

# CT and MR in the Assessment of Cardiovascular Disease and Its Advantages and Limitations

Songtao Liang

Tongji University Affiliated Dongfang Hospital, Shanghai, 200120, China

## Abstract

**Objective:** This paper aims to explore the application, advantages and limitations of CT and MR in the evaluation of cardiovascular disease. **Methods:** the subjects were divided into control group and experimental group. Cardiovascular disease assessment by using CT and MR techniques and a comparative analysis of the results. **Results:** Significant progress has been made in the assessment of cardiovascular disease through CT and MR disease techniques. CT provides high-resolution coronary imaging to help detect coronary artery stenosis and plaque formation. MR can provide detailed information on the structure and function of the heart, as well as the assessment of myocardial perfusion and fibrosis, making the combined test results more accurate. **Conclusion:** CT and MR have their respective advantages and limitations in the assessment of cardiovascular disease. CT quickly captures high-quality images for diagnosis in acute situations; MR provides more functional information without radiation. However, CT has problems with radiation exposure and calcification effects, while MR has some limitations on patients, such as the interference of metal implants. Taken together, CT and MR can complement each other in cardiovascular disease assessment and choose appropriate methods according to the specific situation.

## Keywords

CT; MR; assessment of cardiovascular disease

# CT 和 MR 在心血管疾病评估中的应用及其优势与限制

梁松涛

同济大学附属东方医院, 中国·上海 200120

## 摘要

**目的:** 论文旨在探讨CT和MR在心血管疾病评估中的应用、优势和限制。**方法:** 采用对照试验设计, 将研究对象分为对照组和实验组。通过使用CT和MR技术进行心血管疾病评估, 并对结果进行比较分析。**结果:** 通过CT和MR技术, 在心血管疾病的评估中取得了显著的进展。CT可提供高分辨率的冠状动脉成像, 帮助检测冠状动脉狭窄和斑块形成。MR则可以提供详细的心脏结构和功能信息, 以及心肌灌注和纤维化程度等方面的评估, 将两者相结合检测结果更加准确。**结论:** CT和MR在心血管疾病评估中具有各自的优势和限制。CT能够快速获取高质量的图像, 适用于急性情况下的诊断; MR则能够提供更多的功能性信息, 并且无辐射。然而, CT存在辐射暴露和钙化影响的问题, 而MR则对患者有一定的限制, 如金属植入物的干扰。综合考虑, CT和MR在心血管疾病评估中可相互补充, 并根据具体情况选择合适的方法。

## 关键词

CT; MR; 心血管疾病评估

## 1 引言

心血管疾病是全球范围内最主要的致死原因之一, 对人类健康和社会经济造成了巨大负担。准确评估心血管疾病的程度和影响对于制定个性化的治疗方案和预防措施至关重要。在过去的几十年间, 医学影像技术在心血管疾病评估中发挥了重要作用。其中, 计算机断层扫描 (Computed Tomography, CT) 和磁共振成像 (Magnetic Resonance Imaging, MRI) 作为非侵入性的诊断工具, 已经广泛应用

于心血管疾病的评估。CT 技术通过使用 X 射线束和电脑重建技术, 可以提供高分辨率的三维图像。特别是在冠状动脉评估方面, CT 冠状动脉造影 (Coronary CT Angiography, CCTA) 已成为常用的检查方法。CCTA 能够直接显示冠状动脉的解剖结构, 快速、无创地检测冠状动脉狭窄和斑块形成, 有助于早期诊断和治疗冠心病。此外, CT 还可以评估心脏功能、心肌灌注和钙化程度等指标, 为心血管疾病的全面评估提供了有力支持。MRI 技术则基于核磁共振原理, 通过对患者进行强磁场和无害无创的无线电波脉冲作用, 获取详细的解剖和功能信息。在心血管领域, 心脏 MRI 能够提供高分辨率的心脏结构图像, 包括心腔大小、壁运动和心脏瓣膜状况等。此外, MRI 还可以评估心脏功能参数, 如

【作者简介】梁松涛 (1989-), 女, 中国内蒙古人, 本科, 主管技师, 从事医学影像学研究。

射血分数、心脏收缩和舒张功能等。更重要的是，MRI 还可以通过心肌灌注成像和纤维化评估等技术，提供心肌血供状态和心肌组织病变情况的定量化信息。虽然 CT 和 MR 在心血管疾病评估中都有广泛应用，但它们各自也存在一些局限性。CT 技术在获取高质量图像方面具有优势，并且可用于急性情况下的快速诊断。然而，由于使用 X 射线，CT 会暴露患者于辐射，而且钙化物的影响可能导致图像质量下降。另外，MRI 技术无辐射，可以提供更多的功能性信息，但对于具有金属植入物的患者存在一定限制。因此，本研究旨在评估 CT 和 MR 在心血管疾病中的应用及其优势与限制<sup>[1]</sup>。

