

TG/HDL-c 与职业人群 ASCVD 风险的相关性分析

刘玲娇,林 燕,余湘尤,闫 妮[△]

(陕西省人民医院内分泌代谢科,西安 710068)

[摘要] **目的** 了解三酰甘油(TG)/高密度脂蛋白胆固醇(HDL-c)与职业人群动脉粥样硬化性心血管疾病(ASCVD)风险的相关性。**方法** 对 8 806 例职业人群进行 ASCVD 风险评估,比较低危、中危和高危组传统危险因素及 TG、HDL-c 水平的差异,分析其与 ASCVD 风险的相关性,探讨其对 ASCVD 风险的预测价值。**结果** 共纳入 8 806 例参加体检的职业人群,根据 ASCVD 风险评估结果分为低危组 6 844 例、中危组 1 133 例、高危组 829 例;男性 ASCVD 风险低危、中危及高危比例分别为 77.0%、13.2%、9.8%,女性分别为 80.8%、11.5%、7.6%,男性 ASCVD 风险整体高于女性;男性组及女性组 ASCVD 风险均随着年龄的增大而增加,同一年龄层内男性 ASCVD 风险高于女性,差异有统计学意义($P<0.05$)。人群年龄、吸烟、饮酒、合并高血压及糖尿病比例、收缩压(SBP)、舒张压(DBP)、TG、总胆固醇(TC)、非 HDL-c、TG/HDL-c、空腹血糖(FBG)均随着 ASCVD 风险增加而增加($P<0.05$);人群平均体重指数(BMI)、LDL-c、同型半胱氨酸(Hcy)和尿酸(UA)水平均是 ASCVD 低危组最低,中危组最高(均 $P<0.05$);人群合并非酒精性脂肪肝(NAFD)的比例在三组间差异无统计学意义($P>0.05$)。多元 logistic 回归分析结果显示,校正混杂因素性别、年龄、吸烟、饮酒、BMI、SBP、LDL-c、TC、FBG 后,TG/HDL-c 与 ASCVD 风险仍独立相关,与低危组相比,中危组 TG/HDL-c 的 OR 值为 1.51(95%CI:1.429~1.607),高危组 TG/HDL-c 的 OR 值为 1.651(95%CI:1.535~1.775)。受试者工作特征(ROC)曲线显示,TG/HDL-c 对 ASCVD 风险具有一定预测价值,且高于传统的危险因素 LDL-c 和 TC (ROC 曲线下面积 0.717 vs. 0.649,0.704)。**结论** TG/HDL-c 是职业人群 ASCVD 风险的独立危险因素,对 ASCVD 风险具有一定预测价值。

[关键词] 职业人群;动脉粥样硬化性心血管疾病;风险评估;三酰甘油/高密度脂蛋白胆固醇

[中图分类号] R587.1

[文献标识码] A

[文章编号] 1671-8348(2021)11-1891-05

Analysis on correlation between TG/HDL-c and ASCVD risk in occupational population

LIU Lingjiao, LIN Yan, YU Xiangyou, YAN Ni[△]

(Department of Endocrinology and Metabolism, Shaanxi Provincial People's Hospital, Xi'an, Shaanxi 710001, China)

[Abstract] **Objective** To understand the correlation between TG/HDL-c and atherosclerotic cardiovascular disease (ASCVD) risk in the occupational population. **Methods** The risk assessment of ASCVD was carried out in 8 806 cases of occupational group. The differences of traditional risk factors and the levels of TG and HDL-c were compared among the low, medium and high risk groups. Their correlation with the ASCVD risk was analyzed, and its predictive value for risk of ASCVD was discussed. **Results** A total of 8 806 occupational populations participating in the physical examination were included. According to the risk assessment results of ASCVD, they were divided into 6 844 cases in the low risk group, 1 133 cases in the medium risk group and 829 cases in the high risk group. The risk rates of ASCVD in males were 77.0% in low risk, 13.2% in middle risk and 9.8% in high risk respectively, and those in females were 80.8%, 11.5% and 7.6% respectively. The risk of ASCVD in males was higher than that in females. The risk of ASCVD was increased with the increase of age in both male and female groups. The risk of ASCVD in male was higher than that in female

