

本文引用: 彭景, 魏明清, 倪敬年, 等. 基于生命八要素的心血管健康评分与老年人群认知功能的关联研究[J]. 中国动脉硬化杂志, 2025, 33(1): 51-57. DOI: 10.20039/j.cnki.1007-3949.2025.01.008.

[文章编号] 1007-3949(2025)33-01-0051-07

· 临床研究 ·

## 基于生命八要素的心血管健康评分与老年人群认知功能的关联研究

彭景, 魏明清, 倪敬年, 李婷, 时晶, 田金洲

北京中医药大学东直门医院, 北京市 100700

**[摘要]** **[目的]** 探究基于生命八要素(LE8)的心血管健康(CVH)评分与老年人群认知功能之间的关系,以及中性粒细胞/淋巴细胞比值(NLR)在二者之间的中介作用,为认知障碍的预防和控制提供依据。**[方法]** 选择2011—2014年美国国家健康和营养调查中60岁及以上老年人作为研究对象,收集人口学特征和基础病史等变量,依据美国心脏协会定义的LE8计算受试者CVH评分,使用数字符号转换测试评价认知功能。采用加权线性回归分析探究CVH与认知功能评分的关系,并通过限制性立方样条分析二者之间的剂量-反应关系。最后采用中介分析,探索NLR介导CVH评分与认知功能之间关联的中介作用。**[结果]** 共纳入2510名研究对象,校正相关因素后,与低CVH组评分相比,中CVH组评分( $\beta=3.36, 95\% CI: 1.43 \sim 5.30$ )和高CVH组评分( $\beta=6.01, 95\% CI: 2.89 \sim 9.13$ )与认知功能评分呈正相关;LE8单个因素的饮食评分( $\beta=0.04, 95\% CI: 0.01 \sim 0.06$ )、身体活动评分( $\beta=0.04, 95\% CI: 0.02 \sim 0.05$ )、烟草暴露评分( $\beta=0.05, 95\% CI: 0.02 \sim 0.08$ )、血压评分( $\beta=0.03, 95\% CI: 0.01 \sim 0.05$ )和血糖评分( $\beta=0.06, 95\% CI: 0.03 \sim 0.09$ )均与认知功能评分呈正相关;限制性立方样条图结果显示,CVH评分与认知功能评分呈线性正相关;CVH通过NLR影响认知功能的间接效应 $\beta$ 值为0.002( $P>0.05$ ),中介效应占比1.29%( $P>0.05$ ),NLR在二者之间的中介作用不显著。**[结论]** 老年人群基于LE8的CVH评分与认知功能呈线性正相关,提示在老年阶段保持良好的心血管健康水平对于认知功能的维持和提升具有重要意义。然而,NLR作为炎症标志物并未在CVH评分与认知功能之间表现出明显中介效应,二者之间的关系可能由其他机制所介导。**[关键词]** 认知功能; 心血管健康; 生命八要素; 美国国家健康和营养调查  
**[中图分类号]** R5 **[文献标识码]** A

### Association between cardiovascular health score based on life's essential 8 on cognitive function in older adults

PENG Jing, WEI Mingqing, NI Jingnian, LI Ting, SHI Jing, TIAN Jinzhou

Dongzhimen Hospital, Beijing University of Chinese Medicine, Beijing 100700, China

**[ABSTRACT]** **Aim** To investigate the association between cardiovascular health (CVH) score based on life's essential 8 (LE8) on cognitive function and the mediation role of neutrophil-to-lymphocyte ratio (NLR) between them in older adults, providing basis for the prevention and control of cognitive impairment. **Methods** The study population was selected from the National Health and Nutrition Examination Survey (NHANES) 2011—2014 two cycles of 60 years and above, demographic characteristics, medical history and other variables were collected, the participants' CVH scores were calculated according to LE8 defined by American Heart Association, and cognitive function was assessed using the digit symbol substitution test. The relationship between CVH and cognitive function was explored using a weighted linear regression analysis, and the dose-response relationship was analyzed using a restricted cubic spline. Moreover, mediation analysis was used to explore the role of NLR in mediating the relationship between CVH score and cognitive function.

**Results** A total of 2510 participants were included in this study. After adjusting for relevant factors, cognitive function was positively associated with moderate CVH group score ( $\beta=3.36, 95\% CI: 1.43 \sim 5.30$ ) and high CVH group score

[收稿日期] 2024-07-18

[修回日期] 2024-10-08

[基金项目] 北京中医药大学解码中医协同攻关项目(BZY-JMZY-2022-002)

[作者简介] 彭景, 博士研究生, 研究方向为神经变性病的中医药防治, E-mail: pengj1121@163.com. 通信作者田金洲, 博士, 教授, 主任医师, 博士研究生导师, 研究方向为神经变性病的中医药防治, E-mail: jztian@hotmail.com.

