

超声心动图和核素心肌灌注显像对冠状动脉粥样硬化性心脏病诊断及心功能评估价值

薛军¹, 崔伟², 杨霜², 常垚垚¹, 樊学超¹

(胜利油田中心医院, 1. 核医学科; 2. 超声检查科, 山东 东营 257000)

【摘要】目的: 探讨超声心动图(UCG)和核素心肌灌注显像(SPECT)对冠状动脉粥样硬化心脏病(CHD)诊断及心功能的评估价值。**方法:** 118例疑似CHD患者,入院后均接受UCG和SPECT检查,以冠状动脉造影(CAG)检查结果为金标准,比较UCG和SPECT对CHD的诊断价值,计算敏感度、特异度和准确度。比较UCG和SPECT检查方法测量左心室舒张末容积(LVEDV)、左心室收缩末容积(LVESV)和左心室射血分数(LVEF),采用Pearson法分析二者LVEDV、LVESV、LVEF的相关性。**结果:** CAG检查确诊107例(90.68%)CHD患者,余下11例分别为心包炎5例,心肌炎4例和胸膜炎2例。参照CAG金标准,SPECT检查诊断CHD灵敏度为86.92%(93/107),高于UCG检查的75.70%(81/107),差异有统计学意义($\chi^2 = 4.428, P < 0.05$);SPECT特异度、准确度分别为72.73%(8/11)、86.44%(101/118),与UCG检查的81.82(9/11)、76.27(90/118)比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$)。107例CHD患者UCG与SPECT心功能检测指标比较,二者LVEDV、LVESV、LVEF均较接近,差异均无统计学意义($P > 0.05$);Pearson法分析显示,二者检测LVEDV、LVESV、LVEF均呈正相关($r = 0.781, 0.812, 0.805, P < 0.05$)。**结论:** UCG和SPECT诊断CHD和心功能评估价值均较好,UCG诊断CHD灵敏度不及SPECT,特异性和准确度相当,但SPECT检查有辐射,且检查操作相对繁琐,二者各有优点和不足。

【关键词】 冠状动脉粥样硬化心脏病;超声心动图;核素心肌灌注显像;诊断;心功能;相关性

【中图分类号】 R543.3 **【文献标志码】** A

The value of echocardiography and nuclide myocardial perfusion imaging in the diagnosis and evaluation of cardiac function of coronary atherosclerotic heart disease

XUE Jun¹, CUI Wei², YANG Shuang², CHANG Yao-yao¹, FAN Xue-chao¹

(1. Department of Nuclearmedicine; 2. Department of Ultrasonography, Shengli Oilfield Central Hospital, Dongying 257000, Shandong, China)

【Abstract】 Objective: To investigate the value of ultrasonic cardiography (UCG) and single photon emission computed myocardial imaging (SPECT) in the diagnosis of coronary heart disease (CHD). **Methods:** 118 suspected CHD patients were examined by UCG and SPECT. The results of coronary angiography (CAG) were used as the gold standard to compare the diagnostic value of UCG and SPECT for CHD and calculate the sensitivity, specificity and accuracy. Left ventricular end diastolic volume (LVEDV), left ventricular end systolic volume (LVESV) and left ventricular ejection fraction (LVEF) were measured by UCG and SPECT, and the correlation between LVEDV, LVESV and LVEF were analyzed by Pearson method. **Results:** 90.68% (107 / 118) CHD was confirmed by CAG, the remaining 11 cases were pericarditis (5 cases), myocarditis (4 cases) and pleurisy (2 cases). According to CAG gold standard, the sensitivity of SPECT in the diagnosis of CHD was 86.92% (93/107), which was higher than 75.70% of UCG (81/107), the difference was statistically significant ($\chi^2 = 4.428, P < 0.05$). The specificity and accuracy of SPECT were 72.73% (8/11) and 86.44% (101/118), respectively. Compared with UCG (81.82 (9/11) and 76.27 (90/118)), the difference was not statistically significant ($P > 0.05$). Comparison between UCG and SPECT in 107 CHD patients, the LVEDV, LVESV and LVEF of the two were close, and the difference was not statistically significant ($P > 0.05$). Pearson analysis showed that there was a positive correlation between LVEDV, LVESV and LVEF ($r = 0.781, 0.812, 0.805, P < 0.05$). **Conclusion:** The value of UCG and SPECT in the diagnosis of CHD and the evaluation of cardiac function is better. The sensitivity of UCG in the diagnosis of CHD is lower than that of SPECT, and the specificity and accuracy are the same. However, SPECT examination has radiation, and the operation is relatively complicated. Both have advantages and disadvantages.

