

DOI: 10.3969/j.issn.1005-8982.2025.12.014

文章编号: 1005-8982 (2025) 12-0082-08

临床研究·论著

心脏代谢性单病患者心血管健康指数 与心脏代谢性共病的关系研究*

尚秋杨¹, 赵臣轩², 程勋杰², 李传昶¹

(中南大学湘雅医院 1.老年医学科, 2.心内科, 湖南 长沙 410008)

摘要: 目的 基于健康生活八要素(LE8),探讨心脏代谢性疾病(CMD)单病人群心血管健康指数与心脏代谢性共病(CMM)发病风险之间的关联。**方法** 基于英国生物银行(UKB)前瞻性队列研究,纳入20 472例参与者,根据LE8评分将其分为3组:理想组(LE8总分 ≥ 80 分)、中等组(LE8总分 $50 \sim < 80$ 分)和较低组(LE8总分 < 50 分)。采用Kaplan-Meier生存曲线分析不同组别的CMM累积发病率,并通过Cox比例风险回归模型探讨不同组别与CMM发病风险的关联。**结果** 在中位随访时间为13.6年的观察中,共记录了新发CMM 490例。其中,较低组146例(4.46%),中等组336例(2.13%),理想组8例(0.57%)。Kaplan-Meier分析显示,较低组CMM累积发病率最高,中等组次之,理想组最低($P < 0.05$)。在校正年龄、性别、种族、汤森剥夺指数、学历、饮酒频率、抑郁症及CMD家族史后,Cox比例风险回归分析结果表明,与较低组相比,中等组[$HR = 0.438$ (95% CI: 0.359, 0.535)]和理想组[$HR = 0.124$ (95% CI: 0.061, 0.254)]的风险依然降低($P < 0.05$)。**结论** 在CMD单病人群中,较高的LE8评分与CMM风险降低显著相关。

关键词: 心脏代谢性疾病; 共病; 健康生活八要素; 英国生物银行; Cox比例风险模型

中图分类号: R587.1

文献标识码: A

Association of cardiovascular health index and cardiometabolic multimorbidity in patients with single cardiometabolic disease*

Shang Qiu-yang¹, Zhao Chen-xuan², Cheng Xun-jie², LI Chuan-chang¹

(1. Department of Geriatric Medicine, 2. Department of Cardiovascular Medicine, Xiangya Hospital, Changsha, Hunan 410008, China)

Abstract: Objective To investigate the association between the cardiovascular health index based on Life's Essential 8 (LE8) and the risk of cardiometabolic multimorbidity (CMM) in individuals with single cardiometabolic disease (CMD). **Methods** The study, based on the UK Biobank prospective cohort, included 20,472 participants divided into three groups according to their LE8 scores: the ideal group (LE8 score ≥ 80), moderate group ($50 \leq LE8$ score < 80), and lower group (LE8 score < 50). Kaplan-Meier survival analysis was used to estimate the cumulative incidence of CMM across different groups, and Cox proportional hazards regression was employed to examine the association between group classification and the risk of developing CMM. **Results** During a median follow-up period of 13.6 years, 490 new cases of CMM were recorded. Among these, 146 cases (4.46%) were in the lower group, 336 cases (2.13%) in the moderate group, and 8 cases (0.57%) in the ideal group. Kaplan-Meier analysis indicated that the cumulative incidence of CMM was highest in the lower group, followed by the moderate group, and lowest in the ideal group ($P < 0.05$). After adjusting for covariates such as age, sex, ethnicity, Townsend

收稿日期: 2025-03-07

*基金项目: 国家重点研发计划(No:2022YFC2010004);国家自然科学基金(No:82171579);湖南省重点研发计划(No:2023SK2018)

[通信作者] 李传昶, E-mail: lichuanchang@csu.edu.cn; Tel: 13973161450

deprivation index, education level, alcohol consumption, depression, and family history of cardiometabolic disease, Cox proportional hazards regression analysis showed that, compared with the lower group, the risk of CMM was significantly lower in the moderate group [$\hat{HR} = 0.438$ (95% CI: 0.359, 0.535)] and the ideal group [$\hat{HR} = 0.124$ (95% CI: 0.061, 0.254)] ($P < 0.05$). **Conclusion** In participants with single CMD, increased LE8 scores are significantly correlated with a decreased risk of CMM.

