

# 动态血压监测的临床应用

黄黎明 综述 黄文增 审校

武汉大学中南医院内科 武汉 430071

全自动无创性动态血压监测 (ambulatory blood pressure monitoring, ABPM) 是指受试者在完全自由活动情况下监测与记录 24 h 内的血压测量结果。与偶测血压相比,它具有反映各时点的血压状况、血压昼夜变化的规律、自动编辑提供平均血压标准差和各峰血压等诸多优点。目前这一技术已广泛用于高血压病的临床及其他相关领域。

## 1 动态血压监测的由来

1940 年, Ayman 和 Goldshine, 提出了动态血压监测 (ABPM) 的问题<sup>[1]</sup>。1963 年 Hin man 研制了无创性血压测定仪<sup>[2]</sup>。1966 年, Sokoloco 使用改良的 Remlev 仪<sup>[3]</sup>, 使测定方法大为方便。1968 ~ 1975 年, Schmeider 增加了有程序的电子定时器和电脑装置, 发展成自动无创性血压测定仪。

## 2 动态血压监测方法及参数

**2.1 监测方法** 目前 ABPM 监测方法有 3 种: 柯氏音法 (korotkoff-sound method); 振荡法 (oscillometric method); 动脉传递时间法 (无袖带式)。目前, 市场上有的动态血压记录仪多是同时采用柯氏音法和振荡法, 以补充各自不足。需要注意的是, 目前的 ABPM 仪均不适用于房颤病人的血压监测, 此类病人常会引起较大的血压测量误差。

**2.2 常用 ABPM 参数** ABPM 参数一般由电脑对原始血压读数进行计算和统计得出。它们是: 24 h 血压平均值、白昼血压平均值、夜间血压平均值、最高血压值、最低血压值。一般规定 6:00 ~ 22:00 为白昼; 22:00 ~ 6:00 为夜间。也有规定 8:00 ~ 20:00 为白昼, 将 6:00 ~ 8:00 和 20:00 ~ 22:00 为昼夜交替过渡时间。

血压负荷值即监测过程中收缩压  $> 18.6 \text{ kPa}$  ( $1 \text{ mmHg} = 0.133 \text{ kPa}$ ) 或舒张压  $> 12.0 \text{ kPa}$  的值大于正常参考值次数的百分率。目前, 有的学者认为血压负荷值大于 50% 可作为高血压诊断的一项指标<sup>[4]</sup>。

血压随时间变动趋势图。即以小时为单位, 将 1 天分为 24 个时间区间, 连接各时间区间的平均收缩压或舒张压的曲线图, 分析呈“勺型” (dipper) 即夜间血压下降, 反之为“非勺型”的改变。

曲线下面积。各个时间区间的面积则采用梯形面积近似求出 24 h 区间收缩与舒张压曲线下面积之和。血压负荷值和曲线下面积是血压升高幅度和时间的二维综合指标。

血压变异系数。采用  $s/\bar{x}$  可分别求出 24 h 白昼、夜间血压变异系数, 表示不同时间阶段血压波动的程度。

昼夜血压波动曲线, 即连续 24 h 测试的每个血压测量值

所形成的曲线。

夜间血压下降百分率, 即白昼均值与夜间均值之差除以白昼均值, 是一项判断 ABPM 昼夜节律状况的定量指标。一般以  $\geq 10\%$  表示正常昼夜节律,  $< 10\%$  提示昼夜节律减弱或消失。

**2.3 ABPM 正常值** 目前应用 ABPM 并无统一的标准。最早 White 提出: ABPM 血压白昼大于  $18.6/12.0 \text{ kPa}$ , 夜间睡眠时大于  $16.0/10.7 \text{ kPa}$ , 且超过上述值的读数大于或等于 50%, 作为诊断高血压的标准<sup>[5]</sup>。张维忠等<sup>[6]</sup>在研究动态血压参数正常参照值后, 建议 24 h 均值小于  $17.3/10.7 \text{ kPa}$ , 白昼均值小于  $18.7/11.3 \text{ kPa}$ , 夜间血压均值小于  $16.7/10.0 \text{ kPa}$ , 作为国内现阶段暂时 ABPM 正常参照标准。

