - X_{i+1} \right)$
BPVR	BPVR = SDs/SDd
wSD	$wSD = [(SD_{白天} \times T_{白天}) + (SD_{夜间} \times T_{夜间})] / T_{总}$
VIM	VIM = 标准差/均数*
ASV	$ASV = \frac{1}{n-1} \left(\sum_{i=1}^{n-1} X_i - X_{i+1} \right)$
平滑指数	平滑指数 = 均数/标准差

注:W:为测量时间间隔;ARV:平均实际变异性;BPVR:血压变异比值;SDs:收缩压变异性标准差;SDd:舒张压变异性标准差;wSD:加权标准差;T:时间;VIM:独立于均值的变异系数;x:血压水平与标准差之间的关系指数;ASV:连续血压读数绝对差的平均值;Xi:血压测量数值;X:平均血压数值。

由于缺乏正常血压人群的大样本数据,优化的血压波动检测方法、评价指标及其正常值尚未确定^[63]。而且,老年人还存在血压波动评估的重复性较差的问题^[64]。目前,上面提到的评价指标多以连续变量的形式应用于临床科研工作中,由研究者根据研究目的进行选择,研究对象多为整体人群而非个体。

4 治疗

4.1 一般治疗 尽管老年人异常血压波动难以完全避免,通过适当的方法,仍可以减少发生率,降低



官方网站

腾讯微信

其带来的危害。治疗过程中应该重视基础疾病的防治,同时积极纠正可能的诱因,通过反复摸索,制订以非药物治疗为主的个体化治疗方案。

4.1.1 充分了解患者的特点 仔细询问一般状况、生活方式、家庭情况、病史以及治疗经过等,并进行必要的体检或辅助检查。密切监测血压,掌握其变化规律,寻找与异常血压波动有关的因素。

4.1.2 纠正不良生活方式和不利于身心健康的行为及习惯^[65-66] ①调整膳食结构:摄入多种新鲜蔬菜、水果、鱼类、豆制品、粗粮、脱脂奶及其他富含钾、钙、膳食纤维、多不饱和脂肪酸的食物。膳食中脂肪含量应控制在总热量的 25% 以下,饱和脂肪酸的量应 < 7%。②减少食盐摄入:5 ~ 6 g/d 以下。③戒烟及避免二手烟。④限酒:不鼓励老年人饮酒。饮酒的男性饮用酒精量 < 25 g/d,女性饮用酒精量 < 15 g/d。⑤规律适度的运动:可根据个人爱好和身体状况选择适合并容易坚持的运动方式。⑥保持心理健康,减少情绪波动。⑦有规律生活。

健康的生活方式有助于控制体质量(体质量指数, body mass index, BMI, 正常值 < 24 kg/m²)、改善胰岛素抵抗和代谢异常、延缓大动脉弹性下降和靶器官损害,以及提高心、肺功能,从而改善心血管系统的调节能力。

4.1.3 去除诱因和综合治疗 ①纠正贫血、容量不足、营养不良、慢性疼痛、便秘、长期焦虑、抑郁或失眠等不良状态。②关注老年人治疗的依从性,加强围手术期血压管理。③尽量减少生活方式、气候和环境改变对血压的影响,例如:秋冬季及时增加衣物,避免室温过低等。④对于衰弱的老年人,警惕降压药、镇静剂、抗肾上腺素能药物及血管扩张剂引起的血压波动。⑤干预心血管病的危险因素,包括高脂血症、血糖升高、超重和肥胖、代谢综合征等,应按照循序渐进的原则,避免药物不良反应。例如:合并高胆固醇血症的老年人,如需药物治疗,首选中小剂量的他汀类药物,必要时联合降脂(如:他汀类药物 + 胆固醇吸收抑制剂)^[67];避免血糖控制过低或体质量下降过快等。⑥治疗并存疾患,包括心脑血管病、呼吸系统疾病、神经系统疾病、肾病、内分泌疾病、前列腺肥大等。

4.1.4 推进老年人血压综合管理 ①在患者本人、家庭成员、各级医疗机构以及社会各方面的参与和支持下,完善老年人血压管理体系。②开展健康知识宣教;定期全面体检和健康评估;提高依从性。③

进行血压测量的规范化培训和测量器具的校正。④鼓励家庭自测血压。老年人在血压测量前,静坐 5 min;首次应测双上肢血压,取 3 次平均值,必要时测下肢血压;根据需要测量坐位、立位或卧位血压^[68]。

⑤在高血压的治疗中,掌握血压波动的规律以及各种降压药的特点。首选 24 h 平稳降压的长效降压药(谷峰比 > 50%)^[68-69],而不是中短效降压药。常用的药物包括:钙拮抗剂、利尿剂、血管紧张素转换酶抑制剂和血管紧张素受体拮抗剂。起始剂量要小,逐渐增加剂量或采用小剂量联合用药,通过反复摸索寻找最适宜的治疗方案^[70]。⑥联合非药物和药物治疗,提高血压达标率,血压达标有助于减少异常血压波动。⑦利用远程通讯手段加强血压监控。

4.2 具体方案

4.2.1 昼夜节律异常

(1)非杓型患者降低夜间血压,恢复杓型节律,可以显著减少心血管病的风险和不良事件的发生^[71]。首先通过家庭自测血压或 24 h 动态血压摸索血压的规律。可于晚间(17:00 ~ 19:00)进行适当的有氧运动(30 min 左右),有助于纠正血压节律异常^[72]。药物治疗首选 24 h 平稳降压的长效降压药物,单药或联合用药。若夜间血压控制仍不理想,可将一种或数种长效降压药改为晚间或睡前服用,能够使 70% 以上的患者恢复杓型血压节律^[73]。可选择钙拮抗剂^[74]、血管紧张素转换酶抑制剂^[75]、血管紧张素受体拮抗剂^[76]或长效单片复方制剂(如:复方利血平氨苯蝶啶片)^[77]。若采用上述方法后夜间血压仍高,可根据药物的作用时间,在长效降压药的基础上,尝试睡前加用中短效降压药,如 α_1 肾上腺素能受体拮抗剂^[78]。但应警惕夜间血压过低以及夜间起床时发生体位性低血压的可能。

(2)超杓型血压患者需要降低白天血压。应在非药物治疗(如体育锻炼)的基础上清晨服用长效降压药(如氨氯地平、非洛地平缓释片和硝苯地平控释片等),在降低白天血压的同时一般不会过度降低夜间血压^[79]。若白天血压控制仍不理想,可结合血压波动的规律和药效动力学特点,选择长效 + 中短效药物的组合,进一步控制白天血压,但应注意中短效降压药可能增加体位性低血压的风险。应避免夜间服用降压药,否则会加重超杓型血压模式。

(3)反杓型血压需要大幅度降低夜间血压,可于下午、晚间或睡前服用长效降压药。若夜间血压控制仍不理想,可选择睡前加用中、短效降压药物,

使夜间血压进一步降低,血压节律恢复或接近至正常的杓型。

即使排除了治疗因素,11%~44%的受试者在第二次动态血压监测时的昼夜节律与第一次不同^[80],提示血压昼夜节律受多种因素的影响而经常发生变化。因此,治疗过程中应鼓励家庭自测血压,记录白天血压及睡前和清晨血压。

