

# 老年原发性高血压患者餐后低血压与缺血性脑卒中相关性研究

王晓明 张怡楠 曾军 李宙童 王一波

**【摘要】 目的:**探讨老年原发性高血压患者餐后低血压(PPH)与缺血性脑卒中的相关性。**方法:**纳入 2020 年 1 月至 2021 年 3 月于心内科住院治疗的 180 例老年原发性高血压患者。24 h 动态血压监测仪监测患者 24 h 血压,记录患者午餐前,餐后即刻,餐后 30、60、90 和 120 min 连续 6 次血压,以最低血压值作为餐后血压。根据 PPH 诊断标准,患者分为 PPH 组( $n=95$ )和非餐后低血压(NPPH)组( $n=85$ )。**结果:**在 180 例患者中,PPH 组缺血性脑卒中 87 例(91.6%),NPPH 组 62 例(72.9%)。单因素分析结果显示,2 组缺血性脑卒中、餐后心率、餐前收缩压、餐前舒张压、餐前平均动脉压和餐后平均动脉压水平的差异均有统计学意义( $P$ 均 $<0.05$ )。PPH 组餐后平均动脉压明显低于餐前( $P<0.001$ )。Logistic 回归分析显示,PPH 和缺血性脑卒中有相关性( $P=0.002$ );餐后心率水平、餐前收缩压和舒张压水平,餐前餐后平均动脉压水平和餐前餐后平均动脉压变异值均与 PPH 有相关性( $P$ 均 $<0.05$ )。**结论:**PPH 与缺血性脑卒中发生相关,餐前收缩压、舒张压水平,餐后心率水平,餐前餐后平均动脉压水平及变异性是 PPH 的相关危险因素。

**【关键词】** 老年原发性高血压;餐后低血压;缺血性脑卒中

doi: 10.3969/j.issn.1673-6583.2023.02.015

## Relationship between postprandial hypotension and ischemic stroke in elderly patients with essential hypertension

WANG Xiaoming<sup>1</sup>, ZHANG Yinan<sup>2</sup>, ZENG Jun<sup>1</sup>, LI Zhoutong<sup>1</sup>, WANG Yibo<sup>1</sup>. 1. Department of Cardiology, Huangpu Branch of Ninth People's Hospital, Shanghai Jiao Tong University School of Medicine, Shanghai 200011; 2. Department of Pharmacy, Huangpu Branch of Ninth People's Hospital, Shanghai Jiao Tong University, School of Medicine, Shanghai 200011, China

**【Abstract】 Objective:** To evaluate the relationship between postprandial hypertension and ischemic stroke in elderly patients with essential hypertension. **Methods:** A total of 180 elderly patients with essential hypotension who were hospitalized in the Department of Cardiology from January 2020 to March 2021 were included. Blood pressure was recorded using a 24-hour ambulatory blood pressure monitor, and extracted for 6 consecutive times: before lunch, immediately after lunch, and 30, 60, 90 and 120 minutes afterward. The lowest value of blood pressure was taken as the postprandial blood pressure. According to the diagnostic criteria of postprandial hypotension, all patients were divided into postprandial hypotension (PPH) group ( $n=95$ ) or non-postprandial hypotension (NPPH) group ( $n=85$ ). **Results:** Among overall 180 patients, ischemic stroke occurred in 87 patients with PPH (91.6%) and 62 patients with NPPH (72.9%). Univariate analysis showed that the two groups differed significantly with respect to ischemic stroke, postprandial heart rate, pre-prandial systolic, diastolic, and mean arterial pressure, as well as postprandial mean arterial pressure (all  $P<0.05$ ). After meal, mean arterial pressure was significantly reduced in PPH group ( $P<0.001$ ). Logistic regression analysis

基金项目:2018 年黄浦区卫生健康系统科研项目(HKM201809)

作者单位:200011 上海交通大学医学院附属第九人民医院黄浦分院心内科(王晓明,曾军,李宙童,王一波),药剂科(张怡楠)

