·论著·

餐前饮水疗法对老年餐后低血压患者血压波动的影响

王硕[1],邓岐[1],贾飞虎[1],李柳[2],米杰[1],武如冰[1]
(1.石家庄市人民医院心内科,石家庄 050031;2.河北医科大学第一医院心血管内科,石家庄 050011)

摘要 目的 探讨餐前饮水疗法对老年餐后低血压(PPH)患者血压波动和心脑血管事件的影响,为非药物治疗PPH提供循证依据。**方法** 采用随机对照试验设计,纳入300例老年PPH患者,随机分为观察组(常规治疗+餐前30 min饮用400 mL温开水)和对照组(常规治疗),每组150例。比较2组患者治疗前和治疗6个月后三餐前及三餐后2 h内收缩压和舒张压的最低值,记录治疗6个月内心脑血管事件的发生情况。采用Kaplan-Meier生存曲线评估干预效果。**结果** 治疗前,2组患者收缩压、舒张压基线水平的差异无统计学意义(均$P > 0.05$)。治疗6个月后,观察组三餐后2 h内收缩压波动幅度显著低于对照组($P < 0.001$),而2组间舒张压的差异无统计学意义($P > 0.05$)。治疗6个月内,观察组总心脑血管事件发生率显著低于对照组($P = 0.014\ 5$)。**结论** 餐前饮水疗法可有效降低老年PPH患者餐后收缩压波动幅度,减少心脑血管事件发生风险,安全性良好,可作为临床非药物治疗方案。

关键词 餐后低血压;餐前饮水疗法;心脑血管事件
中图分类号 R544.2 **文献标志码** A **文章编号** 0258-4646(2026)06-0539-06
网络出版地址 https://link.cnki.net/urlid/21.1227.R.20260605.1452.032
DOI: 10.12007/j.issn.0258-4646.2026.06.011

Effect of pre-meal water intake therapy on blood pressure fluctuations in older patients with postprandial hypotension

WANG Shuo[1], DENG Qi[1], JIA Feihu[1], LI Liu[2], MI Jie[1], WU Rubing[1]
(1. Department of Cardiology, Shijiazhuang People's Hospital, Shijiazhuang 050031, China; 2. Department of Cardiology, The First Hospital of Hebei Medical University, Shijiazhuang 050011, China)

Abstract Objective To investigate the effects of pre-meal water intake therapy on blood pressure (BP) fluctuations and cardiovascular and cerebrovascular events in older patients with postprandial hypotension (PPH) and to provide evidence for non-pharmacological management of PPH. **Methods** In this randomized controlled trial, 300 older patients with PPH were randomly assigned to an observation group (routine treatment plus 400 mL warm water 30 min before meals) and control group (routine treatment alone), with 150 patients in each group. The lowest systolic (SBP) and diastolic blood pressure (DBP) values before daily three meals and within 2 h after each meal were compared between the two groups before treatment as well as 6 months after treatment. Cardiovascular and cerebrovascular events were documented during the 6-month follow-up period. Kaplan-Meier survival analysis was performed to evaluate the intervention effect. **Results** No statistically significant differences were observed in baseline SBP or DBP between the two groups (both $P > 0.05$) before treatment. The observation group showed significantly reduced postprandial SBP fluctuations 6 months after treatment compared with those in the control group ($P < 0.001$), whereas no significant difference was observed in DBP ($P > 0.05$). During the 6-month follow-up period, the total incidence of cardiovascular and cerebrovascular events was significantly lower in the observation group than in the control group ($P = 0.014\ 5$). **Conclusion** Pre-meal water intake therapy effectively reduces postprandial SBP fluctuations and lowers the risk of cardiovascular and cerebrovascular events in older patients with PPH, showing favorable safety. Therefore, it can be recommended as a non-pharmacological treatment option in clinical practice.

