

论 著

CCTA和TET诊断冠心病的价值分析

1.平煤神马医疗集团总医院心电图室

(河南 平顶山 467000)

2.平煤神马医疗集团总医院放射科

(河南 平顶山 467000)

李 娜^{1,*} 史晓光² 许书平¹

【摘要】目的 比较冠状动脉CT血管成像(CCTA)与运动平板试验(TET)对冠心病的诊断价值。**方法** 收集2017年6月至2019年1月我院临床疑诊冠心病患者78例,均行CCTA、TET及CAG检查,以CAG结果为“金标准”,评价CCTA与TET对冠心病的诊断效能。**结果** 78例患者,经CAG证实冠心病46例,经TET诊断冠心病32例,经CCTA诊断冠心病43例。以CAG为“金标准”,CCTA对冠心病诊断的敏感度为89.1%,特异度为93.8%,准确度为91.0%,阳性预测值为95.4%,阴性预测值为85.7%,均明显高于TET(50.0%、71.9%、59.0%、71.9%、50.0%)($P<0.05$)。Kappa一致性检验显示,CCTA与CAG对各支冠状动脉诊断有着极好一致性,Kappa值均 >0.75 。**结论** CCTA对冠心病诊断的准确率明显高于TET,对于有典型症状的可疑患者应及早行CCTA检查。

【关键词】 冠状动脉CT血管成像;运动平板试验;冠心病;诊断

【中图分类号】 R445.3; R541.4

【文献标识码】 A

DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2021.05.006

Value of CCTA and TET in Diagnosis of Coronary Heart Disease

LI Na^{1,*}, SHI Xiao-guang², XU Shu-ping¹.

1.ECG Room, General Hospital of Pingmei Shenma Medical Group, Pingdingshan 467000, Henan Province, China

2.Department of Radiology, General Hospital of Pingmei Shenma Medical Group, Pingdingshan 467000, Henan Province, China

ABSTRACT

Objective To compare the value of coronary CT angiography (CCTA) and treadmill exercise testing (TET) in the diagnosis of coronary heart disease. **Methods** 78 patients with clinically suspected coronary heart disease admitted to the hospital from June 2017 to January 2019 were selected. All of them underwent CCTA, TET, and CAG. With the results of CAG as the golden standard, the diagnostic efficiencies of CCTA and TET, for coronary heart disease were evaluated. **Results** In 78 patients, there were 46 patients, 32 patients, and 43 patients with coronary heart disease diagnosed by CAG, TET, and CCTA, respectively. With CAG as the golden standard, the sensitivity, specificity, accuracy, positive predictive value and negative predictive value of CCTA for the diagnosis of coronary heart disease (89.1%, 93.8%, 91.0%, 95.4%, 85.7%) were significantly higher than those of TET (50.0%, 71.9%, 59.0%, 71.9%, 50.0%) ($P<0.05$). Kappa consistency test showed that the consistency of CCTA with CAG was excellent for the diagnosis of coronary arteries, and the Kappa values were all larger than 0.75. **Conclusion** The accuracy of CCTA in the diagnosis of coronary heart disease is significantly higher than that of TET. For patients with typical symptoms, CCTA should be performed early.

Keywords: Coronary CT Angiography; Treadmill Exercise Testing; Coronary Heart Disease; Diagnosis

冠心病是常见的心血管疾病之一,近年发病率呈逐年增高趋势,严重威胁人们生命健康^[1]。冠状动脉造影(coronary arteriography, CAG)是诊断冠心病的金标准,但属于有创检查,不能成为常规检查。运动平板试验(treadmill exercise testing, TET)是以往常用的无创检查方法,但由于存在诱发恶性心律失常的风险,使得其临床应用受限^[2]。近年来,随着CT技术的快速发展,冠状动脉CT血管成像(coronary CT angiography, CCTA)在冠心病诊疗中的价值逐渐突出,其能够直接呈现冠脉解剖结构,对血管狭窄程度的评估有较高准确性^[3]。本研究对78例同期接受TET及CCTA检查的疑诊冠心病患者进行回顾性分析,评价两种检查方法对冠心病的诊断价值,以期临床诊疗提供更可靠的信息。

1 资料与方法

1.1 一般资料 收集2017年6月至2019年1月我院临床疑诊冠心病患者78例,其中男49例,女29例;年龄37~78岁,平均年龄(55.12 ± 9.36)岁;合并高血压40例(51.3%),合并糖尿病38例(48.7%),合并高血脂37例(47.4%)。所有患者均以胸痛或胸部不适症状入院,并于1个月内完成TET、CCTA及CAG检查。排除急性心力衰竭、严重心律失常、心源性休克、严重瓣膜疾病及未能获取满意图像者。