## 3 ABPM 临床应用

**3.1 明确高血压病的诊断** 动态血压在受检者 24 h 日常生活中测得, 比偶测值更接近真实, 且信息最大、重复性好和准确性高, 并可消除白大衣效应, 有利于高血压的确诊。ABPM 所测动态血压均值 (ABPD) 与偶测血压 (CBP) 呈 4 种类型: ① CBP 正常, ABPD 也正常, 但 CBP 略低于 ABPD, 这见于正常健康者; ② CBP 正常, 但 ABPD 升高, CBP 明显低于 ABPD, 表现为对日常生活中的应激状况有较强的升压反应, 称为逆白大衣性效应; ③ CBP 升高, 但 ABPD 正常, CBP 明显高于 ABPD, 称为白大衣性高血压或诊断高血压; ④ CBP 升高, ABPD 也升高, CBP 略高于或接近 ABPD, 大部分高血压患者属于此种类型<sup>[7]</sup>。

**3.2 确定高血压类型** 24 h 动态血压的昼夜节律, 原发性高血压患者和继发性高血压患者有所不同。高血压患者血压昼夜波动分为 4 种类型: ① 正常昼夜节律型, 大多数轻、中型高血压患者在夜间睡眠时血压有相当明显下降, 但随着年龄的增长, 昼夜波动幅度较小; ② 昼夜节律减弱或消失型, 多见于重症高血压或伴有心、脑、肾靶器官严重受损者, 以及睡眠呼吸暂停综合症和严重失眠者; ③ 夜间血压升高型, 可见于严重植物神经功能障碍者和一部份有明显动脉粥样硬化的高龄老年人, 表现为白昼血压低下或直立性低血压, 夜间血压持续升高; ④ 嗜铬细胞瘤型, 见于嗜铬细胞瘤和极少数原发性高血压, 常表现为发作血压明显升高和直立性低血压。

**3.3 判断高血压病情程度** 24 h 动态血压水平、昼夜节律变化, 血压变异性及血压负荷等和高血压的病情程度均有很好的相关性。如血压水平持续较高, 昼夜节律减小或消失, 血压异性较大, 血压负荷增高等均提示高血压并发症的存在, 心脑血管事件发生的可能性增大。而且 24 h 平均血压越

黄黎明, 男, 硕士(在读), 主治医师; 武汉, 中国地质大学医院内科(430071)

高, 变异性越大, 导致并发症也越严重, 故可根根它们的变化判断轻重。据研究, 平均动态血压水平低于 16/10.7kPa 者很少有并发症, 而超过 21.3/13.3kPa 者则出现并发症。Perloff<sup>[8]</sup> 回顾分析 1 067 例高血压患者, 发现平均日间动态血压低于 CBP 的心血管并发症发生率低。ABPM 低于 CBP 2.1/1.2kPa 者初发心血管意外与病死率较低。White 等<sup>[9]</sup> 也指出收缩压与舒张压负荷超过 40%, 是高血压心脑受累的警报。

**3.4 评估高血压并发症及预后** 业已证实, 左室肥厚是心血管病发生和死亡的独立危险因素<sup>[10]</sup>, 而高血压患者动态血压与左室肥厚相关程度明显大于偶测高血压值, 日均动态血压高者的左室重量指数明显大于日均动态血压低者的心室重量指数<sup>[11]</sup>。夜间的平均动态血压与左室重量指数, 左室壁厚度和空间隔厚度较日均血压值有更高的相关性<sup>[9,12]</sup>。张维忠<sup>[13]</sup> 等研究发现, 高血压动态血压参数与超声心动图左心室重量指数(LVMI)相关性, 提示夜间血压水平对左心室肥厚(LVH)的发生发展有重要的影响。

