

- International, 2022, 42 (5) : 1058-1069.
- [6] SUCHER E, SUCHER R, GRADISTANAC T, et al. Autoimmune Hepatitis-Immunologically Triggered Liver Pathogenesis-Diagnostic and Therapeutic Strategies [J]. Journal of Immunology Research, 2019, 2019: 9437043.
- [7] KWO P Y, COHEN S M, LIM J K. ACG Clinical Guideline: Evaluation of Abnormal Liver Chemistries [J]. The American Journal of Gastroenterology, 2017, 112 (1) : 18-35.
- [8] AGBIM U, ASRANI S K. Non-invasive assessment of liver fibrosis and prognosis: an update on serum and elastography markers [J]. Expert Review of Gastroenterology & Hepatology, 2019, 13 (4) : 361-374.
- [9] BIEWENGA M, FARINA SARASQUETA A, TUSHUIZEN M E, et al. The role of complement activation in autoimmune liver disease [J]. Autoimmunity Reviews, 2020, 19 (6) : 102534.
- [10] MATTNER J. Impact of Microbes on the Pathogenesis of Primary Biliary Cirrhosis (PBC) and Primary Sclerosing Cholangitis (PSC) [J]. International Journal of Molecular Sciences, 2016, 17 (11) : 1864
- [11] FLOREANI A, FRANCESCHET I, CAZZAGON N. Primary biliary cirrhosis: overlaps with other autoimmune disorders [J]. Seminars in Liver Disease, 2014, 34 (3) : 352-360.

[文章编号] 1007-0893(2024)09-0032-04

DOI: 10.16458/j.cnki.1007-0893.2024.09.009

冠心病患者经皮冠状动脉介入术后 支架内再狭窄的影响因素分析

张琛涛 王 结

(东莞南城医院, 广东 东莞 523000)

[摘要] 目的: 分析冠心病(CHD)患者经皮冠状动脉介入(PCI)术后支架内再狭窄(ISR)的影响因素。方法: 回顾性分析2021年1月至2022年12月东莞南城医院收治的386例CHD患者资料, 所有患者均由同一手术组进行PCI治疗。术后1年, 根据复查结果将患者分为ISR组与对照组, 比较两组患者相关资料, 包括性别、年龄、病变部位、CHD家族史、吸烟史、合并高血压、血尿酸(SUA)水平、超敏C反应蛋白(hs-CRP)水平、动脉病变支数、合并糖尿病、支架直径, 分析PCI后发生ISR的危险因素。结果: 所有患者均随访1年后, 发现有60例发生ISR, 发生率为15.54%。ISR组吸烟史、合并高血压、SUA水平 $\geq 380 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$ 、hs-CRP水平 $\geq 8 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 、合并糖尿病、支架直径 $< 3 \text{ mm}$ 的占比均高于对照组, 差异均具有统计学意义($P < 0.05$); 两组患者性别、年龄、病变部位、CHD家族史、动脉病变支数等指标比较, 差异均无统计学意义($P > 0.05$)。多因素logistic回归分析显示: 吸烟史、合并高血压、SUA水平 $\geq 380 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$ 、hs-CRP水平 $\geq 8 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 、合并糖尿病、支架直径 $< 3 \text{ mm}$ 是患者PCI术后发生ISR的独立危险因素($P < 0.05$)。结论: 受吸烟史、合并高血压、SUA水平 $\geq 380 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$ 、hs-CRP水平 $\geq 8 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 、合并糖尿病、支架直径 $< 3 \text{ mm}$ 等因素影响, 患者PCI术后ISR的发生率较高, 临床可针对上述指标积极制定预防措施, 降低ISR发生率。

[关键词] 冠心病; 经皮冠状动脉介入; 支架内再狭窄

[中图分类号] R 541.4 **[文献标识码]** B

Analysis of Influencing Factors of In-stent Restenosis after Percutaneous Coronary Intervention in Patients with Coronary Heart Disease

ZHANG Chentao, WANG Jie

(Dongguan Nancheng Hospital, Guangdong Dongguan 523000)