Keywords postprandial hypotension; pre-meal water intake therapy; cardiovascular and cerebrovascular event

餐后低血压(postprandial hypotension,PPH)是与进餐相关的血压下降,是导致老年人晕厥、跌倒和心脑血管事件的重要因素之一[1]。国外研究[2-3]显示,健康老年人和养老院老年人的PPH患病率为24%~38%;国内研究[4-5]显示,住院老年患者PPH的发生率为59.3%~80.1%。PPH的发病机制复杂[6-7],因此治疗需采用药物治疗与非药物治疗相结合的方式,其中药物治疗主要包括咖啡因、α-葡萄糖苷酶抑制剂、瓜尔胶、生长抑素类似物、胰高血糖素样

基金项目: 河北省医学科学研究课题计划(20240119)
作者简介: 王硕(1986-),女,副主任医师,博士.
通信作者: 武如冰,E-mail:zxyywrb@126.com
收稿日期: 2025-07-19
网络出版时间: 2026-06-08 13:31:18

肽-1受体激动剂等。但由于药物的不良反应，药物治疗应用局限性较大。因此，寻找安全、有效的PPH干预措施具有重要意义。研究[8]表明，餐前饮水可通过增加血容量、改善压力感受器反射功能等机制预防PPH的发生。目前，关于餐前饮水疗法对老年PPH患者血压波动影响的研究较少。本研究的目的是探讨餐前饮水疗法对老年PPH患者血压波动的影响，从而为PPH的防治提供新的思路。

1　材料与方法

1.1　研究对象

选择2022年1月至2024年1月间于石家庄市人民医院住院的老年PPH患者。本研究共筛查了540例PPH患者，其中205例患者因不符合纳入标准被排除，26例患者因个人原因拒绝参与研究被排除，9例患者因正在参与其他临床试验被排除，最终纳入300例患者。将300例患者按照入组的先后顺序编号，应用Excel生成随机数字表，按照生成的随机数字表将患者分为餐前饮水组（观察组）和对照组，每组150例。本研究获得石家庄市人民医院医学伦理委员会审查批准，审批号为院科伦审［2025］第（083）号，所有患者自愿参与研究并签署知情同意书。

纳入标准：（1）年龄≥60岁[9]；（2）满足PPH诊断标准[7]。符合以下任意一条即可诊断为PPH：进餐后2 h内收缩压下降幅度>20 mmHg；进餐前收缩压>100 mmHg，而进餐后2 h内收缩压<90 mmHg；进餐后出现心脑缺血症状，如头晕、晕厥、跌倒、心绞痛、短暂性脑缺血、视力障碍。排除标准：（1）左室射血分数<50%的患者；（2）持续低血压或者体位性低血压患者；（3）主动脉瓣重度狭窄、肥厚型心肌病患者；（4）脑血管重度狭窄患者；（5）存在血容量不足的患者；（6）严重肝肾功能衰竭，即谷丙转氨酶和（或）谷草转氨酶>3倍正常值上限，血肌酐>265 μmol/L，或者处于透析状态的患者；（7）快速型或者缓慢型心律失常的患者；（8）急性心肌梗死、脑卒中急性期患者；（9）医学伦理委员会认为不适宜入选的患者。

1.2　分组干预措施

对照组给予常规治疗，包括控制血压、血糖、血脂等。观察组在常规治疗基础上，于餐前30 min饮用400 mL温开水。2组患者均院内治疗3 d，出院后维持治疗方案，随访6个月。治疗前和治疗6个月后随访时，应用心电监护仪每隔15 min测量并记录1次血压。

1.3　观察指标

1.3.1　血压：测量并记录治疗前和治疗6个月后2组患者三餐前及三餐后2 h内舒张压和收缩压的最低值。

1.3.2　治疗6个月内心脑血管事件：包括头晕、晕厥、跌倒、心绞痛、短暂性脑缺血、视力障碍、脑梗死、脑出血、心力衰竭、下肢水肿。

1.4　统计学分析

采用SPSS 23.0软件处理数据。计量资料用$\bar{x} \pm s$表示，组间比较采用t检验，同一指标多个时点间比较采用重复测量方差分析。计数资料用率（%）表示，采用χ^2检验或Fisher确切概率法进行比较。$P<0.05$为差异有统计学意义。

2　结果

2.1　2组患者临床特征和合并用药情况的比较

2组比较，患者的临床特征和合并用药情况均无统计学差异（$P>0.05$），见表1、2。表明2组患者临床基线均衡，有可比性。

2.2　治疗前和治疗6个月后2组患者血压变化情况

治疗前，2组三餐前及三餐后同一时间点收缩压和舒张压比较，差异均无统计学意义（$P>0.05$），表明2组基线均衡，具有可比性。治疗6个月后，在收缩压方面，2组患者三餐后2 h内收缩压最低值均较治疗前显著升高（$P<0.05$），且观察组三餐后2 h内收缩压最低值显著高于同一时点对照组（均$P<0.05$）；在舒张压方面，2组三餐后2 h内舒张压最低值均较治疗前显著升高（$P<0.05$），但在同一时点2组比较差异均无统计学意义（$P>0.05$）。提示餐前饮水疗法对舒张压的改善作用并不明显。见表3。

