

· 临床研究 ·

广西长寿老人高敏 C 反应蛋白与代谢综合征的相关性

高丹妮¹, 倪晓琳², 方思航², 刘迪智², 孙亮², 朱小泉², 周起², 苏华斌³, 利荣乔⁴, 吕渊⁵, 庞国防⁵, 胡才友⁵, 杨泽², 原慧萍^{1*}

(¹ 北京大学第五临床医学院, 北京 100730; ² 北京医院国家老年医学中心, 国家卫生健康委北京老年医学研究所, 国家卫生健康委老年医学重点实验室, 中国医学科学院老年医学研究院, 北京 100730; 广西壮族自治区江滨医院: ³ 预防保健科, ⁴ 检验科, ⁵ 神经内科, 南宁 530021)

【摘要】 目的 基于广西自然长寿队列, 分析长寿老人血清高敏 C 反应蛋白(hs-CRP)水平与代谢综合征(MS)及其相关代谢性疾病的相关性。**方法** 2019年7月至11月, 选择广西东兴市和上林县 265 例 90 岁及以上长寿老人为研究对象, 逐户采集一般人口学指标、身高、体质量、腰围、血压、空腹血糖、血脂和 hs-CRP 等数据。根据研究对象是否患有 MS 将其分为 MS 组(68 例)和非 MS 组(197 例); 根据研究对象 hs-CRP 水平将患者分为 hs-CRP ≥ 3 mg/L 组(160 例)和 hs-CRP < 3 mg/L 组(105 例)。采用 SPSS 21.0 统计软件进行数据分析。根据数据类型, 分别采用 *t* 检验、Mann-Whitney *U* 检验、 χ^2 检验或 Fisher 精确检验进行组间比较。采用多因素 logistic 回归分析 hs-CRP 与 MS 及其相关代谢性疾病的关系。**结果** MS 组 hs-CRP 水平显著高于非 MS 组, 差异有统计学意义($P < 0.05$)。hs-CRP ≥ 3 mg/L 的长寿老人高低密度脂蛋白胆固醇(LDL-C)血症、血脂异常和 MS 患病率显著高于非 MS 组($P < 0.05$); 高血压患病率显著低于非 MS 组($P < 0.05$)。hs-CRP ≥ 3 mg/L 的长寿老人发生 MS($OR = 2.173$, 95% *CI* 1.151~4.106)、血脂异常($OR = 2.003$, 95% *CI* 1.128~3.555)、高甘油三酯(TG)血症($OR = 2.139$, 95% *CI* 1.013~4.518)、高 LDL-C 血症($OR = 3.821$, 95% *CI* 1.319~11.072)风险增加, 发生高血压的风险降低($OR = 0.282$, 95% *CI* 0.087~0.908)。**结论** 长寿老人的血清 hs-CRP 水平与 MS、血脂异常、高 TG 血症和高 LDL-C 血症、高血压有相关性, hs-CRP 升高者患 MS 的风险增加。

【关键词】 高敏 C 反应蛋白; 代谢综合征; 长寿老人

【中图分类号】 R589 **【文献标志码】** A **【DOI】** 10.11915/j.issn.1671-5403.2023.08.119

Correlation between high-sensitivity C-reactive protein and metabolic syndrome in Guangxi longevous people

Gao Danni¹, Ni Xiaolin², Fang Sihang², Liu Dizhi², Sun Liang², Zhu Xiaoquan², Zhou Qi², Su Huabin³, Li Rongqiao⁴, Lyu Yuan⁵, Pang Guofang⁵, Hu Caiyou⁵, Yang Ze², Yuan Huiping^{1*}

(¹ Fifth School of Clinical Medicine, Peking University, Beijing 100730, China; ² Beijing Hospital/National Center of Gerontology of National Health Commission, Beijing Institute of Geriatrics of National Health Commission, Key Laboratory of Geriatrics of National Health Commission, Institute of Geriatric Medicine of Chinese Academy of Medical Sciences, Beijing 100730, China; ³ Department of Prevention and Health Protection, ⁴ Clinical Laboratory, ⁵ Department of Neurology, Jiangbin Hospital of Guangxi Zhuang Autonomous Region, Nanning 530021, China)

