

高同型半胱氨酸血症与血脂异常的相关性研究

王颖, 邹永秋, 陈泽琨, 蔡源发, 马德福

(北京大学公共卫生学院, 北京市 100191)

[关键词] 高同型半胱氨酸血症; 甘油三酯; 载脂蛋白 A I

[摘要] **目的** 研究高同型半胱氨酸血症患者同型半胱氨酸水平与血脂异常的相关性。**方法** 对 2017 年 2 月到 12 月北方某市某体检机构参与体检的 58 297 例对象的资料进行回顾性研究。通过卡方检验分析体检人员同型半胱氨酸水平的差异, 并采用 Logistic 回归分析控制年龄、性别及体质指数(BMI)等对结果的影响。**结果** Logistic 回归显示, 男性、高甘油三酯是高同型半胱氨酸血症的危险因素, 其对应的 OR 值为: 男性 OR=3.861(95% CI: 3.265~4.564), 高甘油三酯血症 OR=1.302(95% CI: 1.034~1.639)。另外, 随着载脂蛋白 A I 含量的增加, 患者患高同型半胱氨酸血症的风险下降, OR 值为 0.682(95% CI: 0.515~0.904)。**结论** 高甘油三酯血症可能是高同型半胱氨酸血症的危险因素。患者患高同型半胱氨酸血症的风险随载脂蛋白 A I 含量的增加而下降。

[中图分类号] R5

[文献标识码] A

The relationship between hyperhomocysteinemia and dyslipidemia

WANG Ying, ZOU Yongqiu, CHEN Zekun, CAI Yuanfa, MA Defu

(School of Public Health, Peking University, Beijing 100191, China)

[KEY WORDS] hyperhomocysteinemia; triglyceride; apolipoprotein A I

[ABSTRACT] **Aim** To investigate the relationship between homocysteine levels and dyslipidemia in patients with hyperhomocysteinemia. **Methods** A retrospective study was conducted on the data of 58 297 physical examiners who were admitted to a medical examination institution in a city in northern China from February 2017 to December 2017. The chi-square test was used to analyze the difference of homocysteine levels in physical examiners, and logistic regression analysis was performed to control the effects of age, gender and body mass index (BMI) on the outcome. **Results** Logistic regression analysis showed that male (OR=3.861, 95% CI: 3.265~4.564) and impaired fasting glucose (OR=1.302, 95% CI: 1.034~1.639) were risk factors for hyperhomocysteine. And with the increase of apolipoprotein A I, the risk of hyperhomocysteinemia decreased (OR=0.682, 95% CI: 0.515~0.904). **Conclusions** Homocysteine levels may be associated with hyperlipidemia, especially for hypertriglyceridemia. And the risk of hyperhomocysteinemia decreases with the increase of apolipoprotein A I.

同型半胱氨酸(homocysteine, Hcy)是由甲硫氨酸和半胱氨酸在代谢过程中产生的重要中间体, 是一项常见的体格检查指标。在病理情况下, 由于原发或继发性疾病可以引起血 Hcy 代谢不良, 导致 Hcy 在血中堆积, 浓度升高, 引起高同型半胱氨酸血症(hyperhomocysteinemia, HHcy)。

流行病学研究显示, HHcy 是促使成年人高血压、动脉粥样硬化和糖尿病发生发展的独立危险因素, 近年来, 已引起学者们愈加广泛的关注和研究^[1-4]。研究发现, HHcy 引起心脑血管疾病的机制包括它可以直接导致过氧化氢和超氧化物的产生,

进而引起血管内皮细胞功能障碍, 并通过内在凝血途径改变凝血因子的功能, 增加血栓形成的风险, 同时也促进氧化型低密度脂蛋白的产生, 导致血脂代谢异常, 使患者有罹患高脂血症的风险^[5]。另一方面, 高脂血症作为心脑血管疾病的重要致病因子, 已经在许多研究中得到了证实^[6-7]。但是, 目前对于血 Hcy 水平和血脂异常间关系的研究, 不同学者的研究结果却不尽相同^[8-10]。

