

心血管代谢性共病危险因素 Meta 分析

贾铭¹, 彭菊意², 刘星宇¹, 刘宇丹¹, 赵华¹

1.山西中医药大学护理学院, 山西 晋中 030619; 2.山西白求恩医院, 山西 太原 030032

摘要: **目的** 系统评价心血管代谢性共病(CMM)的危险因素, 为制定CMM防治策略提供循证依据。**方法** 检索中国生物医学文献数据库、中国知网、万方数据知识服务平台、维普中文科技期刊数据库、PubMed和Cochrane Library等数据库, 收集从建库至2023年3月20日发表的关于CMM危险因素的文献; 采用RevMan 5.4软件和Stata16.0软件进行Meta分析; 采用逐一剔除单个研究进行敏感性分析; 采用Egger检验评估发表偏倚。**结果** 初期检索获得494篇文献, 最终纳入20篇, 其中队列研究13篇, 样本量约194万人; 横断面研究7篇, 样本量约1300万人。Meta分析结果显示, 女性($OR=1.54$, 95% CI : 1.40~1.71)、中年($OR=3.80$, 95% CI : 3.33~4.34)、老年($OR=2.82$, 95% CI : 1.48~5.37)、城市居住($OR=1.41$, 95% CI : 1.27~1.57)、受教育程度较高($OR=2.01$, 95% CI : 1.35~3.01)、经济水平较高($OR=1.21$, 95% CI : 1.16~1.25)、超重($OR=1.92$, 95% CI : 1.64~2.26)、肥胖($OR=3.01$, 95% CI : 2.30~3.93)、中心性肥胖($OR=1.70$, 95% CI : 1.12~2.56)、吸烟($OR=1.27$, 95% CI : 1.07~1.51)、饮酒($OR=1.27$, 95% CI : 1.01~1.59)、饮食不规律($OR=1.10$, 95% CI : 1.02~1.18)、蔬菜水果摄入不足($OR=1.12$, 95% CI : 1.07~1.17)、夜间睡眠不足($OR=1.17$, 95% CI : 1.08~1.27)和抑郁($OR=1.50$, 95% CI : 1.33~1.69)是CMM的危险因素。中心性肥胖和饮酒的敏感性分析结果不稳健。Egger检验显示无明显发表偏倚。**结论** 女性、中年、老年、城市居住、受教育程度较高、经济水平较高、超重、肥胖、中心性肥胖、吸烟、饮酒、饮食不规律、蔬菜水果摄入不足、夜间睡眠不足和抑郁是CMM的危险因素。

关键词: 心血管代谢性共病; 危险因素; Meta分析

中图分类号: R714.252 文献标识码: A 文章编号: 2096-5087(2023)09-0790-06

Risk factors for cardiometabolic multimorbidity: a meta-analysis

JIA Ming¹, PENG Juyi², LIU Xingyu¹, LIU Yudan¹, ZHAO Hua¹

1.School of Nursing, Shanxi University of Chinese Medicine, Jinzhong, Shanxi 030619, China;

2.Shanxi Bethune Hospital, Taiyuan, Shanxi 030032, China

Abstract: Objective To systematically evaluate risk factors for cardiometabolic multimorbidity (CMM), so as to provide the evidence for formulating CMM prevention and control strategies. **Methods** Publications pertaining to the risk factors for CMM were retrieved from databases, including SinoMed, CNKI, Wanfang Data, VIP, PubMed and Cochrane Library from inception to March 31, 2023. Meta-analysis was performed using the software RevMan 5.4 and Stata 16.0, and sensitivity analysis was performed using the leave-one-out method. The publication bias was evaluated using Egger's test. **Results** Totally 494 publications were screened, and 20 publications were included in the final analysis, including 13 cohort studies (covering 1 940 000 participants) and 7 cross-sectional studies (covering 13 000 000 participants). Meta-analysis revealed that female ($OR=1.54$, 95% CI : 1.40-1.71), middle age ($OR=3.80$, 95% CI : 3.33-4.34), elderly ($OR=$