in the same age group, and the difference was statistically significant ($P < 0.05$). Age, smoking, drinking, hypertension and diabetes, SBP, DBP, TG, TC, non HDL-c, TG/HDL and FBG all were increased with the ASCVD risk increase ($P < 0.05$); the average BMI, LDL-c, Hcy and UA were the lowest in the low-risk group, and the highest in the middle-risk group ($P < 0.05$); the proportion of complicating NAFLD had no statistically significant difference among the three groups ($P > 0.05$). The multivariate logistic regression analysis results showed that TG/HDL-c was still independently correlated with ASCVD risk after adjusting the confounding factors such as gender, age, smoking, drinking, BMI, SBP, LDL-c, TC and FBG. Compared with the low-risk group, the OR value of TG/HDL-c in the moderate-risk group was 1.51 (95%CI: 1.429–1.607), which in the high-risk group was 1.651 (95%CI: 1.535–1.775). The receiver operating characteristic (ROC) curve showed that TG/HDL-c had a certain predictive value for the ASCVD risk and was higher than the traditional risk factors LDL-c and TC (AUC 0.717 vs. 0.649, 0.704). **Conclusion** TG/HDL-c is an independent risk factor for the ASCVD risk in the occupational population and has a certain predictive value for the ASCVD risk.

[Key words] occupational population; atherosclerotic cardiovascular disease; risk assessment; ratio of triglycerides to HDL cholesterol

动脉粥样硬化性心血管疾病(ASCVD)发病率和病死率逐年增加,危害着人类的健康。一级预防是疾病防控的重点,吸烟、肥胖、高血压、血脂异常、糖尿病等是心血管疾病主要的且可以控制的危险因素^[1]。其中以低密度脂蛋白胆固醇(LDL-c)或总胆固醇(TC)升高为主的血脂异常是ASCVD最主要的危险因素。此外,高密度脂蛋白胆固醇(HDL-c)和三酰甘油(TG)在ASCVD发生中也扮演着自己的角色。HDL-c参与机体的胆固醇逆运转而具有抗动脉粥样硬化的作用,TG则可能通过影响LDL-c或HDL-c的结构而具有致动脉硬化的作用^[2]。血清TG水平轻至中度升高者患冠心病的危险性增加^[3]。近几年研究显示,TG/HDL-c在肥胖、糖尿病、代谢综合征及非酒精性脂肪肝(NAFLD)等疾病中具有一定的诊断价值,考虑TG/HDL-c可能与机体胰岛素抵抗有关^[3-5]。本研究旨在分析TG/HDL-c与ASCVD风险的相关性,并探讨其对ASCVD风险可能的预测价值,为疾病的防治工作提供参考依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料

收集2019年3—12月在本院健康管理中心参加体检的多个单位职工资料共9 246例,其中37例有恶性肿瘤病史,325例有脑卒中和/或冠心病病史,78例资料不完整,均予以排除,最终共8 806例纳入统计分析。研究对象均为在在职的西安本地职员,以脑力劳动为主,年龄20~60岁。纳入标准:(1)平素体健,年龄20~60岁;(2)对本研究知情,并签署知情同意书。排除标准:(1)既往诊断恶性肿瘤、严重肝肾功能不全、严重心功能不全、甲状腺疾病;(2)资料存在缺失者。收集所有研究对象的年龄、性别、吸烟情况、既往史,

测量身高、体重,并计算体重指数(BMI)=体重/身高²(kg/m²)。

1.2 生化指标检测

所有研究对象禁食至少8 h,次晨采集静脉血,分离血清。空腹血糖(FPG)、TG、TC、LDL-c、HDL-c和尿酸(UA)均采用东芝X8生化分析仪测量(美康生物科技有限公司试剂盒)。

1.3 ASCVD风险评估及分组

对所有研究对象根据《中国成人血脂异常防治指南(2016年修订版)》^[2]中的流程进行ASCVD风险评估,按ASCVD 10年发病平均风险 $< 5\%$ 、 $5\% \sim < 10\%$ 、 $\geq 10\%$ 分别定义为低危、中危和高危组。根据评估结果将研究人群分为低危组、中危组和高危组。