本研究旨在分析北方某市某体检机构体检人员 Hcy 的含量与血脂异常间的相关关系。

[收稿日期] 2018-11-01

[修回日期] 2018-12-03

[作者简介] 王颖, 硕士研究生, 研究方向为慢性病与营养, E-mail 为 2774824326@qq.com。通信作者马德福, 博士, 副教授, 研究方向为慢性病与营养, E-mail 为 madeifu@bjmu.edu.cn。

1 资料和方法

1.1 一般资料

选取2017年2月到2017年12月北方某市某体检机构参与体检的58 297例人员作为研究对象,其中男性29 950例,女性28 347例。参加血脂检测的有34 228例,血脂异常者有9 412例,所有血脂异常者都符合高脂血症的诊断标准,即血清甘油三酯(triglyceride, TG)水平在1.70 mmol/L以上,或总胆固醇(total cholesterol, TC)水平在5.18 mmol/L以上,或高密度脂蛋白胆固醇(high density lipoprotein cholesterol, HDLC)低于1.04 mmol/L^[11]。血Hcy水平判断参考标准如下:正常水平为5~15 μmol/L, 15 μmol/L以上为HHcy^[12]。排除所有患严重慢性疾病,以及长期服用影响脂质代谢药物者。

1.2 体格检查

测量研究对象的身高、体质量和血压。由测得的身高和体质量计算体质指数(body mass index, BMI),即: $BMI = \text{体质量}(\text{kg}) / [\text{身高}(\text{m})]^2$ 。统一采用坐位右侧肱动脉测量研究对象的血压,医护人员按《基础护理学》要求操作,同时记录测量结果。

1.3 实验室检测

采集受试者清晨空腹静脉血3 mL,不抗凝,经离心机3 000 r/min离心10 min后,分离血清,采用全自动生化分析仪,检测Hcy含量,血糖含量及各项血脂指标,包括TC、TG及HDLC等,采用免疫透射比浊法测定血清载脂蛋白A I (apolipoprotein A, ApoA I)和载脂蛋白B(ApoB)的含量,采用中华检验医学学会推荐的方法,检测过程严格按照临床检验操作规程进行,过程中进行严格质量控制。

1.4 变量赋值

将年龄、BMI、腰围、血压、血糖、TC、TG、HDLC等连续变量均转化为分类变量,依据中华人民共和国卫生行业标准《成人体重判定》, $18.5 \text{ kg/m}^2 \leq BMI \leq 23.9 \text{ kg/m}^2$ 为正常, $24 \text{ kg/m}^2 \leq BMI \leq 27.9 \text{ kg/m}^2$ 为超重, $BMI \geq 28 \text{ kg/m}^2$ 为肥胖, $BMI < 18.5$ 为体质质量过低。腰围判定:男性腰围 $\geq 90 \text{ cm}$,女性 $\geq 85 \text{ cm}$ 为中心型肥胖。血压分类采用《中国高血压基层管理指南(2014年修订版)》^[13]判定:收缩压 $\geq 140 \text{ mmHg}$ 和/或舒张压 $\geq 90 \text{ mmHg}$ 为高血压;收缩压 $< 120 \text{ mmHg}$ 和舒张压 $< 80 \text{ mmHg}$ 为正常血压;收缩压120~139 mmHg和/或舒张压80~89 mmHg为血压正常高值;收缩压140~159 mmHg和/或舒张压90~99 mmHg为1级高血压;收缩压160~179 mmHg和/或舒张压100~109 mmHg为2级高血压;收缩压 $\geq 180 \text{ mmHg}$