【Abstract】 Objective To analyze the correlation of serum high-sensitivity C-reactive protein (hs-CRP) level with metabolic syndrome (MS) and related metabolic diseases in the longevous people based on the Guangxi Natural longevity cohort. **Methods** A total of 265 longevous people aged 90 years and above living in Dongxing City and Shanglin County, Guangxi were enrolled during July to November 2019. Their demographic data, height, body mass, waist circumference, blood pressure, fasting blood glucose, blood lipids and hs-CRP levels were collected by house-to-house survey. The participants were divided into MS group ($n = 68$) and non-MS group ($n = 197$) according to whether they had MS or not, and also into hs-CRP ≥ 3 mg/L group ($n = 160$) and hs-CRP < 3 mg/L

收稿日期: 2022-12-08; 接受日期: 2023-02-03

基金项目: 国家重点研发计划(2018YFC2000400)

通信作者: 原慧萍, E-mail: yuanhuiping@126.com

group ($n=105$) according to their hs-CRP levels. SPSS statistics 21.0 was used for data analysis. Student's t test, Mann-Whitney U test, Chi-square test or Fisher exact test was employed for intergroup comparison, and multivariate logistic regression analysis was performed to analyze the relationship of hs-CRP with MS and its related metabolic diseases. **Results** The level of hs-CRP was significantly higher in the MS group than the non-MS group ($P<0.05$). The elderly with hs-CRP $\geq 3\text{mg/L}$ had higher ratios of hyper-low-density lipoprotein cholesterolemia, dyslipidemia and MS ($P<0.05$), and lower prevalence of hypertension than those from the non-MS group ($P<0.05$). They were also at risks of MS ($OR=2.173$, 95% CI 1.151–4.106), dyslipidemia ($OR=2.003$, 95% CI 1.128–3.555), hypertriglyceridemia ($OR=2.139$, 95% CI 1.013–4.518), and hyper-low-density lipoprotein cholesterolemia ($OR=3.821$, 95% CI 1.319–11.072), but at reduced risk of hypertension ($OR=0.282$, 95% CI 0.087–0.908). **Conclusion** Serum hs-CRP level in longevous people are associated with MS, dyslipidemia, hypertriglyceridemia, hyper-low-density lipoprotein cholesterolemia and hypertension, and those with elevated hs-CRP are at increased risk of MS.

【Key words】 high sensitivity C-reactive protein; metabolic syndrome; the longevous people

This work was supported by the National Key Research and Development Program of China (2018YFC2000400).

Corresponding author: Yuan Huiping, E-mail: yuanhuiping@126.com

代谢综合征(metabolic syndrome, MS)是一组以腹型肥胖、高血糖、高血压、脂代谢异常等代谢紊乱为特征的临床综合征,是心脑血管疾病和糖尿病的重要风险因素^[1]。由于社会经济水平的提高和生活方式的改变,MS的患病率迅速增加,随着我国老龄化进程加剧,这一趋势将日益突出^[2]。研究MS相关危险因素对于改善老年人口的健康状况具有重要意义。

高敏C反应蛋白(high-sensitivity C-reactive protein, hs-CRP)由肝细胞在炎症因子刺激下产生,是临床最常用的反映机体炎症状态的非特异性标志物^[3]。研究显示,hs-CRP是老年人身体机能、认知功能和死亡风险的良好预测指标^[4],其水平的升高与心血管疾病的风险增加有关,这种相关性在hs-CRP超过 3.0mg/L 最为明显^[5,6]。然而,以往关于血清hs-CRP与MS的流行病学研究中仅纳入了中老年人,缺乏对于90岁及以上长寿人群的研究。长寿老人作为机体健康衰老的典范,研究其炎症状态与代谢紊乱的关系,将为长寿老人MS的早期控制和预后监测提供参考,为提高长寿老人生活质量提供依据。本研究以被誉为“世界长寿之乡”的广西壮族自治区东兴市和上林县的长寿老人为研究对象,分析hs-CRP与MS及其相关代谢性疾病的相关性。

