癌根治术患者超前镇痛的效果观察[J]. 山西医药杂志,2015,44(18):2157-2159.
[6] 王宇,朱云章,刘刚,等. 右美托咪定复合曲马多超前镇痛对骨关节置换术后的镇痛效果及麻醉药物使用量的影响[J]. 河北医学,2016,22(3):415-418.
[7] OKADA R, MATSUURA N, KASAHARA M, et al. Effect of changes in end-tidal carbon dioxide tension on oral tissue blood flow during dexmedetomidine infusion in rabbits [J]. Eur J Oral Sci, 2015, 123(1):24-29.
[8] KURU S, BOZKIRLI O B, BARLAS A M, et al. The Preventive effect of dexmedetomidine against postoperative intra-abdominal adhesions in rats[J]. Int Surg, 2015, 100(1):87-95.
[9] KAWANO T, TAKAHASHI T, KAMINAGA S, et al. A comparison of midazolam and dexmedetomidine for the recovery of serotonin syndrome in rats[J]. J Anesth, 2015, 29(4):631-634.
[10] HAN C, DING W, JIANG W, et al. A comparison of the effects of midazolam, propofol and dexmedetomidine on the antioxidant system: a randomized trial[J]. Exp Ther Med, 2015, 9(6):2293-2298.
[11] JIANG L, DING S, YAN H, et al. A Retrospective comparison of dexmedetomidine versus midazolam for pediatric patients with congenital heart disease requiring postoperative sedation[J]. Pediatr Cardiol, 2015, 36(5):993-999.
[12] WANG H L, TANG S H, WANG X Q, et al. Doxapram hastens the recovery following total intravenous anesthesia with dexmedetomidine, propofol and remifentanil[J]. Exp Ther Med, 2015, 9(4):1518-1522.

(收稿日期:2018-01-07)

· 论著 ·

原发性高血压伴血脂异常患者的动态血压特点

孟亚星,张小玲,严激
(安徽医科大学附属省立医院、安徽省立医院心血管内科,合肥 230001)

[**摘要**] **目的** 分析原发性高血压伴血脂异常的动态血压特点,并探讨血脂代谢异常与血压变异性之间的关系。**方法** 入选 150 例原发性高血压(EH)患者,进行动态血压检查、测量低密度脂蛋白胆固醇(LDL-C)水平,根据 LDL-C 水平:LDL-C < 3.4 mmol/L;LDL-C ≥ 3.4 mmol/L,将 EH 组分为血脂正常组及高血脂组。收集并计算一系列相关的动态血压参数,进行比较。**结果** 血脂异常组较血脂正常组 24 h 平均收缩压(24hMSBP)[(149.60 ± 5.70) mm Hg 比(139.93 ± 4.18) mm Hg],白昼平均收缩压(dMSBP)[(152.60 ± 5.70) mm Hg 比(142.86 ± 4.41) mm Hg],夜间平均收缩压(nMSBP)[(147.52 ± 6.05) mm Hg 比(134.88 ± 5.70) mm Hg],24 h 收缩压变异性(24hSBPV)[(12.33 ± 0.89) mm Hg 比(9.70 ± 0.58) mm Hg],白昼收缩压变异性(dSBPV)[(10.72 ± 2.24) mm Hg 比(9.46 ± 0.63) mm Hg]、夜间收缩压变异性(nSBPV)[(10.49 ± 1.88) mm Hg 比(9.13 ± 0.69) mm Hg],晨峰收缩压[(35.53 ± 2.98) mm Hg 比(27.29 ± 3.38) mm Hg]均增高,且差异有统计学意义($P < 0.05$)。血脂异常组多表现为"非杓型"血压(66.67% 比 28.00%)。血压变异性与 LDL-C($r = 0.342$),三酰甘油($r = 0.831$)呈正相关,而与高密度脂蛋白胆固醇($r = -0.225$)呈负相关。**结论** LDL-C 升高影响原发性高血压患者的血压数值及血压昼夜的节律;血脂代谢与原发性高血压患者的血压变异性有关。

[**关键词**] 高血压;血脂异常;血压变异性;非杓型血压
中图分类号:R544.11;R589.21 **文献标识码**:A DOI:10.3969/J.issn.1672-6790.2018.03.010

The characteristics of ambulatory blood pressure in patients with essential hypertension and dyslipidemia

