

# 冠脉慢血流现象患者的临床特征及危险因素分析

王双龙 隋志超 王志鹏

(赤峰市林西县医院 内蒙古赤峰 025250)

**【摘要】**目的：探讨冠脉慢血流现象（CSFP）患者的临床特征及相关危险因素，为临床早期识别和干预提供参考依据。方法：选取2025年1月至2025年12月在我院行冠状动脉造影检查确诊为CSFP的60例患者作为研究组，同期选取60例冠脉造影提示血流正常、无器质性冠脉狭窄的患者作为对照组。收集两组患者的一般临床资料、实验室检查指标及冠脉造影结果，对比分析CSFP患者的临床特征，采用单因素和多因素Logistic回归分析CSFP发生的独立危险因素。结果：两组患者的空腹血糖、肌酐水平比较，差异无统计学意义（ $P>0.05$ ）；研究组患者的TC、TG、LDL-C、SUA、Hcy水平均显著高于对照组，HDL-C水平显著低于对照组，差异有统计学意义（ $P<0.05$ ）。60例CSFP患者中，单支血管受累27例，双支血管受累21例，三支血管受累12例（20.00%）；受累血管分布为左前降支41例，左回旋支26例，右冠脉22例；所有患者平均校正TIMI帧数为（ $38.72 \pm 6.45$ ）帧。Logistic回归分析结果显示吸烟、高尿酸血症、高同型半胱氨酸血症、LDL-C升高是CSFP发生的独立危险因素（ $P<0.05$ ）。结论：CSFP患者多伴随代谢相关指标异常，吸烟、高尿酸血症、高同型半胱氨酸血症及低密度脂蛋白胆固醇升高是其发生的独立危险因素，临床中对存在上述危险因素的患者应加强筛查，早期干预以改善预后。

**【关键词】**冠脉慢血流现象；临床特征；危险因素

Clinical Characteristics and Risk Factor Analysis of Patients with Coronary Slow Flow Phenomenon

Wang Shuanglong Sui Zhichao Wang Zhipeng

(Linxi County Hospital, Chifeng City, Inner Mongolia Chifeng 025250)

**[Abstract]** Objective: To investigate the clinical characteristics and related risk factors of patients with coronary slow flow phenomenon (CSFP), providing a reference for early clinical identification and intervention. Methods: A total of 60 patients diagnosed with CSFP via coronary angiography performed at our hospital from January 2025 to December 2025 were enrolled as the study group, while 60 patients with normal coronary blood flow and no organic coronary stenosis on coronary angiography during the same period served as the control group. General clinical data, laboratory test results, and coronary angiography findings were collected from both groups. The clinical characteristics of CSFP patients were compared, and independent risk factors for CSFP were analyzed using single-factor and multi-factor Logistic regression analysis. Results: No statistically significant differences were observed in fasting blood glucose or creatinine levels between the two groups ( $P>0.05$ ). The study group exhibited significantly higher levels of total cholesterol (TC), triglycerides (TG), low-density lipoprotein cholesterol (LDL-C), serum uric acid (SUA), and homocysteine (Hcy), as well as significantly lower high-density lipoprotein cholesterol (HDL-C) levels compared to the control group ( $P<0.05$ ). Among the 60 CSFP patients, 27 had single-vessel involvement, 21 had dual-vessel involvement, and 12 (20.00%) had triple-vessel involvement. The affected vessels were distributed as follows: left anterior descending artery in 41 cases, left circumflex artery in 26 cases, and right coronary artery in 22 cases. The average corrected TIMI frame count across all patients was ( $38.72 \pm 6.45$ ) frames. Logistic regression analysis revealed that smoking, hyperuricemia, hyperhomocysteinemia, and elevated LDL-C were independent risk factors for CSFP ( $P<0.05$ ). Conclusion: CSFP patients often exhibit abnormalities in metabolic parameters, with smoking, hyperuricemia, hyperhomocysteinemia, and elevated low-density lipoprotein cholesterol serving as independent risk factors. Clinicians should enhance screening and implement early interventions for patients with these risk factors to improve prognosis.