4.2.2 与体位有关的异常血压波动

4.2.2.1 体位性低血压

4.2.2.1.1 预防 患者在站立时动作要缓慢,站立前先做轻微的四肢活动;睡醒后几分钟再坐起,随后在床边坐1~3 min,逐渐过渡到站立位,这样有助于促进静脉血向心脏回流,减少体位性低血压的发生。还应该尽可能减少长时间卧床;避免洗澡水过热或洗澡时间过长。体位性低血压引起症状时,应尽快蹲、坐或躺下,有助于维持血压及脑灌注。对原发性高血压合并体位性低血压的患者不能单纯追求血压的下降,维持血压稳定更为重要,以提高老年人生活质量及生活自理能力。

4.2.2.1.2 非药物治疗 尽管有一些小规模临床研究,但是非药物治疗的安全性和有效性仍不确定。主要的方法包括物理方式和膳食措施。嘱患者坚持适当的体育锻炼,如游泳、跳健美操、骑自行车、步行等,增强体质,但应注意不要过度劳累和长时间站立。睡眠时采用头部抬高的卧姿可能具有短期疗效。对于脊髓损伤或自主神经功能衰竭所致的严重体位性低血压,站立之前使用腹带或弹力绷带对腹部或下肢短时加压30~60 mm Hg、身体反动作(增加上、下肢肌肉的紧张度)或下肢肌肉组织的功能性电刺激可能有一定治疗效果^[81]。

饱餐(尤其是高碳水化合物食品)和大量饮酒容易诱发体位性低血压,应提倡少食多餐、戒酒,餐后适当休息。还应该避免血容量过低,站立前快速摄入480 ml左右的水有助于改善体位性低血压症状;清晨摄入足量的水可有效缓解夜间因压力性利尿导致的容量不足。

4.2.2.1.3 药物治疗 临床研究中,治疗体位性低血压的药物主要有氟氢可的松和米多君(midodrine)。氟氢可的松能够提高肾脏对钠的重吸收,增加血容量;长期效应与增加小动脉对儿茶酚胺及血管紧张素的敏感性及具有中枢肾上腺能作用有关,可改善患者外周阻力并维持血压。使用剂量范围0.1~1.0 mg/d,但超过0.2 mg/d不易耐受。

常见不良反应包括水钠潴留、卧位高血压、低血钾症、头痛等。米多君为短效 α 肾上腺素能受体激动剂,可使动静脉收缩。于1996年被美国食品药品监督管理局(USA Food and Drug Administration, FDA)批准用于治疗体位性低血压。口服剂量为5~10 mg/d,药效持续时间为4 h左右,睡前4 h内避免给药,否则可引起卧位高血压。主要不良反应为紫癜、尿潴留及卧位高血压。上述药物因不良反应较大及效果的个体化差异,临床上难以推广。对于其他方法治疗无效的严重体位性低血压患者(如帕金森病合并自主神经衰竭或Sky-Drager综合征导致的体位性低血压),可谨慎使用。

此外,红细胞生成素有助于治疗与贫血有关的体位性低血压^[82]。

4.2.2.2 体位性高血压 可服用适量神经功能调节药(如B族维生素等)或安定类镇静剂辅助治疗。 α_1 受体拮抗剂抑制交感神经活性,有助于体位性高血压的控制。但此类药与利尿剂及抗精神病药物合用时可以增加体位性低血压风险,故应谨慎使用。

4.2.2.3 体位性低血压合并卧位高血压 二者共存造成了治疗上的矛盾,目前尚无确切的干预方案。因此,首先应去除诱因和治疗原发病。平时应减少白天卧床时间,休息以坐位为主。夜间睡眠时可适当抬高床头($10^\circ \sim 15^\circ$),并避免睡前饮水及使用缩血管药物。此外,晚间或睡前服用中短效降压药配合清晨使用氟氢可的松,有助于控制夜间睡眠时的血压并减少白天体位性低血压。但应警惕中短效降压药可能加重夜间体位性低血压,造成夜间起床时的安全隐患。因此,如何在夜间卧位高血压的控制与日间体位性低血压症状的缓解之间达到一种平衡,需要不断尝试和摸索,寻找个体化的解决方案。

4.2.3 晨峰血压增高

4.2.3.1 生活方式干预 包括戒烟限酒,低盐膳食,避免情绪波动,保持夜间良好睡眠,晨起后继续卧床片刻、起床动作放缓,起床后避免马上进行较为剧烈的活动。

4.2.3.2 药物治疗 选择24 h平稳降压的长效降压药可以控制清晨血压的大幅波动,并能减少因不能按时服药或漏服导致的晨峰血压增高。此外,维持夜间血压的适度下降(杓型血压),能够有效抑制血压晨峰^[83]。非杓型或反杓型的高血压患者,可选择睡前服用长效降压药。国内研究显示,与6:00~8:00服药相比,19:00~21:00服用硝苯地平控释片



官方网站

腾讯微信

可以显著降低晨峰血压上升速率^[84]。若单药治疗效果不佳,联合用药不仅有利于血压达标,还可以有效降低晨峰血压。常用的联合降压方案包括:血管紧张素转换酶抑制剂或血管紧张素受体拮抗剂联合利尿剂、血管紧张素转换酶抑制剂或血管紧张素受体拮抗剂联合长效二氢吡啶类钙拮抗剂、长效的单片复方制剂,如复方利血平氨苯蝶啶片。对于超杓型者,可以尝试在长效降压药物的基础上,清晨加用短效降压药抑制血压晨峰。

4.2.4 餐后低血压

4.2.4.1 非药物治疗

4.2.4.1.1 饮水疗法 自主神经系统功能障碍的患者,餐前饮水 350 ~ 480 ml 可使餐后血压下降幅度减少 20 mm Hg,并有效减少症状的发生^[85]。但是最佳的水摄入量还不确定,应根据患者具体情况个体化制订,对于需要限水的严重心力衰竭及终末期肾病患者需慎重。

4.2.4.1.2 少食多餐 可以减少血液向内脏转移的量和持续时间,对餐后低血压患者可能有利,但进餐量与血压的关系还有待深入研究。

4.2.4.1.3 减少碳水化合物摄入 与蛋白质和脂肪相比,碳水化合物在胃中的排空最快,诱导胰岛素释放作用最强,因此摄入富含碳水化合物的食物更容易导致餐后血压迅速下降^[86]。中国人早餐以碳水化合物为主,因此,早餐后低血压最为多见。可改变膳食成分配比,适当减少碳水化合物摄入。

4.2.4.1.4 餐后运动 一些小规模研究发现,老年人餐后 20 ~ 30 min 间断进行低强度的运动(如步行 30 m,每隔 30 min 一次)有助于提高心输出量,降低收缩压的下降幅度和跌倒的发生率^[87],但运动量过大则起到相反的作用。适宜的运动方式、强度和时间还有待于进一步摸索^[88]。

4.2.4.2 药物治疗 我国研究发现,餐前血压过高可以导致更为严重的餐后低血压,因此,首先通过合理的降压治疗使血压达标,尤其是有效降低清晨血压。

老年人服用 α -葡萄糖苷酶抑制剂阿卡波糖 50 mg,可显著降低餐后胃肠道的血流量,减少餐后收缩压和舒张压的降低,有效控制症状^[89],适用于合并糖尿病的老年患者。其他可能有效药物包括咖啡因、奥曲肽、瓜尔胶、二肽基肽酶 4 抑制剂、地诺帕明联合米多君及血管加压素等,由于使用方法不明确,疗效缺乏有效验证,不良反应较多,难以在临床

