MEDIC

ỨNG DỤNG FFR-CT- XU HƯỚNG MỚI TRONG CHẨN ĐOÁN BỆNH ĐỘNG MẠCH VÀNH

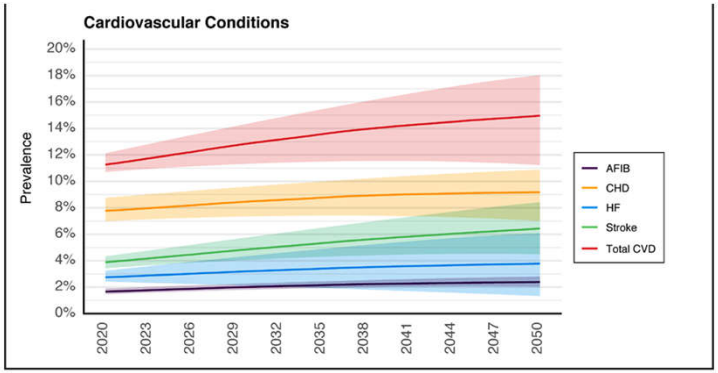
BS CK II. NGUYỄN XUÂN TRÌNH

Khoa tim mạch – Trung Tâm Chẩn đoán Y Khoa MEDIC

MEDIC

UNITED IMAGING

KHUYNH HƯỚNG BỆNH TIM MẠCH 2020-2050



Joynt Maddox et al. Circulation. 2024;150:e65–e88

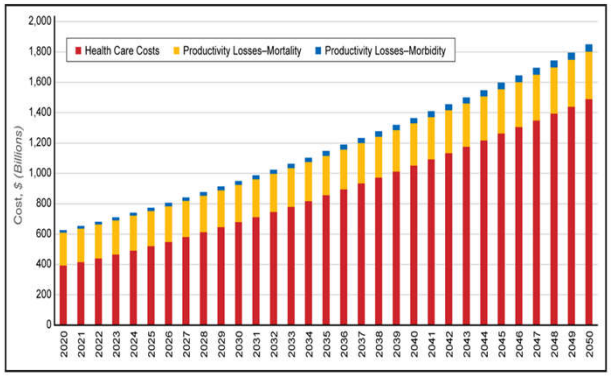


Figure 2. Population-level economic burden of cardiovascular disease and stroke in US adults, 2020 to 2050.

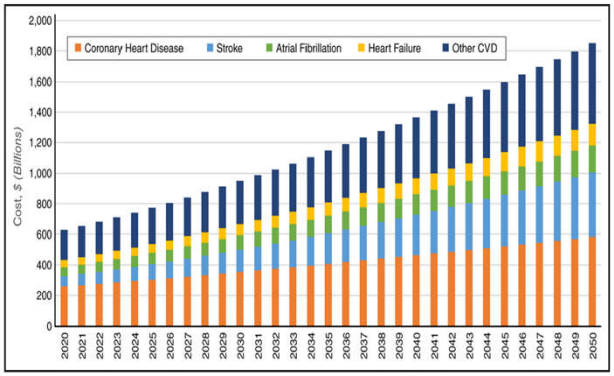
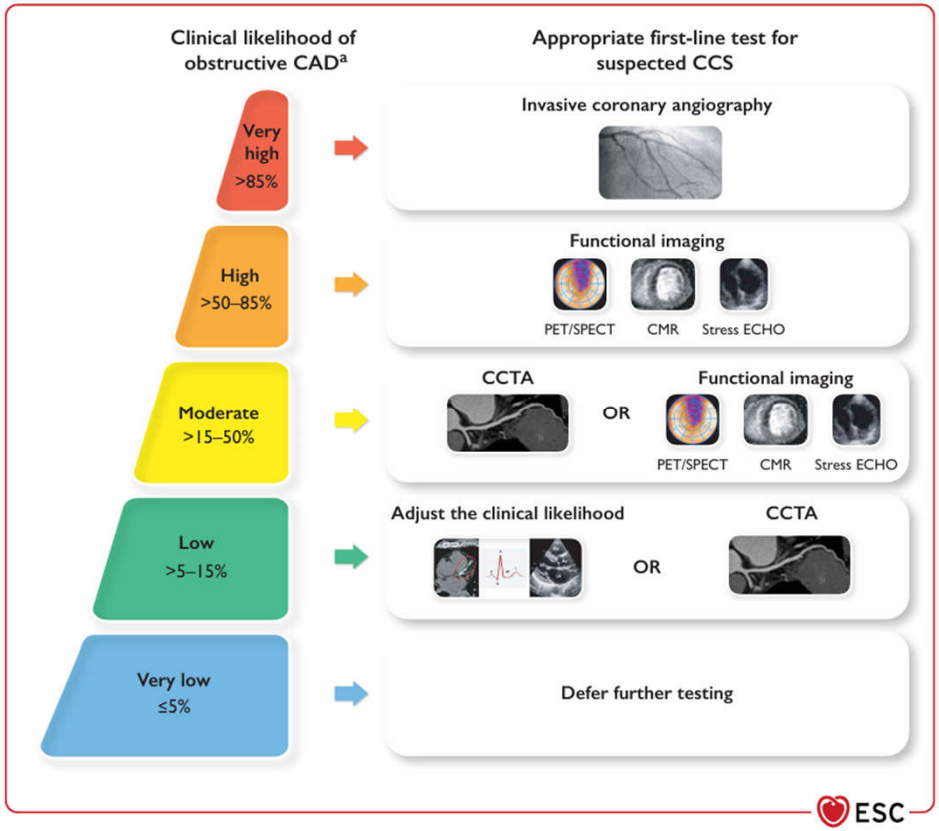


Figure 3. Population-level economic burden of cardiovascular disease and stroke in US adults, by condition, 2020 to 2050.