1.4 统计学处理

采用SPSS21.0统计软件进行数据分析。计量资料进行正态检验后用 $\bar{x} \pm s$ 表示,三组间比较采用完全随机设计的方差分析,非正态分布、方差不齐的计量资料以中位数表示,三组比较采用多个独立样本比较的秩和检验;计数资料以百分率表示,组间比较采用 χ^2 检验,多组资料的多重两两比较采用Bonferroni法。检验水准 $\alpha = 0.05$,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。对ASCVD风险的影响因素采用多因素多元logistic分析;用受试者工作特征(ROC)曲线分析TG/HDL-c等对ASCVD风险的预测价值。

2 结果

2.1 职业人群ASCVD风险的性别及年龄分布

共纳入8 806例体检职业人群,其中ASCVD风险低危组6 844例,中危组1 133例,高危组829例;ASCVD风险低危、中危及高危比例男性分别为77.0%(5 468/7 104)、13.2%(937/7 104)、9.8%

(699/7 104),女性分别为 80.8%(1 376/1 702)、11.5%(196/1 702)、7.6%(130/1 702);男性 ASCVD 风险整体高于女性,差异有统计学意义($P<0.001$);按年龄分层后分析显示,男性 ≤ 30 、 $>30\sim 40$ 、 $>40\sim 50$ 、 $>50\sim 60$ 岁 ASCVD 中危风险比例分别为 9.2%、9.2%、10.4%、19.8%,高危风险比例分别为 2.0%、3.0%、10.6%、16.8%;女性 ≤ 30 、 $>30\sim 40$ 、 $>40\sim 50$ 、 $>50\sim 60$ 岁 ASCVD 中危风险比例分别为 7.1%、9.8%、14.6%、21.2%,高危风险比例分别为 1.5%、2.8%、13.3%、18.3%;男性及女性 ASCVD 风险均随着年龄的增大而增加,同一年龄层内男性

ASCVD 风险高于女性,差异有统计学意义($P<0.05$)。

2.2 三组职业人群相关指标比较

ASCVD 风险低危组人群年龄为 43(20,60)岁,随着人群年龄逐渐增大,ASCVD 风险增加($P<0.05$);ASCVD 风险随着吸烟、饮酒、合并高血压及糖尿病比例、SBP、DBP、TG、TC、非-HDL-c、TG/HDL-c、FBG 增加而增加($P<0.05$);但人群合并 NAFLD 的比例在三组间差异无统计学意义($P>0.05$)。人群平均 BMI、LDL-c、Hcy 和 UA 水平均是 ASCVD 低危组水平最低,中危组最高($P<0.05$)。见表 2。

表 1 职业人群 ASCVD 风险的性别及年龄分布[n(%)]

项目	n	男性(n=7 104)			女性(n=1 702)		
		低危(n=5 468)	中危(n=937)	高危(n=699)	低危(n=1 376)	中危(n=196)	高危(n=130)
≤ 30 岁	2 130	1 376(88.8)	142(9.2)	31(2.0)	531(91.4)	41(7.1)	9(1.5)
$>30\sim 40$ 岁	1 254	823(87.8)	86(9.2)	28(3.0)	277(87.4)	31(9.8)	9(2.8)
$>40\sim 50$ 岁	2 880	1 724(79.1)	226(10.4)	230(10.6)	505(72.1)	102(14.6)	93(13.3)
$>50\sim 60$ 岁	2 542	1 545(63.4)	483(19.8)	410(16.8)	63(60.6)	22(21.2)	19(18.3)
χ^2		490.3			128.8		
P		<0.001			<0.001		