1.2 检查方法 TET检查:采用Mortara公司X-scribe活动平板运动试验仪,根据Bruce方案^[4]进行检查,试验开始前12h避免过度体力活动,前3h禁食、禁烟。检查前7d停用可能影响试验结果的药物。根据年龄计算目标心率。运动每3min为一个等级,运动前、各级运动中和运动后每3min同步记录12导联心电图和血压各1次,直至运动后6~8min或ST段恢复至静息状态时结束检查。诊断结果由经验丰富的医师盲法独立诊断。阳性标准:运动中或运动后出现典型心绞痛;在运动过程中或运动后以R波为主导联ST段J点后60~80ms出现水平型或是下斜型下移 ≥ 0.10 mV,或在原ST段下降的基础上再降0.1mV,持续时间 ≥ 2 min;无病理性Q波导联在运

【第一作者】李 娜,女,主治医师,主要研究方向:心电诊断方向。E-mail: nanaking369@sina.com

【通讯作者】李 娜

运动中或运动后出现ST段弓背向上抬高≥0.10mV，持续时间>1min；运动中血压下降。

阴性标准为运动已达目标心率，心电图无ST段下降或ST段下降较运动前<1mm。

CCTA检查：采用PHILIPS公司Brilliance 256i CT机，检查前行心率监测，控制心率<80次/min。扫描时，患者采取仰卧位，扫描范围由隔面到气管分叉下1cm。经上肢浅静脉注入对比剂碘普胺[370mg(I)/mL]，注射速率为5.0mL/s，剂量为70mL，后续以相同速率注入40mL生理盐水。采用对比剂示踪法，以左冠状动脉开口层面作为跟踪平面，于主动脉根部层面选定感兴趣区监测CT值，达到阈值(100HU)后延迟6s自动启动扫描，采用心电门控方式扫描，重建收缩期及舒张期图像。进行图像后处理，包括多平面重组(MPR)、容积再现(VR)及曲面重建(CPR)等技术。

冠状动脉狭窄的判断：采用目测直径法，参照纽约心脏病学会(NYHA)冠状动脉15节段划分法^[5]评价狭窄程度。冠脉狭窄分级：狭窄<50%为轻度狭窄，狭窄50%~74%为中度

狭窄，狭窄75%~99%为重度狭窄，100%狭窄为闭塞。直径1.5mm的冠脉节段不做评价。所有结果均由经验丰富的CT医师及造影医师盲法评价。以CAG冠脉狭窄≥50%为标准，如受检者有≥1个冠脉节段血管狭窄≥50%即判断为冠心病。

1.3 统计学处理 应用SPSS 20.0进行数据处理。以CAG诊断为“金标准”，分别计算CCTA与TET对冠心病诊断的敏感度、特异度、准确度、阳性预测值及阴性预测值，比较用 χ^2 检验；采用一致性Kappa检验分析CCTA与CAG对各冠状动脉分支狭窄程度诊断的一致性，0.75<Kappa值≤1表示一致性极好，0.40<Kappa值≤0.75表示一致性好，0<Kappa值≤0.40表示一致性差；以双侧P<0.05为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般情况 78例患者，经CAG证实冠心病46例(59.0%)，经TET诊断冠心病32例(41.0%)，经CCTA诊断冠心病43例(55.1%)。以CAG为“金标准”，CCTA与TET对冠心病的诊断效能比较见表1，CCTA明显优于TET(P<0.05)。

表1 CCTA与TET对冠心病的诊断效能比较[%(n)]

检查方法	敏感度	特异度	准确度	阳性预测值	阴性预测值
CCTA	89.1(41/46)	93.8(30/32)	91.0(71/78)	95.4(41/43)	85.7(30/35)
TTE	50.0(23/46)	71.9(23/32)	59.0(46/78)	71.9(23/32)	50.0(23/46)
χ^2	16.634	5.379	24.281	8.077	11.209
P	0.000	0.020	0.000	0.004	0.001

2.2 CCTA与CAG对各支冠状动脉诊断的一致性检验 以CAG诊断冠脉狭窄≥50%为标准，CCTA对左主干(LM)、前降支(LAD)、回旋支(LCX)、右冠状动脉(RCA)的诊断情况见表2、图1。Kappa一致性检验显示，CCTA与CAG对各支冠状动脉诊断有着极好一致性，Kappa值均>0.75。

