

## 腺苷试验与运动试验 $^{201}\text{Tl}$ 心肌灌注显像对冠心病诊断价值的比较

陈贵兵 蒋宁一 刘生 卢献平 梁九根 张弘 吴华

**【摘要】** 目的 比较腺苷试验与运动试验  $^{201}\text{Tl}$  心肌灌注显像对冠心病的诊断价值。方法 将41例临床疑诊冠心病患者随机分为两组,一组进行腺苷试验  $^{201}\text{Tl}$  心肌灌注显像,一组进行运动试验  $^{201}\text{Tl}$  心肌灌注显像。两组试验对象均同期(2周内)行冠状动脉造影术。以冠状动脉狭窄 $\geq 50\%$ 作为冠心病诊断的“金标准”,比较两种负荷方法对冠心病的诊断价值。结果 腺苷试验  $^{201}\text{Tl}$  心肌灌注显像对冠心病诊断的灵敏度、特异度、阳性预测率、阴性预测率、准确率分别为 92.86%、57.14%、81.25%、80.0%、80.95%,运动试验  $^{201}\text{Tl}$  心肌灌注显像分别为 100%、60.0%、71.43%、100%、80.0%,两种负荷方法对病变冠状动脉的检出率分别为 66.67%和 72.22%。结论 两种负荷方法诊断冠心病的总体效能无显著差异。

**【关键词】** 冠状动脉疾病; 心肌灌注显像; 运动试验; 腺苷; 钐放射性同位素; 对比研究

**【中图分类号】** R817.4 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1673-4114(2007)02-0080-03

### Comparison of adenosine stress and exercise stress $^{201}\text{Tl}$ myocardial perfusion imaging for diagnosis of coronary heart disease

CHEN Gui-bing<sup>1</sup>, JIANG Ning-yi<sup>2</sup>, LIU Sheng<sup>2</sup>, LU Xian-ping<sup>2</sup>, LIANG Jiu-gen<sup>2</sup>, ZHANG Hong<sup>2</sup>, WU Hua<sup>1</sup>

(1. Department of Nuclear Medicine, the First Hospital, Fujian Medical University, Xiamen 361003, China; 2. Department of Nuclear Medicine, the Secondary Affiliated Hospital, Zhongshan University, Guangzhou 510120, China)

**【Abstract】 Objective** The aim of this study was to compare the diagnostic values of adenosine and exercise stress  $^{201}\text{Tl}$  myocardial perfusion imaging for detecting coronary heart disease (CHD). **Methods** 41 patients with suspected CHD were randomly divided into two groups. In one group adenosine stress was submitted, the exercise stress myocardial SPECT was performed in another. Coronary angiography (CAG) was performed in each patient within 2 weeks before or after SPECT. The result of CAG was taken as “gold standard” of CHD. They compared the diagnostic value of two methods. **Results** In adenosine group, the sensitivity, specificity, positive predictive value, negative predictive value, accuracy are 92.86%, 57.14%, 81.25%, 80.00%, 80.95% respectively. In exercise stress group, are 100%, 60.0%, 71.43%, 100%, 80.00% respectively. Detection rates of coronary artery lesions were 66.67% and 72.22% in two groups respectively. **Conclusion** Adenosine stress testing and exercise stress testing  $^{201}\text{Tl}$  myocardial perfusion imaging may provide similar value for detection of CHD.

**【Key words】** Coronary disease; Myocardial perfusion imaging; Exercise test; Adenosine; Thallium radioisotopes; Comparison study

负荷试验心肌灌注显像对冠心病的诊断和评价具有重要价值,其中运动试验应用广泛,但对因老

年或其他残疾等自身条件限制而无法或不能充分运动的患者,药物试验是一种有效的替代方法。国内对潘生丁、多巴酚丁胺、ATP等药物试验和运动试验心肌灌注显像的比较研究已较深入,但对腺苷这一内源性负荷药物,因为原先一直依赖进口,药物成本高,对其研究较少<sup>[1,2]</sup>。本研究以冠状动脉造

作者单位: 1. 361003 厦门, 福建医科大学附属厦门第一医院核医学科(陈贵兵, 吴华); 2. 510120 广州, 中山大学附属第二医院核医学科(蒋宁一, 刘生, 卢献平, 梁九根, 张弘)

通讯作者: 蒋宁一(E-mail: ningyij@163.net)

影作为诊断冠心病的“金标准”，采用国产腺苷作为负荷药物，比较其与运动试验心肌灌注显像对冠心病的诊断价值。

## 1 资料与方法

### 1.1 研究对象

41例我院2004年~2005年心内科住院、临床疑诊为冠心病的患者，随机分为两组，一组进行腺苷试验心肌灌注显像(简称腺苷试验组)，另一组进行运动试验心肌灌注显像(简称运动试验组)。两组试验对象在同期(2周内)均行冠状动脉造影术。腺苷试验组21例，其中男性13例、女性8例，年龄42~72岁，平均62.1岁；运动试验组20例，其中男性11例、女性9例，年龄36~81岁，平均64.1岁。两组试验对象均采用 $^{201}\text{Tl}$ 作为心肌灌注显像的显像剂，除负荷试验方法不同外，数据采集、后处理及图像分析等条件均完全相同。两组试验对象性别、年龄、病情程度等基本情况无显著差异，并剔除下列患者：①严重高血压(收缩压 $>26.67\text{kPa}$ 和舒张压 $>14.67\text{kPa}$ )或低血压(收缩压 $<12\text{kPa}$ )患者；②支气管哮喘；③严重充血性心力衰竭(Ⅲ~Ⅳ级)；④Ⅱ度以上的房室传导阻滞(有起搏器者除外)；⑤急性心肌梗死( $<14\text{d}$ )；⑥病态窦房结综合征。