Meng Yaxing, Zhang Xiaoling, Yan Ji (*Department of Cardiovascular, Anhui Provincial Hospital, Anhui Medical University, Hefei* 230001, *China*)
Corresponding author: Zhang Xiaoling, Email: 709579124@*qq.com*

[**Abstract**] **Objective** To analyze the characteristics of ambulatory blood pressure in patients with essential hy-

基金项目:安徽省科技厅年度攻关项目(11070403049)
作者简介:孟亚星,硕士研究生,Email:821406899@qq.com
通信作者:张小玲,主任医师,Email:709579124@qq.com

pertension and dyslipidemia, and investigate the relationship between abnormal lipid metabolism and blood pressure variability. **Methods** 150 patients with essential hypertension (EH) were selected and divided into the normal lipid group and the hyperlipidemia group according to the level of LDL-C: LDL-C < 3.4 mmol/L; LDL-C ≥ 3.4 mmol/L, after measuring dynamic blood pressure and low density lipoprotein cholesterol (LDL-C) level. And we tested lipid indexes, collected and calculated a series of dynamic parameters of blood pressure for comparison. **Results** Compared with the normal lipid group, 24hour mean systolic blood pressure (24hMSBP) [(149.60 ± 5.70) mm Hg vs (139.93 ± 4.18) mm Hg], day mean systolic blood pressure (dMSBP) [(152.60 ± 5.7) mm Hg vs (142.86 ± 4.41) mm Hg], night mean systolic blood pressure (nMSBP) [(147.52 ± 6.05) mm Hg vs (134.88 ± 5.70) mm Hg], 24 hour systolic blood variability (24hSBPV) [(12.33 ± 0.89) mm Hg vs (9.70 ± 0.58) mm Hg], day systolic blood variability (dSBPV) [(10.72 ± 2.24) mm Hg vs (9.46 ± 0.63) mm Hg], night systolic blood variability (nSBPV) [(10.49 ± 1.88) mm Hg vs (9.13 ± 0.69) mm Hg] and morning systolic blood pressure surge [(35.53 ± 2.98) mm Hg vs (27.29 ± 3.38) mm Hg] in the dyslipidemia group were both higher, and the difference were statistically significant ($P < 0.05$). The dyslipidemia group mostly showed "non-dipper type" blood pressures (66.67% vs. 28.00%). Blood pressure variability was positively correlated with LDL-C ($r = 0.342$) and triacylglycerol ($r = 0.831$), but negatively correlated with high-density lipoprotein cholesterol ($r = -0.225$). **Conclusion** The increase of LDL-C can affect blood pressure value and the rhythm of blood pressure day and night in patients with essential hypertension; lipid metabolism is related to blood pressure variability in patients with essential hypertension.

[**Keywords**] Hypertension; Dyslipidemias; Blood pressure determination; Circadian rhythm

高血压病是当今社会最主要的公共卫生问题之一[1],其中原发性高血压(EH)是最常见的类型。尽早地识别并采取相应的适宜的干预措施,具有重要的临床意义。

24 h 动态血压监测(24hABPM)可以在患者正常的日常活动中,连续记录下受试者血压的变化情况,提供多项血压指标,成为提高高血压检出率、规范高血压管理的重要工具。

血脂代谢异常是影响高血压患者远期预后的重要因素之一[2],另一方面高血压是作为血脂异常患者危险分层的因素之一[3]。并且这两种病理状态常可出现于同一位患者,相互作用,进一步增加心血管疾病、代谢性疾病的风险,对机体产生更大的危害。

本研究旨在通过动态血压监测技术,全面探讨血压相关指标与血脂水平之间的关系,观察 EH 伴血脂异常患者的动态血压特点,为临床更好地规范地认识及管理高血压提供依据。

1 对象与方法

1.1 研究对象 选择安徽省立医院心血管内科 2014 年 1 月至 2015 年 1 月门诊并行 24hABPM 检查的 EH 患者 150 例,根据 2016 年中国血脂异常防治指南[3]提出的血脂异常切入点低密度脂蛋白胆固醇(LDL-C) ≥ 3.4 mmol/L 记为高血脂(75 例); LDL-C < 3.4 mmol/L 记为血脂正常(75 例)。所有患者均符合中国高血压防治指南修订委员会修订的《中国高血压防治指南 2010》[2] 中提出的高血压诊断标准。继发性高血压、严重的心脑血管系统疾病(包括心绞痛、心肌梗死、各种原因的心肌病、各种原因的心脏瓣膜疾病、各种心律失常、心力衰竭、脑卒中、心脑血管手术病史)、风湿免疫系统疾病(避免因服用激素等影起药源性血压增高)及内分泌代谢系统疾病(除脂代谢异常外的所有的内分泌代谢系统疾病)的患者均不予以纳入。