DOI: 10.19485/j.cnki.issn2096-5087.2023.09.013

基金项目: 山西省社会科学界联合会2023至2024年度重点课题(SSKLZDKT2023117); 山西省研究生实践创新项目(2023SJ272); 山西中医药大学2023年度科技创新能力培育计划软科学研究专项项目(2023PY-PKX-03); 山西中医药大学2023年研究生创新创业项目(2023CX050)

作者简介: 贾铭, 硕士研究生在读

通信作者: 赵华, E-mail: zhshun7788@126.com

2.82, 95%CI: 1.48–5.37), urban resident ($OR=1.41$, 95%CI: 1.27–1.57), higher education level ($OR=2.01$, 95%CI: 1.35–3.01), higher economic level ($OR=1.21$, 95%CI: 1.16–1.25), overweight ($OR=1.92$, 95%CI: 1.64–2.26), obesity ($OR=3.01$, 95%CI: 2.30–3.93), central obesity ($OR=1.70$, 95%CI: 1.12–2.56), smoking ($OR=1.27$, 95%CI: 1.07–1.51), alcohol consumption ($OR=1.27$, 95%CI: 1.01–1.59), irregular diet ($OR=1.10$, 95%CI: 1.02–1.18), insufficient intake of vegetables and fruits ($OR=1.12$, 95%CI: 1.07–1.17), lack of sleep at night ($OR=1.17$, 95%CI: 1.08–1.27), and depression ($OR=1.50$, 95%CI: 1.33–1.69) were risk factors for CMM. Sensitivity analysis of effects of central obesity and alcohol consumption were not robust. No publication bias was examined by Egger's test. **Conclusion** Female, middle age, elderly, urban resident, higher education level, higher economic level, overweight, obesity, central obesity, smoking, alcohol consumption, irregular diet, insufficient intake of vegetables and fruits, lack of sleep at night and depression are risk factors for CMM.

Keywords: cardiometabolic multimorbidity; risk factors; meta analysis; multimorbidity

随着经济发展和医疗技术的进步,我国心脑血管疾病、糖尿病和高血压等慢性病发病率逐年上升,且往往多种慢性病共存,对居民健康产生较大影响。心血管代谢性共病(cardiometabolic multimorbidity, CMM)是多种共病模式下最为稳定的聚集模式之一,指个体同时患有2种及以上心血管代谢性疾病,包括缺血性心脏病、脑卒中和糖尿病等^[1]。2022年一项流行病学调查显示,CMM发生率为14.4%^[2]。CMM可影响疾病预后和患者生活质量^[3],有研究显示CMM患者的死亡风险较没有共病的患者增加了2倍^[4]。因此,加强对CMM的管理至关重要,而识别CMM的危险因素是加强管理的关键。目前国内外已有不少关于CMM危险因素的研究,但受研究设计和地区等因素影响,结果存在一定差异。本研究采用Meta分析方法探讨CMM的危险因素,为制定CMM防治策略提供循证依据。

1 资料与方法

1.1 文献检索策略

检索中国知网、万方数据知识服务平台、维普中文科技期刊数据库、中国生物医学文献数据库、PubMed、Web of Science、Cochrane Library、Embase、CINAHL和Medline,收集建库至2023年3月20日公开发表的关于CMM危险因素的文献。采用主题词与自由词结合的检索方法,中文检索词为“心血管代谢性疾病”“共病”“心血管代谢性共病”“危险因素”“影响因素”“风险因素”“相关因素”“预测因素”;英文检索词为“cardiometabolic diseases”“multimorbidity”“comorbidity”“multiple chronic conditions”“cardiometabolic multimorbidity”“risk factor”“influence factor”“related factor”“predictor”。

1.2 文献纳入与排除标准

纳入标准:(1)研究类型为队列研究、病例对照研究或横断面研究;(2)研究对象为经过二级甲等及

以上医院确诊的患有缺血性心脏病、脑卒中和糖尿病中2种及以上的患者;(3)研究采用多因素logistic回归分析得到危险因素的OR/RR值及其95%CI;(4)可以获取全文的中文或英文文献。排除标准:(1)重复发表的研究;(2)无法获取完整数据的研究;(3)文献质量评价为低等级的研究。

