

# 原发性高血压患者早餐后低血压与血压晨峰的相关性

王才进, 何冰, 么传为, 陈明荣, 许宏珂

(聊城市中医医院心内科, 山东省聊城市 252000)

[关键词] 餐后低血压; 血压晨峰; 血压变异性

[摘要] **目的** 分析原发性高血压患者早餐后低血压(postprandial hypotension, PPH)与血压晨峰的相关性。**方法** 将行 24 h 动态血压监测的原发性高血压患者 135 例分三组, 其中仅有原发性高血压组(非 PPH 组)45 例, 合并早餐后低血压组 45 例, 合并中晚餐餐后低血压组 45 例, 观察三组平均血压、血压负荷值、勺型率、血压变异性及晨峰值等指标。**结果** (1)合并早餐后低血压组 24 h、日间、夜间收缩压变异性及 24 h、日间舒张压变异性明显高于非 PPH 组及合并中晚餐餐后低血压组, 且差异有统计学意义( $P<0.05$ )。(2)合并早餐后低血压组患者血压晨峰值及晨峰发生率明显高于非 PPH 组及合并中晚餐餐后低血压组, 差异有统计学意义( $P<0.05$ )。(3)餐前血压越高越容易发生餐后低血压, 餐前血压与餐后血压下降值成正相关( $r=0.548, P<0.001$ ), 早餐餐前血压与早餐后血压下降值成正相关( $r=0.623, P<0.001$ )。**结论** 餐前血压越高越易发生餐后低血压, 早餐后低血压患者血压变异性增高, 更易发生晨峰现象。

[中图分类号] R5

[文献标识码] A

## Correlation Between Postprandial Hypotension of Breakfast and Morning Blood Pressure Surge

WANG Cai-Jin, HE Bing, YAO Chuan-Wei, CHEN Ming-Rong, and XU Hong-Ke

(Department of Cardiology, the Hospital of Traditional Chinese Medicine of Liaocheng City, Liaocheng, Shandong 252000, China)

[KEY WORDS] Postprandial Hypotension; Morning Blood Pressure Surge; Blood Pressure Variability

[ABSTRACT] **Aim** To analyse correlation between postprandial hypotension(PPH) of breakfast and morning blood pressure surge in essential hypertension patients. **Methods** 135 patients with essential hypertension who proceed 24 h ambulatory blood pressure were divided into non-PPH group ( $n=45$ ), and postprandial hypotension of breakfast group (PPH-1 group) ( $n=45$ ), and postprandial hypotension of lunch and dinner(PPH-2 group) ( $n=45$ ). Average blood pressure, blood pressure load values, dipper rate, blood pressure variability and morning surge were observed in three groups. **Results** (1) 24hSBPV, 24hDBPV, dSBPV, dDBPV, nSBPV of PPH-1 group was obviously higher than that of the non-PPH and PPH-2 group, and the difference was statistically significant( $P<0.05$ ). (2) The morning surge value and morning blood pressure surge ratio of the PPH-1 group was significantly higher than that of non-PPH and PPH-2 group ( $P<0.05$ ). (3) Preprandial SBP was positively correlated with postprandial fall in SBP after meal( $r=0.548, P<0.001$ ). Breakfast preprandial SBP was positively correlated with postprandial fall in SBP after breakfast( $r=0.623, P<0.001$ ).

**Conclusion** The higher the preprandial blood pressure, the more prone to PPH, breakfast postprandial hypotension patients have a higher blood pressure variability, morning surge phenomenon happens more easily.