和/或舒张压 $\geq 110 \text{ mmHg}$ 为3级高血压。血糖分类参考《中国2型糖尿病防治指南(2013年版)》^[14]:空腹血糖 $< 6.1 \text{ mmol/L}$ 或糖负荷后2 h血糖 $< 7.8 \text{ mmol/L}$ 为正常血糖; $6.1 \text{ mmol/L} \leq$ 空腹血糖 $< 7.0 \text{ mmol/L}$ 或糖负荷后2 h血糖 $< 7.8 \text{ mmol/L}$ 为糖耐量受损;空腹血糖 $\geq 7.0 \text{ mmol/L}$ 或糖负荷后2 h血糖 $\geq 11.1 \text{ mmol/L}$ 为糖尿病。具体赋值见表1。

表1. 影响Hcy水平的因素及赋值

Table 1. Variable assignments affecting homocysteine levels

| 变量 | 赋值 |
|--------|--|
| 性别 | 女=0,男=1 |
| 年龄 | <30岁=0,30~39岁=1,40~49岁=2, 50~59岁=3,≥60岁=4 |
| BMI | 体质量正常=0,超重=1,肥胖=2, 体质量过低=3 |
| 腰围 | 腰围正常=0,肥胖=1 |
| 血压 | 正常血压=0,正常高压=1,1级高血压=2, 2级高血压=3,3级高血压=4 |
| 血糖 | 正常血糖=0,糖耐量降低=1,糖尿病=2 |
| TC | 血脂正常=0,高TC血症=1 |
| TG | 血脂正常=0,高TG血症=1 |
| 低 HDLC | 血脂正常=0,低 HDLC 血症=1 |

1.5 分组

将研究对象根据Hcy水平的四分位间距分组,血Hcy含量 $< 10.29 \mu\text{mol/L}$ 为第1四分位组; $10.29 \mu\text{mol/L} \leq$ 血Hcy含量 $< 12.35 \mu\text{mol/L}$ 为第2四分位组; $12.35 \leq$ 血Hcy含量 $< 15.32 \mu\text{mol/L}$ 为第3四分位组;血Hcy含量 $\geq 15.32 \mu\text{mol/L}$ 为第4四分位组。

1.6 统计学分析

采用Epidata3.1进行数据的平行双录入,应用SPSS 21.0中文版统计学软件处理数据。组间比较采用 χ^2 检验和方差分析,两两比较采用最小显著性差异法。同时采用Logistic回归模型分析,评价Hcy与性别、年龄、BMI、腰围、血压、血糖及血TC、TG、HDLC、ApoA I和ApoB含量的关系, $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 一般情况

参加此次体检的共有58 297例,男性29 950例(51.4%),女性28 347例(48.6%)。对年龄进行分层分析发现,低于29岁的有15 344例,占比最大(26.3%);50~59岁的人数最少,有9 191例(15.8%)。BMI分层分析发现在此次体检人群中

体质量正常者人数最多,有 18 093 例(42.0%),其次为超重患者,有 15 480 例(35.9%)。另外参加血压测量的有 53 145 例,其中正常高压者占比最大(45.0%),而 3 级高血压者人数最少,仅 1 006 例(1.8%)。参加血脂检查的有 34 228 例,在血脂异常患者中,高 TG 血症患者占比最大,为 13.7%。参加血糖检测的有 35 339 例,糖耐量受损患者(9.8%)占比高于糖尿病患者(8.2%)。参加 Hcy 检查的有 4 154 例, Hcy 均值为 $(14.21 \pm 0.12) \mu\text{mol/L}$,其中 HHcy 者有 3 257 例(78.4%)(表 2)。

