

2 型糖尿病人群基线血压水平与脑卒中死亡风险关系

梅冬蒙¹, 刘景¹, 缪丹丹¹, 潘恩春¹, 沈欢¹, 文进博¹, 赵倩¹, 李殿江², 孙中明¹, 张芹¹

1. 淮安市疾病预防控制中心, 江苏 淮安 223001; 2. 南京医科大学公共卫生学院

摘要:目的 探讨 2 型糖尿病人群的血压水平与脑卒中死亡风险的关联。方法 对 9 708 例淮安市淮安区和清江浦区(原清河区)参与基本公共卫生服务慢性病患者健康管理的 2 型糖尿病患者开展调查, 采用多因素比例风险 Cox 回归分析血压水平与 2 型糖尿病患者的脑卒中死亡风险关联, 并进一步按吸烟、体质指数、中心性肥胖、血脂异常分别进行分层分析。自 2013 年 12 月 31 日—2020 年 12 月 31 日计算随访时长, 以脑卒中(I60-I69)死亡定义为终点事件。结果 随访时长 63 833.8 人年, 脑卒中死亡密度为 5.4/1 000 人年。调整相关的混杂因素后, 以正常血压组为参照, Ⅲ级高血压组的脑卒中死亡风险的 HR 值为 4.45(95%CI: 2.09~9.48)。分层分析结果发现, 同正常血压组相比, 吸烟、体质指数 ≥ 24.0 kg/m²、中心性肥胖、血脂异常者中, Ⅲ级高血压组的脑卒中死亡风险分别增加 3.12 (HR=4.12, 95%CI: 1.16~14.67)、1.97 (HR=2.97, 95%CI: 1.26~7.00)、3.19 (HR=4.19, 95%CI: 1.27~13.86) 和 5.49 (HR=6.49, 95%CI: 1.97~21.43) 倍。排除基线患者脑卒中人群、随访第 1 年死亡人群及 80 岁以上人群进行敏感性分析发现, 血压水平与脑卒中死亡风险均呈现明显正向关系。结论 血压水平升高会增加 2 型糖尿病患者的脑卒中死亡风险, 且血压水平与死亡风险呈正向关系。2 型糖尿病患者中, 低体质指数者发生的脑卒中死亡风险高于高体质指数者。

关键词: 2 型糖尿病; 血压水平; 脑卒中死亡风险; 观察性研究

中图分类号: R587.1 文献标志码: A 文章编号: 1003-8507(2025)03-392-06

DOI: 10.20043/j.cnki.MPM.202409489

Relationship between baseline blood pressure levels in type 2 diabetic population and the risk of stroke-related death

MEI Dong-meng*, LIU Jing, MIAO Dan-dan, PAN En-chun, SHEN Huan, WEN Jin-bo, ZHAO Qian, LI Dian-jiang, SUN Zhong-ming, ZHANG Qin

Huai'an Center for Disease Control and Prevention, Huai'an, Jiangsu 223001, China

Abstract: Objective To explore the association between blood pressure levels and the risk of stroke-related death in type 2 diabetic population. **Methods** A survey was carried out on 9 708 type 2 diabetic patients who participated in the chronic disease patient health management of basic public health services in Huai'an District and Qingjiangpu District (former Qinghe District) of Huai'an city. Multivariate proportional-hazards Cox regression analysis was used to analyze the association between blood pressure levels and the risk of stroke-related death in type 2 diabetic patients, and further stratified analysis was carried out according to smoking, body mass index (BMI), central obesity, and dyslipidemia respectively. The follow-up duration was calculated from December 31, 2013 to December 31, 2020, and death from stroke (I60-I69) was defined as the end-point event. **Results** The follow-up duration was 63 833.8 person-years, and the stroke death density was 5.4 per 1 000 person-years. After adjusting for relevant confounding factors, taking the normal blood pressure group as the reference, the HR value of the stroke-related death risk in the grade III hypertension group was 4.45 (95%CI: 2.09-9.48). The stratified analysis results showed that compared with the normal blood pressure group, among smokers, those with BMI ≥ 24.0 kg/m², those with central obesity, and those with dyslipidemia, the stroke-related death risks in the grade III hypertension group increased by 3.12 (HR=4.12, 95%CI: 1.16-14.67), 1.97 (HR=2.97, 95%CI: 1.26-7.00), 3.19 (HR=4.19, 95%CI: 1.27-13.86), and 5.49 (HR=6.49, 95%CI: 1.97-21.43) times, respectively. Sensitivity analysis was carried out by excluding the baseline stroke patients, participants who died in the first year of follow-up, and those over 80 years old, and a significant positive relationship between blood pressure levels and the risk of stroke-related death was found. **Conclusion** Elevated blood pressure levels will increase the risk of stroke-related death in type 2 diabetic patients, and there is a positive relationship between blood pressure levels and the risk of death. Among type 2 diabetic patients, those with low BMI have a higher risk of

基金项目: 国家自然科学基金面上项目(71974101); 江苏省卫生厅医学创新团队科技项目(K201105); 淮安市卫生健康科研项目(HAWJ201924)

作者简介: 梅冬蒙(1996—)女, 硕士, 医师, 研究方向: 慢性病预防与控制; 刘景(1997—)女, 本科, 医师, 研究方向: 慢性病预防与控制; 梅冬蒙与刘景为共同第一作者

通信作者: 张芹, E-mail: 360338595@qq.com

stroke-related death than those with high BMI.

