

原发性高血压患者 TyG 指数与血压变异性及亚临床靶器官损伤的相关性

谭健锋¹, 胡亦懿¹, 胡允兆²

(南方医科大学顺德医院·佛山市顺德区第一人民医院, 1. 高级诊疗科; 2. 心血管内科, 广东 佛山 528308)

【摘要】目的: 探讨原发性高血压 (EH) 患者甘油三酯葡萄糖 (TyG) 指数与血压变异性 (BPV) 及亚临床靶器官损伤 (STOD) 的相关性。**方法:** 选取 226 例 EH 患者为研究对象, 患者均佩戴动态血压监测仪, 收集 24 h 实时血压, 同时行亚临床靶器官相关检查, 根据检查结果, 将发生 STOD 归为 STOD 组 ($n = 107$); 未发生 STOD 者归为 NSTOD 组 ($n = 119$)。采用单因素或多因素 Logistic 回归分析影响 EH 患者发生 STOD 的因素; Pearson 相关性分析 TyG 指数与 BPV 的相关性。**结果:** 单因素分析显示, 病程、甘油三酯 (TG)、空腹血糖 (FBG)、空腹胰岛素 (FINS)、糖化血红蛋白 (HbA1C)、TyG 指数、尿微量白蛋白与肌酐比值 (ACR)、左心室质量指数 (LVMI)、臂-踝脉搏波速度 (baPWV)、24 h 舒张压 (SBP) 标准差 (24 hSSD)、日间 SBP 标准差 (dSSD)、夜间 SBP 标准差 (nSSD)、24 h SBP 变异系数 (24 hSCV)、日间 SBP 变异系数 (dSCV)、SBP 加权标准差 (SBPWS)、SBP 实际变异均值 (SBPARV) 水平、夜间血压下降率均是影响 EH 发生 STOD 的相关因素 ($P < 0.05$); 回归分析显示, TyG 指数、24 hSSD、dSSD 均是影响 EH 患者 STOD 发生的危险因素 ($P < 0.05$); 相关性分析显示, TyG 指数与 BPV 中 24 hSSD、dSSD 均呈正相关关系 ($P < 0.05$)。**结论:** TyG 指数、BPV 中 24 hSSD、dSSD 均是影响 EH 患者发生 STOD 的危险因素, 临床上可早期监测, 以早期诊断和治疗。

【关键词】 原发性高血压; 甘油三酯葡萄糖指数; 血压变异性; 亚临床靶器官损伤; 相关性

【中图分类号】 R544 **【文献标志码】** A

Correlation between the TyG index and blood pressure variability and subclinical target organ damage in patients with essential hypertension

TAN Jian-feng¹, HU Yi-yi¹, HU Yun-zhao²

(1. Department of Advanced Diagnosis and Treatment; 2. Department of Cardiovascular Medicine, Shunde Hospital of Southern Medical University, The First People's Hospital of Shunde, Foshan 528308, Guangdong, China)

【Abstract】Objective: To explore the association between the triglyceride glucose (TyG) index and blood pressure variability (BPV), as well as subclinical target organ damage (STOD), in patients with essential hypertension (EH). **Methods:** All 226 EH patients were ambulatorized blood pressure monitors, collected 24 h real-time blood pressure, and examined subclinical target organs at the same time. According to the examination results, STOD was defined as STOD group ($n = 107$). Those who did not develop STOD were classified into NSTOD group ($n = 119$). Univariate and Logistic regression analysis was used to analyze the factors influencing the occurrence of STOD in EH patients, and Pearson correlation was used to analyze the correlation between TyG index and BPV. **Results:** Through single factor analysis, disease course, triglycerides (TG), fasting blood glucose (FBG), fasting insulin (FINS), glycated hemoglobin (HbA1C), TyG index, urinary microalbumin to creatinine ratio (ACR), left ventricular mass index (LVMI), arm ankle pulse wave velocity (baPWV), 24 h diastolic blood pressure (SBP) standard deviation (24 h SSD), daytime SBP standard deviation (dSSD), nighttime SBP standard deviation (nSSD), 24 hour SBP coefficient of variation (24 h SCV), daytime SBP coefficient of variation (dSCV), SBP weighted standard deviation (SBPWS), SBP actual mean of variation (SBPARV) levels, and nocturnal blood pressure drop rate were the relevant factors affecting STOD in EH ($P < 0.05$). Logistic regression equation analysis showed that TyG index, 24 h SSD and d SSD were risk factors for STOD in EH patients ($P < 0.05$). Pearson correlation analysis showed that TyG index was positively correlated with 24 h SSD and d SSD expression in BPV ($P < 0.05$). **Conclusion:** Increased expression levels of TyG index, along with 24 h SSD and d SSD within BPV parameters emerged as risk factors influencing STOD development in EH patients, thus early monitoring can aid clinicians in assessing patient condition.