Kazi D et al; Circulation 2024

CÁC KỸ THUẬT CHẨN ĐOÁN BỆNH MẠCH VÀNH



ESC Guidelines. European Heart Journal (2024) 45, 3415–3537

MEDIC

Chụp CTA Động mạch vành

- Phương thức chẩn đoán đầu tay để đánh giá bệnh ĐMV ở những bệnh nhân ĐTN ổn định.
- Đánh giá giải phẫu tuyệt vời, có thể loại trừ BMV tắc nghẽn(hẹp ≥50% đường kính) với độ nhạy cao 95% , giá trị tiên đoán âm tính cao 99%, đặc biệt là ở nhóm dân số có nguy cơ thấp đến trung bình.
- Tuy nhiên, giá trị tiên đoán dương thấp (60-70%) do vôi hóa nặng chẳng hạn.
- Quan trọng hơn, CTA mạch vành không cung cấp thêm thông tin nếu một tổn thương hẹp cụ thể có liên quan đến TMCB (tức là tổn thương gây thiếu máu cục bộ).

Mittal et al. FFR-CT Audit of Real-World Practice. JACC: CARDIOVASCULAR IMAGING, VOL. 16, NO. 8, 2023

Rajiah et al. CT Fractional Flow Reserve: A Practical Guide to Application, Interpretation, and Problem Solving . radiographics.rsna.org. March-April 2022

MEDIC

Chụp CTA Động mạch vành

- Hướng dẫn lâm sàng hỗ trợ sử dụng trắc nghiệm gắng sức hình ảnh ở những bệnh nhân hẹp ĐMV trung bình trên CCTA (thường là 50%-69% hoặc 40%-90%),
- FFR xâm lấn đã trở thành tiêu chuẩn vàng để đánh giá hẹp mạch vành có ý nghĩa chức năng khi xem xét tái tưới máu.

Mittal et al. FFR-CT Audit of Real-World Practice. JACC: CARDIOVASCULAR IMAGING, VOL. 16, NO. 8, 2023

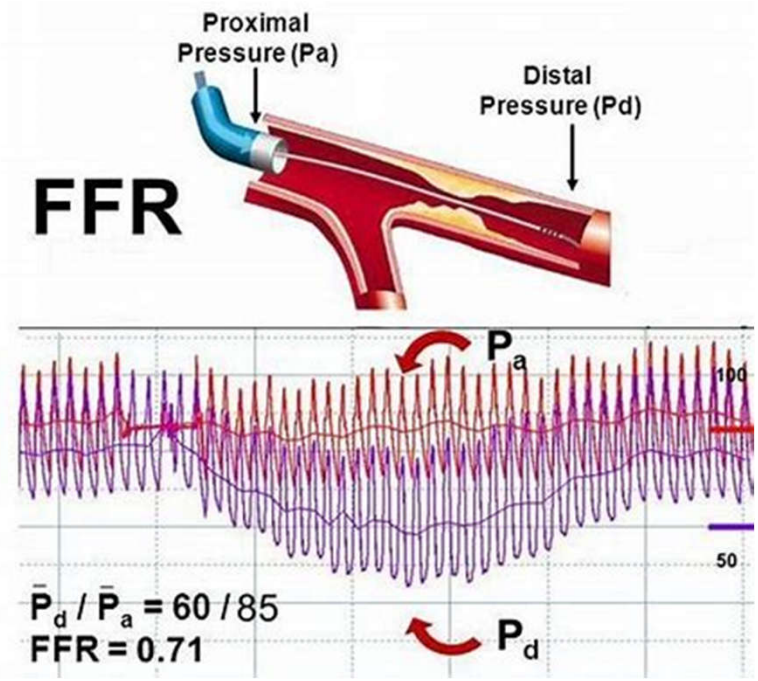
MEDIC

UNITED IMAGING

PHÂN SUẤT DỰ TRỮ LƯU LƯỢNG ĐMV
(FFR- Fractional Flow Reserve)

$$FFR = \frac{\text{Distal Coronary Pressure (Pd)}}{\text{Proximal Coronary Pressure (Pa)}}$$

(During Maximum Hyperemia)



Tổn thương hẹp động mạch vành có FFR < 0.75 có khả năng gây thiếu máu cục bộ cơ tim và nên được tái tưới máu.

FFR Cần dùng chất dãn mạch tối đa.