### 1.2 方法

显像仪器为美国GE公司的Millennium VG with Hawkeye双探头可变角SPECT。腺苷药物由中国沈阳光大制药有限公司生产，剂型为30ml(90mg)注射液。显像剂 $^{201}\text{Tl}$ 由中国原子能科学研究院广州医用同位素服务中心提供。

腺苷试验方法：患者平躺检查床，给予心电监护。记录基础心率、血压、心电图后，由专用注射用微泵按恒定速度静脉注射腺苷( $0.14\text{mg}\cdot\text{min}^{-1}\cdot\text{kg}^{-1}$ )。每隔1min记录即时心率、血压、心电图，观察并询问患者的不良反应。在开始注射腺苷后第3min末由另一侧静脉注射 $^{201}\text{Tl}$ 129.5MBq，至开始注射腺苷后第6min末停止腺苷注入。休息2min后采集负荷相；2~4h后采集再分布影像。如果静脉注射腺苷过程中患者有明显不适反应(如持续而明显的胸痛)，可给予减量乃至停止腺苷注射。

运动试验方法：用仰卧式脚踏车功量仪进行踏车试验。在患者达到次极量最大预测心率(190-年龄)时，或者其他需要终止运动试验等情况，自

静脉注射 $^{201}\text{Tl}$ 129.5MBq，继续运动1min后下车。休息4min，即行负荷相采集；2~4h后采集再分布影像。

影像采集与处理：2个探头呈 $90^\circ$ 夹角，按逆时针方向绕心脏旋转 $90^\circ$ (自右前斜 $45^\circ$ 至左后斜 $45^\circ$ )，探头旋转轨迹为圆形轨道。1帧/ $6^\circ$ ，共30帧，60s/帧，矩阵 $64\times 64$ ，放大1.28倍。采集图像用计算机工具包处理(滤波反投影法)，重建负荷相与再分布相的心肌水平长轴、水平短轴和垂直长轴体层影像。

目测分析：由两名以上经验丰富、副高以上职称的医师集体阅片，并进行盲法判定。观察水平长轴、水平短轴及垂直长轴心肌血流灌注情况，以负荷相不同轴面连续两个层面以上相应区域出现肉眼可辨认的局部放射性分布稀疏或缺损、且在再分布相上上述稀疏缺损区域有不同程度的放射性再分布者为显像阳性。

冠状动脉造影术：常规采用多角度、多体位方法，以每秒25帧速度连续电影。由两位有经验的医师在不知道核素心肌灌注显像资料的情况下阅读造影资料，分别对所有病变冠脉部位及狭窄程度进行记录，结果如有差异则取其平均值。

### 1.3 统计学处理

所得结果进行 $t$ 检验和卡方检验。

## 2 结果

### 2.1 腺苷试验组冠状动脉造影与 $^{201}\text{Tl}$ 心肌灌注显像结果

根据冠状动脉造影结果分组：非冠心病组(冠状动脉无狭窄或狭窄程度 $<50\%$ )7例，最终诊断包括高血压4例，高血压心脏病、动脉硬化、前降支肌桥各1例；冠心病组(冠状动脉狭窄程度 $\geq 50\%$ )14例，最终诊断均为心绞痛患者。冠心病组心肌灌注显像阳性13例，阴性1例；而非冠心病组中有3例心肌灌注显像阳性，另4例阴性。

### 2.2 运动试验组冠状动脉造影与 $^{201}\text{Tl}$ 心肌灌注显像结果

根据冠状动脉造影结果分组：非冠心病组(冠状动脉无狭窄或狭窄程度 $<50\%$ )10例，最终诊断包括高血压5例，扩张型心肌病2例，频发房早室早、起搏器安置术后、X综合征各1例；冠心病组(冠状动脉狭窄程度 $\geq 50\%$ )10例，最终诊断包括

陈旧性心肌梗死 2 例, 心绞痛 8 例。冠心病组的心肌灌注显像均为阳性; 而非冠心病组中有 4 例心肌灌注显像阳性, 另 6 例阴性。

### 2.3 腺苷试验及运动试验 $^{201}\text{Tl}$ 心肌灌注显像对冠心病的诊断效能

均以冠状动脉狭窄  $\geq 50\%$  作为确诊冠心病阳性的“金标准”。腺苷试验  $^{201}\text{Tl}$  心肌灌注显像对冠心病诊断的灵敏度、特异度、阳性预测率、阴性预测率、准确率分别为 92.86%、57.14%、81.25%、80.0%、80.95%; 运动试验  $^{201}\text{Tl}$  心肌灌注显像则分别为 100%、60.0%、71.43%、100%、80.0%。两种负荷方法对冠心病及非冠心病的检出率并无明显统计学差异 ( $\chi_1^2=0.388$ ,  $P>0.05$ ;  $\chi_2^2=0.906$ ,  $P>0.05$ )。