推广。

4.2.5 白大衣性高血压和隐蔽性高血压

4.2.5.1 白大衣性高血压 首先进行非药物治疗,包括健康宣教和生活方式干预,并做好血压监测和定期随访。同时,应该进行心血管病风险和靶器官损害的评估。对于心血管病风险高危或伴有靶器官损害的患者,在生活方式干预的基础上,可给予相应药物治疗,包括服用降压药、调脂和降糖等。

4.2.5.2 隐蔽性高血压 危害与持续性高血压类似,治疗也应与持续性高血压相同。在生活方式干预的基础上服用降压药物,保证血压达标,加强家庭自测血压的监测。

4.2.6 继发性高血压 继发性高血压合并异常血压波动的老年人,通过纠正继发因素,能够有效地改善血压水平和血压波动。动脉粥样硬化导致的肾动脉狭窄,应该积极控制危险因素,必要时手术干预。原发性醛固酮增多症或嗜铬细胞瘤的患者,可以采取药物或手术治疗。阻塞性睡眠呼吸暂停合并高血压老年人,可以选择持续正压通气(continuous positive airway pressure, CPAP)或手术治疗,能够改善睡眠结构和质量,有助于控制血压水平和波动。

4.2.7 长时血压变异 对于日间、随访问、季节间以及更长时间的血压变异,应该从行为和环境因素入手。确保血压测量的准确性、治疗的合理性、连贯性和依从性;保持生活方式的稳定;减少环境温度变化对血压的影响。治疗方案或环境因素变化时,应增加血压监测的频率;定期校正血压计;尽量避免漏服或多服降压药;固定的膳食习惯和睡眠模式;季节交替时尽量保持室内温度恒定,及时增减衣物等。在降压药的选择上,长效降压药优于中短效降压药^[90]。其中,以钙拮抗剂或血管紧张素系统阻断剂为基础的治疗方案可能更为有效^[91]。非洛地平降低心脑血管事件研究(felodipine event reduction study, FEVER)亚组分析显示,非洛地平缓释片能够改善老年人随访问血压变异^[92]。此外,季节间的血压变异不仅与环境温度变化有关,还可能是变季时不合理增减降压药的结果^[93],应引起注意。在医务人员的指导下,于 5 ~ 6 月份及 10 ~ 11 月份重新评估并适当调整治疗方案,可以减小季节间血压波动^[94-97]。

利益冲突:无

顾问 刘力生(中国医学科学院阜外医院);胡大一(北京大学人民医院)



主持 华琦(首都医科大学宣武医院);范利(中国人民解放军总医院)
执笔 李静(首都医科大学宣武医院);谭静(首都医科大学宣武医院);
 朱玮玮(首都医科大学宣武医院);孙希鹏(首都医科大学宣武医院)

专家组成员(按姓氏笔画排序)

丁文惠(北京大学第一医院);丁存涛(首都医科大学宣武医院);马青峰(首都医科大学宣武医院);王文(中国医学科学院阜外医院);王青(首都医科大学附属复兴医院);王春(南京鼓楼医院);王艳玲(首都医科大学宣武医院);毛拥军(青岛大学附属医院);方宁远(上海交通大学医学院附属仁济医院);占平云(福建省南安市海都医院);卢新政(江苏省人民医院);付研(首都医科大学附属同仁医院);冯颖青(广东省人民医院);皮林(北京垂杨柳医院);曲鹏(大连医科大学附属第二医院);朱玮玮(首都医科大学宣武医院);华琦(首都医科大学宣武医院);刘力生(中国医学科学院阜外医院);刘力松(和睦家医院);刘梅林(北京大学第一医院);刘蔚(北京医院);许立庆(首都医科大学宣武医院);孙刚(包头医学院第二附属医院);孙希鹏(首都医科大学宣武医院);严晓伟(中国医学科学院协和医院);李东宝(首都医科大学附属友谊医院);李为民(哈尔滨医科大学第一附属医院);李南方(新疆维吾尔自治区人民医院);李虹伟(首都医科大学附属友谊医院);李艳芳(首都医科大学附属安贞医院);李瑞杰(北京市朝阳区第二医院);李燕(上海市高血压研究所);李静(首都医科大学宣武医院);杨伟(首都医科大学宣武医院);杨明(首都医科大学附属复兴医院);杨锐英(宁夏医科大学总医院);杨新春(首都医科大学附属朝阳医院);吴海英(中国医学科学院阜外医院);何青(北京医院);余静(兰州大学第二医院);张宇清(中国医学科学院阜外医院);张丽(中国人民解放军总医院);张新军(四川大学华西医院);张源明(新疆医科大学第一附属医院);陈红(北京大学人民医院);陈步星(首都医科大学附属天坛医院);陈晓平(四川大学华西医院);陈鲁原(广东省人民医院);陈源源(北京大学人民医院);范利(中国人民解放军总医院);范振兴(首都医科大学宣武医院);周宪梁(中国医学科学院阜外医院);赵兴山(北京积水潭医院);赵兴胜(内蒙古自治区人民医院);胡大一(北京大学人民医院);俞晓薇(北京市大兴区医院);闻静(北京海淀医院);姜一农(大连医科大学附属第一医院);祝之明(第三军医大学大坪医院);高平进(上海市高血压研究所);秦明照(首都医科大学附属同仁医院);秦俭(首都医科大学宣武医院);袁洪(中南大学湘雅三医院);党爱民(中国医学科学院阜外医院);郭艺芳(河北省人民医院);曹剑(中国人民解放军总医院);崔华(中国人民解放军总医院);崔连群(山东省立医院);鲁卫星(北京中医药大学东直门医院);谢良地(福建医科大学附属第一医院);蔡军(中国医学科学院阜外医院);谭静(首都医科大学宣武医院)

参 考 文 献

- [1] 郭艺芳,白晓谊. 血压变异性的基本概念[J]. 中华高血压杂志,2011,7(19):601-602. DOI:10.16439/j.cnki.1673-7245.2011.07.004.
Guo YF, Bai XY. The basic concept of blood pressure variability [J]. Chin J Hypertens, 2011, 7(19): 601-602. DOI: 10.16439/j.cnki.1673-7245.2011.07.004.
- [2] 苏定冯, 缪朝玉. 血压波动性的研究[J]. 中华高血压杂志, 2005, 13(7): 394-397. DOI: 10.16439/j.cnki.1673-7245.2005.07.001.
Su DF, Miu CY. Study on the fluctuation of blood pressure [J].