[Abstract] Objective To analyze the influencing factors of in-stent restenosis (ISR) in patients with coronary heart disease (CHD)

[收稿日期] 2024-03-01

[作者简介] 张琛涛, 男, 主治医师, 主要从事心血管内科工作。

after percutaneous coronary intervention (PCI). **Methods** A retrospective analysis was conducted on data from 386 patients with CHD admitted to Dongguan Nancheng Hospital from January 2021 to December 2022. All patients underwent PCI treatment by the same surgical team. One year post-procedure, patients were categorized into ISR and control groups based on reexamination results. Relevant patient data, including gender, age, lesion location, family history of CHD, smoking history, hypertension, serum uric acid (SUA) level, high-sensitivity C-reactive protein (hs-CRP) level, number of diseased arteries, diabetes, and stent diameter were compared between the two groups to analyze the risk factors for ISR occurrence after PCI. **Results** All patients were followed up for one year, revealing 60 cases of ISR, with an incidence rate of 15.54%. The proportions of smoking history, hypertension, SUA level $\geq 380 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$, hs-CRP level $\geq 8 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$, diabetes, and stent diameter $< 3 \text{ mm}$ in the ISR group were higher than those in the control group, with statistically significant differences ($P < 0.05$). There was no statistically significant differences in gender, age, lesion location, family history of CHD, and number of diseased arteries between the two groups ($P > 0.05$). Multivariate logistic regression analysis indicated that smoking history, hypertension, SUA level $\geq 380 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$, hs-CRP level $\geq 8 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$, diabetes, and stent diameter $< 3 \text{ mm}$ were independent risk factors for ISR occurrence after PCI ($P < 0.05$). **Conclusion** Patients with factors such as smoking history, hypertension, SUA level $\geq 380 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$, hs-CRP level $\geq 8 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$, diabetes, and stent diameter $< 3 \text{ mm}$ have a higher incidence of ISR after PCI. Clinically, proactive preventive measures can be taken targeting these indicators to reduce the occurrence of ISR.

[Keywords] Coronary heart disease; Percutaneous coronary intervention; In-stent restenosis

随着社会老龄化进程的加快, 以及人们生活习惯改变、社会生存压力增加, 心血管疾病的发生率近年来不断升高, 冠心病 (coronary heart disease, CHD) 为其中的常见类型, 发病后患者常伴有胸痛、胸闷等症状, 若治疗不及时, 可威胁患者生命^[1]。CHD 主要是因冠状动脉粥样硬化导致血管狭窄或堵塞, 影响心脏供血, 因此治疗的关键在于及时复通阻塞血管, 使心脏血液供应恢复正常, 避免心肌组织持续受损^[2]。既往 CHD 常采用冠状动脉搭桥手术治疗, 虽能恢复心脏供血, 但治疗后支架内再狭窄 (stent restenosis, ISR) 发生率较高, 且二次手术成功率较低, 临床应用局限性较大^[3-4]。经皮冠状动脉介入 (percutaneous coronary intervention, PCI) 是近些年治疗 CHD 的常用手段, 相比冠状动脉搭桥手术操作简单、效果确切, 可有效恢复狭窄甚至闭塞管腔, 恢复血流灌注, 但随着广泛应用发现, ISR 问题仍无法避免^[5-6], 因此, 全面分析 PCI 术后 ISR 的相关危险因素, 并以此为依据制定预防措施, 对降低 ISR 发生有重要意义。在此背景下, 本研究探讨了 CHD 患者 PCI 术后 ISR 的危险因素, 具体如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料

回顾性分析 2021 年 1 月至 2022 年 12 月东莞南城医院收治的 386 例 CHD 患者资料, 其中男 207 例, 女 179 例; 学历水平: 高中以上 128 例, 高中及以下 258 例; 体质量 40 ~ 85 kg, 平均体质量 (68.63 ± 5.81) kg; 基础疾病发生情况: 152 例高血压, 113 例糖尿病; 年龄 53 ~ 82 岁, 平均年龄 (64.38 ± 5.45) 岁。