Keywords: Type 2 diabetes; Blood pressure levels; Risk of stroke-related death; Observational study

我国成人糖尿病患病率已高达 12.4%, 成为威胁居民生命与健康的重大慢性病^[1]。心血管病是导致糖尿病患者伤残、死亡的主要病因, 且我国人群中心血管疾病特点与欧美不同, 主要表现脑卒中发病率、死亡率均相对较高^[2-3]。高血压作为糖尿病患者的常见合并症^[4-5], 也是脑卒中的首要危险因素, 增加糖尿病患者脑卒中的发病和死亡风险^[6]。但既往研究主要来源于欧美、日本等国家^[7-10], 对中国等发展中国家的指导性不足。本研究利用江苏省“基于社区管理的 2 型糖尿病队列随访研究”数据, 探究 2 型糖尿病患者基线血压水平与脑卒中死亡风险的关联。

1 对象与方法

1.1 研究对象 参与基本公共卫生服务慢性病患者健康管理的 2 型糖尿病患者。使用随机整群抽样方法, 在淮安市淮安区和清江浦区(原清河区)33 个街道/乡镇中抽取 26 个, 对 2013 年 12 月—2014 年 1 月参与基本公共卫生服务慢性病患者健康管理的 12 717 名 2 型糖尿病患者开展基线调查, 排除没有参加意愿、身体状况较差等不能参与调查的患者, 实际完成调查 9 806 例, 患者参与度为 77.11%。排除因房屋拆迁、外出务工等原因以及基线血压及其他需纳入分析的关键变量缺失者 98 例, 最终纳入分析 9 708 例。

1.2 内容和方法 问卷调查方面包括人口学特征、行为及生活方式、病史和用药史等内容。体格检查方面包括身高、体重、腰围、血压等多个指标的测量, 并计算体质指数(body mass index, BMI)。实验室检测方面收集调查对象的空腹静脉血, 检测糖化血红蛋白(haemoglobinA1c, HbA1c)、总胆固醇、甘油三酯等指标进行检测, 具体调查质控、测量方法及所使用的仪器设备具体见本课题组已发表文献^[11-12]。

1.3 诊断标准和相关定义 (1) 血压分类: 根据《中国高血压防治指南(2018 修订版)》^[13]分为 5 个血压水平, 分别为正常血压(收缩压 < 120 mm Hg 且舒张压 < 80 mm Hg)、正常高值(收缩压 120 ~ 139 mm Hg 和 / 或舒张压 80 ~ 89 mm Hg)、I 级高血压(收缩压 140 ~ 159 mm Hg 或舒张压 90 ~ 99 mm Hg)、II 级高血压(收缩压 160 ~ 179 mm Hg 或舒张压 100 ~ 109 mm Hg)和 III 级高血压(收缩压 ≥ 180 mm Hg 或舒张压 ≥ 110 mm Hg)。(2) 中心性肥胖: 男性腰围 ≥ 90 cm, 女性腰围 ≥ 85 cm^[14]。(3) 吸烟: 累积吸过香烟至少 100 支, 调查时仍存在吸烟行为, 记为吸烟。(4) 饮酒: 平均每月饮酒 ≥ 1 次, 调查时仍有饮酒行为, 记为饮酒。(5) 体力活动: 根据患者全天进行体力活动的类型、分

级和时长, 将其折算为代谢当量(metabolic equivalent, MET-h/d), 对各类体力活动赋值如下: 高、中、轻等强度体力活动的代谢当量分别记为 8、4 和 1.5 MET, 静息行为和睡眠的代谢当量分别记为 1.1 和 1 MET^[15-16]。(6) 脑卒中史: 在基线调查开始前已经被社区/乡镇及以上医院确诊。(7) 病程: 首次诊断患糖尿病日期为开始时间, 基线调查日期为结束时间, 计算两个日期的时间间隔记为病程。(8) 其他: 2 型糖尿病、血脂异常等诊断标准均参照我国相关疾病防治指南^[17-18]。(9) 随访时间: 死亡者随访时间自 2013 年 12 月 31 日至实际死亡日期, 存活者随访时间自 2013 年 12 月 31 日—2020 年 12 月 31 日。