- Chin J Hypertens, 2005, 13 (7): 394-397. DOI: 10.16439/j.cnki.1673-7245.2005.07.001.
- [3] 崔华, 范利, 张梦, 等. 1993 至 2008 年影响住院老年高血压患者靶器官损害危险因素的回溯性分析[J]. 中华心血管病杂志, 2012, 40(4): 307-312. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-3758.2012.04.010.
Cui H, Fan L, Zhang M, et al. Incidence and risk factors of target organ damage in 17 682 elderly hypertensive inpatients between 1993 and 2008 [J]. Chin J Cardiol, 2012, 40(4): 307-312. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-3758.2012.04.010.
- [4] Rothwell PM. Limitations of the usual blood-pressure hypothesis and importance of variability, instability, and episodic hypertension [J]. The Lancet, 2010, 375 (9718): 938-948. DOI: 10.1016/S0140-6736(10)60309-1.
- [5] Rothwell PM, Howard SC, Dolan E, et al. Effects of β blockers and calcium-channel blockers on within-individual variability in blood pressure and risk of stroke [J]. The Lancet Neurology, 2010, 9(5): 469-480. DOI: 10.1016/S1474-4422(10)70066-1.
- [6] Webb AJ, Fischer U, Mehta Z, et al. Effects of antihypertensive-drug class on interindividual variation in blood pressure and risk of stroke: a systematic review and meta analysis [J]. Lancet, 2010, 375 (9718): 906-915. DOI: 10.1016/S0140-6736(10)60235-8.
- [7] Rothwell PM, Howard SC, Dolan E, et al. Prognostic significance of visit-to-visit variability, maximum systolic blood pressure, and episodic hypertension [J]. Lancet, 2010, 375 (9718): 895-905. DOI: 10.1016/S0140-6736(10)60308-X.
- [8] 张戈, 杨瑞丰, 汪丽琴, 等. 高血压病患者冠状动脉病变积分与血压变异性的关系[J]. 中国心血管杂志, 2004, 9(3): 191-193. DOI: 10.3969/j.issn.1007-5410.2004.03.012.
Zhang G, Yang RF, Wang LQ, et al. Relationship between coronary artery score and blood pressure variability in patients with essential hypertension [J]. Chin J Cardiovasc Med, 2004, 9 (3): 191-193. DOI: 10.3969/j.issn.1007-5410.2004.03.012.
- [9] 陈鲁原. 血压变异的临床意义与实践[J]. 岭南心血管病杂志, 2011, 7(6): 430-432. DOI: 10.3969/j.issn.1007-9688.2011.06.002.
Chen LY. Clinical significance and practice of blood pressure variability [J]. South Chin J Cardiovasc Dis, 2011, 7(6): 430-432. DOI: 10.3969/j.issn.1007-9688.2011.06.002.
- [10] 丁琼, 张源明. 血压变异性的研究现状与展望[J]. 中华高血压杂志, 2012, 20 (6): 534-536. DOI: 10.16439/j.cnki.1673-7245.2012.06.034.
Ding Q, Zhang YM. Present situation and Prospect of the research on the variability of blood pressure [J]. Chin J Hypertens, 2012, 20(6): 534-536. DOI: 10.16439/j.cnki.1673-7245.2012.06.034.
- [11] Kato T, Kikuya M, Ohkubo T, et al. Factors associated with day-by-day variability of self-measured blood pressure at home: the Ohasamastudy [J]. Am J Hypertens, 2010, 23 (9): 980-986. DOI: 10.1038/ajh.2010.94.
- [12] Boggia J, Li Y, Thijs L, et al. On behalf of the International Database on Ambulatory blood pressure monitoring in relation to Cardiovascular Outcomes (IDACO) investigators. Prognostic accuracy of day versus night ambulatory blood pressure: a cohort study [J]. Lancet, 2007, 370 (9594): 1219-1229. DOI: 10.1016/S0140-6736(07)61538-4.
- [13] Tan J, Pei Y, Hua Q, et al. Aortic pulse wave velocity is associated with measures of subclinical target organ damage in patients with mild hypertension [J]. Cell Biochem Biophys, 2014, 70(1): 167-171. DOI: 10.1007/s12013-014-9876-9.
- [14] Martins LC, Figueiredo VN, Santos RC, et al. Non-dipping pattern relates to endothelial dysfunction in patients with uncontrolled resistant hypertension [J]. J Hum Hypertens, 2011, 25(11): 656-



