

论 著

冠状动脉CTA、超声心动图在冠状动脉粥样硬化性心脏病心肌缺血的临床诊断价值

秦玲玲* 邓学东 徐凤兰

王 沅 王 敏

苏州市立医院超声科 (江苏 苏州 215000)

【摘要】目的 探讨冠状动脉CTA、超声心动图在冠状动脉粥样硬化性心脏病(CHD)心肌缺血的临床诊断价值。方法 从2017年3月至2020年3月在本院接受检查的疑似CHD患者中选出100例,所有患者均行冠状动脉CTA、超声心动图检查(TTE),并与冠状动脉造影(CAG)检查“金标准”做对比,比较两种诊断方式的心肌缺血诊断情况。结果 100例疑似CHD患者中,发现118支血管病变,分析影像学资料中血管病变特征,冠脉CTA检查狭窄程度 $>50\%$ 共89支显著少于冠脉CTA联合超声心动图检查狭窄程度 $>50\%$ 共101支(75.42% VS 85.59%; $P<0.05$); CAG检查FFRCT ≤ 0.8 血管49支,诊断为心肌缺血患者46例,冠状动脉CTA检查FFRCT ≤ 0.8 血管44支,诊断为心肌缺血患者40例,冠状动脉CTA诊断心肌缺血准确率为84.00%,敏感度76.09%,特异性90.74%,阳性预测值87.50%,阴性预测值81.67%,Kappa值为0.675; CTA联合TTE检查诊断为心肌缺血患者42例,冠状动脉CTA诊断心肌缺血准确率为90.00%,敏感度84.78%,特异性94.44%,阳性预测值92.86%,阴性预测值87.93%,Kappa值为0.797。结论 CTA联合TTE检查诊断CHD患者心肌缺血的效率明显高于单纯的冠脉CTA检查,且对重度狭窄的诊断准确率也更高,值得临床推广。

【关键词】冠状动脉CT血管成像; 超声心动图; 冠状动脉粥样硬化性心脏病; 心肌缺血; 诊断

【中图分类号】R445.2; R541.4

【文献标识码】A

DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2023.03.032

Clinical Diagnostic Value of Coronary CTA and Echocardiography in Myocardial Ischemia of Coronary Atherosclerotic Heart Disease

QIN Ling-ling*, DENG Xue-dong, XU Feng-lan, WANG Fang, WANG Min.

Department of Ultrasound of Suzhou Municipal Hospital, Suzhou 215000, Jiangsu Province, China

ABSTRACT

Objective To explore the clinical diagnostic value of coronary CTA and echocardiography in myocardial ischemia of coronary atherosclerotic heart disease (CHD). **Methods** 100 patients with suspicion of CHD who completed examinations in the hospital between March 2017 and March 2020 were enrolled. All of them completed coronary CTA and echocardiography (TTE). With coronary angiography as the golden standard, diagnosis of myocardial ischemia with the two methods was compared. **Results** A total of 118 blood vessels were found in the 100 patients with suspicion of CHD. Coronary CTA showed a total of 89 blood vessels (75.42%) with stenosis $> 50\%$, while coronary CTA combined with echocardiography showed a total of 101 blood vessels (85.59%) with stenosis $> 50\%$ ($P>0.05$). CAG showed 49 blood vessels with FFRCT ≤ 0.8 , and 46 patients were diagnosed with myocardial ischemia. Coronary CTA showed 44 blood vessels with FFRCT ≤ 0.8 , and 40 patients were diagnosed with myocardial ischemia. The accuracy rate, sensitivity, specificity, positive predictive value, negative predictive value and Kappa value of coronary CTA in diagnosis of myocardial ischemia were 84.00%, 76.09%, 90.74%, 87.50%, 81.67% and 0.675, respectively. 42 patients were diagnosed with myocardial ischemia by CTA combined with TTE. The accuracy rate, sensitivity, specificity, positive predictive value, negative predictive value and Kappa value of coronary CTA in diagnosis of myocardial ischemia were 90.00%, 84.78%, 94.44%, 92.86%, 87.93 % and 0.797, respectively. **Conclusion:** The efficiency of CTA combined with TTE in diagnosis of myocardial ischemia in patients with CHD is significantly higher than that of coronary CTA alone, and the diagnostic accuracy of severe stenosis is also higher.