Keywords: cardiometabolic diseases; multimorbidity; life's Essential 8; UK biobank; Cox proportional hazards models

心脏代谢性疾病 (cardiometabolic disease, CMD) 是一组常见的慢性非传染性疾病, 包括冠心病、脑卒中、糖尿病和高血压等^[1]。随着人口老龄化加剧, 以及经济、医疗水平提升, CMD 患病率在全球范围内呈现逐年上升的趋势^[2]。这些疾病通常共享相似的病理机制, 如慢性低度炎症、胰岛素抵抗、氧化应激及代谢紊乱等。上述复杂的病理生理机制相互作用, 进一步加剧了多种疾病的共存^[3-4]。

心脏代谢性共病 (cardiometabolic multimorbidity, CMM) 是最常见的共病模式, 指同一个人体同时患有 ≥ 2 种 CMD 的状态^[2,5]。与一般人群或单一 CMD 患者相比, CMM 患者通常面临更差的疾病预后、更高的全因死亡风险及更重的医疗经济负担^[6]。如何有效预防 CMD 的发生及其向 CMM 的进展, 已成为当前医疗保健系统和公共卫生领域亟待解决的重要问题。国内外多项临床指南一致指出, 通过有效控制血糖、血压和血脂水平, 并坚持健康的生活方式, 可显著改善 CMD 患者的疾病预后, 延长其健康预期寿命^[7]。

在此基础上, 美国心脏协会于 2022 年 7 月进一步优化了心血管健康指数, 提出了“健康生活八要素” (life's essential 8, LE8)^[8]。LE8 包括 4 种健康行为 (饮食、体力活动、尼古丁暴露、健康睡眠) 和 4 种健康因素 (体质质量指数、血脂、血糖和血压)^[8], 为心血管疾病的预防和管理提供了科学依据。有研究发现, 较高的 LE8 评分与心血管疾病发病率显著降低密切相关, 例如与低 LE8 得分组相比, 高 LE8 得分组的心血管疾病发病风险显著降低^[9]。此外, 在 LE8 与胰岛素抵抗方面, 研究发现 LE8 得分每增加 10 分, 胰岛素抵抗的发生概率降低 43%^[10]。上述研究表明, 在无 CMD 的人群中, 较高的 LE8 评分可显著降低单一 CMD 的发生风险。然而, 对于 CMD 患者, 良好的 LE8 评分是否能够预

防 CMM 的发生, 相关研究仍较为有限。因此, 本研究旨在探讨 LE8 评分与单一 CMD 患者发生 CMM 风险之间的关联, 为 CMD 患者的临床管理提供更加科学的依据。

1 资料与方法

1.1 研究对象

英国生物银行 (UK biobank, UKB) 是目前全球规模最大且数据最详尽的前瞻性队列研究之一。该研究于 2006 年~2010 年在英国 22 个评估中心招募了 40~69 岁参与者近 500 000 例^[11]。研究收集了参与者的人口学特征、饮食习惯、生活方式和生殖等健康信息及遗传数据, 并定期随访及复测相关信息。人体测量数据通过标准化程序采集。健康相关结局则通过国家卫生数据系统获取的电子医疗记录进行追踪。该研究获得了英国国家医疗服务体系伦理委员会的批准 (伦理审批号: 16/NW/0274)。本研究基于 UKB 研究项目 (申请号: 84443)。UKB 的详细研究设计和数据采集方法已在此前的研究中有详细报道^[12]。

在本纵向研究中, 初始纳入了 502 359 例参与者。排除条件: ①基线评估时未患有 CMD 的参与者 (446 808 例); ②基线评估时已诊断为 CMM 的参与者 (7 580 例); ③协变量信息不完整的参与者 (27 499 例)。最终, 共纳入了 20 472 例符合条件的参与者作为研究对象。

1.2 心血管健康指数

本研究采用 LE8 作为心血管健康指数。根据美国心脏协会提出的 LE8 评分方法, 计算出基线时参与者饮食、体力活动、尼古丁暴露、健康睡眠、体质质量指数、血脂、血糖和血压这 8 项指标的得分。每个健康指标的得分 0~100 分, 最终得分为所有指标得分的平均值^[13]。得分越低表示心血管健康状况越差, 得分越高则表示心血管健康状况越