PHÂN SUẤT DỰ TRỮ LƯU LƯỢNG ĐMV BẰNG CT *(FFR- CT)*

MEDIC

UNITED IMAGING

- CCTA-FFR đã nổi lên như một tiến bộ mang tính cách mạng trong hình ảnh tim mạch, một giải pháp thay thế kết hợp đánh giá giải phẫu và chức năng không xâm lấn.
- CCTA-FFR đã được chấp thuận cho sử dụng trong thực hành lâm sàng tại Mỹ
- Với những tiến bộ trong AI và công nghệ mô phỏng, FFR-CT kết hợp các nguyên tắc của CTA vành và tính toán động lực học chất lỏng .
- FFR-CT với độ nhạy, độ đặc hiệu, PPV, NPV và độ chính xác lần lượt là 86%, 79%, 65%, 93% và 81%.

Matheus de Oliveira Laterza Ribeiro et al. Life 2023, 13, 951

Radiology: Cardiothoracic Imaging 2024; 6(2):e230073

Charalambos Antoniades et al. European Heart Journal(2021)42,3853–3855

MEDIC

FFR-CT analysis using computational fluid dynamics and machine learning for coronary stenosis assessment.

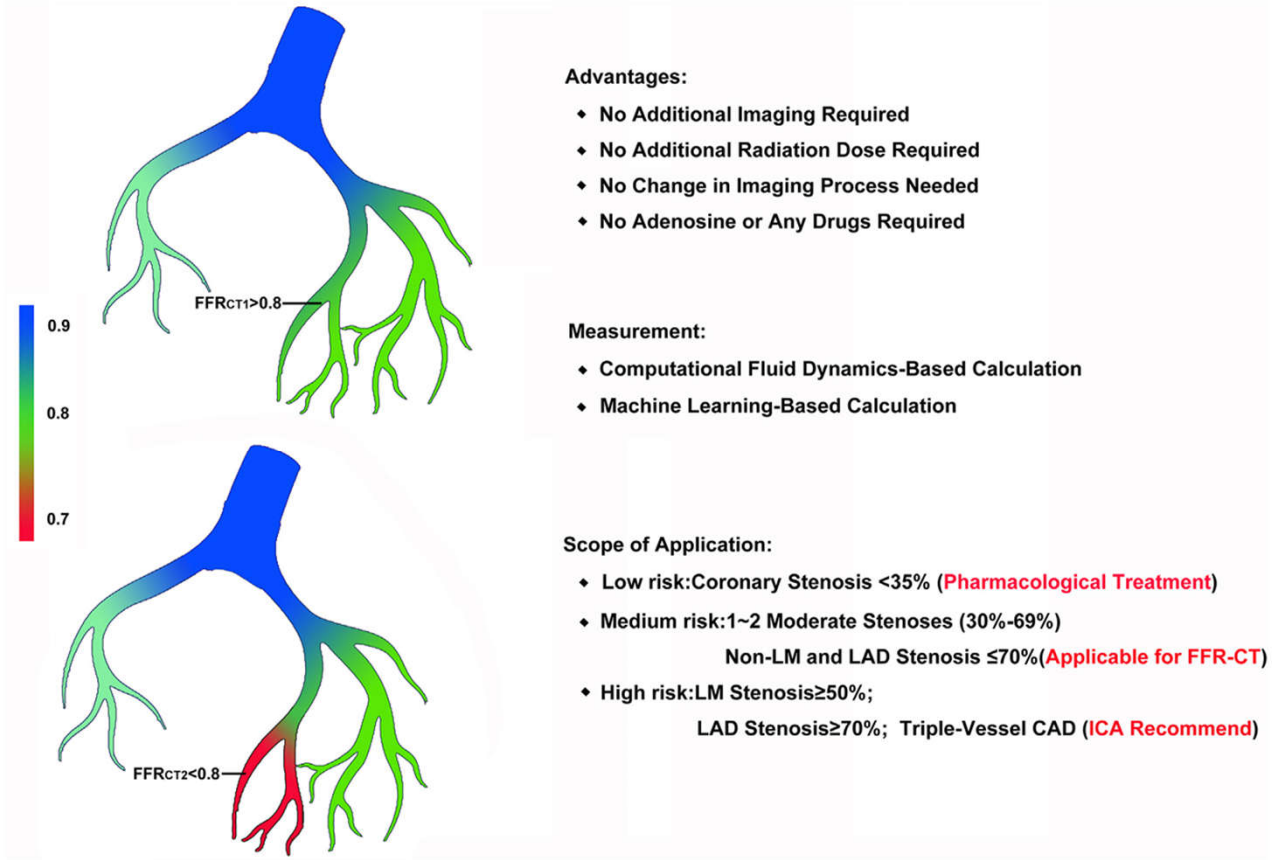


Fig. 1. FFR-CT analysis using computational fluid dynamics and machine learning for coronary stenosis assessment.

