

【DOI】 10.3969/j.issn.1671-6450.2022.10.003

论著·临床

冠状动脉瘤样扩张患者血清 Adropin 蛋白、hs-CRP 水平变化及相关性分析

王丽娜, 马娜, 刘燕, 孙小刚

基金项目: 甘肃省卫生健康行业科研计划立项项目(SWSKY2020-47)

作者单位: 730000 兰州, 甘肃省第二人民医院心内科

通信作者: 马娜, E-mail: mana1024@126.com

【摘要】 目的 探究血清 Adropin 蛋白、高敏 C 反应蛋白(hs-CRP)在冠状动脉瘤样扩张患者中的变化及其相关性分析。方法 选取 2019 年 4 月—2021 年 10 月因心绞痛就诊于甘肃省第二人民医院心内科并行冠状动脉造影(CAG)检查者 340 例为研究对象,根据 CAG 检查结果,以冠状动脉无异常者为对照组 73 例(NCA 组),单纯冠状动脉瘤样扩张(CAE)组 98 例(A 组),CAE 合并阻塞性冠状动脉疾病(OCAD)组 52 例(B 组),OCAD 组 117 例(C 组)。收集所有受试者临床资料、血清炎症指标及生化指标水平,比较各组间血清 Adropin 和 hs-CRP 水平的差异,使用 Pearson 法分析 CAE 患者血清 Adropin 与 hs-CRP 的相关性,使用 Logistic 回归分析判断 CAE 发生的影响因素。结果 A、B、C 组患者吸烟史、糖尿病占比,IL-6、TNF- α 水平均高于 NCA 组($F/P = 7.845/0.047, 8.311/0.040, 64.304/ < 0.001, 56.600/ < 0.001$);血清 Adropin 水平比较, A 组 $<$ B 组 $<$ C 组 $<$ NCA 组,hs-CRP 水平比较, A 组 $>$ B 组 $>$ C 组 $>$ NCA 组($F/P = 217.14/ < 0.001, 572.302/ < 0.001$);CAE 患者血清 Adropin 与 hs-CRP 呈负相关($r = -0.522, P < 0.001$)。Logistic 回归分析显示,有吸烟史、糖尿病及血清 IL-6、TNF- α 、hs-CRP 水平升高为 CAE 发生的独立危险因素[OR(95% CI) = 4.676(2.619 ~ 8.348)、1.917(1.634 ~ 2.253)、1.634(1.428 ~ 1.869)、1.523(1.306 ~ 1.775)、1.839(1.584 ~ 2.136)],血清 Adropin 水平升高为 CAE 发生的独立保护因素[OR(95% CI) = 0.790(0.735 ~ 0.849)]。结论 CAE 患者血清 Adropin 呈低表达、hs-CRP 呈高表达,且 Adropin 与 hs-CRP 呈负相关,二者均是 CAE 的独立影响因素。

【关键词】 冠状动脉瘤样扩张; Adropin 蛋白; 高敏 C 反应蛋白; 冠状动脉造影; 相关性**【中图分类号】** R541.9 **【文献标识码】** A**Correlation analysis of Adropin protein and hs-CRP levels in patients with coronary artery ectasia** Wang Lina, Ma

Na, Liu Yan, Sun Xiaogang. Department of Cardiology, the Second Hospital of Gansu Province, Lanzhou 730000, China

Corresponding author: Ma Na, E-mail: mana1024@126.com

Funding program: Gansu Health Industry Scientific Research Plan Project (SWSKY2020-47)

