

· 论著 ·

冠状动脉CT血管造影判断冠心病病变情况的价值分析

吴 丹*

南阳医学高等专科学校第二附属医院医学影像科(河南 南阳473000)

【摘要】目的 探究冠状动脉计算机断层扫描(CT)血管造影判断冠心病患者病变情况的应用效果。**方法** 回顾性选取本院2022年4月至2023年4月收治的97例冠心病患者作为研究样本,依据入选者斑块进展情况分组,将入选者分为冠心病进展期组($n=58$)及冠心病稳定期组($n=39$),所有入选者均接受冠状动脉CT血管造影检查。对比两组重构指数(RI)、斑块负荷、高危斑块(HRP)占比、斑块体积等冠状动脉CT血管造影检查参数,分析上述参数与冠心病斑块进展程度之间的相关性,并绘制受试者工作特征(ROC)曲线,计算曲线下面积(AUC)、灵敏度、约登指数、最佳阈值。**结果** 冠心病进展期组RI及斑块负荷水平、HRP占比、斑块体积均高于冠心病稳定期组($P<0.05$)。上述参数与冠心病斑块进展程度之间均为正相关关系($r=0.758、0.620、0.611、0.616, P<0.05$),且RI、斑块负荷、HRP占比、斑块体积的AUC值分别为0.958、0.870、0.811、0.873, AUC值均 >0.6 。**结论** 冠状动脉CT血管造影检查参数(RI、斑块负荷、HRP占比、斑块体积)与冠心病斑块进展程度呈正性相关,上述参数对冠心病斑块进展程度的诊断价值优良。

【关键词】 冠状动脉; 计算机断层扫描; 血管造影; 冠心病

【中图分类号】 R541.4

【文献标识码】 A

DOI:10.3969/j.issn.1009-3257.2025.1.028

Analysis of the Value of Coronary CT Angiography in Determining Lesions in Patients with Coronary Artery Disease

WU Dan*

Department of Medical Imaging, The Second Affiliated Hospital of Nanyang Medical College, Nanyang 473000, Henan Province, China

Abstract: Objective To investigate the application effect of coronary artery computed tomography (CT) angiography in determining lesions in patients with coronary heart disease. **Methods** Retrospectively selected 97 cases of coronary artery disease patients admitted in our hospital from April 2022 to April 2023 as study samples, grouped according to the plaque progression of the enrollees, and divided the enrollees into coronary artery disease progression group ($n=58$) and coronary artery disease stabilization group ($n=39$), and all of the enrollees were subjected to coronary artery CT angiography examination. Coronary CT angiography parameters such as remodeling index (RI), plaque load, percentage of high-risk plaque (HRP), and plaque volume were compared between the two groups to analyze the correlation between the above parameters and the degree of progression of coronary artery disease plaques, and to draw the subjects' workup characteristic (ROC) curves, and to calculate the area under the curve (AUC), the sensitivity, the Jordon's index, and the optimal threshold value. **Results** The RI and plaque load levels, HRP percentage, and plaque volume were higher in the coronary heart disease progression group than in the coronary heart disease stabilization group ($P<0.05$). There was a positive correlation between all of the above parameters and the degree of coronary plaque progression ($r=0.758, 0.620, 0.611, 0.616, P<0.05$), and the AUC values of RI, plaque load, HRP percentage, and plaque volume were 0.958, 0.870, 0.811, 0.873, respectively, with an AUC value of >0.6 . **Conclusion** Coronary CT angiographic Angiography parameters (RI, plaque load, HRP percentage, plaque volume) are positively correlated with the degree of coronary plaque progression, and the above parameters have excellent diagnostic value for the degree of coronary plaque progression.

