

中华医学会核医学分会第十一届委员会
技术与继续教育学组
系列专家讲座



中华医学会核医学分会
技术与继续教育学组

心脏核医学与MDT

姚稚明

北京医院 核医学科
国家老年医学中心

中华医学会核医学分会年会
昆明

2019年9月19日



姚稚明

- 博士、主任医师、教授
- 医院任职
 - 核医学科和教研室 主任
 - 医学影像中心和教研室 副主任
 - 医院学术委员会 委员
- 学会任职
 - 中华医学会核医学分会 常委
 - 北京医学会核医学分会副主委
 - 中国医学装备协会核医学装备与技术专业委员会 副主委
 - 中国核学会核医学分会 常委理事
 - 北京核学会 副理事长

医疗保健新时代下的多学科诊疗模式

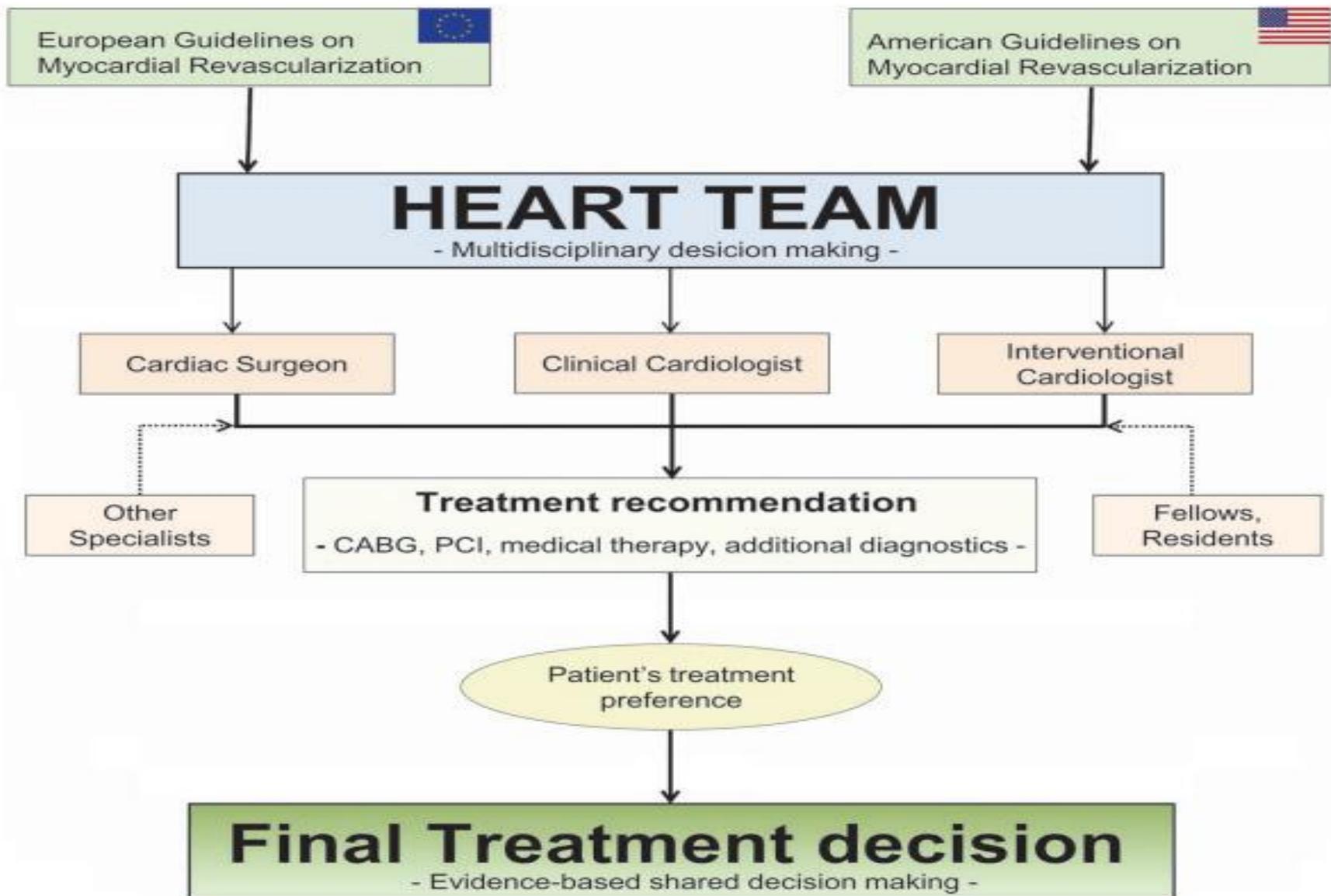
- 目的
 - 让患者在正确的时间接受正确的诊断和治疗
 - 降低医疗成本 + 提高医疗服务质量
- 多学科诊疗模式 (MDT)
 - 固定工作组
 - 两个以上的多个相关学科组成
 - 目标疾病
 - 某一系统的疾病或一种疾病
 - 形式
 - 定期会议
 - 结果
 - 提出适合患者的最佳治疗方案
 - 由相关单独或多学科联合执行该治疗方案