官方网站 腾讯微信

664. DOI:10.1038/jhh.2011.43.
- [15] Shan ZZ, Dai SM, Su DF. Relationship between baroreceptor reflex function and end-organ damage in spontaneously hypertensive rats [J]. *Am J Physiol*, 1999, 277 (3): H1200-1206.
 - [16] Miao CY, Su DF. The importance of blood pressure variability in rat aortic and ventricular hypertrophy produced by sinoaortic denervation [J]. *J Hypertens*, 2002, 20 (9): 1865-1872. DOI:10.1097/00004872-200209000-00033.
 - [17] 徐海霞, 牟建军, 刘富强, 等. 钠钾对血压盐敏感者短时血压变异性的影响 [J]. *中华高血压杂志*, 2012, 20 (6): 580-583. DOI:10.16439/j.cnki.1673-7245.2012.06.021.
 - Xu HX, Mou JJ, Liu FQ, et al. Effects of sodium and potassium on short term blood pressure variability in patients with salt sensitive blood pressure [J]. *Chin J Hypertens*, 2012, 20 (6): 580-583. DOI:10.16439/j.cnki.1673-7245.2012.06.021.
 - [18] Fukui M, Ushigome E, Tanaka M, et al. Home blood pressure variability on one occasion is a novel factor associated with arterial stiffness in patients with type 2 diabetes [J]. *Hypertens Res*, 2013, 36 (3): 219-225. DOI:10.1038/hr.2012.177.
 - [19] 王煜, 邓洁, 孙凌. 糖脂代谢异常对老年男性高血压患者血压变异性的影响 [J]. *中国心血管杂志*, 2009, 14 (3): 189-191. DOI:10.3969/j.issn.1007-5410.2009.03.010.
 - Wang Y, Zheng J, Sun L. Effects of impaired glucose and lipoprotein metabolism on blood pressure variability in patients with hypertension [J]. *Chin J Cardiovasc Med*, DOI: 10.3969/j.issn.1007-5410.2009.03.010.
 - [20] Okamoto LE, Gamboa A, Shibao C, et al. Nocturnal blood pressure dipping in the hypertension of autonomic failure [J]. *Hypertension*, 2009, 53 (2): 363-369. DOI: 10.1161/HYPERTENSIONAHA.108.124552.
 - [21] von Kanel R, Jain S, Mills PJ, et al. Relation of nocturnal blood pressure dipping to cellular adhesion, inflammation and hemostasis [J]. *J Hypertens*, 2004, 22 (11): 2087-2093. DOI: 10.1097/00004872-200411000-00009.
 - [22] Parati G, Ochoa JE, Lombardi C, et al. Assessment and management of blood-pressure variability [J]. *Nat Rev Cardiol*, 2013, 10 (3): 143-155. DOI:10.1038/nrcardio.2013.1.
 - [23] Johansson JK, Niiranen TJ, Puukka PJ, et al. Factors affecting the variability of home-measured blood pressure and heart rate: the Finn-home study [J]. *J Hypertens*, 2010, 28 (9): 1836-1845. DOI:10.1097/HJH.0b013e32833b6c8a.
 - [24] 汪迎春, 欧阳玮璿, 李南方, 等. 高血压合并阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征患者血压水平及血压变异性分析 [J]. *中国心血管杂志*, 2011, 16 (5): 348-351. DOI: 10.3969/j.issn.1007-5410.2011.05.007.
 - Wang YC, Ouyang WJ, Li NF, et al. A study of blood pressure level and variability in patients with hypertension and obstructive sleep apnea hypopnea syndrome [J]. *Chin J Cardiovasc Med*, 2011, 16 (5): 348-351. DOI:10.3969/j.issn.1007-5410.2011.05.007.
 - [25] Kario K, Mitsuhashi T, Shimada K. Neurohumoral characteristics of older hypertensive patients with abnormal nocturnal blood pressure dipping [J]. *Am J Hypertens*, 2002, 15 (6): 531-537. DOI:10.1016/S0895-7061(02)02266-5.
 - [26] Staessen JA, Gasowski J, Wang JG, et al. Risks of untreated and treated isolated systolic hypertension in the elderly: meta-analysis of outcome trials [J]. *Lancet*, 2000, 355 (9207): 865-872. DOI: 10.1016/S0140-6736(99)07330-4.
 - [27] 华琦, 皮林, 李东宝, 等. 高血压病患者昼夜血压节律对心脏结构和功能的影响 [J]. *中华心血管病杂志*, 2003, 31 (8): 594-596. DOI:10.3760/j.issn:0253-3758.2003.08.011.
 - Hua Q, Pin L, Li DB, et al. Influence of circadian rhythm on cardiac structure and function in patients with essential hypertension [J]. *Chin J Cardiol*, 2003, 31 (8): 594-596. DOI: 10.3760/j.issn:0253-3758.2003.08.011.
 - [28] Hansen TW, Li Y, Boggia J, et al. Predictive role of the nighttime blood pressure [J]. *Hypertension*, 2011, 57 (1): 3-10. DOI: 10.1161/HYPERTENSIONAHA.109.133900.
 - [29] Metoki H, Ohkubo T, Kikuya M, et al. Prognostic significance for stroke of morning pressor surge and a nocturnal blood pressure decline: the Ohasama study [J]. *Hypertension*, 2006, 47 (2): 149-154. DOI:10.1161/HYPERTENSIONAHA.109.133900.
 - [30] Verdecchia P, Angeli F, Mazzotta G, et al. Day-night dip and early-morning surge in blood pressure in hypertension: prognostic implications [J]. *Hypertension*, 2012, 60 (6): 34-42. DOI: 10.1161/HYPERTENSIONAHA.112.191858.
 - [31] 王国相, 顾卫红. 关注中老年体位性低血压 [J]. *中华神经科杂志*, 2008, 41 (11): 724-726. DOI: 10.3321/j.issn:1006-7876.2008.11.002.
 - Wang GX, Gu WH. Attention to orthostatic hypotension in the elderly [J]. *Chin J Neurol*, 2008, 41 (11): 724-726. DOI: 10.3321/j.issn:1006-7876.2008.11.002.
 - [32] 沈丹彤, 林仲秋, 谢志泉, 等. 发作频率不同的血管迷走性晕厥预后分析 [J]. *中华心血管病杂志*, 2012, 40 (12): 1016-1019. DOI:10.3760/cma.j.issn.0253-3758.2012.12.008.
 - Shen DT, Lin ZQ, Xie ZQ, et al. Impact of attack frequency and therapy strategies on outcome of patients with vasovagal syncope [J]. *Chin J Cardiol*, 2012, 40 (12): 1016-1019. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-3758.2012.12.008.
 - [33] 林仲秋, 潘春梅, 黎蔚华. 老年体位性低血压与心肌梗死的关系 [J]. *中华内科杂志*, 2012, 51 (7): 520-523. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0578-1426.2012.07.007.
 - Lin ZQ, Pan CM, Li WH. The correlation between postural hypotension and myocardial infarction in the elderly population [J]. *Chin J Intern Med*, 2012, 51 (7): 520-523. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0578-1426.2012.07.007.
 - [34] Eigenbrodt ML, Rose KM, Couper DJ, et al. Orthostatic hypotension as a risk factor for stroke: the atherosclerosis risk in communities (ARIC) study, 1987-1996 [J]. *Stroke*, 2000, 31 (10): 2307-2313. DOI:10.1161/01.STR.31.10.2307.
 - [35] Fagard RH, De Cort P. Orthostatic hypotension is a more robust predictor of cardiovascular events than nighttime reverse dipping in elderly [J]. *Hypertension*, 2010, 56 (1): 56-61. DOI: 10.1161/HYPERTENSIONAHA.110.151654.
 - [36] Kario K. Orthostatic hypertension: a measure of blood pressure variation for predicting cardiovascular risk [J]. *Circ J*, 2009, 73 (6): 1002-1007. DOI:10.1253/circj.CJ-09-0286.
 - [37] 李华, 李锐洁. 老年人体位性低血压合并卧位高血压 [J]. *中华高血压杂志*, 2007, 15 (4): 346-349. DOI: 10.3969/j.issn.1673-7245.2007.04.026.
 - Li H, Li RJ. Orthostatic hypotension and orthostatic hypertension in the elderly [J]. *Chin J Hypertens*, 2007, 15 (4): 346-349. DOI:10.3969/j.issn.1673-7245.2007.04.026.
 - [38] 中国高血压防治指南修订委员会. 中国高血压防治指南 2010 [J]. *中华高血压杂志*, 2011, 19 (8): 701-743. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-3758.2011.07.002.
 - Writing Group of 2010 Chinese Guidelines for the Management of Hypertension. 2010 Chinese guidelines for the management of hypertension [J]. *Chin J Hypertens*, 2011, 19 (8): 701-743. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-3758.2011.07.002.
 - [39] 谢志泉, 林仲秋, 王银玲, 等. 广州军队高龄老年高血压的特点 [J]. *中华高血压杂志*, 2011, 19 (6): 557-560. DOI: 10.16439/j.cnki.1673-7245.2011.06.038.
 - Xie ZQ, Lin ZQ, Wang YL, et al. Characteristics of hypertension in the elderly in Guangzhou [J]. *Chin J Hypertens*, 2011, 19 (6): 557-560. DOI:10.16439/j.cnki.1673-7245.2011.06.038.
 - [40] 王银玲, 谢志泉, 邓玉. 中老年男性高血压患者血压晨峰临床分析 [J]. *中华内科杂志*, 2011, 50 (12): 1030-1033. DOI:



