

# Study on the Diagnostic Value of Myocardial Perfusion Imaging in Coronary Artery Disease (CAD)

Qiusheng Bao, Yiqun Zhang

Inner Mongolia Medical University, Hohhot Inner Mongolia  
Email: 969229454@qq.com

Received: Feb. 26<sup>th</sup>, 2016; accepted: Mar. 14<sup>th</sup>, 2016; published: Mar. 17<sup>th</sup>, 2016

Copyright © 2016 by authors and Hans Publishers Inc.  
This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).  
<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

---

## Abstract

As the increasingly improved quality of people's life, coronary artery disease (CAD) has become one of the most dangerous cardiovascular diseases that threat against people's health and life, the mankind's first killer in the world. Myocardial Perfusion Imaging (MPI) is the most common diagnosis method used in non-trauma-examination on CAD. MPI can pre-judge the degree and the range of Coronary Artery Disease, also give an accurate medical assessment on myocardial ischemia. As the development and mature technology use of MPI these years, there have been massive clinical data home and abroad about it in CAD risk grading, prevention, treatment protocols and prognostic evaluation. This review is to summarize the comprehensive information about MPI, giving reference in its clinical application.

## Keywords

CAD, MPI, Coronary Arteriography, Coronary Artery Calcification Score

---

# 核素心肌灌注显像对冠心病的诊断价值

包秋胜, 张轶群

内蒙古医科大学, 内蒙古 呼和浩特  
Email: 969229454@qq.com

收稿日期: 2016年2月26日; 录用日期: 2016年3月14日; 发布日期: 2016年3月17日

## 摘要

随着人们生活水平的日益提高, 冠心病(CAD)成为了最为威胁人们健康的心血管疾病, 是全球公认的人类健康“头号杀手”之一。核素心肌灌注显像(MPI)是目前非有创检查中最常用的冠心病影像学诊断方法, 它可以预判冠状动脉病变程度及范围, 对心肌缺血状况也可以做出较准确的评估。随着近几年MPI的成熟, 其在对冠心病的危险分级、各级预防、治疗方案及预后评估等方面积累了大量的临床资料, 具有良好的参考意义。本综述旨在总结整理核素心肌灌注显像在冠心病诊断中应用的综合信息, 为临床诊断治疗提供有价值的参考。

## 关键词

冠心病, 核素心肌灌注显像, 冠状动脉造影, 冠状动脉钙化积分

## 1. 引言

冠心病是最常见的动脉粥样硬化导致的器官病变性疾病, 是目前严重危害人民健康与生命的“头号杀手”之一。其本质是心肌缺血, 最常见的疾病类型为心绞痛, 最严重的病型是心肌梗死和猝死两种。现代心脏病学研究的一个主要问题就是对急性心肌缺血损伤区心肌存活的评价[1]。存活心肌根据不同的结局可有心肌顿抑、心肌冬眠及伤残心肌三种类型[2]。因此, 对存活心肌的检测是冠心病患者的早期治疗和预后的关键。核素心肌灌注显像(MPI)是目前临床主要反映心肌缺血的检查方法, 在冠心病罪犯血管的确定、血运重建术前分层、胸痛的鉴别诊断、疗效评价均扮演了重要的作用[3]。在无创性检查方法中, 放射性核素心肌灌注显像是国际已经公认的诊断冠心病最可靠的无创性检测方法[4], 它可以判断心肌缺血的部位、范围与程度, 在冠心病的诊断、预后判断、治疗决策的选择以及疗效评估中的价值已经得到肯定[5], 与“金标准”冠状动脉造影(CAG)有较高的一致性。