1.2 方法

1.2.1 血脂 纳入的患者均使用标准方法抽取清晨空腹静脉血,送往检验科采用同一台机器测定。测定指标包括:总胆固醇(TC)、低密度脂蛋白胆固醇(LDH-C)、高密度脂蛋白胆固醇(HDL-C)、三酰甘油(TG)。

1.2.2 动态血压(ABPM) 对于上述纳入的 EH 患者一律使用"美国太空实验室 SPACELABS90217"袖带式动态血压监测仪,将袖带束于受检者左侧上臂肱动脉搏动处,将血压监测仪设定好统一的工作节律:白昼为(6:00 至 22:00)每隔 30 min、夜间为(22:00 至次日 6:00),每隔 60 min 自动充气,监测时间为上午 9 时至次日上午 9 时,监测过程中患者可以行正常的日常活动(如慢走、饮食、睡眠等),嘱避免剧烈运动,避免情绪激动,避免暴饮暴食;监测过程中始终使用同一个血压监测仪,中途不更换设备。仔细分析所得出的血压参数结果,如 24 h 有效监测次数少于应得次数 80% 者,则隔日重新测量 1 次。将多项血压参数指

标上传至计算机记录,并用相配套的统一的分析软件分析和计算出:

(1)24 h 平均收缩压(24hMSBP),白昼平均收缩压(dMSBP),夜间平均收缩压(nMSBP),24 h 平均舒张压(24hMDBP),白昼平均舒张压(dMDBP),夜间平均舒张压(nMDBP)。

(2)夜间血压下降百分率 =(白昼血压平均值 - 夜间血压平均值)/白昼血压平均值。本研究中:超杓型血压是指夜间血压下降百分率 >20%,杓型血压是指处于夜间血压下降百分率 10% ~20%,非杓型血压是指夜间血压下降百分率 <10%。若舒张压与收缩压得出的结果不一致时,则以收缩压为准。

(3)晨峰收缩压:起床后 2 h 平均收缩压与包括夜间 SBP 最低值在内的 1 h 平均收缩压之间的差值[4]。

(4)血压变异性(BPV):用上述各时段的血压标准差(SD)表示,本研究中主要纳入的血压变异性指标是:24 h 收缩压变异性(24hSBPV),白昼收缩压变异性(dSBPV),夜间收缩压变异性(nSBPV)。

1.3 统计学处理 采用 SPSS17.0 软件进行数据分析。计量资料均先行正态性检验,符合正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间比较为独立样本 t 检验;计数资料用例数和(或)百分比表示,采用 χ^2 检验;资料的相关性分析采用 Pearson 线性相关检验;所有的检验均为双侧检验,$P<0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 血脂正常组及高血脂组一般资料 最终入选的 150 例患者,血脂正常组及高血脂组各 75 例,两组患者的一般资料,及服药情况比较见表 1,2。血脂正常组较高血脂组在年龄、性别、静息心率、相关家族史、现时吸烟者比率、现时饮酒者比率、高血压患病的时间长短、高血压服药的种类,及其他相关药物的使用情况均差异无统计学意义。即两组患者人口统计学及临床特点分布具有一致性。

2.2 高血脂组与血脂正常组动态血压参数比较 在原发性高血压患者中,血脂异常组较血脂正常组 24 h 平均收缩压(24hMSBP)[(149.60 ± 5.70) mm Hg比(139.93 ± 4.18) mm Hg],白昼平均收缩压(dMSBP)[(152.60 ± 5.70) mm Hg 比(142.86 ± 4.41) mm Hg],夜间平均收缩压(nMSBP)[(147.52 ± 6.05) mm Hg 比(134.88 ± 5.70) mm Hg],24 h 收缩压变异性(24hSBPV)[(12.33 ± 0.89) mm Hg 比(9.70 ± 0.58) mm Hg],白昼收缩压变异性(dSBPV)[(10.72 ± 2.24) mm Hg 比(9.46 ± 0.63) mm Hg]、夜间收缩压变异性(nSBPV)[(10.49 ± 1.88) mm Hg 比(9.13 ± 0.69) mm Hg],晨峰收缩压[(35.53 ± 2.98) mm Hg 比(27.29 ± 3.38) mm Hg]均增高,且差异统计学有统计学意义($P<0.05$);24 h 平均舒张压(24hMDBP)[(93.73 ± 6.96) mm Hg 比(93.01 ± 6.56) mm Hg],