- 10.3760/cma.j.issn.0578-1426.2011.12.010.
Wang YL, Xie ZQ, Zheng Y. A clinical analysis of morning blood pressure surge in middle and old aged male hypertensive patients [J]. Chin J Intern Med, 2011, 50 (12): 1030-1033. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0578-1426.2011.12.010.
- [41] Li Y, Thijs L, Hansen TW, et al. Prognostic value of the morning blood pressure surge in 5 645 subjects from 8 populations [J]. Hypertension, 2010, 55 (4): 1040-1048. DOI: 10.1161/HYPERTENSIONAHA.109.137273.
- [42] Zou X, Cao J, Li JH, et al. Prevalence of and risk factors for postprandial hypotension in older Chinese men [J]. J Geriatr Cardiol, 2015, 12(6): 600-604. DOI: 10.11909/j.issn.1671-5411.2015.06.003.
- [43] 路岩, 姜一农, 朱丹, 等. 住院老年高血压患者伴发餐后低血压的临床观察[J]. 中华高血压杂志, 2017, 25(未发表).
Lu Y, Jiang YN, Zhu D, et al. Clinical observation of elderly hypertensive patients with postprandial hypotension [J]. Chin J Hypertens, 2017, 25 (ahead of print).
- [44] Fisher AA, Davis MW, Srikulalanukul W, et al. Postprandial hypotension predicts all-cause mortality in older, low-level care residents [J]. J Am Geriatr Soc, 2005, 53(8): 1313-1320. DOI: 10.1111/j.1532-5415.2005.53415.x.
- [45] 李静, 华琦. 白大衣高血压在不同类型人群中的发生率[J]. 首都医科大学学报, 2003, 24(2): 141-143. DOI: 10.3969/j.issn.1006-7795.2003.02.015.
Li J, Hua Q. Morbidity of white coat hypertension in different kinds of population [J]. J Capital Med Univers, 2003, 24(2): 141-143. DOI: 10.3969/j.issn.1006-7795.2003.02.015.
- [46] 李静, 华琦. 白大衣高血压对心脏结构和功能的影响[J]. 中国医学影像技术, 2002, 18(6): 573-575. DOI: 10.3321/j.issn:1003-3289.2002.06.031.
Li J, Hua Q. Influence of white coat hypertension on cardiac structure and function [J]. Chin J Med Imaging Technol, 2002, 18(6): 573-575. DOI: 10.3321/j.issn:1003-3289.2002.06.031.
- [47] Strandberg TE, Salomaa V. White coat effect, blood pressure and mortality in men: prospective cohort study [J]. Eur Heart J, 2000, 21(20): 1714-1718. DOI: 10.1053/eurh.1999.2042.
- [48] 周言, 罗偶, 黄红光. 隐匿性高血压与靶器官损害的研究进展[J]. 中国心血管杂志, 2014, 19(1): 62-65. DOI: 10.3969/j.issn.1007-5410.2014.01.018.
Zhou Y, Luo O, Huang HG. Research progress in masked hypertension and target organ damage [J]. Chin J Cardiovasc Med, 2014, 19(1): 62-65. DOI: 10.3969/j.issn.1007-5410.2014.01.018.
- [49] Hanninen MR, Niiranen TJ, Puukka PJ, et al. Prognostic significance of masked and white-coat hypertension in the general population: the Finn-Home Study [J]. J Hypertens, 2012, 30(4): 705-712. DOI: 10.1097/HJH.0b013e328350a69b.
- [50] Cacciolati C, Tzourio C, Hanon O. Blood pressure variability in elderly persons with white-coat and masked hypertension compared to those with normotension and sustained hypertension [J]. Am J Hypertens, 2013, 26(3): 367-372. DOI: 10.1093/ajh/hps054.
- [51] Anderson GH Jr., Blakeman N, Streeten DH. The effect of age on prevalence of secondary forms of hypertension in 4 429 consecutively referred patients [J]. J Hypertens, 1994, 12(5): 609-615. DOI: 10.1097/00004872-199405000-00015.
- [52] Rossi E, Regolisfi G, Negm A, et al. High prevalence of primary aldosteronism using postepitopril plasma aldosterone to rennin ratio as a screening test among Italian hypertensives [J]. Am J Hypertens, 2001, 15(10): 896-902. DOI: 10.1016/S0895-7061(02)02969-2.
- [53] Hla KM, Young T, Finn L, et al. Longitudinal association of sleep-disordered breathing and nondipping of nocturnal blood pressure in the Wisconsin Sleep Cohort Study [J]. Sleep, 2008, 31(6): 795-800.
- [54] 韦瑞斌, 冯颖青. 血压的季节性变异相关因素分析及其与终点事件的关系 [J]. 中华高血压杂志, 2016, 24(4): 383-386. DOI: 10.16439/j.cnki.1673-7245.2016.04.027.
Wei RB, Feng YQ. Analysis of the factors related to the seasonal variation of blood pressure and its relationship with the end points [J]. Chin J Hypertens, 2016, 24(4): 383-386. DOI: 10.16439/j.cnki.1673-7245.2016.04.027.
- [55] Kikuya M, Ohkubo T, Metoki H, et al. Day-by-day variability of blood pressure and heart rate at home as a novel predictor of prognosis: the Ohasamastudy [J]. Hypertension, 2008, 52(6): 1045-1050. DOI: 10.1161/HYPERTENSIONAHA.107.104620.
- [56] Muntner P, Shimbo D, Tonelli M, et al. The relationship between visit-to-visit variability in systolic blood pressure and all-cause mortality in the general population: findings from NHANES III, 1988 to 1994 [J]. Hypertension, 2011, 57(2): 160-166. DOI: 10.1161/HYPERTENSIONAHA.110.162255.
- [57] Johansson JK, Niiranen TJ, Puukka PJ, et al. Prognostic value of the variability in home-measured blood pressure and heart rate: the Finn-Home Study [J]. Hypertension, 2012, 59(2): 212-218. DOI: 10.1161/HYPERTENSIONAHA.111.178657.
- [58] Hara A, Thijs L, Asayama K, et al. Randomised double-blind comparison of placebo and active drugs for effects on risks associated with blood pressure variability in the Systolic Hypertension in Europe trial [J]. PLoS One, 2014, 9(8): e103169. DOI: 10.1371/journal.pone.0103169.
- [59] Schutte R, Thijs L, Liu YP, et al. Within-subject blood pressure level-not variability-predicts fatal and nonfatal outcomes in a general population [J]. Hypertension, 2012, 60(5): 1138-1147. DOI: 10.1161/HYPERTENSIONAHA.112.202143.
- [60] Asayama K, Wei FF, Hara A, et al. Prognosis in relation to blood pressure variability: con side of the argument [J]. Hypertension, 2015, 65(6): 1170-1179. DOI: 10.1161/HYPERTENSIONAHA.115.04808.
- [61] 刘力松, 华琦. 脉压对老年高血压病患者左心室肥厚的影响 [J]. 中华老年心脑血管病杂志, 2003, 5(3): 165-167. DOI: 10.3969/j.issn.1009-0126.2003.03.007.
Liu LS, Hua Q. Impact of pulse pressure on left ventricular hypertrophy in senile patients with essential hypertension [J]. Chin J Geriatr Cardiovasc Cerebrovasc Dis, 2003, 5(3): 165-167. DOI: 10.3969/j.issn.1009-0126.2003.03.007.
- [62] 刘力松, 华琦, 刘荣坤, 等. 24 小时平均脉压和诊所脉压对高血压病患者左室结构的影响 [J]. 中国医学影像技术, 2003, 19(5): 595-598. DOI: 10.3321/j.issn:1003-3289.2003.05.029.
Liu LS, Hua Q, Liu RK, et al. Impact of twenty-four-hour mean pulse pressure and office pulse pressure on left ventricular structure of patients with essential hypertension [J]. Chin J Med Imaging Technol, 2003, 19(5): 595-598. DOI: 10.3321/j.issn:1003-3289.2003.05.029.
- [63] 刘春霞, 陈明. 血压变异的检测方法及其参考值研究进展 [J]. 中华高血压杂志, 2012, 20(6): 530-533. DOI: 10.16439/j.cnki.1673-7245.2012.06.033.
Liu CX, Chen M. Research Progress on detection methods and reference value of blood pressure variability [J]. Chin J Hypertens, 2012, 20(6): 530-533. DOI: 10.16439/j.cnki.1673-7245.2012.06.033.
- [64] Wizner B, Dechering DG, Thijs L, et al. Short-term and long-term repeatability of the morning blood pressure in older patients with isolated systolic hypertension [J]. J Hypertens, 2008, 26(7): 1328-1335. DOI: 10.1097/HJH.0b013e3283013b59.
- [65] 中华医学会心血管病学分会, 中国老年学学会心脑血管病专业委员会. 老年高血压的诊断与治疗中国专家共识 (2011