表 2. 研究对象的一般人口学特征

Table 2. Demographic characteristics of the subjects

| 指标 | 例数 | 百分比(%) |
|------------------------|-------|--------|
| 性别 | | |
| 男性 | 29950 | 51.4 |
| 女性 | 28347 | 48.6 |
| 年龄(岁) | | |
| ≤ 29 | 15344 | 26.3 |
| 30 ~ 39 | 12806 | 22.0 |
| 40 ~ 49 | 11143 | 19.1 |
| 50 ~ 59 | 9191 | 15.8 |
| ≥ 60 | 9808 | 16.8 |
| BMI(kg/m^2) | | |
| < 18.5 | 3103 | 7.2 |
| 18.5 ~ 23.9 | 18093 | 42.0 |
| 24 ~ 27.9 | 15480 | 35.9 |
| ≥ 28 | 6443 | 14.9 |
| 腰围 | | |
| 正常 | 18840 | 39.7 |
| 肥胖 | 28586 | 60.3 |
| 血压 | | |
| 正常 | 17285 | 32.5 |
| 正常高压 | 23928 | 45.0 |
| 1 级高血压 | 8017 | 15.2 |
| 2 级高血压 | 2909 | 5.5 |
| 3 级高血压 | 1006 | 1.8 |
| 血脂 | | |
| 正常 | 24816 | 72.5 |
| 高胆固醇血症 | 2194 | 6.4 |
| 高 TG 血症 | 4696 | 13.7 |
| 混合型高脂血症 | 1158 | 3.4 |
| 低 HDL 血症 | 1364 | 4 |
| 血糖 | | |
| 正常 | 28975 | 82 |
| 糖耐量受损 | 3474 | 9.8 |
| 糖尿病 | 2890 | 8.2 |
| 血浆 Hcy | | |
| 正常 | 897 | 21.6 |
| HHcy | 3257 | 78.4 |

2.2 按性别、年龄、血压等临床资料分层后血 Hcy 变化

参加 Hcy 检测中男性 Hcy 的平均值为 $15.89 \mu\text{mol/L}$,且男性 HHcy 患者明显多于女性($P < 0.001$)。HHcy 患者占比在年龄分组间呈正 U 型曲线变化,随着年龄增加 HHcy 患者百分比先降低再增加,30 ~ 39 岁组 HHcy 患者所占百分比最低,为 75.0%,不同年龄分组间差异具有统计学意义($P < 0.001$)。BMI 分层分析显示, $\text{BMI} \geq 28 \text{ kg/m}^2$ 即肥胖者有 588 例, Hcy 的平均值为 $14.83 \mu\text{mol/L}$,且肥胖伴 HHcy 患者占比最大(85.0%),正常体质量伴 HHcy 患者占比最小(72.0%)。腰围正常组与肥胖组 HHcy 患者百分比差异具有统计学意义($P < 0.001$),肥胖人群相对腰围在正常范围内人群患 HHcy 的风险更大。同时,随着血压水平的升高,患 HHcy 的风险随之增加;3 级高血压患者的 Hcy 平均值最大,为 $16.40 \mu\text{mol/L}$,不同血压分组间差异具有统计学意义($P < 0.001$)。在血脂分组中,与血脂正常组相比,高 TG 血症组、混合型高脂血症组及低 HDLC 血症组患 HHcy 的风险更高;低 HDLC 血症组 Hcy 均值最高,为 $16.69 \mu\text{mol/L}$;且不同血脂分组间 HHcy 患病率差异具有统计学意义($P < 0.001$)。对血糖分组进行分析发现不同血糖水平组间差异具有统计学意义($P < 0.001$),与血糖正常的人群相比,糖耐量受损者及糖尿病患者患 HHcy 的风险更大(表 3)。

2.3 多因素 Logistic 回归

为了进一步探究 HHcy 与血脂异常的相关性,我们进行了多因素 Logistic 回归分析,以高 Hcy 患者和正常人作为因变量,对性别、年龄、BMI、腰围、血压、血糖、血脂、ApoA I 和 ApoB 等因素采用后退法对各因素进行 Logistic 回归分析。结果发现,男性、高 TG 是导致 HHcy 发生的危险因素,相对危险度(odd ratio, OR)值分别为 3.861(95% CI: 3.265 ~ 4.564)和 1.302(95% CI: 1.034 ~ 1.639),ApoA I 是致 HHcy 发生的保护因素,OR 值为 0.682(95% CI: 0.515 ~ 0.904)(表 4)。同时,分析显示以 20 ~ 29 岁年龄组作为对照,29 岁以上年龄组 HHcy 的发病风险低于对照组,分析原因可能是由于 20 ~ 29 岁年龄组样本量明显低于其他年龄组,由此导致的偏倚造成的。