Key words: Coronary CT Angiography; Echocardiography; Coronary Atherosclerotic Heart Disease; Myocardial Ischemia; Diagnosis

冠状动脉粥样硬化性心脏病(CHD)又称为冠心病,主要是由于冠状动脉腔闭塞或者狭窄,血液无法通畅流动,导致心肌功能异常,临床表现一般表现为胸闷、胸痛等,急性发作时患者出现恶心、呼吸困难等^[1-2]。近年来随着人们生活方式的改变,CHD发病率不断增高,严重威胁到患者的生命安全。早期发现并进行及时有效的治疗可以控制病情的发展,改善预后^[3]。目前临床上对于CHD的诊断的“金标准”是冠状动脉造影(CAG)检查,但该项目对患者身体有创伤,并不适合所有患者^[4]。冠状动脉CT血管成像(冠状动脉CTA)、超声心动图(TTE)检查具有无创、操作方便、价格低廉等优点,在临床应用较为广泛^[5-6]。本研究通过分析冠状动脉CTA、超声心动图检查在CHD患者心肌缺血中的诊断价值,现报道如下。

1 资料与方法

1.1 一般资料 选取2017年3月至2020年3月在本院接受检查的疑似CHD患者100例作为研究对象,所有患者在初步检查结束后均接受冠状动脉CTA、超声心动图检查。100例患者中男性56例,女性44例;年龄45~74(58.72 $\pm$ 4.78)岁;合并糖尿病21例,高血压27例,高血脂24例;有吸烟史53例;饮酒史47例。

纳入标准:符合CHD的诊断标准;影像学图像清晰;资料完整;未行PCI手术;患者知情且自愿参与本次研究。排除标准:先天性心脏病;检查不耐受;严重器质性疾病;低血压患者;有检查禁忌者。

1.2 方法 合并基础疾病患者进行冠状动脉CTA检查前应进行基础治疗,待血糖、血压、血脂稳定后再进行检查,检查前12 h停药。

冠状动脉CTA检查方法:采用SOMATOM Perspective型128层双源螺旋CT(德国西门子公司)进行检查,当心律低于70次/min时对心脏部位进行扫描,不同的心率采用不同扇区重组。设置电压120 kV,电流400~800 mA,螺距0.5,重组层厚0.625 mm,转速0.5 s/圈,矩阵设置为512 $\times$ 512。静脉注射优维显,注射剂量为65~85 mL,之后对左心室舒张期、收缩期继续拧重建。将冠状动脉CTA影像与冠脉血流储备分数(FFR)进行FFRCT仿真计算,使用冠脉CTA影像进行三维重建,模拟受试者冠脉内部的血流状态为腺苷诱发心肌最大灌注时的状态,计算冠脉各分支的FFRCT值,心肌缺血诊断标准:若FFRCT ≤ 0.8 ,则该出血管狭窄存在功能性意义,FFRCT > 0.8 为阴性。

CAG检查方法:对患者进行挠动脉或股动脉穿刺,然后用导丝顺着血管进入冠脉

【第一作者】秦玲玲,女,主治医师,主要研究方向:超声心动图心功能评价。E-mail:zhou138762luo82@163.com

【通讯作者】秦玲玲

血管，再打造影剂，在C型臂的透视下动态的观察冠状动脉的狭窄程度和血流情况。多体位投影显示至少出现一支冠状动脉狭窄≥50%则可判断为心肌缺血。

TTE检查方法：采用HD60彩色多普勒超声诊断仪(青岛海信医疗设备股份有限公司)进行检测，频率设置为3~7Hz。取左侧卧位，露出前胸部位，探头置于胸骨左侧3至5肋间的位置，行左心室短、长轴、心尖部、左心室双腔心、剑下四腔心切面，观察血管内径、心腔、心肌回声、壁室厚度、瓣膜的弹性、厚度等情况。采用16节段区分法，测量左心室壁室增厚情况、运动幅度、回声增强。节段性室壁运动出现异常，包括运动减弱、消失、反向等现象时，可判断为心肌缺血。所有影像图片由两位资深的医师一起观看，两人共同意见为最终结果。

1.3 观察指标 所有患者均行冠状动脉CTA、TTE检查，并与CAG检查“金标准”做对比，比较两种诊断方式的心肌缺血诊断率及心肌灌注异常情况。

1.4 统计学分析 采用统计软件 SPSS 22.0分析数据，计数资料以率表示，行 χ^2 检验，计量资料用 ($\bar{x} \pm s$) 表示，行t检验， $P<0.05$ 为有统计学意义。