### 2.4 腺苷试验与运动试验 $^{201}\text{Tl}$ 心肌灌注显像对病变冠状动脉的检出率比较

腺苷试验与运动试验  $^{201}\text{Tl}$  心肌灌注显像对病变冠状动脉的检出率分别为 66.67% 和 72.22%。两种负荷方法对病变冠脉的检出率无明显统计学差异 ( $\chi^2=0.156$ ,  $P>0.05$ )。

## 3 讨论

冠状动脉造影是目前临床诊断冠状动脉狭窄病变最准确的方法, 但部分冠心病患者不能接受其创伤性检查带来的风险和不便。放射性核素心肌灌注显像是对冠心病进行诊断、危险评估和疗效评价最有效的非侵入性诊断技术之一, 与负荷试验联合, 可以提高其诊断效能。

腺苷是一种细胞内源性物质, 其血浆半衰期为 0.6~1.5s。静脉滴注腺苷, 可使正常的冠状动脉血流灌注量增加 4~5 倍。而有狭窄病变的冠状动脉, 由于自身调节作用, 冠状动脉狭窄病变的远端血管已经明显扩张, 即使在腺苷作用下亦不会进一步扩张, 从而引起“冠脉盗血”现象, 导致病变冠状动脉供血区心肌缺血, 在核素心肌灌注显像中呈现放射性分布稀疏或缺损区。腺苷的扩张冠脉作用是其应用于药物负荷试验心肌灌注显像的基础。

本研究结果显示, 腺苷试验  $^{201}\text{Tl}$  心肌灌注显像对冠心病的诊断灵敏度、特异度、阳性预测率、阴性预测率、准确率分别为 92.86%、57.14%、

81.25%、80.00%、80.95%, 运动试验  $^{201}\text{Tl}$  心肌灌注显像则分别为 100%、60%、71.43%、100%、80%。腺苷试验与运动试验  $^{201}\text{Tl}$  心肌灌注显像对病变冠状动脉的检出率分别为 66.67% 和 72.22%。二种负荷方法相比, 其对冠心病、非冠心病、病变冠脉的检出率无明显统计学差异 ( $P>0.05$ ), 这与大部分国外文献报道类似<sup>[3-5]</sup>。这表明不管使用何种负荷方法, 只要能达到满意的负荷状态, 运用核素心肌灌注显像诊断冠心病都是一种有效的方法。当然两种负荷试验各有特点, 运动试验操作简便, 费用低, 但需要患者的配合和具有一定的身体耐受力, 对有些身体有运动障碍的患者不适合; 部分老年患者感觉不适应, 负荷状态欠佳, 也会造成最终的诊断效能下降。腺苷试验对患者自身条件要求不高, 一般患者都可适用, 它能满意地达到负荷状态, 显像质量有保证。虽然其副作用出现率较高, 但程度大多轻微, 患者能耐受, 不需特别处理。而且腺苷在体内代谢速度快, 即使有较严重的不良反应, 停药后也能很快消失。对于年龄较大的患者, 考虑其体力特点及年龄因素, 选用腺苷试验更能够保证负荷量的充分, 达到满意的诊断效能。其不足主要是腺苷试验费用要高于运动试验。

## 参 考 文 献

- 1 田月琴, 王金城, 何作祥, 等. 腺苷负荷试验心肌灌注显像诊断冠心病的临床价值. 中华心血管杂志, 2005, 33(1): 58-61.
- 2 陈贵兵, 蒋宁一, 刘生, 等. 腺苷试验  $^{201}\text{Tl}$  心肌灌注显像不良反应及对冠心病诊断价值的初步临床研究. 中国临床医学影像杂志, 2006, 17(7): 372-375.
- 3 Nishimura S, Nishimura T, Yamazaki J, et al. Comparison of myocardial perfusion imaging by thallium-201 single-photon emission computed tomography with SUNY4001 (adenosine) and exercise-crossover clinical trail at multi-center. Kaku Igaku, 2004, 41(2): 143-154.
- 4 Cuocolo A, Nicolai E, Soricelli A, et al. Technetium 99m-labeled tetrafosmin myocardial tomography in patients with coronary artery disease: comparison between adenosine and dynamic exercise stress testing. J Nucl Cardiol, 1996, 3(3): 194-203.
- 5 Levine MG, Ahlberg AW, Mann A, et al. Comparison of exercise, dipyridamole, adenosine, and dobutamine stress with the use of Tc-99m tetrafosmin tomographic imaging. J Nucl Cardiol, 1999, 6(4): 389-396.

(收稿日期: 2006-08-22)