1.3 文献筛选和资料提取

由2名研究人员独立完成文献筛选和资料提取,剔除重复文献后,阅读题目和摘要排除与主题不相关文献,再详读全文内容,确定纳入的文献。2名研究人员交叉核对所纳入的文献,若出现分歧,则与第3名研究人员协商解决。资料提取内容主要包括:作者、发表年份、国家、研究类型、样本量、危险因素和疾病等。

1.4 文献质量评价

队列研究和病例对照研究文献采用纽卡斯尔-渥太华量表(Newcastle-Ottawa Scale, NOS)^[5]进行质量评价。NOS评价内容包括研究对象选择(4个条目,4分)、组间可比性(1个条目,2分)和结果测量(3个条目,3分),总分9分,0~3分、4~6分和7~9分分别为低、中和高质量文献。横断面研究文献采用美国卫生保健质量和研究机构(Agency for Healthcare Research and Quality, AHRQ)^[6]推荐的评价标准进行质量评价,包含11个条目,总分为11分,0~3分、4~7分和8~11分分别为低、中和高质量文献。分别由2名研究人员独立完成文献质量评价,若有意见不一致,则与第3名研究人员协商解决。

1.5 统计分析

采用RevMan 5.4和Stata 16.0软件进行Meta分析。以OR值及95%CI为效应指标,若队列研究中报告RR值,则以RR值代替OR值。采用Q检验和I²统计量评估异质性,若I²<50%且P>0.10,提示研究间存在的异质性较小或不存在异质性,采用固定效应模型;若P≤0.10, I²≥50%,提示研究间存在

较大的异质性,采用随机效应模型。采用逐一剔除单个研究的方式进行敏感性分析。采用 Egger 检验评估发表偏倚。检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 纳入文献基本情况

初期检索 494 篇文献,最终纳入 20 篇^[7-26],文献筛选流程见图 1。包括英文文献 18 篇,中文文献 2 篇;队列研究 13 篇,横断面研究 7 篇。队列研究总样本量约 194 万人,横断面研究总样本量约 1 300 万人。纳入文献发表时间为 2017—2023 年。高质量文献 11 篇,中等质量文献 9 篇。纳入文献的基本情况见表 1。

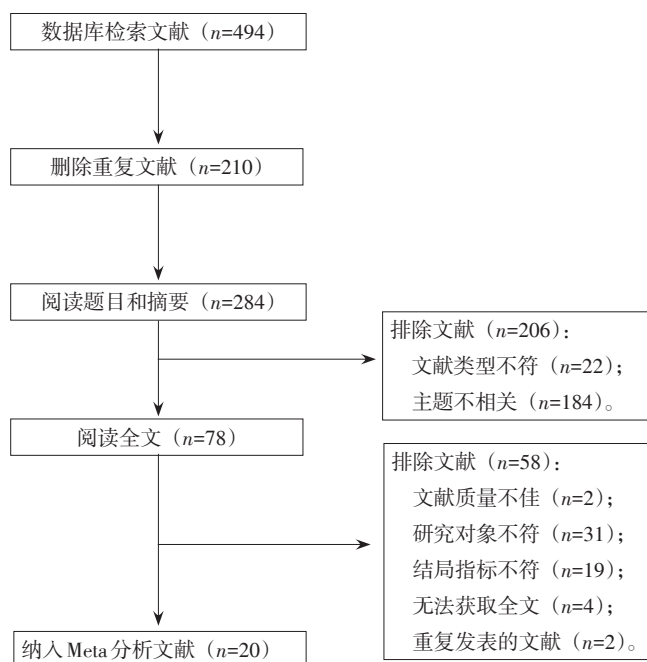


图 1 文献筛选流程图

Figure 1 Flow chart of literature screening

2.2 Meta 分析结果

异质性检验结果显示,女性、中年、城市居住、经济水平较高、饮食不规律、蔬菜水果摄入不足和夜间睡眠不足 7 个因素在各研究间异质性较小,采用固定效应模型。老年、受教育程度较高、超重、肥胖、中心性肥胖、吸烟、饮酒、缺乏规律运动、抑郁和空气污染 10 个因素在各研究间异质性较大,采用随机效应模型。