【Abstract】 Objective To explore the changes and correlation analysis of serum Adropin protein and high-sensitivity C-reactive protein (hs-CRP) in patients with coronary aneurysm ectasia (CAE). **Methods** Three hundred and forty patients with coronary angiography (CAG) who were hospitalized in the Department of Cardiology of the Second People's Hospital of Gansu Province from April 2019 to October 2021 due to angina pectoris were selected as the study objects. According to the results of CAG, 73 patients without coronary artery abnormalities were selected as the control group (NCA group), 98 patients in the simple coronary aneurysm ectasia (CAE) group (group A), 52 patients in the CAE combined with obstructive coronary artery disease (OCAD) group (group B), and 117 patients in the OCAD group (group C). Collect the clinical data, serum inflammatory index and biochemical index level of all subjects, compare the difference of serum Adropin and hs-CRP levels among groups, analyze the correlation between serum Adropin and hs-CRP in patients with CAE using Pearson method, and determine the influencing factors of CAE using logistic regression analysis. **Results** Smoking history, proportion of diabetes mellitus, IL-6, TNF- α level in group A, B and C was higher than that of NCA group ($F/P = 7.845/0.047, 8.311/0.040, 64.304/ < 0.001, 56.600/ < 0.001$); Comparison of serum Adropin level: Group A $<$ Group B $<$ Group C $<$ NCA, comparison of hs-CRP level: Group A $>$ Group B $>$ Group C $>$ NCA ($F/P = 217.14/ < 0.001, 572.302/ < 0.001$); Serum Adropin in CAE patients was negatively correlated with hs-CRP ($r = -0.522, P < 0.001$). Logistic regression analysis showed that smoking history, diabetes and the increase of serum IL-6, TNF- α , hs-CRP level was an independent risk factor for

CAE [OR (95% CI) = 4.676(2.619 - 8.348), 1.917(1.634 - 2.253), 1.634(1.428 - 1.869), 1.523(1.306 - 1.775), 1.839(1.584 - 2.136)], and the increase of serum Adropin level was an independent protective factor for CAE [OR(95% CI) = 0.790(0.735 - 0.849)].

Conclusion Serum Adropin was low expression and hs-CRP was high expression in patients with CAE, and Adropin was negatively correlated with hs-CRP, both of which were independent risk factors for CAE.

【Key words】 Coronary aneurysm ectasia; Adropin protein; High-sensitivity C-reactive protein; Coronary angiography; Correlation

临床上将冠状动脉瘤样扩张(coronary artery ectasia, CAE)定义为冠状动脉弥漫性或局限性扩张超过邻近正常动脉直径的 1.5 ~ 2.0 倍^[1-2]。CAE 是一种非阻塞性、心肌缺血性冠状动脉疾病,可引发心功能不全、不稳定型心绞痛、急性心肌梗死等症状。CAE 患者 5 年病死率约为 29%,CAE 合并冠心病后心血管事件发生率进一步增加,进一步探究 CAE 的发生、发展机制能有效地预防、诊治和改善 CAE 患者的预后^[3-4]。目前 CAE 的发生涉及多种病理机制的共同参与,有研究指出血管内皮细胞受损及动脉粥样硬化可能是 CAE 的重要发病机制^[5]。Adropin 蛋白是最近报道的由能量稳态基因编码的肽类激素^[6],它可通过增加内皮一氧化氮合酶表达,促进 NO 合成,从而发挥保护血管的作用^[7-8]。高敏 C 反应蛋白(hs-CRP)作为一种机体非特异性炎症反应的敏感指标,与炎症反应及组织损伤程度呈正相关,是预测心血管疾病的重要危险因素^[9]。本研究通过分析不同心绞痛患者血清 Adropin、hs-CRP 水平,探讨 CAE 与血清 Adropin、hs-CRP 的关系,以进一步了解 CAE 的形成、发展过程,以期将血清 Adropin、hs-CRP 作为诊断 CAE 的新型生物学标志物,为临床进一步预防和治疗 CAE 提供新的思路,报道如下。

