

外周血血小板计数与红细胞比容联合检测对代谢综合征的预测价值

樊凡, 唐西怀, 何浩浩 [陕西省老年病医院(省二院)检验科, 西安 710005]

摘要: **目的** 探讨外周血血小板计数(PLT)与红细胞比容(HCT)联合检测对代谢综合征(metabolic syndrome, MS)的预测价值。**方法** 2017年2月~2019年12月选择在陕西省老年病医院体检的成年人360例作为研究对象, 调查所有入选者的一般资料, 并进行外周血血小板计数与红细胞比容联合检测, 判断代谢综合征发生情况进行预测价值分析。**结果** 在360例入选者中, 诊断为MS的50例, 检出率为13.9%。MS组的性别、年龄、吸烟、饮酒、总胆固醇(Total cholesterol, TC)、舒张压与非MS组对比, 差异无统计学意义($t/\chi^2=0.322\sim 0.956$, 均 $P>0.05$), 两组的体重指数、腰围、空腹血糖(fasting blood glucose, FBG)、三酰甘油(triacylglycerol, TG)、高密度脂蛋白胆固醇(high density lipoprotein cholesterol, HDL-C), 低密度脂蛋白胆固醇(low density lipoprotein cholesterol, LDL-C)、收缩压相比, 差异有统计学意义(t 或 $\chi^2=0.000\sim 0.013$, 均 $P<0.05$)。MS组的外周血血小板计数与红细胞比容分别为 $(332.56 \pm 61.35) \times 10^9/L$ 和 $54.06\% \pm 2.84\%$, 均高于非MS组的 $(185.35 \pm 50.12) \times 10^9/L$ 和 $43.87\% \pm 2.67\%$, 且差异有统计学意义($t=18.647, 26.834$, 均 $P<0.05$)。Pearson相关分析显示血小板计数、红细胞比容、体重指数、腰围、FBG, TG, HDL-C, LDL-C, 收缩压与代谢综合征显著相关($r=0.000\sim 0.003$, 均 $P<0.05$)。血小板计数、红细胞比容单独预测代谢综合征的ROC曲线下面积分别为0.632和0.642, 两者联合预测的ROC曲线下面积为0.766。**结论** 外周血血小板计数与红细胞比容联合检测预测代谢综合征具有较高的准确性, 对代谢综合征早期筛查具有重要参考价值。

关键词: 代谢综合征; 外周血; 血小板计数; 红细胞比容; 血糖; 血脂

中图分类号: R446.111; R589 **文献标识码:** A **文章编号:** 1671-7414(2020)06-125-04

doi: 10.3969/j.issn.1671-7414.2020.06.030

Predictive Values of Combined Detection of Peripheral Blood Platelet Count and Hematocrit for Metabolic Syndrome

FAN Fan, TANG Xi-huai, HE Hao-hao

(Department of Laboratory Medicine, Geriatric Hospital in Shaanxi Province, Xi'an 710005, China)

Abstract: Objective To explore the predictive values of combined detection of peripheral blood platelet count and hematocrit for metabolic syndrome. **Methods** From February 2017 to December 2019, 360 cases of adults who were selected for physical examination in Geriatric Hospital in Shaanxi Province were selected as the research object. The general information of all cases were investigated, and combined detection of peripheral blood platelet count and hematocrit were performed to determine the occurrence of metabolic syndrome. **Results** 50 cases were diagnosed with metabolic syndrome in the 360 cases, and the detection rates were 13.9%. There were no significant difference in gender, age, smoking, drinking, TC, diastolic blood pressure compared between the MS group and non-MS group ($t/\chi^2=0.322\sim 0.956$, all $P>0.05$). The difference of body mass index, waist circumference, FBG, TG, HDL-C, LDL-C and systolic blood pressure compared between the two groups were statistically significant ($t/\chi^2=0.000\sim 0.013$, all $P<0.05$). The peripheral blood platelet count and erythrocyte volume of the MS group were $(332.56 \pm 61.35) \times 10^9/L$ and $54.06\% \pm 2.84\%$ respectively, which were both higher than those of the non-MS group [$(185.35 \pm 50.12) \times 10^9/L$ and $43.87\% \pm 2.67\%$], and the differences were statistically significant ($t=18.647, 26.834$, all $P<0.05$). Pearson correlation analysis showed that platelet count, hematocrit, body mass index, waist circumference, FBG, TG, HDL-C, LDL-C, and systolic blood pressure were significantly correlated with metabolic syndrome ($r=0.000\sim 0.003, P<0.05$). The area under the ROC curve predicted by platelet count and hematocrit separately were 0.632 and 0.642 respectively, and the area under the ROC curve predicted by combined detection of platelet count and hematocrit were 0.766. **Conclusion** The combined detection of peripheral blood platelet count and hematocrit has high accuracy in predicting metabolic syndrome, and it has important reference value for early screening of metabolic syndrome.