( $\beta=6.01$ , 95% CI: 2.89 ~ 9.13) compared with the low CVH group score. The LE8 single factor of diet score ( $\beta=0.04$ , 95% CI: 0.01 ~ 0.06), physical activity score ( $\beta=0.04$ , 95% CI: 0.02 ~ 0.05), tobacco exposure score ( $\beta=0.05$ , 95% CI: 0.02 ~ 0.08), blood pressure score ( $\beta=0.03$ , 95% CI: 0.01 ~ 0.05) and blood glucose score ( $\beta=0.06$ , 95% CI: 0.03 ~ 0.09) were positively correlated with cognitive function score. The results of restricted cubic splines showed that the score of CVH was linear positively correlated with the score of cognitive function. The indirect effect of CVH on cognitive function via NLR was 0.002 ( $P>0.05$ ), and the proportion of mediating effect was 1.29% ( $P>0.05$ ), indicating the mediating effect of NLR on the relationship between CVH score and cognitive function was not significant. **Conclusions** The CVH score based on the LE8 was positively correlated with cognitive function in older adults, underscoring the crucial role of maintaining optimal CVH levels in supporting cognitive health. However, the NLR, as an indicator of inflammation, did not exhibit a significant mediating effect between the CVH score and cognitive function. The relationship between these variables might be influenced by other mechanisms.

[KEY WORDS] cognitive function; cardiovascular health; life's essential 8; National Health and Nutrition Examination Survey

认知障碍是一个重要的全球性公共卫生问题,系学习、记忆以及思维判断有关的大脑高级智能加工过程出现异常而引发的学习、记忆等障碍的病理过程<sup>[1]</sup>,常发生在阿尔茨海默病、血管性痴呆等多种疾病中。先前美国心脏协会将保持理想的心血管健康(cardiovascular health, CVH)水平推荐为预防心血管疾病和痴呆等神经退行性疾病的策略之一<sup>[2]</sup>,并提出了量化 CVH 的简单生活 7 法则(life's simple 7, LS7)概念<sup>[3]</sup>及后续更新的生命八要素(life's essential 8, LE8)概念<sup>[4]</sup>。LE8 在 LS7 基础上更新了每个指标的算法并添加了评估睡眠健康的指标,以更准确地反映 CVH,对预防和管理心血管疾病及痴呆等疾病具有重要指导意义<sup>[5]</sup>。近年来,炎症在认知障碍及相关疾病中的作用越来越受到重视<sup>[6]</sup>。其中,中性粒细胞/淋巴细胞比值(neutrophil to lymphocyte ratio, NLR)作为一种反映全身炎症和适应性免疫应答平衡的有效指标<sup>[7]</sup>,其升高不仅与心血管疾病发病率及死亡率密切相关,还与认知障碍风险增加有关<sup>[8-9]</sup>。既往研究证实 LS7 指导下较高的 CVH 评分能够降低认知功能障碍的发生风险<sup>[10]</sup>,为心血管健康与认知功能之间的关系提供了有益的视角。但现阶段基于 LE8 新指标的 CVH 与认知功能之间的关系尚未得到充分阐释,遂本研究拟基于美国国家健康和营养调查(National Health and Nutrition Examination Survey, NHANES)数据探讨 LE8 指导下的 CVH 评分对于老年人群认知功能的影响,以及 NLR 是否在二者之间扮演着中介角色。

## 1 资料和方法

### 1.1 研究对象

NHANES 是美国一项基于分层多阶段概率抽

样设计的具有全国代表性横断面调查,收集了 2 岁及以上非机构化美国一般人群的数据。该研究得到了美国国家健康统计中心伦理审查委员会的批准,并获得所有调查受试者的书面知情同意书。本研究基于 NHANES 2011—2014 年共计 19 931 名受试者的公共数据集进行横断面研究,其中年龄 $\geq 60$ 岁共 3 632 例。排除缺少认知功能测评数据(618 例)、炎症相关数据(112 例)和 LE8 数据(392 例)的受试者后,最终纳入 2 510 例受试者。

### 1.2 基于 LE8 的 CVH 评分

LE8 评分从 8 个方面评估心血管健康,包括 4 个健康行为(饮食、身体活动、烟草暴露、睡眠)和 4 个健康因素[体质指数(body mass index, BMI)、非高密度脂蛋白胆固醇(non-high density lipoprotein cholesterol, non-HDL-C)、血糖、血压]。每个指标严格参照美国心脏协会评分标准<sup>[4]</sup>打分,得分范围为 0 ~ 100 分。LE8 总分为单个健康行为和健康因素的非加权平均分,并记录为 CVH 评分。目前尚未对 CVH 进行严格分组,相关研究<sup>[11]</sup>将 CVH 评分为 80 ~ 100 分的受试者划分为高 CVH 组,50 ~ 79 分的受试者划分为中 CVH 组,0 ~ 49 分的受试者划分为低 CVH 组。本研究采用上述分组方式。