1 对象与方法

1.1 研究对象

2019年7月至11月,选择广西壮族自治区东兴市和上林县90岁及以上长寿老人为研究对象,筛选出人口学特征数据、MS相关数据、炎症相关数据完整者265名,其中男性87名,女性178名。本研究经北京医院伦理委员会审查并批准。所有研究对象均知情同意。

1.2 研究方法

1.2.1 资料收集 采用逐家入户调查方式,开展一对一的标准化问卷访谈,收集长寿老人的年龄、性别、民族、婚姻状况、吸烟、饮酒等基本信息。姓名、年龄、民族以身份证、户口簿为准;婚姻状况包括未婚、已婚、离异、丧偶;吸烟、饮酒包括现阶段和曾经吸烟及饮酒情况。采用严格的质量控制体系,制订适合本地的具体工作实施方案,选择公共卫生专业且从业3年以上、能够熟练使用方言的人员作为调查人员,并对其进行统一培训。

1.2.2 指标测量 经由专业培训的医务人员按标准程序测量身高、体质量、腰围和血压。血压测量前要求研究对象静坐10 min,然后采用水银柱式血压计测量坐位右臂收缩压和舒张压。采集调查对象的晨起空腹外周静脉血,应用EZ III型血糖仪(杭州艾科公司)测定空腹血糖(fasting blood glucose, FBG);应用LABOSPECT 008型全自动生化分析仪(日本日立公司)测定总胆固醇(total cholesterol, TC)和甘油三酯(triglyceride, TG);采用直接法测定高密度脂蛋白胆固醇(high-density lipoprotein cholesterol, HDL-C)和低密度脂蛋白胆固醇(low-density lipoprotein cholesterol, LDL-C);采用免疫比浊法测定hs-CRP。

1.2.3 相关指标的计算和定义 体质量指数(body mass index, BMI)=体质量(kg)/身高²(m²)。高BMI: BMI $\geq 25\text{kg/m}^2$,包括超重和肥胖^[7]。腰高比(waist-height ratio, WHtR)=腰围(cm)/身高(cm)。高腰高比: WHtR ≥ 0.5 ^[8]。MS的诊断标准^[9]为具备以下3项或更多。(1)中心型肥胖和(或)腹型肥胖:腰围男性 $\geq 90\text{cm}$,女性 $\geq 85\text{cm}$;(2)高血糖:FBG $\geq 6.10\text{mmol/L}$ 及(或)已确诊为糖尿病并治疗者;(3)高血压:血压 $\geq 130/85\text{mmHg}$ ($1\text{mmHg}=0.133\text{kPa}$)和(或)已确诊高血压并治疗者;(4)高

TG血症:空腹 TG ≥ 1.7 mmol/L; (5) 低 HDL-C 血症:空腹 HDL-C < 1.0 mmol/L。高 TC 血症:空腹 TC ≥ 6.2 mmol/L^[9]。高 LDL-C 血症:空腹 LDL-C ≥ 4.1 mmol/L^[9]。血脂异常: TG、TC、HDL-C、LDL-C 任意一项出现异常。hs-CRP ≥ 3 mg/L 为异常升高^[5,10]。

1.3 统计学处理

采用 SPSS 21.0 统计软件进行数据分析。符合正态分布的计量资料以均数 $\pm$ 标准差 ($\bar{x}\pm s$) 表示,组间比较采用 *t* 检验;不符合正态分布的计量资料使用中位数(四分位数间距) [*M*(*Q*₁,*Q*₃)] 表示,组间比较采用 Mann-Whitney *U* 检验。计数资料以例数(百分率)表示,组间比较采用 χ^2 检验或 Fisher 精确检验。应用多因素 logistic 回归模型分析 hs-CRP 与 MS 及其相关代谢性疾病的关系。*P* < 0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 研究对象的一般资料