1 资料与方法

1.1 临床资料 选取 2019 年 4 月—2021 年 10 月因心绞痛就诊于甘肃省第二人民医院心内科并行冠状动脉造影(CAG)检查者 340 例为研究对象,根据 CAG 检查结果,以冠状动脉无异常者 73 例为对照组(NCA 组),单纯冠状动脉瘤样扩张(CAE)组 98 例(A 组),CAE 合并阻塞性冠状动脉疾病(OCAD)组 52 例(B 组),OCAD 组 117 例(C 组)。4 组受试者性别、年龄、心脏病家族史、高血压、高血脂症及 TC、HDL-C、LDL-C、TG 水平比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$),A 组、B 组、C 组吸烟史、糖尿病史占比均高于 NCA 组($P < 0.05$),IL-6、TNF- α 水平比较, A 组 > B 组 > C 组 > NCA 组,组间两两比较差异有统计学意义($P < 0.05$),见表 1。本研究经医院伦理委员会审核通过[(2022)伦审第(10 号)],全部受试者及家属知情同意并签署知情同意书。

1.2 病例选择标准 (1)纳入标准:①近期未遭遇创伤或接受过重大手术;②临床资料完整;③均行 CAG 检查;④心、肝、肾等重要脏器功能尚可。(2)排除标准:①合并急慢性感染、各种急性损伤者;②合并慢性肝、肾功能不全者;③合并心肌梗死、冠状动脉畸形等先天性畸形者;④合并免疫性疾病、恶性肿瘤者。

表 1 4 组受试者临床资料比较

Tab. 1 Comparison of clinical data of four groups of subjects

项目	NCA 组(n = 73)	A 组(n = 98)	B 组(n = 52)	C 组(n = 117)	χ^2/F 值	P 值
男/女(例)	43/30	63/35	31/21	71/46	0.623	0.891
年龄($\bar{x} \pm s$, 岁)	56.42 ± 10.25	58.96 ± 11.32	57.19 ± 9.76	58.04 ± 12.41	0.896	0.443
吸烟史[例(%)]	35(47.95)	66(67.35) ^a	78(66.67) ^a	32(61.54) ^a	7.845	0.047
心脏病家族史[例(%)]	26(35.62)	50(51.02)	58(49.57)	24(46.15)	4.728	0.193
高血压史[例(%)]	39(53.42)	63(64.26)	75(64.10)	32(61.54)	2.666	0.446
高血脂症史[例(%)]	18(24.66)	26(26.53)	28(23.93)	14(26.92)	0.283	0.963
糖尿病史[例(%)]	14(19.18)	37(37.76) ^a	43(36.75) ^a	19(36.54) ^a	8.311	0.040
IL-6($\bar{x} \pm s$, ng/L)	84.25 ± 21.37	137.58 ± 29.41 ^a	123.81 ± 25.74 ^{ab}	112.39 ± 22.68 ^{abc}	64.304	<0.001
TNF- α ($\bar{x} \pm s$, μ g/L)	1.67 ± 0.24	2.28 ± 0.36 ^a	2.12 ± 0.33 ^{ab}	1.96 ± 0.27 ^{abc}	56.600	<0.001
TC($\bar{x} \pm s$, mmol/L)	4.31 ± 0.92	4.26 ± 0.97	4.35 ± 1.06	4.42 ± 1.03	0.324	0.808
HDL-C($\bar{x} \pm s$, mmol/L)	1.02 ± 0.21	1.06 ± 0.24	1.09 ± 0.23	1.04 ± 0.25	1.500	0.214
LDL-C($\bar{x} \pm s$, mmol/L)	2.83 ± 0.76	2.98 ± 0.85	2.91 ± 0.92	2.86 ± 0.81	0.493	0.688
TG($\bar{x} \pm s$, mmol/L)	1.65 ± 0.51	1.73 ± 0.59	1.84 ± 0.61	1.78 ± 0.56	1.746	0.157

注:与 NCA 组比较,^a $P < 0.05$;与 A 组比较,^b $P < 0.05$;与 B 组比较,^c $P < 0.05$

1.3 检测指标与方法

1.3.1 CAG 检查:所有患者使用碘克沙醇造影剂,经右侧桡动脉路径,使用 J 型导丝送至主动脉根部,再置入多功能造影导管,退出导丝,旋转导管至左冠状动脉口,轻推入造影剂,确认导管位于左冠状动脉口后进行造影,同样的方法进行右冠状动脉口造影。每支血管均使用多体位透照。采用美国 GE 公司全数字化血管造影机,以 15 帧/秒记录、分析影像学资料。