## 2 资料与方法

### 2.1 一般资料

本研究选取了心血管疾病患者作为研究对象，共有 100 名参与者，研究时间为 2022 年 1 月至 2023 年 6 月。其中 50 名患者作为对照组接受 CT 检查，另外 50 名患者作为实验组接受 MR 检查。两组患者一般资料均无统计学差异，具有可比性 ( $P > 0.05$ )。

### 2.2 方法

对于对照组和实验组的研究对象，我们分别进行了 CT 检查和 MR 检查。在 CT 检查中，我们使用高性能的多排螺旋 CT 设备，根据具体需要选择合适的协议和参数。患者需要保持稳定的呼吸并注射造影剂，以提高血管和心脏的成像质量。而在 MR 检查中，我们使用 3.0T 核磁共振设备，并根据患者情况选择适当的序列和参数。患者需保持静止，以避免影响图像质量。

在数据采集过程中，我们记录了心脏结构、功能、心肌灌注和相关病变情况等多个方面的指标。这些指标包括但不限于：冠状动脉狭窄程度、斑块形成、心脏收缩和舒张功能、心脏灌注情况以及纤维化程度等。为了确保结果的准确性和可靠性，所有图像数据都由经验丰富的放射科医师和心血管专家进行解读和分析。

### 2.3 评价指标

记录并比较两组患者的冠状动脉狭窄程度、斑块形成、心脏功能（如射血分数、射血时间等）、心肌灌注情况及纤维化程度。

### 2.4 统计学方法

采用 SPSS 统计软件进行数据处理和分析。使用 t 检验或非参数检验进行组间比较，结果以 P 值表示。

## 3 结果

数据为本研究中 CT 组和 MR 组在不同评价指标下的平均值。冠状动脉狭窄程度在 CT 组平均达到 67%，而在 MR 组为 62%。斑块形成方面，CT 组有 23 人出现斑块形成，而 MR 组为 18 人。心脏收缩功能分别为 55% (CT 组) 和 58% (MR 组)，心脏舒张功能分别为 65% (CT 组) 和

68% (MR 组)。心脏灌注情况方面，CT 组平均为 3.5ml/g，而 MR 组为 4.2ml/g。纤维化程度在 CT 组达到 2 级，而在 MR 组为 1 级<sup>[2]</sup>。两组患者各项指标比较见表 1。

表 1 两组患者各项指标比较

评价指标	CT 组平均值	MR 组平均值	$\chi^2$	P
冠状动脉狭窄程度	67%	62%	3.228	$P < 0.05$
斑块形成	23 人	18 人	3.989	$P < 0.05$
心脏收缩功能	55%	58%	1.283	$P > 0.05$
心脏舒张功能	65%	68%	1.088	$P > 0.05$
心脏灌注情况	3.5 ml/g	4.2 ml/g	4.273	$P < 0.05$
纤维化程度	2 级	1 级	—	—

## 4 讨论

心血管疾病是一类严重威胁人类健康的常见疾病，包括冠心病、心肌梗死、心力衰竭等，心血管疾病通常在早期阶段没有明显的症状。通过评估可以检测到潜在的风险因素和病理变化，帮助医生及时干预和治疗，减少严重并发症的发生。随着医学技术的不断进步，CT 和 MR 成像技术在心血管疾病评估中的应用逐渐受到关注。这些先进的成像技术为临床医生提供了非侵入性的诊断工具，能够全面评估心血管系统的结构和功能，帮助制定最佳的治疗方案。CT 技术采用 X 射线成像原理，通过对人体进行连续切片扫描，生成高分辨率的三维图像。在心血管疾病评估中，CT 能够提供详细的冠状动脉成像，帮助检测冠状动脉狭窄、斑块形成和冠状动脉钙化情况。此外，CT 还可以评估心肌灌注和心脏功能，为心血管疾病的早期诊断和治疗提供重要信息。与之相比，MR 技术基于核磁共振原理，利用强磁场和无害的无线电波脉冲产生图像。在心血管疾病评估中，MR 技术可以提供优质的结构成像，包括心腔大小、心脏壁运动和心脏瓣膜功能等。此外，MR 还能够评估心脏功能参数、心肌灌注和纤维化程度等方面，为心血管疾病的全面评估提供丰富信息。CT 和 MR 在心血管疾病评估中具有不同的应用、优势和限制。选择适当的影像学技术需要考虑到患者情况、具体疾病以及医生的判断。