2.4 Hcy 四分位分组的血脂水平比较

在血 Hcy 四分位分组中, TG、HDL C、ApoA I 和 ApoB 含量差异具有统计学意义($P < 0.05$)。随着血 Hcy 水平的增加,第 3 四分位组和第 4 四分位组 TG

含量显著增加,平均值分别为 1.726 mmol/L 和 1.850 mmol/L, TG 水平异常升高,且与第 1 四分位组相比差异具有统计学意义 ($P<0.05$)。另外不同四分位组的 TC 和 HDLC 含量的平均水平都处于正常范围。同时研究也发现, ApoA I 的含量随血 Hcy 水平的增加而下降,第 2 四分位组、第 3 四分位组和第 4 四分位组的 ApoA I 含量显著低于第 1 四分位组 ($P<0.05$) (表 5)。

3 讨论

Hcy 是通过甲硫氨酸的去甲基化形成的含硫氨基酸。HHcy 可以通过损伤血管内皮细胞、刺激平滑肌细胞增殖、促进低密度脂蛋白胆固醇的过氧化等机制成为心血管疾病的可干预危险因子。同时,多项研究也提出高 Hcy、血脂异常及动脉粥样硬化间可能存在联系,尤其是 Hcy 与 HDLC 之间的负相关关系已经在动物模型中得到了验证^[15]。

表 3. 按性别、年龄、血压等临床资料分层后血 Hcy 变化

Table 3. Changes of blood Hcy after stratification according to clinical data such as sex, age and blood pressure

| 指标 | 总例数 | Hcy ($\mu\text{mol/L}$) | Hcy 正常 [例 (%)] | HHcy [例 (%)] | P 值 |
|-------------------------|------|---------------------------|----------------|--------------|--------|
| 性别 | | | | | <0.001 |
| 男 | 2618 | 15.89 \pm 0.17 | 290 (11.1) | 2328 (88.9) | |
| 女 | 1536 | 11.37 \pm 0.10 | 607 (39.5) | 929 (60.5) | |
| 年龄 (岁) | | | | | <0.001 |
| ≤ 29 | 254 | 16.01 \pm 0.63 | 45 (17.7) | 209 (82.3) | |
| 30 ~ 39 | 856 | 14.18 \pm 0.28 | 214 (25.0) | 642 (75.0) | |
| 40 ~ 49 | 1170 | 13.96 \pm 0.22 | 289 (24.7) | 881 (75.3) | |
| 50 ~ 59 | 1052 | 13.82 \pm 0.21 | 221 (21.0) | 831 (79.0) | |
| ≥ 60 | 822 | 14.56 \pm 0.24 | 128 (15.6) | 694 (84.4) | |
| BMI (kg/m^2) | | | | | <0.001 |
| <18.5 | 199 | 13.71 \pm 0.47 | 47 (23.6) | 152 (76.4) | |
| 18.5 ~ 23.9 | 1371 | 13.53 \pm 0.21 | 384 (28.0) | 987 (72.0) | |
| 24 ~ 27.9 | 1632 | 14.37 \pm 0.19 | 311 (19.1) | 1321 (80.9) | |
| ≥ 28 | 692 | 14.83 \pm 0.28 | 104 (15.0) | 588 (85.0) | |
| 腰围 | | | | | <0.001 |
| 正常 | 1125 | 13.39 \pm 0.23 | 327 (29.1) | 798 (70.9) | |
| 肥胖 | 2675 | 14.43 \pm 0.15 | 507 (19.0) | 2168 (81.0) | |
| 血压 | | | | | <0.001 |
| 正常 | 1131 | 13.35 \pm 0.21 | 327 (28.9) | 804 (71.1) | |
| 正常高压 | 1738 | 14.24 \pm 0.18 | 362 (20.8) | 1376 (79.2) | |
| 1 级高血压 | 731 | 14.59 \pm 0.30 | 125 (17.1) | 606 (82.9) | |
| 2 级高血压 | 266 | 14.61 \pm 0.44 | 41 (58.1) | 225 (84.6) | |
| 3 级高血压 | 75 | 16.40 \pm 1.00 | 6 (8.0) | 69 (92.0) | |
| 血脂 | | | | | <0.001 |
| 正常 | 2795 | 13.73 \pm 0.14 | 671 (24.0) | 2124 (76.0) | |
| 高胆固醇血症 | 297 | 13.42 \pm 0.37 | 78 (26.3) | 219 (73.7) | |
| 高 TG 血症 | 599 | 15.28 \pm 0.35 | 86 (14.4) | 513 (85.6) | |
| 混合型高脂血症 | 140 | 14.21 \pm 0.52 | 21 (15.0) | 119 (85.0) | |
| 低 HDLC 血症 | 209 | 16.69 \pm 0.68 | 27 (12.9) | 182 (87.1) | |
| 血糖 | | | | | <0.001 |
| 正常 | 3180 | 14.13 \pm 0.14 | 731 (23.0) | 2449 (77.0) | |
| 糖耐量受损 | 485 | 14.06 \pm 0.32 | 97 (20.0) | 388 (80.0) | |
| 糖尿病 | 363 | 14.14 \pm 0.34 | 51 (14.0) | 312 (86.0) | |