1.4 死亡信息收集 死亡数据来源于江苏省慢性病管理信息系统, 死亡日期查询截至 2020 年 12 月 31 日。全部的死亡个案均有死亡卡责任单位规范开具的死亡医学证明书, 报卡人员及时进行网络直报, 由市、县(区)两级疾控中心质控审核, 严格按照江苏省死亡卡报告流程规范执行, 保证死亡数据的完整、准确和可靠, 死因分类和编码使用国际疾病分类第 10 版, 本研究终点定义为脑卒中(I60-I69)死亡。

1.5 统计学方法 通过 Excel 2007 创建数据库, 所有统计分析均采用 SPSS 20.0。计数资料使用百分比 [$n(\%)$] 进行描述, χ^2 检验分析组间差异; 正态分布的连续性资料以(均数 ± 标准差)进行描述, 单因素方差分析比较组间差异; 非正态分布的连续性资料使用四分间距 [$M(P_{25}, P_{75})$] 进行描述, 并通过 Kruskal-Wallis H 检验来分析组间差异。死亡密度等于死亡人数除以随访人年。不同血压水平糖尿病患者脑卒中的死亡风险(hazard ratio, HR)利用 Cox 回归分析获取。检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 研究对象基线特征 9 708 例 2 型糖尿病患者平均年龄(61.6 ± 10.1)岁, 其中男性 3 670 例, 占 37.8%。不同血压水平在性别、年龄、饮酒、身体活动、BMI、中心性肥胖、血脂异常和脑卒中史中有明显差异(均 $P < 0.05$), 见表 1。

2.2 多因素比例风险 Cox 回归分析 队列人群累积随访 63 833.8 人年, 共出现脑卒中死亡 344 例, 死亡密度为 5.4/1 000 人年。调整相关混杂因素(如性别、年龄、吸烟、饮酒、身体活动、病程、BMI、中心性肥胖、HbA1c、血脂异常、脑卒中史和脑卒中家族史)后, 以正常血压组为参照, III 级高血压组的脑卒中死亡风险增加 3.45 倍($HR=4.45, 95\%CI: 2.09 \sim 9.48$)。见表 2。

表 1 研究对象的基线特征 [$n(\%)$, ($\bar{x} \pm s$), $M(P_{25}, P_{75})$]

Table 1 Baseline characteristics of research participants [$n(\%)$, ($\bar{x} \pm s$), $M(P_{25}, P_{75})$]

特征	正常血压	正常高值	I 级高血压	II 级高血压	III 级高血压	合计	F/H/ χ^2 值	P 值
例数	740	3 100	3 425	1 713	730	9 708		
男性	249 (33.6)	1 164 (37.5)	1 398 (40.8)	618 (36.1)	241 (33.0)	3 670 (37.8)	28	<0.001
年龄(岁)	57.0 ± 11.4	59.9 ± 10.4	62.5 ± 9.4	63.6 ± 9.2	64.3 ± 9.6	61.6 ± 10.1	100.9	<0.001
吸烟	197 (26.6)	772 (24.9)	834 (24.4)	394 (23.0)	164 (22.5)	2 361 (24.3)	5.7	0.224
饮酒	97 (13.1)	501 (16.2)	636 (18.6)	305 (17.8)	113 (15.5)	1 652 (17.0)	17.5	0.002
身体活动(MET-h/d)	8.7 (4.0, 17.1)	8.0 (3.7, 16.0)	8.0 (3.5, 16.0)	8.0 (4.0, 16.0)	8.0 (3.7, 14.0)	8.0 (3.8, 16.0)	11.2	0.024
体重指数(kg/m ²)	23.8 ± 3.1	25.5 ± 3.5	26.2 ± 3.6	26.6 ± 3.6	26.8 ± 3.8	25.9 ± 3.6	108.4	<0.001
病程(年)	3.0 (1.0, 7.0)	4.0 (1.0, 7.0)	3.0 (1.0, 7.0)	3.0 (1.0, 7.0)	3.0 (1.0, 7.0)	3.5 (1.0, 7.0)	4.4	0.357
HbA1c(mmol/L)	7.9 ± 2.6	7.8 ± 2.1	7.8 ± 1.9	7.8 ± 1.9	7.8 ± 2.0	7.8 ± 2.0	0.7	0.603
脑卒中家族史	63 (8.5)	259 (8.4)	291 (8.5)	160 (9.3)	61 (8.4)	834 (8.6)	1.5	0.819
中心性肥胖	234 (31.6)	1 496 (48.3)	1 812 (52.9)	1 015 (59.3)	443 (60.7)	5 000 (51.5)	198.7	<0.001
血脂异常	316 (42.7)	1 555 (50.2)	1 850 (54.0)	999 (58.3)	426 (58.4)	5 146 (53.0)	70.8	<0.001
脑卒中史	51 (6.9)	302 (9.7)	484 (14.1)	292 (17.0)	134 (18.4)	1 263 (13.0)	100.6	<0.001