作者简介: 樊凡(1983-), 女, 硕士研究生, 主管检验师, 研究方向: 临床检验、生物化学检验, E-mail: fanf2020@126.com。

通讯作者: 唐西怀(1969-), 男, 本科, 主管检验师, 研究方向: 生物化学检验、血液细胞形态学, E-mail: 1052552764@qq.com。

Keywords: peripheral blood; metabolic syndrome; platelet count; hematocrit; blood glucose; blood lipids

随着饮食结构和生活方式的改变,肥胖以及严重的患病率不断增加,使得代谢综合征 (metabolic syndrome, MS) 的发生率逐渐增加^[1]。该病发生与发展过程比较复杂,涉及的因素比较多^[3]。其中肥胖可导致游离脂肪酸增加、胰岛素抵抗、减少胰岛素介导的葡萄糖摄取,形成恶性循环^[4]。血小板计数是调节人体血液功能平衡的重要因素,也是影响机体血栓形成与血凝块形成的重要指标^[5-6]。红细胞比容 (hematocrit, HCT) 与肥胖、高脂血症的发生存在一定关联,也与代谢综合征的某些代谢组分有关^[7]。本文具体探讨了外周血血小板计数与红细胞比容联合检测对代谢综合征的预测价值,以明确两者与代谢综合征发病的相关性。现报道如下:

1 材料与方法

1.1 研究对象 2017年2月~2019年12月选择在陕西省老年病院体检的成年人360例作为研究对象,年龄18~60岁,体检资料完整。排除标准:妊娠与哺乳期妇女;身体残缺者和近期感染者;体检资料缺乏者;重大脏器疾病携带者;并发自身免疫性疾病患者;既往有精神性疾病史。此次研究经本院伦理委员会批准。

1.2 仪器与试剂 相关生化指标检测采用日立7180全自动生化分析仪,试剂均购自四川迈克生物有限公司;血小板计数与红细胞比容检测采用希森美康 XN-550 血细胞分析仪。所有实验室设备经过校准和使用了盲重复样品。

1.3 方法 ①调查所有入选者的一般资料,包括性别、年龄、体重指数、生活习惯、腰围、家族病史、

血压等。②抽取入选者的空腹12h静脉血2~3ml,低温放置2~3h,3000 r/min离心15min。检测空腹血糖 (fasting blood glucose, FBG)、总胆固醇 (Total cholesterol, TC)、三酰甘油 (triacylglycerol, TG)、低密度脂蛋白胆固醇 (low density lipoprotein cholesterol, LDL-C)、高密度脂蛋白胆固醇 (high density lipoprotein cholesterol, HDL-C)、血小板计数与红细胞比容。③代谢综合征诊断标准:腹型肥胖:男性腰围 ≥ 90 cm,女性腰围 ≥ 85 cm;高血糖:FBG ≥ 6.1 mmol/L;高血压:血压 $\geq 130/85$ mmHg; TG ≥ 1.7 mmol/L; HDL-C < 1.04 mmol/L。当具备 ≥ 3 项可诊断为代谢综合征。

1.4 统计学分析 选择Epidata3.02软件进行数据录入和处理,并将部分指标量化,导入SPSS17.00统计软件进行分析,计数资料以 $n(\%)$ 表示,对比采用 χ^2 检验;计量资料采用均数 \pm 标准差($\bar{x} \pm s$)表示,对比采用 t 检验。相关性分析采用Pearson相关分析,绘制受试者工作特征(receiver operating characteristic, ROC)曲线判断预测价值,检验水准为 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 代谢综合征发生情况 见表1。在360例入选者中,诊断为MS50例,检出率为13.9%。MS组的性别、年龄、吸烟、饮酒、TC、舒张压与非MS组对比差异无统计学意义(均 $P>0.05$),两组的体重指数、腰围、FBG, TG, HDL-C, LDL-C, 收缩压等对比差异均有统计学意义(均 $P<0.05$)。

表1 两组一般资料对比 [$n(\%), \bar{x} \pm s$]