### 1.3 认知功能评价

使用数字符号转换测试(digit symbol substitution test, DSST)评估认知功能。该测试检测受试者的处理速度、持续注意力和工作记忆。测试基于一个数字符号编码表,表格顶部包含 9 个数字及其对应符号。要求受试者在 2 min 内尽可能多地按编码表将符号与数字匹配,得分为正确匹配的数量,最高分为 133 分,分数越高提示认知功能越好。

### 1.4 NLR 计算

NLR 等于中性粒细胞绝对计数除以淋巴细胞

绝对计数。中性粒细胞计数和淋巴细胞计数(单位: $10^9 L^{-1}$ )均通过 Beckman Coulter MAXM 型血细胞分析仪检测受试者血液样本得出。

### 1.5 协变量评估

通过自我报告问卷收集协变量。考虑到 LE8 包含的指标较多,为防止模型过拟合,在多变量模型中仅纳入年龄、性别、种族、婚姻状况、教育程度、收入与贫困基线比值、饮酒、中风、心力衰竭、肝脏疾病作为协变量进行统计分析。

### 1.6 统计分析

本研究遵循 NHANES 分析指南,使用复杂的多阶段概率抽样设计,在相关分析中纳入分层抽样和权重变量。描述性统计中,连续变量表示为  $\bar{x} \pm s$ ,分类变量表示为频数(百分比)。采用单变量和多变量线性回归分析探讨 CVH 评分与认知功能之间的关系。用组内中位数代替原始变量进行趋势性检验以获得  $P_{趋势}$  值。采用限制性立方样条(restricted cubic spline, RCS)分析,将四个节点分别设置为第 5、35、65 和 95 百分位数,以研究 CVH 评分与认知功能之间的剂量-反应关系。

此外,为了探讨 NLR 是否介导了 CVH 评分与认知功能之间的关系,本研究基于 R 语言的 Mediation 软件包进行自助法中介分析,采用 1 000 次重复采样的自助法对直接效应和间接效应进行

偏差校正和 95% 可信区间(confidence interval, CI)计算。若间接效应的 CI 不包含 0,则认为间接效应显著。所有的数据中,缺失值的百分比均不超过 6%,因此使用 mice 包进行多重插补填补缺失值,以最大限度地提高统计能力。所有分析均使用 R version 4.2.3 进行, $P < 0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 研究人群的基本特征

共纳入 2 510 名 60 岁以上的老年人,平均年龄为(69.5±6.8)岁,包括 1 213 名男性和 1 297 名女性。CVH 评分(62.8±13.7)分,认知功能评分为(46.6±17.1)分。与低 CVH 组的受试者相比,中 CVH 组和高 CVH 组受试者婚姻状况更稳定(有伴侣占比分别升高 8.7%、17.6%)、教育水平更高(大专及以上占比分别升高 13%、26.7%)、收入更高(非贫困占比分别升高 14.5%、23.2%)。与低 CVH 组相比,中 CVH 组的认知功能评分升高了 15.6%,NLR 升高了 0.82%,中风和心力衰竭发病率分别降低了 1.9% 和 5.5% ( $P < 0.05$ );而高 CVH 组的认知功能评分升高了 33.1%,NLR 降低了 5.8%,中风和心力衰竭发病率分别降低了 7.2% 和 9.6% ( $P < 0.05$ ;表 1)。

表 1. 研究人群的基本特征

Table 1. The characteristics of enrolled population

基线资料	总样本 (n=2 510)	低 CVH 组 (n=438)	中 CVH 组 (n=1 755)	高 CVH 组 (n=317)	P 值
年龄/岁	69.5±6.8	68.9±6.6	69.6±6.8	69.7±7.1	0.145
男性/[例(%)]	1 213(48.3)	191(43.6)	872(49.7)	150(47.3)	0.069
种族/[例(%)]					<0.001
非西班牙裔白人	1 272(50.7)	182(41.6)	899(51.2)	191(60.3)	
非西班牙裔黑人	575(22.9)	149(34.0)	392(22.3)	34(10.7)	
其他西班牙裔	242(9.6)	48(11.0)	167(9.5)	27(8.5)	
墨西哥裔美国人	210(8.4)	43(9.8)	149(8.5)	18(5.7)	
其他	211(8.4)	16(3.7)	148(8.4)	47(14.8)	
婚姻状况/[例(%)]					<0.001
有伴侣	1 474(58.8)	221(50.5)	1037(59.2)	216(68.1)	
无伴侣	1 034(41.2)	217(49.5)	716(40.8)	101(31.9)	
教育程度/[例(%)]					<0.001
高中以下	258(10.3)	75(17.1)	165(9.4)	18(5.7)	
高中毕业或同等学历	345(13.8)	85(19.4)	247(14.1)	13(4.1)	
大专及以上	1 905(75.9)	278(63.5)	1341(76.5)	286(90.2)	
收入与贫困基线比值/[例(%)]					<0.001
贫困	372(14.8)	122(27.9)	235(13.4)	15(4.7)	