女性、中年、老年、城市居住、受教育程度较高、经济水平较高、超重、肥胖、中心性肥胖、吸

烟、饮酒、饮食不规律、蔬菜水果摄入不足、夜间睡眠不足和抑郁均是 CMM 的危险因素,差异有统计学意义。缺乏规律运动、空气污染与 CMM 无统计学联系。见表 2。

2.3 敏感性分析

对 $I^2 > 50\%$ 且纳入文献 > 2 篇的超重、肥胖、中心性肥胖、饮酒、吸烟、抑郁和空气污染 7 个危险因素进行敏感性分析。结果显示,超重、肥胖、吸烟、抑郁和空气污染 5 个危险因素的 Meta 分析结果稳健;剔除文献 [13] 后,中心性肥胖 ($I^2=0\%$, $P=0.890$; $OR=2.11$, $95\%CI: 1.55 \sim 2.87$, $P<0.001$)、饮酒 ($I^2=27\%$, $P=0.240$, $OR=1.41$, $95\%CI: 1.26 \sim 1.58$, $P<0.001$) 的异质性明显降低。

2.4 发表偏倚评价结果

对纳入文献数量 ≥ 3 篇的危险因素进行 Egger 检验,结果显示 P 值均 > 0.05 ,无明显发表偏倚,见表 2。

3 讨论

本研究共纳入 20 篇 CMM 危险因素相关的文献,Meta 分析结果显示,人口学因素中的女性、中年、老年、城市居住、受教育程度较高、经济水平较高,代谢性因素中的超重、肥胖、中心性肥胖,生活方式因素中的吸烟、饮酒、饮食不规律、蔬菜水果摄入不足、夜间睡眠不足,以及心理因素中的抑郁是 CMM 的危险因素。

人口学因素方面,年龄可增加 CMM 风险。随着年龄的增长,患任一种心血管代谢性疾病都会增加其他疾病的发病风险。中老年人群是 CMM 的主要患病群体,且 OR 值较高,与相关研究结果^[2, 27]一致。与男性相比,女性发生 CMM 的风险较高,与 ADE-DINSEWO 等^[28]研究结果一致。可能女性绝经后,体内雌激素水平急剧下降,对高血压和动脉粥样硬化的抗氧化作用降低,导致女性心血管代谢性疾病患病风险增加。居住在城市、受教育程度较高、收入较高是 CMM 的危险因素,与其他发展中国家研究结果^[21]一致。随着收入水平的提升,人们对于高热量食物的负担能力增强,并且身体活动减少,导致 CMM 发生风险增加。但关于这 6 个人口学因素的文献较少,研究结果可能存在发表偏倚,仍需更多的证据支撑。

