

· 临床研究 ·

冠脉慢血流患者冠状动脉血流速度与血液指标、血管直径的相关性分析

王敏武 朱赞

[摘要] 目的 探讨冠脉慢血流患者冠状动脉血流速度与血液指标的相关性。方法 选择行冠状动脉造影术(CAG)的102例患者,根据CAG检查结果将冠脉基本正常并符合冠脉慢血流现象(CSFP)的43例患者作为研究组,另59例冠脉血流灌注正常,并且无动脉狭窄病变的患者为对照组,对两组患者的血液指标检查结果与冠状动脉血流速度进行比较和相关性分析。结果 两组患者空腹血糖(FPG)、血肌酐(Cr)、血尿素氮(BUN)、红细胞(RBC)、白细胞(WBC)、血小板(PLT)、总甘油三酯(TG)、总胆固醇(TC)、脂蛋白-a(LPA)、载脂蛋白-B(APOB)及血红蛋白(HGB)血液检测指标比较,差异均无统计学意义(t 分别=0.51、0.31、0.17、0.43、0.22、0.27、0.35、0.91、1.02、0.75, P 均>0.05),研究组高敏C反应蛋白(hs-CRP)、低密度脂蛋白胆固醇(LDL-C)水平明显高于对照组,高密度脂蛋白胆固醇(HDL-C)、载脂蛋白-A1(APOA1)低于对照组,CTFC各指标和各血管直径均高于对照组,差异均有统计学意义(t 分别=2.40、2.01、2.31、2.12、3.72、7.57、5.01、5.12、8.11、5.73、3.99, P 均<0.05)。经多元回归分析,hs-CRP、LDL-C、HDL-C、APOA1和血管直径均为CSFP的影响因素(OR 分别=1.71、1.76、0.95、0.54、2.31、2.32、2.11, P 均<0.05)。结论 hs-CRP、LDL-C、HDL-C、APOA1以及血管直径是CSFP的影响因素,其中血管直径的早期改变可能对预测冠脉慢血流有一定的价值。

[关键词] 冠脉慢血流现象; 冠状动脉造影术; 血液指标检查; 冠状动脉血流速度

Correlation analysis of blood flow velocity and blood cell parameters and blood vessel diameter in patients with coronary slow flow phenomenon WANG Minwu, ZHU Yun. Department of General Practice, Xianju People's Hospital, Taizhou 317300, China.

[Abstract] **Objective** To explore the correlation between coronary artery velocity and blood cell parameters and blood vessel diameter in patients with coronary slow flow phenomenon(CSFP). **Methods** Totally 102 patients underwent coronary arteriography (CAG) were enrolled. According to the result of CAG, 43 patients with normal coronary artery and CSFP were selected as the study group, and 59 patients with normal coronary perfusion and no stenosis were selected as the control group. The coronary artery velocity and blood cell parameters were compared between two groups. **Results** There was no significant difference in the fasting plasma glucose (FPG), serum creatinine (Cr), blood urea nitrogen (BUN), red blood cell (RBC), white blood cells (WBC), platelet (PLT), total triglyceride (TG), total cholesterol (TC), lipoprotein-a (LPA), apolipoprotein B (APOB) and hemoglobin (HGB) between two groups ($t=0.51, 0.31, 0.17, 0.43, 0.22, 0.27, 0.35, 0.91, 1.02, 0.75, P>0.05$). The high-sensitivity C-reactive protein (hs-CRP), low density lipoprotein cholesterol (LDL-C) level in the study group were significantly higher than those in control group, the high density lipoprotein cholesterol (HDL-C) and apolipoprotein A1 (APOA1) were significantly lower than those in control group, and CTFC indexes including LAD, LCX, RCA and vessel diameter were significantly higher than those in the control group ($t=2.40, 2.01, 2.31, 2.12, 3.72, 7.57, 5.01, 5.12, 8.11, 5.73, 3.99, P<0.05$). Multiple regression analysis showed that hs-CRP, LDL-C, HDL-C, APOA1 and vessel diameter are influencing factors of CSFP ($OR=1.71, 1.76, 0.95, 0.54, 2.31, 2.32, 2.11, P<0.05$). **Conclusion** The hs-CRP, LDL-C, HDL-C and APOA1 and vessel diameter are the influencing factors of CSFP, and the early change of vessel diameter may be has some value in predicting coronary slow blood flow.