然而，尽管 CT 和 MR 在心血管疾病评估中具有许多优势，但它们也存在一些局限性。CT 技术可能会暴露患者于 X 射线辐射，并且受到钙化物影响，导致图像质量下降。而 MR 技术则对金属植入物敏感，可能造成图像伪影，并且需要相对较长的扫描时间。因此，我们有必要深入了解 CT 和 MR 在心血管疾病评估中的应用及其优势与限制。通过对这两种成像技术的全面评估，我们将能够更好地理解如何选择适当的方法，并为心血管疾病的早期检测、治疗和预后评估提供更全面准确的信息<sup>[3]</sup>。

本研究旨在比较 CT 和 MR 在心血管疾病评估中的应用，并探讨它们各自的优势和限制。根据我们的结果，可以

看出 CT 和 MR 在心血管疾病评估方面有一些差异。

首先,对于冠状动脉狭窄程度的评估,CT组的平均值为67%,而MR组为62%。这表明CT技术在冠状动脉成像方面具有更高的分辨率和准确性,能够检测出更小的狭窄程度。然而,需要注意的是,不同设备和参数的选择可能会对结果产生影响,在临床实践中需考虑到这一点。另外,在斑块形成方面,CT组有23人出现斑块形成,而MR组为18人。这表明CT在评估冠状动脉斑块方面的敏感性稍高于MR。然而,斑块的定量分析和鉴别斑块类型等方面仍需要进一步研究和验证。就心脏功能而言,心脏收缩功能和舒张功能在CT组和MR组之间没有明显的差异。这说明CT和MR技术在心脏功能评估方面具有相似的可靠性和准确性。然而,需要注意的是,不同的测量方法、参数和阈值可能会对结果产生影响,因此在比较结果时需要谨慎解读。在心脏灌注情况方面,MR组的平均值为4.2mL/g,而CT组为3.5mL/g。这可能表明MR技术在评估心肌血供状态方面具有更高的灵敏度和准确性。然而,由于心脏灌注成像技术的复杂性和操作难度,MR技术的应用受到一些限制,如患者合作度、运动伪影、心率变异等因素。另外,纤维化程度在CT组达到2级,而在MR组为1级。这可能是由于MR技术可以提供更详细的心肌组织信息,包括纤维化程度的定量分析。然而,对于某些特定类型的纤维化,如微小斑块或局限性纤维化,CT可能更具优势。

总体而言,本研究结果显示CT和MR在心血管疾病评估方面都具有重要的作用,并且各自具有一定的优势和限制。CT技术在冠状动脉成像方面具有高分辨率和准确性,适用于快速诊断;而MR技术则可以提供更全面的功能性信息,并且无辐射。然而,CT存在辐射暴露和钙化物影响

的问题,而MR对患者有一定的限制,如金属植入物的干扰。综合分析CT和MR在心血管疾病评估中的应用,我们认为两种技术具有互补性。根据具体情况,合理选择CT或MR技术可以更全面、准确地评估心血管疾病。在紧急情况下,CT可能更适合进行快速诊断,特别是对于冠状动脉狭窄和斑块形成的检测。而对于需要更详细的功能性信息和无辐射的患者,MR则更具优势。此外,未来的研究还应探索CT和MR技术的进一步结合应用,以提高心血管疾病的早期检测和预后评估的准确性。例如,通过将CT和MR数据进行融合,可以更好地利用两种技术的优势,并为医生提供更全面准确的图像信息。另外,改进和发展新的图像处理和分析算法,有助于提高图像质量和结果的解读准确性<sup>[4]</sup>。

综上所述,CT和MR在心血管疾病评估中可以相互补充使用。根据具体情况选择合适的方法和技术,可以更准确地进行心血管疾病的诊断和治疗计划制定。未来的研究应进一步探索两种技术的结合应用,以提高心血管疾病的早期诊断和预后评估的准确性。

#### 参考文献

- [1] 赵娜,高扬,吕滨.心脏功能学CT成像技术的研究及应用现状[J].中国循环杂志,2020(3):12-14.
- [2] 何艳琴,赵士海,余芸菲.双源CT心脏成像对正常成年人肺静脉和左心房的时相评估价值[J].复旦学报(医学版),2020(5):98-103.
- [3] 苗翠莲,张兆琪,徐超.肥厚性心肌病MR心肌灌注成像研究——附33例分析[J].中国CT和MRI杂志,2005(3):55-59.
- [4] J.D.Biglands, D.R.Magee, S.P.Sourbron.心脏MR成像中4种心肌灌注定量估计方法的诊断效能比较:MR成像对冠心病的临床评估分项研究[J].国际医学放射学杂志,2015(4):143-146.