2 结果

2.1 不同方法对冠状动脉狭窄程度的检出率 100例疑似CHD患者中，发现118支血管病变，分析影像学资料中血管病变特征，冠脉CTA检查狭窄程度>50%共89例(75.42%)，冠脉CTA联合超声心动图检查狭窄程度>50%共101例(85.59%)，两组比较差异具有

统计学意义($P<0.05$)。见表1。

2.2 冠状动脉CTA检查与CAG检查比较 CAG检查FFRCT≤0.8血管49支，诊断为心肌缺血患者46例，冠状动脉CTA检查FFRCT≤0.8血管44支，诊断为心肌缺血患者40例，冠状动脉CTA诊断心肌缺血准确率为84.00%，敏感度76.09%，特异性90.74%，阳性预测值87.50%，阴性预测值81.67%，Kappa值为0.675。见表2。

2.3 CTA联合TTE检查与CAG检查比较 CTA联合TTE检查诊断为心肌缺血患者42例，冠状动脉CTA诊断心肌缺血准确率为90.00%，敏感度84.78%，特异性94.44%，阳性预测值92.86%，阴性预测值87.93%，Kappa值为0.797。见表3。

2.4 医学影像图片资料

表1 不同方法对冠状动脉狭窄程度的检出率[(例)%]

狭窄程度	冠脉CTA	冠脉CTA联合超声心动图
无狭窄(0级)	7(5.93)	3(2.54)
<50%(I级)	22(18.64)	14(11.86)
50%~80%(II级)	47(39.83)	53(44.92)
>80%(III级)	35(29.66)	39(33.06)
100%(VI级)	7(5.93)	10(8.47)
狭窄>50%	89(75.42)	101(85.59)

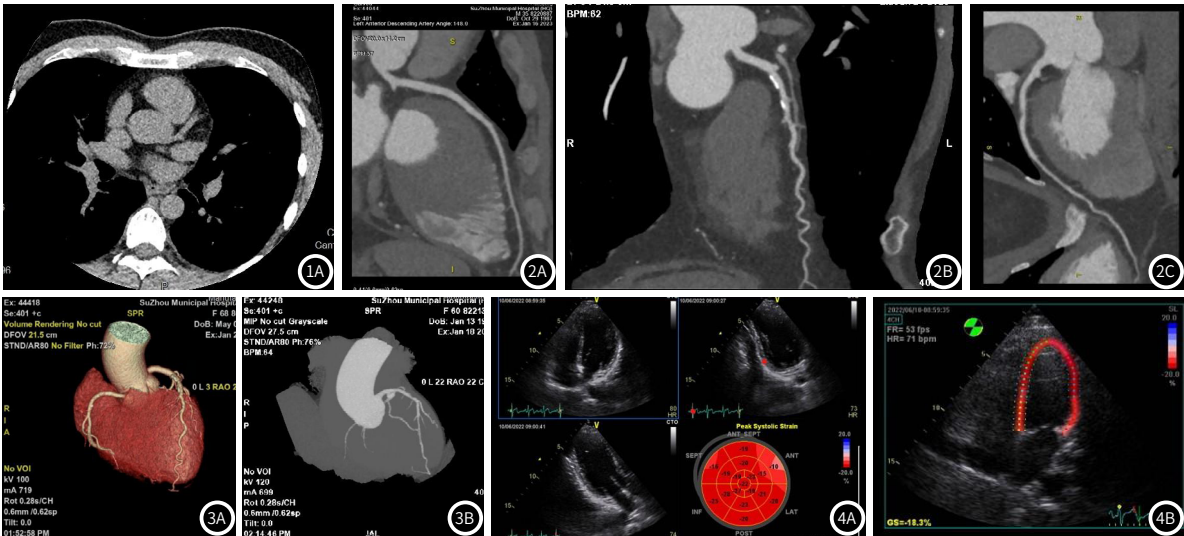


图1 图1A为CT平扫。图2 图2A冠状动脉左前降支正常；图2B冠状动脉左前降支钙化；图2C左冠状动脉狭窄。图3 图3A冠状动脉三维重建；图3B冠状动脉重建。图4 图4A超声心动图分析室壁节段运动；图4B超声心动图分析室壁节段运动。