通信作者:王一波, E-mail:ebou1978@aliyun.com

revealed that postprandial hypotension was an independent risk factor for ischemic stroke ( $P=0.002$ ). Postprandial heart rate, pre-prandial systolic, diastolic, and mean arterial pressure, as well as postprandial mean arterial pressure and its variability had significant effects on postprandial hypotension (all  $P<0.05$ ). **Conclusion:** In elderly patients with essential hypertension, PPH confers an increased risk for incidence of ischemic stroke. Baseline systolic and diastolic blood pressure, postprandial heart rate, mean arterial pressure before and after meals and their variability are associated with PPH.

**【Keywords】** Elderly; Essential hypertension; Postprandial hypotension; Ischemic stroke

餐后低血压 (PPH) 是老年人常见疾病, 主要表现为餐后 2 h 内收缩压下降, 可引起嗜睡、黑矇、晕厥、跌倒及心绞痛等心脑血管缺血症状<sup>[1-2]</sup>。近几年, 临床上 PPH 的发病率有明显升高趋势, 尤其是高血压、糖尿病及各种自主神经功能失调的患者<sup>[1]</sup>。有研究表明 PPH 是老年患者摔倒、骨折和死亡的独立风险因素<sup>[3]</sup>, 也是餐后脑梗死的主要发病因素之一<sup>[4]</sup>。然而, PPH 能否预测老年人发生缺血性脑卒中尚不清楚。

目前国际公认的 PPH 诊断标准是餐后收缩压下降 $\geq 20$  mmHg 或收缩压由餐前 $\geq 100$  mmHg 降至餐后 $< 90$  mmHg<sup>[5]</sup>。若患者餐后出现头晕、目眩等症状, 即使血压下降的程度未达到上述标准, 也可诊断为 PPH。24 h 动态血压监测可以准确、持续地测量 24 h 血压和心率水平, 用以计算血压和心率变异性指标等<sup>[6]</sup>。

## 1 对象与方法

### 1.1 研究对象

本研究纳入 2020 年 1 月至 2021 年 3 月在我院心内科住院的老年原发性高血压患者 (男性 94 例, 女性 86 例)。纳入标准: (1) 确诊为原发性高血压; (2) 年龄 $\geq 65$  岁; (3) 能够独立进食并在餐后 2 h 内保持坐姿; (4) 能够独立进行日常生活活动; (5) 入院期间行 24 h 动态血压监测。排除标准: (1) 有继发性或恶性高血压; (2) 有认知功能受损或其他精神疾病; (3) 1 个月内曾因急性疾病住院; (4) 使用影响胃肠动力的药物; (5) 近期 3 个月内有外科手术史; (6) 有包括帕金森氏病在内的自主神经功能障碍, 或者其他主治医师认为不适合进行研究的情况。本研究得到伦理委员会批准。

### 1.2 研究方法

用 24 h 动态血压测量仪进行血压监测, 获得收缩压 / 舒张压, 平均动脉压和心率的测量值。嘱患者中午 11 时进食, 测定午餐前, 餐后即刻, 餐后 30、60、90 和 120 min 连续 6 次血压, 以最低血

压值作为餐后血压。符合下列 3 条标准之一者即可诊断为 PPH: (1) 餐后 2 h 内收缩压较餐前下降 $\geq 20$  mmHg; (2) 餐前收缩压 $\geq 100$  mmHg, 而餐后收缩压 $< 90$  mmHg; (3) 餐后血压下降未达到上述标准, 但患者出现头晕、晕厥等症状。对入组患者行头颅 CT 平扫, 依据影像学检查结果将患者分为缺血性脑卒中组和非缺血性脑卒中组。患者的基本特征, 包括年龄、性别、糖尿病史、用药史等, 从医疗记录中提取。

### 1.3 统计学分析

使用 SPSS 22.0 软件进行统计学分析, 探讨 PPH 与缺血性脑卒中发生的相关性, 连续变量用均数 $\pm$ 标准差表示, 组间比较采用  $t$  检验。分类变量以例数 (百分比) 表示, 组间比较采用卡方检验。PPH 与缺血性脑卒中、糖尿病、心率、用药史之间的相互关系采用 logistic 回归分析。 $P<0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 两组间临床资料比较