2.3　治疗6个月内心脑血管事件发生情况

治疗6个月后，2组患者的心功能、肝功能、肾功能、血糖、血脂等的差异均无统计学意义，见表4。治疗6个月内，观察组和对照组心脑血管事件总发生率分别为12.6%和24.0%，观察组显著低于对照组（$\chi^2=6.434$，$P=0.011$），见表5。将治疗6个月内心脑血管事件作为终点事件，绘制Kaplan-Meier生存曲线（图1），结果显示，餐前饮水疗法在降低老年PPH患者心脑血管风险方面具有显著优势（$P=0.014\,5$，$HR=1.975$，95%CI：1.158~3.369）。

表1　2组患者临床特征的比较

Tab.1　Comparison of clinical characteristics between the two groups

Clinical characteristic	Control group (n = 150)	Observation group (n = 150)	t/χ^2	P
Age (year)	64.72 ± 9.47	65.94 ± 8.96	1.146	0.252
Male [n (%)]	82 (54.6)	84 (56.0)	0.053	0.816
Diabetes mellitus [n (%)]	63 (42.0)	59 (39.3)	0.221	0.638
Coronary heart disease [n (%)]	74 (49.3)	81 (54.0)	0.654	0.418
Parkinson disease [n (%)]	36 (24.0)	43 (28.6)	0.842	0.358
History of cerebral infarction [n (%)]	39 (26.0)	31 (20.6)	1.192	0.274
Atrial fibrillation [n (%)]	28 (18.6)	33 (22.0)	0.514	0.473
Smoking [n (%)]	38 (25.3)	46 (30.6)	1.058	0.303
Mean heart rate on 24 h ambulatory ECG (beats/min)	77.34 ± 16.28	78.32 ± 15.73	0.530	0.596
Mean SBP on 24 h ambulatory BP monitoring (mmHg)	141.10 ± 11.08	139.57 ± 12.23	1.135	0.257
NT-proBNP (ng/mL)	146.72 ± 68.48	159.20 ± 73.56	1.521	0.129
ALT (U/L)	32.19 ± 11.31	33.35 ± 12.74	0.833	0.405
AST (U/L)	33.28 ± 10.42	32.37 ± 12.81	0.674	0.500
Scr (μmol/L)	79.10 ± 17.33	78.47 ± 16.19	0.325	0.745
Glycated hemoglobin (%)	6.23 ± 1.21	6.31 ± 1.35	0.540	0.589
TC (mmol/L)	4.06 ± 0.82	4.15 ± 0.46	1.172	0.242
TG (mmol/L)	2.03 ± 1.12	1.97 ± 1.33	0.422	0.672
LVEF (%)	54.92 ± 3.52	55.28 ± 3.23	0.922	0.356
LVEDD (mm)	52.33 ± 8.25	54.13 ± 7.74	1.948	0.052

ECG, electrocardiogram; SBP, systolic blood pressure; BP, blood pressure; NT-proBNP, N-terminal pro-B-type natriuretic peptide; ALT, alanine aminotransferase; AST, aspartate aminotransferase; Scr, serum creatinine; TC, total cholesterol; TG, triglyceride; LVEF, left ventricular ejection fraction; LVEDD, left ventricular end-diastolic diameter.

表2　2组患者合并用药情况的比较 [n (%)]

Tab.2　Comparison of concomitant medications between the two groups [n (%)]

Concomitant medication	Control group (n = 150)	Observation group (n = 150)	χ^2	P
Diuretics	23 (15.3)	27 (18.0)	0.384	0.535
Aldosterone receptor antagonist	17 (11.3)	22 (14.6)	0.736	0.391
β-blocker	65 (43.3)	70 (46.6)	0.336	0.561
α-blocker	19 (12.6)	13 (8.6)	1.259	0.261
Calcium channel blocker	79 (52.6)	84 (56.0)	0.335	0.562
ACEI/ARB/ARNI	105 (70.0)	114 (76.0)	1.369	0.241
Antiplatelet drug	84 (56.0)	89 (59.3)	0.341	0.559
Lipid-lowering drug	113 (75.3)	125 (83.3)	2.927	0.087
Nitrate	65 (43.3)	70 (46.6)	0.336	0.561
Anticoagulant	28 (18.6)	33 (22.0)	0.514	0.473

ACEI, angiotensin converting enzyme inhibitor; ARB, angiotensin receptor blocker; ARNI, angiotensin receptor-neprilysin inhibitor.