续表

基线资料	总样本 ( <i>n</i> =2 510)	低 CVH 组 ( <i>n</i> =438)	中 CVH 组 ( <i>n</i> =1 755)	高 CVH 组 ( <i>n</i> =317)	<i>P</i> 值
非贫困	2 138(85.2)	316(72.1)	1520(86.6)	302(95.3)	
CVH 评分	62.8±13.7	42.0±5.6	64.1±8.1	84.3±4.4	<0.001
饮食评分	45.9±31.0	26.4±27.2	45.9±29.3	72.5±24.3	<0.001
身体活动评分	58.7±45.9	16.7±34.2	62.5±44.4	95.7±15.1	<0.001
睡眠评分	82.1±24.9	66.3±30.3	84.0±23.1	93.8±13.7	<0.001
烟草暴露评分	75.9±32.4	59.0±40.0	77.5±30.8	90.4±14.8	<0.001
BMI 评分	59.2±32.8	36.4±30.7	60.0±31.3	85.9±19.4	<0.001
血压评分	48.5±31.2	32.4±27.1	48.6±30.3	70.1±28.6	<0.001
血糖评分	70.7±28.6	51.3±27.3	71.7±27.6	92.0±16.4	<0.001
non-HDLc 评分	61.4±28.3	47.4±29.6	62.5±27.3	74.3±24.0	<0.001
认知功能评分	46.6±17.1	40.5±16.3	46.8±16.8	53.9±16.7	<0.001
NLR	2.43±1.6	2.43±1.4	2.45±1.7	2.29±1.1	0.270
中风/[例(%)]	173(6.9)	40(9.1)	127(7.2)	6(1.9)	<0.001
饮酒/[例(%)]	1714(68.3)	294(67.1)	1189(67.7)	231(72.9)	0.145
心力衰竭/[例(%)]	177(7.1)	53(12.1)	116(6.6)	8(2.5)	<0.001
肝脏疾病/[例(%)]	135(5.4)	21(4.8)	99(5.6)	15(4.7)	0.678

## 2.2 CVH 评分与认知功能评分的关系

将连续的 CVH 评分转换为三类变量:0~49 分(低 CVH 评分)、50~79 分(中 CVH 评分)、80~100 分(高 CVH 评分)。采用加权线性回归模型探讨 CVH 评分与认知功能评分之间的关系,分别构建了三个模型。以低 CVH 评分为参考,中 CVH 评分( $\beta=$

6.33,95% *CI*:3.55~9.12)和高 CVH 评分( $\beta=12.88$ ,95% *CI*:8.36~17.40)与认知功能评分呈正相关。完全调整所有变量后,相关性有所下降,但仍然显著, $\beta$  值分别为 3.36(95% *CI*:1.43~5.30)和 6.01(95% *CI*:2.89~9.13)。趋势性检验发现,认知功能随着 CVH 等级增加而逐步增加( $P_{趋势}<0.001$ ;表 2)。

表 2. CVH 评分与认知功能评分之间的加权线性回归分析

Table 2. Weighted linear regression analysis of CVH scores and cognitive function scores

CVH 评分	模型 1		模型 2		模型 3	
	$\beta$ 值(95% <i>CI</i> )	<i>P</i> 值	$\beta$ 值(95% <i>CI</i> )	<i>P</i> 值	$\beta$ 值(95% <i>CI</i> )	<i>P</i> 值
低 CVH 评分	参考		参考		参考	
中 CVH 评分	6.33(3.55~9.12)	<0.001	5.70(3.48~7.93)	<0.001	3.36(1.43~5.30)	<0.001
高 CVH 评分	12.88(8.36~17.40)	<0.001	12.29(6.98~13.61)	<0.001	6.01(2.89~9.13)	<0.001
	$P_{趋势}<0.001$		$P_{趋势}<0.001$		$P_{趋势}<0.001$	

注:模型 1 未调整混杂因素;模型 2 调整了年龄、性别和种族因素;模型 3 调整了年龄、性别、种族、婚姻状况、教育程度、收入与贫困基线比值、饮酒、中风、心力衰竭、肝脏疾病。