表 2 不同 ASCVD 风险人群一般资料及生化指标比较

组别	n	年龄[M(Q ₁ ,Q ₃),岁]	BMI($\bar{x}\pm s$,kg/m ²)	吸烟[n(%)]	饮酒[n(%)]	合并高血压[n(%)]	合并糖尿病[n(%)]
低危组	6 844	43(29,50)	24.4±3.4	3215(47.0)	3420(50.0)	360(5.3)	89(1.3)
中危组	1 133	49(38,55) ^a	25.3±3.3 ^a	959(84.6) ^a	599(52.9)	439(38.7) ^a	27(2.4) ^a
高危组	829	51(46,56) ^{ab}	24.9±3.2 ^{ab}	589(71.0) ^{ab}	444(53.6) ^a	374(45.1) ^{ab}	223(26.9) ^{ab}
统计量		320.3	36.3	444.7	6.041	174.5	131.7
P		<0.001	<0.001	<0.001	0.014	<0.001	<0.001

组别	n	合并 NAFLD [n(%)]	SBP ($\bar{x}\pm s$,mm Hg)	DBP ($\bar{x}\pm s$,mm Hg)	TG ($\bar{x}\pm s$,mmol/L)	TC ($\bar{x}\pm s$,mmol/L)	LDL-c ($\bar{x}\pm s$,mmol/L)
低危组	6 844	1 973(28.8)	118.7±14.2	77.9±15.3	1.5(1.1,2.1)	4.6±0.8	2.6±0.7
中危组	1 133	350(30.9)	134.6±17.7 ^a	87.5±11.0 ^a	2.0(1.4,2.9) ^a	5.2±0.8 ^a	3.0±0.7 ^a
高危组	829	237(28.6)	136.4±17.9 ^{ab}	89.1±11.0 ^a	2.2(1.6,3.4) ^{ab}	5.4±1.2 ^{ab}	3.0±1.0 ^a
统计量		0.217	925.7	383.5	530.0	483.0	217.2
P		0.641	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

组别	n	HDL-c ($\bar{x}\pm s$,mmol/L)	非-HDL-c ($\bar{x}\pm s$,mmol/L)	TG/HDL-c [M(Q ₁ ,Q ₃)]	FBG[M(Q ₁ , Q ₃),mmol/L]	Hcy[M(Q ₁ , Q ₃),μmol/L]	UA ($\bar{x}\pm s$,μmol/L)
低危组	6 844	1.3±0.3	3.3±0.8	1.2(0.8,1.8)	4.9(4.6,5.3)	13.5(11.1,17.9)	360.7±91.6
中危组	1 133	1.2±0.3 ^a	4.0±0.8 ^a	1.7(1.1,2.7) ^a	5.1(4.7,5.7) ^a	13.7(12.0,21.5) ^a	401.7±91.3 ^a
高危组	829	1.1±0.3 ^{ab}	4.3±1.2 ^{ab}	2.0(1.2,3.3) ^{ab}	6.4(5.2,8.7) ^{ab}	13.7(11.4,19.1)	392.1±94.9 ^a
统计量		122.2	669.3	398.8	1 073.1	9.3	126.0
P		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

^a: $P<0.05$,与低危组比较;^b: $P<0.05$,与中危组比较。

2.3 ASCVD 影响因素的多元 logistic 回归分析

以性别(男=1,女=0)、年龄、吸烟(是=1,否=0)、饮酒(是=1,否=0)、BMI、SBP、LDL-c、TC、TG/HDL-c 为自变量,以 ASCVD 风险为因变量(低危=0,中危=1,高危=2),进行多元 logistic 回归分析。结果显示,校正混杂因素性别、年龄、吸烟、饮酒、

BMI、SBP、LDL-c、TC、FBG 后,TG/HDL-c 与 ASCVD 风险仍独立相关,与低危组相比,中危组 TG/HDL-c 的 OR 值为 1.51(95%CI:1.429~1.607),高危组 TG/HDL-c 的 OR 值为 1.651(95%CI:1.535~1.775)。见表 3。

表 3 ASCVD 风险影响因素的多元 logistic 回归分析

项目	B	S.E.	Wald	Sig.	Exp(B)	95%CI
中危						
常数项	-19.127	0.644	881.357	<0.001	—	—
TC	0.173	0.100	2.986	0.084	1.188	0.977~1.446
LDL-c	0.874	0.124	49.517	<0.001	2.396	1.879~3.057
TG/HDL-c	0.412	0.032	170.215	<0.001	1.51	1.429~1.607
高危						
常数项	-28.165	0.901	977.576	<0.001	—	—
TC	0.288	0.120	5.736	0.017	1.333	1.054~1.687
LDL-c	1.011	0.150	45.363	<0.001	2.749	2.048~3.69
TG/HDL-c	0.501	0.037	183.529	<0.001	1.651	1.535~1.775