1.2 纳入与排除标准

1.2.1 纳入标准 (1) CHD 经冠状动脉造影确诊,

血管狭窄 $\geq 75\%$, 有 PCI 指征; (2) 首次进行 PCI 治疗, 且顺利完成治疗; (3) 凝血功能正常; (4) 除心脏以外的重要器官功能均正常; (5) 所有资料均完整。

1.2.2 排除标准 (1) 伴有精神疾病或无法正常交流者; (2) 合并出血性疾病; (3) 严重感染性疾病; (4) 伴有恶性肿瘤; (5) 有冠状动脉造影禁忌证; (6) 伴有免疫系统疾病; (7) 心源性晕厥、心律不齐、心源性休克等并发症。

1.3 方法

所有 CHD 患者均由同一组医师进行 PCI 治疗, 术前行冠状动脉造影, 根据造影结果制定手术方案, 向堵塞部位置入支架, 均成功完成手术。术后对患者进行为期 1 年的随访, 再次进行冠状动脉造影检查判定 ISR 情况, 判断标准: 支架内或支架内缘 5 mm 内血管内径狭窄超过参照血管的 50%。

根据检查结果将患者分为 ISR 组与对照组, 分别收集两组患者的相关资料, 包括: 性别 (男、女)、年龄 (≥ 65 岁、 < 65 岁)、病变部位 (左前降支、右冠状动脉、左主干、左回旋支)、CHD 家族史 (有、无)、吸烟史 (有、无)、合并高血压 (是、否)、血尿酸 (serum uric acid, SUA) 水平 ($\geq 380 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$ 、 $< 380 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$)、超敏 C 反应蛋白 (hypersensitivity C-reactive protein, hs-CRP) 水平 ($\geq 8 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 、 $< 8 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$)、动脉病变支数 (单支、多支)、合并糖尿病 (是、否)、支架直径 ($< 3 \text{ mm}$ 、 $\geq 3 \text{ mm}$)。

1.4 统计学分析

采用 SPSS 22.0 软件进行数据处理, 计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示, 采用 t 检验, 计数资料以百分比表示, 采用 χ^2 检验; 患者 PCI 术后发生 ISR 的影响因素使用 logistic 回归分析; $P < 0.05$ 为差异具有统计学意义。

2 结果

2.1 患者的随访结果

所有患者均随访1年后,发现有60例发生ISR,发生率为15.54%(60/386)。

2.2 患者发生ISR的影响因素的单因素分析

ISR组吸烟史、合并高血压、SUA水平 $\geq 380 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$ 、hs-CRP水平 $\geq 8 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 、合并糖尿病、支架直径 $< 3 \text{ mm}$ 的占比均高于对照组,差异均具有统计学意义($P < 0.05$);两组患者性别、年龄、病变部位、CHD家族史、动脉病变支数等指标比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$),见表1。

表1 患者发生ISR的影响因素的单因素分析 [n(%)]