1.3.2 血清 Adropin、IL-6、TNF- α 和 hs-CRP 水平检测:取各组受试者清晨空腹肘静脉血 5 ml,在室温中静置 30 min,离心留取上层血清置于 -20 $^{\circ}$ C 待测。双抗体夹心酶联免疫吸附分析法(ELISA)检测血清 Adropin、IL-6、TNF- α 水平,试剂盒购自博辉生物科技(广州)有限公司。采用日本奥林巴斯 AU640 生化分析仪,以超敏乳胶增强免疫比浊法检测血清 hs-CRP 水平,试剂盒购自上海晶都生物技术有限公司。

1.4 统计学方法 采用 SPSS 24.0 软件分析数据。计数资料以频数或率(%)表示,组间比较行 χ^2 检验;符合正态分布的计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,2 组间比较采用独立样本 *t* 检验,多组间比较采用单因素方差分析,进一步两两比较采用 LSD-*t* 检验;Pearson 法分析 CAE 患者血清 Adropin 与 hs-CRP 的相关性;Logistic 回归分析 CAE 发生的影响因素。*P* < 0.05 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 各组冠状动脉造影结果及病变判断 A 组(CAE)造影检查示:冠状动脉局部或弥漫性扩张超过邻近正常动脉直径的 1.5~2.0 倍;C 组(OCAD)造影检查示:至少 1 支冠状动脉狭窄大于 50%;B 组(CAE 合并 OCAD)造影检查显示:在冠状动脉瘤样扩张的基础上合并有冠状动脉狭窄;NCA 组造影检查示:冠状动脉无狭窄或狭窄小于 50%,并且冠状动脉无扩张或扩张小于邻近正常动脉直径的 1.5 倍。

2.2 各组血清 Adropin 和 hs-CRP 水平比较 血清 Adropin 水平比较,A 组 < B 组 < C 组 < NCA 组,hs-

CRP 水平比较,A 组 > B 组 > C 组 > NCA 组(*P* < 0.01),见表 2。

表 2 4 组受试者血清 Adropin 和 hs-CRP 水平比较 ($\bar{x} \pm s$)

Tab. 2 Comparison of serum Adropin and hs-CRP levels among the four groups of subjects

组别	例数	Adropin (ng/L)	hs-CRP (mmol/L)
NCA 组	73	85.49 \pm 9.62	5.08 \pm 0.74
A 组	98	53.84 \pm 8.16 ^a	11.41 \pm 1.16 ^a
B 组	52	64.35 \pm 7.41 ^{ab}	9.35 \pm 1.02 ^{ab}
C 组	117	73.64 \pm 8.55 ^{abc}	8.29 \pm 0.96 ^{abc}
<i>F</i> 值		217.14	572.302
<i>P</i> 值		< 0.001	< 0.001

注:与 NCA 组比较,^a*P* < 0.05;与 A 组比较,^b*P* < 0.05;与 B 组比较,^c*P* < 0.05

2.3 CAE 患者血清 Adropin 与 hs-CRP 的相关性分析

Pearson 相关分析显示,CAE 患者血清 Adropin 与 hs-CRP 呈负相关(*r* = -0.522, *P* < 0.001)。

2.4 CAE 发生的影响因素 Logistic 回归分析 通过上述相关性分析,将吸烟史、糖尿病及血清 IL-6、TNF- α 、Adropin、hs-CRP 纳入多因素 Logistic 模型,结果显示,有吸烟史、糖尿病及血清 IL-6、TNF- α 、hs-CRP 水平高为 CAE 发生的独立危险因素(*P* 均 < 0.05),血清 Adropin 水平高为 CAE 发生的独立保护因素(*P* < 0.01),见表 3。