项目	MS组 ($n=50$)	非MS组 ($n=310$)	χ^2/t	P
性别 (男/女)	26/24	160/150	0.003	0.956
年龄 (岁)	40.45 \pm 4.59	41.09 \pm 5.22	0.332	0.724
体重指数 (kg/m ²)	26.68 \pm 2.14	22.14 \pm 2.95	10.204	0.000
吸烟 [$n(\%)$]	18(36.0)	110(35.5)	0.005	0.944
饮酒 [$n(\%)$]	22(44.0)	140(45.2)	0.023	0.879
TC (mmol/L)	5.80 \pm 0.22	5.73 \pm 0.29	0.422	0.633
舒张压 (mmHg)	84.20 \pm 10.44	86.09 \pm 9.11	0.702	0.322
腰围 (cm)	100.34 \pm 6.77	89.76 \pm 10.14	12.942	0.000
FPG (mmol/L)	8.19 \pm 0.94	5.82 \pm 0.68	22.844	0.000
TG (mmol/L)	3.63 \pm 0.81	2.54 \pm 0.77	8.724	0.002
HDL-C (mmol/L)	1.00 \pm 0.15	1.21 \pm 0.11	5.975	0.013
LDL-C (mmol/L)	3.92 \pm 0.14	3.01 \pm 0.18	8.092	0.004
收缩压 (mmHg)	156.49 \pm 23.13	132.20 \pm 19.42	10.221	0.000

2.2 血小板计数与红细胞比容对比 MS组的血小板计数 [(332.56 \pm 61.35) $\times 10^9$ /L vs (185.35 \pm 50.12) $\times 10^9$ /L]

和红细胞比容 (54.06% \pm 2.84% vs 43.87% \pm 2.67%) 与非MS组相比差异有统计学意义 ($t=18.647, 26.834$,

均 $P < 0.05$ 。

2.3 相关性分析 见表2。在360例入选者中, Pearson 相关分析显示血小板计数、红细胞比容、体重指数、腰围、FBG, TG, HDL-C, LDL-C, 收缩压与代谢综合征具有显著相关性 ($P < 0.05$)。

表2 血小板计数、红细胞比容等指标与代谢综合征的相关分析 ($n=360$)

指标	r	P
血小板计数	0.566	0.003
红细胞比容	0.671	0.000
体重指数	0.701	0.000
腰围	0.813	0.000
FBG	0.564	0.003
TG	0.601	0.002
HDL-C	0.714	0.000
LDL-C	0.535	0.005
收缩压	0.611	0.001

2.4 预测价值 在360例入选者中, 血小板计数、红细胞比容单独预测代谢综合征的ROC曲线下面积分别为0.632, 0.642, 约登指数0.242, 0.259; 两者联合检测的ROC曲线下面积为0.766, 约登指数0.344。

3 讨论

目前随着经济的快速发展, 人民生活水平和营养条件有明显改善的同时, 也导致代谢综合征发病率呈现迅速增长的趋势。代谢综合征是一组多种异常代谢成分聚集的临床症候群, 包括血压升高、TG升高、血糖升高、中心性肥胖、HDL-C降低等^[2]。代谢综合征是多种危险因素相互作用和累加的结果, 与高血压、肥胖、糖尿病、血脂异常等密切相关。胰岛素抵抗是多数与代谢相关疾病的致病基础, 也是代谢综合征发病的重要环节。同时脂肪摄入过多与消耗不足也容易引起肥胖, 导致胰岛素抵抗, 也是一个重要的致病因素^[8]。并且肥胖者可发展成胰岛素型糖尿病, 增加心血管疾病的危险^[9]。

本研究显示在360例入选者中, 诊断为代谢综合征的50例, 检出率为13.9%。MS组的性别、年龄、吸烟、饮酒、TC、舒张压与非MS组比较差异无统计学意义 ($P > 0.05$); 两组的体重指数、腰围、FBG, TG, HDL-C, LDL-C, 收缩压相比较差异有统计学意义 ($P < 0.05$)。同时也有研究显示, 当发生胰岛素抵抗时, 胰岛素不能抑制脂肪分解, 可使得机体内TG, HDL-C水平增加^[10]。血脂异常也可下调靶细胞膜上的胰岛素受体亲和力数目, 干扰胰岛素信号转导, 抑制葡萄糖转运, 加重胰岛素抵抗, 从而造成恶性循环。

代谢综合征是一组复杂的代谢紊乱症候群, 众多不同的因素都促进代谢综合征的发展。本研究显示MS组血小板计数与红细胞比容与非MS组相比具有统计学差异。其中代谢综合征患者较普通人群更易发生血小板数目增多与红细胞比容增加, 后两者也可使代谢综合征的患病风险升高。从机制上分析, 血小板可释放某些炎症因子, 还能直接激活红细胞, 导致炎症因子的进一步释放^[11]。较高的血小板及细胞数目也与胰岛素抵抗、动脉粥样硬化之间存在显著相关性, 也会增加已有心血管疾病患者的死亡率。这与马晓天等^[12]人的研究结果一致。