| 项目 | ISR组 (n=60) | 对照组 (n=326) | χ^2 | P |
|---|----------------|----------------|----------|-----------|
| 性别 | | | 0.633 | 0.426 |
| 男 | 35(58.33) | 172(52.76) | | |
| 女 | 25(41.67) | 154(47.24) | | |
| 年龄 | | | 0.165 | 0.684 |
| ≥ 65 岁 | 33(55.00) | 170(52.15) | | |
| < 65 岁 | 27(45.00) | 156(47.85) | | |
| 病变部位 | | | 0.213 | 0.975 |
| 左前降支 | 34(56.67) | 193(59.20) | | |
| 右冠状动脉 | 15(25.00) | 75(23.01) | | |
| 左主干 | 3(5.00) | 18(5.52) | | |
| 左回旋支 | 8(13.33) | 40(12.27) | | |
| CHD家族史 | | | 0.706 | 0.401 |
| 有 | 18(30.00) | 81(24.85) | | |
| 无 | 42(70.00) | 245(75.15) | | |
| 吸烟史 | | | 16.980 | < 0.001 |
| 有 | 28(46.67) | 70(21.47) | | |
| 无 | 32(53.33) | 256(78.53) | | |
| 合并高血压 | | | 22.161 | < 0.001 |
| 是 | 40(66.67) | 112(34.36) | | |
| 否 | 20(33.33) | 214(65.64) | | |
| SUA水平 | | | 21.851 | < 0.001 |
| $\geq 380 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$ | 33(55.00) | 82(25.15) | | |
| $< 380 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$ | 27(45.00) | 244(78.85) | | |
| hs-CRP水平 | | | 19.565 | < 0.001 |
| $\geq 8 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ | 36(60.00) | 99(30.37) | | |
| $< 8 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ | 24(40.00) | 227(69.63) | | |
| 动脉病变支数 | | | 0.240 | 0.625 |
| 单支 | 23(38.33) | 136(41.72) | | |
| 多支 | 37(61.67) | 190(58.28) | | |
| 合并糖尿病 | | | 25.746 | < 0.001 |
| 有 | 34(56.67) | 79(24.23) | | |
| 无 | 26(43.33) | 247(75.77) | | |
| 支架直径 | | | 13.431 | < 0.001 |
| $< 3 \text{ mm}$ | 35(58.33) | 109(33.44) | | |
| $\geq 3 \text{ mm}$ | 25(41.67) | 217(66.56) | | |

注:ISR—支架内再狭窄;CHD—冠心病;SUA—尿酸;hs-CRP—超敏C反应蛋白。

2.3 患者发生ISR的影响因素的多因素分析

多因素 logistic 回归分析显示:吸烟史、合并高血压、

SUA水平 $\geq 380 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$ 、hs-CRP水平 $\geq 8 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 、合并糖尿病、支架直径 $< 3 \text{ mm}$ 是患者PCI术后发生ISR的独立危险因素($P < 0.05$),见表2。

表2 患者发生ISR的影响因素的多因素分析

| 项目 | B | S.E. | Wald | P | OR | 95% CI |
|---|-------|-------|--------|-----------|-------|---------------|
| 吸烟史 | 1.163 | 0.292 | 15.887 | < 0.001 | 3.200 | (1.806,5.669) |
| 合并高血压 | 1.341 | 0.298 | 20.285 | < 0.001 | 3.821 | (2.132,6.848) |
| SUA水平 $\geq 380 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$ | 1.291 | 0.289 | 19.932 | < 0.001 | 3.637 | (2.063,6.410) |
| hs-CRP水平 $\geq 8 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ | 1.235 | 0.290 | 18.177 | < 0.001 | 3.439 | (1.949,6.069) |
| 合并糖尿病 | 1.408 | 0.291 | 23.446 | < 0.001 | 4.089 | (2.312,7.230) |
| 支架直径 $< 3 \text{ mm}$ | 1.025 | 0.287 | 12.758 | < 0.001 | 2.787 | (1.588,4.891) |

注:ISR—支架内再狭窄;CHD—冠心病;SUA—尿酸;hs-CRP—超敏C反应蛋白。

3 讨论

CHD临床特点为发病率高、病死率高,预后差,近些年,其发病率出现明显升高,且呈现出年轻化趋势,对患者健康造成较大影响^[7]。PCI是治疗CHD的常用方法,根据患者血管堵塞情况合理选择支架置入,帮助患者重建血运,快速改善心肌缺血缺氧症状,促进患者转归,降低病死风险^[8-9]。PCI治疗效果确切,能够有效改善患者症状,但术后ISR发生风险较高,导致急性心脏事件发生,影响PCI远期治疗效果,甚至威胁患者生命安全^[10],因此予以积极有效的防护措施有重要意义。