基金项目: 广东省中医药局科研项目 (20241313)

作者简介: 谭健锋 (1985 -), 男, 副主任医师。E-mail: sdtanjianfeng@163.com

通讯作者: 胡允兆。E-mail: sdhuyz@163.com

[Key words] Essential hypertension; Triglyceride glucose index; Blood pressure variability; Subclinical target-organ damages; Correlation

原发性高血压(essential hypertension, EH)是公认的心血管疾病危险因素,临床资料显示,由于人们对高血压防治的重视程度不高,其引起的动脉硬化、尿微量白蛋白升高、微血管损伤等亚临床靶器官损伤(STOD)尤为突出^[1]。近年来研究^[2-3]证实,血压的改善明显降低了心血管疾病的发生率和死亡率,同时高血压的治疗中不仅要注意血压控制,还需关注血压变异性(BPV),若BPV增高,患者STOD损伤程度加重,增加死亡率。Yan等^[4]研究发现,EH患者BPV与STOD损伤程度有相关性;也有研究^[5]发现,动态血压监测是一个连续的过程,监测期间易因患者体位变化、情绪波动等出现漏检,导致结果误判,影响整体治疗效果。而早期明确高血压患者BPV,对预防STOD发生有重要意义。有报道^[6]指出,高血压患者多存在胰岛素抵抗(Insulin resistance, IR),而甘油三酯-葡萄糖(TyG)指数作为IR的标志物,与动脉粥样硬化、高血压、糖尿病等有一定相关性。但目前临床关于TyG指数在EH患者中评估与BPV的关系尚未明确,且与STOD关系的临床证据有限。本研究旨在探讨EH患者TyG指数与BPV及STOD的相关性。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取2020年10月至2023年10月南方医科大学顺德医院收治的226例EH患者为研究对象,其中男性136例,女性90例;年龄(56.10±10.97)岁。均佩戴动态血压监测仪,收集24 h实时血压,同时进行亚临床靶器官相关检查,根据检查结果,发生STOD归为STOD组($n=107$),未发生STOD者归为NSTOD组($n=119$)。本研究经院伦理委员会审核批准。

纳入标准:(1)符合《中国高血压防治指南(2018年修订版)》^[7]中的诊断标准,治疗前,非同日3次测量血压,均值收缩压 ≥ 140 mmHg和(或)舒张压 ≥ 90 mmHg者;(2)年龄 ≥ 18 岁。排除标准:(1)证实或可疑的继发性高血压患者;(2)既往有明确诊断的心脑血管疾病或肾脏疾病患者;(3)目前服用影响血糖或血脂药物;(4)病情恶化或危及生命的恶性肿瘤;(5)妊娠或哺乳妇女;(6)痴呆或精神障碍,不能配合检查者。

1.2 方法

1.2.1 一般资料收集 包括患者生理、病理资料:性别、年龄、身高、体重、高血压病程、高血压分级、降

压药物[血管紧张素转换酶抑制剂(ACEI)、血管紧张素受体拮抗剂(ARB)、钙通道拮抗剂(CCB)、 β 受体阻断剂、利尿剂]使用情况、目前是否吸烟、是否合并糖尿病、体质质量指数(BMI)等。