代谢综合征由一组心血管疾病危险因素导致, 包括高血糖、血脂异常、高血压、血栓前状态、腹型肥胖、促炎症状态等, 其基本的病理生理机制是胰岛素抵抗与中心性肥胖^[13]。本研究中Pearson相关分析显示血小板计数、红细胞比容、体重指数、腰围、FBG, TG, HDL-C, LDL-C, 收缩压与代谢综合征显著相关; 血小板计数、红细胞比容单独预测代谢综合征的ROC曲线下面积分别为0.632, 0.642, 两者联合检测的ROC曲线下面积为0.766。从机制上分析, 代谢综合征患者体内处于胰岛素抵抗状态, 可导致血小板呈现功能亢进状态, 伴随有纤溶活性下降, 增加了心血管事件的发生风险^[14-15]。本研究也有一定的局限性, 研究对象的筛选具有一定意愿性, 且样本量不足, 将在后续研究中进行深入分析。

总之, 血小板计数与红细胞比容联合检测预测代谢综合征具有较高的准确性, 对代谢综合征早期筛查具有重要参考价值。

参考文献:

- [1] 刘轶蕾, 苏易, 吴钰, 等. 社区糖尿病高危人群代谢综合征早期防控策略优化研究[J]. 上海医药, 2019, 40(14): 41-44.
LIU Yilei, SU Yi, WU Yu, et al. Study of optimization of early prevention and control strategies for metabolic syndrome in high-risk population of diabetes mellitus in the community[J]. Shanghai Medical & Pharmaceutical Journal, 2019, 40(14): 41-44.
- [2] 龚春雨, 邓华, 赖飞, 等. 成都地区男性良性前列腺增生率与代谢综合征的相互关系[J]. 西部医学, 2019, 31(10): 1586-1590.
GONG Chunyu, DENG Hua, LAI Fei, et al. Preliminary study on the relationship between benign prostatic hyperplasia and metabolic syndrome in males in Chengdu[J]. Medical Journal of West China, 2019, 31(10): 1586-1590.
- [3] PONTOIZEAU C, GIRARD A, MESBAH H, et al. Prognostic value of baseline total metabolic tumor volume measured on FDG PET in patients with richter syndrome[J]. Clinical Nuclear Medicine, 2020, 45(2): 118-122.