本研究共纳入 265 名长寿老人,其中,男性 87 名(32.8%),年龄(92.92 $\pm$ 2.71)岁;女性 178 名(67.2%),年龄(93.34 $\pm$ 3.20)岁。MS 组 68 名(25.7%),非 MS 组 197 名(74.3%),2 组间中心型肥胖、高 BMI、高 WHtR、高血糖、高 TG 血症、低 HDL-C 血症、血脂异常、高 hs-CRP 的患病率比较,差异均有统计学意义(*P* < 0.05;表 1)。

2.2 不同 hs-CRP 水平长寿老人 MS 相关指标比较

与 hs-CRP < 3mg/L 组比较,hs-CRP ≥ 3 mg/L 组 MS 患病率显著增高,舒张压显著降低,且高血压患病率显著下降,差异均有统计学意义(*P* < 0.05)。血糖相关指标 FBG 和高血糖患病率 2 组间差异无统计学意义(*P* > 0.05)。血脂相关指标比较,hs-CRP ≥ 3 mg/L 组 LDL-C 水平显著升高,且高 LDL-C 血症和血脂异常患病率显著升高(*P* < 0.05;表 2,表 3)。

2.3 logistic 回归分析 hs-CRP 与 MS 及其相关代谢性疾病的关系

对年龄、性别、民族、婚姻状况、吸烟和饮酒状况进行校正,结果显示,血清 hs-CRP ≥ 3 mg/L 组患者 MS(*OR* = 2.173,95% *CI* 1.151 ~ 4.106)、血脂异常(*OR* = 2.003,95% *CI* 1.128 ~ 3.555)、高 TG 血症(*OR* = 2.139,95% *CI* 1.013 ~ 4.518)、高 LDL-C 血症(*OR* = 3.821,95% *CI* 1.319 ~ 11.072)的风险明显升高,患高血压的风险明显降低(*OR* = 0.282,95% *CI* 0.087 ~ 0.908;表 4)。

表 1 2 组研究对象的基线资料比较				
Table 1 Comparison of baseline data between two groups of subjects [<i>n</i> (%)]				
Item	Non-MS group (<i>n</i> = 197)	MS group (<i>n</i> = 68)	χ^2	<i>P</i> value
Age(years)			0.870	0.351
90-100	187(94.92)	67(98.53)		
≥ 100	10(5.08)	1(1.47)		
Gender			0.485	0.550
Male	67(34.01)	20(29.41)		
Female	130(65.99)	48(70.59)		
Ethnicity			1.799	0.407
Zhuang	99(50.25)	31(45.59)		
Han	70(35.53)	30(44.12)		
Others	28(14.21)	7(10.29)		
Marital status			*	0.368
Unmarried	1(0.51)	0(0.00)		
Married	45(22.84)	13(19.12)		
Widowed	151(76.65)	54(79.41)		
Divorced	0(0.00)	1(1.47)		
Smoking status			*	0.653
Frequent	5(2.54)	1(1.47)		
Occasional	2(1.02)	1(1.47)		
Quit	6(3.05)	4(5.88)		
Never	184(94.40)	62(91.18)		
Alcohol drinking status			*	0.578
Frequent	8(4.06)	2(2.94)		
Occasional	14(7.11)	2(2.94)		
Quit	8(9.14)	4(5.88)		
Never	167(84.77)	60(88.24)		
Central obesity			93.665	<0.001
No	171(86.80)	17(25.00)		
Yes	26(13.20)	51(75.00)		
High BMI			10.506	0.001
No	182(92.39)	53(99.94)		
Yes	15(7.61)	15(22.06)		
High WHtR			24.170	<0.001
No	65(32.99)	2(2.94)		
Yes	132(67.01)	66(97.06)		
Hypertension			3.800	0.051
No	21(10.66)	2(2.94)		
Yes	176(89.34)	66(97.06)		
Hyperglycemia			36.974	<0.001
No	119(60.41)	12(17.65)		
Yes	78(39.59)	56(82.35)		
Hypertriglyceridemia			55.497	<0.001
No	184(93.40)	37(54.41)		
Yes	13(6.60)	31(45.59)		
Hypo-HDL-C			40.163	<0.001
No	195(98.98)	51(75.00)		
Yes	2(1.02)	17(25.00)		
Hypercholesteremia			1.219	0.270
No	166(84.26)	61(89.71)		
Yes	31(15.74)	7(10.29)		
Hyper-LDL-C			0.096	0.757
No	174(88.32)	61(89.71)		
Yes	23(11.68)	7(10.29)		
Dyslipidemia			33.632	<0.001
No	151(76.65)	26(38.24)		
Yes	46(23.35)	42(61.76)		
Hs-CRP ≥ 3 mg/L			5.218	0.022
No	86(43.65)	19(27.94)		
Yes	111(56.35)	49(72.06)		