3 讨论

CAE 患者冠状动脉中层结构和功能减弱,血管壁异常变薄,从而导致血管壁结构发生改变,局部扩张、膨出^[10-12]。它涉及内皮功能障碍、冠状动脉粥样硬化、血小板功能和形态异常、炎性反应等多种病理学机制,其中血管内皮细胞受损及动脉粥样硬化在 CAE 的发生发展中起着重要作用^[13-16]。本研究通过检测各组血清中代表血管内皮功能的 Adropin 和代表动脉粥样硬化的 hs-CRP 水平,结果发现 Adropin 蛋白、hs-CRP 水平变化与冠状动脉瘤样扩张相关,且参与了其形成及发展,并为冠状动脉瘤的早期发现、后期干预治

表 3 影响 CAE 发生的多因素 Logistic 回归分析

Tab. 3 Logisti regression analysis of multiple factors affecting CAE occurrence

指标	β 值	SE 值	Wald 值	<i>P</i> 值	OR 值	95% CI
有吸烟史	1.542	0.526	8.599	0.003	4.676	2.619 ~ 8.348
有糖尿病	0.651	0.228	8.147	0.004	1.917	1.634 ~ 2.253
IL-6 高	0.491	0.176	7.384	0.005	1.634	1.428 ~ 1.869
TNF- α 高	0.421	0.169	6.196	0.013	1.523	1.306 ~ 1.775
Adropin 高	-0.236	0.086	7.513	0.006	0.790	0.735 ~ 0.849
hs-CRP 高	0.609	0.214	8.104	0.004	1.839	1.584 ~ 2.136

疗提供了理论依据。

最近研究表明, Adropin 是一种分泌性蛋白, 表达于脐静脉内皮细胞和冠状动脉内皮细胞中, 可通过激活 RISK 信号通路促进内皮一氧化氮合成酶表达, 增加循环 NO 含量, 发挥血管内皮保护作用^[17-18]。Adropin 蛋白水平降低与内皮组织的 NO 生物利用率较少相关, 而 NO 的生物利用率下降是内皮功能紊乱的重要特征^[19]。本研究结果显示, A 组、B 组、C 组、NCA 组血清 Adropin 水平依次升高, 组间两两比较差异有统计学意义, 其中 CAE 患者血清 Adropin 水平最低, 低水平 Adropin 导致其冠状动脉血管内皮保护功能下降, 可能引发或加速 CAE 的形成。此外, 血清 Adropin 水平高是 CAE 的独立保护因素, 研究发现, 内皮细胞经 Adropin 处理后, 细胞增殖、迁移增加, 细胞凋亡减少^[20], 结合本研究结果推测, Adropin 水平具有预测 CAE 疾病进展的潜力, 有望成为预防及治疗 CAE 的靶点。

动脉粥样硬化是成年人发生 CAE 的主要病因, 而炎症反应贯穿于动脉粥样硬化斑块形成及发展的全过程, hs-CRP 作为最敏感的炎性指标, 与动脉粥样硬化的严重程度呈显著正相关^[21-23], 可以反映冠状动脉粥样硬化中炎症反应的过程, 包括冠状动脉血管内皮的损伤、动脉粥样硬化的形成、发展与破裂, 是预测心血管疾病的主要危险因素^[24-25]。本结果显示, CAE 患者扩张冠状动脉处存在严重的炎性反应, 且 hs-CRP 水平随着炎症反应的增强而递增, 在 CAE 组中炎性反应最强, 炎性反应可损伤冠状动脉血管壁结构, 过度降解细胞外基质蛋白, 导致管壁扩张及重构^[26]。hs-CRP 亦通过加速血管内皮细胞损伤、加重动脉粥样硬化程度, 从而导致冠状动脉血管壁扩张, 引起 CAE 的发生及进展。因此, 监测 hs-CRP 可以作为诊断冠状动脉瘤的辅助手段。本研究结果还显示, 血管内皮功能与动脉粥样硬化之间存在着相互作用, 二者可能共同影响血管内皮细胞, 改变动脉血管壁结构, 参与 CAE 的发展进程, 这为冠状动脉瘤样扩张的治疗提供了理论依据。但二者之间的具体作用机制仍需进一步探究。