PCI操作会对血管内皮细胞造成不同程度的损伤,使得内膜出现增生,降低血管重塑弹性,加之CHD患者本身血管易出现炎症反应或血栓,导致PCI术后ISR发生率一直居高不下^[11-12]。本研究结果显示,随访后发现,386例CHD患者均顺利完成PCI治疗,术后有60例(15.54%)发生ISR。单因素分析发现,ISR组吸烟史、合并高血压、SUA水平 $\geq 380 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$ 、hs-CRP水平 $\geq 8 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 、合并糖尿病、支架直径 $< 3 \text{ mm}$ 的占比均高于对照组,差异均具有统计学意义($P < 0.05$);两组患者性别、年龄、病变部位、CHD家族史、动脉病变支数等指标比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$)。多因素 logistic 回归分析显示:吸烟史、合并高血压、SUA水平 $\geq 380 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$ 、hs-CRP水平 $\geq 8 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 、合并糖尿病、支架直径 $< 3 \text{ mm}$ 是患者PCI术后发生ISR的独立危险因素($P < 0.05$),表明临床应重点观察伴有上述因素的患者,其ISR发生率偏高,分析其原因为:

(1)烟草中含有大量的有害物质,如一氧化碳、煤焦油等有害物质均会引起血管损伤,导致血管内皮过度增生,且还会使血管动脉壁氧合不足,造成血小板异常黏附聚集于动脉壁,增加动脉粥样硬化形成,故ISR发生率更高。(2)高血压是CHD的独立危险因素,长期处于高

压状态或血压波动明显将会影响血流速度，而血液加速会产生对管壁的剪切力，对内皮细胞造成损伤，导致 ISR 发生风险更高^[13]。(3) SUA 水平异常升高时，会增加尿酸盐结晶生成，使其沉积于血管内壁，损伤血管，导致发生动脉粥样硬化；另外还会导致血小板异常聚集，增加血栓形成概率。(4) ISR 的发生发展均与炎症反应有密切关系，hs-CRP 作为最常见的炎症因子，可反映机体炎症状态^[14]。hs-CRP 在血液中呈现高表达时会导致脂质沉积于血管壁，并对血管造成损伤，增加动脉粥样硬化发生风险，ISR 发生率更高。(5) 糖尿病患者血糖水平长期处于较高状态，在血糖高渗透作用影响下，会对血管内皮造成损伤诱发一系列炎症反应，破坏凝血因子平衡，增加血栓形成风险^[15]。(6) 置入的支架直径较小时提示动脉直径相对较小，而动脉直径小适应新生内膜向腔内增殖的能力较弱，血流速度也会随之减慢，术后更易发生 ISR。

针对合并上述高危因素的患者，应积极制定预防措施，尽可能降低 ISR 发生率，笔者认为可通过以下两方面措施进行预防：(1) 术后嘱咐患者戒烟戒酒，养成良好的生活习惯，积极控制血糖血压水平，可予以他汀类药物进行抗炎、调脂，尽可能将 SUA 水平控制在正常范围内，加强对高 hs-CRP 水平患者的院外监测，嘱咐患者定期复查，一旦出现异常情况需及时就诊，以降低 ISR 发生风险。(2) 在制定手术方案时，应根据患者情况尽可能优化 PCI，对于弥漫性病变或小血管病变应通过多种检查技术精准识别血管内结构，确保手术顺利实施，尽可能减少支架置入数量，对于出血风险高、耐受性差的患者，尽可能避免置入支架，确保治疗安全性，积极预防术后 ISR 发生。

综上所述，受吸烟史、合并高血压、SUA 水平 $\geq 380 \text{ mmol} \cdot \text{L}^{-1}$ 、hs-CRP 水平 $\geq 8 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ 、合并糖尿病、支架直径 $< 3 \text{ mm}$ 等因素影响，患者 PCI 术后 ISR 的发生率较高，临床可针对上述指标积极制定预防措施，降低 ISR 发生率。

[参考文献]

[1] 段赞, 李栋栋, 刘聪, 等. 冠心病合并糖尿病患者经皮冠状动脉介入治疗后支架内再狭窄的影响因素分析 [J]. 心肺血管病杂志, 2023, 42 (4): 309-313.