2.3 不同冠脉病变支数的冠心病患者TET检测情况比较 在CAG确诊的46例冠心病患者中，单支冠脉病变者18例，多支冠脉病变者28例。多支冠脉病变的冠心病患者TET检查阳性率明显高于单支冠脉病变的冠心病患者(P<0.05)，见表3。

表2 CCTA与CAG对各支冠状动脉诊断的一致性检验[%(n)]

节段	敏感度	特异度	准确度	阳性预测值	阴性预测值	Kappa	P
LM	100.0(3/3)	100.0(75/75)	100.0(78/78)	100.0(3/3)	100.0(75/75)	1.000	0.000
LAD	90.9(30/33)	91.1(41/45)	91.0(71/78)	88.2(30/34)	93.2(41/44)	0.817	0.000
LCX	80.0(20/25)	94.3(50/53)	89.7(70/78)	87.0(20/23)	90.9(50/55)	0.759	0.000
RCA	85.7(18/21)	93.0(53/57)	91.0(71/78)	81.8(18/22)	94.6(53/56)	0.775	0.000



图1 患者，男，71岁，间断性胸痛15d，加重1d。1A：VR显示左冠脉LAD中段管腔狭窄；1B：MIP显示左冠脉LAD中段钙化斑块(如箭头所示)，管腔重度狭窄；1C：CPR显示左冠脉LAD中段混合斑块，管腔重度狭窄；1D：CAG显示LAD中段闭塞(如箭头所示)。

表3 不同冠脉病变支数的冠心病患者TET检测情况比较[n(%)]

病变支数	例数	阳性	阴性
单支冠脉病变	18	3(16.7)	15(83.3)
多支冠脉病变	28	15(53.6)	13(46.4)
χ^2		6.265	
P		0.012	

3 讨论

CCTA作为无创性检查方法,且对冠脉病变诊断的敏感度及特异度均较高,已成为冠心病诊断的重要手段。TET是一种功能性试验,简便易行,仍是目前诊断冠心病常用的检查方法之一。然而,目前临床研究更注重CCTA与TET对于冠心病预后判断的差异,少有对二者诊断效能进行直接比较的报道。本研究结果显示,CCTA诊断冠心病的敏感度、特异度及准确度均明显高于TET。

TET检查的假阳性率及假阴性率均较高。造成假阳性的原因常包括过度换气、高血压等导致左室肥厚及动脉硬化引起的心肌供血不足等^[6-7]。而假阴性出现的原因主要有心脏代偿功能不受影响,运动负荷不足,ST段下降标准太过严格及检测前用药产生影响等^[8]。本研究中,TET诊断冠心病的敏感度为50.0%,特异度为71.9%,尤其是敏感度较国内既往报道^[9]偏低,可能与本研究病例选择偏倚或TET诊断标准相对较高有关。

在本研究中,TET结果假阳性9例,而CCTA结果均显示阴性,与CAG诊断一致。TET结果假阴性23例,CCTA诊断20例为阳性,与CAG结果相符,其中2例属于单支病变中度狭窄,CCTA判断为狭窄程度<50%;1例因受病变钙化伪影的影响,造成未能正确判断狭窄程度。

CCTA近年在可疑冠心病诊断中应用逐渐广泛,有关CCTA诊断冠心病临床价值的报道越来越多。本研究中,CCTA对冠心病诊断的敏感度、特异度及准确度分别为89.1%、93.8%、91.0%,与以往报道^[10-11]接近。由于CCTA阴性预测值较高,对排除冠心病有着较高准确性,故临床指南都建议将CCTA检查作为负荷试验意义不明或者不能进行活动的低中危患者的筛查^[12]。CCTA不仅能够评价冠脉管腔狭窄程度及部位,还可了解管壁斑块性质,清楚呈现冠脉供血区心肌密度,对冠心病的诊治特别是介入治疗有着重要指导作用,这是其他无创性检查所不具备的。本研究结果显示,CCTA与CAG对各支冠状动脉诊断有着极好一致性,Kappa值均>0.75。然而CCTA检查由于受心率、呼吸运动、图像质量及诊断医师水平的影响,也可能误诊、漏诊^[13]。本研究CCTA诊断假阳性2例,假阴性5例,2例假阳性可能由于冠脉钙化的影响而造成管腔狭窄的过度评估。CCTA的辐射剂量受到学者们广泛关注,随着近年CT低剂量技术的改进,CCTA检查的辐射剂量得到明显降低,采用前瞻性心电门控技术较于回顾性心电门控技术辐射剂量约减少70%^[14]。