Keywords: Coronary Artery; Computed Tomography; Angiography; Coronary Heart Disease

冠心病作为急性发作最凶险的常见慢性病之一,动脉粥样斑块是此疾病病情进展的病理学基础^[1]。经景梦园等^[2]学者研究总结,做好早期检查可改善冠状动脉疾病患者预后。且汤德^[3]等学者研究发现,冠状动脉计算机断层扫描(CT)血管造影能够监测患者冠状动脉粥样硬化斑块形态、体积、位置,确定冠脉狭窄程度,评估心外膜脂肪组织体积,具有无创、操作简便等特点。另外,冠心病斑块进展期与稳定期患者血流动力学、脂质代谢能力、冠脉重构等均存在差异,且均会影响患者CT检查参数水平^[4]。因此,借助影像学检查参数或可评估患者冠脉斑块进展程度,实现病情病变情况的早期诊断。然而,近几年鲜少有权威医学刊物对CT检查参数与冠心病进展程度进行联合、深层次报道。鉴于此,本研究旨在深度探析冠状动脉CT血管造影检查下,对比冠心病不同斑块进展程度患者检查参数及参数与斑块进展程度的相关性、诊断价值,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 临床资料 选择本院2022年4月至2023年4月收治的97例冠心病患者展开回顾性研究,依据入选者斑块进展情况分组,即冠心病进展期组($n=58$)、冠心病稳定期组($n=39$)。本研究已取得医院伦理委员会审批。本研究为回顾性,无需患者知情同意。

纳入标准:冠心病进展期组符合专家共识^[5]的诊断,表现为持续胸痛等心肌缺血症状;冠心病稳定期组患者符合指南^[6]的诊断,存在慢性稳定性劳力型心绞痛、缺血性心肌病、急性冠状动脉综合征等病史;在本院接受冠状动脉CT血管造影检查;在医院系统中保留较为完整的病历资料、冠状动脉CT血管造影检查影像资料。排除标准:留存的冠状动脉CT血管造影检查影像学图像残缺、模糊;缺乏入院诊断数据;非入院时冠状动脉CT血管造影检查的影像学资料;罹患结构性心脏病。

1.2 方法 两组均已接受冠状动脉CT血管造影检查,具体如下:患者取平卧位,经肘前静脉注射碘对比剂,CT机(生产厂家:西门子医疗有限公司;型号:VB40)参数设置为管电流380-420mA/转,管电压120kV,旋转时间0.33s,层厚0.6mm,准直器宽度64mm $\times$ 0.625mm,扫描范围自主动脉根部至心脏隔面下约1cm,利用迭代重塑技术及Siemens MMWP处理扫描图像,完成冠脉及其分支图像重建。对比两组冠状动脉CT血管造影检查参数[重构指数(RI)、斑块负荷、高危斑块(HRP)占比、斑块体积]。计算两组冠状动脉CT血管造影检查参数与冠心病斑块进展程度之间的相关性。绘制受试者工作特征(ROC)曲线,计算曲线下面积(AUC)、灵敏度、约登指数、最佳阈值,统计冠状动脉CT血管造影检查参数对冠心病斑块进展程度的诊断价值。

【第一作者】 吴 丹,女,医师,主要研究方向:医学影像诊断。E-mail: wsxsxwd@163.com

【通讯作者】 吴 丹

1.3 统计学方法 应用SPSS 22.0统计学软件统计分析。均数±标准差($\bar{x} \pm s$)描述计量资料,采用t检验;[n(%)]描述计数资料,采用 χ^2 检验;相关性分析采取Spearman相关分析法;当 $P<0.05$ 时,差异有统计学意义。绘制ROC曲线,计算AUC、约登指数、最佳阈值,观察冠状动脉CT血管造影检查参数对冠心病斑块进展程度的诊断价值。

2 结 果

2.1 两组基线资料对比 两组性别、年龄、病程、合并症、冠心病家族遗传史基线资料对比差异均不具备统计学意义($P>0.05$),见表1。

表1 两组基线资料对比

临床资料		冠心病进展期组(n=58)	冠心病稳定期组(n=39)	χ^2/t	P
性别(例)	男	39(67.24)	24(61.54)	0.330	0.566
	女	19(32.76)	15(38.46)		
年龄(岁)		62.36±4.77	61.89±5.45	0.449	0.654
病程(年)		6.06±1.48	5.95±1.52	0.355	0.723
合并症(例)	高血压	47(81.03)	31(79.49)	0.098	0.992
	糖尿病	36(62.07)	23(58.97)		
	脑卒中	22(37.93)	16(41.03)		
	其他	6(10.34)	4(10.26)		
冠心病家族遗传史(例)	是	28(48.28)	21(53.85)	0.287	0.593
	否	30(51.72)	18(46.15)		