【Key words】 Coronary atherosclerotic heart disease; Echocardiography; Radionuclide myocardial perfusion imaging; Diagnosis; Cardiac function; Correlation

冠心病 (coronary artery heart disease, CHD) 是冠状动脉血管发生动脉粥样硬化病变,引起血管腔内狭窄或堵塞,导致心肌缺血缺氧或坏死的心脏疾病。作为常见的心血管疾病,CHD 不仅造成沉重的医疗经济负担,而且已成为我国居民尤其是老年人死亡的主要病因,被称为“人类健康第一杀手”,出现 CHD 可疑症状时积极诊疗是改善预后的重要环节^[1]。相较有创影像学检查方法,以超声心动图 (ultrasonic cardiography, UCG) 为代表的无创影像学检查方法使用更广,具有操作简单、费用低廉、适用证广等优点,对临床诊断 CHD 和评估心功能提供影像支持。核医学是 20 世纪末逐渐兴起的放射性显像技术,其中心肌灌注显像 (myocardial perfusion imaging, MPI) 是最常用的心肌显像方法,显像剂多采用甲基异腈类化合物 (^{99m}Tc-MIBI), 近些年随着核素心肌灌注显像 (singlephoton emission computed tomography imaging, SPECT) 技术迅猛发展和人们观念的转变,临床应用日益常见,其在心血管疾病领域的应用价值成为影像领域研究的热点^[2-3]。基于上述背景,本研究前瞻性选取 118 例疑似 CHD 患者分别接受 UCG 和 SPECT 检查,参照冠状动脉造影 (coronary arteriography, CAG) 检查结果,探讨二者对 CHD 诊断及心功能评估的价值。

1 资料和方法

1.1 一般资料

选取胜利油田中心医院心内科 2017 年 9 月至 2019 年 9 月收治的 118 例疑似 CHD 患者,其中男性 68 例,女性 50 例;年龄 41 ~ 78 岁,平均 (60.23 ± 8.57) 岁。纳入标准:(1) 因非典型性心绞痛入院就诊;(2) 怀疑为 CHD,征得患者同意后接受 UCG、SPECT 和 CAG 检查,均无相关检查禁忌证。排除标准:(1) 明确 CHD 史或其他心脏疾病;(2) 胸部手术或放疗史;(3) 拒绝接受 UCG、SPECT 和 CAG 检查者;(4) 妊娠期妇女。本研究经医院伦理委员会审核批准,患者及家属知情同意。

1.2 方法

1.2.1 UCG 检查 采用荷兰 Philips IE33 型实时三维心脏超声诊断仪检查, X5-1 全容积探头,频率 1 ~ 5 MHz, 配备 Philips QLab 8.0 工作站。受检者平静呼吸后检查,取左侧卧位,检查医师在受检者胸骨旁左室长轴切面、短轴切面、心尖四腔和两腔切面,检查医师获取左心室收缩末期和舒张末期标准图像,采用 16 平面法测量左心室舒张末容积 (LV-EDV)、左心室收缩末容积 (LVESV) 和计算左心室射血分数 (LVEF)。采用目测半定量法观察左心室各室壁的运动情况,观察有无节段性室壁运动异常 (运动减弱、消失或矛盾运动) 或室壁增厚率减低,

若存在上述异常表现的任意一项即可确诊 CHD。

1.2.2 SPECT/CT 检查 采用 GE 公司 Siemens Ecam Duet 双探头 SPECT 仪和低能通过型准直器。受检者静息状态下经右肘静脉注射 ^{99m}Tc-甲氧基异丁基异腈 (^{99m}Tc-MIBI) 740-925 MBq, 放化纯度 > 95%, 注射 ^{99m}Tc-MIBI 后 30 min 进食高脂餐促进胆汁排泄, 90 min 行图像采集, 双探头 90° 采集, 矩阵 64 × 64, 能峰 140 keV, 6°/帧, 共采集 32 帧。