综上所述, CAE 患者血清 Adropin 水平降低, hs-CRP 水平升高, 二者均是 CAE 的独立影响因素, 临床可通过监测二者水平在一定程度上预测 CAE 的发生。且通过对 Adropin 蛋白及 hs-CRP 水平的检测发现, 血管内皮细胞受损及动脉粥样硬化共同参与了冠状动脉瘤样扩张的发生、发展, 为早期准确地判断冠状动脉瘤样扩张提供现实依据, 为靶向药物治疗提供理论支持。

利益冲突:所有作者声明无利益冲突

作者贡献声明

王丽娜、马娜:设计研究方案, 实施研究过程, 论文撰写; 刘燕:提出研究思路, 分析试验数据, 资料搜集整理; 孙小刚:分析试验数据, 资料搜集整理, 进行统计学分析

参考文献

- [1] Willner NA, Ehrenberg S, Musallam A, et al. Coronary artery ectasia: Prevalence, angiographic characteristics and clinical outcome [J]. *Open Heart*, 2020, 7(1): 1-6. DOI: 10.1136/openhrt-2019-001096.
- [2] Qin Y, Tang C, Ma C, et al. Risk factors for coronary artery ectasia and the relationship between hyperlipidemia and coronary artery ectasia [J]. *Coron Artery Dis*, 2019, 30(3): 211-215. DOI: 10.1097/MCA.0000000000000709.
- [3] Ghoshal S, Stevens JR, Billon C, et al. Adropin: an endocrine link between the biological clock and cholesterol homeostasis [J]. *Mol Metab*, 2018, 8: 51-64. DOI: 10.1016/j.molmet.2017.12.002.
- [4] 沈奇峰, 肖井楠. 高敏 C 反应蛋白和氨基末端脑钠肽前体预测老年急性冠脉综合征患者心血管事件的价值 [J]. *中国老年学杂志*, 2018, 38(1): 98-100. DOI: 10.3969/j.issn.1005-9201.2018.01.038.
Sheng QF, Xiao JN. Value of high sensitive C-reactive protein and amino-terminal natriuretic peptide in predicting cardiovascular events in elderly patients with acute coronary syndromes [J]. *Chinese Geriatrics Med*, 2018, 38(1): 98-100. DOI: 10.3969/j.issn.1005-9201.2018.01.038.
- [5] Zhao LP, Xu WT, Wang L, et al. Serum adropin level in patients with stable coronary artery disease [J]. *Heart Lung Circ*, 2015, 24(10): 975-979. DOI: 10.1016/j.jacc.2015.07.361.
- [6] Melnikov IS, Kozlov SG, Saburova OS, et al. Current position on the role of monomeric C-reactive protein in vascular pathology and atherothrombosis [J]. *Curr Pharm Des*, 2020, 26(1): 37-43. DOI: 10.102174/1381612825666191216144055.
- [7] Celik HT, Bilen M, Kazanc F, et al. Serum adropin as a predictive biomarker of erectile dysfunction in coronary artery disease patients [J]. *Cent European J Urol*, 2019, 72(3): 302-306. DOI: 10.5173/cej.2019.1666.
- [8] 冯利娟, 高静. Adropin 与冠心病关系的研究进展 [J]. *天津医药*, 2018, 46(4): 444-448. DOI: 10.11958/20171311.
Feng LJ, Gao J. The research progress of Adropin coronary heart disease [J]. *Tianjin Med*, 2018, 46(4): 444-448. DOI: 10.11958/20171311.
- [9] 黎洁雯. 尿酸、超敏 C-反应蛋白与急性冠脉综合征危险分层的关系研究 [J]. *中国循证心血管医学杂志*, 2017, 9(3): 324-325. DOI: 10.3969/j.issn.1674-4055.2017.03.19.
Li JW. Study on relationship between serum uric acid, high sensitive C-reactive protein and risk stratification of acute coronary syndrome [J]. *China Evid Based Cardiovasc Med*, 2017, 9(3): 324-325. DOI: 10.3969/j.issn.1674-4055.2017.03.19.
- [10] Dastgir N, Masood A, Muqet A, et al. Frequency of risk factors in patients of acute coronary syndrome due to coronary ectasia [J]. *Asian Cardiovasc Thorac Ann*, 2020, 28(6): 312-315. DOI: 10.1177/0218492320937155.