—:无数据。

2.4 TG/HDL-c 预测 ASCVD 中高危风险的 ROC 曲线

TG/HDL-c 界值为 1.50(AUC 0.717,灵敏度 0.636,特异度 0.669, $P<0.001$);LDL-c 界值为 2.95(AUC 0.649,灵敏度 0.533,特异度 0.704, $P<0.001$);TC 界值为 5.155(AUC 0.704,灵敏度 0.550,特异度 0.759, $P<0.001$)。见表 4。

表 4 TG/HDL-c 预测 ASCVD 中高危风险的 ROC 曲线

项目	AUC	标准误	P	95%CI
TG/HDL-c	0.717	0.006	<0.001	0.704~0.729
LDL-c	0.649	0.006	<0.001	0.635~0.663
TC	0.704	0.007	<0.001	0.691~0.717

3 讨 论

根据《中国心血管报告 2017》数据显示,心血管疾病(CVD)占中国居民死因的 40%,位居首位^[6]。大量研究证实,年龄、肥胖、吸烟、高血压、糖尿病、血脂异常等是 CVD 主要的传统危险因素。本研究通过对 8 806 例职业人群进行 ASCVD 风险评估发现,男性 ASCVD 风险低危、中危及高危比例分别为 77.0%、13.2%、9.8%,女性分别为 80.8%、11.5%、7.6%,男性 ASCVD 风险整体高于女性。这与男性 CVD 患病率高于女性是一致的。本研究结果还显示,传统危险因素如年龄、吸烟、饮酒、合并高血压及糖尿病比例、SBP、DBP、TC、FBG 均随着 ASCVD 风险增加而增

加。这与既往认识基本一致,提示传统危险因素的控制是降低 ASCVD 风险的主要手段之一。

血脂异常是 ASCVD 的主要危险因素之一,其中 LDL-c 是血脂异常中公认的首要干预目标。然而,即使在 LDL-c、血糖及血压等因素均达到干预目标后 CVD 仍屡有发生,这被称为“心血管残余风险”^[7]。TG、HDL-c 与脂蛋白(α)、超敏 C 反应蛋白、Hcy 均为残余风险因子,关注残余风险因子可为进一步降低 ASCVD 风险提供新的思路^[8-10]。研究显示,TG 水平与 ASCVD 风险呈显著正相关^[8-9],而 HDL-c 水平与 ASCVD 风险的关系尚存在较大的争议^[11]。既往认为,HDL-c 因具有抗动脉粥样硬化作用而起到预防 CVD 的作用,目前认为 HDL-c 与 CVD 之间可能存在 U 型曲线^[11]。既往有少数小样本研究显示,TG/HDL-c 与 CVD 危险有关^[12]。本研究结果显示,人群 TC、TG/HDL-c 均随着 ASCVD 风险增加而增加,在校正常见的混杂因素包括性别、年龄、吸烟、饮酒、BMI、SBP、LDL-c、TC、FBG 后 TG/HDL-c 与 ASCVD 风险仍独立相关,与低危组相比,中危组 TG/HDL-c 的 OR 值为 1.51(95%CI:1.429~1.607),高危组 TG/HDL-c 的 OR 值为 1.651(95%CI:1.535~1.775)。这与既往其他研究结论基本一致^[12]。近几年来,针对 TG/HDL-c 与代谢性疾病关系的研究较为多见。徐丽华等^[13] 研究显示,TG/HDL-c 与代谢综合征密切相关,对老年人群 MS 的早期预测和预防