表 2 血压水平与脑卒中死亡风险的 Cox 回归分析

Table 2 Cox regression analysis of blood pressure level and risk of stroke mortality

基线血压水平	随访人年	脑卒中死亡人数	脑卒中死亡密度 (1/1 000 人年)	HR(95%CI)值		
				模型 1 ^a	模型 2 ^b	模型 3 ^c
正常血压	4 884	12	2.5	1.00	1.00	1.00
正常高值	20 620	75	3.6	1.48 (0.80 ~ 2.72)	1.29 (0.61 ~ 2.72)	1.26 (0.60 ~ 2.66)
I 级高血压	22 563	121	5.4	2.19 (1.21 ~ 3.96)	1.52 (0.73 ~ 3.15)	1.46 (0.70 ~ 3.04)
II 级高血压	11 218	70	6.2	2.55 (1.38 ~ 4.70)	2.01 (0.96 ~ 4.24)	1.81 (0.86 ~ 3.85)
III 级高血压	4 549	66	14.5	5.97 (3.23 ~ 11.05)	4.58 (2.28 ~ 9.68)	4.45 (2.09 ~ 9.48)
P 趋势值				<0.001	<0.001	<0.001

注: ^a 未调整混杂因素; ^b 调整性别、年龄、吸烟、饮酒、身体活动; ^c 在模型 2 基础上调整病程、BMI、中心性肥胖、HbA1c、血脂异常、脑卒中史、脑卒中家族史。

2.3 分层分析 按照吸烟、BMI、中心性肥胖、血脂异常分别进行分层分析。调整其他混杂因素后,在吸烟、中心性肥胖、血脂异常的人群中的结果显示,以正常血压组为参照,III 级高血压组的脑卒中死亡风险增加 3.12 ($HR=4.12, 95\% CI: 1.16 \sim 14.67$)、3.19 ($HR=4.19, 95\% CI: 1.27 \sim 13.86$) 和 5.49 ($HR=6.49, 95\% CI:$

1.97 ~ 21.43) 倍;在 BMI ≥ 24.0 kg/m² 患者中,III 级高血压组的脑卒中死亡风险增加 1.97 ($HR=2.97, 95\% CI: 1.26 \sim 7.00$) 倍;BMI < 24.0 kg/m² 患者中,III 级高血压组的脑卒中死亡风险上升 4.77 倍 ($HR=5.77, 95\% CI: 1.19 \sim 28.06$)。见表 3。

表 3 血压水平与脑卒中死亡风险的 Cox 回归分层分析

Table 3 Cox regression stratified analysis of blood pressure level and risk of stroke mortality

亚组	随访人年	脑卒中死亡人数	HR(95%CI)值					交互作用 P 值
			正常血压	正常高值	I 级高血压	II 级高血压	III 级高血压	
吸烟								0.179
是	15 361	103	1.00	1.65 (0.49 ~ 5.58)	1.38 (0.41 ~ 4.66)	1.60 (0.45 ~ 5.65)	4.12 (1.16 ~ 14.67)	
否	48 472	241	1.00	1.05 (0.41 ~ 2.73)	1.48 (0.59 ~ 3.72)	1.88 (0.73 ~ 4.82)	4.65 (1.81 ~ 11.98)	
BMI(kg/m ²)								0.252
≥ 24.0	44 988	236	1.00	0.71 (0.29 ~ 1.70)	0.83 (0.35 ~ 1.93)	1.09 (0.46 ~ 2.57)	2.97 (1.26 ~ 7.00)	
< 24.0	18 845	108	1.00	3.09 (0.72 ~ 13.22)	3.59 (0.85 ~ 15.18)	4.23 (0.96 ~ 18.77)	5.77 (1.19 ~ 28.06)	
中心性肥胖								0.870
是	33 011	191	1.00	1.25 (0.38 ~ 4.13)	1.59 (0.49 ~ 5.14)	1.71 (0.52 ~ 5.62)	4.19 (1.27 ~ 13.86)	
否	30 822	153	1.00	1.37 (0.52 ~ 3.60)	1.42 (0.55 ~ 3.69)	2.16 (0.80 ~ 5.80)	2.17 (1.91 ~ 13.99)	
血脂异常								0.435
是	33 965	200	1.00	1.81 (0.55 ~ 5.92)	1.62 (0.50 ~ 5.30)	2.30 (0.70 ~ 7.59)	6.49 (1.97 ~ 21.43)	
否	29 868	144	1.00	0.90 (0.34 ~ 2.40)	1.41 (0.55 ~ 3.62)	1.54 (0.57 ~ 4.16)	3.06 (1.12 ~ 8.39)	