核医学医师从显像报告型走向诊疗价值型

MDT是机遇

- 全面参与、提高能力、凸显优势
 - 患者安全、医疗质量
 - 教育、科普宣传
 - 临床科学研究、卫生经济学
- 实现价值提升，奉献核医学科医师的重要性
 - 核素显像报告者 → 核医学专业的医学顾问
 - 优先考虑核素显像诊断数量 → 优先考虑核素显像诊断的临床价值

心脏团队对连续1000例冠状动脉疾病的 决策和长期结果（荷兰）



心脏团队对连续1000例冠状动脉疾病的 决策和长期结果（荷兰）

Interactive CardioVascular and
Thoracic Surgery (2018) 1–8

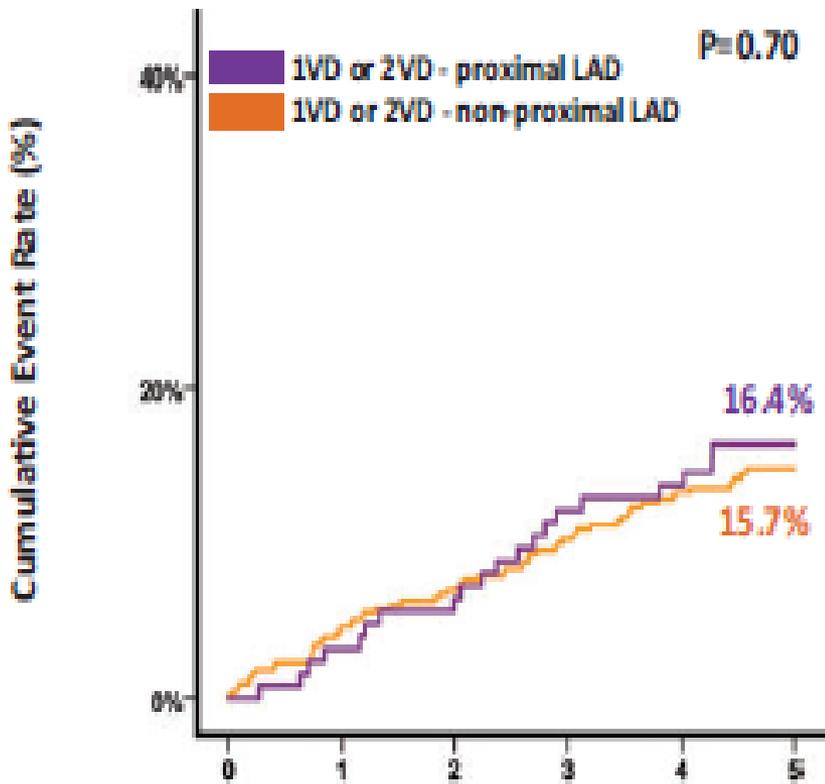
- 单纯1VD-或2VD患者伴或不伴左前降支近端受累
 - 药物治疗率 6%和12%
 - PCI率 88%和85%
 - CABG率 6%和3%
- 3VD疾病
 - CABG和PCI的治疗均为46%
- 单独LM或有1VD的LM （PCI 81% vs . CABG 16%）
- 2VD或3VD的LM （CABG71% vs . PCI 19%）



心脏团队推荐的额外的检查

Additional investigation request	Patients (n = 1000)
Any request	35.3 (353/1000)
Clinical evaluation ^a	2.4 (24/1000)
Non-invasive cardiac imaging	4.3 (43/1000)
Myocardial ischaemia test ^b	16.6 (7/43)
Dobutamine stress echocardiography	23.3 (10/43)
Magnetic resonance imaging	32.6 (14/43)
Multislice computed tomography	27.9 (12/43)
Invasive cardiac imaging	29.2 (292/1000)
Intravascular ultrasound	0.3 (1/292)
Coronary angiography	30.1 (88/292)
Coronary angiography with fractional flow reserve	69.5 (203/292)