表 1 血脂正常组与高血脂组一般资料比较

组别	例数	年龄 ($\bar{x} \pm s$,岁)	高血压病程[例(%)] <5 年	5 ~10 年	>10 年	静息心率 ($\bar{x} \pm s$,次/分)	现时饮酒者 [例(%)]	现时吸烟者 [例(%)]
血脂正常组	75	63.21 ± 5.83	28(37.33)	35(46.67)	12(16.00)	78.67 ± 9.51	46(61.33)	50(66.67)
高脂血症组	75	63.93 ± 6.30	19(25.33)	43(57.33)	13(17.33)	78.91 ± 10.50	38(50.67)	55(73.33)
$t(\chi^2)$ 值		0.726		(2.584)		0.147	(1.732)	(0.794)
P 值		0.469		0.275		0.884	0.188	0.373

注:现时吸烟者是指近 3 个月内有吸烟,不论吸烟的量;现时饮酒者是指近 3 个月内有饮酒,不论饮酒的量

表 2 血脂正常组与高血脂组服药情况比较[例(%)]

组别	例数	使用 ACEI/ARB	使用 CCB	使用 β-blockade	使用利尿剂	使用其他降压药	使用降压药种类 ≤1 种	≥2 种	使用阿司匹林	使用改善循环的药物
血脂正常组	75	33(44.00)	35(46.67)	11(14.67)	19(25.33)	9(12.00)	29(38.67)	46(61.33)	12(16.00)	18(24.00)
高脂血症组	75	29(38.67)	37(49.33)	15(20.00)	23(30.67)	13(17.33)	20(26.67)	55(73.33)	16(21.33)	11(14.67)
χ^2 值		0.440	0.107	0.744	0.529	0.852	2.455		0.703	2.095
P 值		0.507	0.744	0.388	0.467	0.356	0.117		0.402	0.148

注:ACEI/ARB 为血管紧张素转化酶抑制剂/血管紧张素受体阻滞剂;CCB 为钙离子拮抗剂;β-blockade 为 β 受体阻滞剂;本研究中的改善循环的药物指的是:血塞通胶囊、氟桂利嗪胶囊、复方丹参片、银杏叶片、脑心通

表 3　原发性高血压患者血脂正常组与高血脂组动态血压相关参数比较($\bar{x} \pm s$, mm Hg)

组别	例数	24hMSBP	24hMDBP	dMSBP	dMDBP	nMSBP	nMDBP	24hSBPV	dSBPV	nSBPV	晨峰收血压
血脂正常组	75	139.93 ± 4.18	93.01 ± 6.56	142.86 ± 4.41	96.97 ± 6.97	134.88 ± 5.70	88.01 ± 6.56	9.70 ± 0.58	9.46 ± 0.63	9.13 ± 0.69	27.29 ± 3.38
高脂血症组	75	149.60 ± 5.70	93.73 ± 6.96	152.60 ± 5.70	98.99 ± 8.03	147.52 ± 6.05	89.56 ± 6.10	12.33 ± 0.89	10.72 ± 2.24	10.49 ± 1.88	35.53 ± 2.98
t 值		11.835	0.652	9.386	1.637	13.17	1.496	21.44	4.691	5.900	15.834
P 值		<0.001	0.515	<0.001	0.104	<0.001	0.137	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

注:24hMSBP 为 24 h 平均收缩压,dMSBP 为白昼平均收缩压,nMSBP 为夜间平均收缩压,24 hMDBP 为 24 h 平均舒张压,dMDBP 为白昼平均舒张压,nMDBP 为夜间平均舒张压,24 hSBPV 为 24h 收缩压变异性,dSBPV 为白昼收缩压变异性,nSBPV 为夜间收缩压变异性