注:调整性别、年龄、吸烟、饮酒、身体活动、病程、BMI、中心性肥胖、血脂异常、脑卒中史、脑卒中家族史(分层因素除外)。

2.4 敏感性分析 控制可能的混杂因素后,各血压亚组的脑卒中死亡风险在全人群与排除基线患脑卒中

中、排除随访第 1 年死亡、排除 80 岁以上人群后结果均无改变,提示结果稳定。见图 1。

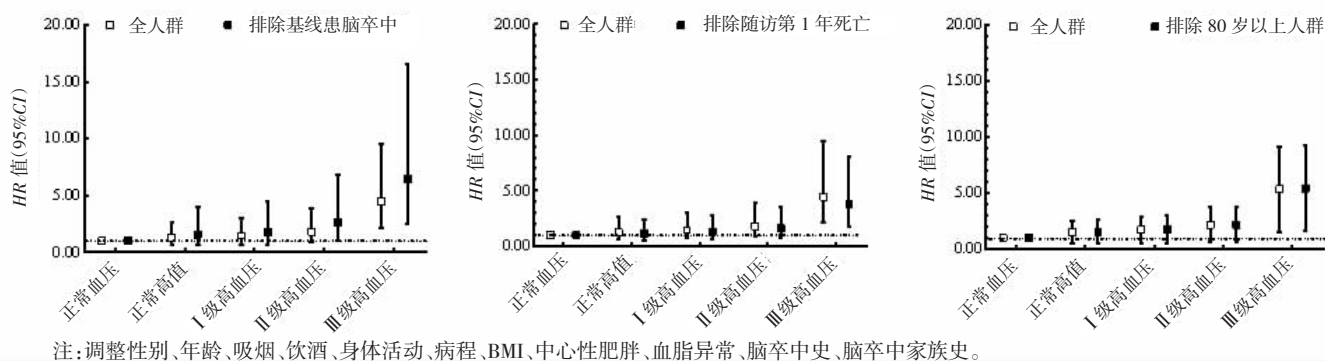


图 1 血压水平与脑卒中死亡关系的敏感性分析

Figure 1 Sensitivity analysis of blood pressure level and risk of stroke mortality

3 讨论

本研究结果发现,对相关混杂因素进行调整后,血压水平升高会增加 2 型糖尿病患者的脑卒中死亡风险,相比于血压正常者,正常高值、I 型、II 型和 III 型高血压者的脑卒中死亡风险分别增加 26%、46%、81%、345%。此外,排除基线患者脑卒中人群、随访第 1 年死亡人群及 80 岁以上人群的敏感性分析结果均显示,血压水平与脑卒中死亡风险均呈现明显正向关系,表明本研究得出较为稳定性的结论。

共患高血压是 2 型糖尿病患者的主要特征,相关调查性研究指出,在我国,70%以上的糖尿病患者共存高血压、血脂异常等心脑血管疾病的高危因素^[19-20],本研究纳入分析的 9 708 例 2 型糖尿病患者中,仅有 740 例患者血压处于正常水平,60.44%患者为 I ~ III 型高血压,本研究结果与全国性调查结果基本一致。目前,我国高血压人群最主要的心血管风险仍是脑卒中,研究证实,收缩压每下降 10 mm Hg 或者舒张压每下降 5 mm Hg,脑卒中发生率平均减少 41%^[13,21-24]。高血压预防、检测、评估和治疗联合全国委员会在 2003 年第 7 份报告中就已建议收缩压 ≥ 130 mm Hg 的 2 型糖尿病患者开始药物治疗^[25]。大量研究表明,控制血压水平可以有效的预防或者减轻 2 型糖尿病人群发生心脑血管疾病的风险^[26-28]。另外,有研究者对 2 型糖尿病人群进行血压控制试验,将收缩压水平降低至 120 mm Hg 以下,虽然对心血管结局和全因死亡率影响并不显著,但会显著降低脑卒中的发生率^[29]。一项针对我国北方老年高血压人群的研究显示,收缩压处于 130 ~ 140 mm Hg 将有利于降低脑卒中和心肌梗死事件的发生风险,而当收缩压 < 120 mm Hg 时,脑卒中和心肌梗死发生风险不降反增^[30]。提示在临床实践中,对老年高血压患者血压控制应有适度要求。