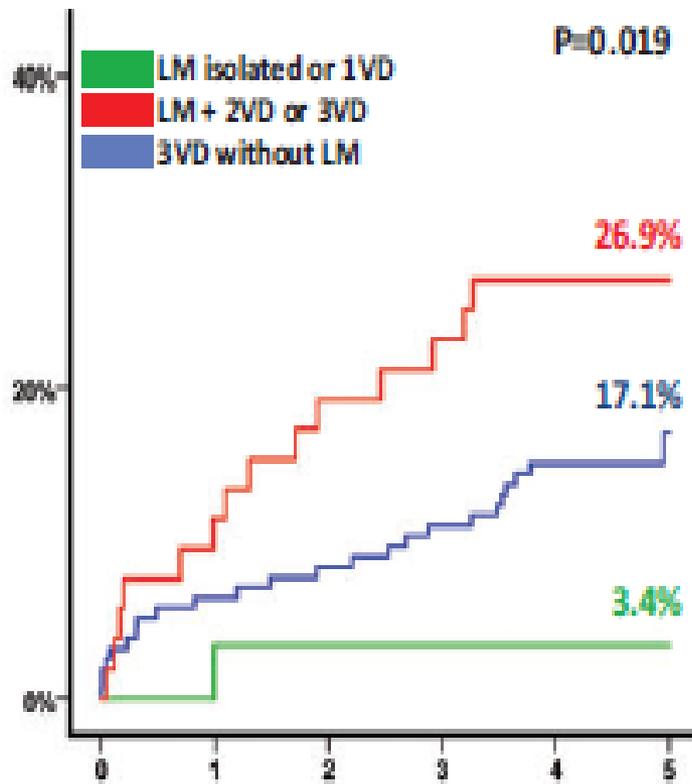
心脏研究小组为CAD患者提议治疗后的全因死亡



Number at risk:

	0	1	2	3	4	5
1 or 2VD (prox. LAD)	130	120	116	108	106	37
1 or 2VD (non-prox. LAD)	445	411	399	384	368	130

Follow-up (Years)



Number at risk:

	0	1	2	3	4	5
LM and/or 1VD	32	28	28	28	28	9
LM+2 or 3VD	58	46	42	40	38	7
3VD without LM	164	142	139	133	125	35

Follow-up (Years)