白昼平均舒张压(dMDBP)[(98.99 ± 8.03) mm Hg 比(96.97 ± 6.97) mm Hg],夜间平均舒张压(nMDBP)[(89.56 ± 6.10) mm Hg 比(88.01 ± 6.56) mm Hg]升高,但 $P > 0.05$。见表 3。

2.3　高血脂组与血脂正常组血压昼夜节律比较　高血脂组的原发性高血压患者与血脂正常组的原发性高血压患者的血压类型构成不同,前者主要表现为非杓型(66.67%),后者主要表现为杓型(65.33%),两者差异有统计学意义($P < 0.05$)。见表 4。

表 4　血脂正常组与血脂正常组血压昼夜节律比较[例(%)]

组别	例数	超杓型	杓型	非杓型
血脂正常组	75	5(6.67)	49(65.33)	21(28.00)
高脂血症组	75	3(3.80)	22(29.33)	50(66.67)
χ^2 值			22.613	
P 值			<0.001	

2.4　原发性高血压患者 24 h 血压变异性与血脂指标之间的相关性　所有原发性高血压患者 24 h 血压变异性水平与低密度脂蛋白胆固醇($r = 0.342$)、三酰甘油($r = 0.831$)呈正相关,而与高密度脂蛋白胆固醇($r = -0.225$)呈负相关。见表 5。

表 5　原发性高血压患者 24h 收缩压变异性与血脂指标之间的 Pearson 相关性分析

统计学结果	LDL-C	HDL-C	TG
r 值	0.342	−0.225	0.831
P 值	<0.001	0.006	<0.001

注:LDL-C 为低密度脂蛋白胆固醇;HDL-C 为高密度脂蛋白胆固醇;TG 为三酰甘油

3　讨论

高血压是我国人群心脑血管疾病的主要危险因素之一,而脂代谢紊乱参与高血压的发病,两者常同时存在于同一个体且相互影响[5-7]。国外有研究报道:高血脂能够诱导血管紧张素Ⅱ型受体上调而使血压升高[8]。动态血压是反映患者整体血压情况的良好指标[9-10],因此本研究以动态血压相关参数作为观察指标,探讨血压与血脂之间的关系,观察 EH 伴血脂异常的患者动态血压的变化。

本研究显示,合并血脂异常的原发性高血压患者各时段的血压均高于血脂正常的原发性患者,这一结果与多项研究一致。刘嘉眉[11]纳入高血压患者 362 例,按照总胆固醇水平分为两组:高胆固醇组、胆固醇正常组,比较两组间 24 h 动态血压参数,结果发现高胆固醇组患者 24hMSBP、dMSBP、nMSBP 均高于胆固醇正常组:[(153.4 ± 16.2) mm Hg 比(130.1 ± 13.3) mm Hg],[(158.1 ± 17.7) mm Hg 比(133.2 ± 12.3) mm Hg],[(147.6 ± 19.3) mm Hg 比(128.4 ± 11.4) mm Hg],均 $P < 0.05$。

本研究显示,血压变异性与 LDL-C、TG 呈正相关,与 HDL-C 呈负相关。血压变异性可代表在某段时间内血压波动的程度,独立于 24 h 平均血压,与高血压靶器官的损害及微血管阻力增高关系更为密切,可更为准确地预测患者的心血管疾病预后情况。张彬等[12]发现 TG、TC、LDL-C 与 BPV 呈正相关(r 值分别为 0.743, 0.831, 0.786; P 值分别为 0.034, 0.027, 0.031)。有学者[13]入选 142 例 CKD 1 ~ 4 期的患者,伴有血脂异常较不伴有血脂异常的患者 24hBPV 和 dBPV 增大,差异有统计学意义($P < 0.05$),且 24 h 收缩压标准差变异系数与 TC 值呈正相关($r = 0.21$, $P = 0.03$)。

本研究证实合并有血脂异常的原发性高血压患者与血脂正常的高血压患者的血压类型的构成不同,前者多表现为非杓型血压,且血脂异常的原发性高血压患者较血脂正常者晨峰收缩血压增高。这与目前一些研究所得出的结论相同。冯晓晶等[14]通过多元性回归分析得出血压晨峰与总胆固醇($r = 0.134$, $P = 0.002$)、低密度脂蛋白胆固醇($r = 0.460$, $P = 0.002$)呈正相关,与高密度脂蛋白胆固醇($r = -0.008$, $P = 0.001$)呈负相关;晨峰组较非晨峰组,TC、LDL-C 升高,HDL-C 降低,$P < 0.05$。有