分层分析结果发现,在 2 型糖尿病患者中,BMI ≥ 24.0 kg/m² 对 III 级高血压者脑卒中死亡风险增加 1.97 倍,而当 BMI < 24 kg/m² 时脑卒中死亡风险则增加 4.77 倍。目前,多数学者将“低 BMI 与心血管疾病死亡的高风险相关”的说法称为“肥胖悖论”^[31-34]。有研究提出在外周或冠状动脉疾病患者中,BMI 与心血管死亡率呈负相关^[35],高 BMI 脑卒中患者的存活率明显高于体重正常者^[36]。Wolfram Doehner^[37]在有心血管合并症的 2 型糖尿病患者中发现,超重和肥胖患者的死亡率低于正常体重者。氨基末端 B 型钠尿肽前体 (NH₂-terminal pro-B-type natriuretic peptide, NT-Pro-BNP) 作为急慢性心血管病患者死亡率的预测因子,尤其是在心力衰竭、冠心病、高血压、糖尿病等疾病的诊断、危险分级及预后评估等方面取得了显著成效,Antigone Oreopoulos 医生^[38]团队在研究指出,低 BMI 的慢性心力衰竭患者 NT-Pro-BNP 水平更低。另外,肥胖的 2 型糖尿病患者机能较差,一旦出现相对较小的心血管系统障碍,身体反应会很强烈,所以,相比于 BMI 较小者,肥胖的患者更倾向于在更早期被诊断出心血管疾病^[39-41]。

本研究也存在相对较短的随访时间、不能充分排除混杂因素、危险因素在观察期间不可控等问题。

综上所述,本研究认为血压水平升高会增加 2 型糖尿病患者的脑卒中死亡风险,且血压水平与脑卒中死亡风险呈正向关系。低 BMI 导致 2 型糖尿病患者发生的脑卒中死亡风险高于高 BMI。在 2 型糖尿病患者随访管理相关工作中,应将患者血压有效控制在理想范围。

利益冲突声明 本研究不存在任何利益冲突

参考文献

- [1] Li YZ, Teng D, Shi XG, et al. Prevalence of diabetes recorded in mainland China using 2018 diagnostic criteria from the American