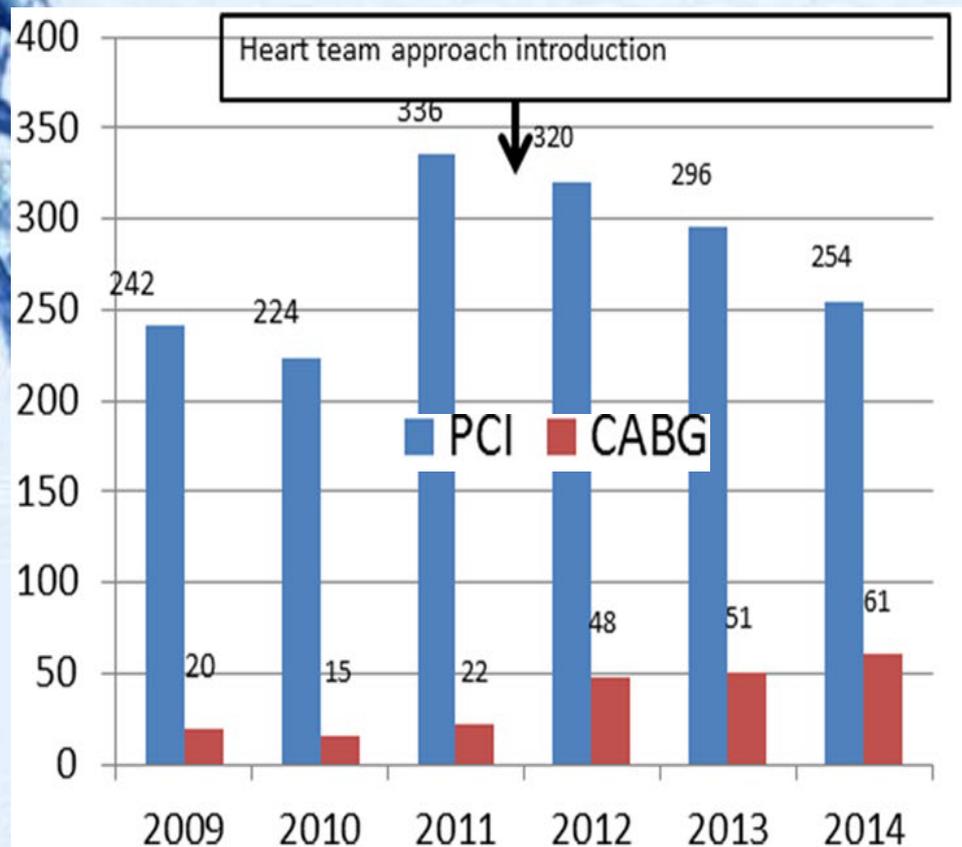
简单CAD患者分析

复杂CAD患者分析

心脏MDT提高冠心病预后 (日本)

General Thoracic and Cardiovascular Surgery

Published online: 15 March 2019

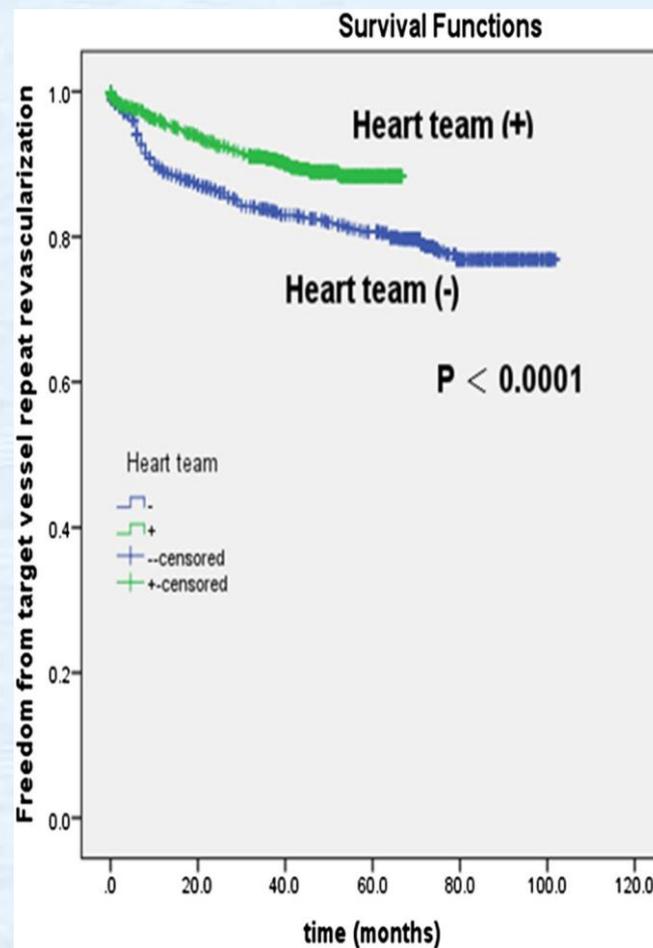
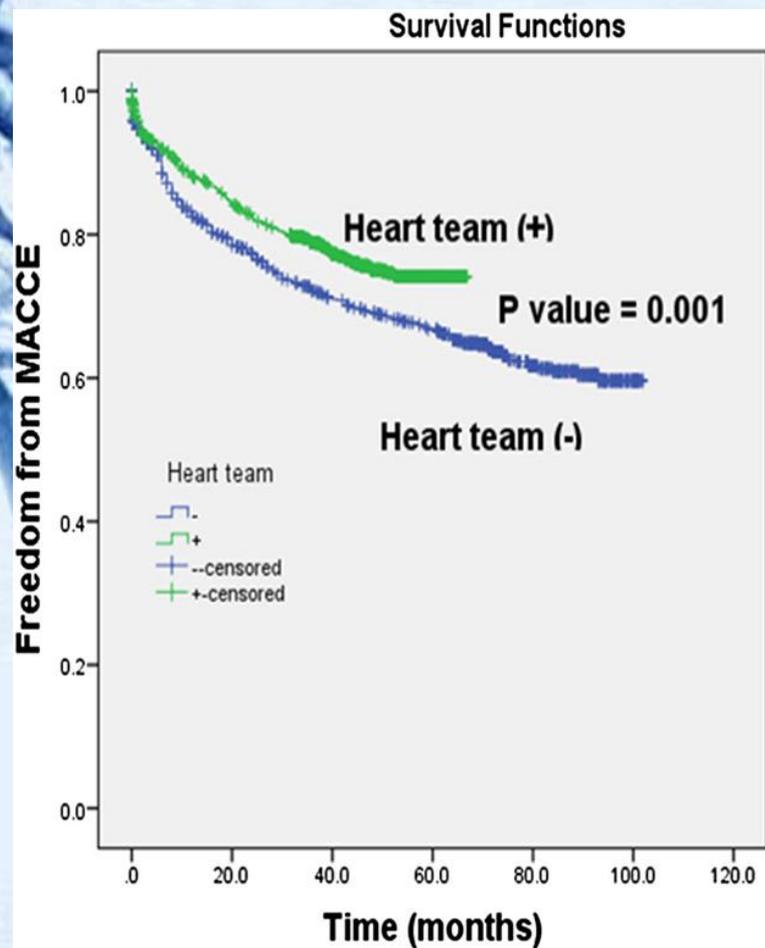