1.2.3 CAG 检查 常规股动脉或桡动脉穿刺后置入导管,造影剂选用优维显,正位、左右侧位、左右前斜位等不同体位投照,观察冠状动脉及主要分支有无狭窄。采用直径测量最狭窄段血管内径的减少值,若 3 支主要血管中 ≥ 1 支主要冠状动脉或其主要分支内径狭窄 ≥ 50% 即可确诊 CHD。原始图像采用 ECToolbox 程序进行心功能和灌注断层显像分析,计算 LVEDV、LVESV 和 LVEF, 计算局部室壁的轴缩短率判断室壁运动情况,若心肌灌注显像在运动和药物负荷时可见室壁局部放射性缺损和稀疏,即可确诊 CHD。

1.3 统计学分析

本研究选用 SPSS 20.0 分析数据,以 CAG 诊断结果为金标准,分别计算 UCG、SPECT 诊断的灵敏度、特异度和准确度,计数资料 [n (%)] 表示,组间比较行 χ^2 检验; LVEDV、LVESV、LVEF 测量值经 levene 法和 Kolmogorov-Smirnov 法检验符合方差齐性和正态分布,用 ($\bar{x} \pm s$) 表示,组间比较行 LSD-*t* 检验,采用 Pearson 法分析 UCG、SPECT 检测 LVEDV、LVESV、LVEF 的相关性,以 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 UCG 和 SPECT 检查对 CHD 诊断价值比较

118 例疑似 CHD 患者均成功完成 UCG、SPECT 和 CAG 检查,其中 107 例经 CAG 检查确诊 CHD,占 90.68%, 余下 11 例临床证实为心包炎 5 例,心肌炎 4 例和胸膜炎 2 例。参照 CAG 诊断结果,UCG 和 SPECT 对 CHD 的诊断结果见表 1 及表 2。SPECT 诊断 CHD 灵敏度高于 UCG, 差异有统计学意义 ($P < 0.05$), 二者诊断 CHD 的特异度和准确度相当, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。

2.2 UCG 和 SPECT 对 CHD 心功能评估价值比较

整理 107 例 CHD 的 UCG、SPECT 影像资料,发现二者均能显示左心功能的受损情况,典型 CHD 病例见图 1、图 2。UCG 与 SPECT 检测 LVEDV、LVESV、LVEF 比较, 差异均无统计学意义 ($P > 0.05$), Pearson 法分析显示, 二者检测 LVEDV、LVESV、LVEF 均呈正相关 ($P < 0.05$)。见表 3、表 4。

表1 UCG和SPECT诊断CHD具体情况

金标准(CAG)结果	UCG		SPECT		
	n	+	-	+	-
CHD	107	81	26	93	14
非CHD	11	2	9	3	8
合计	118	83	35	96	22

表2 UCG和SPECT诊断CHD结果分析[n(%)]

检查方法	灵敏度	特异度	准确度
UCG	75.70(81/107)	81.82(9/11)	76.27(90/118)
SPECT	86.92(93/107)	72.73(8/11)	86.44(101/118)
χ^2 值	4.428	0.001*	3.322
P值	0.035	1.000	0.068

*: 不满足 Pearson 卡方检验前提,行连续性校正检验。

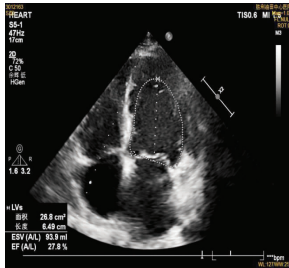
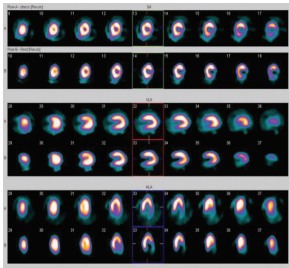


图1 CHD患者SPECT图 图2 CHD患者UCG图

图1 ^{99m}Tc -MIBI 静息像及负荷心肌灌注显像,负荷显像可见心肌放射性分布不均,于左室侧壁、下壁可见异常放射性缺损区;静息显像中上述放射性减低区未见明显填充; 心功能显像:EDV=181 mL,ESV=106 mL,每搏输出量(SV)=75 mL,EF=25%,提示左室侧壁、下壁心肌血流灌注明显减低,心肌梗死可能大,左室收缩功能减低。

图2 UCG可见CHD患者左室下壁、后壁、侧壁基底段及中段运动幅度及增厚率减低至消失,余室壁厚度及运动幅度正常。左室收缩功能:ESV=93.6 mL,EF=27.8%,左室短轴缩短率(FS)=18.0%;左室舒张功能:E波、A波融合,最大流速96 cm/cm。TDI:舒张期二尖瓣环运动速度E峰(2.9 cm/s)<A峰(4.9 cm/s),提示节段性室壁运动异常,左心功能减低。