- Diabetes Association: National cross sectional study[J]. *BMJ (Clinical Research ed.)*, 2020, 369: m997.
- [2] Ilkum OL, Greene T, Cheung AK, et al. The influence of baseline diastolic blood pressure on the effects of intensive blood pressure lowering on cardiovascular outcomes and all-cause mortality in type 2 diabetes[J]. *Diabetes Care*, 2020, 43(8): 1878-1884.
- [3] 崔亚. 糖尿病合并高血压与心血管疾病发病风险的队列研究[D]. 兰州:兰州大学,2021.
- Cui Y. A cohort study of diabetes mellitus with hypertension and cardiovascular disease risk [D]. Lanzhou: Lanzhou University, 2021. (In Chinese)
- [4] Zhang YQ, Li Y, Dong YG, et al. A nationwide assessment of blood pressure control and the associated factors in Chinese type 2 diabetes mellitus patients [J]. *Journal of Clinical Hypertension (Greenwich, Conn.)*, 2019, 21(11): 1654-1663.
- [5] Kim HJ, Kim KI. Blood pressure target in type 2 diabetes mellitus[J]. *Diabetes Metab J*, 2022, 46(5): 667-674.
- [6] Colussi GL, Da porto A, Cavarape A. Hypertension and type 2 diabetes: lights and shadows about causality [J]. *Journal of Human Hypertension*, 2020, 34(2): 91-93.
- [7] Katayama S, Hatano M, Issiki M. Clinical features and therapeutic perspectives on hypertension in diabetics[J]. *Hypertension Research*, 2018, 41(4): 213-229.
- [8] Böhm M, Schumacher H, Teo KK, et al. Cardiovascular outcomes and achieved blood pressure in patients with and without diabetes at high cardiovascular risk [J]. *European Heart Journal*, 2019, 40(25): 2032-2043.
- [9] American Diabetes Association. Cardiovascular disease and risk management. standards of medical care in diabetes-2020[J]. *Diabetes Care*, 2020, 43(Suppl 1): S111-S134.
- [10] Imai Y, Hirata T, Saitoh S, et al. Impact of hypertension stratified by diabetes on the lifetime risk of cardiovascular disease mortality in Japan: a pooled analysis of data from the Evidence for Cardiovascular Prevention from Observational Cohorts in Japan study [J]. *Hypertension Research*, 2020, 43(12): 1437-1444.
- [11] 孙中明,潘恩春,缪丹丹,等. 江苏淮安市老年 2 型糖尿病患者血脂异常的患病情况及其影响因素[J]. *公共卫生与预防医学*, 2017, 28(5): 57-60.
- Sun ZM, Pan EC, Miao DD, et al. Prevalence of dyslipidemia and its influence factors among elderly patients with type 2 diabetes mellitus in Huaian City[J]. *Journal of Public Health and Preventive Medicine*, 2017, 28(5): 57-60.(In Chinese)
- [12] Pesce G. Mortality rates for chronic lower respiratory diseases in Italy from 1979 to 2010: an age-period-cohort analysis[J]. *ERJ Open Res*, 2016, 2(1): 93-2015.
- [13] 中国高血压防治指南修订委员会,高血压联盟,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.
- Group of Chinese Guidelines for the Management of Hypertension, Chinese Hypertension League, Chinese Society of Cardiology, et al. Chinese guidelines for the management of hypertension (2018 revision)[J]. *Chinese Journal of Cardiovascular Medicine*, 2019, 24(1): 24-56.(In Chinese)
- [14] 中国营养学会肥胖防控分会, 中国营养学会临床营养分会, 中华预防医学会行为健康分会, 等. 中国居民肥胖防治专家共识[J]. *中国预防医学杂志*, 2022, 23(5): 321-339.
- Chinese Nutrition Society Obesity Prevention and Control Section, Chinese Nutrition Society Clinical Nutrition Section, Chinese Preventive Medicine Association Behavioral Health Section, et al. Expert consensus on obesity prevention and treatment in China[J]. *China Preventive Medicine*, 2022, 23(5): 321-339.(In Chinese)
- [15] Ainsworth BE, Haskell WL, Herrmann SD, et al. 2011 compendium of physical activities: a second update of codes and Met values[J]. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 2011, 43(8): 1575-1581.
- [16] 张昆,武鸣,潘恩春,等. 体力活动、静态行为和睡眠时间与 2 型糖尿病患者血糖控制效果间关联 [J]. *江苏预防医学*, 2020, 31(6): 609-613.
- Zhang K, Wu M, Pan EC, et al. Associations between physical activity, sedentary behavior and sleep duration with glycemic control among patients with type 2 diabetes mellitus [J]. *Jiangsu Journal of Preventive Medicine*, 2020, 31(6): 609-613.(In Chinese)
- [17] 中国医学会糖尿病学分会. 中国 2 型糖尿病防治指南(2020 年版)[J]. *中华糖尿病杂志*, 2021, 13(4): 317-411.
- Chinese Diabetes Society. Guideline for the prevention and treatment of type 2 diabetes mellitus in China (2020 edition)[J]. *Chinese Journal of Practical Internal Medicine*, 2021, 13(4): 317-411.(In Chinese)
- [18] 诸骏仁,高润霖,赵水平,等. 《中国成人血脂异常防治指南(2016 年修订版)》补充说明[J]. *中国循环杂志*, 2017, (1): 53.
- Zhu JR, Gao RL, Zhao SP, et al. Guidelines for the prevention and treatment of dyslipidemia in Chinese adults (2016 revision) [J]. *Chinese Circulation Journal*, 2017, (1): 53.(In Chinese)
- [19] Williams B. Blood pressure and diabetes: a fatal attraction[J]. *European Heart Journal*, 2013, 34(44): 3395-3397.
- [20] PROGRESS Collaborative Group. Randomised trial of a perindopril-based blood-pressure-lowering regimen among 6,105 individuals with previous stroke or transient ischaemic attack [J]. *Lancet*, 2001, 358(9287): 1033-1041.
- [21] 上海市医学会糖尿病专科分会, 上海市医学会内分泌专科分会, 苏青. 成人糖尿病患者血压管理专家共识[J]. *上海医学*, 2021, 44(1): 8-18.
- Diabetes Specialist Branch of Shanghai Medical Association, Endocrinology Branch of Shanghai Medical Association, Su Q. Expert consensus on blood pressure management in adult diabetic patients [J]. *Shanghai Medical Journal*, 2021, 44(1): 8-18. (In Chinese)
- [22] 郭健. 中国居民合并慢性病的脑卒中发病危险因素及对二级预防药物依从性研究[D]. 北京:中国医学科学院北京协和医学院,2019.
- Guo J. The study on risk factors of stroke and adherence to secondary prevention drugs in Chinese residents with chronic diseases [D]. Beijing: Peking Union Medical College, 2019.(In Chinese)
- [23] Chen GM, McAlister FA, Walker RL, et al. Cardiovascular outcomes in framingham participants with diabetes: the importance of blood pressure[J]. *Hypertension*, 2011, 57(5): 891-897.
- [24] Kirpichnikov D, Sowers JR. Diabetes mellitus and diabetes-associated vascular disease [J]. *Trends in Endocrinology and Metabolism*, 2001, 12(5): 225-230.