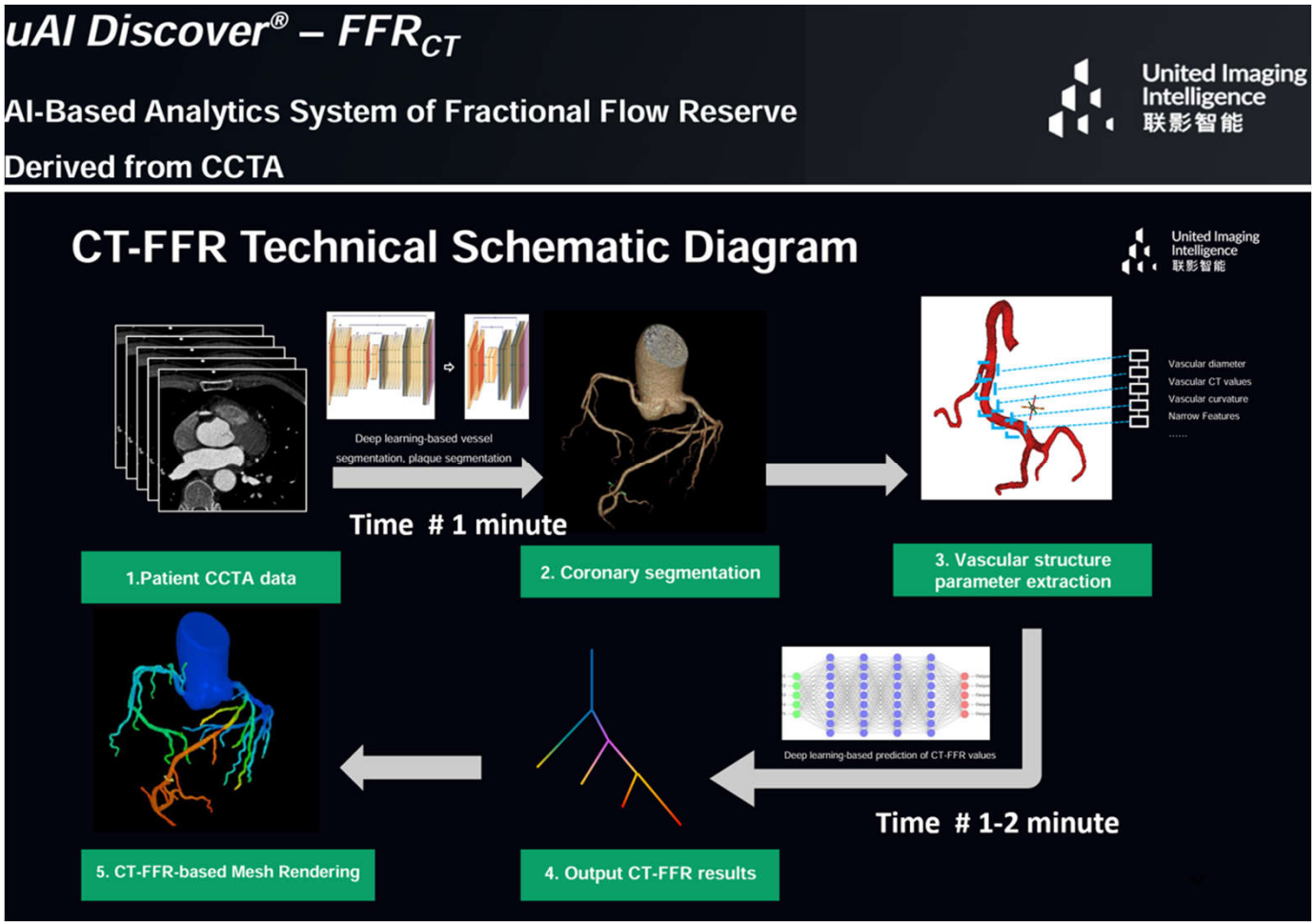
J. Wu et al. Journal of Cardiovascular Computed Tomography 19 (2025) 152–158