## 2. 核素心肌灌注显像(MPI)与冠状动脉造影(CAG)的关系

冠状动脉造影(CAG)依然是目前诊断冠心病的“金标准”。但由于其操作过程有 1.5%的并发症发生率及 0.3%的死亡率且较昂贵的价格, 使临床应用受到了一定的限制[6]。在美国每年行侵入性冠状动脉血管造影的患者, 约 40%~50%不能被诊断为 CAD [7]。Wennberg 等[8]对新英格兰北部接受 CAG 的冠心病疑似患者进行分析, 发现其中 32%的 CAG 完全正常和 15%的冠状动脉狭窄程度小于 50%。因此, 美国及欧洲的指南建议在检查前进行缺血试验[9]。临床荟萃分析显示, 负荷心肌核素显像诊断心肌缺血的敏感性可达 89% [10], 且核素心肌灌注显像与冠状动脉造影结果存在较高的一致性。在我国, 黄艳玲等[11]对 2006 年~2008 年在齐齐哈尔市第一医院核医学科接受的 46 例核素心肌灌注显像及冠脉造影的患者进行了分析, 进一步证实了两种检查方法的一致性。朱红静等[12]对河南省河南大学淮河医院收治的 54 例疑似冠心病的患者进行两种检查的比较, 同样得出了一致性的结果。所以, 心肌灌注显像在对疑似冠心病患者的诊断、治疗决策、预后判断以及危险度分层方面起着十分重要的作用, 被认为是冠状动脉造影(CAG)的最佳“看门人” [13]。

SPECT 心肌灌注显像可作为是否进行冠状动脉造影的依据。虽然 PET 被公认为检测存活心肌的金标准[14], 但由于其价格、药源、复杂技术等原因, 很难成为常规的检查。SPECT 心肌灌注显像能对存活

心肌做出准确的判断[15], 其能够定量分析缺血心肌范围、程度和可逆性及定量计算局部功能参数, 并且在价格, 技术需求等方面均比 PET 优越。所以, SPECT 在临床上得到了广泛的应用, 在冠心病的诊断和治疗起着决定性的作用, Nallamothu 等[16]同时研究了 SPECT 心肌灌注显像结果对早期冠状动脉造影和冠状动脉血管重建治疗的影响, 发现 SPECT 心肌灌注显像结果正常和异常的患者中, 接受冠状动脉造影的比例分别为 3% 和 36%。Miller 等[17]的研究, 也得到了相近的结论。

由上述可知, 核素心肌灌注显像可作为 CAG 的筛查方法, Brown 等[18]随访了 234 例心肌灌注显像后的患者, 其中 50 例于显像后做了冠状动脉造影, 47 例被证实冠状动脉管腔有 $\geq 50\%$ 的狭窄发生, 在 6~16 个月的随访中无 1 例出现心脏事件, 所以 MPI 评估为低危的患者无需再做 CAG 检查, MPI 评估为高危的患者则需要进一步的 CAG 检查[19]。

### 3. MPI 与 CACS 的联合应用在冠心病中的诊断价值

冠状动脉钙化(coronary artery calcification, CAC)是动脉粥样硬化发展到一定阶段的特异性病变, 且 CAC 与粥样硬化所致的冠状动脉狭窄密切相关[20]。相关研究已经证实, CAC 是冠状动脉粥样硬化的特异性标志[21], 所以, 冠状动脉钙化积分(CACS)对发现冠状动脉粥样硬化的存在、了解斑块分布及 CAD 诊断有重要临床意义[22]。近年来, CACS 逐渐并逐渐成为临床评估冠心病的参考标准之一[23]。美国心脏协会认为, 如冠状动脉钙化积分  $< 10$ , 则冠心病发生率很低。积分为 11~400, 则表明有冠状动脉狭窄存在, 临床需加以重视。当积分超过 400 时, 则说明肯定有冠心病的存在, 且有高危险。在国内, 邵燕惠等[24]将钙化积分值与造影作对比, 发现当积分  $> 400$  与冠状动脉造影狭窄有很高的相符率, 同时指出 CACS 可作为众多诊断 CHD 的参数之一, 具有一定的诊断价值, 但需与其他因素相结合具体分析。

MPI 能够反映冠脉的血流动力学意义和功能意义, CACS 衡量的是冠脉钙化的面积和程度, 为冠心病的诊断提供了解剖学改变的依据。所以结合二者对 CAD 的诊断高于二者的单独诊断, Gaemperli 等[25]研究证实了这一点。Tiziano 等[26]的研究表明将 CACS 与 MPI 两方面的病理生理信息结合形成了互补信息。张雷等[27]研究结果显示: 当 CACS 1~10 分时, 静息门控 MPI 结果与 CACS 0 分组差异无统计学意义; 而当 CACS  $> 10$  分后, 静息门控 MPI 结果中左心室 PFR、LVEF 以及 QPS 积分、室壁运动积分和左心室增厚积分值与 CACS 0 分组差异有统计学意义; 当 CACS  $> 100$  分后, 静息门控 MPI 结果中左心室 EDV、ESV 值与 CACS 0 分组差异有统计学意义。这与巴雅等[28]和 Feldman 等[29]的研究结果相符。