- [25] Polonikov AV, Vialykh EK, Churnosov MI, et al. The C718T polymorphism in the 3'-untranslated region of glutathione peroxidase-4 gene is a predictor of cerebral stroke in patients with essential hypertension [J]. Hypertension Research, 2012, 35 (5): 507-512.
- [26] Grossman A, Grossman E. Blood pressure control in type 2 diabetic patients[J]. Cardiovascular Diabetology, 2017, 16(1): 3.
- [27] Emdin CA, Rahimi K, Neal B, et al. Blood pressure lowering in type 2 diabetes: a systematic review and meta-analysis [J]. JAMA: the Journal of the American Medical Association, 2015, 313 (6): 603-615.
- [28] Yang QQ, Zheng RZ, Wang SY, et al. Systolic blood pressure control targets to prevent major cardiovascular events and death in patients with type 2 diabetes: a systematic review and network Meta-Analysis [J]. Hypertension, 2023, 80(8): 1640-1653.
- [29] Cushman WC, Evans GW, Byington RP, et al. Effects of intensive blood-pressure control in type 2 diabetes mellitus [J]. New England Journal of Medicine, 2010, 362(17): 1575-1585.
- [30] 郭晓斌. 老年高血压人群收缩压与心脑血管事件及低密度脂蛋白胆固醇与脑出血关系的研究[D]. 天津:天津医科大学, 2021.
- Guo XB. Association of blood pressure with cardiovascular outcome and association of low-density lipoprotein cholesterol with intracerebral hemorrhage in the elderly patients with hypertension [D]. Tianjin: Tianjin Medical University, 2021.(In Chinese)
- [31] 李莹, 苏健, 俞浩, 等. 2 型糖尿病患者体重指数与死亡风险的前瞻性研究[J]. 中华疾病控制杂志, 2019, 23(8): 945-950.
- Li Y, Su J, Yu H, et al. A prospective study on the association between body mass index and all-cause mortality in type 2 diabetic patients [J]. Chinese Journal of Disease Control & Prevention, 2019, 23(8): 945-950.(In Chinese)
- [32] Goyal A, Nimmakayala KR, Zonszein J. Is there a paradox in obesity? [J]. Cardiology in Review, 2014, 22(4): 163-170.
- [33] Elagizi A, Kachur S, Lavie CJ, et al. An overview and update on obesity and the obesity paradox in cardiovascular diseases [J]. Progress in Cardiovascular Diseases, 2018, 61(2): 142-150.
- [34] Vecchié A, Dallegri F, Carbone F, et al. Obesity phenotypes and their paradoxical association with cardiovascular diseases [J]. European Journal of Internal Medicine, 2018, 48(1): 6-17.
- [35] Barba R, Bisbe J, Pedrajas JNA, et al. Body mass index and outcome in patients with coronary, cerebrovascular, or peripheral artery disease: findings from the FRENA registry [J]. European Journal of Cardiovascular Prevention and Rehabilitation : Official Journal of the European Society of Cardiology, Working Groups on Epidemiology & Prevention and Cardiac Rehabilitation and Exercise Physiology, 2009, 16(4): 457-463.
- [36] Vemmos K, Ntaios G, Spengos K, et al. Association between obesity and mortality after acute first-ever stroke: the obesity-stroke paradox [J]. Stroke, 2011, 42(1): 30-36.
- [37] Doehner W, Erdmann E, Cairns R, et al. Inverse relation of body weight and weight change with mortality and morbidity in patients with type 2 diabetes and cardiovascular co-morbidity: an analysis of the PROactive study population [J]. International Journal of Cardiology, 2012, 162(1): 20-26.
- [38] Oreopoulos A, Ezekowitz JA, McAlister FA, et al. Association between direct measures of body composition and prognostic factors in chronic heart failure [J]. Mayo Clinic Proceedings. Mayo Clinic, 2010, 85(7): 609-617.
- [39] Facciorusso A, Ferrusquía J, Muscatello N. Lead time bias in estimating survival outcomes[J]. Gut, 2016, 65(3): 538-539.
- [40] Jonas KG, Fochtmann LJ, Perlman G, et al. Distinguishing the effects of Lead-Time bias and duration of untreated psychosis [J]. The American Journal of Psychiatry, 2022, 179(11): 862-863.
- [41] Ge Z, Heitjan DF, Gerber DE, et al. Estimating lead-time bias in lung cancer diagnosis of patients with previous cancers [J]. Medicine Statistics, 2018, 37(16): 2516-2529.

收稿日期: 2024-09-25

读者·作者·编者

优先征集国家、省部级基金项目 及重点攻关项目论文启事

为了提高本刊的学术水平, 促进本刊发展, 特向各医学院校、医院、医学科研机构广泛征集国家、省部级自然科学基金资助项目和重点攻关项目的论文, 范围包括基础医学、预防医学和临床医学各专业的论著、调查报告、技术与方法等。对上述专业范围的基金项目或攻关项目产出的文稿须在首页下注明项目名称、项目编号, 并提交有关证明的复印件, 本刊一经审查合格, 将优先发表, 免收审稿费。

欢迎积极撰文, 踊跃投稿。