- 版) [J]. 中华内科杂志, 2012, 51 (1): 76-82. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0578-1426.2012.01.023.
- Chinese Society of Cardiology, The Chinese society of gerontology cardio-cerebrovascular disease professional committee. Chinese experts consensus on diagnosis and treatment of hypertension in the elderly (2011) [J]. Chin J Intern Med, 2012, 51 (1): 76-82. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0578-1426.2012.01.023.
- [66] 中华医学会老年医学分会, 中国医师协会高血压专业委员会. 老年人高血压特点与临床诊治流程专家建议 [J]. 中华高血压杂志, 2014, 22 (7): 620-628. DOI: 10.16439/j.cnki.1673-7245.2014.07.007.
- Geriatrics Medicine Branch of the Chinese Medical Hypertension Professional Committee of Chinese Medical Doctor Association. The recommendation of characteristics and management diagram in elderly hypertension [J]. Chin J Hypertens, 2014, 22 (7): 620-628. DOI: 10.16439/j.cnki.1673-7245.2014.07.007.
- [67] 中国成人血脂异常防治指南修订联合委员会. 中国成人血脂异常防治指南 [J]. 中华心血管病杂志, 2016, 44 (10): 833-853. DOI: 10.3760/j.issn.0253-3758.2007.05.003.
- Joint committee for developing Chinese guidelines on prevention and treatment of dyslipidemia in adults. Chinese guidelines on prevention and treatment of dyslipidemia in adults [J]. Chin J Cardiol, 2016, 44 (10): 833-853. DOI: 10.3760/j.issn.0253-3758.2007.05.003.
- [68] 王文, 张维忠, 孙宁玲, 等. 中国血压测量指南 [J]. 中华高血压杂志, 2011, 19 (12): 1101-1115. DOI: 10.16439/j.cnki.1673-7245.2011.12.004.
- Wang W, Zhang WZ, Sun NL, et al. Guidelines for blood pressure measurement in China [J]. Chin J Hypertens, 2011, 19 (12): 1101-1115. DOI: 10.16439/j.cnki.1673-7245.2011.12.004.
- [69] 苏定冯. 血压变异性与高血压的治疗 [J]. 中华心血管病杂志, 2005, 33 (9): 863-865. DOI: 10.3760/j.issn.0253-3758.2005.09.037.
- Su DF. Blood pressure variability and anti hypertensivetreatment [J]. Chin J Cardiol, 2005, 33 (9): 863-865. DOI: 10.3760/j.issn.0253-3758.2005.09.037.
- [70] 中国老年医学学会高血压分会. 高龄老年人血压管理中国专家共识 [J]. 中国高血压杂志, 2015, 23 (12): 1127-1134. DOI: 10.16439/j.cnki.1673-7245.2015.12.012.
- Hypertension Branch of Chinese Geriatric Medical Association. China experts consensus on the managements of hypertension in the very old people [J]. Chin J Hypertens, 2015, 23 (12): 1127-1134. DOI: 10.16439/j.cnki.1673-7245.2015.12.012.
- [71] Hermida RC, Ayala DE, Mojón A, et al. Decreasing sleep-time blood pressure determined by ambulatory monitoring reduces cardiovascular risk [J]. J Am Coll Cardiol, 2011, 58 (11): 1165-1173. DOI: 10.1016/j.jacc.2011.04.043.
- [72] Park S, Jastremski CA, Wallace JP. Time of day for exercise on blood pressure reduction in dipping and nondipping hypertension [J]. J Hum Hypertens, 2005, 19 (8): 597-605. DOI: 10.1038/sj.jhh.1001901.
- [73] Takeda A, Toda T, Fujii T, et al. Bedtime administration of long-acting antihypertensive drugs restores normal nocturnal blood pressure fall in nondippers with essential hypertension [J]. Clin Exp Nephrol, 2009, 13 (5): 467-472. DOI: 10.1007/s10157-009-0184-4.
- [74] Zhang Y, Agnoletti D, Safar ME, et al. Effect of antihypertensive agents on blood pressure variability: the Natrilix SR versus candesartan and amlodipine in the reduction of systolic blood pressure in hypertensive patients (X-CELLENT) study [J]. Hypertension, 2011, 58 (2): 155-160. DOI: 10.1161/HYPERTENSIONAHA.111.174383.
- [75] Palatini P, Racioppa A, Raule G, et al. Effect of timing of administration on the plasma ACE inhibitory activity and the antihypertensive effect of quinapril [J]. Clin Pharmacol Ther, 1992, 52 (4): 378-383. DOI: 10.1038/clpt.1992.158.
- [76] Hermida RC, Calvo C, Ayala DE, et al. Administration time-dependent effects of valsartan on ambulatory blood pressure in hypertensive subjects [J]. Hypertension, 2003, 42 (3): 283-290. DOI: 10.1161/01.HYP.0000084855.32823.DA.
- [77] 中国老年医学学会高血压分会, 中国医师协会高血压专业委员会. 复方利血平氨苯蝶啶片临床应用中国专家共识 [J]. 中华高血压杂志, 2016, 24 (9): 1-4. DOI: 10.16439/j.cnki.1673-7245.2016.09.008.
- Hypertension Branch of Chinese Geriatric Medical Association, Chinese Medical Doctor Association hypertension Specialized Committee. Chinese expert consensus on clinical application of compound reserpine and triamterene tablets [J]. Chin J Hypertens, 2016, 24 (9): 1-4. DOI: 10.16439/j.cnki.1673-7245.2016.09.008.
- [78] Panza JA, Epstein SE, Quyyumi AA. Circadian variation in vascular tone and its relation to alpha-sympathetic vasoconstrictor activity [J]. N Engl J Med, 1991, 325 (14): 986-990. DOI: 10.1056/NEJM199110033251402.
- [79] Kario K, Shimada K. Differential effects of amlodipine on ambulatory blood pressure in elderly hypertensive patients with different nocturnal reductions in blood pressure [J]. Am J Hypertens, 1997, 10 (3): 261-268. DOI: 10.1016/S0895-7061(96)00409-8.
- [80] Hernández-del Rey R, Martín-Baranera M, Sobrino J, et al. Reproducibility of the circadian blood pressure pattern in 24-h versus 48-h recordings: The Spanish Ambulatory Blood Pressure Monitoring Registry [J]. J Hypertens, 2007, 25 (12): 2406-2412. DOI: 10.1097/HJH.0b013e3282effd1.
- [81] Mills PB, Fung CK, Travlos A, et al. Nonpharmacologic management of orthostatic hypotension: a systematic review [J]. Arch Phys Med Rehabil, 2015, 96 (2): 366-375. DOI: 10.1016/j.apmr.2014.09.028.
- [82] Perlmuter LC, Sarda G, Casavant V, et al. A review of the etiology, associated comorbidities, and treatment of orthostatic hypotension [J]. AM J Ther, 2013, 20 (3): 279-291. DOI: 10.1097/MJT.0b013e31828bfb7f.
- [83] 孙宁玲, 喜杨, 荆珊, 等. 左旋氨氯地平的时间药理学对纠正老年非杓型高血压的作用 [J]. 中华高血压杂志, 2007, 15 (1): 26-29. DOI: 10.3969/j.issn.1673-7245.2007.01.009.
- Sun NL, Xi Y, Xing S, et al. The pharmacochronological effects of levo-amlodipine on abnormal BP circadian rhythm in hypertensive patients in elderly [J]. Chin J Hypertens, 2007, 15 (1): 26-29. DOI: 10.3969/j.issn.1673-7245.2007.01.009.
- [84] 许耀, 郝云霞, 崔爱东, 等. 硝苯地平控释片不同时间给药对高血压患者血压变异性的影响 [J]. 中华高血压杂志, 2016; 23 (6): 543-548. DOI: 10.16439/j.cnki.1673-7245.2015.06.019.
- Xu Y, Hao YX, Cui AD, et al. Nifedipine Controlled Release Tablets administered at different time on blood pressure variability in patients with hypertension [J]. Chin J Hypertens, 2016, 23 (6): 543-548. DOI: 10.16439/j.cnki.1673-7245.2015.06.019.
- [85] Deguchi K, Ikeda K, Sasaki I, et al. Effects of daily water drinking on orthostatic and postprandial hypotension in patients with multiple system atrophy [J]. J Neurol, 2007, 254 (6): 735-740. DOI: 10.1007/s00415-006-0425-3.
- [86] Gentilecore D, Hausken T, Meyer JH, et al. Effects of intraduodenal glucose, fat, and protein on blood pressure, heart rate, and splanchnic blood flow in healthy older subjects [J]. Am J Clin Nutr, 2008, 87 (1): 156-161.
- [87] Nair S, Visvanathan R, Gentilecore D. Intermittent walking: a