表2 冠状动脉CTA检查与CAG检查比较

冠状动脉CTA	CAG		合计
	阳性	阴性	
阳性	35	5	40
阴性	11	49	60
合计	46	54	100

表3 CTA联合TTE检查与CAG检查比较

CTA联合TTE检查	CAG		合计
	阳性	阴性	
阳性	39	3	42
阴性	7	51	58
合计	46	54	100

3 讨论

CHD是一种复杂的心脏疾病，多发于中老年人群，男性患者多于女性^[7]。该病因复杂，严重损害患者的心脏健康。冠状动脉狭窄将导致心脏血液灌注减少，心肌无法得到充足的供血与供氧，代谢状态异常，因此心脏无法进行正常工作，出现心肌缺血或心肌坏死等现象^[8-9]。临床上正确的评估患者冠状动脉血管狭窄程度及心肌缺血情况，对患者病情严重程度的评估、治疗方案的制定、疗效评估都有一定的指导意义。

本研究发现100例疑似CHD患者中，发现 118支血管病变，分析影像学资料中血管病变特征，冠脉CTA检查狭窄程度>50%共89例(75.42%)，冠脉CTA联合超声心动图检查狭窄程度>50%共101例(85.59%)，两组比较差异具有统计学意义。冠状动脉病变严重程度常用CAG检查来衡量，但由于有创性，部分患者不耐受或不愿意接受这种方法。冠状动脉CTA、TTE检查具有无创性、检测方便、准确率较高，在临床诊断中应用较为广泛，但每种检测方式都有其优缺点，容易出现漏诊、误诊，联合检测可

恶性病变分型的集体分布是预期的, 本研究的样本具有代表性^[22]。

结论: 具有3个参数(DCE、DWI和1H-MRS)的MRI对乳腺癌的诊断准确率高于单独DCE或仅具有2个参数的MRI。

参考文献

- [1] Jemal A, Siegel R, Xu J, et al. Cancer statistics, 2010[J]. CA Cancer J Clin, 2010, 60(5): 277-300.
- [2] Sharma U, Sah R G, Agarwal K, et al. Potential of diffusion-weighted imaging in the characterization of malignant, benign, and healthy breast tissues and molecular subtypes of breast cancer[J]. Front Oncol, 2016, 6: 126.
- [3] Sah R G, Agarwal K, Sharma U, et al. Characterization of malignant breast tissue of breast cancer patients and the normal breast tissue of healthy lactating women volunteers using diffusion MRI and in vivo 1H MR spectroscopy[J]. J Magn Reson Imaging, 2015, 41(1): 169-174.
- [4] Rahbar H, Partridge S C. Multiparametric MR Imaging of Breast Cancer[J]. Magn Reson Imaging Clin N Am, 2016, 24(1): 223-238.
- [5] Zhang L, Tang M, Min Z, et al. Accuracy of combined dynamic contrast-enhanced magnetic resonance imaging and diffusion-weighted imaging for breast cancer detection: a meta-analysis[J]. Acta Radiol, 2016, 57(6): 651-660.
- [6] Fornasa F, Pinali L, Gasparini A, et al. Diffusion-weighted magnetic resonance imaging in focal breast lesions: analysis of 78 cases with pathological correlation[J]. Radiol Med, 2011, 116(2): 264-275.
- [7] Sah R G, Sharma U, Parshad R, et al. Association of estrogen receptor, progesterone receptor, and human epidermal growth factor receptor 2 status with total choline concentration and tumor volume in breast cancer patients: an MRI and in vivo proton MRS study[J]. Magn Reson Med, 2012, 68(4): 1039-1047.
- [8] Sharma U, Agarwal K, Hari S, et al. Role of diffusion weighted imaging and magnetic resonance spectroscopy in breast cancer patients with indeterminate dynamic contrast enhanced magnetic resonance imaging findings[J]. Magn Reson Imaging, 2019, 61: 66-72.
- [9] Klomp D W, van de Bank B L, Raaijmakers A, et al. 31P MRSI and 1H MRS at 7 T: initial results in human breast cancer[J]. NMR Biomed, 2011, 24(10): 1337-1342.
- [10] Ramazan A, Demircioglu O, Ugurlu U, et al. Efficacy of single voxel 1H MR spectroscopic imaging at 3T for the differentiation of benign and malignant breast lesions[J]. Clin Imaging, 2016, 40(5): 831-836.
- [11] Montemuzzi S, Cavedon C, Camera L, et al. (1)H-MR spectroscopy of suspicious breast mass lesions at 3T: a clinical experience[J]. Radiol Med, 2017, 122(3): 161-170.