综上所述, 核素心肌灌注显像以其对冠心病来说不容忽视的诊断地位, 已被广泛的应用于临床, 并且成为了心脏病学重要组成部分之一。MPI 可以与其他多种检查方法相结合, 来提高对冠心病诊断率, 并以其对 CAD 的危险层度及预后做出合理的判断, 可成为冠心病“金标准”检查方法的筛选检查手段, 为 CAD 的预测疗效和远期预后提供可靠的客观化依据。

### 参考文献 (References)

- [1] 齐惠英, 郑刚. 存活心肌无创性检查的现状[J]. 医学综述, 2008, 14(24): 3747-3749.
- [2] 刘征, 关世奎, 王宏伟, 等. 放射性核素显像在评估存活心肌中的应用[J]. 标记免疫分析与临床, 2015, 22(3): 250-253.
- [3] Weustink, A.C. and de Feyter, P. (2011) The Role of Multi-Slice Computed Tomography Instable Angina Management: A Current Perspective. *Netherlands Heart Journal*, **19**, 336-343.
- [4] Hongwei, S., Jianhua, G. and Shengzu, C. (2007) Nuclear Medicine Scans in Beijing: Insights from the Beijing Quality Control Centre Survey 2005-2006. *Nuclear Medicine Communications*, **28**, 661-666. <http://dx.doi.org/10.1097/MNM.0b013e32822a1080>
- [5] Berman, D.S., Hachamovitch, R., Shaw, L.J., Friedman, J.D., Hayes, S.W., Thomson, L.E., et al. (2006) Roles of Nuclear Cardiology, Cardiac Computed Tomography, and Cardiac Magnetic Resonance: Assessment of Patients with Suspected Coronary Artery Disease. *Journal of Nuclear Medicine*, **47**, 74-82.