本研究共纳入 180 例原发性高血压老年患者, 依据 PPH 诊断标准, 95 例为 PPH, 85 例为非餐后低血压 (NPPH)。PPH 组与 NPPH 组在年龄、性别、糖尿病和服用高血压药物种类等方面的差异无统计学意义。PPH 组患者餐后心率明显低于 NPPH 组, 缺血性脑卒中发生率、餐前收缩压和舒张压、餐前餐后平均动脉压、餐前餐后平均动脉压变异值均明显高于 NPPH 组 ( $P$  均 $< 0.05$ )。对 PPH 组心率和平均动脉压变化情况的分析显示, PPH 组餐前与餐后心率差异无统计学意义 ( $P=0.705$ ), 餐后平均动脉压明显低于餐前 ( $P<0.001$ )。见表 1。

### 2.2 多因素分析结果

Logistic 回归分析显示, PPH 是缺血性脑卒中发生的相关因素, PPH 发生率越高, 缺血性脑卒中发生可能性越大 (OR=0.248, 95%CI: 0.104~0.590,  $P=0.002$ )。餐前收缩压、舒张

压、平均动脉压水平及餐前餐后平均动脉压变异率、餐后平均动脉压水平均与 PPH 发生呈正相关值均与 PPH 发生呈负相关 ( $P$  均 $<0.001$ );餐后心 ( $P$  均 $<0.001$ ),见表 2。

表1 PPH组与NPPH组临床资料比较

项目	PPH (n=95)	NPPH (n=84)	P
缺血性脑卒中/例 (%)	87 (91.6)	62 (72.9)	0.001
年龄/岁	78.14±8.96	77.17±9.75	0.487
男性/例 (%)	49 (51.6)	45 (53.0)	0.855
糖尿病/例 (%)	34 (36.0)	25 (29.0)	0.363
用药/例 (%)			
ACEI/ARB	50 (53.0)	35 (41.0)	0.124
β受体阻滞剂	39 (41.0)	33 (39.0)	0.761
钙离子拮抗剂	44 (46.0)	41 (48.0)	0.797
利尿剂	46 (48.0)	39 (46.0)	0.733
餐前心率/次·min <sup>-1</sup>	72.23±11.84	73.13±14.05	0.642
餐后心率/次·min <sup>-1</sup>	71.03±11.13	75.01±13.94	0.035
心率差绝对值/次·min <sup>-1</sup>	6.61±5.74	7.20±5.94	0.500
餐前收缩压/mmHg	141.91±19.92	125.28±17.29	<0.001
餐前舒张压/mmHg	77.92±14.01	69.60±12.72	<0.001
餐前平均动脉压/mmHg	98.82±13.73	88.12±12.52	<0.001
餐后平均动脉压/mmHg	75.79±13.19 <sup>(1)</sup>	83.91±13.25	<0.001
平均动脉压差绝对值/mmHg	23.05±13.28	7.32±6.77	<0.001