1.2.2 血压监测 患者入院后均采用动态血压监测仪进行血压的监测,日间(06:00~22:00),每15 min测量1次血压和心率,夜间(22:00~06:00)每30 min测量1次血压和心率,期间叮嘱患者记录活动情况,24 h内血压测量有效读数的次数达拟定检测次数 $>80\%$ 为合格。血压有效标准:平均压40~200 mmHg、脉压20~150 mmHg、舒张压(DBP)40~150 mmHg、收缩压(SBP)70~240 mmHg、心率20~200次/min。统计患者标准差(SD)、变异系数(CV)、加权标准差(WSD)、实际变异均值(ARV)。其中 $CV=SD/\text{血压平均值} \times 100$;血压 $WSD=(\text{日间SD} \times \text{日间小时数} + \text{夜间SD} \times \text{夜间小时数})/(\text{日间小时数} + \text{夜间小时数})$;ARV:连续血压读数之间绝对变化的平均值,计算公式如下, $N:24\text{ h}$ 动态血压监测中有效血压读数的总个数; K :测量的有效血压读数的顺序号,其范围为1~($N-1$)。夜间血压下降率 $=(\text{日间平均血压}-\text{夜间平均血压})/\text{日间平均血压} \times 100\%$ 。

1.2.3 实验室检测 采集入院首次空腹静脉血样1份,检测患者空腹血糖(FBG)、餐后2小时血糖(2 hPBG)、空腹胰岛素(FINS)、糖化血红蛋白(HbA1C)、总胆固醇(TC)、甘油三酯(TG)、高密度脂蛋白胆固醇(HDL-C)、低密度脂蛋白胆固醇(LDL-C)水平, TyG指数 $=\ln[TG(\text{mg/dL}) \times FBG(\text{mg/dL})/2]$ 和 $HOMA-IR=FBG(\text{mmol/L}) \times FINS(\mu\text{U/mL})/22.5$ 。所有患者入院后均采集空腹晨尿5~10 mL,检测尿微量白蛋白与肌酐比值(ACR),并通过公式计算肾小球滤过率(eGFR)。

1.2.4 超声检测 所有患者均接受心脏超声检测,测量其左心室舒张末期内径(LVDD)、左心室后壁厚度(LVPWD)和室间隔厚度(IVSD),并采用Devereux公式计算左心室质量(LVM)。左心室质量指数(LVMI) $=LVM/\text{体表面积}$ 。

1.2.5 无创性动脉硬化检测 所有患者均接受无创性动脉硬化检测,监测其臂-踝脉搏波速度(ba-PWV)。

1.2.6 STOD判定标准 男性 $LVMI \geq 115\text{ g/m}^2$ 或女性 $LVMI \geq 95\text{ g/m}^2$;尿 $ACR > 30\text{ mg/g}$ 或 $eGFR \leq 60\text{ mL} \cdot \text{min}^{-1} \cdot 1.73\text{ m}^2$;同时ba-PWV水平 $\geq 1\text{ 800 cm/s}$ 判定为STOD。

1.3 观察指标

(1)影响 EH 患者发生 STOD 的单因素;(2)影响 EH 患者发生 STOD 的多因素;(3)TyG 指数与 BPV 的相关性。

1.4 统计学分析

采用 SPSS 26.0 软件对数据进行处理与分析。计量资料符合正态分布且方差齐性,以 $(\bar{x} \pm s)$ 表示,组间比较行独立样本 t 检验,不符合正态分布的计量资料以 $[M(P_{25}, P_{75})]$ 表示,组间比较采用 Mann-Whitney U 检验;计数资料以 $[n(\%)]$ 表示,组间比较行独立样本 χ^2 检验。影响因素采用多因素 Logistic 回归分析;相关性采用 Pearson 相关性分析。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 影响 EH 患者发生 STOD 的单因素分析

单因素分析显示,STOD 组患者病程、TG、FBG、FINS、HOMA-IR、TyG 指数、ACR、LVMI、baPWV、24 hSSD、dSSD、nSSD、24 hSCV、dSCV、SBPWSD、SBPARV 高于 NSTOD 组($P < 0.05$);HDL-C 水平低于 NSTOD 组($P < 0.05$)。见表 1。