MS: metabolic syndrome; BMI: body mass index; WHtR: waist-height ratio; HDL-C: high-density lipoprotein cholesterol; LDL-C: low-density lipoprotein cholesterol; hs-CRP: high-sensitivity C-reactive protein. * Fisher exact test.

表 2 不同 hs-CRP 水平长寿老人 MS 相关指标比较

Table 2 Comparison of MS-related indexes in the longevous with different hs-CRP levels				
Item	hs-CRP<3 mg/L group(n= 105)	hs-CRP≥3 mg/L group(n= 160)	t/Z	P value
WC(cm, $\bar{x}\pm s$)	81. 39±8. 38	80. 98±11. 70	0. 336	0. 737
BMI(kg/m ² , $\bar{x}\pm s$)	20. 30±4. 24	20. 51±4. 39	-0. 387	0. 699
WHtR($\bar{x}\pm s$)	0. 55±0. 06	0. 54±0. 80	0. 513	0. 608
SBP(mmHg, $\bar{x}\pm s$)	159. 28±24. 13	153. 13±26. 60	1. 909	0. 057
DBP(mmHg, $\bar{x}\pm s$)	84. 77±12. 76	81. 16±13. 94	2. 131	0. 034
FBG(mmol/L, $\bar{x}\pm s$)	6. 20±1. 39	6. 05±1. 30	-0. 469	0. 639
TG[mmol/L, $M(Q_1, Q_3)$]	1. 00(0. 76, 1. 39)	1. 10(0. 80, 1. 55)	-1. 933	0. 053
HDL-C(mmol/L, $\bar{x}\pm s$)	1. 40±0. 32	1. 41±0. 32	-0. 395	0. 693
TC(mmol/L, $\bar{x}\pm s$)	5. 07±0. 97	5. 12±1. 09	-0. 401	0. 689
LDL-C(mmol/L, $\bar{x}\pm s$)	2. 88±0. 79	3. 14±0. 95	-2. 300	0. 022

hs-CRP: high-sensitivity C-reactive protein; MS: metabolic syndrome; WC: waist circumference; BMI:body mass index; WHtR: waist-height ratio; SBP: systolic blood pressure; DBP: diastolic blood pressure; FBG: fasting blood glucose; TG: triglyceride; HDL-C: high-density lipoprotein cholesterol; TC: total cholesterol; LDL-C: low-density lipoprotein cholesterol. 1 mmHg=0. 133 kPa.

表 3 不同 hs-CRP 水平长寿老人 MS 及其相关代谢性疾病的患病情况

Table 3 Comparison of MS and MS-related diseases in the longevous with different hs-CRP levels [n(%)]				
Item	hs-CRP<3 mg/L(n= 105)	hs-CRP≥3 mg/L(n= 160)	χ^2	P value
Central obesity	29(27. 62)	48(30. 00)	0. 174	0. 676
High BMI	12(11. 43)	18(11. 25)	0. 005	0. 942
High WHtR	82(78. 10)	116(72. 50)	1. 051	0. 305
Hypertension	101(96. 19)	141(88. 13)	5. 203	0. 023
Hyperglycemia	48(45. 71)	86(53. 75)	1. 638	0. 201
Hypertriglyceridemia	12(11. 43)	32(20. 00)	3. 364	0. 067
Hypo-HDL-C	4(3. 81)	15(9. 38)	2. 950	0. 086
Hypercholesterolemia	13(12. 38)	25(15. 63)	0. 543	0. 461
Hyper-LDL-C	5(4. 76)	25(15. 63)	7. 452	0. 006
Dyslipidemia	26(24. 77)	62(38. 75)	5. 593	0. 018
MS	19(18. 10)	49(30. 63)	5. 218	0. 022

hs-CRP: high-sensitivity C-reactive protein; MS: metabolic syndrome; BMI: body mass index; WHtR: waist-height ratio; HDL-C: high-density lipoprotein cholesterol; LDL-C: low-density lipoprotein cholesterol.