表3　2组患者治疗前和治疗6个月后收缩压和舒张压的变化情况（mmHg）

Tab.3　Changes in SBP and DBP in the two groups before and 6 months after treatment (mmHg)

Item	Control group (n = 150)		Observation group (n = 150)	
	Before treatment	6 months after treatment	Before treatment	6 months after treatment
SBP				
Before breakfast	146.12 ± 18.56	150.83 ± 17.29	147.53 ± 16.82	149.21 ± 15.38
Nadir within 2 h after breakfast	117.01 ± 14.52[1)]	125.36 ± 14.48[1)]	116.53 ± 15.79[1)]	136.08 ± 16.33[1),4)]
Before lunch	139.63 ± 13.85	145.28 ± 15.21	141.05 ± 12.37	146.85 ± 17.62
Nadir within 2 h after lunch	107.05 ± 12.07[2)]	123.63 ± 14.19[2)]	109.84 ± 13.68[2)]	139.35 ± 15.05[2),4)]
Before dinner	135.56 ± 15.37	146.25 ± 14.93	136.78 ± 14.75	147.57 ± 16.29
Nadir within 2 h after dinner	113.59 ± 10.74[3)]	126.89 ± 15.97[3)]	114.92 ± 11.29[3)]	135.34 ± 15.72[3),4)]
DBP				
Before breakfast	79.14 ± 14.72	82.06 ± 15.25	79.68 ± 13.53	81.78 ± 14.03
Nadir within 2 h after breakfast	72.43 ± 13.65[1)]	76.32 ± 12.09[1)]	73.14 ± 11.78[1)]	77.07 ± 12.89[1)]
Before lunch	78.35 ± 13.27	82.31 ± 14.78	79.17 ± 12.38	82.18 ± 13.92
Nadir within 2 h after lunch	73.11 ± 14.08[2)]	75.27 ± 14.39[2)]	72.84 ± 13.73[2)]	76.81 ± 15.21[2)]
Before dinner	79.04 ± 14.91	83.85 ± 15.13	79.36 ± 13.53	82.86 ± 14.32
Nadir within 2 h after dinner	74.58 ± 14.26[3)]	75.69 ± 13.34[3)]	74.82 ± 15.27[3)]	76.34 ± 14.91[3)]

1) $P < 0.05$ vs. before breakfast within group; 2) $P < 0.05$ vs. before lunch within group; 3) $P < 0.05$ vs. before dinner within group; 4) $P < 0.05$ vs. control group at the same time point. SBP, systolic blood pressure; DBP, diastolic blood pressure.

表4　2组患者治疗6个月后心功能、肝功能、肾功能、血糖、血脂指标的比较

Tab.4　Comparison of cardiac function, liver and kidney function, blood glucose, and blood lipid indicators between in the two groups 6 months after treatment

Item	Control group (n = 150)	Observation group (n = 150)	t	P
NT-proBNP (ng/mL)	123.15 ± 68.48	129.20 ± 66.57	0.775	0.438
ALT (U/L)	33.62 ± 12.47	33.24 ± 16.29	0.226	0.821
AST (U/L)	32.56 ± 14.31	32.77 ± 14.25	0.127	0.898
Scr (μmol/L)	79.28 ± 14.26	78.83 ± 16.26	0.254	0.799
Glycated hemoglobin (%)	6.25 ± 1.37	6.30 ± 1.52	0.299	0.765
TC (mmol/L)	3.52 ± 0.37	3.45 ± 0.58	1.246	0.213
TG (mmol/L)	1.93 ± 0.77	1.91 ± 0.53	0.262	0.793
LVEF (%)	55.15 ± 4.33	55.36 ± 3.88	0.442	0.658
LVEDD (mm)	51.94 ± 8.62	52.15 ± 7.37	0.226	0.820

Abbreviations as in Tab.1.