有重要意义, TG/HDL-c 界值男性为 1.11, 女性为 1.19。程武^[14] 研究显示, TG/HDL-c 诊断 NAFLD 的界值是 1.402, 灵敏度 0.583, 特异度 0.249。林仿等^[3] 研究显示, TG/HDL-c 对 NAFLD 有一定的诊断价值, AUC 为 0.723, 界值为 1.396。本研究结果显示, TG/HDL-c 对职业人群 ASCVD 风险具有一定的预测价值, 且高于传统的危险因素 LDL-c 和 TC (AUC 0.717 vs. 0.649/0.704)。TG/HDL-c 界值为 1.50, 与其在代谢性疾病中的界值较为接近。

本研究尚存在一些不足之处, 例如, 研究对象中男性明显多于女性, 这可能与职业人群中男性比例较大有关; 该研究为横断面研究, 不能建立因果关系, 相关的机制尚需进一步研究来证实; 本研究未纳入基因、饮食习惯等更多的 CVD 相关风险因素, 可能存在其他的混杂因素。综上所述, 本研究结果提示, TG/HDL-c 是职业人群 ASCVD 风险的独立危险因素, 对 ASCVD 风险具有一定的预测价值。在控制传统危险因素的基础上进一步控制 TG/HDL-c, 有助于进一步降低心血管疾病的风险。

参考文献

- [1] 中国心血管病预防指南(2017)写作组, 中华心血管病杂志编辑委员会. 中国心血管病预防指南(2017)[J]. 中华心血管病杂志, 2018, 46(1): 10-25.
- [2] 中国成人血脂异常防治指南修订联合委员会. 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.
- [3] 林仿, 任跃忠, 褚建平, 等. 甘油三酯与高密度脂蛋白胆固醇比值和谷氨酰转移酶对非酒精性脂肪肝的预测价值[J]. 中华全科医学, 2017, 15(7): 1175-1177, 1191.
- [4] 孙燕, 李婉媚. 新诊断糖尿病患者甘油三酯/高密度脂蛋白胆固醇比值与胰岛素抵抗的相关性分析[J]. 中国医学创新, 2018, 15(33): 25-28.
- [5] 徐丽华, 颜应琳, 冀瑞俊, 等. 甘油三酯与高密度脂蛋白胆固醇比值与老年人代谢综合征的相关

性[J]. 中国老年学杂志, 2017, 37(22): 5575-5578.

- [6] 马丽媛, 吴亚哲, 王文, 等. 《中国心血管病报告 2017》要点解读[J]. 中国心血管杂志, 2018, 23(1): 3-6.
- [7] 宋佳希, 汪俊军. 关注非传统危险因素在心血管疾病残余风险评估中的作用[J]. 中华检验医学杂志, 2019, 42(8): 595-601.
- [8] SANDESARA P B, VIRANI S S, FAZIO S, et al. The forgotten lipids: triglycerides, remnant cholesterol, and atherosclerotic cardiovascular disease risk[J]. Endocr Rev, 2019, 40(2): 537-557.
- [9] 中国胆固醇教育计划委员会. 高甘油三酯血症及其心血管风险管理专家共识[J]. 中华心血管病杂志, 2017, 45(2): 108-115.
- [10] TANAKA F, MAKITA S, ONODA T, et al. Predictive value of lipoprotein indices for residual risk of acute myocardial infarction and sudden death in men with low density lipoprotein cholesterol levels < 120 mg/dL[J]. Am J Cardio, 2013, 112(8): 1063-1068.
- [11] 官宝怡, 赵福海. 高密度脂蛋白胆固醇与心血管风险研究进展[J]. 心血管病学进展, 2019, 40(3): 317-320.
- [12] 曹惠君, 刘国树. HDL-C/TG 比值与老年高血压患者心血管危险的相关性研究[J]. 解放军医学杂志, 2009, 34(7): 878-880.
- [13] 徐丽华, 颜应琳, 冀瑞俊, 等. 甘油三酯与高密度脂蛋白胆固醇比值与老年人代谢综合征的相关性[J]. 中国老年学杂志, 2017, 37(22): 5575-5578.
- [14] 程武. 甘油三酯与高密度脂蛋白胆固醇比值(TG/HDL-C)和谷氨酰转移酶(GGT)预测非酒精性脂肪肝(NAFLD)的价值[J]. 中外医疗, 2018, 37(21): 5-8.

(收稿日期: 2020-10-12 修回日期: 2021-02-18)