859例MDT前

1030例引入MDT后

MDT工作模式:

- ✓ 介入心脏病专家、非介入心脏病专家和心脏外科医生各3人分期MHT会议
 - ✓ 会议在工作日上午举行30分钟
 - ✓ 学员和住院医师尽可能多的参与会议
 - ✓ 讨论MHT成员想咨询的病例，包括冠心病、瓣膜病和血管疾病。另一方面，外科医生使用简短的手术视频向心脏病专家展示手术病例
- 有时，患者不能同意MHT会议的决定，那么，尽可能尊重病人的想法

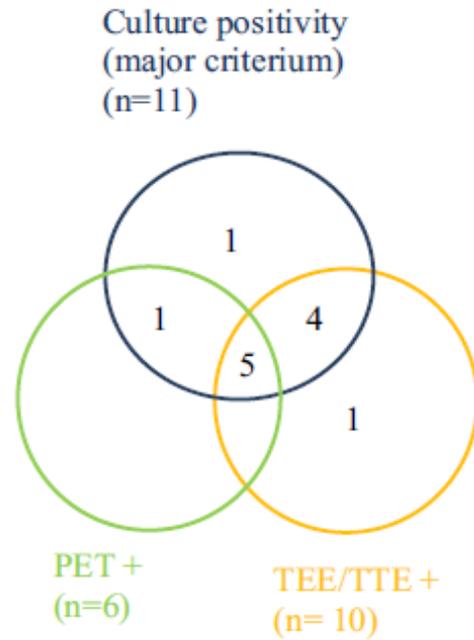


感染性心内膜炎（IE）的诊断挑战

PET/CT是解决方案吗？（德国）

- 多学科团队参与IE诊断 online: 13 February 2019
 - 心脏病专家
 - 心脏外科医生
 - 传染病专家
 - 核医学专家
 - 微生物学家
- 根据修订的Duke标准前瞻性纳入235例病人
 - 可能患有IE的患者 (43例)
 - 确定患有IE的患者 (192例)
- FDG诊断阳性的标准
 - 瓣膜区域FDG摄取增加
 - 在非衰减校正图像上确认

Definite endocarditis
(Duke) n = 12



研究结论支持FDG-PET/CT作为辅助诊断工具的实用性，特别是在评估与人工瓣膜/心脏设备相关的感染性心内膜炎和检测心外病灶方面

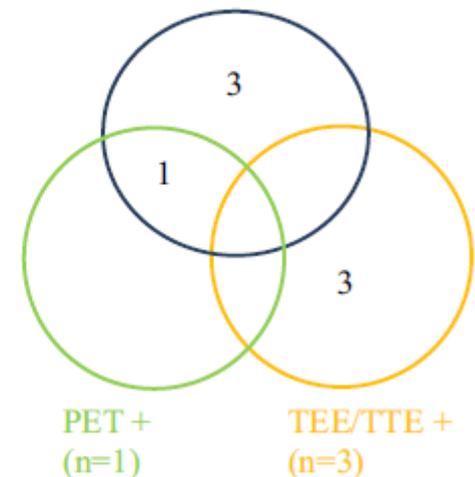
PET/CT需要在诊断过程中进行特定纠正

- 假阴性
(小病变、心脏和呼吸运动、高糖)
- 假阳性
(心脏手术后改变、心导管伪影)