- [6] Mollet, M.R., Cademartiri, F., Van Mieghem, C.A., *et al.* (2005) High-Resolution Spiral Computed Tomography Coronary Angiography in Patients Referred for Diagnostic Conventional Coronary Angiography. *Circulation*, **112**, 2318-2323.
- [7] Shaw, L.J., Shaw, R.E., Merz, C.N., *et al.* (2008) Impact of Ethnicity and Gender Differences on Angiographic Coronary Artery Disease Prevalence and In-Hospital Mortality in the American College of Cardiology-National Cardiovascular Data Registry. *Circulation*, **117**, 1787-1801.
- [8] Wennberg, D.E., Kellett, M.A., Dickensjd, J.D., *et al.* (1996) The Association between Local Diagnostic Testing Intensity and Invasive Cardiac Procedures. *JAMA*, **275**, 1161-1164.
- [9] Schuijff, J.D., Wijns, W., Jukema, J.W., *et al.* (2006) Relationship between Noninvasive Coronary Angiography with Mufti-Slice Computed Tomography and Myocardial Perfusion Imaging. *Journal of the American College of Cardiology*, **48**, 2508-2514. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jacc.2006.05.080>
- [10] Gibbons, R.J., Abrams, J., Chatterjee, K., *et al.* (2003) 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 with Chronic Stable Angina. *Circulation*, **107**, 149-158. <http://dx.doi.org/10.1161/01.CIR.0000047041.66447.29>
- [11] 黄艳玲, 赵颖, 牛晓楠. 核素心肌灌注显像与冠状动脉造影的对比分析[J]. 临床影像技术, 2010, 25(10): 139-140.
- [12] 朱红静, 赵亮, 刘俊才. 负荷核素心肌灌注断层显像与冠状动脉造影在冠心病诊断中的价值对比[J]. 临床医药文献杂志, 2015, 2(14): 2859-2860.
- [13] Klocke, F.J., Baird, M.G., Lorell, B.H., Bateman, T.M., Messer, J.V., Berman, D.S., *et al.* (2003) ACC/AHA/ASNC Guidelines for the Clinical Use of Cardiac Radionuclide Imaging—Executive Summary: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (ACC/AHA/ASNC Committee to Revise the 1995 Guidelines for the Clinical Use of Cardiac Radionuclide Imaging). *Circulation*, **108**, 1404-1418. <http://dx.doi.org/10.1161/01.CIR.0000080946.42225.4D>
- [14] Lexanderson, E., Jacome, R., Romero, E., *et al.* (2011) The Importance of Multi-Imaging Diagnosis in Cardiology. *Archivos Del Instituto de Cardiologia de Mexico*, **81**, 154-157.
- [15] 侯凤丽. 核素心肌灌注显像对缺血性心脏病的诊断作用[J]. 微循环学杂志, 2014, 24(2): 77-79.
- [16] Nallamotheu, N., Pancholy, S.B., Lee, K.R., Heo, J. and Iskandrian, A.S. (1995) Impact on Exercise Single-Photon Emission Computed Tomographic Thallium Imaging on Patient Management and Outcome. *Journal of Nuclear Cardiology*, **2**, 334-338. [http://dx.doi.org/10.1016/S1071-3581\(05\)80078-9](http://dx.doi.org/10.1016/S1071-3581(05)80078-9)
- [17] Miller, T.D., Hodge, D.O., Milavetz, J.J. and Gibbons, R.J. (2007) A Normal Stress SPECT Scan Is an Effective Gatekeeper for Coronary Angiography. *Journal of Nuclear Cardiology*, **14**, 187-193. <http://dx.doi.org/10.1016/j.nuclcard.2006.12.326>
- [18] Brown, K.A., Altland, E. and Rowen, M. (1994) Prognostic Value of Normal Technetium-99m-Sestamibi Cardiac Imaging. *Journal of Nuclear Medicine*, **35**, 554-557.
- [19] 林振宇, 李殿富. 核素心肌灌注显像在冠心病中的应用进展[J]. 心血管病学进展, 2013, 34(5): 626-630.
- [20] Arad, Y., Goodman, K.J., Roth, M., *et al.* (2005) Coronary Calcification, Coronary Disease Risk Factors, c-Reactive protein, and atherosclerotic Cardiovascular Disease Events: The St. Francis Heart Study. *Journal of the American College of Cardiology*, **46**, 158-165.
- [21] 汤喆, 白静, 王禹. 冠状动脉钙化[J]. 中华心血管病杂志, 2013, 41(10): 900-902.
- [22] Budoff, M.J. and Gul, K.M. (2008) Expert Review on Coronary Calcium. *Vascular Health and Risk Management*, **4**, 315-324.
- [23] Hecht, H.S., Budoff, M.J., Berman, D.S., *et al.* (2006) Coronaryartery Calcium Scanning: Clinical Paradigms for Cardiac Risk Assessment and Treatment. *American Heart Journal*, **151**, 1139-1146.
- [24] 邵燕惠, 钱农, 薛跃君. 螺旋 CT 冠状动脉钙化积分与冠状动脉造影对比分析[J]. 实用医技杂志, 2007, 14(9): 1105-1107.
- [25] Gaemperli, O., Schepis, T., Valenta, I., *et al.* (2007) Cardiac Image Fusion from Stand-Alone SPECT and CT: Clinical Experience. *The Journal of Nuclear Medicine*, **48**, 696-703. <http://dx.doi.org/10.2967/jnumed.106.037606>
- [26] Tiziano, S., Oliver, G., Pascal, K., *et al.* (2007) Added Value of Coronary Artery Calcium Score as an Adjunct to Gated SPECT for the Evaluation of Coronary Artery Disease in an Intermediate-Risk Population. *Journal of Nuclear Medicine*, **48**, 1424-1430.
- [27] 张雷, 张追阳, 倪建明, 等. 冠状动脉钙化积分在 SPECT/CT 核素心肌灌注显像中的应用价值探讨[J]. 南京医科大学学报, 2015, 35(5): 702-705.

- [28] 巴雅, 秦永德, 刘文亚, 等. CT冠脉钙化积分与核素心肌显像的相关性分析[J]. 新疆医科大学学报, 2010, 33(12): 1446-1449.
- [29] Feldman, C., Vitola, D. and Schiava, N. (2000) Detection of Coronary Artery Disease Based on the Calcification Index Obtained by Helical Computed Tomography. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*, **75**, 471-480.  
<http://dx.doi.org/10.1590/S0066-782X2000001200002>