餐后低血压(postprandial hypotension, PPH)易发生于早餐<sup>[1-2]</sup>, 机制尚不明确, 已有研究发现血压晨峰患者易发生餐后低血压, 血压晨峰已引起临床重视, 但在临床治疗过程中餐后低血压并没有得到

足够的认识, 具有餐后低血压的患者未来发生跌倒、晕厥、心脑血管事件的机率增加, 其后果不亚于高血压本身。本文主要就早餐后低血压与血压晨峰进行临床试验研究, 目的在于探索餐后低血压

[收稿日期] 2015-08-25

[修回日期] 2016-01-04

[作者简介] 王才进, 主治医师, 研究方向为心血管疾病的预防保健, E-mail 为 13806358918@163.com。何冰, 主治医师, 研究方向为心血管疾病的预防与治疗。么传为, 硕士, 主治医师, 主要研究方向为中西医治疗心血管疾病。

易发生于早餐是否与血压晨峰有关,有效控制血压晨峰,可防止早餐后低血压,减少血压变异性,降低靶器官损害,为临床更精准治疗高血压提供依据。

## 1 对象与方法

### 1.1 研究对象

选择 2010 年 6 月 1 日至 2015 年 7 月 1 日入住于聊城市中医医院心内科原发性高血压患者,高血压病的诊断符合 2010 年中国高血压防治指南,并行 24 h 动态血压监测(ambulatory blood pressure monitoring, ABPM)。根据动态血压测量结果选取一般情况如年龄、高血压年限、吸烟史、糖尿病病史等相匹配的 135 例患者,分为仅有原发性高血压组(非 PPH 组)45 例,其中男性 24 例,女性 21 例;合并早餐 PPH 组 45 例,其中男性 24 例,女性 21 例;合并中晚餐 PPH 组 45 例,其中男性 27 例,女性 18 例。餐后低血压诊断标准:餐后 2 h 以内收缩压(SBP)比餐前下降 $\geq 20$  mmHg(1 mmHg=0.133 kPa),或餐前收缩压 $\geq 100$  mmHg,而餐后 2 h 内收缩压 $< 90$  mmHg。以餐前半小时血压平均值与餐后 2 h 血压最低值差值来判定餐后低血压<sup>[3-4]</sup>。

### 1.2 纳入标准及排除标准

1.2.1 纳入标准 ①新诊断原发性高血压尚未应用降压药物患者;②既往已诊断原发性高血压未规律口服降压药物,至少入院前 1 周以上未口服降压药物;③既往已诊断原发性高血压,规律口服降压药物一段时间后自行停用药物,至少入院前 1 周以上未口服降压药物。

1.2.2 排除标准 ①新近的急性心肌梗死、未控制的充血性心力衰竭、短暂性脑缺血发作、肾功能不全等严重心、脑、肝、肾疾病;②血液病、重度感染外伤等严重疾病者;③继发性高血压及昼夜睡眠颠倒;④假性或白大衣高血压;⑤正服用降压药物的原发性高血压患者。

### 1.3 动态血压监测

测量仪器采用无创便携式 24 h 动态血压监测仪。测量方法为日间(6:00-22:00)每 30 min 记录 1 次,夜间(22:00-6:00)每 60 min 记录 1 次。患者动态血压监测期间进食时间:早餐 7:00-7:20,午餐 11:00-11:20,晚餐 17:00-17:20,且分析有效记录 $> 90\%$ 者。

### 1.4 观察指标

入组每位患者测量如下指标:(1)患者一般情

况如年龄、体质指数(BMI)、性别比例、吸烟史、血脂情况、高血压及糖尿病年限;(2)24 h 平均收缩压(24hSBP)、24 h 平均舒张压(24hDBP)、日间平均收缩压(dSBP)、日间平均舒张压(dDBP)、夜间平均收缩压(nSBP)、夜间平均舒张压(nDBP);(3)24 h 收缩压负荷(24hSBPL)、24 h 舒张压负荷(24hDBPL)、日间收缩压负荷(dSBPL)、日间舒张压负荷(dDBPL)、夜间收缩压负荷(nSBPL)、夜间舒张压负荷(nDBPL);(4)夜间血压下降率:日间血压均值与夜间血压均值之差除以日间血压均值。夜间血压下降率在 10%~20%为勺型血压,其余为非勺型<sup>[5-7]</sup>;(5)24 h 动态血压变异系数:以动态血压的标准差作为血压变异性的指标<sup>[5]</sup>。分别测量 24 h 收缩压变异性(24hSBPV)、24 h 舒张压变异性(24hDBPV)、日间收缩压变异性(dSBPV)、日间舒张压变异性(dDBPV)、夜间收缩压变异性(nSBPV)、夜间舒张压变异性(nDBPV);(6)血压晨峰值:晨 6:00-8:00 的收缩压平均值减夜间睡眠时的收缩压最低值(包括最低值在内 1 h 的平均值),当血压晨峰值 $\geq 35$  mmHg 为血压晨峰增高<sup>[8-9]</sup>;(7)所有餐后低血压患者餐前血压与餐后血压下降值做直线相关分析;(8)早餐后低血压患者早餐前血压与早餐后血压下降值做直线相关分析。