由于FDG PET/CT局限性，**多学科临床评估**仍然是诊断评估的必要基础

Possible endocarditis
(Duke) n = 8

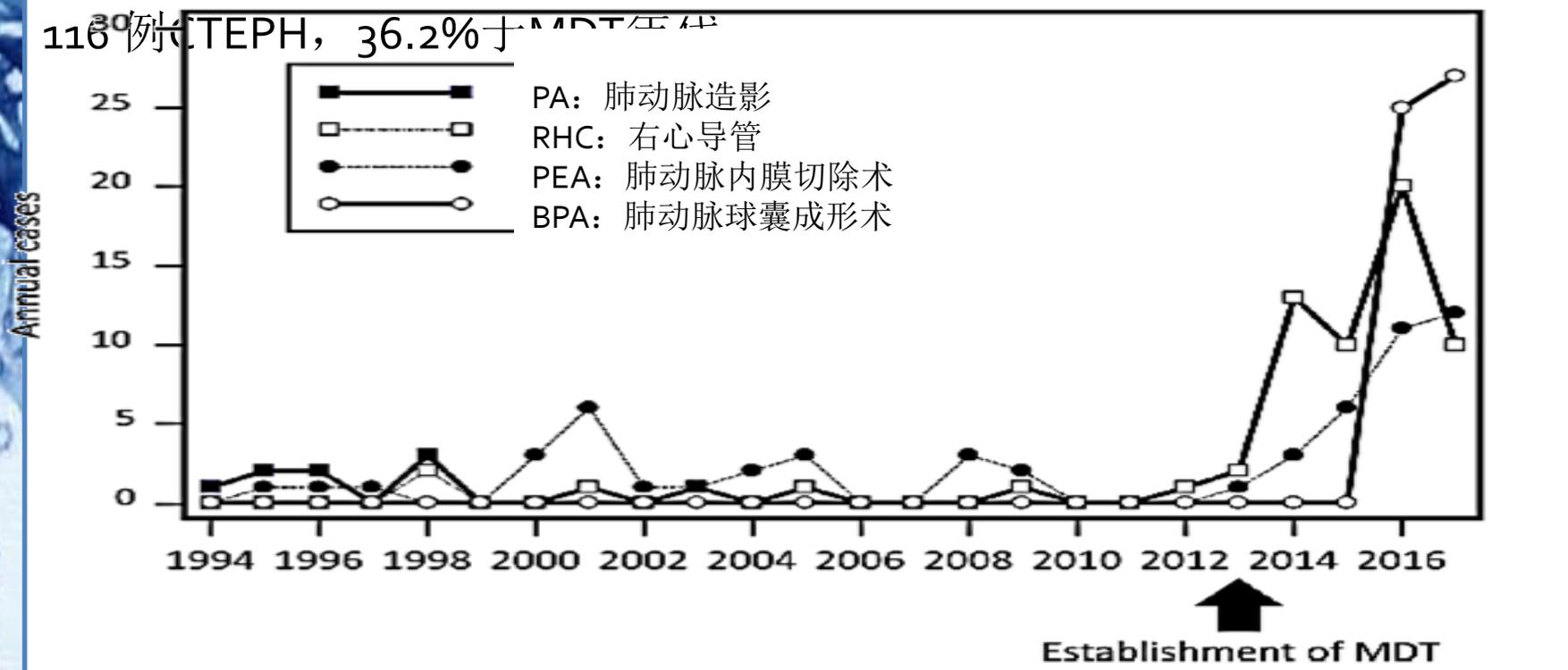
Culture positivity
(major criterium)
n = 4



MDT对慢性血栓性肺动脉高压 (CTEPH) 主要诊治程序实施率的影响 (韩国)

Heart & Lung 48(2019)28 33

116例CTEPH, 36.2%于MDT治疗



	Whole era n = 116	Pre-MDT era n = 74	Post-MDT era n = 42	p value
PEA	49 (42.2)	24 (32.4)	25 (59.5)	0.005
BPA ^a	15 (35.7)	NA	15 (35.7)	NA
Both PEA and BPA ^a	3 (7.1)	NA	3 (7.1)	NA
Medical treatment only	55 (47.4)	50 (67.6)	5 (11.9)	< 0.001

Values are presented as number (%).