- [12] Aribal E, Asadov R, Ramazan A, et al. Multiparametric breast MRI with 3T: Effectivity of combination of contrast enhanced MRI, DWI and 1H single voxel spectroscopy in differentiation of Breast tumors[J]. Eur J Radiol, 2016, 85(5): 979-986.
- [13] Pinker K, Bogner W, Baltzer P, et al. Improved diagnostic accuracy with multiparametric magnetic resonance imaging of the breast using dynamic contrast-enhanced magnetic resonance imaging, diffusion-weighted imaging, and 3-dimensional proton magnetic resonance spectroscopic imaging[J]. Invest Radiol, 2014, 49(6): 421-430.
- [14] Kul S, Cansu A, Alhan E, et al. Contribution of diffusion-weighted imaging to dynamic contrast-enhanced MRI in the characterization of breast tumors[J]. AJR Am J Roentgenol, 2011, 196(1): 210-217.
- [15] Pinker K, Baltzer P, Bogner W, et al. Multiparametric MR imaging with high-resolution dynamic contrast-enhanced and diffusion-weighted imaging at 7 T improves the assessment of breast tumors: a feasibility study[J]. Radiology, 2015, 276(2): 360-370.
- [16] Vassiou K, Tsougos I, Kousi E, et al. Application value of 3T (1)H-magnetic resonance spectroscopy in diagnosing breast tumors[J]. Acta Radiol, 2013, 54(4): 380-388.
- [17] 罗凤莲, 漆赤, 何莎莎, 等. 钼靶、超声联合MRI检查对早期乳腺癌诊断的价值[J]. 中国CT和MRI杂志, 2016, 14(5): 65-67.
- [18] Bogner W, Pinker-Domenig K, Bickel H, et al. Readout-segmented echo-planar imaging improves the diagnostic performance of diffusion-weighted MR breast examinations at 3.0 T[J]. Radiology, 2012, 263(1): 64-76.
- [19] Pinker K, Bickel H, Helbich T H, et al. Combined contrast-enhanced magnetic resonance and diffusion-weighted imaging reading adapted to the "Breast Imaging Reporting and Data System" for multiparametric 3-T imaging of breast lesions[J]. Eur Radiol, 2013, 23(7): 1791-1802.
- [20] Rahbar H, Zhang Z, Chenevert T L, et al. Utility of diffusion-weighted imaging to decrease unnecessary biopsies prompted by breast MRI: a trial of the ECOG-ACRIN cancer research group (A6702) [J]. Clin Cancer Res, 2019, 25(6): 1756-1765.
- [21] Bickel H, Pinker K, Polanc S, et al. Diffusion-weighted imaging of breast lesions: Region-of-interest placement and different ADC parameters influence apparent diffusion coefficient values[J]. Eur Radiol, 2017, 27(5): 1883-1892.
- [22] 秦甫, 乳腺钼靶、超声弹性成像与MRI临床用于诊断乳腺癌的随机对照分析[J]. 中国CT和MRI杂志, 2016, 14(1): 66-68.

(收稿日期: 2021-02-14)

(校对编辑: 孙晓晴)

(上接第 88 页)

提高其准确性, 尤其是对重度狭窄患者, 冠状动脉CTA联合TTE有效率高出单独的冠状动脉CTA检测^[10-11]。研究发现CAG检查FFRCT ≤ 0.8 血管49支, 诊断为心肌缺血患者46例, 冠状动脉CTA检查FFRCT ≤ 0.8 血管44支, 诊断为心肌缺血患者40例, 冠状动脉CTA诊断心肌缺血准确率为84.00%, 敏感度76.09%, 特异性90.74%, 阳性预测值87.50%, 阴性预测值81.67%, Kappa值为0.675。冠状动脉CTA在心肌缺血的检查过程中, 其成像容易受患者的心率、呼吸、斑块钙化、支架等因素影响, 对检测结果形成干扰, 因此患者在检查前要对身体状态进行调整, 心率尽量控制在70次/min, 尽量配合医生检查^[12-13]。研究结果显示, CTA联合TTE检查诊断为心肌缺血患者42例, 冠状动脉CTA诊断心肌缺血准确率为90.00%, 敏感度84.78%, 特异性94.44%, 阳性预测值92.86%, 阴性预测值87.93%, Kappa值为0.797。心肌缺血会对心室节段的收缩功能造成影响, 左心腔内压力失衡, 血液在局部心腔内无效往返, 加速心功能恶化, 收缩不同步, 进一步损害患者的心功能^[14]。TTE检查可通过心内膜准确的测量心腔容积, 评估心室容积和收缩功能, 不受心室重构的影响, 在检测节段性室壁运动异常中具有较大的优势^[15]。CTA联合TTE检查能够准确的评估冠脉狭窄导致的心肌缺血严重程度及缺血心肌左室收缩同步性, 提高诊断的有效性。