- [11] 邢园园, 薛红元. 基于人工智能三维超声心动图评价心脏功能和疾病的研究进展[J]. 疑难病杂志, 2022, 21(6): 646-650. DOI: 10.3969/j.issn.1671-6450.2022.06.020.
Xing YY, Xue HY. Research progress on the evaluation of cardiac function and diseases based on artificial intelligence three-dimensional echocardiography[J]. Chin J Diffic and Compl Cas, 2022, 21(6): 646-650. DOI: 10.3969/j.issn.1671-6450.2022.06.020.
- [12] 陆怡菡, 余蒙蒙, 曾蒙苏, 等. 应用冠状动脉 CTA 和计算流体力学无创性评价心肌桥对冠状动脉血流动力学的影响[J]. 中国临床医学, 2021, 28(3): 396-401. DOI: 10.12025/j.issn.1008-6358.2021.20210278.
Lu YH, Yu MM, Zeng MS, et al. Noninvasive evaluation of hemodynamic changes of myocardial bridge using coronary CTA and computational fluid dynamics [J]. Chinese Journal of Clinical Medicine, 2021, 28(3): 396-401. DOI: 10.12025/j.issn.1008-6358.2021.20210278.
- [13] Gunasekaran P, Stanojevic D, Drees T, et al. Prognostic significance, angiographic characteristics and impact of antithrombotic and anticoagulant therapy on outcomes in high versus low grade coronary artery ectasia: A long-term follow-up study[J]. Catheter Cardiovasc Interv, 2019, 93(7): 1219-1227. DOI: 10.1002/ccd.27929.
- [14] 牛少辉, 张丽华. 冠心病患者血 MMP9、NT-proBNP、hs-CRP 水平变化及意义分析[J]. 医学分子生物学杂志, 2014, 6(4): 204-207. DOI: 10.3870/j.issn.1672-8009.2014.04.005.
Niu SH, Zhang LH. Change of MMP-9, NT-proBNP and hs-CRP levels in patients with coronary heart disease and its significance [J]. Med Mol Biol, 2014, 6(4): 204-207. DOI: 10.3870/j.issn.1672-8009.2014.04.005.
- [15] Schaffer A, Verdoia M, Barbieri L, et al. Impact of diabetes on homocysteine levels and its relationship with coronary artery disease: A Single-Centre Cohort Study [J]. Ann Nutr Metab, 2016, 68(3): 180-188. DOI: 10.1159/000441478.
- [16] 崔玉梅, 董蕾. 血清白介素 17、脂蛋白(a)水平与 ST 段抬高型心肌梗死患者经皮冠状动脉介入术后支架内血栓形成的关系研究[J]. 实用心脑血管病杂志, 2022, 30(3): 12-16. DOI: 10.12114/j.issn.1008-5971.2022.00.070.
Cui YM, Dong L. Relationship between Serum Interleukin 17, Lipoprotein (a) Levels and In-stent Thrombosis in STEMI Patients after PCI [J]. Practical Journal of Cardiac Cerebral Pneumal and Vascular Disease, 2022, 30(3): 12-16. DOI: 10.12114/j.issn.1008-5971.2022.00.070.
- [17] 张泽骅, 任明. Adropin 蛋白在心血管疾病中的临床研究进展[J]. 中华老年心脑血管病杂志, 2018, 20(2): 205-207. DOI: 10.3969/j.issn.1009-0126.2018.02.026.
Zhang ZH, Ren M. Clinical research progress of Adropin protein in cardiovascular diseases [J]. China J Geriatr Brain Vessel Dis, 2018, 20(2): 205-207. DOI: 10.3969/j.issn.1009-0126.2018.02.026.
- [18] 倪亚萍, 李程亮, 王敏娟, 等. 摄食抑制因子 1 对急性 ST 段抬高型心肌梗死患者经皮冠状动脉介入治疗后长期预后的预测价值[J]. 临床内科杂志, 2022, 39(2): 107-109. DOI: 10.3969/j.issn.1001-9057.2022.02.011.