表 4. HHcy 影响因素的多因素 Logistic 回归分析

Table 4. Multivariate Logistic regression analysis of influencing factors of hyperhomocysteinemia

| 变量 | B | SE | Wals 值 | P 值 | OR 值 | 95% CI |
|---------------|--------|-------|---------|-------|-------|---------------|
| 性别(男性) | 1.351 | 0.085 | 249.996 | 0 | 3.861 | 3.265 ~ 4.564 |
| 年龄(20 ~ 29 岁) | | | 109.151 | 0 | | |
| 30 ~ 39 岁 | -0.945 | 0.182 | 26.892 | 0 | 0.389 | 0.272 ~ 0.556 |
| 40 ~ 49 岁 | -1.297 | 0.13 | 98.851 | 0 | 0.273 | 0.212 ~ 0.353 |
| 50 ~ 59 岁 | -1.061 | 0.12 | 77.967 | 0 | 0.346 | 0.274 ~ 0.438 |
| ≥60 岁 | -0.776 | 0.119 | 42.323 | 0 | 0.46 | 0.364 ~ 0.581 |
| 血糖 | | | 5.043 | 0.08 | | |
| 糖耐量受损 | 0.16 | 0.147 | 1.185 | 0.276 | 1.173 | 0.880 ~ 1.565 |
| 糖尿病 | -0.099 | 0.177 | 0.313 | 0.576 | 0.906 | 0.640 ~ 1.282 |
| ApoA I | -0.383 | 0.144 | 7.109 | 0.008 | 0.682 | 0.515 ~ 0.904 |
| 高 TG 血症 | 0.264 | 0.117 | 5.049 | 0.025 | 1.302 | 1.034 ~ 1.639 |
| 常量 | 1.932 | 0.281 | 47.158 | 0 | 6.905 | |

表 5. 不同 Hcy 四分位分组血脂检测结果比较

Table 5. Comparison of blood lipid indicators according to quartile of homocysteine levels

| 血脂 | 第 1 四分位组 | | 第 2 四分位组 | | 第 3 四分位组 | | 第 4 四分位组 | |
|---------------|----------|-----------------|----------|--------------------------|----------|---------------------------|----------|----------------------------|
| | 例数 | $\bar{x} \pm s$ | 例数 | $\bar{x} \pm s$ | 例数 | $\bar{x} \pm s$ | 例数 | $\bar{x} \pm s$ |
| TG (mmol/L) | 1021 | 1.491±1.170 | 1026 | 1.701±1.549 ^a | 1027 | 1.726±1.347 ^a | 966 | 1.850±1.463 ^{abc} |
| TC (mmol/L) | 1021 | 5.032±0.975 | 1026 | 5.038±0.989 | 1027 | 5.069±0.948 | 966 | 4.959±0.962 |
| HDLc (mmol/L) | 1021 | 1.410±0.297 | 1026 | 1.350±0.288 ^a | 1027 | 1.320±0.285 ^{ab} | 966 | 1.260±0.288 ^{abc} |
| ApoA I (g/L) | 613 | 1.558±0.240 | 435 | 1.510±0.239 ^a | 400 | 1.482±0.250 ^a | 355 | 1.432±0.264 ^{abc} |
| ApoB (g/L) | 613 | 0.907±0.214 | 435 | 0.925±0.210 | 400 | 0.945±0.200 ^a | 355 | 0.938±0.220 ^a |