	Whole era n = 116	Pre-MDT era n = 74	Post-MDT era n = 42	p value
Echocardiography	115 (99.1)	73 (98.6)	42 (100.0)	>0.999
V/Q scanning	108 (93.1)	69 (93.2)	39 (92.9)	>0.999
CT angiography	105 (96.3) ^a	63 (94.0) ^a	42 (100.0)	0.158
Pulmonary angiography	55 (47.4)	14 (18.9)	41 (97.6)	<0.001
RHC	49 (42.2)	8 (10.8)	41 (97.6)	<0.001

CTEPH was diagnosed based on the following criteria: (1) at least 3 months of effective anticoagulation prior to diagnosis, (2) ≥ 1 mismatched segmental perfusion defect on lung V/Q scanning with signs suggesting CTEPH on conventional and/or CT pulmonary angiography, and (3) a mean PAP of ≥ 25 mmHg with a pulmonary capillary wedge pressure (PCWP) of ≤ 15 mmHg on RHC.¹ For patients without

	Whole era n = 55	Pre-MDT era n = 24	Post-MDT era n = 31	p value
Reperfusion pulmonary edema	11 (20.0)	7 (29.2)	4 (12.9)	0.180
Reoperation	1 (1.8)	1 (4.2)	0 (0.0)	0.436
In-hospital mortality	4 (7.3)	3 (12.5)	1 (3.2)	0.307
Residual pulmonary hypertension	19 (34.5)	10 (41.7)	9 (29.0)	0.328

Values are presented as number (%).



核医学显像应该深度参与 心血管疾病MDT工作

- 提升心脏核医学诊断水准
- 提升心脏核医学诊断价值
- 了解临床对心脏核医学的需求和要求



沈秀铃、姚稚明，《中华核医学与分子影像杂志》2019， 9， 550

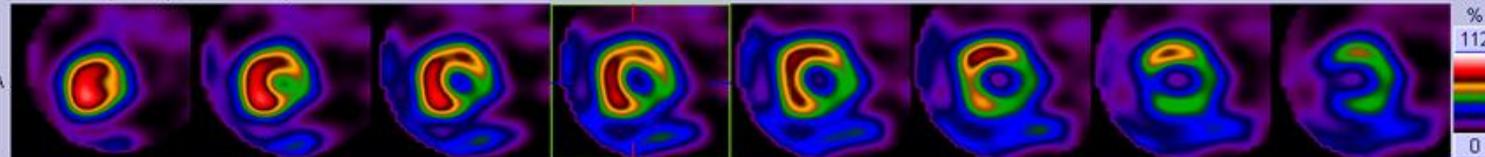
MDT中的心肌灌注显像实例

- 女性55岁，因间断胸闷5年，加重2月入院
- 既往史：高血压史20年，高血脂史17年，目前控制良好
- 首次入院诊治过程
 - 入院查体 (-)
 - ECG：II、avF导联ST段水平压低0.1mV
 - 心肌酶谱、肌红和肌钙蛋白、肌酸激酶同工酶正常
 - ATP-静息门控心肌灌注显像
 - 左室前壁中部、整个侧壁、下壁中部及基底部心肌缺血，SSS 18分
 - 安静状态下未见节段性室壁运动异常
 - LVEF 72%、PFR 2.16EDV/S
 - 冠脉CT造影：多支冠脉钙化、斑块、狭窄，右冠闭塞
 - 冠脉造影

首次MPI

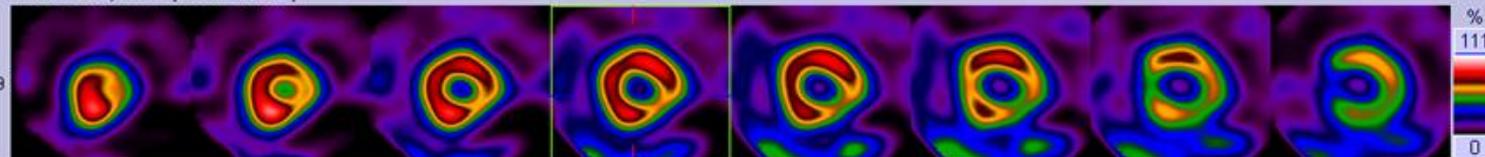
Row A - 2Days ATP [Recon - NoAC]