Shimada 等<sup>[14]</sup> 通过核磁共振技术和动态血压检测发现, 在老年高血压患者和老年人正常人中, 无症状的脑腔隙性梗死和脑室周围的白质损害的发生与动态血压的相关程度较偶测血压高, 夜间平均血压较日均动态血压与腔隙性梗死和脑室周围白质损害的相关系数大, 也说明了动态血压监测在预报高血压并发症发生和死亡中的意义和价值<sup>[15]</sup>。

纵向随访研究<sup>[8]</sup> 也显示, 24 h 动态血压均值较偶测血压值低 1.33 kPa 以上者要比低 1.33kPa 以下者心脑血管病死率和病残率低, 从而表明动态血压是心血管危险性的一个独立预测指标。

**3.5 指导降压治疗及评价药物疗效** 动态血压监测, 可显示 24 h 内的降压效应, 能证实在剂量相关的一定时间内药物的有效性; 能发现潜在的过度降压。故可确定选药剂量和给药顿度及时间, 并可确定患者血压的控制水平。动态血压监测能反映 24 h 患者真实血压变化情况, 从而指导临床医生更全面地掌握病情, 进行合理治疗。动态血压监测可区分不同降压药物的抗高血压效应及药物治疗效果<sup>[16]</sup>。动态血压监测可区分各种不同抗高血压药物及同一种降压药的不同剂型、对血压昼夜节律的不同影响<sup>[17]</sup>。动态血压监测为非药物降压措施的疗效判断提供了有效的手段<sup>[18,19]</sup>。

目前常用:

1) 血压水平。ABPM 有良好的短期重复性, 高血压患者 ABPM 的血压平均值降低 (1.33 ~ 1.60)/(0.66 ~ 1.06) kPa 以上, 或者一组患者治疗后 24 h 动态血压趋势曲线呈大部分或完全向下分离, 均可作为血压有效控制参考标准<sup>[20]</sup>。

2) 谷峰比值(T/P)。1988 年美国食品药品监督管理局(FDA) 提出降压药物 T/P 作为临床评价降压药物效应的指标。理想的 T/P 比值应在 50% 以上。若谷峰比值高, 则表明给药期间内降压作用波动小, 有利于保护心、脑、肾等靶器官损伤。由于治疗前后相同阶段的任何微小影响都可导致血压变异。运用 ABPM 监测血压, 评价降压药物的疗效更可靠<sup>[21]</sup>。

3) 治疗后 ABPM 血压增高次数率, 较治疗前减少 90% 以

上是显著; 减少 50% ~ 89% 为部分有效; 减少 50% 为无效。

4) 血压昼夜节律。一般以夜间血压下降百分率 < 10% 或夜间血压平均下降幅度 < 1.33/0.66kPa 作为昼夜节律减弱的标准; 以 6Am ~ 8Am 血压上升速率表示清晨血压骤升程度。

**3.6 深入开展高血压的研究** 近年来通过横向与纵向研究发现, 24 h 血压变异(BPV) 与高血压靶器官损害(TOD) 有显著相关性<sup>[22]</sup>。Frattola<sup>[23]</sup> 对 73 名程度不同的高血压患者进行前瞻性研究, 平均随访 7.4 年, 结果显示 24 h BPV 对高血压病预后判断具有价值, 发现心血管并发症程度取决于 24BPV 的大小。Rizzomi 等<sup>[24]</sup> 推测血压变异性可能是微小血管阻力增高的一个预测因子。此外 ABPM 对高血压的发病机制的研究有重大意义, 如综合全面分析随血压波动而升高或降低的体内生理活动变化或生化指标变化, 对研究高血压的发病机制具有实际意义。研究血压波动变化与心肌缺血、心律失常发作的关系, 探明血压升高或降低变化与中风的因果关系, 对研究这些并发症的发病机制和选择合理的治疗方案有重要意义。