PHÂN SUẤT DỰ TRỮ LƯU LƯỢNG ĐMV BẰNG CT *(FFR- CT)*

MEDIC

RSHCM

UNITED IMAGING



MEDIC

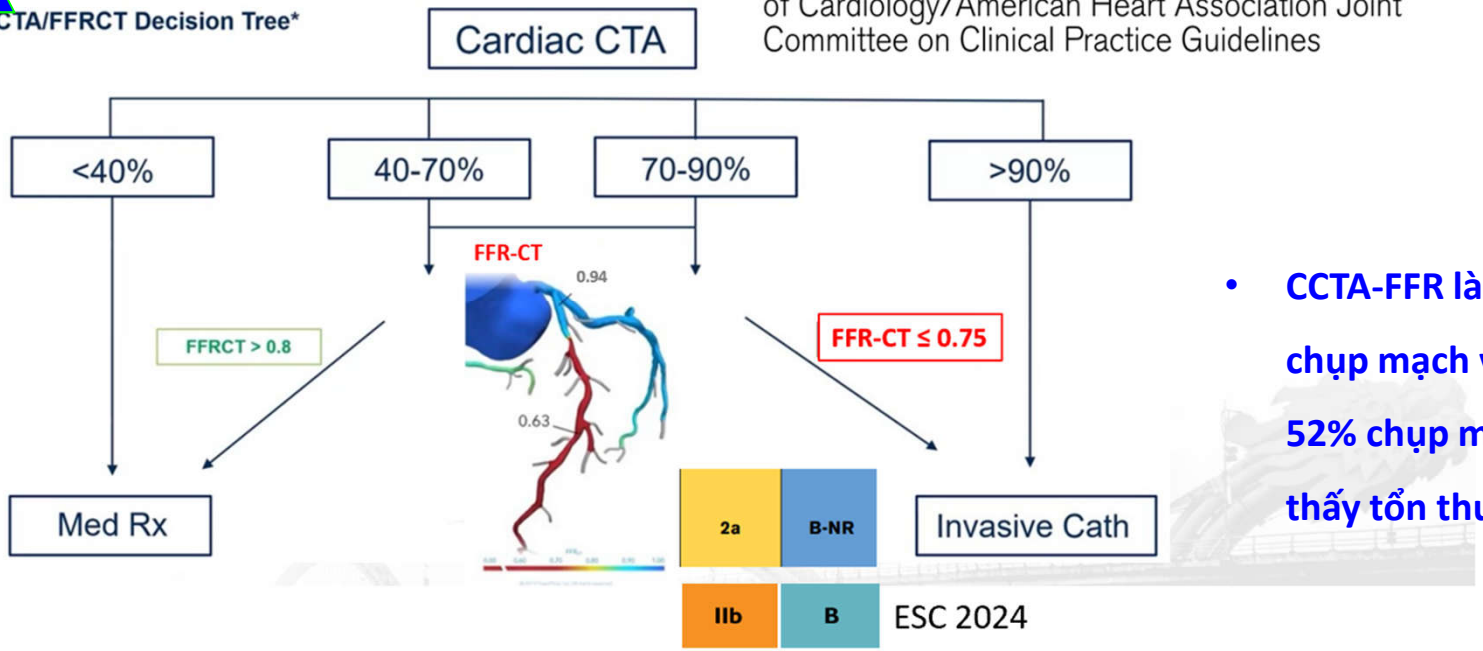
Cardiac CTA / FFR - CT

AHA/ACC CLINICAL PRACTICE GUIDELINE

2021 AHA/ACC/ASE/CHEST/SAEM/SCCT/ SCMR Guideline for the Evaluation and Diagnosis of Chest Pain: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines

UNITED IMAGING

CTA/FFRCT Decision Tree*



(FORECAST)

- **CCTA-FFR làm giảm 22% nhu cầu chụp mạch vành can thiệp và giảm 52% chụp mạch vành can thiệp cho thấy tổn thương không tắc nghẽn .**

FFR-CT : 0.75-0.8 → Delta FFR-CT > 0.12 → Xem xét can thiệp mạch vành

(Cury RC et al. JCCT 2022.)

ΔFFR-CT là một chỉ số của quá trình tái tưới máu sớm và cho thấy rằng ΔFFR-CT >0,13 có liên quan đến sự gia tăng tỷ lệ tái thông mạch trên ICA ở bệnh nhân bị tổn thương tắc nghẽn và FFR-CT < 0.80.

S. Yang, B.-K. Koo / Journal of the Society for Cardiovascular Angiography & Interventions 3 (2024)

MEDIC

JAHA
Journal of the American Heart Association

CURRENT ISSUE | ARCHIVE

RESEARCH ARTICLE | Originally Published 10 May 2024 |

Agreement of Fractional Flow Reserve Estimated by Computed Tomography With Invasively Measured Fractional Flow Reserve: A Systematic Review and Meta-Analysis

Thomas I. Faulder, Kurundeniya Prematunga, MBBS, MD Radiology, Soniah B. Moloi, BMed, Lauren E. Faulder, Rhondda Jones,

CLINICAL PERSPECTIVE

What Is New?

- Fractional flow reserve-computed tomography (FFR-CT) can rule out hemodynamically significant coronary artery disease when FFR-CT is >0.90 with 90% accuracy. FFR-CT can also identify hemodynamically significant coronary artery disease when FFR-CT is <0.49 with 90% accuracy.
- On average, FFR-CT values are only 0.01 less than invasive FFR measurements (95% CI, 0.21 to −0.24); clinicians should consider raw FFR-CT values when deciding whether to proceed with invasive angiogram.

What Are the Clinical Implications?

- FFR-CT could be an effective gatekeeper to invasive angiogram, helping avoid complications from invasive procedures.