## 2.3 LE8 单个因素评分与认知功能评分之间的关系

单个 LE8 组成部分与认知功能之间的回归分析显示,在调整所有变量后,3 种健康行为,包括饮食评分( $\beta=0.04$ ,95% *CI*:0.01~0.06)、身体活动评分( $\beta=0.04$ ,95% *CI*:0.02~0.05)和烟草暴露评分( $\beta=0.05$ ,95% *CI*:0.02~0.08)与认知功能评分呈正相关。2 种健康因素,即血压评分( $\beta=0.03$ ,95% *CI*:0.01~0.05)和血糖评分( $\beta=0.06$ ,95% *CI*:0.03~0.09)

与认知功能评分呈正相关。其余单个 LE8 组成部分与认知功能评分之间的相关性不显著(表 3)。

## 2.4 CVH 评分与认知功能评分之间的限制性立方样条分析

在调整所有协变量后,剂量-反应分析结果显示 CVH 评分与认知功能评分呈线性正相关( $P_{非线性}>0.05$ )。CVH 评分与认知功能之间的 RCS 图中,红色区域为拟合曲线的 95% *CI*(图 1)。

表 3. LE8 单个因素评分与认知功能评分之间的加权线性回归分析

Table 3. Weighted linear regression analysis between LE8 single factor scores and cognitive function scores

LE8 单个因素评分	模型 1		模型 2		模型 3	
	$\beta$ 值(95% CI)	P 值	$\beta$ 值(95% CI)	P 值	$\beta$ 值(95% CI)	P 值
饮食评分	0.05(0.01~0.09)	0.008	0.06(0.03~0.08)	<0.001	0.04(0.01~0.06)	0.002
身体活动评分	0.08(0.06~0.10)	<0.001	0.06(0.04~0.08)	<0.001	0.04(0.02~0.05)	<0.001
睡眠评分	0.09(0.06~0.13)	<0.001	0.05(0.02~0.08)	0.001	0.02(-0.01~0.05)	0.11
烟草暴露评分	0.05(0.02~0.09)	<0.001	0.06(0.03~0.09)	<0.001	0.05(0.02~0.08)	0.004
BMI 评分	0.00(-0.03~0.03)	0.91	0.01(-0.02~0.04)	0.50	0.00(-0.03~0.02)	0.70
血压评分	0.09(0.07~0.12)	<0.001	0.04(0.02~0.06)	<0.001	0.03(0.01~0.05)	0.005
血糖评分	0.13(0.08~0.17)	<0.001	0.09(0.05~0.12)	<0.001	0.06(0.03~0.09)	<0.001
non-HDLc 评分	-0.04(-0.07~-0.01)	0.008	-0.02(-0.05~-0.01)	0.30	-0.02(-0.06~-0.01)	0.13

注:模型 1 未调整混杂因素;模型 2 调整了年龄、性别和种族因素;模型 3 调整了所有协变量,包括年龄、性别、种族、婚姻状况、教育程度、收入与贫困基线比值、饮酒、中风、心力衰竭、肝脏疾病。

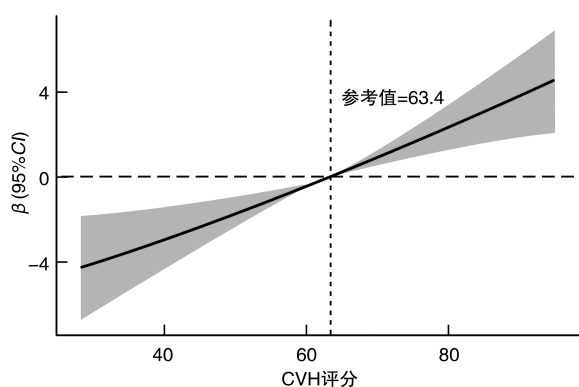


图 1. RCS 模型中 CVH 评分与认知功能的关联

Figure 1. Relationship between CVH and cognitive function of RCS model

## 2.5 NLR 在 CVH 评分与认知功能之间的中介作用

中介分析结果显示 CVH 评分对 NLR 的间接效应  $\beta$  值为  $-0.003$  ( $P < 0.05$ ), 即 CVH 分数与 NLR 负相关, 提示较高的 CVH 评分与较低的全身炎症和免疫应答水平相关联。而 NLR 对认知功能的间接效应  $\beta$  值为  $-0.907$  ( $P > 0.05$ ), 在考虑 CVH 的情况下, NLR 对认知功能的影响不显著。CVH 通过 NLR 影响认知功能的间接效应  $\beta$  值为  $0.002$  ( $P > 0.05$ ), 中介效应占比为  $1.29\%$  ( $P > 0.05$ ), 提示 NLR 在 CVH 评分与认知功能之间的中介作用不显著(表 4)。