- [4] 毛维维, 伊桂叶. 不同肥胖类型患者血清代谢指标与内脏脂肪指数的相关性分析[J]. 现代检验医学杂志, 2019,34(5):1-3, 8.
MAO Weiwei, YI Guiye. Correlation between serum metabolic indexes of different obesity types and visceral adiposity index[J]. Journal of Modern Laboratory Medicine, 2019,34(5):1-3, 8.
- [5] 朱意平, 李春阳, 陈超, 等. 生活方式干预对双相障碍合并代谢综合征患者的影响[J]. 齐鲁护理杂志, 2019,25(1):40-43.
ZHU Yiping, LI Chunyang, CHEN Chao, et al. Effect of lifestyle intervention on patients with bipolar disorder complicated with metabolic syndrome[J]. Journal of Qilu Nursing, 2019,25(1):40-43.
- [6] 刘珂华, 刘启贵, 陈芳芳, 等. 代谢综合征与危险因素的相关研究论文可视化分析[J]. 现代预防医学, 2019,46(1):180-186.
LIU Kehua, LIU Qigui, CHEN Fangfang, et al. Visualization analysis of the studies on metabolic syndrome and risk factors[J]. Modern Preventive Medicine, 2019,46(1):180-186.
- [7] 郑伟扬, 刘怡娅. 贵州省成年居民膳食模式与代谢综合征的关系[J]. 现代预防医学, 2019,46(10):1761-1764.
ZHENG Weiyang, LIU Yiya. Relationship between dietary patterns and metabolic syndrome among adult residents in Guizhou province[J]. Modern Preventive Medicine, 2019,46(10):1761-1764.
- [8] 梁宝璐, 陶丽新, 陈硕, 等. 北京市上班族通勤方式与代谢综合征关联性研究[J]. 现代预防医学, 2019, 46 (11) :1956-1960.
LIANG Baoli, TAO Lixin, CHEN Shuo, et al. Association between mode of transportation and metabolic syndrome of officer workers, Beijing[J]. Modern Preventive Medicine, 2019,46(11): 1956-1960.
- [9] 李爽境, 黄闪闪, 刘熹润, 等. 决策树模型与 logistic 回归模型在代谢综合征影响因素分析中的应用 - 以凉山地区为例[J]. 现代预防医学, 2019,46(13):2319-2323,2328.
LI Shuangjing, HUANG Shanshan, LIU Xirun, et al. Application of decision tree and logistic regression model on risk factors of metabolic syndrome: a case study in Liangshan region[J]. Modern Preventive Medicine, 2019, 46(13): 2319-2323,2328.
- [10] JIALAL G, ADAMS-HUET B, JIALAL I. Both the platelet count and the platelet:lymphocyte ratio are not increased in nascent metabolic syndrome[J]. Platelets, 2019, 30(8): 1057-1058.
- [11] 王兆秀, 季红, 张立瑶, 等. 信息平台在代谢综合征病人健康管理中的应用进展[J]. 护理研究, 2019, 33 (7) :1162-1166.
WANG Zhaoxiu, JI Hong, ZHANG Liyao, et al. Application progress on information platform in health management of patients with metabolic syndrome[J]. Chinese Nursing Research, 2019,33(7):1162-1166.
- [12] 马晓天, 顾建华, 王丽, 等. 血小板计数与代谢综合征关联性的前瞻性队列研究[J]. 山东大学学报(医学版), 2018, 56 (12) :92-97.
MA Xiaotian, GU Jianhua, WANG Li, et al. Association between platelet count and metabolic syndrome based on a prospective cohort study[J]. Journal of Shandong University (Health Science), 2018,56(12):92-97.
- [13] 郭海健, 念馨, 梁友芳, 等. 基于多中心横断面调查的中国人代谢综合征的流行情况及危险因素[J]. 中华疾病控制杂志, 2019,23(7):796-801.
GUO Haijian, NIAN Xin, LIANG Youfang, et al. The prevalence and risk factors of metabolic syndrome in Chinese population based on the multi center cross-sectional survey[J]. Chinese Journal of Disease Control & Prevention, 2019,23(7):796-801.
- [14] 王绵, 张力辉, 苏胜偶. 2018年内分泌代谢疾病重要临床进展[J]. 临床荟萃, 2019,34(1):33-40.
WANG Mian, ZHANG Lihui, SU Shengou. Clinical advances in endocrine and metabolic disease in 2018[J]. Clinical Focus, 2019,34(1):33-40.
- [15] 杨滢, 王素华, 石玉荣. 代谢综合征患者 FGF21 水平与 HDL 亚类分布的关系[J]. 齐齐哈尔医学院学报, 2019, 40 (7) :793-797.
YANG Ying, WANG Suhua, SHI Yurong. The relationship between the distribution of HDL subclass and the level of serum FGF21 in patients with metabolic syndrome[J]. Journal of Qiqihar University of Medicine, 2019, 40(7):793-797.

收稿日期: 2020-02-19 修回日期: 2020-03-06

(上接第 58 页)

- [11] KONO M, NAKAMURA Y, OYAMA Y, et al. Increased levels of serum Wisteria floribunda agglutinin-positive Mac-2 binding protein in idiopathic pulmonary fibrosis[J]. Respiratory Medicine, 2016,115:46-52.
- [12] LOIMARANTA V, HEPOJOKI J, LAAKSOAHO O, et al. Galectin - 3 - binding protein: A multitask glycoprotein with innate immunity functions in viral and bacterial infections [J]. Leukoc Biol, 2018, 104(4):777-786.
- [13] DEROO E P, WROBLESKI S K, SHEA E M, et al. The role of galectin-3 and galectin-3-binding protein in venous thrombosis[J]. Blood, 2015,125(11):1813-1821.
- [14] 谢浩. Mac-2 结合蛋白在动脉粥样硬化和斑块去稳定性中的作用和机制研究[D]. 济南: 山东大学, 2018.
- XIE Hao. Role of mac-2 binding protein in atherosclerosis and plaque destabilization and mechanisms involved[D]. Jinan: Shandong University, 2018.
- [15] GLEISSNER C A, ERBEL C, LINDEN F, et al. Galectin-3 binding protein, coronary artery disease and cardiovascular mortality: Insights from the LURIC study[J]. Atherosclerosis, 2017,260:121-129.
- [16] POWELL T J, SCHRECK R, MCCAL M, et al. A Tumor-derived protein which provides T-cell costimulation through accessory cell activation[J]. Journal of Immunotherapy with Emphasis on Tumor Immunology, 1995,17(4):209-221.

收稿日期: 2019-09-23

修回日期: 2019-10-07