注：与PPH组餐前平均动脉压相比，<sup>(1)</sup> $P<0.001$ ；ACEI/ARB为血管紧张素转化酶抑制剂/血管紧张素受体阻滞剂

表2 Logistics回归分析老年原发性高血压患者餐后低血压的相关因素

项目	回归系数	标准误	Wald	OR值	95%CI	P
年龄	-0.011	0.016	0.489	0.989	0.958~1.020	0.484
男性	0.055	0.299	0.033	1.056	0.588~1.898	0.855
糖尿病	-0.291	0.320	0.826	0.748	0.399~1.400	0.363
ACEI/ARB	-0.462	0.301	2.351	0.630	0.349~1.137	0.125
β受体阻滞剂	-0.093	0.305	0.093	0.911	0.501~1.657	0.761
钙离子拮抗剂	0.077	0.299	0.066	1.080	0.601~1.941	0.797
利尿剂	-0.102	0.299	0.116	0.903	0.502~1.623	0.733
餐前心率	0.005	0.012	0.218	1.005	0.983~1.029	0.640
餐后心率	0.026	0.012	4.308	1.026	1.001~1.051	0.038
心率差绝对值	0.017	0.026	0.460	1.018	0.968~1.070	0.498
餐前收缩压	-0.048	0.010	25.377	0.953	0.935~0.971	<0.001
餐前舒张压	-0.049	0.013	14.504	0.952	0.928~0.976	<0.001
餐前平均动脉压	-0.063	0.013	22.511	0.939	0.915~0.964	<0.001
餐后平均动脉压	0.046	0.012	14.432	1.047	1.023~1.073	<0.001
平均动脉压差绝对值	-0.190	0.028	44.765	0.827	0.782~0.874	<0.001

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

3 讨论

餐后血压的明显下降通常伴随着眩晕、跌倒、晕厥、冠状动脉血管事件及休克等症状<sup>[7-13]</sup>。研究表明，在住院的高血压患者中，23%的跌倒、晕厥症状与 PPH 有关<sup>[13]</sup>。国内有报道显示，在 86 例不同程度的眩晕患者中，74 例诊断为 PPH,表明 PPH

可导致眩晕<sup>[14]</sup>。另外，PPH 患者的无症状脑血管疾病发生率明显升高，并与短暂性脑缺血发作相关<sup>[15]</sup>，但是 PPH 能否预测缺血性脑卒中尚不明确。

本研究分析了老年原发性高血压住院患者 PPH 的发生率及其临床特征和相关因素，并探究 PPH 与缺血性脑卒中的关系。研究表明，52.8% 的

老年原发性高血压患者有 PPH。PPH 组中 91.6% 的患者存在缺血性脑卒中,明显高于 NPPH 组,logistic 回归分析显示,PPH 是缺血性脑卒中的相关因素之一。

平均动脉压是反映脑血流灌注的指标,而血压变异性增加在靶器官损伤中起重要作用,血压变异性越大,脑卒中风险越大<sup>[16-17]</sup>。在本研究中,患者餐后平均动脉压明显下降,餐前、餐后平均动脉压的变异性与 PPH 密切相关,提示必须严格控制血压,不仅要重视收缩压,还要重视舒张压和平均动脉压水平。降低餐前血压,一定程度上可以减少血压的变异性,降低 PPH 的风险,从而降低缺血性脑卒中的风险。

本研究还对 PPH 的其他相关因素进行了统计分析。结果提示,PPH 的发病率与性别无关。既往研究表明,糖尿病患者因为缺少交感神经的代偿反应,更易发生 PPH<sup>[18]</sup>。在本研究中,36% 的 PPH 和 29% 的 NPPH 患者有糖尿病史,糖尿病与 PPH 的发生没有相关性,这可能与本研究样本量较少,心内科住院患者糖尿病症状较轻,并发症尚不严重有关。

此外,本研究还对患者服用的高血压药进行了分析。PPH 组中 53% 的患者服用血管紧张素转化酶抑制剂/血管紧张素受体阻滞剂(ACEI/ARB),41% 的患者服用 $\beta$ 受体阻滞剂,46% 的患者服用钙离子拮抗剂,48% 的患者服用利尿剂。经分析发现,服用高血压药种类与 PPH 的发生无相关性,对于降压药物对 PPH 的影响,仍需要进一步的研究分析。

有研究对年轻和老年患者餐后血压和心率变化情况进行对比,结果显示年轻患者血压变化不大,心率显著增加;老年患者心率变化不大,但低血压的比例明显提高,提示老年患者缺少交感神经的代偿反应,导致餐后心率代偿不够<sup>[19]</sup>,这可能是老年患者出现 PPH 的重要原因。本研究显示,老年患者餐后血压下降明显,而心率变化不大。有研究显示,减少碳水化合物的摄入,餐前多饮水,少食多餐,服用 $\alpha$ 糖苷酶抑制剂等均有改善 PPH 的作用<sup>[20-21]</sup>。