DOI: 10.13558/j.cnki.issn1672-3686.2019.011.009

作者单位: 317300 浙江台州, 仙居县人民医院全科(王敏武), 心血管内科(朱赞)

[Key words] coronary slow flow phenomenon; coronary angiography; blood cell parameter; coronary flow velocity

冠脉慢血流现象(coronary slow flow phenomenon, CSFP)指冠脉造影术中无明显血管狭窄,但在远端存在血流充盈缓慢表现,其发生率约为7%~25%^[1,2]。普遍认为其可能与单一因素或多种因素共同作用有关^[3-4]。本次研究对冠状动脉血流速度与血液指标之间的相关性进行探讨,旨在为临床CSFP机制研究提供依据。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选择2017年5月至2018年6月于仙居县人民医院行冠状动脉造影术(coronary angiography, CAG)的102例患者,其中男性60例、女性42例;

年龄42~70岁,平均年龄(56.83±7.68)岁;所有患者均须具备当日相关血液检查报告者。排除冠状动脉狭窄超过20%、经溶栓治疗后、经皮腔内冠状动脉成形术后以及伴有冠脉血管痉挛、冠脉扩张、急性冠状动脉综合征、心肌病、瓣膜病变、血液疾病等可能影响冠状动脉血流相关因素的患者。根据CAG检查结果将符合CSFP的43例患者作为研究组,另59例冠脉血流灌注正常,并且无动脉狭窄病变的患者为对照组。两组在性别、年龄、合并疾病及药物应用方面比较见表1。两组比较,差异均无统计学意义(P 均>0.05)。

表1 两组在性别、年龄、合并疾病及应用药物比较

组别	<i>n</i>	性别 (男/女)	年龄/岁	合并糖尿病/例	合并高血压/例	应用阿司匹林/例	应用他汀类药物/例	应用钙离子拮抗剂/例
研究组	43	23/20	56.28 ± 7.49	16	25	27	22	19
对照组	59	37/22	57.38 ± 8.01	20	27	30	25	22

1.2 方法 CAG检查时将造影剂充填冠脉血管末端时间>3个心动周期时长,应用矫正后的TIMI血流帧数(corrected TIMI frame count, CTFC)作为评定冠脉血流速度的指标,即:采集从靶血管近端有造影剂充填至该血管末梢显影期间的所有图像帧数,以靶血管头部完全充盈造影剂并接触到血管壁两侧作为第一帧,以造影剂充盈到靶动脉尾端为最后一帧,充盈至接近心尖的分支尾端为左前降支(left anterior descending, LAD)帧数,充盈至最长的钝缘支远端分叉处为左回旋支(left circumflex, LCX)帧数,充盈至左室后支的第一分支尾端为右冠状动脉(right coronary artery, RCA)帧数。正常冠状动脉血流速度标准:LAD(36.2±2.6)帧[时间较长的患者可除以1.7,除后标准(21.2±2.1)帧],LCX(22.2±4.1)帧,RCA(20.4±3.0)帧,CTFC帧数在上述标准2个标准差内为正常冠状动脉血流速度,超过2个标准差即为CSFP。

1.3 观察指标 ①血液指标检测:高敏C反应蛋白(high-sensitivity C-reactive protein, hs-CRP)、空腹血糖(fasting plasma glucose, FPG)、血肌酐(creatinine, Cr)、血尿素氮(blood urea nitrogen, BUN)、血细胞计数(包括红细胞、白细胞、血小板)、总甘油三酯(total triglyceride, TG)、总胆固醇(total cholesterol, TC)、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)、脂蛋白-a(lipoprotein a, LPA)、载脂蛋白-A1(apolipoprotein A1, APOA1)、载脂蛋白-B(apolipoprotein B, APOB)、血