表 4. NLR 对 CVH 评分与认知功能关系的中介分析

Table 4. Mediation analysis of NLR between CVH scores and cognitive function

变量	$\beta$ (95% CI) <sup>a</sup>	P <sup>b</sup>
CVH 评分→NLR(间接效应 1)	$-0.003(-0.005~-0.001)$	0.009
NLR→认知功能评分(间接效应 2)	$-0.907(-2.253~0.438)$	0.171
CVH 评分→认知功能评分(总效应)	$0.168(0.098~0.201)$	<0.001
间接效应(间接效应 1×间接效应 2)	$0.002(-0.001~0.010)$	0.130
直接效应(总效应-间接效应)	$0.166(0.095~0.203)$	<0.001
中介效应占比	1.29%	0.130

注:NLR 在分析时进行了自然对数转换。a:1 000 次 Bootstrapping 置换检验获得 95% CI;b:所有分析均调整了性别、年龄、种族、婚姻状况、教育程度、收入与贫困基线比值、饮酒、中风、心力衰竭、肝脏疾病。

## 3 讨论

随着社会人口老龄化不断加剧,认知功能障碍的发生率逐年递增。预计至 2050 年,全球认知功能障碍相关疾病患者数将激增至 1.5 亿人<sup>[12]</sup>,这一增

长无疑对社会公共健康构成严峻挑战。值得注意的是,大脑的病理变化可能在认知功能障碍和痴呆的临床表现出现前几十年就已开始<sup>[13]</sup>。因此,早期识别并干预认知功能障碍的可控风险因素显得尤为重要。既往研究证实,在青年和中年时期保持理

想心血管健康有助于维持老年期的正常认知功能<sup>[14]</sup>。然而,关于老年人群心血管健康与认知功能关系的研究结论尚未统一,二者之间的剂量-反应关系仍然不清楚。

本研究基于 NHANES 具有代表性的大样本数据,使用 DSST 作为评价认知功能的敏感指标,探究基于 LE8 的 CVH 评分对老年人群认知功能的影响。在调整所有潜在协变量后,加权线性回归分析提示,与低 CVH 组相比,中 CVH 组( $\beta=3.36, 95\% CI: 1.43 \sim 5.30$ )和高 CVH 组( $\beta=6.01, 95\% CI: 2.89 \sim 9.13$ )的认知功能评分更高。与既往研究结果类似,一项基于英国生物银行的包含 259 781 名受试者的前瞻性队列研究显示, CVH 评分较高的人群发生痴呆的风险显著降低,即 CVH 评分每增加 2.5 分,可预防大约 4% 的受试者发展为痴呆病例<sup>[15]</sup>。此外,一项涵盖 14 个纵向研究的系统评价和荟萃分析研究显示,中年时期 CVH 与痴呆风险呈线性关系,而老年时期 CVH 与痴呆风险呈 J 型的非线性关系<sup>[16]</sup>,这种差异可能源于 CVH 的各个构成要素在不同年龄阶段与痴呆风险之间复杂的相互作用。本研究重点关注 60 岁及以上老年人,剂量-反应分析结果表明 CVH 评分与认知功能呈线性正相关,提示 CVH 评分微小的提升也能增进认知功能评分,且未发现阈值效应的存在,强调了在老年阶段良好的心血管健康水平对于认知功能维持和提升具有重要意义。

为进一步探究 LE8 中评估心血管健康的单个因素与认知功能的具体联系,多变量线性回归分析结果发现,在控制所有潜在的协变量后,饮食评分、身体活动评分、烟草暴露评分、血压评分和血糖评分与认知功能评分呈正相关。饮食及运动方面,弗雷明汉心脏研究强调了以地中海饮食等为代表的健康饮食模式在维护和提高认知功能方面的积极作用,其不仅能够减缓生物衰老速度,而且有效降低痴呆风险及全因死亡率<sup>[17]</sup>;同时,研究发现平衡能力和肌肉力量较好的老年人发生认知功能障碍的风险更小,认为中等以上身体活动水平可提高心肺健康及认知功能<sup>[18-19]</sup>。烟草暴露作为认知功能下降和痴呆的可控风险因素,一项覆盖超过 13 万人的大规模调研显示<sup>[20]</sup>,相较于吸烟者或已戒烟的个体,从未吸烟者的主观认知功能下降风险更低。对于已戒烟个体,戒烟时间越长,对认知功能的负面影响越小。血压和血糖方面,尽管现有文献对老年时期高血压与认知功能之间的关系报道并不一