表 4 logistic 回归分析 hs-CRP 与 MS 及其相关代谢性疾病的相关性

Table 4 Logistic regression analysis of correlation of hs-CRP with MS and MS related diseases						
Factor	B	SE	Wald χ^2	P value	OR	95%CI
Central obesity	0. 194	0. 295	0. 433	0. 510	1. 214	0. 681-2. 162
High BMI	-0. 037	0. 420	0. 008	0. 930	0. 964	0. 423-2. 196
High WHtR	-0. 086	0. 322	0. 071	0. 790	0. 918	0. 488-1. 726
Hypertension	-1. 267	0. 597	4. 501	0. 034	0. 282	0. 087-0. 908
Hyperglycemia	0. 359	0. 269	1. 782	0. 182	1. 432	0. 845-2. 425
Hypertriglyceridemia	0. 760	0. 382	3. 972	0. 046	2. 139	1. 013-4. 518
Hypo-HDL-C	0. 875	0. 611	2. 050	0. 152	2. 398	0. 724-7. 944
Hypercholesterolemia	0. 212	0. 389	0. 296	0. 586	1. 236	0. 577-2. 649
Hyper-LDL-C	1. 341	0. 543	6. 100	0. 014	3. 821	1. 319-11. 072
Dyslipidemia	0. 694	0. 293	5. 624	0. 018	2. 003	1. 128-3. 555
MS	0. 776	0. 325	5. 722	0. 017	2. 173	1. 151-4. 106

hs-CRP: high-sensitivity C-reactive protein; MS: metabolic syndrome; BMI: body mass index; WHtR: waist-height ratio; HDL-C: high-density lipoprotein cholesterol; LDL-C: low-density lipoprotein cholesterol. Adjusted for age, gender, ethnicity, marital, smoking and drinking status.

3 讨论

MS是机体代谢方面相互关联的危险因素在同一个体中集合发病的临床症候群,这些因素将直接促进2型糖尿病和心脑血管疾病的发生^[1]。自1988年该概念被提出以来,世界范围内的数个主要医疗组织陆续颁布了相应的MS诊断标准并不断更新,基于《中国成人血脂异常防治指南》所提出的MS诊断标准,本研究分析了广西壮族自治区长寿老人的炎症水平与MS及其相关代谢性疾病的关联性,结果显示,MS组的hs-CRP水平较正常组显著增高,MS相关代谢性疾病如高TG血症、高LDL-C血症、血脂异常的患病风险随hs-CRP的升高而升高。表明长寿老人机体hs-CRP与代谢水平密切相关。

在hs-CRP与MS的相关性分析方面,既往研究多集中于非长寿人群,一项针对广州中老年人的调查发现,MS组hs-CRP水平高于非MS组,MS各组得分异常组也均高于正常组^[11],更有纵向研究指出,即使在正常范围内,相对较高的hs-CRP水平也会增加MS的患病风险,两次就诊间hs-CRP增加组的MS患病风险明显高于未增加组^[12]。我们既往发现,长寿人群机体炎症水平较90岁以下人群明显升高,本研究结果显示,高hs-CRP水平长寿老人患MS风险明显增加,提示即使在炎症水平普遍较高的长寿人群中,炎症指标仍能为代谢性疾病的早期控制和预后监测提供参考。炎症通过损害胰岛素信号转导参与胰岛素抵抗,增加脂肪生成,这可能是MS、血脂异常等多种代谢性疾病的共同发病机制^[13]。除了与MS本身的关系,血清hs-CRP水平也与MS相关代谢性疾病有关。本研究结果显示,高hs-CRP长寿老人舒张压显著低于hs-CRP正常组,高血压患病率和患病风险也显著低于对照组。与本研究结果相反,国内一项针对老年高血压患者的研究显示,高血压患者hs-CRP水平明显高于健康组^[14],这种差异的产生可能与长寿人群高血压整体患病率(91.3%)高于90岁以下人群(38.1%)有关^[15],我们既往发现长寿人群血压虽远高于90岁以下人群,机体仍处于健康水平,提示需要重新定义长寿老人血压水平适宜范围^[16]。血脂相关指标显示,高hs-CRP的长寿老人LDL-C水平显著增高,其血脂异常和高LDL-C