### 1.5 统计方法

使用 SPSS17.0 软件进行统计学分析。所有计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示。三组间均值比较采用方差分析,两组间比较采用  $q$  检验。计数资料比较,采用 $\chi^2$ 检验;相关分析采用 Pearson 线性相关分析, $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 三组间一般资料比较

三组患者年龄、BMI、性别比例、高血压年限、糖尿病年限、高血压分级、吸烟史、总胆固醇(TC)、甘油三酯(TG)、低密度脂蛋白胆固醇(LDL-C)和高密度脂蛋白胆固醇(HDL-C)差异无统计学意义( $P > 0.05$ ;表 1)。

### 2.2 24 h 动态血压监测结果

三组的 24 h、日间、夜间平均血压,血压负荷,勺型率差异无统计学意义( $P > 0.05$ ),合并早餐 PPH 组的 24 h、日间、夜间收缩压变异性及 24 h、日间舒张压变异性明显高于合并中晚餐 PPH 组及非 PPH 组,且差异有统计学意义( $P < 0.05$ ;表 2)。

表 1. 三组患者一般资料比较

Table 1. General information among the three groups

一般资料	非 PPH 组 (n=45)	合并早餐 PPH 组 (n=45)	合并中晚餐 PPH 组 (n=45)	F/χ <sup>2</sup> 值	P 值
男/女(例)	24/21	24/21	27/18	0.54	0.76
年龄(岁)	61.03±13.57	66.02±11.99	64.00±15.01	1.77	0.18
BMI(kg/m <sup>2</sup> )	24.79±3.95	24.93±3.09	25.88±2.82	1.44	0.24
高血压 I / II / III 级(例)	8/15/23	11/13/21	9/11/25	1.45	0.84
高血压年限(年)	8.29±8.29	7.00±6.26	7.47±8.84	0.31	0.74
糖尿病年限(年)	0.97±3.43	1.73±4.36	1.37±3.08	0.49	0.62
吸烟史(年)	15.82±17.35	21.13±20.58	22.44±20.46	1.45	0.24
TG(mmol/L)	1.75±1.41	1.77±1.37	2.28±2.00	1.55	0.22
TC(mmol/L)	4.91±1.10	4.50±0.91	4.60±0.98	2.04	0.13
HDLc(mmol/L)	1.28±0.41	1.20±0.35	1.20±0.41	0.64	0.53
LDLC(mmol/L)	3.06±0.71	2.90±0.64	2.76±0.74	2.21	0.11

表 2. 三组患者动态血压参数的比较( $\bar{x}\pm s$ )

Table 2. Comparison of the ambulatory blood pressure parameters in three groups( $\bar{x}\pm s$ )