a 为 $P < 0.05$, 与第 1 四分位组相比; b 为 $P < 0.05$, 与第 2 四分位组相比; c 为 $P < 0.05$, 与第 3 四分位组相比。

本研究发现,高 TG 血症组和低 HDLC 血症组 Hcy 水平明显高于血脂正常的对照组,多因素 Logistic 回归分析也显示,在控制年龄、性别、BMI、腰围、血压、血糖等因素不变的情况下,高 TG 血症患者患 HHcy 的风险是血脂正常组的 1.302 倍。高伟等^[16]研究发现,与单纯 2 型糖尿病组相比,2 型糖尿病伴高 TG 血症者的 Hcy 水平升高更加明显,并且血 Hcy 水平与血 TG 含量呈正相关。另外,本研究中 Hcy 含量的四分位分组研究发现,随着血 Hcy 水平的增加,第 3 四分位组和第 4 四分位组 TG 的含量显著增高,均超过 TG 的正常水平,即当血 Hcy 含量超过 12.35 mmol/L 时(第 3 四分位数的界值),提示此时可能为危险状态,即脂代谢指标 TG 水平存在异常,表明血 Hcy 含量的检测对脂代谢异常的判断具有一定的临床参考价值,但仍需进一步的论证和证实。同时,陈小元等^[17]研究也显示肾功能代偿期高 TG 血症组的 Hcy 水平明显高于肾功能代偿期正常

TG 水平组,差异具有统计学意义。上述研究与本研究结果相一致,提示 HHcy 患者 Hcy 水平的升高可能与血脂的异常代谢有关。另一方面,Hcy 水平的升高,可能会导致或进一步加剧患者血脂堆积、血栓形成,进而促进动脉粥样硬化的发生和发展。

同时本研究发现,ApoA I 含量每增加 1 g/L,患者患 HHcy 的风险下降 68.2%,提示 ApoA I 可能是 HHcy 的保护因素。ApoA I 是 HDL 的主要载脂蛋白,它可以稳定 HDL 的结构,在脂代谢过程中起着极其关键的作用,ApoA I 能激活卵磷脂胆固醇酰基转移酶,识别 HDL 受体,在将胆固醇由外周组织转运到肝脏代谢的胆固醇逆转运过程中发挥重要作用^[18-19]。本研究中多因素 Logistic 回归分析显示,ApoA I 的回归系数为 -0.383,OR 值小于 1,提示 ApoA I 水平与 HHcy 负相关,高 ApoA I 可能是 HHcy 的保护因素。同时对 Hcy 水平的四分位间距分组分析也发现,ApoA I 的含量随血 Hcy 水平的增

加而下降。但是具体的作用机制未来尚需进一步的研究。

综上所述,高 TG 是致 HHcy 发生的危险因素。同时,当血 Hcy 含量超过 12.47 mmol/L 时,TG 水平可能存在异常。同时,随着 ApoA I 含量的增加,患者患 HHcy 的风险下降。Hcy 水平的升高或血脂指标检测的异常,都可能会促使心脑血管等慢性疾病的发生和发展,应引起足够的重视并加强进一步的研究。

[参考文献]