佳。根据最终得分，参与者被分为3组：理想组（LE8总分≥80分）、中等组（LE8总分50~<80分）和较低组（LE8总分<50分）^[13]。

1.3 结局

本研究的主要结局是CMM。在本研究中，CMM被定义为同时患有冠心病、脑卒中或糖尿病中的2或3种疾病^[5]。疾病诊断综合了UKB提供的初级保健记录、住院数据及参与者的自我报告。研究终止事件包括CMM的发生、参与者死亡、失访或研究结束（2023年9月13日），以最早发生的事件作为研究终点。本研究的参与者在基线时已患有单一CMD，CMM的发病时间定义为确诊第2种CMD的时间。

1.4 协变量

根据既往文献和相关共识，为了控制相关因素对研究结果的影响，本研究在分析中调整了人口学特征、生活方式、临床指标等协变量，相关信息均基于入组时的调查问卷。人口学特征包括年龄、性别（男性/女性）、种族（白人/非白人）、学历（高、中、低）及汤森剥夺指数。生活方式包括饮酒频率。临床指标包括抑郁症和CMD家族史（冠心病、脑卒中和糖尿病）。

1.5 统计学方法

数据分析采用R 4.4.3统计软件。计量资料以

均数±标准差（ $\bar{x} \pm s$ ）表示，比较用方差分析；计数资料以频数（%）表示，比较用 χ^2 检验；生存分析用Kaplan-Meier曲线；LE8与CMM发病风险的关联用Cox比例风险模型。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 基本特征

本研究共纳入20 472例CMD参与者。其中，男性13 024例（63.6%），女性7 448例（36.4%）；平均年龄（ 60.02 ± 7.02 ）岁。根据LE8最终得分，参与者被分为理想组、中等组和较低组。3组性别构成、年龄、白人种族、教育水平、饮酒、冠心病家族史、脑卒中家族史、糖尿病家族史、汤森剥夺指数、抑郁症、LE8健康行为总分、LE8健康行为子项得分、LE8健康因素总分、LE8健康因素子项得分、冠心病、糖尿病和脑卒中方面比较，经 χ^2 检验或方差分析，差异均有统计学意义（ $P < 0.05$ ）。见表1。

2.2 LE8与CMM发病风险

Kaplan-Meier曲线结果见图1。理想组、中等组和较低组生存曲线比较，经Log-rank χ^2 检验，差异有统计学意义（ $\chi^2 = 92.521$ ， $P = 0.000$ ）。Cox比例风险回归分析结果显示：未调整协变量时，与较

表1 理想组、中等组和较低组一般资料比较

组别	n	男/女/例	年龄/(岁， $\bar{x} \pm s$)	白人例/例(%)	教育水平 例/例(%)			饮酒≥3次/周例/例(%)	冠心病家族史例/例(%)	脑卒中家族史例/例(%)
					低	中	高			
理想组	1 403	815/588	59.83 ± 7.54	1 345(95.9)	237(16.9)	309(22.0)	857(61.1)	617(44.0)	805(57.8)	414(29.5)
中等组	15 795	10 120/5 675	60.44 ± 6.89	14 838(93.9)	3 160(20.0)	3 619(22.9)	9 016(57.1)	6 980(44.2)	8 886(56.3)	5 074(32.1)
较低组	3 274	2 089/1 185	58.37 ± 7.05	3 053(93.2)	777(23.7)	776(23.7)	1 721(52.6)	1 161(35.5)	1 707(52.1)	983(30.0)
χ^2 / F 值		19.975	125.001	11.905		43.861		85.314	20.422	8.606
P值		0.000	0.000	0.000		0.000		0.000	0.000	0.000
组别		糖尿病家族史例/例(%)	汤森剥夺指数 $(\bar{x} \pm s)$	抑郁症例/例(%)	LE8健康行为总分 $(\bar{x} \pm s)$	LE8健康行为子项得分 $(\bar{x} \pm s)$				
						体力活动	尼古丁暴露	健康饮食	睡眠	
理想组	293(20.9)	-1.98 ± 2.79	103(7.3)	86.15 ± 6.76	95.87 ± 12.12	92.04 ± 14.73	62.32 ± 18.16	95.60 ± 10.78		
中等组	4 962(31.4)	-1.47 ± 3.0	1 677(10.6)	72.32 ± 12.64	77.43 ± 34.03	76.09 ± 28.68	47.66 ± 19.46	89.43 ± 18.40		
较低组	1 320(40.3)	-0.55 ± 3.3	625(19.1)	49.80 ± 13.69	33.66 ± 38.62	54.16 ± 37.80	35.79 ± 17.87	77.00 ± 25.39		
χ^2 / F 值	185.762	300.577	215.972	10 828.919	4 775.160	2 028.460	2 022.157	1 281.179		
P值	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		