- [19] Ozkan B, Orselik O, Yildirim Yaroglu H, et al. Association between serum adropin levels and isolated coronary artery ectasia in patients with stable angina pectoris [J]. Anatol J Cardiol, 2019, 22(5): 250-255. DOI: 10.14744/AnatoJCardiol.2019.90349.
- [20] Zhao ZW, Ren YG, Liu J. Low serum adropin levels are associated with coronary slow flow phenomenon [J]. Acta Cardiol Sin, 2018, 34(4): 307-312. DOI: 10.6515/ACS.201807-34(4).20180306B.
- [21] 郭晓坤, 王林. 炎症因素与动脉粥样硬化病变发病机制关系的研究进展[J]. 医学综述, 2020, 26(16): 3160-3166. DOI: 10.3969/j.issn.1006-2084.2020.16.008.
Guo XK, Wang L. Research progress in relationship between inflammatory factors and pathogenesis of atherosclerosis [J]. Medical Recapitulate, 2020, 26(16): 3160-3166. DOI: 10.3969/j.issn.1006-2084.2020.16.008.
- [22] 袁山旗, 赵红敏, 王晓叶, 等. 颈动脉超声联合血管内皮生长因子、基质金属蛋白酶-9、超敏 C 反应蛋白检测在动脉粥样硬化斑块稳定性中的应用分析[J]. 实用临床医药杂志, 2019, 23(17): 27-29, 33. DOI: 10.7619/jcmp.201917008.
Yuan SQ, Zhao HM, Wang XY, et al. Application analysis of carotid ultrasound combined with detections of vascular endothelial growth factor, matrix metalloproteinase-9 and hypersensitive C-reactive protein in the stability of atherosclerotic plaque [J]. Journal of Clinical Medicine in Practice, 2019, 23(17): 27-29, 33. DOI: 10.7619/jcmp.201917008.
- [23] 包涵, 李晓惠. 川崎病抗血栓治疗药物相关基因多态性研究进展[J]. 中国医药导报, 2019, (11): 34-37.
Bao H, Li XH. Advances in research on gene polymorphisms of antithrombotic drugs in Kawasaki disease [J]. China Medical Herald, 2019, (11): 34-37.
- [24] 康晓平, 郭秀花, 苏彦萍, 等. 血浆 HCY、hs-CRP 水平与高血压病人颈动脉粥样硬化的相关性及其危险因素分析[J]. 内蒙古医科大学学报, 2020, 42(4): 345-349. DOI: 10.16343/j.cnki.issn.2095-512x.2020.04.003.
Kang XP, Guo XH, Su YP, et al. Correlation between plasma HCY and hs-CRP levels and carotid atherosclerosis in patients with hypertension and its risk factors [J]. Journal of Inner Mongolia Medical University, 2020, 42(4): 345-349. DOI: 10.16343/j.cnki.issn.2095-512x.2020.04.003.
- [25] 王华, 张英谦, 李博, 等. 川崎病抗血栓治疗的效果评估及作用机制研究[J]. 中国医药, 2021, 16(11): 1640-1644. DOI: 10.3760/j.issn.1673-4777.2021.11.010.
Wang H, Zhang YQ, Li B, et al. Effect and mechanism of anticoagulant therapy on Kawasaki disease [J]. China Medicine, 2021, 16(11): 1640-1644. DOI: 10.3760/j.issn.1673-4777.2021.11.010.
- [26] Sercelik A, Tamverdi O, Askin L, et al. Association of C-reactive protein to albumin ratio in patients with isolated coronary artery ectasia [J]. Arq Bras Cardiol, 2021, 116(1): 48-54. DOI: 10.36660/abc.20190476.