表2 两组冠状动脉CT血管造影检查参数水平对比

组别	RI	斑块负荷(%)	HRP占比[例(%)]	斑块体积(mm ³)
冠心病进展期组(n=58)	1.11±0.13	32.16±5.65	45(77.59)	263.97±79.74
冠心病稳定期组(n=39)	0.85±0.05	23.98±4.23	6(15.38)	151.55±56.39
t	11.896	7.701	35.813	7.612
P	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

2.2 两组冠状动脉CT血管造影检查参数水平对比 冠心病进展期组RI、斑块负荷、HRP占比、斑块体积水平均高于冠心病稳定期组($P<0.05$),见表2。

2.3 冠状动脉CT血管造影检查参数与冠心病斑块进展程度的相关性分析 RI、斑块负荷、HRP占比、斑块体积与冠心病进展程度之间均为正相关关系($r=0.758$ 、 0.620 、 0.611 、 0.616 , $P<0.05$),见表3。

2.4 冠状动脉CT血管造影检查参数对冠心病斑块进展程度的诊断价值 如表4及图1所示:RI、斑块负荷、HRP占比、斑块体积的AUC值分别为0.958、0.870、0.811、0.873, AUC值均>0.6。

表3 冠状动脉CT血管造影检查参数与冠心病斑块进展程度的相关性分析

检查参数	冠心病斑块进展程度	
	r	P
RI	0.758	<0.001
斑块负荷	0.620	<0.001
HRP占比	0.611	<0.001
斑块体积	0.616	<0.001

表4 冠状动脉CT血管造影检查参数对冠心病斑块进展程度的诊断价值

特征	AUC值	灵敏度	约登指数	最佳阈值
RI	0.958	0.879	0.879	0.970
斑块负荷	0.870	0.672	0.595	29.630
HRP占比	0.811	0.776	0.622	-
斑块体积	0.873	0.793	0.588	195.63

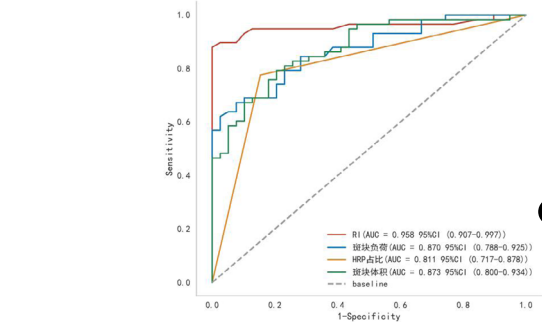


图1 冠状动脉CT血管造影检查参数对冠心病斑块进展程度的诊断价值

3 讨 论

冠状动脉分支较多,大部分冠脉管腔细小,且心脏持续处于运动状态,导致冠脉成像难度较大。冠状动脉CT血管造影属介入性冠状动脉成像检查,通过向冠脉内注射含碘造影剂,使X射线透过患者组织后形成对比的X射线影像,监测冠脉血管的动态情况,还可根据CT血管造影参数评估患者病情进展^[7]。因此,研究冠状动脉CT血管造影检查参数与冠心病斑块进展的相关性及诊断价值,对于提高临床诊断效果具有重大意义。

本次研究中,冠心病进展期组RI及斑块负荷水平、HRP占比、斑块体积均高于冠心病稳定期组($P<0.05$),且RI、斑块负荷、HRP占比、斑块体积与冠心病进展期之间均为正相关关系($r=0.758$ 、 0.620 、 0.611 、 0.616 , $P<0.05$),这表示,冠心病进展期与稳定期冠状动脉CT血管造影检查参数存在较大差异,上述冠状动脉CT血管造影检查参数与冠心病斑块进展程度之间存在一定的正性相关,王琼等^[8]学者亦对冠心病患者采取类似研究,研究表明,冠心病稳定期患者与急性心肌梗死患者冠状动脉CT血管造影检查参数存在明显差异,冠状动脉CT血管造影检查参数与