代谢性因素方面,超重、肥胖和中心性肥胖是 CMM 的危险因素。肥胖容易引起血脂异常和全身炎症反应,继而增加糖尿病和血管疾病的发病风险。糖

表 1 纳入文献的基本情况
Table 1 Basic information of included literature

第一作者	国家	发表年份	样本量	研究类型	危险因素	质量评分	CMM 包含疾病
KIVIMAKI ^[7]	美国、欧洲	2017	120 813	队列	超重、肥胖	9	糖尿病、缺血性心脏病、脑卒中
SINGH-MANOUX ^[8]	英国	2018	8 270	队列	超重、中年、饮酒、吸烟、缺乏规律运动、饮食不规律	6	糖尿病、缺血性心脏病、脑卒中
FENG ^[9]	南亚	2019	2 288	横断面	超重、肥胖、老年、中心性肥胖	7	糖尿病、慢性肾病、缺血性心脏病、脑卒中
SAKAKIBARA ^[10]	加拿大	2019	13 226 748	横断面	缺乏规律运动、蔬菜水果摄入不足	8	脑卒中、缺血性心脏病、糖尿病
JEONG ^[11]	韩国	2020	9 011	队列	饮酒、吸烟、饮食不规律、蔬菜水果摄入不足	6	高血压、糖尿病、脑卒中、缺血性心脏病
HAN ^[12]	中国	2022	461 047	队列	饮酒、吸烟、缺乏规律运动、饮食不规律、中心性肥胖	7	缺血性心脏病、脑卒中、糖尿病
LU ^[13]	中国	2022	8 807	队列	超重、中心性肥胖	6	脑卒中、糖尿病、缺血性心脏病
SEWPAUL ^[14]	南非	2021	3 832	横断面	超重、肥胖	9	高血压、糖尿病、脑卒中、缺血性心脏病
黄紫婷 ^[15]	中国	2022	2 971	横断面	抑郁	7	脑卒中、缺血性心脏病、糖尿病
GONG ^[16]	英国	2022	391 083	横断面	抑郁	9	糖尿病、高血压、脑卒中、缺血性心脏病
LUO ^[17]	英国	2022	410 395	队列	空气污染	7	缺血性心脏病、糖尿病、脑卒中
QIAO ^[18]	英国	2022	459 747	队列	抑郁	6	糖尿病，缺血性心脏病、脑卒中
YANG ^[19]	英国	2022	36 939	队列	夜间睡眠不足	8	高血压、缺血性心脏病、糖尿病、脑卒中
ZHANG ^[20]	中国	2022	13 933	队列	超重、肥胖、吸烟、缺乏规律运动、夜间睡眠不足、女性、城市、经济水平较高	8	高血压、糖尿病、缺血性心脏病、脑卒中
OTIENO ^[21]	非洲	2023	39 658	横断面	肥胖、中年、老年、女性、经济水平较高、受教育程度较高	7	高血压、糖尿病、高胆固醇血症和缺血性心脏病
QIN ^[22]	中国	2022	9 038	队列	肥胖、抑郁	9	缺血性心脏病、脑卒中、糖尿病
ZHEN ^[23]	中国	2023	6 038	队列	空气污染	6	缺血性心脏病、脑卒中、糖尿病
ZOU ^[24]	英国	2023	372 530	队列	空气污染	8	缺血性心脏病、糖尿病、脑卒中
郭丹 ^[25]	中国	2022	7 864	横断面	超重、肥胖、吸烟、抑郁、女性、城市居住、经济水平较高、受教育程度较高	7	高血压、血脂异常、糖尿病、缺血性心脏病、脑卒中
LUO ^[26]	英国	2022	37 994	队列	蔬菜水果摄入不足	8	缺血性心脏病、糖尿病、高血压、脑卒中

注：超重指体质指数为 24 ~ <28 kg/m²；肥胖指体质指数≥28 kg/m²；中年指 45 ~ <60 岁；中心性肥胖指男性腰围≥90 cm，女性腰围≥85 cm。

尿病为心血管疾病的危险因素之一，SAKAKIBARA 等^[10]指出，与其他心血管代谢性疾病相比，糖尿病患者的体质指数往往较高，因此，保持糖尿病患者的最佳体重是预防 CMM 的重要一步。有研究认为，与

表 2 CMM 危险因素的 Meta 分析结果
Table 2 Meta-analysis results of risk factors for cardiometabolic multimorbidity