表3 UCG和SPECT检测CHD患者LVEDV、LVESV、LVEF比较($\bar{x} \pm s$)

检查方法	例数	LVEDV(mL)	LVESV(mL)	LVEF(%)
UCG	107	176.83 ± 20.96	115.97 ± 20.74	32.85 ± 9.23
SPECT	107	180.12 ± 22.52	118.62 ± 23.06	33.27 ± 9.71
t值		1.106	0.884	0.324
P值		0.270	0.378	0.746

表4 UCG和SPECT检测心功能指标的相关性分析($\bar{x} \pm s$)

心功能指标	UCG	SPECT	r值	P值
LVEDV(mL)	176.83 ± 20.96	180.12 ± 22.52	0.781	0.012
LVESV(mL)	115.97 ± 20.74	118.62 ± 23.06	0.812	0.018
LVEF(%)	32.85 ± 9.23	33.27 ± 9.71	0.805	0.015

3 讨论

受我国人口基数庞大、人口结构不均衡和老龄化进程等因素影响,我国心血管疾病的发病率和死

亡率始终处于较高水平,且呈逐渐上升趋势,给我国心血管疾病防治工作带来严峻挑战^[4]。加强心血管疾病早期体检筛查、早期积极规范诊疗是降低心血管疾病发病率和改善心血管疾病患者预后的关键。CHD是心血管疾病的主要类型,在CHD早期诊断领域,CAG是目前公认的诊断金标准,能较好显示冠状动脉的狭窄堵塞情况,但CAG检查存在有创性,费用相对昂贵,有其严格的适应证和禁忌证,而且单纯形态学检查不能提供管壁信息,对易损斑块的辨别较弱,不能提供微循环灌注和存活心肌信息,易低估冠状动脉正性重构的狭窄程度。因此,CAG临床应用受到诸多限制。

UCG是临床诊断CHD和评估心功能的常用手段,检查技术成熟和价格低廉,运用三维超声心动图能快速、实时的显示心脏立体结构,观察心脏的收缩和舒张功能状况,可准确测量心脏容积改变,常作为CHD、瓣膜性心脏病、心包积液、心肌病、先天性心脏病等心血管疾病的初步诊断依据,敏感性优于心电图。UCG可直接观察心肌室壁运动状况,随着冠状动脉走行,当某一段冠脉供血减少,则相对应位置的心肌必然存在缺血,室壁运动出现减弱、消失或矛盾反向等异常表现,为CHD诊断和评估心功能提供依据^[5-6]。MPI已成为临床心脏病学的重要组成部分,对CHD诊断、病情程度评估、制定治疗决策、疗效评估和预后评估等均有良好的指导价值^[7-8]。SPECT检查中静脉注射 ^{99m}Tc -MIBI显像剂,当 ^{99m}Tc -MIBI达到心肌时,由于CHD患者心肌细胞受损、活性下降和心肌缺血,对 ^{99m}Tc -MIBI的摄取和浓聚能力下降甚至丧失,使得 ^{99m}Tc -MIBI在病变区域的分布呈放射性缺损或稀疏,能较好反映心肌血流灌注情况,诊断CHD的敏感性较好^[9-10]。但同时任何病变如心包炎和心肌炎等造成的心肌细胞病变, ^{99m}Tc -MIBI也可呈现病变区域放射性缺损或稀疏的特征,因此特异度偏低^[11-12]。

本研究参照CAG金标准,发现SPECT诊断CHD敏感度、特异度和准确度分别为86.92%、72.73%、86.44%,明显高于UCG敏感度(75.70%),二者特异度和准确度相接近,说明UCG、SPECT对CHD均有较好诊断价值,但SPECT敏感度更高,与杨杰栋等^[13]结论相似,该报道认为SPECT诊断CHD的敏感度、特异度和准确度均高于UCG,分析原因与操作者的主观影响及UCG图像质量分辨率偏低有关。同时相比UCG,SPECT检查也存在操作相对繁琐、受检者需接受一定辐射等不足,可知二者诊断CHD各有优点和不足。心功能是CHD预后生存的独立影响因素^[14]。

(下转第720页)