续表1

组别	LE8健康因素 总分($\bar{x} \pm s$)	LE8健康因素子项得分($\bar{x} \pm s$)				冠心病 例(%)	糖尿病 例(%)	脑卒中 例(%)
		体质质量指数	血脂	血糖	血压			
理想组	81.40 ± 7.90	88.09 ± 16.340	75.82 ± 18.52	92.56 ± 19.21	70.43 ± 26.20	918(65.4)	116(8.3)	369(26.3)
中等组	54.98 ± 14.18	59.84 ± 28.34	61.56 ± 25.84	67.09 ± 31.14	33.00 ± 28.99	6 829(43.2)	6 539(41.4)	2 427(15.4)
较低组	35.42 ± 12.21	32.62 ± 26.23	46.04 ± 28.74	44.48 ± 26.33	20.13 ± 22.06	672(20.5)	2 341(71.5)	261(8.0)
χ^2 / F 值	11 663.718	4 577.558	1 531.180	2 834.004	2 556.390	945.192	1 775.881	269.948
P值	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000

注: 教育水平:低等级别包括普通中等教育证书或同等学力,以及次级中等教育证书或同等学力;中等级别包括高级中学证书或同等学力,以及其他专业资格(如护理、教学等);高等级别包括大学或学院学位、国家职业资格证书、高等国家文凭、高等国家证书或同等学力。汤森剥夺指数是根据参与者居住地的邮政编码计算得出的,反映其综合社会经济状况;数值越小,表示经济状况越好。

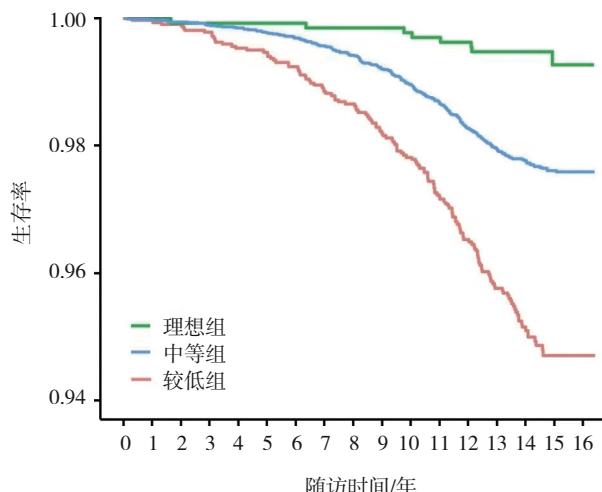


图1 3组患者的生存曲线

低组相比,中等组[$\hat{HR} = 0.456$ (95% CI: 0.376, 0.554)]和理想组[$\hat{HR} = 0.117$ (95% CI: 0.058,

0.239)]CMM 发病风险均降低 ($P < 0.05$)。调整了年龄、性别、种族、汤森剥夺指数、教育水平、饮酒频率,以及抑郁症和CMD 家族史后(模型3),中等组[$\hat{HR} = 0.438$ (95% CI: 0.359, 0.535)]和理想组[$\hat{HR} = 0.124$ (95% CI: 0.061, 0.254)]的风险依然降低 ($P < 0.05$)。见表2。

在特定CMD 人群中,LE8 评分与CMM 发病风险的关系见表3。在冠心病人群中,与较低组相比,中等组[$\hat{HR} = 0.499$ (95% CI: 0.311, 0.799)]和理想组[$\hat{HR} = 0.224$ (95% CI: 0.094, 0.531)]的发病风险均降低 ($P < 0.05$)。在脑卒中[$\hat{HR} = 0.310$ (95% CI: 0.170, 0.566)]和糖尿病[$\hat{HR} = 0.524$ (95% CI: 0.411, 0.668)]人群中,中等组的发病风险也降低 ($P < 0.05$),而理想组差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。见表3。