血症患病率和患病风险均显著增加,与一项探讨hs-CRP和心血管疾病危险因素关系的研究结果一致,即升高的hs-CRP与LDL-C呈显著正相关^[17],这可能与脂蛋白及其氧化产物充当前炎症介质、介导炎症因子的产生有关,而炎症进一步加速脂肪生成和脂质氧化,进而形成恶性循环^[18]。本研究中,不同hs-CRP水平组间MS组分(中心性肥胖、高血糖、高TG血症、低HDL-C血症)患病率差异不显著,但MS整体患病率出现显著差异,可能是由于hs-CRP水平升高的长寿老人更易同时罹患多种代谢性疾病,提示长寿老人的hs-CRP水平与单一代谢性指标的关联性较弱,而对机体的整体代谢状态和代谢紊乱具有良好的指示作用。

既往关于hs-CRP与MS的关系研究大多基于体检人群,年龄多集中于60岁以下,缺乏对长寿老人这一特殊群体的分析。尽管长寿老人炎症水平和代谢水平与其他年龄段人群差异较大,本研究仍然显示,长寿老人机体hs-CRP水平越高,患MS的风险越大,这更进一步提示控制炎症反应对稳定机体代谢的重要性。定期检测hs-CRP水平,了解机体炎症反应状况,有助于更为客观地预判长寿老人患MS及由此发生心血管疾病、2型糖尿病的风险,便于及时防控、干预和治疗。与以前的研究相比,本研究的调查对象来自我国著名的长寿之乡,该地区生活环境、饮食习惯稳定,且登记法和逐户调查相结合的方式有利于获得最真实可靠、客观准确的样本信息。另外,本研究采用最适合国人的MS诊断标准,并引入了其他影响机体健康状态的代谢性疾病,较为系统地研究了炎症反应与代谢紊乱的关联,研究结果更加全面,更具有参考价值。此外,本研究中长寿老人的MS患病率仅为25.7%,远低于2010年我国中老年人的MS患病率(58.1%)^[2],提示进一步研究长寿和代谢相关疾病之间关系的必要性。本研究作为一项横断面研究,不能明确hs-CRP与长寿老人MS的因果关系,此为不足之处,因此上述两者之间的因果关联还需前瞻性队列研究进一步证实。

综上所述,广西地区长寿老人hs-CRP水平与更高的MS患病风险显著相关。hs-CRP检测不需空腹、灵敏度高、费用低,因此检测长寿老人机体hs-CRP水平可为预测MS的发生提供重要参考。