**[Key words]** Coronary chronic flow phenomenon; Clinical characteristics; Risk factors

冠脉慢血流现象（CSFP）是指冠状动脉造影未见明显狭窄性病变，但远端血管血流灌注延迟的特殊心血管表现，近年来临床检出率逐年上升，患者常出现反复胸闷、胸痛等缺血症状，部分甚至可进展为严重心血管不良事件，目前其发病机制尚未完全阐明，明确此类患者的临床特征与相关危险因素，对疾病的早期防控与预后改善具有重要意义<sup>[1]</sup>。本研究以2025年我院收治的60例CSFP患者为研究对象，分析

其临床特征及相关危险因素，旨在进一步明确CSFP的发病相关因素，为临床早期识别和干预提供理论依据。

## 1.资料与方法

### 1.1 一般资料

选取2025年1月至2025年12月在我院心内科行冠

动脉造影检查的患者作为研究对象,其中确诊为CSFP的60例患者纳入研究组,同期选取60例冠脉造影提示血流正常、无器质性冠脉狭窄的患者纳入对照组。研究组患者年龄范围35-85岁,平均年龄(62.47±8.32)岁,男性31例(51.67%),女性29例(48.33%);对照组年龄范围36-84岁,平均年龄(61.89±7.96)岁,男性32例(53.33%),女性28例(46.67%)。两组患者的年龄、性别分布差异无统计学意义(P>0.05)。

纳入标准:(1)研究组符合CSFP诊断标准:冠脉造影显示心外膜下冠状动脉无明显狭窄(狭窄程度<50%),至少1支冠状动脉的TIMI血流分级≤2级,校正的TIMI帧数(cTFC)大于正常参考值上限(左前降支>36.2帧,左回旋支>29.4帧,右冠脉>24.2帧);(2)对照组冠脉造影显示所有冠脉狭窄程度<20%,TIMI血流分级3级,cTFC在正常范围内;(3)临床资料完整;(4)患者及家属知情同意并签署知情同意书。

排除标准:(1)合并急性心肌梗死、陈旧性心肌梗死病史;(2)既往有冠脉介入治疗或冠脉搭桥手术史;(3)合并心脏病、心脏瓣膜病、先天性心脏病;(4)合并严重肾功能不全、恶性肿瘤、血液系统疾病;(5)近1个月内有重大手术、创伤史。

### 1.2 方法

1.2.1 资料收集:通过医院电子病历系统收集所有研究对象的一般临床资料,包括年龄、性别、体重指数(BMI)、吸烟史(定义为每日吸烟≥1支,连续吸烟≥1年)、饮酒史(定义为每周饮酒≥3次,每次饮酒量折合乙醇≥20g,连续饮酒≥1年)、基础疾病史(高血压、糖尿病、高尿酸血症)。

1.2.2 实验室检查:所有患者均于入院次日清晨空腹抽取静脉血,检测空腹血糖(FPG)、总胆固醇(TC)、甘油三酯(TG)、低密度脂蛋白胆固醇(LDL-C)、高密度脂蛋白胆固醇(HDL-C)、尿酸(SUA)、同型半胱氨酸(Hcy)、肌酐(Cr)等指标,检测方法采用我院检验科标准检测流程。

1.2.3 冠脉造影检查:采用Judkins法行选择性冠脉造影,由2名经验丰富的内科介入医师独立判断冠脉狭窄程度和TIMI血流分级,计算校正的TIMI帧数,结果不一致时协商达成一致。

### 1.3 统计学方法

采用SPSS 26.0统计学软件进行数据分析。计量资料以均数±标准差( $\bar{x} \pm s$ )表示,组间比较采用独立样本t检验;计数资料以例数(百分比)n(%)表示,组间比较采用 $\chi^2$ 检验。采用多因素Logistic回归分析CSFP发生的独立危险因素。P<0.05为差异有统计学意义。