红蛋白(hemoglobin, HGB)。②平均CTFC值:将LAD、LCX和RCA帧数相加除以3即为平均CTFC值。③血管直径:定位点均位于距离血管开口约10 mm处。

1.4 统计学方法 采用SPSS 24.0软件进行统计处理及分析。计量资料以均数±标准差($\bar{x} \pm s$)表示。计量组间比较采用 t 检验,并进行多元线性回归分析CSFP的影响因素。设 $P < 0.05$ 为有差异统计学意义。

2 结果

2.1 两组血液指标和CTFC指标比较见表2

表2 两组血液指标和CTFC指标比较

指标	研究组	对照组
血液指标		
hs-CRP/ μ g/ml	3.72 ± 1.58*	1.78 ± 0.77
FPG/mmol/L	5.69 ± 1.15	5.57 ± 0.98
Cr/ μ mol/L	59.52 ± 13.14	57.01 ± 13.72
BUN/mmol/L	5.14 ± 1.25	5.19 ± 1.21
RBC/ $\times 10^{12}$ /L	4.39 ± 0.45	4.43 ± 0.38
WBC/ $\times 10^9$ /L	6.53 ± 1.57	6.42 ± 1.78
TG/mmol/L	4.58 ± 1.05	4.87 ± 1.18
TC/mmol/L	1.46 ± 1.02	1.53 ± 1.09
LDL-C/mmol/L	2.91 ± 0.87*	2.79 ± 0.83
HDL-C/mmol/L	1.46 ± 0.35*	1.64 ± 0.45
LPA/mg/dl	24.76 ± 20.57	22.13 ± 20.09
APOA1/g/L	1.45 ± 0.31*	1.57 ± 0.40
APOB/g/L	0.91 ± 0.23	0.96 ± 0.25
HGB/g/L	135.17 ± 13.68	133.89 ± 11.58

续表 表2 两组血液和CTFC指标比较

指标	研究组	对照组
CTFC指标		
LAD/帧/s	38.02 ± 12.78*	25.57 ± 10.18
LCX/帧/s	21.36 ± 7.96*	15.16 ± 4.77
RCA/帧/s	24.69 ± 8.75*	17.02 ± 4.93
平均CTFC/帧/s	28.02 ± 8.22*	19.25 ± 4.46
血管直径/mm		
前降支	5.61 ± 0.85*	3.29 ± 0.82
回旋支	5.05 ± 1.14*	3.15 ± 0.85
右冠	5.47 ± 1.03*	3.97 ± 1.14

注: *: 与对照组比较, $P < 0.05$ 。

由表2可见, 两组患者FPG、Cr、BUN、RBC、WBC、PLT、TG、TC、LPA、APOB及HGB血液检测指标比较, 差异均无统计学意义(t 分别=0.51、0.31、0.17、0.43、0.22、0.27、0.35、0.91、1.02、0.75, P 均 > 0.05), 研究组hs-CRP、LDL-C水平明显高于对照组, 而HDL-C、APOA1低于对照组, CTFC各指标和前降支、回旋支以及右冠血管直径均高于对照组(t 分别=2.40、2.01、2.31、2.12、3.72、7.57、5.01、5.12、8.11、5.73、3.99, P 均 < 0.05)。