【参考文献】

- [1] 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. DOI: 10.3390/ijms23020786.
- [2] Liu M, Wang J, Jiang B, *et al.* Increasing prevalence of metabolic syndrome in a Chinese elderly population: 2001–2010[J]. *PLoS One*, 2013, 8(6): e66233. DOI: 10.1371/journal.pone.0066233.
- [3] Levinson T, Wasserman A. C-reactive protein velocity (CRP_v) as a new biomarker for the early detection of acute infection/inflammation[J]. *Int J Mol Sci*, 2022, 23(15): 8100. DOI: 10.3390/ijms23158100.
- [4] Puzianowska-Kuznicka M, Owczarz M, Wiczorowska-Tobis K, *et al.* Interleukin-6 and C-reactive protein, successful aging, and mortality: the PolSenior study[J]. *Immun Ageing*, 2016, 13: 21. DOI: 10.1186/s12979-016-0076-x.
- [5] Pearson TA, Mensah GA, Alexander RW, *et al.* Markers of inflammation and cardiovascular disease: application to clinical and public health practice: a statement for healthcare professionals from the Centers for Disease Control and Prevention and the American Heart Association [J]. *Circulation*, 2003, 107(3): 499–511. DOI: 10.1161/01.cir.0000052939.59093.45.
- [6] Dubrock HM, Abouezzeddine OF, Redfield MM. High-sensitivity C-reactive protein in heart failure with preserved ejection fraction[J]. *PLoS One*, 2018, 13(8): e0201836. DOI: 10.1371/journal.pone.0201836.
- [7] Anon. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation[J]. *World Health Organ Tech Rep Ser*, 2000, 894: i-xii, 1-253.
- [8] Browning LM, Hsieh SD, Ashwell M. A systematic review of waist-to-height ratio as a screening tool for the prediction of cardiovascular disease and diabetes: 0.5 could be a suitable global boundary value[J]. *Nutr Res Rev*, 2010, 23(2): 247–269. DOI: 10.1017/s0954422410000144.
- [9] 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)[J]. *中华健康管理学杂志*, 2017, 11(1): 7–28. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1674-0815.2017.01.003.
- [10] Bekkhat M, Treadway MT, Goldsmith DR, *et al.* Gene signatures in peripheral blood immune cells related to insulin resistance and low tyrosine metabolism define a sub-type of depression with high CRP and anhedonia[J]. *Brain Behav Immun*, 2020, 88: 161–165. DOI: 10.1016/j.bbi.2020.03.015.
- [11] 周柏靖, 张维森, 张嘉允, 等. 广州市中老年人高敏 C 反应蛋白和白细胞与代谢综合征及其组分的相关性研究[J]. *中国慢性病预防与控制*, 2021, 29(4): 282–287. DOI: 10.16386/j.cjpcd.issn.1004-6194.2021.04.010.
- [12] Yoon K, Ryu S, Lee J, *et al.* Higher and increased concentration of hs-CRP within normal range can predict the incidence of metabolic syndrome in healthy men[J]. *Diabetes Metab Syndr*, 2018, 12(6): 977–983. DOI: 10.1016/j.dsx.2018.06.008.
- [13] Bastard JP, Maachi M, Lagathu C, *et al.* Recent advances in the relationship between obesity, inflammation, and insulin resistance[J]. *Eur Cytokine Netw*, 2006, 17(1): 4–12.
- [14] 熊朝霞, 谢芳, 魏广生. 老年高血压病人尿微量蛋白、炎症因子表达及与血压的相关性分析[J]. *中国实验诊断学*, 2022, 26(10): 1439–1441. DOI: 10.3969/j.issn.1007-4287.2022.10.005.
- [15] Zhang M, Shi Y, Zhou B, *et al.* Prevalence, awareness, treatment, and control of hypertension in China, 2004–18: findings from six rounds of a national survey [J]. *BMJ*, 2023, 380: e071952. DOI: 10.1136/bmj-2022-071952.
- [16] Wang Z, Ni X, Gao D, *et al.* Investigation of the reference interval values of fasting plasma glucose, blood pressure, and blood lipids in the longevity people aged 90 years old and above[J]. *Diabetes Metab Syndr Obes*, 2021, 14: 3711–3718. DOI: 10.2147/dms0.S327823.
- [17] Wang Z, Wang X, Chen Z, *et al.* Distribution of high-sensitivity C-reactive protein and its relationship with other cardiovascular risk factors in the middle-aged Chinese population [J]. *Int J Environ Res Public Health*, 2016, 13(9): 872. DOI: 10.3390/ijerph13090872.
- [18] 米宁, 季之欣, 武彩娥. 脂质对炎症的影响[J]. *国际病理科学与临床杂志*, 2012, 32(5): 421–426. DOI: 10.3969/j.issn.1672-7347.2012.05.011.

(编辑: 郑真真)