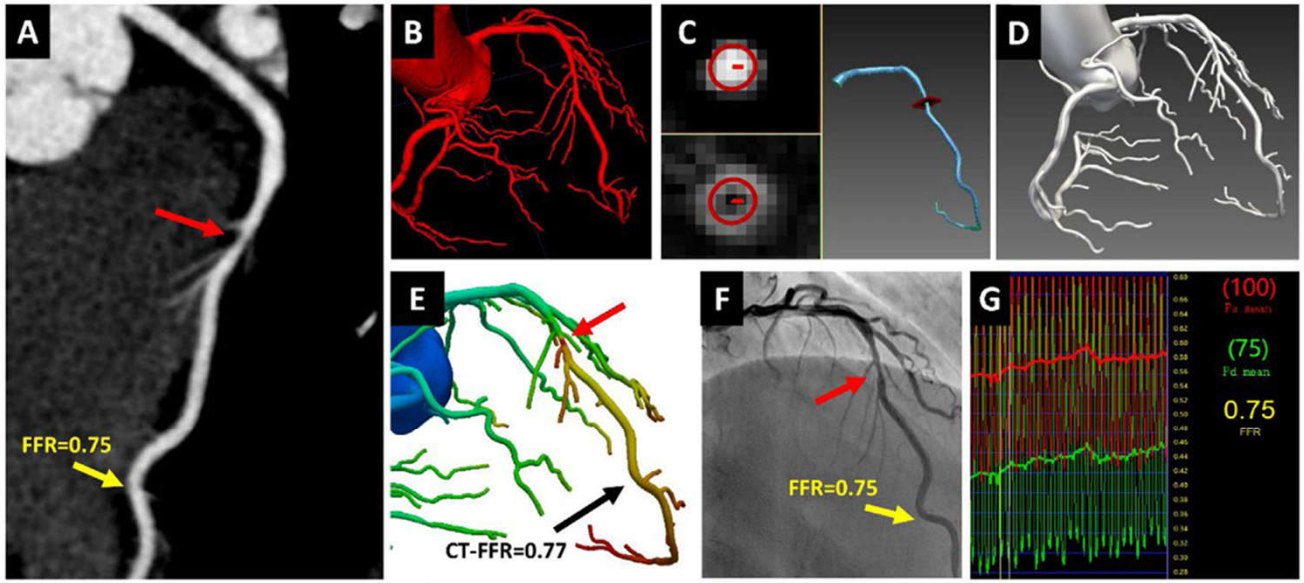
- **43 n/c gồm 7291 mạch máu, 5236 bệnh nhân .**
- **FFR-CT có độ chính xác 82.2%, độ nhạy 80.9% và độ đặc hiệu 83.1% .**
- **Độ chính xác 90% khi FFR-CT > 0.90 và < 0.49**

Faulder et al . J Am Heart Assoc. 2024;13:e034552

Rev Esp Cardiol. 2024;77(2):129–137

Original article

Diagnostic accuracy of CT-FFR with a new coarse-to-fine subpixel algorithm in detecting lesion-specific ischemia: a prospective multicenter study



	Overall (n = 324)		Intermediate (n = 169)		Gray zone (n = 169)		Severe calcified (n = 169)	
Parameters	CT-FFR	CTA	CT-FFR	CTA	CT-FFR	CTA	CT-FFR	CTA
Sensitivity	95.3	94.5	94.1	79.4	90.3	90.3	96.2	96.2
Specificity	89.8	26.4	94.8	38.5	83.1	20.3	71.9	9.4
Accuracy	92.0	53.1	94.7	46.7	86.8	56.2	82.8	48.3
AUC	0.95	0.74	0.96	0.62	0.88	0.61	0.84	0.66

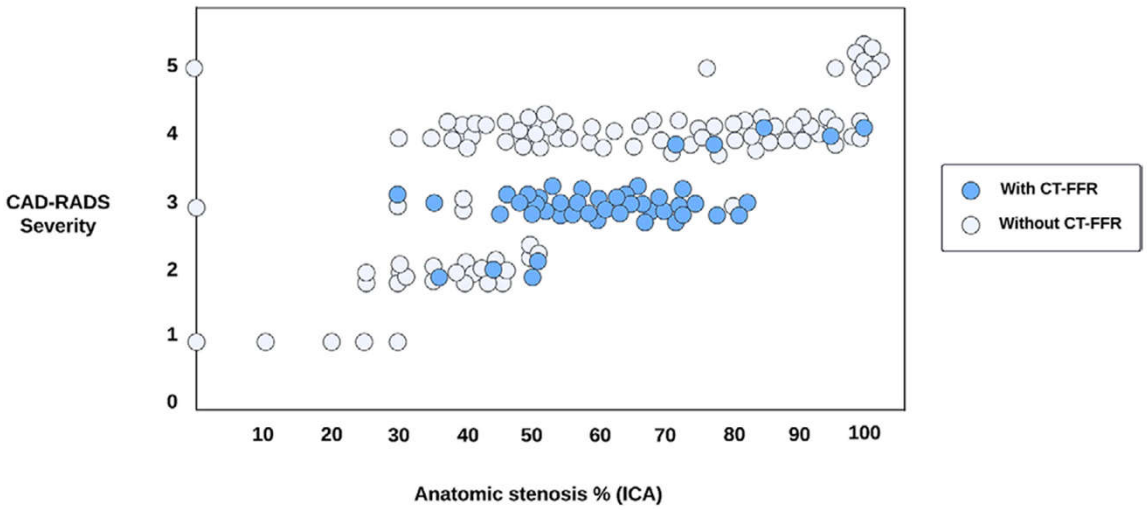
MEDIC

Radiology: Cardiothoracic Imaging

SPECIAL REPORT

Selective Use of CT Fractional Flow at a Large Academic Medical Center: Insights from Clinical Implementation after 1 Year of Practice