表2 不同模型下各组CMM 发病风险

模型	b	S_b	Wald χ^2 值	P值	\hat{HR} 值	95% CI	
						下限	上限
模型1	较低组	参考			1.000		
	中等组	-0.785	0.099	62.689	0.000	0.456	0.376
	理想组	-2.144	0.363	34.852	0.000	0.117	0.058
模型2	较低组	参考			1.000		
	中等组	-0.916	0.100	83.547	0.000	0.400	0.329
	理想组	-2.239	0.363	37.943	0.000	0.107	0.052
模型3	较低组	参考			1.000		
	中等组	-0.826	0.102	65.607	0.000	0.438	0.359
	理想组	-2.087	0.365	32.718	0.000	0.124	0.061

注:模型1:未经调整;模型2:调整了年龄、性别和种族;模型3(完全校正模型):在模型2的基础上进一步调整了汤森剥夺指数、教育水平、饮酒频率,以及抑郁症和CMD 家族史。

表3 特定疾病人群中各组参与者的CMM发病风险

疾病人群	b	S_b	Wald χ^2 值	P值	\hat{H}	95% CI	
						下限	上限
冠心病	较低组	参考			1.000		
	中等组	-0.696	0.241	8.364	0.000	0.499	0.311
	理想组	-1.498	0.441	11.516	0.000	0.224	0.094
糖尿病	较低组	参考			1.000		
	中等组	-0.647	0.124	27.169	0.000	0.524	0.411
	理想组	-1.462	1.006	2.114	0.000	0.232	0.032
脑卒中	较低组	参考			1.000		
	中等组	-1.170	0.307	14.553	0.000	0.310	0.170
	理想组	-18.638	2481.156	0.000	0.000	0.000	—

注：在脑卒中患者中，理想组中没有患CMM的个体。

2.3 亚组分析与敏感性分析

针对年龄、性别、抑郁症及CMD家族史进行亚组分析，结果显示，LE8与CMM发病风险的关联

在各亚组间交互作用无统计学意义（ $P > 0.05$ ）（见表4）。敏感性分析结果亦表明较高的LE8水平与较低的CMM风险相关（见表5）。

表4 LE8评分与CMM发病关联的亚组分析

指标	\hat{H} 值	95% CI		P值	指标	\hat{H} 值	95% CI		P值
		下限	上限				下限	上限	
性别									
女性	较低组	参考			冠心病家族史	较低组	参考		
	中等组	0.395	0.275	0.568		中等组	0.499	0.364	0.685
	理想组	0.143	0.044	0.463		理想组	0.230	0.092	0.579
男性	较低组	参考			有	较低组	参考		
	中等组	0.458	0.360	0.582		中等组	0.400	0.309	0.518
	理想组	0.115	0.047	0.283		理想组	0.068	0.021	0.215
入组年龄									
<65岁	较低组	参考			脑卒中家族史	较低组	参考		
	中等组	0.433	0.338	0.554		中等组	0.413	0.323	0.527
	理想组	0.083	0.026	0.264		理想组	0.109	0.044	0.268
≥65岁	较低组				有	较低组	参考		
	中等组	0.477	0.338	0.673		中等组	0.484	0.342	0.684
	理想组	0.179	0.071	0.455		理想组	0.154	0.048	0.499
抑郁症									
有	较低组	参考			糖尿病家族史	较低组	参考		
	中等组	0.733	0.446	1.202		中等组	0.432	0.332	0.563
	理想组	0.454	0.106	1.943		理想组	0.123	0.053	0.283
无	较低组	参考			有	较低组	参考		
	中等组	0.393	0.316	0.487		中等组	0.450	0.332	0.611
	理想组	0.095	0.042	0.217		理想组	0.127	0.031	0.519

表5 LE8评分与CMM发病关联的敏感性分析

组别	HR值	95% CI		P值
		下限	上限	
敏感性分析1				
较低组	参考			
中等组	0.436	0.356	0.534	0.000
理想组	0.111	0.052	0.238	0.000
敏感性分析2				
较低组	参考			
中等组	0.431	0.349	0.531	0.000
理想组	0.120	0.056	0.257	0.000
敏感性分析3				
较低组	参考			
中等组	0.435	0.356	0.532	0.000
理想组	0.124	0.061	0.254	0.000
敏感性分析4				
较低组	参考			
中等组	0.476	0.452	0.501	0.000
理想组	0.134	0.108	0.166	0.000