- [1] Baszczuk A, Musialik K, Kopeczyński J, et al. Hyperhomocysteinemia, lipid and lipoprotein disturbances in patients with primary hypertension [J]. *Adv Med Sci*, 2014, 59 (1): 68-73.
- [2] Gupta P, John D, Rebekah G, et al. Role of hyperhomocysteinemia in proliferative diabetic retinopathy: a case-control study [J]. *Indian J Ophthalmol*, 2018, 66 (10): 1435-1440.
- [3] 韦俊芳,王齐齐,金建美,等. 高血压患者血浆同型半胱氨酸与糖脂代谢和肾素血管紧张素醛固酮系统指标的关系 [J]. *中华高血压杂志*, 2017, 25 (12): 1179-1181.
- [4] 郝清清,周子逸,翁浩宇,等. 健康体检人群同型半胱氨酸与血脂相关性分析 [J]. *中国实用内科杂志*, 2018, 38(01): 47-51.
- [5] 方淑珍,杨文明,韩辉,等. 高同型半胱氨酸血症致心血管病变的机制及治疗研究 [J]. *中医药临床杂志*, 2014, 26 (11): 1187-1190.
- [6] 高尚清. 高血脂对老年人心脑血管的影响及防治措施分析 [J]. *基层医学论坛*, 2016, 20(18): 2505-2506.
- [7] 魏照薇. 北京市某社区居民心脑血管疾病的相关因素分析 [J]. *解放军预防医学杂志*, 2016, 34 (5): 736-737.
- [8] 徐红霞. 高血脂症和血清同型半胱氨酸水平的相关性研究 [J]. *世界最新医学信息文摘*, 2018, 18 (20): 172-173.
- [9] Sengwayo D, Moraba M, Motaung S. Association of homocysteinaemia with hyperglycaemia, dyslipidaemia, hypertension and obesity [J]. *Cardiovasc J Afr*, 2013, 24 (7): 265-269.
- [10] 康文娥,阴赫茜. 血清同型半胱氨酸和血脂水平与不同类型老年冠心病患者的相关性分析 [J]. *中华老年心脑血管病杂志*, 2018, 20(6): 642-645.
- [11] 郭改会,张沛然. 高脂血症的诊断及治疗 [J]. *中国临床医生*, 2012, 40 (3): 20-23.
- [12] Ueland PM, Refsum H, Stabler SP, et al. Total homocysteine in plasma or serum: methods and clinical applications [J]. *Clin Chem*, 1993, 39(9): 1764-1779.
- [13] 《中国高血压基层管理指南》修订委员会. 中国高血压基层管理指南(2014 年修订版) [J]. *中华高血压杂志*, 2015, 23 (1): 24-43, 15.
- [14] 中华医学会糖尿病学分会. 中国 2 型糖尿病防治指南(2013 年版) [J]. *中国医学前沿杂志(电子版)*, 2015, 7(3): 26-89.
- [15] 王菊,杨安宁,孙炜炜,等. 氧化低密度脂蛋白与高密度脂蛋白比值在同型半胱氨酸致 ApoE^{-/-} 鼠动脉粥样硬化中的意义 [J]. *中国现代医学杂志*, 2013, 23 (1): 18-21.
- [16] 高伟,刘赫. 血清同型半胱氨酸与 2 型糖尿病伴高甘油三酯血症的相关关系 [J]. *实用糖尿病杂志*, 2015, 11 (5): 14-15.
- [17] 陈小元,崔明春,段冬梅,等. 慢性肾脏疾病患者高甘油三酯血症和高同型半胱氨酸血症的关系 [J]. *中国动脉硬化杂志*, 2010, 18 (4): 322-324.
- [18] 邹阳春,胡大一,杨新春,等. 国人载脂蛋白 A I 基因多态性与血脂水平及冠心病的关系 [J]. *中国动脉硬化杂志*, 2003, 11 (4): 345-348.
- [19] 张新波,王绿娅,陈保生. 载脂蛋白 A I 的抗动脉粥样硬化功能研究进展 [J]. *中国动脉硬化杂志*, 2007, 15 (3): 233-235.

(此文编辑 许雪梅)