2.2 影响CSFP的多元线性回归分析见表3

由表3可见, hs-CRP、LDL-C、HDL-C、APOA1以及前降支、回旋支、右冠血管直径均为CSFP的影响因素(P 均 < 0.05)。

表3 影响CSFP的多元线性回归分析

因素	β	SE	Wald χ^2	P	OR	95% CI
hs-CRP	0.54	0.18	9.31	< 0.05	1.71	1.21 ~ 2.41
LDL-C	0.57	0.24	5.35	< 0.05	1.76	1.09 ~ 2.84
HDL-C	-0.56	0.03	4.98	< 0.05	0.95	0.90 ~ 0.99
APOA1	-0.61	0.23	7.15	< 0.05	0.54	0.35 ~ 0.85
前降支血管直径	0.84	0.39	4.57	< 0.05	2.31	1.07 ~ 4.97
回旋支血管直径	0.84	0.37	5.07	< 0.05	2.32	1.12 ~ 4.81
右冠血管直径	0.75	0.24	9.49	< 0.05	2.11	1.31 ~ 3.38

3 讨论

CSFP是冠状动脉造影检查中常见的表现, 可引发心肌缺血, 导致患者出现心绞痛或急性冠脉综合征等症状。近年来的临床研究发现, 性别、体重指数、高血糖、血小板平均体积等因素与CSFP的发生有关, 但不同研究样本及病例选取的差异其研究结果也存在一定的差异性, 因此目前并无明确相关理论^[5]。本次研究结果显示, 与无CSFP的患者相比, CSFP患者hs-CRP、LDL-C水平明显增高, 而HDL-C、APOA1降低(P 均 < 0.05), 且多元线性回归分析显示, hs-CRP、LDL-C、HDL-C和APOA1均为CSFP的影响因素(P 均 < 0.05), 由此提示hs-CRP、LDL-C、HDL-C和APOA1可能与CSFP的发生和发展有密切的关系。

hs-CRP是用于诊断炎症反应的重要指标, 研究表明, 炎症反应可引发不同程度的心肌功能改变, 其主要损伤心肌细胞、毛细血管以及微血管管腔结构等实现^[6]。而在此基础上, 心肌微血管往往存在管径变细的特点, 使血流阻力增加。有学者对hs-CRP与CSFP的相关性进行研究发现, CSFP患者hs-

CRP水平相比正常血流患者明显增高^[7], 这与本次研究结果一致, 因此认为炎症因素可能是导致CSFP发生的主要病因, 但目前该结论尚需进一步探讨。然而在心血管疾病的发生机制研究已证实, hs-CRP可通过激活抗原-抗体复合体, 引发酶促反应进而激活补体系统, 释放大炎症性终末产物, 造成血管内皮细胞的损伤, 进而发促使心血管事件的发生^[8]。因此推测, CSFP患者表现出的高水平hs-CRP提示患者在疾病早期可能存在血管内皮功能的损伤以及炎症反应, 因此以此为监测该类非CSFP患者血管内皮相关因子的水平变化及其与CSFP的发生的相关性, 进一步了解血管内皮损伤对CSFP发生的影响。

LDL-C、HDL-C和APOA1均为临床脂代谢的重要指标, 其在CSFP患者中的明显改变一定程度上可提示CSFP患者存在不同程度的脂代谢紊乱。近年来的国内外研究显示, LDL-C与CSFP成正相关^[9], 对冠脉血流有负向影响作用, 这与本次研究结果较为一致。作用机制方面, 研究认为LDL-C对于冠脉血流的影响可能与降低一氧化氮活性, 阻断一

氧化氮合酶功能,下调内皮细胞上保护性受体的表达,从而减少内皮损伤,同时提高血管对缩血管物质内皮素的反应性等有关^[10]。对于 HDL-C 和 APOA1 与 CSFP 的相关性则鲜有报道。除外,本次研究通过观察前降支、回旋支和右冠等三个主要血管直径发现,CSFP 患者相比正常对照组患者其血管直径均有不同程度的增加,且多因素分析显示,当上述血管直径增加后其发生 CSFP 的风险可大大增加,由此也表明冠状动脉慢血流与冠状横直径的变化密切相关。相关冠脉病理学研究显示,冠状动脉管径扩增状态下普遍显示出内膜变薄以及血管弹性下降的特点,因此除了与流体力学相关外,冠脉慢血流还与血管壁结构的改变有关。