致<sup>[21-22]</sup>,甚至某些研究提出老年时期高血压可能对认知功能具有保护作用<sup>[23]</sup>,但本研究揭示,老年人群将血压控制在正常范围更有助于认知功能状态的维持和提升;此外,诸多研究证实糖尿病加速总体认知能力的下降而不受年龄因素影响<sup>[24]</sup>,与本研究结果一致。

理想的心血管健康水平对于维持和促进认知功能发挥着重要作用,其机制可能涉及以下方面:首先,心血管疾病与痴呆之间存在诸多共同危险因素,柳叶刀痴呆预防、干预和护理报告强调的 12 个可控风险因素大多包含在 LE8 内<sup>[25]</sup>。其次,病理机制方面,动脉粥样硬化不仅为心血管疾病的病理基础,还可通过加速海马区萎缩及减少皮层厚度来增加痴呆发病风险<sup>[26]</sup>。因此,良好的心血管健康水平有助于缓解动脉粥样硬化的进展而有益于大脑认知健康<sup>[27]</sup>。当前证据表明,心血管疾病介导的全身炎症状态可能为诱发认知功能障碍和痴呆的潜在机制<sup>[28]</sup>。为此,本研究使用 NLR 作为全身炎症水平标志物,探讨其是否介导心血管健康对认知功能的影响。研究结果发现 CVH 评分与 NLR 呈负相关,提示较佳的心血管健康状态可下调全身炎症水平,与先前研究结果一致<sup>[29]</sup>。然而,考虑到 CVH 评分影响后,NLR 对认知功能的影响并不显著。推测 NLR 可能缺乏足够的特异性和敏感性来准确反映与认知功能相关的炎症活动,或心血管健康对认知功能的影响通过其他机制介导。

综上所述,本研究发现基于 LE8 的 CVH 评分与老年人的认知功能存在正向的线性剂量-反应关系。同时,通过健康饮食、戒烟、增强身体活动、控制血糖和血压来维护心血管健康,对于维持老年人群的正常认知功能具有显著效益。该发现为老年人群认知功能障碍提供了科学的预防和干预策略。本研究的局限性在于:仅纳入美国人群,需要更多研究验证上述结论是否可以推广到其他人群。同时,由于 NHANES 数据库的局限性,健康行为指标数据主要来源于问卷调查和个体访谈,可能受到回忆偏差的影响。此外,鉴于单一炎症标志物的局限性,未来研究可以考虑使用其他炎症标志物以获得更全面的结果。

#### [参考文献]

- [1] US Preventive Services Task Force. Screening for cognitive impairment in older adults: US preventive services task force recommendation statement[J]. JAMA, 2020, 323(8): 757-763.
- [2] ANGELL S Y, MCCONNELL M V, ANDERSON C A M, et al.