- potential treatment for older people with postprandial hypotension [J]. J Am Med Dir Assoc, 2015, 16 (2): 160-164. DOI: 10.1016/j.jamda.2014.08.013.
- [88] Oberman AS, Harada RK, Gagnon MM, et al. Effects of postprandial walking exercise on meal-related hypotension in frail elderly patients [J]. Am J Cardiol, 1999, 84 (9): 1130-1132. DOI:10.1016/S0002-9149(99)00520-2.
- [89] Qiao W, Li J, Li Y, et al. Acarbose, the alpha-glucosidase inhibitor, attenuates the blood pressure and splanchnic blood flow responses to meal in elderly patients with postprandial hypotension concomitant with abnormal glucose metabolism [J]. Blood Press Monit, 2016, 21 (1): 38-42. DOI:10.1097/MBP.000000000000160.
- [90] 刘星, 吴寿岭, 梁洁, 等. 短效联合与长效单药抗高血压治疗对随诊间收缩压变异性的影响 [J]. 中华高血压杂志, 2012, 20 (6): 575-579. DOI:10.16439/j.cnki.1673-7245.2012.06.020.
- Liu X, Wu SL, Liang J, et al. The effect of short acting combined and long-acting single agent antihypertensive therapy on the changes of systolic blood pressure [J]. Chin J Hypertens, 2012, 20 (6): 575-579. DOI:10.16439/j.cnki.1673-7245.2012.06.020.
- [91] Matsui Y, O'Rourke MF, Hoshida S, et al. Combined effect of angiotensin II receptor blocker and either a calcium channel blocker or diuretic on day-by-day variability of home blood pressure: the Japan Combined Treatment With Olmesartan and a Calcium-Channel Blocker Versus Olmesartan and Diuretics Randomized Efficacy Study [J]. Hypertension, 2012, 59 (6): 1132-1138. DOI:10.1161/HYPERTENSIONAHA.111.189217.
- [92] Zhang Y, Zhang X, Liu L, et al. Visit-to-visit blood pressure variability and cardiovascular outcomes in felodipine event reduction study [J]. J Hypertens, 2015, 33 Suppl 1: e46. DOI: 10.1097/01.hjh.0000467468.46880.40.
- [93] Modesti PA, Morabito M, Bertolozzi I, et al. Weather-related changes in 24-hour blood pressure profile: effects of age and implications for hypertension management [J]. Hypertension, 2006, 47 (2): 155-161. DOI:10.1161/01.HYP.0000199192.17126.d4.
- [94] 许秋岩, 吴学敏, 李向君, 等. 综合干预措施对社区原发性高血压患者血压季节性变化的影响 [J]. 中国老年学杂志, 2014, 34 (17): 4745-4746. DOI: 10.3969/j.issn.1005-9202.2014.17.011.
- Xu QY, Wu XM, Li XJ, et al. Effects of comprehensive intervention on seasonal changes of blood pressure in patients with essential hypertension [J]. Chin J Gerontol, 2014, 34 (17): 4745-4746. DOI: 10.3969/j.issn.1005-9202.2014.17.011.
- [95] Mena L, Pintos S, Queipo NV, et al. A reliable index for the prognostic significance of blood pressure variability [J]. J Hypertens, 2005, 23 (3): 505-511. DOI:10.1097/01.hjh.0000160205.81652.5a.
- [96] Parati G, Stergiou G, O'Brien E, et al. European Society of Hypertension practice guidelines for ambulatory blood pressure monitoring [J]. J Hypertens, 2014, 32 (7): 1359-1366. DOI: 10.1097/HJH.0000000000000221.
- [97] 中国高血压联盟, 中国医师协会高血压专业委员会血压测量与监测工作委员会. 动态血压监测临床应用中国专家共识 [J]. 中华高血压杂志, 2015, 23 (8): 727-730. DOI:10.16439/j.cnki.1673-7245.2015.08.010.
- Chinese Hypertension League, Chinese Medical Doctor Association blood pressure measurement and monitoring working committee. Consensus of Chinese experts on clinical application of ambulatory blood pressure monitoring [J]. Chin J Hypertens, 2015, 23 (8): 727-730. DOI:10.16439/j.cnki.1673-7245.2015.08.010.

(收稿日期:2017-02-13)

(本文编辑:周白瑜)

· 读者 · 作者 · 编者 ·

如何查询文章 DOI?

DOI 全称数字对象唯一标识符 (digital object unique identifier)。1998 年美国出版协会 (the Association of America Publishers, AAP) 创立非营利性组织国际 DOI 基金会 (international DOI foundation, <http://www.doi.org>), 建立并制定了 DOI 国际标准。DOI 像文献的身份证一样, 具有唯一性和永久性, 帮助出版社、作者保护知识产权, 解决了死链等问题。多个国际大型出版商 Elsevier、Blackwell、Wiley、Springer 等都使用 DOI 对数字资源进行标识。各出版商、杂志社、期刊可通过 DOI 代理机构完成 DOI 申请和注册。现在已经有 10 个 DOI 注册代理机构, 其中中国科技信息研究所和万方联合申请为代理商之一。因 DOI 是 1998 年制定的, 各个期刊使用后追溯时间不等, 部分久远的文献无 DOI 号。

关于 DOI 的两个应用:

1 使用 DOI 可以快速找到论文的原文链接。在 Google 中输入 DOI 即可直接搜索到文章原文, 百度不支持此项功能。国内的读者可以通过 DOI 解析网站: <http://dx.doi.org/DOI>

号就能找到英文文献全文。查找中文文献, 可以输入: <http://dx.doi.org/DOI> 号或 <http://dx.chinadai.cn/DOI> 号来查找。

2 中英文 DOI 的查询方法: 中文文献的 DOI 查询首选: ChinaDOI 网站 (<http://www.chinadai.cn>), 亚洲唯一的 DOI 注册机构网站。在查找 DOI 的搜索框中输入文题即可查到其 DOI。英文文献 DOI 查询有多种方法, 首先, 在 Pubmed 上搜索的大部分文献都直接显示 DOI。而对于未被 Pubmed 收录的文献可直接去所在杂志官网查看。如上述两种方法均无法找到, 可以通过 CrossRef 进行查询。CrossRef 是全球最大的 DOI 注册机构。查询网址: <https://doi.crossref.org/guestquery>, 输入文章题目和第一作者的姓氏, 就能查到 DOI。文献管理软件 Endnote 在导入 PDF 文档时可自动保存文章基本信息, 包括年卷期和 DOI 信息, 撰写文章时直接选择带有 DOI 的参考文献格式, 也不失为一种简便的方法。

(中华医学会杂志社 刘伟竹)