因素	文献数量	异质性检验		效应模型	Meta 分析结果		Egger 检验 P 值
		I ² /%	P 值		合并 OR 值 (95%CI)	P 值	
女性	3	39	0.190	固定	1.54 (1.40 ~ 1.71)	<0.001	0.607
中年	2	0	0.740	固定	3.80 (3.33 ~ 4.34)	<0.001	—
老年	2	94	<0.001	随机	2.82 (1.48 ~ 5.37)	0.002	—
城市居住	2	0	>0.999	固定	1.41 (1.27 ~ 1.57)	<0.001	—
受教育程度较高	2	86	0.007	随机	2.01 (1.35 ~ 3.01)	0.006	—
经济水平较高	3	0	0.650	固定	1.21 (1.16 ~ 1.25)	<0.001	0.337
超重	7	79	<0.001	随机	1.92 (1.64 ~ 2.26)	<0.001	0.788
肥胖	7	84	<0.001	随机	3.01 (2.30 ~ 3.93)	<0.001	0.578
中心性肥胖	3	81	0.006	随机	1.70 (1.12 ~ 2.56)	0.010	0.067
吸烟	5	84	<0.001	随机	1.27 (1.07 ~ 1.51)	0.006	0.116
饮酒	3	90	<0.001	随机	1.27 (1.01 ~ 1.59)	0.040	0.292
缺乏规律运动	4	93	<0.001	随机	1.32 (0.99 ~ 1.78)	0.060	0.359
饮食不规律	3	5	0.350	固定	1.10 (1.02 ~ 1.18)	0.010	0.654
蔬菜水果摄入不足	3	0	0.610	固定	1.12 (1.07 ~ 1.17)	<0.001	0.830
夜间睡眠不足	2	0	0.680	固定	1.17 (1.08 ~ 1.27)	<0.001	—
抑郁	5	82	<0.001	随机	1.50 (1.33 ~ 1.69)	<0.001	0.988
空气污染	3	99	<0.001	随机	1.29 (0.89 ~ 1.88)	0.180	0.657

注：“—”表示无此项内容。

体质指数相比，腰围是更好的代谢异常预测指标^[9]，但目前纳入的相关文献较少，敏感性分析结果不稳健，未来需要更高质量的研究支持。

生活方式因素方面，吸烟与饮酒是 CMM 的危险因素，与 DI ANGELANTONIO 等^[29]报道一致。不规律饮食导致葡萄糖和胰岛素代谢引起的不良反应，增加心脏代谢疾病的发病风险。蔬菜水果中含有植物化学物质和微量营养素，能提高血清的抗氧化能力，增加内皮细胞前列环素的形成，防止血小板聚集，降低血管张力；而摄入不足时，血管张力增加，血小板聚集，易形成血栓。睡眠不足影响糖代谢，导致糖耐量异常、瘦素和饥饿激素等代谢激素分泌异常，使得食欲亢进，耗能减少，体重增加，进而增加 CMM 发生风险，与 HE 等^[30]研究结果一致。生活方式因素的 OR 值均不高，一方面由于信息通过患者自我报告获取，可能存在回忆偏倚，造成结果偏低；另一方面由于不同研究的评价方式不同，结果也可能不一致。

心理因素方面，抑郁是 CMM 的危险因素，可能由于多种心血管代谢性疾病的累加导致患者心理压力加重，进而产生抑郁症状。肥胖合并抑郁的 OR 值偏高，原因在于肥胖合并抑郁导致更高水平的炎症，炎症在血管壁动脉粥样硬化和代谢调节障碍的发展中发挥了重要作用，导致 CMM 风险增加^[22]。临床应密

切观察患者的心理状态，及时提供心理支持，降低 CMM 风险。

本研究系统评价了 CMM 的危险因素，医护人员可有针对性地对患者加强干预并提供健康指导，提高其生活质量。本研究的局限性在于部分危险因素的研究文献较少，结果的稳健性有待进一步论证，今后应多开展大样本、多中心和高质量的前瞻性队列研究，以便能更全面地评估 CMM 的危险因素。