尽管TET对冠心病的诊断效能不如CCTA,但其也有着特殊优势,例如冠脉病变术后疗效的评价及再狭窄的预测。

CCTA主要用于钙化斑块的诊断,对于非钙化斑块显影欠佳,可能导致漏诊;对于安置支架后的冠心病患者进行再次检查时,支架的异常显影可能会对诊断产生干扰,使得CCTA的诊断准确性降低,而TET检查不存在以上影像因素。临床上应结合患者病情、经济实力等因素综合考虑选择何种诊断手段,对于年龄小、无典型症状表现及危险因素较少者,建议先进行TET检查,根据TET检查结果再确定CCTA或CAG检查的必要性,节约医疗资源。对于年龄较大或有典型症状者,可考虑直接行CCTA或CAG检查^[15]。

总之,在冠心病诊断上,CCTA的诊断效能高于TET,对于有典型症状的可疑冠心病患者,应及早进行CCTA检查,以减少漏诊、误诊。

参考文献

- [1] 赵冬. 口腔医师应该了解的我国冠心病流行病学现状和预防策略[J]. 中华口腔医学杂志, 2016, 51(7): 385-386.
- [2] 王慧清. 心电图平板运动试验诊断老年人群冠心病的价值观察[J]. 中国全科医学, 2018, 21(7): 160-162.
- [3] 熊青峰, 马小静, 陈险峰, 等. 冠状动脉CTA联合节段心功能评价冠心病临床价值[J]. 临床放射学杂志, 2017, 36(6): 813-816.
- [4] Gibbons R J, Abrams J, Chatterjee K, et al. ACC/AHA 2002 guideline update for the management of patients with chronic stable angina--summary article: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on practice guidelines (Committee on the Management of Patients W[J]. J Am Coll Cardiol, 2003, 41(1): 159-168.
- [5] Austen W G, Edwards J E, Frye R L, et al. A reporting system on patients evaluated for coronary artery disease. Report of the Ad Hoc Committee for Grading of Coronary Artery Disease, Council on Cardiovascular Surgery, American Heart Association[J]. Circulation, 1975, 51(4 Suppl): 5-40.
- [6] 郭冰丽, 张树龙, 高森. 平板运动试验不同指标对冠心病的诊断价值[J]. 实用医学杂志, 2018, 34(18): 138-141.
- [7] 王红芹. 平板心电图与动态心电图对冠心病诊断价值的Meta分析[J]. 实用医学杂志, 2017, 33(5): 157-160.
- [8] 何伟, 陈长曦, 孙丽卿, 等. 疑似冠心病患者运动平板试验中QT间期及T波峰末间期的变化研究[J]. 中国全科医学, 2016, 19(9): 1010-1015.
- [9] 蔡志清, 刘斌. 平板运动试验与超声心动图负荷试验对青年冠心病诊断的价值[J]. 郑州大学学报(医学版), 2018, 53(5): 144-146.
- [10] 赵艳红, 张晓文, 郝万庆, 等. 70kV管电压联合低剂量及低浓度对比剂在CCTA中的应用研究[J]. 实用放射学杂志, 2018, 34(3): 431-434.
- [11] 王洁, 陈宏伟, 方向明, 等. 双源CT冠状动脉及心肌灌注一站式成像对冠心病的诊断价值[J]. 中华放射学杂志, 2017, 51(4): 251-256.
- [12] Maffei E, A. Palumbo, C. Martini, et al. Stress-ECG vs. CT coronary angiography for the diagnosis of coronary artery disease: a "real-world" experience[J]. Rad Med, 2010, 115(3): 354-367.
- [13] 师毅冰, 高永广, 张培影, 等. 应用冠状动脉CTA与光学相干断层成像OCT对冠心病的评估[J]. 中国医学计算机成像杂志, 2017, 23(4): 329-332.
- [14] 陈凯. 双源CT低碘浓度对比剂联合低kV和非迭代重建技术在冠状动脉CTA检查中的临床价值[J]. 放射学实践, 2015, 30(10): 997-1000.
- [15] Zorlak A, Zorlak A, Thomassen A, et al. Patients with suspected coronary artery disease referred for examinations in the era of coronary computed tomography angiography[J]. Am J Cardiol, 2015, 116(3): 344-349.

(收稿日期: 2019-07-16)