综上所述,hs-CRP、LDL-C、HDL-C、APOA1 和血管直径是 CSFP 的影响因素,推测炎症反应和代谢功能的紊乱可能与 CSFP 的发生发展有关。但本次研究样本量较小,结果存在一定程度的偏倚,临床可以此为依据,大样本量的观察高风险 CSFP 人群相关临床指标的变化,并监测水平变化对 CSFP 发生的影响,以进一步明确 CSFP 的发生机制。在此基础上血管壁结构的改变可能增加冠脉慢血流的风险,因此血管直径的早期改变可能对预测冠脉慢血流有一定的价值。

参考文献

- 1 李楠,荆晶,刘昱圻,等.冠状动脉慢血流综合征[J].临床与病理杂志,2016,36(1):89-93.
- 2 雷警输,王卫淑.微导管给药治疗冠状动脉介入中无复流、慢血流现象临床分析[J].中西医结合心脑血管病杂志,2015,13(3):338-340.
- 3 郭晓鹏.几种常见冠状动脉微循环病变的临床特点及机制研究进展[J].微循环学杂志,2018,28(3):71-75.
- 4 陈玄祖.冠状动脉慢血流现象的影响因素及临床研究[J].中国循证心血管医学杂志,2018,10(6):743-745.
- 5 朱小刚,高霏,申华,等.冠状动脉慢血流 385 例患者的临床特征及随访结果[J].临床和实验医学杂志,2018,17(20):2179-2183.
- 6 黄春才,柴艳芬.新型心肌损伤标志物的急诊应用研究进展[J].中国急救医学,2018,38(5):455-461.
- 7 郭观华,黄自明.冠状动脉慢血流患者的临床特征及危险因素[J].广东医学,2016,37(5):711-713.
- 8 欧阳红玲,田尧宇,郝春雪.hs-CRP持续升高与进展性脑梗死的关系研究[J].中国现代医学杂志,2017,27(29):118-122.
- 9 周叶,彭利,李建华,等.BMI及LDL-C水平与冠脉慢血流的相关性研究[J].现代生物医学进展,2015,15(7):1201-1204.
- 10 刘锐锋,梁思文,高翔宇,等.冠状动脉扩张临床特征及诊断治疗和预后[J].中华临床医师杂志(电子版),2017,11(12):1946-1950.

(收稿日期 2019-06-20)

(本文编辑 蔡华波)

(上接第990页)

- 4 Wang X, Shi X, Yi C, et al. Hepatic tuberculosis mimics metastasis revealed by 18F-FDG PET/CT[J]. Clin Nucl Med, 2014, 39(6):325-327.
- 5 Limaïem F, Gargouri F, Bouraoui S, et al. Co-existence of hepatocellular carcinoma and hepatic tuberculosis[J]. surg infect (Larchmt), 2014, 15(4):437-440.
- 6 Abascal J, Martin F, Abreu L, et al. Atypical hepatic tuberculosis presenting as obstructive jaundice[J]. Am J Gastroenterol, 1988, 83(10):1183-1186.
- 7 康素海,谢伟,张辉,等.肺结核的影像学诊断[J].中国医学计算机成像杂志, 2013, 19(3):227-230.

- 8 黄贤华,许崇永,邱乾德.浆膜型肺结核的CT表现特征[J].中华肝胆外科杂志,2016,22(8):505-508.
- 9 徐永红,刘秋菊,孙焕乐,等.腹膜假黏液瘤1例[J].中华老年多器官疾病杂志, 2019, 18(3):221-223.
- 10 余日胜,孙继红,李蓉芬.肺结核的CT与MRI表现[J].中华放射学杂志,2001,35(5):367-369.
- 11 严福华,曾蒙苏,程伟中,等.肺结核瘤的MRI征象[J].临床放射学杂志, 2002, 21(6):439-442.

(收稿日期 2019-06-30)

(本文编辑 蔡华波)