Mangun K. Randhawa, MD • Angelo K. Takigami, MD* • Vikas Thondapu, MD, PhD • Praveen G. Ranganath, MD •*



- Nghiên cứu này chứng minh tiện ích của CT-FFR trong thực hành lâm sàng,
- Làm nổi bật tiềm năng của nó trong việc giảm tần suất ICA và PCI ở những bệnh nhân bị hẹp mạch vành đáng kể mà không ảnh hưởng đến độ an toàn.
- Việc áp dụng CT-FFR có chọn lọc đã được chứng minh là khả thi và có lợi.

Radiology: Cardiothoracic Imaging 2024; 6(2):e230073

CT-FFR Analysis Report-MEDIC-United Imaging

MEDIC

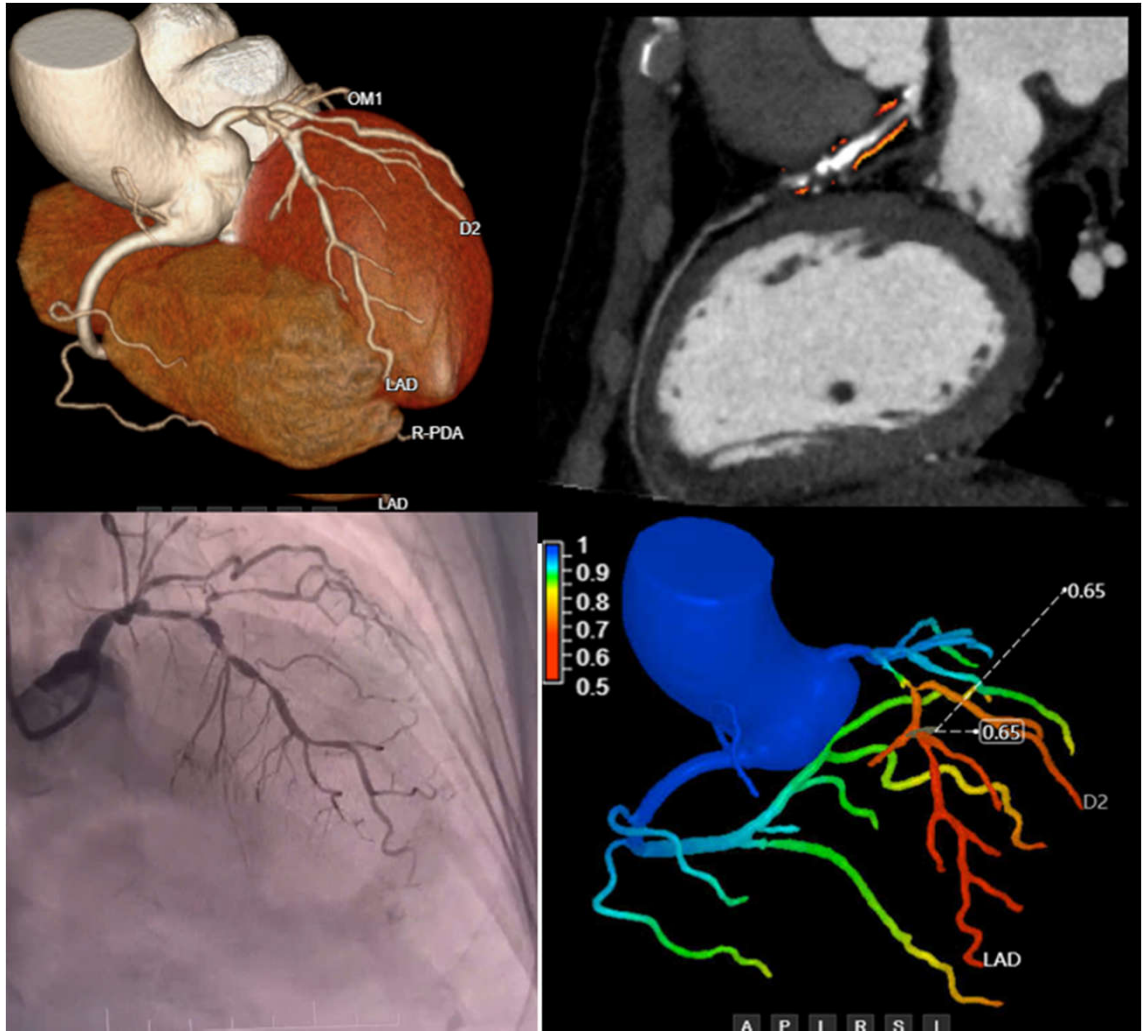
UNITED IMAGING

RSHCM

TRƯỜNG HỢP LS 1.