参 数	非 PPH 组 (n=45)	合并早餐 PPH 组 (n=45)	合并中晚餐 PPH 组 (n=45)	F/χ <sup>2</sup> 值	P
24hSBP(mmHg)	133.58±12.85	137.58±13.19	138.38±14.50	1.67	0.19
dSBP(mmHg)	135.33±13.60	139.02±15.15	140.13±15.28	1.32	0.27
nSBP(mmHg)	128.51±14.19	135.47±14.73	132.09±15.12	2.53	0.08
24hDBP(mmHg)	77.24±7.63	76.51±7.25	78.53±13.68	0.48	0.62
dDBP(mmHg)	78.44±8.32	77.29±7.77	79.76±14.79	0.59	0.56
nDBP(mmHg)	74.04±7.67	75.16±7.54	75.56±12.25	0.31	0.73
24hSBPL	44.86±27.98	55.52±23.40	57.30±30.39	2.71	0.07
dSBPL	36.58±30.43	47.86±29.74	47.80±34.78	1.89	0.16
nSBPL	64.11±32.11	71.98±29.73	76.27±26.00	1.98	0.14
24hDBPL	22.37±21.22	20.77±23.13	32.03±31.36	2.54	0.08
dDBPL	19.03±21.97	17.20±23.22	27.73±31.42	2.13	0.12
nDBPL	31.29±25.87	33.37±29.97	36.90±34.39	0.40	0.67
24hSBPV	10.64±3.42	15.07±4.86 <sup>a</sup>	12.09±4.33 <sup>b</sup>	10.92	0.00
dSBPV	11.91±5.12	16.29±9.69 <sup>a</sup>	12.58±3.23 <sup>b</sup>	5.75	0.00
nSBPV	8.27±3.03	12.96±9.43 <sup>a</sup>	9.98±3.77 <sup>b</sup>	6.77	0.00
24hDBPV	9.47±3.23	11.73±6.19 <sup>a</sup>	10.01±2.56 <sup>b</sup>	3.31	0.04
dDBPV	8.89±3.77	11.37±6.80 <sup>a</sup>	9.29±2.93 <sup>b</sup>	3.50	0.03
nDBPV	8.27±3.03	10.56±5.78 <sup>a</sup>	9.98±3.77	3.37	0.04
夜间血压下降率	3.76%±7.62%	2.83%±6.67%	4.54%±6.44%	1.05	0.35
勺型/非勺型(例)	16/29	10/35	12/33	2.05	0.36

a 为  $P<0.05$ , 与非 PPH 组相比; b 为  $P<0.05$ , 与合并早餐 PPH 组相比。

2.3 餐前血压与餐后血压下降值相关分析

相关分析表明, 餐后低血压患者餐前血压与餐后血压下降值成正相关( $r=0.548, P<0.001$ ; 图 1)。

2.4 早餐餐前血压与餐后血压下降值的直线相关分析

相关分析表明, 早餐餐后低血压患者早餐前血

压与早餐后血压下降值成正相关( $r=0.623, P<0.001$ ; 图 2)。

2.5 三组血压晨峰值及晨峰率的比较

合并早餐 PPH 组的血压晨峰值、晨峰率明显高于合并中晚餐 PPH 组及非 PPH 组, 且差异有统计学意义( $P<0.05$ ; 表 3)。

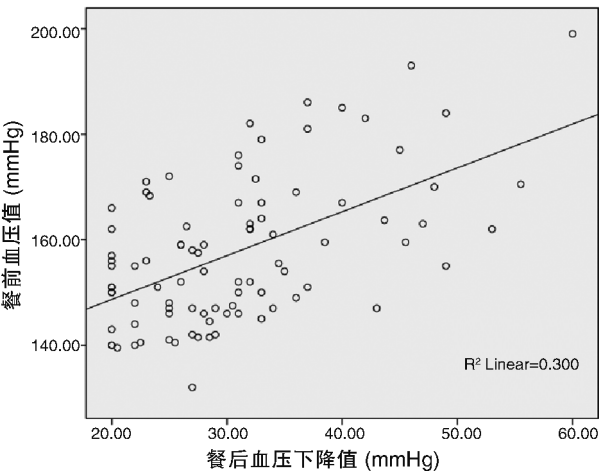


图 1. 餐前血压与餐后血压下降值相关分析

Figure 1. Linear correlation analysis between preprandial SBP and postprandial fall in SBP after meal