综上所述,老年高血压患者 PPH 的发生与缺血性脑卒中事件的发生密切相关,而收缩压、舒张压和平均动脉压的基线水平,餐后心率、平均动脉压水平,餐前餐后平均动脉压变异值均与 PPH 的发生相关。严格控制患者的餐前血压水平,有助于改善

PPH 的发生,减少血压的波动性,从而减少缺血性脑卒中的发生。PPH 与缺血性脑卒中关系仍需进一步研究探索。

### 参 考 文 献

- [1] Zanasi A, Tincani E, Evandri V, et al. Meal-induced blood pressure variation and cardiovascular mortality in ambulatory hypertensive elderly patients: preliminary results[J]. J Hypertens, 2012, 30(11):2125-2132.
- [2] Luciano GL, Brennan MJ, Rothberg MB. Postprandial hypotension[J]. Am J Med, 2010, 123(3):281.
- [3] Madden KM, Feldman B, Meneilly GS. Blood pressure measurement and the prevalence of postprandial hypotension[J]. Clin Invest Med, 2019, 42(1):E39-E46.
- [4] Ikenouchi H, Yoshimoto T, Ihara M. Postprandial cerebral infarction[J]. J Clin Neurosci, 2021, 94:38-40.
- [5] Jansen RW, Lipsitz LA. Postprandial hypotension: epidemiology, pathophysiology, and clinical management[J]. Ann Intern Med, 1995, 122(4):286-295.
- [6] Alfie J. Utility of home blood pressure monitoring to evaluate postprandial blood pressure in treated hypertensive patients[J]. Ther Adv Cardiovasc Dis, 2015, 9(4):133-139.
- [7] Aronow WS, Ahn C. Association of postprandial hypotension with incidence of falls, syncope, coronary events, stroke, and total mortality at 29-month follow-up in 499 older nursing home residents[J]. J Am Geriatr Soc, 1997, 45(9):1051-1053.
- [8] Jansen RW, Kelly-Gagnon MM, Lipsitz LA. Intraindividual reproducibility of postprandial and orthostatic blood pressure changes in older nursing-home patients: relationship with chronic use of cardiovascular medications[J]. J Am Geriatr Soc, 1996, 44(4):383-389.
- [9] Peitzman SJ, Berger SR. Postprandial blood pressure decrease in well elderly persons[J]. Arch Intern Med, 1989, 149(2):286-288.
- [10] Lagro J, Laurensen NCW, Schalk BWM, et al. Diastolic blood pressure drop after standing as a clinical sign for increased mortality in older falls clinic patients[J]. J Hypertens, 2012, 30(6):1195-1202.
- [11] Puisieux F, Bulckaen H, Fauchais AL, et al. Ambulatory blood pressure monitoring and postprandial hypotension in elderly persons with falls or syncopes[J]. J Gerontol A Biol Sci Med Sci, 2000, 55(9):M535-M540.
- [12] Vloet LCM, Pel-Little RE, Jansen PAF, et al. High prevalence of postprandial and orthostatic hypotension among geriatric patients admitted to Dutch hospitals[J]. J Gerontol A Biol Sci Med Sci, 2005, 60(10):1271-1277.
- [13] Fisher AA, Davis MW, Sriksalanukul 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.
- [14] 王路宏. 老年人餐后低血压与眩晕发生的相关性分析[J]. 中国医学创新, 2011, 8(29):131-132.