3 讨论

本研究基于UKB大型前瞻性队列,纳入了20 472例基线为单一CMD的参与者,探索了LE8与CMM发病风险之间的相关性。本研究结果显示,与较低组相比,中等组和理想组的CMM发病风险分别降低了50%和78%。这种关联在冠心病人群中同样存在。

既往有大量研究探讨了LE8评分与CMD之间的相关性。一项针对19 951例美国成年人的研究发现,LE8评分每增加10分,心血管疾病的风险可降低23%~40%^[14]。另一项包含137 794例无CMD参与者的前瞻性研究也表明,与较低LE8评分组相比,理想组的冠心病、脑卒中和心血管疾病发生风险分别降低66%、55%和64%^[15]。在糖尿病患者中,研究同样发现,随着LE8评分的提高,糖尿病肾病的发病率有所降低,与LE8评分最低三分位数相比,最高三分位数的糖尿病肾病发病风险下降23%^[16]。此外,LE8评分每增加10分,大血管疾病发病风险降低18%,微血管并发症降低15%^[17]。这些研究充分表明,较高LE8评分对CMD的发生发展具有显著的保护作用。在此基础上,本研究

聚焦于基线患单一CMD的人群,探讨较高LE8评分在该人群中对CMM发病风险的保护效应。结果显示,LE8评分的增加显著降低了CMM的发病风险。在模型3中,与较低LE8评分组相比,中等组和理想组的CMM发病风险分别下降了56%和88%。这些结果表明,较高的LE8评分不仅在健康人群中对CMD的预防具有重要作用,对于已患单一CMD的人群亦具有显著的保护效应。本研究进一步扩展了LE8评分的适用范围,强调其在CMD人群中的预防价值。

本研究还在特定CMD人群中探讨了较高LE8评分对CMM的保护作用。结果显示,仅在冠心病患者中,LE8评分具有显著保护效应:与较低组相比,理想组的CMM发病风险降低了78%。在脑卒中和糖尿病亚组中,上述关联无统计学意义。回顾数据发现,在基线人群中,理想组比例较低,仅为6.85%。进一步分组后,脑卒中人群中,理想组总例数仅为60例,随访过程中未观察到CMM患者;糖尿病人群中,理想组总例数为285例,随访过程中仅观察到1例CMM。样本量有限可能导致统计效力不足,影响了相关结果的观察。参照既往研究,达到理想LE8标准的比例普遍较低(5.2%~6.7%)^[8-9, 18-19]。这表明上述现象具有一定的普遍性。因此需要更大的样本量才能在相关亚组人群中验证前述关联。尽管如此,本研究结果仍提示LE8在CMD(尤其是冠心病)人群中的潜在预防价值。

良好的LE8评分对CMM的保护机制尚未完全阐明,但已有研究提出了潜在的作用途径。例如体力活动通过骨骼肌收缩,促进葡萄糖摄取,从而改善胰岛素抵抗^[20]。体力活动还能降低交感神经兴奋性,预防和缓解动脉僵化^[21];还可减少内脏脂肪累积,降低动脉粥样硬化的风险^[22]。作为LE8评分的重要组成部分,睡眠同样与心脏代谢健康密切相关。研究表明,睡眠剥夺会导致促炎性细胞因子,如IL-6和TNF- α 水平升高,干扰胰岛素信号通路,降低胰岛素敏感性,增加胰岛素抵抗风险^[23-24]。此外,LE8评分对CMM的保护作用还涉及内皮功能调节、心脏重塑和止血因子调控等多种机制^[25-27]。上述证据提示,LE8评分的保护效应可能是多种健康行为和临床指标通过复杂的生理与代