表 1 影响 EH 患者发生 STOD 的单因素分析 $[\bar{x} \pm s, n(\%), M(P_{25}, P_{75})]$

因素	NSTOD 组($n=119$)	STOD 组($n=107$)	$\chi^2/t/U$ 值	P 值
男/女	71(59.66)/48(40.34)	65(60.74)/42(39.26)	0.028	0.868
年龄(岁)	54.88 $\pm$ 10.37	57.36 $\pm$ 11.57	1.701	0.090
病程(年)	2.00(1.00,5.00)	3.00(1.00,6.00)	2.010	0.046
高血压分级	2.262	0.323		
I 级	20(16.81)	12(11.21)		
II 级	47(39.50)	39(36.45)		
III 级	52(43.70)	56(52.34)		
抽烟史	34(28.57)	28(26.17)	0.163	0.686
BMI(kg/m ²)	25.19 $\pm$ 3.86	25.55 $\pm$ 3.23	0.759	0.449
合并糖尿病	17(14.29)	20(18.69)	0.799	0.371
用药史				
ACEI/ARB	41(34.45)	37(34.58)	0.000	0.984
β 受体阻断剂	10(8.40)	17(15.89)	3.000	0.083
CCB	38(31.93)	34(31.78)	0.001	0.980
利尿剂	4(3.40)	7(6.50)	0.640	0.424
TC(mmol/L)	5.27 $\pm$ 0.91	5.34 $\pm$ 1.06	0.534	0.594
TG(mmol/L)	1.34 $\pm$ 0.94	2.82 $\pm$ 2.09	6.981	<0.001
HDL-C(mmol/L)	1.36 $\pm$ 0.34	1.15 $\pm$ 0.26	5.172	<0.001
LDL-C(mmol/L)	2.98 $\pm$ 0.60	3.02 $\pm$ 0.68	0.470	0.639
FBG(mmol/L)	5.19 $\pm$ 1.28	6.60 $\pm$ 2.32	5.731	<0.001
2 hPBG(mmol/L)	8.02 $\pm$ 3.53	8.84 $\pm$ 4.01	1.644	0.102
FINS(μ IU/ml)	5.72 $\pm$ 1.73	7.41 $\pm$ 3.14	4.919	<0.001
HbA1C(%)	5.97 $\pm$ 0.94	6.14 $\pm$ 1.09	1.275	0.203
HOMA-IR	1.30(1.03,1.61)	1.75(1.34,2.42)	3.400	0.001
TyG 指数	8.69 $\pm$ 0.49	9.12 $\pm$ 0.67	5.469	<0.001
ACR(mg/g)	11.64(7.70,18.47)	15.27(7.64,25.75)	3.219	0.002
eGFR(mL·min ⁻¹ ·1.73 m ⁻²)	86.46 $\pm$ 14.26	82.86 $\pm$ 18.68	-1.628	0.105
LVMI(g/m ²)	86.37 $\pm$ 12.92	111.98 $\pm$ 30.66	8.328	<0.001

续表 1

因素	NSTOD 组($n=119$)	STOD 组($n=107$)	χ^2/t 值	P 值
baPWV(cm/s)	1595.00 $\pm$ 151.60	2006.17 $\pm$ 428.53	9.808	<0.001
24 hSSD	13.56 $\pm$ 3.78	15.32 $\pm$ 4.55	3.174	0.002
24 hDSD	11.33 $\pm$ 2.64	11.89 $\pm$ 3.06	1.477	0.141
dSSD	11.12 $\pm$ 3.17	15.56 $\pm$ 3.74	9.656	<0.001
dDSD	10.13 $\pm$ 3.18	9.98 $\pm$ 2.69	0.381	0.704
nSSD	11.10 $\pm$ 2.66	12.78 $\pm$ 3.01	4.454	<0.001
nDSD	9.77 $\pm$ 2.39	9.56 $\pm$ 2.82	0.606	0.545
24 hSCV	10.33 $\pm$ 3.74	11.89 $\pm$ 3.55	3.207	0.002
24 hDCV	13.89 $\pm$ 3.58	13.05 $\pm$ 3.11	1.873	0.062
dSCV	9.34 $\pm$ 2.87	11.78 $\pm$ 3.61	5.650	<0.001
dDCV	11.34 $\pm$ 2.78	10.89 $\pm$ 2.33	1.311	0.191
nSCV	10.33 $\pm$ 3.48	10.07 $\pm$ 3.54	0.556	0.579
nDCV	11.56 $\pm$ 3.78	10.98 $\pm$ 3.65	1.171	0.243
SBPWSD	12.44 $\pm$ 3.82	14.46 $\pm$ 3.31	4.226	<0.001
DBPWSD	10.04 $\pm$ 2.74	10.33 $\pm$ 3.12	0.744	0.458
SBPARV	10.11 $\pm$ 2.37	10.77 $\pm$ 2.64	1.980	0.049
DBPARV	9.12 $\pm$ 2.27	9.42 $\pm$ 2.66	0.915	0.361
夜间血压下降率(%)	8.00(6.00,11.00)	5.00(-2.00,7.00)	-6.123	<0.001