(下转第 128 页)



- al. ACCF/ACR/AHA/NASCI/SCMR 2010 expert consensus document on cardiovascular magnetic resonance: a report of the American College of Cardiology Foundation Task Force on Expert Consensus Documents[J]. *Circulation*, 2010, 121(22):2462-2508.
- [7] Di Donato M, Dabic P, Castelveccchio S, et al. Left ventricular geometry in normal and post-anterior myocardial infarction patients: sphericity index and 'new' conicity index comparisons[J]. *Eur J Cardiothorac Surg*, 2006, Suppl 1:S225-S230.
- [8] 中华医学会心血管病学分会心力衰竭学组, 中国医师协会心力衰竭专业委员会, 中华心血管病杂志编辑委员会. 中国心力衰竭诊断和治疗指南2018[J]. *中华心血管病杂志*, 2018, 46(10):760-789.
- [9] Baxley WA, Jones WB, Dodge HT. Left ventricular anatomical and functional abnormalities in chronic postinfarction heart failure[J]. *Ann Intern Med*, 1971, 74(4):499-508.
- [10] Dor V, Civaia F, Alexandrescu C, et al. The post-myocardial infarction scarred ventricle and congestive heart failure: the preeminence of magnetic resonance imaging for preoperative, intraoperative, and postoperative assessment[J]. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 2008, 136(6):1405-1412.
- [11] Calafiore AM, Iacò AL, Amata D, et al. Left ventricular surgical restoration for anteroapical scars: volume versus shape[J]. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 2010, 139(5):1123-1130.
- (收稿:2020-06-23 修回:2023-02-09)  
(本文编辑:胡晓静)

=====

(上接第 120 页)

- [12] Fu Y, Li KB, Yang XC. A risk score model for predicting cardiac rupture after acute myocardial infarction[J]. *Chin Med J (Engl)*, 2019, 132(9):1037-1044.
- [13] Rott D, Behar S, Gottlieb S, et al. Usefulness of the killip classification for early risk stratification of patients with acute myocardial infarction in the 1990 s compared with those treated in the 1980 s. Israeli thrombolytic survey group and the Secondary Prevention Reinfarction Israeli Nifedipine Trial (SPRINT) study group[J]. *Am J Cardiol*, 1997, 80(7):859-864.
- [14] Chang RY, Tsai HL, Hsiao PG, et al. Comparison of the risk of left ventricular free wall rupture in Taiwanese patients with ST-elevation acute myocardial infarction undergoing different reperfusion strategies: a medical record review study[J]. *Medicine (Baltimore)*, 2016, 95(44):e5308.
- [15] Rencuzogullari I, Çağdaş M, Karabağ Y, et al. Association of the SYNTAX score II with cardiac rupture in patients with ST-segment elevation myocardial infarction undergoing a primary percutaneous coronary intervention[J]. *Coron Artery Dis*, 2018, 29(2):97-103.
- [16] 李佳, 罗晓亮, 张峻, 等. 急性心肌梗死并发游离壁破裂和室间隔穿孔患者的临床特征及预后比较[J]. *中国循环杂志*, 2019, 34(7):653-657.
- (收稿:2021-09-28 修回:2022-11-08)  
(本文编辑:王雨婷)

=====

(上接第 124 页)

- [15] 童迪夷, 方宁远. 餐后低血压[J]. *中华高血压杂志*, 2014, 10(22):987-990.
- [16] Carteron L, Taccone FS, Oddo M. How to manage blood pressure after brain injury?[J]. *Minerva Anestesiol*, 2017, 83(4):412-421.
- [17] 丁晓宇, 钱宗杰. 高血压病患者血压变异性与靶器官损伤关系的研究进展[J]. *中国医药导报*, 2017, 14(15):35-38.
- [18] Furukawa KZ, Suzuki T, Ishiguro H, et al. Prevention of postprandial hypotension-related syncope by caffeine in a patient with long-standing diabetes mellitus[J]. *Endocr J*, 2020, 67(6):585-592.
- [19] Trahair LG, Vanis L, Gentilecore 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(6):271-279.
- [20] Wang BQ, Zhao JN, Zhan QX, et al. Acarbose for postprandial hypotension with glucose metabolism disorders: a systematic review and meta-analysis[J]. *Front Cardiovasc Med*, 2021, 8:663635.
- [21] 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.
- (收稿:2022-09-17 修回:2023-01-31)  
(本文编辑:胡晓静)