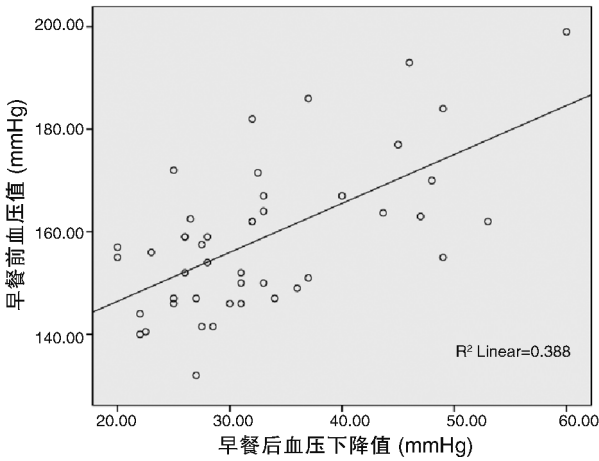


图 2. 早餐前血压与早餐后血压下降值相关分析

Figure 2. Linear correlation analysis between breakfast preprandial SBP and postprandial fall in SBP after breakfast

表 3. 三组血压晨峰值及晨峰率比较

Table 3. Comparison of the morning surge value and morning blood pressure surge ratio in three groups

分 组	n	血压晨峰值 (mmHg)	晨峰率 (例)
非 PPH 组	45	23.00±14.49	17(37.8%)
合并早餐 PPH 组	45	35.00±13.55 <sup>a</sup>	31(68.9%) <sup>a</sup>
合并中晚餐 PPH 组	45	26.72±11.80 <sup>b</sup>	18(40.0%) <sup>b</sup>
F/X <sup>2</sup> 值		9.56	10.85
P 值		0.00	0.00

a 为  $P<0.05$ , 与非 PPH 组相比; b 为  $P<0.05$ , 与合并早餐 PPH 组相比。

3 讨 论

24 h 动态血压测定不仅能测量 24 h 血压变化

的程度和波动情况,其衍生出的各种参数对疾病的预后有明显的警示作用,有助于明确血压变化规律及高危情况,积极采取有效措施,保护靶器官,降低致残致死率。餐后低血压是近年才注意到的临床现象,关于餐后低血压的变化规律、机制、危害性研究尚少,本研究发现餐前血压越高越易发生餐后低血压,早餐后低血压患者血压变异性增高,更易发生晨峰现象。

血压变异性与高血压靶器官损害有关,且是独立的危险因素<sup>[10-11]</sup>。血压变异性对心、脑、肾等靶器官的危害大于 24 h 收缩压对靶器官损伤,故本研究结果可能预示早餐后低血压人群具有更高的靶器官损害风险。血压变异性同样也易发生于早晨,即清晨睡眠中转为觉醒时,血压从睡眠中较低的状态突然短时间内上升到较高的水平,清晨血压有可能是高血压患者一天中最高状态,这可能是与血压晨峰也是有关系的。在本研究中,我们发现早餐后低血压显著增加了 24 h、日间、夜间血压变异性,血压变异性可能与高血压患者心脏功能减退、血管顺应性降低、压力感受器功能下调有关。

本研究观察到血压晨峰与餐后低血压密切相关,血压晨峰是可以解释早上心血管事件发生较高的其中机制之一。觉醒后内源性儿茶酚胺突然的释放在晨起血压升高中起重要作用<sup>[12]</sup>。餐后低血压的发生机制与神经、体液、内分泌有关<sup>[13]</sup>,其中压力感受性反射灵敏度下降可能与清晨血压晨峰和餐后低血压的发生有联系。

健康人在进食之后会出现内脏血流量的增加,压力感受器感知后相应引起周围血管阻力下降,心率加快,心脏输出量增加,抵消了进食引起的血压下降,从而避免了餐后低血压的发生,餐后低血压患者当压力感受性反射受损时,不能缓冲觉醒相关的儿茶酚胺,使清晨血压升高,因此造成血压晨峰。进食早餐后胃肠道血流量增加,压力感受性反射不能相应的引起心率升高、外周血管阻力上升等,因此造成早餐后低血压,较其他餐次而言,早餐后低血压是觉醒后儿茶酚胺释放及进食后胃肠道血流增加双重作用的结果。