Gensini评分呈正相关。而包振明等^[9]学者研究发现,高Gensini评分是急性心肌梗死病情加重的危险因素。故冠心病进展期患者冠状动脉CT血管造影检查参数水平会出现更为显著的波动,且冠状动脉CT血管造影检查参数与冠心病斑块进展程度之间为正相关关系。上述学者的研究结论佐证了本研究,分析产生此结果的根本原因,在于:血管重构是冠脉狭窄血管的重要代偿方式,RI是最狭窄层面血管面积与参考层面血管面积的比值,反映责任血管重构风险,数值与责任血管正性重构呈正比;斑块负荷为斑块体积与斑块处血管体积的比值,反映该冠脉狭窄程度;HRP是具有管腔表面破裂、富脂质坏死核>40%或斑块内出血的斑块,炎症细胞聚集、炎性因子释放、新生血管、胆固醇结晶等均为HRP形成的重要因素^[10]。且冠心病进展期患者多合并心肌梗死、动脉粥样硬化、高血压、高血脂等慢性疾病,使得流至患者心脏冠脉血液中的脂质物含量偏高,另外,冠心病患者机体长期处于微炎症状态^[11]。由此可见,较高的脂质物含量致使脂质物在冠心病斑块进展期冠脉壁上的沉积速度加快,沉积量及冠脉中粥样硬化斑块体积增加,导致冠脉狭窄、阻塞,加之持续偏高的血压水平使得心脏泵血阻力增大,冠脉壁受到的冲击力随之提高,冠脉在脂质物沉积、血流动力学的双重作用下形成冠脉重构,而微炎症状态使得冠脉中聚集炎症细胞、释放炎性因子,结合斑块进展期患者血液中脂质物含量及冠脉重构风险均较高的特点,进展期患者形成HRP的概率较稳定期更高。因此,冠心病斑块进展期患者RI、斑块负荷水平及HRP占比更高。

本次研究还发现,RI、斑块负荷、HRP占比、斑块体积的AUC值分别为0.958、0.870、0.811、0.873,AUC值均>0.6,这表明,上述冠状动脉CT血管造影检查参数对冠心病斑块进展程度具有较强的诊断价值,薛松等^[12]学者亦实施相似临床调研,研究表明,冠状动脉CT血管造影检查参数对于预测病变进展具有重要价值。学者的研究结论验证了本研究,究其根本原因,在于:冠状动脉CT血管造影检查借助碘对比剂及各项先进的检查技术。而肘静脉输入碘对比剂能够利用碘与周围组织的密度差,使CT血管造影检查射出的X射线透射率与周围组织形成差异^[13]。此外,冠状动脉CT血管造影是集心电门控(前瞻性、回顾性)、多扇区重建(不同心跳周期数据合成后得到完整心脏数据)、心电图编辑(同一张横断位像上的图像来自多个心动周期相同时像的原始数据)、多层面重组(计算机将不同层面的像素重新排列)、容积再现技术(设定阈值,将此阈值内全部像素总和以不同灰阶形式表示)、仿真内窥镜(重建管道三维立体图像)等数种技术为一体,心脏扫描的同时,利用心电信号触发扫描或根据心电标记后的心动周期时相重建图像,且通过提取心脏运动度最小的心脏收缩中晚期数据重建图像,可有效避免心脏运动伪影^[14]。由此可见,冠状动脉CT血管造影可使碘对比剂在患者体内冠状动脉及周边组织器官的分布产生对比效果,提高靶冠脉的信号强化程度;另外,冠状动脉CT血管造影融合多种先进技术,使呈现的冠状动脉图像更为直观,立体感强,呈现的冠脉解剖结构图像伪影少、分辨率高,对冠脉狭窄面积、冠脉面积、斑块面积、血栓、冠脉重构、易损斑块等病变进行全面、客观的展示。结合上述研究结果可知,稳定期、进展期斑块RI、斑块负荷、HRP占比等冠状动脉CT血管造影检查参数水平本身差异较大,配合冠状动脉CT血管造影检查有利于进一步提高对RI、斑块负荷异常及HRP的检出率及对冠心病斑块进展程度的诊断准确性,有助于冠心病患者斑块进展程度的早期筛