**3.7 其他领域的应用** 动态血压监测血压水平与血清钠/钾比值呈正相关<sup>[25]</sup>; 动态血压监测血压水平与一氧化氮水平呈负相关, 且一氧化氮水平与高血压病严重程度平行<sup>[26]</sup>; 糖尿病病人微量白蛋白尿与动态血压水平及胰岛素水平有相关性<sup>[27]</sup>; 动态血压舒张期血压负荷与心功能明显相关, 可作为心功能改变的敏感指标<sup>[28]</sup>; 充血性心力衰竭中应用动态血压分析, 平均收缩压降低, 血压变异减小, 血压昼夜节律消失与心力衰竭严重程度相关<sup>[29]</sup>; 动态血压监测高血压病人血压水平与 NK 细胞活性呈负相关<sup>[30]</sup>; 老年高血压病人的尿系列蛋白与疾病严重程度正相关<sup>[31]</sup>; 妊娠中应用 ABPM 监测发现多数妊娠高血压夜间血压下降明显, 故夜间不适应给药<sup>[32]</sup> 等等。

#### 4 不足与展望

尽管 ABPM 是一项有发展前景的诊断技术, 但仍有一定局限性, 其技术本身也有不少问题有待解决。

1) ABPM 技术问题。ABPM 不能获得 24 h 血压波动资料, 如以每隔 20 min 测压 1 次, 仅获 0.1% 血压数据, 无法取得短时间内血压波动的信息。故 ABPM 还不是严格意义上的动态监测。因此 ABPM 暂不能代替随测血压。

2) 正常值问题。从世界各地流行病学研究总结来看, 动态记录例数太少, 且男女老少测量值差异较大, 难以作出公认、统一的标准<sup>[33]</sup>。

3) 准确性问题。由于技术误差, 病人状态及机器性能影响测值的准确性。

4) 测定数据的参数分析和解释有待进一步深入。此外, 检查费时, 价格较贵, 体积噪音, 袖带频繁充气限制了 ABPM 的广泛使用。

未来 ABPM 发展要进一步改进和完善血压信号检测方法, 提高血压测量的可靠性和准确性, 降低成本使 ABPM 更加普及。另外, 由于 ABPM 正常值尚无统一标准, 因此怎么