谢途径相互影响，共同作用于心血管健康的结果。

本研究利用UKB数据库，系统性地分析了LE8评分与CMM发病风险之间的关联，为CMM的预防提供了重要的科学依据。然而，本研究也存在若干局限性。首先，LE8评分主要依赖参与者的自我报告，特别是在饮食和睡眠等主观行为方面。这可能导致信息偏倚，进而影响本研究的最终结果。其次，由于存在健康志愿者效应，本研究患病率或发病率可能低于一般人群，这可能限制研究结果的普适性。此外，本研究的队列主要由英国中老年白人群体组成，种族与年龄分布有限。不同种族在遗传背景和生活方式等方面存在显著差异，结果外推时需谨慎。又由于研究人群的平均年龄较高，本研究结果可能无法充分反映LE8评分对年轻人群心血管代谢健康的长期影响。同时，基线数据显示，冠心病、糖尿病和脑卒中的分布在不同LE8评分组之间并不均衡。这种不均衡的疾病分布的可能对研究结果的普适性产生影响，从而限制相关结论在不同人群中的应用。由于在本研究中，理想组的最终患病人群较少，特别是在脑卒中及糖尿病人群中。因此，未来尚需具有更大样本量的研究在上述人群中验证LE8与CMM之间的关联。尽管本研究已经调整了多项与CMM发病相关的协变量，但仍无法完全排除未纳入或无法观测的潜在混杂因素对研究结果的干扰。此外，本研究的LE8评分仅基于基线数据，未能反映其随时间动态变化对CMM发病风险的影响。最后，作为观察性研究，本研究仅能揭示LE8评分与CMM发病风险之间的相关性，无法确定因果关联。未来的研究应结合随机对照试验或干预性研究，以进一步验证LE8评分对CMM发病的潜在保护机制与因果关系。

综上所述，在患有单一CMD的人群中，理想的LE8与CMM风险降低显著相关，LE8评分增加可降低CMM的发病风险，这为制订CMM预防策略提供了科学依据。

参考文献：

- [1] SATTAR N, GILL J M R, ALAZAWI W. Improving prevention strategies for cardiometabolic disease[J]. *Nat Med*, 2020, 26(3): 320-325.
- [2] WEIR M R. Cardiovascular risk reduction in type 2 diabetes: what the non-specialist needs to know about current guidelines[J]. *Diabetes Obes Metab*, 2024, 26 Suppl 5: 14-24.
- [3] 陈焱, 陈胜岳, 吕志博, 等. 慢性应激与心血管疾病的研究现状[J]. 中国现代医学杂志, 2023, 33(7): 55-59.
- [4] FAHED G, AOUN L, BOU ZERDAN M, et al. Metabolic syndrome: updates on pathophysiology and management in 2021[J]. *Int J Mol Sci*, 2022, 23(2): 786.
- [5] ROTH G A, MENSAH G A, JOHNSON C O, et al. Global burden of cardiovascular diseases and risk factors, 1990-2019: update from the GBD 2019 study[J]. *J Am Coll Cardiol*, 2020, 76(25): 2982-3021.
- [6] ZHONG Y Q, QIN G, XI H Q, et al. Prevalence, patterns of multimorbidity and associations with health care utilization among middle-aged and older people in China[J]. *BMC Public Health*, 2023, 23(1): 537.
- [7] UHLIG-RECHE H, ONTIVEROS D, SYZDEK R, et al. Description of baseline nutrition and physical activity knowledge and behavior in acute stroke/TIA patients enrolled in the health education on information retention and behavior change in stroke (HERBS) pilot trial[J]. *Nutrients*, 2023, 15(17): 3761.
- [8] LLOYD-JONES D M, ALLEN N B, ANDERSON C A M, et al. Life's essential 8: updating and enhancing the American Heart Association's construct of cardiovascular health: a presidential advisory from the American Heart Association[J]. *Circulation*, 2022, 146(5): e18-e43.
- [9] XING A J, TIAN X, WANG Y X, et al. 'Life's Essential 8' cardiovascular health with premature cardiovascular disease and all-cause mortality in young adults: the Kailuan prospective cohort study[J]. *Eur J Prev Cardiol*, 2023, 30(7): 593-600.
- [10] PANG S, WANG Y, SUN S F, et al. Associations between life's essential 8 and insulin resistance among nondiabetic adults[J]. *J Am Heart Assoc*, 2024, 13(13): e033997.
- [11] SUDLOW C, GALLACHER J, ALLEN N, et al. UK biobank: an open access resource for identifying the causes of a wide range of complex diseases of middle and old age[J]. *PLoS Med*, 2015, 12(3): e1001779.
- [12] BRADBURY K E, MURPHY N, KEY T J. Diet and colorectal cancer in UK biobank: a prospective study[J]. *Int J Epidemiol*, 2020, 49(1): 246-258.
- [13] LLOYD-JONES D M, NING H, LABARTE D, et al. Status of cardiovascular health in US adults and children using the American Heart Association's new "life's essential 8" metrics: prevalence estimates from the national health and nutrition examination survey (NHANES), 2013 through 2018[J]. *Circulation*, 2022, 146(11): 822-835.
- [14] SUN J H, LI Y Z, ZHAO M, et al. Association of the American Heart Association's new "Life's Essential 8" with all-cause and cardiovascular disease-specific mortality: prospective cohort study[J]. *BMC Med*, 2023, 21(1): 116.
- [15] LI X, MA H, WANG X, et al. Life's essential 8, genetic susceptibility, and incident cardiovascular disease: a prospective