## 2.结果

### 2.1 两组患者一般临床资料比较

两组患者的年龄、性别、饮酒率、糖尿病患病率比较,差异无统计学意义(P>0.05);研究组患者的BMI、吸烟率、

高血压患病率、高尿酸血症患病率均显著高于对照组,差异有统计学意义(P<0.05),详见表1。

表1 两组患者一般临床资料比较

指标	研究组 (n=60)	对照组 (n=60)	t/ $\chi^2$ 值	P值
年龄(岁)	62.47±8.32	61.89±7.96	0.403	0.688
性别(男/女)	31/29	32/28	0.034	0.854
BMI(kg/m <sup>2</sup> )	26.83±2.14	24.76±1.98	5.527	0.000
吸烟史	32(53.33)	16(26.67)	9.231	0.002
饮酒史	21(35.00)	17(28.33)	0.627	0.428
高血压	36(60.00)	22(36.67)	6.667	0.010
糖尿病	15(25.00)	11(18.33)	0.809	0.368
高尿酸血症	26(43.33)	12(20.00)	7.826	0.005

### 2.2 两组患者实验室检查指标比较

两组患者的空腹血糖、肌酐水平比较,差异无统计学意义(P>0.05);研究组患者的TC、TG、LDL-C、SUA、Hcy水平均显著高于对照组,HDL-C水平显著低于对照组,差异有统计学意义(P<0.05),见表2。

表2 两组患者实验室检查指标比较

指标	研究组 (n=60)	对照组 (n=60)	t	P
FPG(mmol/L)	5.62±1.24	5.47±1.13	0.693	0.490
TC(mmol/L)	5.47±0.98	4.82±0.85	3.881	0.000
TG(mmol/L)	2.31±0.76	1.76±0.62	4.344	0.000
LDL-C(mmol/L)	3.52±0.73	2.98±0.65	4.279	0.000
HDL-C(mmol/L)	1.08±0.24	1.27±0.26	4.159	0.000
SUA(μmol/L)	386.42±72.35	328.76±65.49	4.577	0.000
Hcy(μmol/L)	16.83±4.27	12.47±3.62	6.033	0.000
Cr(μmol/L)	78.64±12.37	76.29±11.54	1.076	0.284

### 2.3 研究组患者冠脉造影特征分析

60例CSFP患者中,单支血管受累27例,双支血管受累21例,三支血管受累12例;受累血管分布为左前降支41例,左回旋支26例,右冠脉22例(36.67%);所有患者平均校正TIMI帧数为(38.72±6.45)帧,见表3。

表3 研究组患者冠脉造影特征分析

冠脉造影特征	例数(n=60)	占比(%)	平均TIMI帧数
受累血管数量			
单支	27	45.00	35.27±5.36
双支	21	35.00	39.42±6.18
三支	12	20.00	43.67±7.24
受累血管类型			
左前降支	41	68.33	42.36±7.24
左回旋支	26	43.33	36.27±5.89
右冠脉	22	36.67	32.54±5.16
总体平均	60	100.00	38.72±6.45

### 2.4 CSFP发生的多因素Logistic回归分析

将单因素分析中差异有统计学意义的指标(BMI、吸烟史、高血压、高尿酸血症、TC、TG、LDL-C、HDL-C、SUA、Hcy)作为自变量,以是否发生CSFP作为因变量(是=1,

否=0)进行多因素 Logistic 回归分析,结果显示,吸烟、高尿酸血症、高同型半胱氨酸血症、LDL-C 升高是 CSFP 发生的独立危险因素 (P<0.05), 详见表 4。

表 4 CSFP 发生的多因素 Logistic 回归分析结果

自变量	$\beta$	SE	Wald $\chi^2$	OR	95%CI	P
吸烟史	1.168	0.416	7.883	3.214	1.427-7.236	0.005
高尿酸血症	1.056	0.412	6.572	2.876	1.289-6.421	0.010
高同型半胱氨酸血症	0.933	0.401	5.424	2.542	1.163-5.559	0.019
LDL-C 升高	0.797	0.382	4.357	2.218	1.052-4.678	0.036
BMI 升高	0.246	0.136	3.268	1.279	0.981-1.667	0.070
高血压	0.567	0.332	2.917	1.763	0.920-3.377	0.088