表5　2组患者治疗6个月内心脑血管事件的发生情况［n (%)］

Tab.5　Cardiovascular and cerebrovascular symptoms within 6 months after treatment in the two groups［n (%)］

Item	Control group (n = 150)	Observation group (n = 150)	χ^2/Fisher	P
Dizziness	8 (5.3)	3 (2.0)	–	0.218
Syncope	2 (1.3)	1 (0.6)	–	1.000
Falls	2 (1.3)	1 (0.6)	–	1.000
Angina pectoris	5 (3.3)	2 (1.3)	–	0.448
Transient ischemic attack	8 (5.3)	2 (1.3)	–	0.103
Visual impairment	3 (2.0)	2 (1.3)	–	1.000
Cerebral infarction	2 (1.3)	1 (0.6)	–	1.000
Cerebral hemorrhage	1 (0.6)	0	–	1.000
Heart failure	3 (2.0)	4 (2.6)	–	1.000
Lower limb edema	2 (1.3)	3 (2.0)	–	1.000
Total	36 (24.0)	19 (12.6)	6.434	0.011

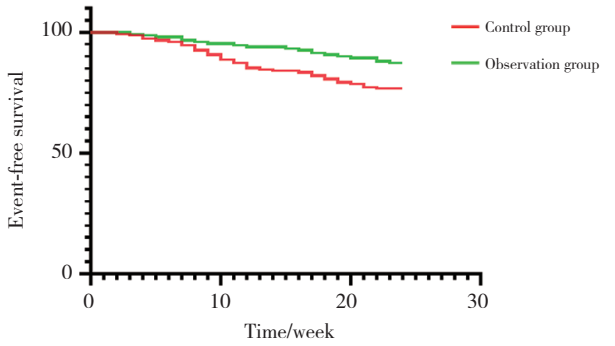


图1　2组患者治疗6个月内Kaplan-Meier生存分析

Fig.1　Kaplan-Meier survival analysis of the two groups within 6 months after treatment

3　讨论

PPH是老年人群特别是合并多种心血管共病患者中一个常见但易被忽视的临床问题。PPH的核心启动环节是餐后内脏血管床显著扩张，导致有效循环血量相对不足，自主神经功能减退导致交感神经功能障碍、胃肠激素变化、内脏血流增加和胃排空速率异常等[10-11]。餐前摄入400 mL液体，通过2种互补机制对抗此过程：(1) 急性血容量扩张效应，快速摄入的液体在短时间内被吸收，提升循环血量，增加心输出量，从而在餐后血流重新分布时，为机体提供了更充足的循环储备，缓冲了因内脏充血导致的血压下降；(2) 胃窦扩张和交感神经激活，胃部快速充盈可刺激胃壁牵张感受器，通过迷走-迷走反射和交感神经通路，引起心率轻度增快和外周血管收缩，部分抵消餐后的血管舒张效应[12]。

本研究结果显示，治疗6个月后，观察组餐后收缩压波动得到更有效控制，而舒张压未见显著变化，这与既往国外研究[13]的结论一致。收缩压更直接地受每搏输出量和主动脉顺应性的影响。餐前饮水带来的前负荷增加，直接提升了每搏输出量，从而对收缩压的维持起到关键作用。而舒张压的维持更多依赖于外周小动脉的阻力。在存在动脉硬化的老年个体中，小动脉的自我调节功能减退，对交感神经激活或血容量变化的反应性降低，导致舒张压调节的“天花板效应”。本研究中患者舒张压无显著改善，印证了老年PPH患者血管硬化的病理基础，也提示餐前饮水疗法主要作用于循环系统的“上游”(心输出量) 而非“下游”(外周阻力)[14]。