综上所述, 冠状动脉CTA联合TTE检查可有效评价冠脉狭窄所致的心肌缺血严重程度, 对患者, 具有无创、价格低廉等优势, 不能进行CAG检查或血管重建术后复查患者可采取这种检测方式。

参考文献

- [1] 徐宝华, 李楠, 朱家庭. 冠状动脉粥样硬化性心脏病慢性心力衰竭患者血清microRNA-499水平及与心功能和心肌重构的相关性[J]. 中国现代医学杂志, 2020, 30(2): 104-108.

- [2] 苏海霞, 朱雅琴, 张天凯, 等. 冠状动脉粥样硬化性心脏病患者碎裂QRS波分布特征及其与左心室重构的关系[J]. 上海交通大学学报(医学版), 2019, 39(10): 1162-1166.
- [3] 朱银梅, 李海峰. 超声颈动脉内中膜厚度与斑块诊断冠状动脉粥样硬化性心脏病的价值对比[J]. 中国现代医学杂志, 2020, 30(6): 105-109.
- [4] 王昊, 慕朝伟, 朱成刚, 等. 冠状动脉造影三维重建评估分叉角度对冠状动脉分叉病变介入治疗中分支血管闭塞的影响[J]. 中国循环杂志, 2020, 35(1): 37-42.
- [5] 赵雪梅, 李家俊, 刘亚欣, 等. 多层螺旋CT血管造影在评价冠状动脉粥样硬化性心脏病患者心肌缺血程度中的价值[J]. 中国临床保健杂志, 2017, 20(6): 693-696.
- [6] 张艺, 贺林. 经胸超声心动图在婴幼儿先天性主动脉瓣上狭窄诊断中的临床价值[J]. 临床心血管病杂志, 2017, 33(7): 675-677.
- [7] 武瑞凤. 冠状动脉CT血管成像联合动态心电图对冠心病心肌缺血的诊断价值[J]. 中国药物与临床, 2020, 20(7): 1094-1095.
- [8] 代振涛, 刘培培, 尹航, 等. 影响老年缺血性心脏病患者预后的危险因素[J]. 中国老年学杂志, 2020, 40(8): 1577-1580.
- [9] 刘振华, 张艳红, 董杰, 等. 槲皮素通过上调SIRT1降低心肌缺血/再灌注微血管通透性[J]. 中国病理生理杂志, 2020, 36(4): 644-651.
- [10] 贾玉琳, 谢德轩, 张金玲, 等. CT在冠状动脉粥样硬化性心脏病“一站式”应用的研究进展[J]. 临床放射学杂志, 2018, 37(12): 175-178.
- [11] 高扬, 王成英, 周艳丽, 等. 负荷动态CT心肌灌注结合冠状动脉CT血管成像对冠心病心肌缺血的诊断价值[J]. 中华放射学杂志, 2017, 51(4): 246-250.
- [12] 单冬凯, 杨俊杰, 窦冠华, 等. 冠状动脉CT血管造影获得的无创血流储备分数对心肌缺血的诊断价值[J]. 解放军医学杂志, 2018, 43(1): 33-37.
- [13] 吴松, 凌云鹏, 傅元豪, 等. “分站式”杂交冠状动脉血运重建术治疗73例冠状动脉多支血管病变临床中期随访结果分析[J]. 中国循环杂志, 2017, 32(1): 17-20.
- [14] 龚芳, 刘建飞. 基于三维心脏超声定量分析冠心病介入治疗前后心腔运动及心功能[J]. 中西医结合心脑血管病杂志, 2018, 16(9): 1233-1235.
- [15] 王小燕, 薛红元, 王小平, 等. 实时三维超声心动图定量评估冠状动脉粥样硬化性心脏病的研究进展[J]. 中华生物医学工程杂志, 2018, 24(3): 220-223.

(收稿日期: 2020-06-14)

(校对编辑: 朱丹丹)