[2] DUBAND B, SOUTEYRAND G, CLERC J M, et al. Prevalence, Management and Outcomes of Percutaneous Coronary Intervention for Coronary In-Stent Restenosis:

Insights From the France PCI Registry [J]. *Cardiovasc Revasc Med*, 2023, 52 (3): 39-46.

- [3] 郑武, 赵千文, 黎德葵. 冠心病合并糖尿病患者外周血 FoxO6、NF- κ B 的相关性及其与 PCI 术后支架内再狭窄的关系 [J]. *分子诊断与治疗杂志*, 2023, 15 (6): 998-1002.
- [4] 高浩东, 匡圆圆, 刘昱博, 等. 经皮冠状动脉介入治疗术后支架内再狭窄患者血浆 Rap1A 水平变化及其机制 [J]. *中南大学学报 (医学版)*, 2023, 48 (11): 1650-1658.
- [5] 张琳赞, 刘杰, 吴皖灵, 等. 列线图模型预测冠心病患者经皮冠状动脉介入治疗术后因严重支架内再狭窄导致再次血运重建的研究 [J]. *中国介入心脏病学杂志*, 2021, 29 (5): 281-287.
- [6] 张丽, 左蕾. 老年冠心病患者 PCI 术后 1 年内再入院影响因素分析及其风险列线图模型的建立与验证 [J]. *南昌大学学报 (医学版)*, 2022, 62 (4): 75-80.
- [7] 陈晓杰, 梁春玲, 于洁, 等. 经皮冠状动脉介入治疗后患者血清长链非编码 RNA GAS5 水平与冠状动脉支架内再狭窄的相关性 [J]. *中国动脉硬化杂志*, 2021, 29 (12): 1066-1070.
- [8] 郑朝霞, 牛福英, 李晴, 等. γ -谷氨酰转移酶、大内皮素-1 对急性冠脉综合征患者 PCI 术后支架内再狭窄的预测价值 [J]. *微循环学杂志*, 2023, 33 (3): 36-38, 45.
- [9] CHANG C C, ONUMA Y, ACHENBACH S, et al. COMPARE ABSORB trial investigators. Absorb Bioresorbable Scaffold Versus Xience Metallic Stent for Prevention of Restenosis Following Percutaneous Coronary Intervention in Patients at High Risk of Restenosis: Rationale and Design of the COMPARE ABSORB Trial [J]. *Cardiovasc Revasc Med*, 2019, 20 (7): 577-582.
- [10] 吴皓宇, 曹泽玮, 祁杰, 等. 冠心病合并轻中度慢性肾脏病患者 PCI 后支架内再狭窄的相关因素分析 [J]. *中国循证心血管医学杂志*, 2022, 14 (1): 62-65.
- [11] 杜玥, 李莎, 肖鸣, 等. 血浆循环微小 RNA-126 微小 RNA-155 与老年冠心病患者冠状动脉支架内再狭窄的相关性分析 [J]. *河北医学*, 2021, 27 (6): 975-979.
- [12] 樊明媛, 李雪萍, 芮思艳, 等. 冠心病 PCI 支架植入术后 1 年再入院的中医证素分布规律及相关影响因素分析 [J]. *中西医结合心脑血管病杂志*, 2022, 20 (15): 2783-2787.
- [13] 王敏敏, 石宇杰, 崔振双, 等. 冠状动脉支架内再狭窄危险因素的分析 [J]. *中国循证心血管医学杂志*, 2021, 13 (6): 716-718.
- [14] 林楠, 韩朝鑫, 刘燕, 等. 中青年冠心病患者冠状动脉支架植入术后发生 ISR 的危险因素及其病变特征 [J]. *山东医药*, 2022, 62 (25): 67-69.
- [15] 任晓园, 王慧峰, 郝佳, 等. PCI 术后发生支架内再狭窄的危险因素及预防措施研究进展 [J]. *中西医结合心脑血管病杂志*, 2021, 19 (11): 1834-1836.