本研究另一个重要的发现是，观察组患者6个月内心脑血管事件发生率显著低于对照组。这不能简单地归因于短期血压的稳定，可能涉及更复杂的血流动力学链式反应。剧烈的餐后血压下降可被视为反复发生的、短暂的、全身性低灌注事件。这种“血流动力学应激”对终末器官的损害是多方面的。首先，在脑循环方面，大脑作为高耗氧器官，对血流波动极为敏感。反复的颅内餐后低灌注可破坏脑血流自动调节，尤其在已有脑动脉狭窄的个体中，极易诱发边界区缺血，表现为头晕、短暂性脑缺血发作，长期颅内餐后低灌注可能增加隐匿性脑梗死和认知功能下降的风险。本研究中，观察组患者头晕和短暂性脑缺血事件减少，为上述机制提供了临床证据。其次，在冠脉循环方面，餐后血压骤降可导致冠状动脉灌注压不足，特别是在冠状动脉粥样硬化性心脏病患者中，可能诱发供需失衡，引发心绞痛甚至心肌缺血。稳定的餐后血压为冠状动脉提供了更持续、稳定的灌注压，这可能是观察组患者心绞痛发生率较低的原因。再有，在系统性影响方面，血压急剧波动本身会增加血管壁的切应力，促进动脉粥样硬化斑块的不稳定。更重要的是，反复发生的餐后低血压可导致神经体液系统(如肾素-血管紧张素-醛固酮系统和交感神经系统) 反复激活，这种慢性应激状态长期可对心血管系统产生直接损害。餐前饮水通过稳定血压，可能间接减少了这种不利的神经体液激活[15]。重要的是，本研究证实，在随访期末2组患者心功能、肝功能、肾功能和代谢指标(血糖、血脂) 均无差异，有力地排除了这些混杂因素对心脑血管事件发生率的影响，进一步强化了“餐前饮水—稳定餐后血压—降低心脑血管事件”这一因果链的可靠性。

本研究存在一些局限性：(1) 干预时间较短，未来可延长随访时间以评估长期效果；(2) 未对不同饮水量或饮水温度进行分层分析，后续研究可进一步优化干预方案；(3) 未纳入患者的生活习惯(如饮食结构、运动情况) 等混杂因素，对研究结果产生了一定影响。

综上所述，餐前饮水疗法能够有效改善老年PPH患者的收缩压波动，降低心脑血管事件的发生风险，是一种安全、简便且经济的非药物治疗方法。未来研究可进一步探索其作用机制，优化干预方案，扩大应用人群，为PPH的防治提供更多循证依据。

参考文献：

[1] LUCIANO GL, BRENNAN MJ, ROTHBERG MB. Postprandial hypotension [J]. Am J Med, 2010, 123 (3): 281.e1-281.e6. DOI: 10.1016/j.amjmed.2009.06.026.

[2] VAN ORSHOVEN NP, JANSEN PAF, OUDEJANS I, et al. Postprandial hypotension in clinical geriatric patients and healthy elderly: prevalence related to patient selection and diagnostic criteria [J]. J Aging Res, 2010, 2010: 243752. DOI: 10.4061/2010/243752.

[3] LE COUTEUR DG, FISHER AA, DAVIS MW, et al. Postprandial systolic blood pressure responses of older people in residential care: association with risk of falling [J]. Gerontology, 2003, 49 (4): 260-264. DOI: 10.1159/000070408.

[4] 路岩, 朱丹, 郝宇, 等. 住院老年高血压患者伴发餐后低血压的临床观察 [J]. 中华高血压杂志, 2017, 25 (2): 145-151. DOI: 10.16439/j.cnki.1673-7245.2017.02.030.

[5] 邹晓, 司全金, 王海军, 等. 高龄老年餐后低血压的临床特点及防治策略的研究 [J]. 中华高血压杂志, 2013, 21 (8): 800. DOI: 10.16439/j.cnki.1673-7245.2013.08.026.

[6] PAVELIĆ A, KRBOT SKORIĆ M, CRNOŠIJA L, et al. Postprandial hypotension in neurological disorders: systematic review and meta-analysis [J]. Clin Auton Res, 2017, 27 (4): 263-271. DOI: 10.1007/s10286-017-0440-8.

[7] 中国老年保健医学研究会高血压防治分会, 朱平, 薛浩, 等. 餐后低血压管理的中国专家共识 [J]. 中华高血压杂志 (中英文), 2025, 33 (1): 4-13. DOI: 10.16439/j.issn.1673-7245.2025.01.003.

[8] SHIBAO CA, BIAGGIONI I. Management of orthostatic hypotension, postprandial hypotension, and supine hypertension [J]. Semin Neurol, 2020, 40 (5): 515-522. DOI: 10.1055/s-0040-1713886.

[9] BEARD JR, OFFICER AM, CASSELS AK. The world report on ageing and health [J]. Gerontologist, 2016, 56 (Suppl 2): S163-S166. DOI: 10.1093/geront/gnw037.