参考文献

[1] 韩雨廷, 孙至佳, 吕筠, 等. 生活方式与心血管代谢性共病关联研究进展 [J]. 中华疾病控制杂志, 2021, 25 (3): 266-270.
[2] CHENG X J, MA T Q, OUYANG F Y, et al. Trends in the prevalence of cardiometabolic multimorbidity in the United States, 1999-2018 [J/OL]. Int J Environ Res Public Health, 2022, 19 (8) [2023-07-21]. <https://doi.org/10.3390/ijerph19084726>.
[3] DOVE A, GUO J, MARSEGLIA A, et al. Cardiometabolic multimorbidity accelerates cognitive decline and dementia progression [J]. Alzheimers Dement, 2023, 19 (3): 821-830.
[4] FAN J N, SUN Z J, YU C Q, et al. Multimorbidity patterns and association with mortality in 0.5 million Chinese adults [J]. Chin Med J (Engl), 2022, 135 (6): 648-657.
[5] STANG A. Critical evaluation of the Newcastle-Ottawa scale for the assessment of the quality of nonrandomized studies in meta-analyses [J]. Eur J Epidemiol, 2010, 25 (9): 603-605.

- [6] 曾宪涛, 刘慧, 陈曦, 等. Meta 分析系列之四: 观察性研究的质量评价工具 [J]. 中国循证心血管医学杂志, 2012, 4 (4): 297-299.
- [7] KIVIMAKI M, KUOSMA E, FERRIE J E, et al. Overweight, obesity, and risk of cardiometabolic multimorbidity: pooled analysis of individual-level data for 120 813 adults from 16 cohort studies from the USA and Europe [J]. *Lancet Public Health*, 2017, 2 (6): 277-285.
- [8] SINGH-MANOUX A, FAYOSSE A, SABIA S, et al. Clinical, socioeconomic, and behavioural factors at age 50 years and risk of cardiometabolic multimorbidity and mortality: a cohort study [J/OL]. *PLoS Med*, 2018, 15 (5) [2023-07-21]. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1002571>.
- [9] FENG L, JEHAN I, DE SILVA H A, et al. Prevalence and correlates of cardiometabolic multimorbidity among hypertensive individuals: a cross-sectional study in rural South Asia-Bangladesh, Pakistan and Sri Lanka [J/OL]. *BMJ Open*, 2019, 9 (9) [2023-07-21]. <http://dx.doi.org/10.1136/bmjopen-2019-030584>.
- [10] SAKAKIBARA B M, OBEMBE A O, ENG J J. The prevalence of cardiometabolic multimorbidity and its association with physical activity, diet, and stress in Canada: evidence from a population-based cross-sectional study [J]. *BMC Public Health*, 2019, 19 (1): 1-9.
- [11] JEONG D, KIM J, LEE H, et al. Association of cardiometabolic multimorbidity pattern with dietary factors among adults in South Korea [J]. *Nutrients*, 2020, 12 (9): 2730-2745.
- [12] HAN Y, HU Y, YU C, et al. Lifestyle, cardiometabolic disease, and multimorbidity in a prospective Chinese study [J]. *Eur Heart J*, 2021, 42 (34): 3374-3384.
- [13] LU Y Q, LIU S Y, QIAO Y N, et al. Waist-to-height ratio, waist circumference, body mass index, waist divided by height^{0.5} and the risk of cardiometabolic multimorbidity: a national longitudinal cohort study [J]. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*, 2021, 31 (9): 2644-2651.
- [14] SEWPAUL R, MBEWU A D, FAGBAMIGBE A F, et al. Prevalence of multimorbidity of cardiometabolic conditions and associated risk factors in a population-based sample of South Africans: a cross-sectional study [J/OL]. *Public Health Pract (Oxf)*, 2021, 2 [2023-07-21]. <https://doi.org/10.1016/j.puhip.2021.100193>.
- [15] 黄紫婷, 罗颜, 苏鹤轩, 等. 中国老年心血管代谢性共病与抑郁症状的关系 [J]. 中国慢性病预防与控制, 2021, 29 (9): 644-648.
- [16] GONG L, MA T Q, HE L F, et al. Association between single and multiple cardiometabolic diseases and depression: a cross-sectional study of 391 083 participants from the UK Biobank [J/OL]. *Front Public Health*, 2022 [2023-07-15]. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.904876>.