- study[J]. Arterioscler Thromb Vasc Biol, 2023, 43(7): 1324-1333.
- [16] GAO J L, LIU Y, NING N, et al. Better life's essential 8 is associated with lower risk of diabetic kidney disease: a community-based study[J]. J Am Heart Assoc, 2023, 12(17): e029399.
- [17] HUANG Z G, GAO J W, ZHANG H F, et al. Cardiovascular health metrics defined by life's essential 8 scores and subsequent macrovascular and microvascular complications in individuals with type 2 diabetes: a prospective cohort study[J]. Diabetes Obes Metab, 2024, 26(7): 2673-2683.
- [18] WU S L, WU Z J, YU D M, et al. Life's essential 8 and risk of stroke: a prospective community-based study[J]. Stroke, 2023, 54(9): 2369-2379.
- [19] TIAN X, CHEN S H, XU Q, et al. Longitudinal cardiovascular health measured by life's essential 8 metrics with incident diabetes: a 13-year prospective cohort study[J]. Diabetes Metab Res Rev, 2024, 40(3): e3757.
- [20] PINTO A J, BERGOUIGNAN A, DEMPSEY P C, et al. Physiology of sedentary behavior[J]. Physiol Rev, 2023, 103(4): 2561-2622.
- [21] JEONG J, SPRICK J D, DACOSTA D R, et al. Exercise modulates sympathetic and vascular function in chronic kidney disease[J]. JCI insight, 2023, 8(4): e164221.
- [22] CAMPBELL A K, BEAUMONT A J, HAYES L, et al. Habitual exercise influences carotid artery strain and strain rate, but not cognitive function in healthy middle-aged females[J]. Eur J Appl Physiol, 2023, 123(5): 1051-1066.
- [23] 陈琳, 欧阳若芸, 杨悦, 等. 阻塞性睡眠呼吸暂停与甘油三酯葡萄糖指数的相关性[J]. 中国现代医学杂志, 2023, 33(12): 65-71.
- [24] VARRA F N, VARRAS M, VARRA V K, et al. Molecular and pathophysiological relationship between obesity and chronic inflammation in the manifestation of metabolic dysfunctions and their inflammation-mediating treatment options (review)[J]. Mol Med Rep, 2024, 29(6): 95.
- [25] MICHOS E D, KHAN S S. Further understanding of ideal cardiovascular health score metrics and cardiovascular disease[J]. Expert Rev Cardiovasc Ther, 2021, 19(7): 607-617.
- [26] BULLOCK-PALMER R P, CHAREONTHAITAWEE P, FOX E, et al. Microvascular vasoregulatory dysfunction in African Americans - an enhanced opportunity for early prevention and treatment of atherosclerotic cardiovascular disease[J]. Am Heart J Plus, 2024, 40: 100382.
- [27] ZHANG H F, XU Y, XU Y Y. The value of the platelet/high-density lipoprotein cholesterol ratio in predicting depression and its cardiovascular disease mortality: a population-based observational study[J]. Front Endocrinol (Lausanne), 2024, 15: 1402336.

(童颖丹 编辑)

本文引用格式: 尚秋杨, 赵臣轩, 程勋杰, 等. 心脏代谢性单病患者心血管健康指数与心脏代谢性共病的关系研究[J]. 中国现代医学杂志, 2025, 35(12): 82-89.

Cite this article as: SHANG Q Y, ZHAO C X, CHENG X J, et al. Association of cardiovascular health index and cardiometabolic multimorbidity in patients with single cardiometabolic disease[J]. China Journal of Modern Medicine, 2025, 35(12): 82-89.