2.2 影响 EH 患者发生 STOD 的多因素分析

以单因素分析中有统计学意义的指标作为自变量,发生 STOD 者为因变量(发生 = 1、未发生 = 0),回归分析结果显示,TyG 指数、24 hSSD、dSSD 均是影响 EH 患者发生 STOD 的危险因素($P < 0.05$)。见表 2。

表 2 影响 EH 患者发生 STOD 的多因素分析						
变量	β 值	SE 值	Wald 值	OR 值	95% CI	P 值
TyG 指数	1.536	0.781	3.870	0.215	0.047~0.994	0.049
24 hSSD	0.275	0.126	4.782	0.760	0.594~0.972	0.029
dSSD	0.841	0.229	13.431	0.431	0.275~0.676	<0.001
nSSD	0.063	00.172	0.136	1.066	0.760~1.493	0.712
24 hSCV	0.143	0.106	1.811	1.154	0.937~1.422	0.178
dSCV	0.262	0.149	3.088	1.300	0.970~1.741	0.079
SBPWSD	-0.055	0.123	0.197	0.947	0.744~1.206	0.657
病程	0.181	0.130	1.937	1.199	0.929~1.548	0.164
TG	-0.668	0.443	2.279	0.513	0.215~1.221	0.131
FBG	-0.554	0.633	0.767	0.575	0.166~1.986	0.381
FINS	0.799	0.562	2.020	2.223	0.739~6.689	0.155
HOMA-IR	-0.409	1.053	0.106	0.665	0.057~7.745	0.744
夜间血压下降率	0.051	0.118	0.187	1.052	0.835~1.326	0.666
HDL-C	1.478	1.685	0.771	4.385	0.161~119.112	0.380
SBP ARV	0.351	0.212	2.743	1.421	0.938~2.152	0.098
常量	-77.849	18.842	17.071	-		

2.3 TyG 指数与 BPV 的相关性

结果显示,TyG 指数与 BPV 中 24 hSSD、dSSD 均呈正相关关系($P < 0.05$)。见表 3。

表 3 TyG 指数与 BPV 的相关性				
	24 hSSD		dSSD	
	r 值	P 值	r 值	P 值
TyG 指数	4.105	<0.001	4.334	<0.001

3 讨论

BPV 指 24 h 内血压节律,可反映自主神经系统对心血管动态平衡状态的调节情况,为临床整体控制血压提供辅助参考数据^[8]。研究^[9]表明,高血压患者长期血压偏高可同时引起 BPV 增高。TyG 指数通过 TG 和血浆葡萄糖计算得到,可较为准确的反映胰岛素抵抗及胰岛 β 细胞功能的变化^[10]。Zhou 等^[11]利用美国营养健康数据,以 >60 岁的老年高血压患者为研究对象,研究了 TyG 指数与高血压患者心血管和全因死亡率的相互关系,发现两者之间存在非线性关系。曾荣等^[12]研究亦提出,高血压状态和胰岛素抵抗相互作用,可导致不良心血管事件,TyG 指数表达升高时,血压水平随着升高,胰岛素抵抗指数随之降低,糖脂代谢紊乱,包括 TG 升高、LDL-C 升高、HDL-C 水平降低等,而这些因素都是导致不良心血管事件的危险因素。

本研究纳入 226 例 EH 患者中,发生 STOD 107 例,占 47.35%,较张丹等^[13]的研究结果低,可能是因为纳入患者的合并症、年龄等个体差异所致。近年文献^[2,14]显示,BPV 与靶器官损害程度相关,且为独立影响因素,可作为评估靶器官损害程度的有效指标。本研究也显示,TyG 指数、24 hSSD、dSSD 是影响 EH 患者发生 STOD 的危险因素($P<0.05$),进一步证明 TyG 指数和 BPV 参与了 EH 患者 STOD 的发生发展。在临床治疗中,可早期监测 EH 患者 TyG 指数、24 hSSD、dSSD 的变化,以便更加准确的掌握患者实际病况,给予针对性干预,提高临床治疗效果。Chen 等^[15]研究结果也提出,高血压可导致肾脏、心脏等 STOD,是导致高血压患者死亡率增加的主要因素之一。考虑因本研究仅观察患者 24 h 实时血压,EH 患者 SBP 变异性增高可能与短期 BPV 增高机制一致,关于 TyG 指数表达与 BPV 的关系还需进一步研究证实。另外,本研究结果显示,病程、TG、FBG、FINS、HOMA-IR、TyG 指数、HDL-C、nSSD、24 hSCV、dSCV、SBPWSD、SBPARV、夜间血压下降率均是影响 EH 患者发生 STOD 的相关因素($P<0.05$),说明 EH 的发生发展受较多因素的影响,故在临床治疗中,对于存在上述因素的患者,临床应及时、针对性干预,保证整体效果。