- [17] LUO H, ZHANG Q, YU K, et al. Long-term exposure to ambient air pollution is a risk factor for trajectory of cardiometabolic multimorbidity: a prospective study in the UK Biobank [J/OL]. *EBioMedicine*, 2022, 84 [2023-07-21]. <https://doi.org/10.1016/j.ebiom.2022.104282>.
- [18] QIAO Y N, DING Y, LI G C, et al. Role of depression in the development of cardiometabolic multimorbidity: findings from the UK Biobank study [J]. *J Affect Disord*, 2022, 319: 260-266.
- [19] YANG L, LUO Y, HE L F, et al. Shift work and the risk of cardiometabolic multimorbidity among patients with hypertension: a prospective cohort study of UK Biobank [J/OL]. *J Am Heart Assoc*, 2022, 11 (17) [2023-07-21]. <https://doi.org/10.1161/JAHA.122.025936>.
- [20] ZHANG H H, DUAN X Y, RONG P X, et al. Effects of potential risk factors on the development of cardiometabolic multimorbidity and mortality among the elders in China [J/OL]. *Front Cardiovasc Med*, 2022, 9 [2023-07-21]. <https://doi.org/10.3389/fcvm.2022.966217>.
- [21] OTIENO P, ASIKI G, WEKESAH F, et al. Multimorbidity of cardiometabolic diseases: a cross-sectional study of patterns, clusters and associated risk factors in Sub-Saharan Africa [J/OL]. *BMJ Open*, 2023, 13 (2) [2023-07-21]. <http://dx.doi.org/10.1136/bmjopen-2022-064275>.
- [22] QIN K, BAI S G, CHEN W Q, et al. Association of comorbid depression and obesity with cardiometabolic multimorbidity among middle-aged and older Chinese adults: a cohort study [J/OL]. *Arch Gerontol Geriatr*, 2023, 107 [2023-07-21]. <https://doi.org/10.1016/j.archger.2022.104912>.
- [23] ZHEN S, LI Q, LIAO J, et al. Associations between household solid fuel use, obesity, and cardiometabolic health in China: a cohort study from 2011 to 2018 [J/OL]. *Int J Environ Res Public Health*, 2023, 20 (4) [2023-07-21]. <https://doi.org/10.3390/ijerph20042826>.
- [24] ZOU H T, ZHANG S Y, CAI M, et al. Ambient air pollution associated with incidence and progression trajectory of cardiometabolic diseases: a multi-state analysis of a prospective cohort [J/OL]. *Sci Total Environ*, 2023, 862 [2023-07-21]. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.160803>.
- [25] 郭丹, 丁若溪, 何平. 中国老年人心血管代谢性共病的患病情况及影响因素研究 [J]. 中国慢性病预防与控制, 2023, 31 (2): 101-105.
- [26] LUO Y, HE L F, MA T Q, et al. Associations between consumption of three types of beverages and risk of cardiometabolic multimorbidity in UK Biobank participants: a prospective cohort study [J]. *BMC Med*, 2022, 20: 1-13.
- [27] CANOY D, TRAN J, ZOTTOLI M, et al. Association between cardiometabolic disease multimorbidity and all-cause mortality in 2 million women and men registered in UK general practices [J]. *BMC Med*, 2021, 19: 1-10.
- [28] ADEDINSEWO D A, POLLAK A W, PHILLIPS S D, et al. Cardiovascular disease screening in women: leveraging artificial intelligence and digital tools [J]. *Circ Res*, 2022, 130 (4): 673-690.
- [29] DI ANGELANTONIO E, KAPTOGE S, WORMSER D, et al. Association of cardiometabolic multimorbidity with mortality [J]. *JAMA*, 2015, 314 (1): 52-60.
- [30] HE L F, MA T Q, CHENG X J, et al. The association between sleep characteristics and the risk of all-cause mortality among individuals with cardiometabolic multimorbidity: a prospective study of UK Biobank [J]. *J Clin Sleep Med*, 2023, 19 (4): 651-658.