学者推测这可能与其自主神经紊乱,夜间交感神经兴奋性增高有关[15]。血压晨峰被认为是预测脑卒中发生的独立危险因素,并有研究显示血压晨峰增高与左心室肥厚[16]、肾功能损害[17]形成有关。清晨血压增高,可以使血液中一氧化氮释放减少、血液黏度增加、血管壁受到的应力增加,从而损害内皮功能,导致斑块形成[18-20]。

本研究以 LDL-C 为切入点,对比血脂正常与血脂异常的 EH 患者的动态血压情况。结果发现,血脂异常对血压的调控的影响可能不仅在于血压的数值,还在于血压的节律性等方面,不利于 EH 患者的预后。

参考文献

[1] LIM S S, VOS T, FLAXMAN A D, et al. A comparative risk assessment of burden of disease and injury attributable to 67 risk factors and risk factor clusters in 21 regions, 1990-2010: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2010[J]. Lancet, 2012, 380(9859):2224-2260.

[2] 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,2011,39(8):701-708.

[3] 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(2016 年修订版)[J]. 中国循环杂志,2016,31(10):15-35.

[4] KARIO K, PICKERING T G, UMEDA Y, et al. Morning surge in blood pressure as a predictor of silent and clinical cerebrovascular disease in elderly hypertensives[J]. Circulation, 2003, 108(10):72-73.

[5] 单丽霞,许业柱,蒋玉芝. 1120 名职工的年龄、体重、血脂与血压关系探讨[J]. 中国临床保健杂志,2007,10(5):514-515.

[6] 俞家旺,汪秀莲,赵韧,等. 高血压患者的静息心率与家庭自测血压变异及糖脂代谢紊乱的关系[J]. 中国临床保健杂志,2017,20(1):7-10.

[7] 魏俊香,刘娟,祁明珠,等. 肥胖与血压、血糖、血脂关系分析[J]. 中国临床保健杂志,2005,8(5):423-424.

[8] NICKENIG G, BÖUMER A T, TEMUR Y, et al. Statin-sensitive dysregulated AT1 receptor function and density in hypercholesterolemic men[J]. Circulation, 1999, 100(21):2131-2134.

[9] 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.

[10] 王继光,吴兆苏,孙宁玲,等. 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.

[11] 刘嘉眉. 老年高血压患者动态血压与血脂异常的关系[J]. 中国老年学杂志,2013,33(11):2516-2517.

[12] 张彬,李中华,刘玉英,等. 动态监测血脂指标水平变化与动态血压异常的相关性分析[J]. 临床合理用药杂志,2014,7(13):94-95.

[13] 明予,韩四萍,王小琴. 慢性肾脏疾病患者血压变异性与血脂异常的关系[J]. 临床肾脏病杂志,2014,14(12):716-720.

[14] 冯晓晶,王筱梅,刘少奎,等. 老年高血压病晨峰现象分析[J]. 中国循证心血管医学杂志,2015,11(4):518-520.

[15] 梁金排. 血压晨峰现象的研究进展[J]. 中国心血管病研究,2013,11(4):315-318.

[16] METOKI H. Electrocardiographic abnormalities and home blood pressure in treated elderly hypertensive patients: Japan home versus office blood pressure measurement evaluation in the elderly (J-HOME-Elderly) study[J]. Hypertens Res, 2010, 33(7):670-677.

[17] EGUCHI K, MATSUI Y, SHIBASAKI S, et al. Controlling evening BP as well as morning BP is important in hypertensive patients with prediabetes/diabetes: the JMS-1 study[J]. JASH, 2010, 23(5):522-527.

[18] DE LA SIERRA A, REDON J, BANEGAS J R, et al. Prevalence and factors associated with circadian blood pressure patterns in hypertensive patients[J]. Hypertension, 2009, 53(3):466-472.

[19] 梁金排,茶春喜,罗仁. 正常高值血压者血压晨峰与冠状动脉病变严重程度的相关性[J]. 中国循环杂志,2014,29(4):265-268.

[20] NEUTEL J M, SCHUMACHER H, GOSSE P, et al. Magnitude of the early morning blood pressure surge in untreated hypertensive patients: a pooled analysis[J]. Int J Clin Pract, 2008, 62(11):1654-1663.

(收稿日期:2017-11-20)