[10] 杨慧, 刘青丽, 邢槐杰, 等. 抗NMDA受体脑炎合并阵发性交感神经过度兴奋综合征患者的临床特点分析 [J]. 中国医科大学学报, 2025, 54 (2): 171-173. DOI: 10.12007/j.issn.0258-4646.2025.02.014.

[11] 邬王怡, 赵春艳, 孙玉肖. 不同膳食结构对老年高血压病人早餐后低血压的影响 [J]. 实用老年医学, 2025, 39 (1): 88-92. DOI: 10.3969/j.issn.1003-9198.2025.01.020.

[12] GHADGE AA, HARKE SM, KHADKE SP, et al. Circulatory adipocytokines and lipid profile variations in type-2 diabetic subjects: desirable side-effects of antidiabetic drugs [J]. Diabetes Metab Syndr Clin Res Rev, 2014, 8 (4): 230-232. DOI: 10.1016/j.dsx.2014.09.010.

[13] HOOTON TM, VECCHIO M, IROZ A, et al. Effect of increased daily water intake in premenopausal women with recurrent urinary tract infections: a randomized clinical trial [J]. JAMA Intern Med, 2018, 178 (11): 1509-1515. DOI: 10.1001/jamainternmed.2018.4204.

[14] 贺琼逸, 范兴满, 方舟, 等. 高龄高血压患者餐后低血压与血管生理参数及衰弱程度的相关性研究 [J]. 中国循证心血管医学杂志, 2024, 16 (7): 785-788. DOI: 10.3969/j.issn.1674-4055.2024.07.05.

[15] 魏莎莎, 张宁, 苏婷婷, 等. 老年高血压患者餐后低血压风险列线图模型构建与验证 [J]. 济宁医学院学报, 2024, 47 (4): 290-294. DOI: 10.3969/j.issn.1000-9760.2024.04.005.

（编辑　陈　姜）

（上接第538页）

rheartj/ehad655.931.

[9] 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. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-3758.2018.10.004.

[10] 中华医学会心血管病学分会, 中国康复医学会心肺预防与康复专业委员会, 中华心血管病杂志编辑委员会, 等. 六分钟步行试验临床规范应用中国专家共识 [J]. 中华心血管病杂志, 2022, 50 (5): 432-442. DOI: 10.3760/cma.j.cn112148-20211206-01054.

[11] STUGIEWICZ M, TKACZYSZYN M, KASZTURA M, et al. The influence of iron deficiency on the functioning of skeletal muscles: experimental evidence and clinical implications [J]. Eur J Heart Fail, 2016, 18 (7): 762-773. DOI: 10.1002/ejhf.467.

[12] NAITO Y, TSUJINO T, MATSUMOTO M, et al. Adaptive response of the heart to long-term *Anemia* induced by iron deficiency [J]. Am J Physiol Heart Circ Physiol, 2009, 296 (3): H585-H593. DOI: 10.1152/ajpheart.00463.2008.

[13] 戴世轩. 补充铁剂对心力衰竭伴铁缺乏患者治疗效果的Meta分析 [D]. 石家庄: 河北医科大学, 2022.

[14] JANKOWSKA EA, KIRWAN BA, KOSIBOROD M, et al. The effect of intravenous ferric carboxymaltose on health-related quality of life in iron-deficient patients with acute heart failure: the results of the AFFIRM-AHF study [J]. Eur Heart J, 2021, 42 (31): 3011-3020. DOI: 10.1093/eurheartj/ehab234.

[15] KALRA PR, CLELAND JGF, PETRIE MC, et al. Intravenous ferric derisomaltose in patients with heart failure and iron deficiency in the UK (IRONMAN): an investigator-initiated, prospective, randomised, open-label, blinded-endpoint trial [J]. Lancet, 2022, 400 (10369): 2199-2209. DOI: 10.1016/S0140-6736 (22) 02083-9.

[16] SUGIMOTO T, BANDERA F, ALFONZETTI E, et al. 4303Revisiting the weber and ventilatory classifications in heart failure by combining exercise stress echo with gas exchange phenotyping [J]. Eur Heart J, 2019, 40 (Supplement_1): ehz745.0148. DOI: 10.1093/eurheartj/ehz745.0148.

（编辑　王又冬）