71F, ĐTNOĐ,

FFRCT- LAD= 0.65



MEDIC

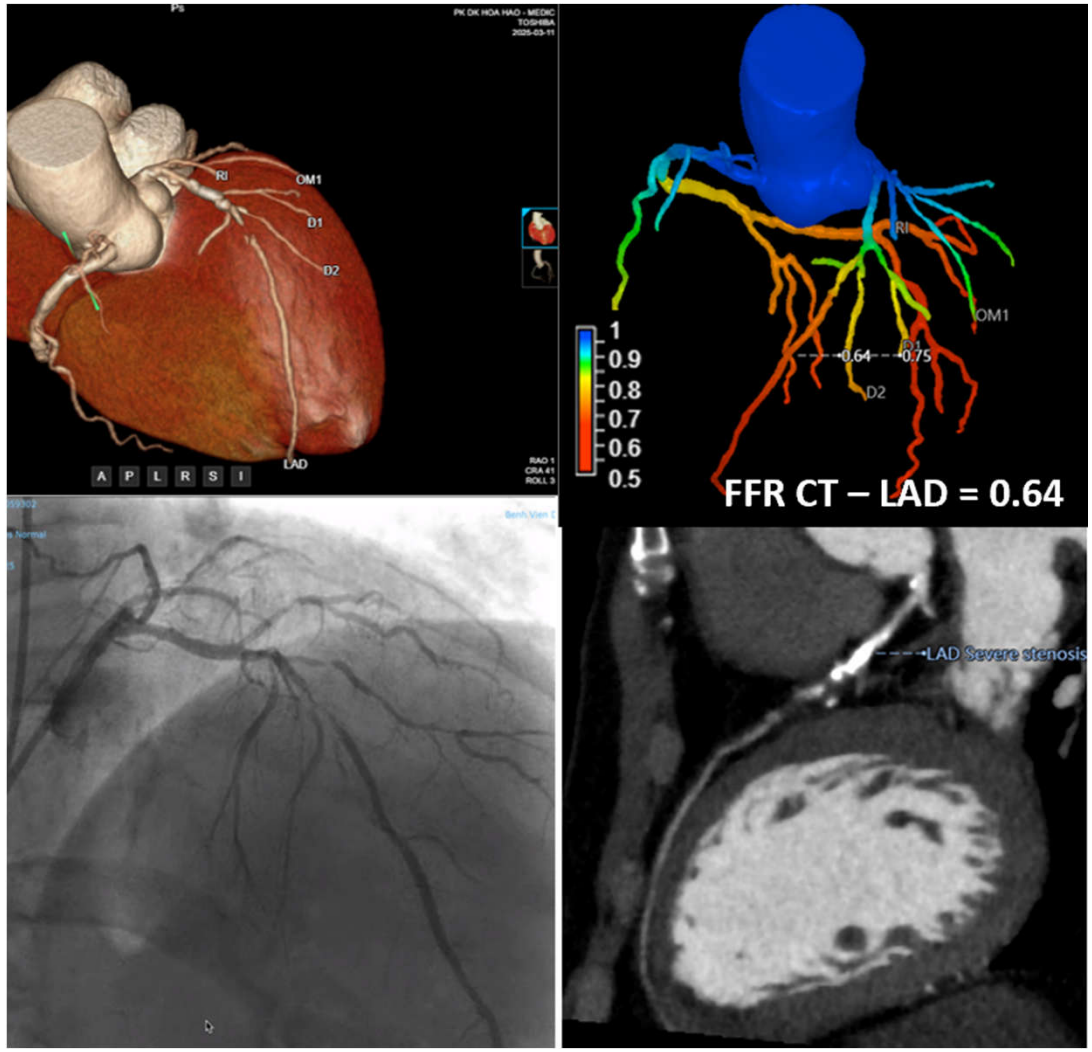
CT-FFR, FAI Analysis Report-MEDIC-United Imaging

UNITED IMAGING

TRƯỜNG HỢP LS 2.

69M, ngất

FFR-CT- LAD = 0.64



MEDIC

KẾT LUẬN

UNITED IMAGING

- FFR-CT là một kỹ thuật đánh giá sinh lý ĐMV không xâm lấn từ dữ liệu CTA mạch vành thông thường
- Bổ sung FFR-CT vào CTA mạch vành cải thiện độ đặc hiệu của nó bằng cách đánh giá tổn thương gây thiếu máu cục bộ,
- Tăng cường vai trò của nó như một kỹ thuật thực hiện trước khi can thiệp mạch vành giảm can thiệp mạch vành không cần thiết , cung cấp hướng dẫn cho các quyết định và lập kế hoạch tái tưới máu.
- Giải thích FFR-CT không nên được thực hiện riêng lẻ mà liên quan với các yếu tố khác, bao gồm tiền sử, lâm sàng, triệu chứng, bệnh đi kèm, vị trí của FFRCT bất thường, giải phẫu mạch vành .
- Việc áp dụng FFR-CT có chọn lọc đã được chứng minh là khả thi và có lợi.
- Giá trị FFR-CT > 0,8 là bình thường, giá trị từ 0,76 đến 0,8 là ranh giới và ≤ 0,75 là bất thường.

MEDIC

RSHCM

UNITED IMAGING

Thank You