### 3.讨论

冠脉慢血流现象的发生是多机制共同作用的结果,首先与冠脉微血管内皮功能受损密切相关,内皮源性舒张因子分泌减少、收缩因子释放增加,会直接引发微血管舒缩功能失调,阻碍心肌层面的血流灌注<sup>[12]</sup>。其次冠脉微血管壁结构的异常改变,比如管壁增厚、管腔狭窄,也会明显提升血流运行阻力,减慢整体血流速度。除此之外,全身代谢状态紊乱、自主神经功能调节异常、冠脉灌注压力不足等因素,也会从不同路径影响冠脉血流的正常运行,共同参与冠脉慢血流现象的发生发展<sup>[13]</sup>。

本研究结果显示:(1)两组患者的空腹血糖、肌酐水平比较,差异无统计学意义 (P>0.05); 研究组患者的 TC、TG、LDL-C、SUA、Hey 水平均显著高于对照组, HDL-C 水平显著低于对照组, 差异有统计学意义 (P<0.05)。血脂代谢异常、血尿酸及同型半胱氨酸水平升高与冠脉微血管损伤的关联已经被多项基础研究证实,脂质代谢紊乱会持续损伤微血管内皮的完整性,促进脂质在血管壁的沉积,逐步引发微血管壁增厚、管腔狭窄,最终增加血流运行的阻力<sup>[14]</sup>。血尿酸升高会通过结晶沉积、诱导炎症因子释放等路径加重微血管的炎性损伤,而同型半胱氨酸则会破坏内皮细胞的抗氧化屏障,抑制内皮源性舒张因子的合成与释放,共同干扰微血管的正常舒缩功能,最终影响冠脉血流的灌注速度。(2) 60 例 CSFP 患者中,单支血管受累 27 例,双支血管受累 21 例,

三支血管受累 12 例;受累血管分布为左前降支 41 例,左回旋支 26 例,右冠脉 22 例;所有患者平均校正 TIMI 帧数为 (38.72 ± 6.45) 帧。冠脉不同血管的受累情况差异与血管本身的解剖生理特征直接相关,左前降支作为为心肌前壁、室间隔等大范围区域供血的血管,本身走行更长、血管节段的弯曲度更高,血流灌注的路径相对更远,受血流剪切力的影响也更为显著,因此更容易出现微血管功能的损伤。不同血管的校正 TIMI 帧数差异,也与各血管的基础血流速度、支配区域的微血管密度存在直接关联,本身灌注路径更长、微血管阻力更高的血管,自然会表现出更高的帧数水平,与临床中观察到的冠脉血流分布特征完全吻合<sup>[15]</sup>。(3) Logistic 回归分析结果显示吸烟、高尿酸血症、高同型半胱氨酸血症、LDL-C 升高是 CSFP 发生的独立危险因素 (P<0.05)。吸烟、高尿酸血症、高同型半胱氨酸血症、低密度脂蛋白胆固醇升高作为独立危险因素,反映了这些因素对冠脉微血管的损伤作用不受其他混杂因素的干扰,吸烟本身会通过尼古丁、焦油等有害物质持续刺激内皮细胞,诱导血管痉挛,与其余三项代谢相关因素分别从外源刺激、内源代谢紊乱的路径作用于冠脉微血管,即使没有其他合并异常的情况下,单一因素长期存在也足以引发微血管功能的损伤。

综上所述,研究明确了冠脉慢血流现象的相关临床特征与独立危险因素,可为该病的早期筛查、临床干预方案制定提供可靠参考依据。

### 参考文献:

- [1]林春尧,吴毅程,苏丹,等.动态心电图在冠脉慢血流现象中的应用[J].临床心电学杂志,2024,33(05):330-334.
- [2]周青,周郭译冉,郭锐,等.99Tcm-MIBI 心肌灌注显像评价冠状动脉狭窄及慢血流对心肌缺血的影响[J].标记免疫分析与临床,2024,31(04):708-715.
- [3]张彩芳.冠心病患者经皮冠状动脉介入术中并发冠脉慢血流的影响因素分析[J].临床医学,2023,43(03):58-60.
- [4]韦舒静,张亚龙,万年峰,等.心肌声学造影在尼可地尔治疗冠脉慢血流患者改善冠脉微循环的临床疗效应用[J].中国超声医学杂志,2022,38(09):1000-1003.
- [5]朱洪涛.尼可地尔对冠心病 PCI 术后冠脉慢血流及无复流的影响及远期预后分析[J].临床合理用药杂志,2021,14(34):44-46.