运用 ABPM 提供完善的诊断高血压与评价降压疗效的标准及高血压预后指标,仍是研究的课题。

#### 参考文献

- 1 Ayman D, Goldshine A D. Blood pressure determination by patients with essential hypertension, the difference between clinic and home readings before treatment. *Am J M SC*, 1940, 200(1): 465
- 2 Hirman A T. The Half-ambulatory blood pressure monitoring's appliance. *Am Heart J*, 1962, 63(6): 663
- 3 Weher B. Remlev's blood pressure monitoring in hipertens blood pressure. *Hypertens supply*, 1989, 7(3): 33
- 4 吴杰. 动态血压监测及其应用. *世界医疗器械*, 1998, 4(2): 16
- 5 Whit W B, Morganvuth M D. Usefulness of ambulatory monitoring of Blood pressure in Assessiny Antihypertensive therapy. *Am J Carbiol*, 1989, 63(5): 914
- 6 张维忠, 施海明, 王瑞冬. 动态血压参数正常参照值协作研究. *中华心血管病杂志*, 1995, 23(5): 325
- 7 上官新红, 张维忠. 血压变异参数的正常参照值. *国外医学(心血管疾病分册)*, 1997, 24(5): 35
- 8 Perloff D, Soklow M, Cowan R. The prograss value of ambulatory blood pressure. *TAMA*, 1983, 249: 2792
- 9 White W B, Dey H M, Schulman P. Assessment of the daily blood pressure load as a detrmnant of Cardiac function in patients with mild to moderate hypertension. *A M heart J*, 1987, 118(18): 78
- 10 Casal P N, Devereux R B, Milener Metal. Value of echocar di-graphic measurment of left ventricular mass in predicting cardiovascular morbid events in hypertensive man. *Ann Tntern Med*, 1986, 105(15): 173
- 11 Vercecchia P, Schiliact Blodrini F. Risk stratificatim of left ventricular hypertrony in systemic hypertensin using noninvasive ambulatory blood pressure monitory. *Am J Cardiol*, 1990, 66(8): S83
- 12 Mouloupoulos S D, Stemstelopoulou S F, Zakopoulos N A, et al. Effect of 24-hour blood pressure and heart rate variation on left ventricular hypertrophy and dilatation in essential hypretension. *A M Heart J*, 1990(8): 1147
- 13 张维忠, 龚兰生, 邱慧丽等. 动态血压与高血压左室肥厚的关系. *中华心血管病杂志*, 1993, 21(6): 138
- 14 Shinada K, Kawanoto A, Mart Subayashi K, et al. Diural blood pressure variation and silent cerebrovascular damage in elderly patients with Hypertention. *J Hypertens* 1992, 10(2): 875
- 15 Shinada K, Kawarnoco A, Martsbayashi K, et al Silent cerebrovascular disease in tle elderly: correlation with ambulatory pressure. *Hyperteision*, 1990, 16(5): 692
- 16 Schmieder R E. Disparties in blood pressure Control under vari-ous antihypertensive regiments. *J Hypertens*, 1989, 7(Supply3): S85
- 17 Porchet M. Comparison of labetal and hydrochlorothiazide in eldely patients with hypertensive using 24-hour ambulatory blood pressure monitory. *J Clin Pharmacol*, 1990, 30(2): S24
- 18 Scherrer L, Nussherger J, Torriani S, et al. Effect of weight reduction in moderately overweight patients on recorded ambulatory blood pressure and free cytosolic platelet calcium. *Circulation*, 1991, 83(27): S52
- 19 Montfans G A. Ralaration therepy air Continous ambulatory blood pressure in muld hypertension: a controlled study. *Br Med J*, 1990, 330(5): 1368
- 20 张维忠, 龚兰生, 陆华. 动态血压参数的短期重复性研究. *中华心血管杂志*, 1994, 22(4): 37
- 21 White W B, Schulman P, Dey H M, et al. Effects of age and 24-hour ambulatory blood pressure on rapid left ventricular filling. *Am J Cardiol*, 1989, 63(3): 1343
- 22 Parati G, Pomidossi G, Albini F, et al. Relationship of 24-hour blood pressune mean and variability to severity of target organ damage in hypertension. *J Hypertens*, 1996, 5(2): 93
- 23 Frattola A, Parati G, Cuspidic, et al. Prognostic value 24-hour blood pressure variability. *hypertens*, 1993, 14(11): 1133
- 24 Rizzoni D, Muiesan M L, Montani, et al. Relationship between initial cardiovascular change and daytime and nighttime blood pressure monitory. *Am J Hypertens*, 1992, 5(9): 180
- 25 列丹, 董吁钢. 动态血压检测仪监测血压与血清钠和钾的关系. *现代医学仪器与应用*, 1999, 11(1): 23
- 26 魏玉玲, 张崇德, 徐贵丽等. 高血压患者血清一氧化氮与动态血压的关系. *高血压病杂志*, 1998, 6(2): 177
- 27 施毕曼, 金皆怡, 卢国元等. 糖尿病微量白蛋白尿与动态血压及胰岛素水平的关系探讨. *江苏医药*, 1999, 25(3): 236
- 28 左梅, 牟建军. 24 小时动态血压负荷程度与心功能关系分析. *中国循环杂志*, 2000, 15(2): 99
- 29 申源生, 施丽芳, 陈妙芳. 充血性心力衰竭患者动态血压的变化及意义. *广东医药*, 2002, 21(12): 1024
- 30 孙安丽. 动态血压病与高血压病人 NK 细胞活性关系. *山东生物医学工程*, 2000, 19(4): 61
- 31 沈华, 李莹, 戴嘉等. 老年高血压病动态血压与尿系列蛋白的关系. *同济医科大学学报*, 2000, 29(1): 79
- 32 李继红, 田涛. 妊高症患者动态血压监测的临床意义. *黑龙江医疗科学*, 1999, 22(3): 11
- 33 Willian B W, Joel M. Usefulness of ambutory assessing antihypertensive therapy. *A M J Cardio*, 1998, 63(1): 94

(2002 - 03 - 28 收稿)