查、诊断,诊断价值较高。

综上所述,不同冠心病斑块进展时期患者RI、斑块负荷、HRP占比、斑块体积等冠状动脉CT血管造影检查参数水平存在明显差异,进展期患者上述参数水平显著更高,且上述参数与冠心病斑块进展期之间存在正相关关系,对于冠心病斑块进展程度具有较高的诊断价值。本研究创新之处在于,对比不同斑块进展程度的冠心病患者各项冠状动脉CT血管造影检查参数,通过严谨、专业的统计学技术计算参数与其斑块进展程度之间的相关性,最终得出诊断价值,研究逻辑清晰。但本研究为单中心研究,符合要求的样本数量有限,可能会对本研究结果造成一定程度的干扰,尚存局限性,为此,笔者将在今后的科研工作中收集多个中心的研究样本,增加样本量、样本类型,为临床诊疗提供更为准确的理论数据参考。

参考文献

- [1] 王晶,王全帮,杨艳,等.冠脉CT血管造影对冠心病患者MACE的预测价值[J].心血管康复医学杂志,2022,31(4):418-423.
- [2] 景梦园,孙建清,周青,等.冠状动脉周围脂肪组织在不同斑块类型中的差异[J].中国医学影像学杂志,2023,31(4):344-348.
- [3] 汤德,胡春峰,王元伟,等.冠状动脉CT血管造影术测量原发性高血压患者心外膜脂肪体积及其与冠心病相关性[J].临床军医杂志,2022,50(11):1147-1150,1154.
- [4] 王宪莉,肖新广,谷梅兰,等.心脏冠脉CT血管造影定量分析粥样硬化斑块性质和结构组成的研究[J].中国CT和MRI杂志,2022,20(8):80-82.
- [5] 颜红兵,向定成,刘红梅,等.ST段抬高型急性心肌梗死院前溶栓治疗中国专家共识[J].中国介入心脏病学杂志,2018,26(4):181-190.
- [6] 中华医学会,中华医学杂志社,中华医学会全科医学分会,等.稳定性冠心病基层诊疗指南(2020年)[J].中华全科医师杂志,2021,20(3):265-273.
- [7] 尹小花,徐荣,郭鑫,等.冠状动脉CT血管造影预测冠脉斑块患者发生左心室重构临床价值研究[J].陕西医学杂志,2021,50(2):192-196,200.
- [8] 王琼,胡子恒.冠状动脉CT血管造影测量心外膜脂肪厚度与冠心病患者血清SFRP-5、PAPP-A的相关性[J].检验医学与临床,2022,19(23):3223-3226,3230.
- [9] 包振明,林街亮,张雷.老年急性心肌梗死患者营养状态与经皮冠状动脉介入术后主要不良心血管事件的关系[J].中国循证心血管医学杂志,2022,14(8):959-962,966.
- [10] 牛福英,郑朝霞,罗静慧,等.sdLDLC、SAA、PAF在急性冠脉综合征中的表达水平及与易损斑块的关系[J].广东医学,2024,45(5):626-630.
- [11] 黄烈,刁明锐,吕志民,等.CT血管造影联合血清同型半胱氨酸、脂蛋白(a)及B型钠尿肽在评估冠状动脉硬化狭窄中的临床价值[J].分子影像学杂志,2022,45(3):394-399.
- [12] 薛松,王岩,黄兵,等.冠状动脉CTA的斑块特征预测病变进展的临床研究[J].徐州医科大学学报,2021,41(6):448-452.
- [13] Dai X,Deng J,Yu M,et al.Perivascular fat attenuation index and high-risk plaque features evaluated by coronary CT angiography:relationship with serum inflammatory marker level[J].Int J Cardiovasc Imaging,2020,36(4):723-730.
- [14] 邓星星.分析与探讨GE Revolution CT胸腹联合胸痛三联CT血管造影(CTA)扫描对急诊胸痛患者心血管疾病诊断的价值[J].现代医用影像学,2020,29(9):1699-1700,1718.

(收稿日期:2024-08-25)

(校对编辑:韩敏求)