- The American heart association 2030 impact goal: a presidential advisory from the American heart association[J]. *Circulation*, 2020, 141(9): e120-e138.
- [3] LLOYD-JONES D M, HONG Y, LABARTHE D, et al. Defining and setting national goals for cardiovascular health promotion and disease reduction; the American heart association's strategic impact goal through 2020 and beyond[J]. *Circulation*, 2010, 121(4): 586-613.
- [4] 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.
- [5] ZHOU R, CHEN H W, LI F R, et al. "Life's essential 8" cardiovascular health and dementia risk, cognition, and neuroimaging markers of brain health[J]. *J Am Med Dir Assoc*, 2023, 24(11): 1791-1797.
- [6] LI W, LI S, SHANG Y, et al. Associations between dietary and blood inflammatory indices and their effects on cognitive function in elderly Americans[J]. *Front Neurosci*, 2023, 17: 1117056.
- [7] 梁浩. 非瓣膜性心房颤动患者左心房血栓形成与外周血中性粒细胞/淋巴细胞比值的关系[J]. *中国动脉硬化杂志*, 2022, 30(12): 1058-1064.
- LIANG H. Relationship between left atrial thrombosis and peripheral blood neutrophil/lymphocyte ratio in patients with non-valvular atrial fibrillation[J]. *Chin J Arterioscler*, 2022, 30(12): 1058-1064.
- [8] RAMOS-CEJUDO J, JOHNSON A D, BEISER A, et al. The neutrophil to lymphocyte ratio is associated with the risk of subsequent dementia in the framingham heart study[J]. *Front Aging Neurosci*, 2021, 13: 773984.
- [9] LI B, LAI X, YAN C, et al. The associations between neutrophil-to-lymphocyte ratio and the Chinese visceral adiposity index, and carotid atherosclerosis and atherosclerotic cardiovascular disease risk [J]. *Exp Gerontol*, 2020, 139: 111019.
- [10] SAMIERI C, PERIER M C, GAYE B, et al. Association of cardiovascular health level in older age with cognitive decline and incident dementia[J]. *JAMA*, 2018, 320(7): 657-664.
- [11] YI J, WANG L, GUO X, et al. Association of life's essential 8 with all-cause and cardiovascular mortality among US adults: a prospective cohort study from the NHANES 2005-2014 [J]. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*, 2023, 33(6): 1134-1143.
- [12] GBD 2019 Dementia Forecasting Collaborators. Estimation of the global prevalence of dementia in 2019 and forecasted prevalence in 2050: an analysis for the global burden of disease study 2019[J]. *Lancet Public Health*, 2022, 7(2): e105-e125.
- [13] JANSEN W J, OSSENKOPPELE R, KNOL D L, et al. Prevalence of cerebral amyloid pathology in persons without dementia: a Meta-analysis[J]. *JAMA*, 2015, 313(19): 1924-1938.
- [14] QIU C, FRATIGLIONI L. Aging without dementia is achievable; current evidence from epidemiological research [J]. *J Alzheimers Dis*, 2018, 62(3): 933-942.
- [15] PETERMANN-ROCHA F, DEO S, LYALL D, et al. Association between the AHA life's essential 8 score and incident all-cause dementia; a prospective cohort study from UK biobank [J]. *Curr Probl Cardiol*, 2023, 48(11): 101934.
- [16] WU J, XIONG Y, XIA X, et al. Can dementia risk be reduced by following the American heart association's life's simple 7? A systematic review and dose-response meta-analysis[J]. *Ageing Res Rev*, 2023, 83: 101788.
- [17] THOMAS A, RYAN C P, CASPI A, et al. Diet, pace of biological aging, and risk of dementia in the framingham heart study [J]. *Ann Neurol*, 2024, 95(6): 1069-1079.
- [18] MEUNIER C C, SMIT E, FITZPATRICK A L, et al. Balance and cognitive decline in older adults in the cardiovascular health study [J]. *Age Ageing*, 2021, 50(4): 1342-1348.
- [19] DUCHOWNY K A, ACKLEY S F, BRENOWITZ W D, et al. Associations between handgrip strength and dementia risk, cognition, and neuroimaging outcomes in the UK biobank cohort study [J]. *JAMA Netw Open*, 2022, 5(6): e2218314.
- [20] RAJCZYK J I, FERKETICH A, WING J J. Relation between smoking status and subjective cognitive decline in middle age and older adults: a cross-sectional analysis of 2019 behavioral risk factor surveillance system data [J]. *J Alzheimers Dis*, 2023, 91(1): 215-223.
- [21] DE MENEZES S T, GIATTI L, BRANT L C C, et al. Hypertension, prehypertension, and hypertension control: association with decline in cognitive performance in the ELSA-Brasil cohort [J]. *Hypertension*, 2021, 77(2): 672-681.
- [22] NINOMIYA T, OHARA T, HIRAKAWA Y, et al. Midlife and late-life blood pressure and dementia in Japanese elderly: the Hisayamastudy [J]. *Hypertension*, 2011, 58(1): 22-28.
- [23] OGLIARI G, WESTENDROP R G, MULLER M, et al. Blood pressure and 10-year mortality risk in the Milan geriatrics 75+ cohort study: role of functional and cognitive status [J]. *Age Ageing*, 2015, 44(6): 932-937.
- [24] CHEN Q, ZHU S, SHANG J, et al. Trends in cognitive function before and after diabetes onset: the China health and retirement longitudinal study [J]. *Neurology*, 2024, 102(7): e209165.
- [25] LIVINGSTON G, HUNTLEY J, SOMMERLAD A, et al. Dementia prevention, intervention, and care: 2020 report of the Lancet Commission [J]. *Lancet*, 2020, 396(10248): 413-446.
- [26] BARADARAN H, DEMISSIE S, HIMALI J J, et al. The progression of carotid atherosclerosis and imaging markers of dementia [J]. *Alzheimers Dement (N Y)*, 2020, 6(1): e12015.
- [27] IADECOLA C, DUERING M, HACHINSKI V, et al. Vascular cognitive impairment and dementia: JACC scientific expert panel [J]. *J Am Coll Cardiol*, 2019, 73(25): 3326-3344.
- [28] VOET S, SRINIVASAN S, LAMKANFI M, et al. Inflammasomes in neuroinflammatory and neurodegenerative diseases [J]. *EMBO Mol Med*, 2019, 11(6): e10248.
- [29] WANG Y Q, WANG C F, ZHU L, et al. Ideal cardiovascular health and the subclinical impairments of cardiovascular diseases: a cross-sectional study in central south China [J]. *BMC Cardiovasc Disord*, 2017, 17(1): 269.
- (此文编辑 许雪梅)