综上,EH 患者多存在 BPV,且会随着血压增高而增高,TyG 指数、BPV 中 24 h SSD、d SSD 是 EH 发生 STOD 的危险因素,临床治疗中需要重点关注。

参考文献

[1] Parati G,Bilo G,Kollias A,et al. Blood pressure variability: meth-

odological aspects,clinical relevance and practical indications for management- a European Society of Hypertension position paper [J]. Journal of Hypertension,2023,41(4):527-544.

[2] 叶维聪,李周安,胡荣权,等. 高血压合并糖尿病患者左心室肥大与血压变异性指数的相关性分析[J]. 中国动脉硬化杂志,2022,30(3):232-236.

[3] Tadic M,Cuspidi C,Suzic-Lazic J,et al. Blood-pressure variability is associated with left-ventricular mechanics in patients with gestational hypertension and preeclampsia[J]. Hypertension Research: Official Journal of the Japanese Society of Hypertension,2021,44(12):1625-1632.

[4] Yan KQ,Wu QS,Yang J. Blood pressure variability may be a new predictor for the occurrence and prognosis of ischemic stroke[J]. Chinese Medical Sciences Journal = Chung-Kuo i Hsueh K'o Hsueh Tsa Chih,2023,38(3):242-249.

[5] 曾婉琪,罗艳,刘丹,等. 原发性高血压患者血清低密度脂蛋白胆固醇及脂蛋白 a 与血压变异性的相关性[J]. 心肺血管病杂志,2022,41(7):768-772.

[6] Liao LP,Yang Y,Wu Y,et al. Correlation analysis of the triglyceride glucose index and heart failure with preserved ejection fraction in essential hypertensive patients[J]. Clinical Cardiology,2022,45(9):936-942.

[7] 中国高血压防治指南修订委员会,高血压联盟(中国,中华医学会心血管病学分会中国医师协会高血压专业委员会,等. 中国高血压防治指南(2018 年修订版)[J]. 中国心血管杂志,2019,24(1):24-56.

[8] Milani RV,Wilt JK,Milani AR,et al. Digital management of hypertension improves systolic blood pressure variability[J]. The American Journal of Medicine,2020,133(7):e355-e359.

[9] Cai W,Lang M,Jiang X,et al. Correlation among high salt intake, blood pressure variability,and target organ damage in patients with essential hypertension: study protocol clinical trial (SPIRIT compliant)[J]. Medicine,2020,99(14):e19548.

[10] 马慧元,杨立霞,王楠. 中青年原发性高血压患者肾素和醛固酮水平与短时血压变异性的相关性[J]. 心脏杂志,2023,35(6):661-665.

[11] Zhou D,Liu XC,Kenneth L,et al. A non-linear association of triglyceride glycemic index with cardiovascular and all-cause mortality among patients with hypertension[J]. Frontiers in Cardiovascular Medicine,2021,8:778038.

[12] 曾荣,郑格扬,冏家富,等. 三酰甘油/高密度脂蛋白胆固醇比值与原发性高血压患者臂踝脉搏波速度的相关性研究[J]. 中国全科医学,2022,25(2):153-158.

[13] 张丹,李宏飞,闫梅,等. 原发性高血压患者血清胰抑素 C、同型半胱氨酸与靶器官损害的关系[J]. 岭南心血管病杂志,2022,28(6):540-544.

[14] Jing Z,Wang G,Li Z,et al. Association of blood pressure variability with target organ damage in older patients with essential hypertension[J]. Chronic Diseases and Translational Medicine,2023,9(4):320-328.

[15] Chen X,Kang Y,Xie D. Associated factors of orthostatic hypotension in the elderly essential hypertension patients and relationship between orthostatic hypotension and early renal damage[J]. Annals of Palliative Medicine,2021,10(1):302-311.