本文不足之处在于:患者仅进行了一次 24 h 动态血压测定,未进行重复实验,可能存在一定偶然性,对实验有一定影响。患者动态血压测定时的活动状态不易控制也可能对实验造成一定影响。

总之餐前血压越高越易发生餐后低血压,以早餐后餐前高血压与餐后低血压关系更密切,早餐后低血压患者血压变异性增高,更易发生晨峰现象。



高血压治疗过程中有效的控制血压晨峰,预防餐后低血压对于原发性高血压患者的治疗、预防靶器官损害及防止临床事件发生有重大意义。

#### [参考文献]

- [1] Fisher Alexander A, Davis Michael W, Le Couteur David G. The effect of meals at different meal times on blood pressure and symptoms in geriatric patients with postprandial hypotension [J]. J Gerontol A Biol Sci Med Sci, 2005, 60: 184-185.
- [2] Puisieuxf, Fauchais AL, Drumezs, et al. Ambulatory blood pressure monitoring and postprandial hypotension in elderly persons with falls or syncope [J]. J Gerontol A Biol Med Sci, 2000, 55( 9): m535-m540.
- [3] Jian ZJ, Zhou BY. Efficacy and safety of acarbose in the treatment of elderly patients with postprandial hypotension [J]. Chin Med J, 2008, 121: 2 054-059.
- [4] Luciano GL, Brennan MJ, Rothberg MB. Postprandial hypotension [J]. Am J Med, 2010, 123: 281-286.
- [5] Jerrard-Dunne P, Mahmud A, Feely J. Circadian blood pressure variation relationship between dipper status and measures of arterial stiffness [J]. J Hypertens, 2007, 25( 6): 1 233-239.
- [6] 康健, 赵兴山, 丁幼楠. 血压变异性与女性冠心病的相关分析 [J]. 中国动脉硬化杂志, 2014, 22( 6): 602-606.
- [7] 曾琳琳, 刘振良, 李萃萃. 肥胖对高血压患者血压变异性的影响 [J]. 中国动脉硬化杂志, 2015, 23( 6): 617-620.
- [8] Lee DH, Ihm SH, Youn HJ, et al. Age is an independent risk factor for the early morning blood pressure surge in patients never-treated for hypertension [J]. Korean Circ J, 2009, 39( 8): 322-327.
- [9] Metoki H, Ohkubo T, Kikuya M, et al. Prognostic significance for stroke of a morning pressur surge and a nocturnal blood pressure decline the Ohasama study [J]. Hypertension, 2006, 47( 2): 149-154.
- [10] Falqui V, Viazzi F, Leoncini G, et al. Blood pressure load, vascular permeability and target organ damage in primary hypertension [J]. J Nephrol, 2007, 20( Suppl 12): S63-S67.
- [11] Miao CY, Tao X, Gong K, et al. Arterial remodeling in chronic sinoaortic-denervated rats [J]. J Cardiovasc Pharmacol, 2001, 37(1): 6-15.
- [12] Takeshi Fukushima, Masato Asahina, Yoshikatsu Fujinuma, et al. Role of intestinal peptides and the autonomic nervous system in postprandial hypotension in patients with multiple system atrophy [J]. J Neurol, 2013, 260: 475-483.
- [13] Trahair LG, Vanis L, Gentilcore D, et al. Effects of variations in duodenal glucose load on blood pressure, heart rate, superior mesenteric artery blood flow and plasma noradrenaline in healthy young and older subjects [J]. Clin Sci (Lond), 2012, 122: 271-279.

(此文编辑 许雪梅)

· 作者 · 读者 · 编者 ·

## 更正启事

发表在《中国动脉硬化杂志》2016 年第 24 卷第 6 期 551-556 页《中链甘油三酯对血管平滑肌细胞增殖的双向作用》一文,“1.5 A7r5 细胞形态及脂质浸润分析”中“泡酸过夜后冲洗干净”更正为“盖玻片泡酸过夜后冲洗干净”。