SA



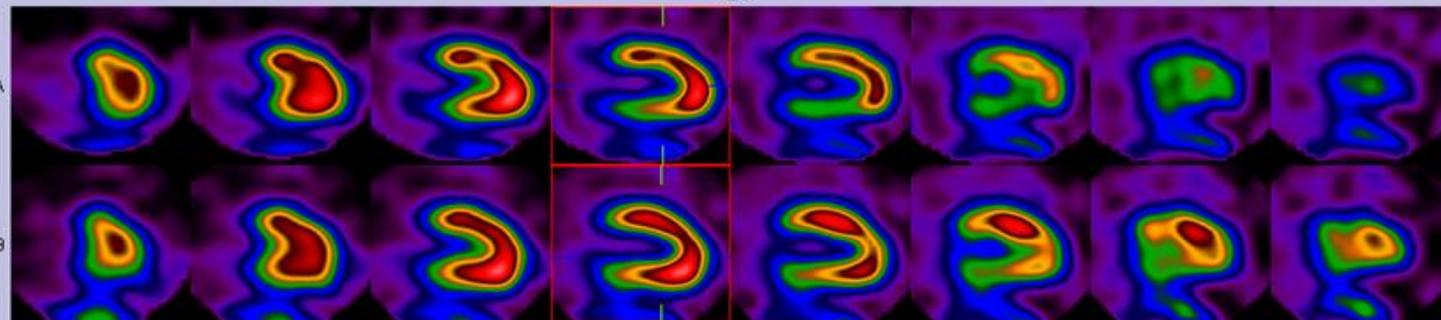
ATP

Row B - 2Days Rest [Recon - NoAC]



静息

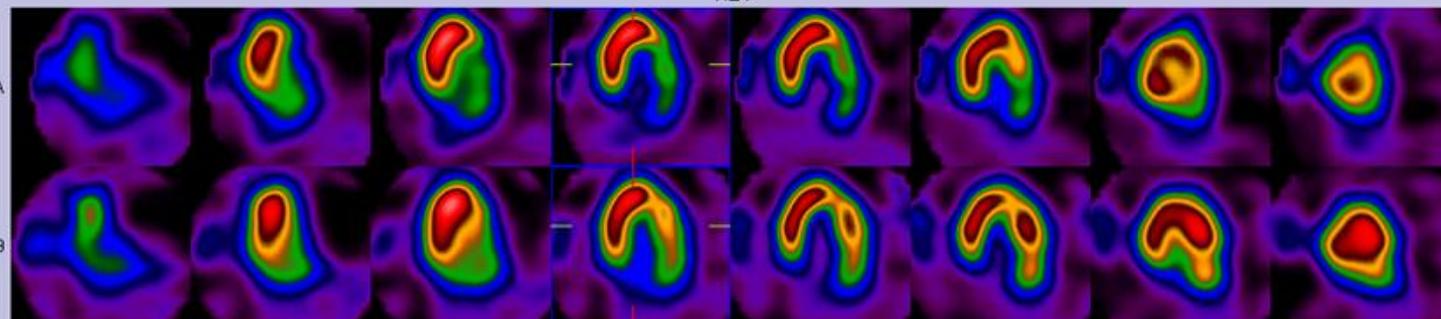
VLA



左室前壁中部、
整个侧壁、下壁
中部及基底部心
肌缺血

SSS 18分

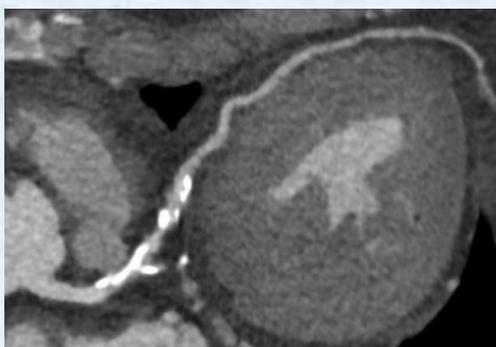
HLA



未见节段性室壁
运动异常

LVEF 72%

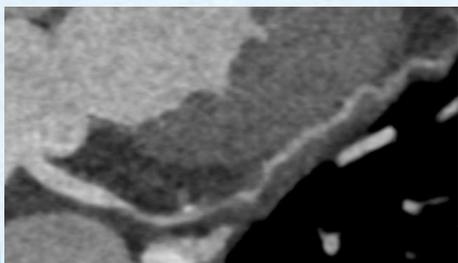
PFR 2.16EDV/S



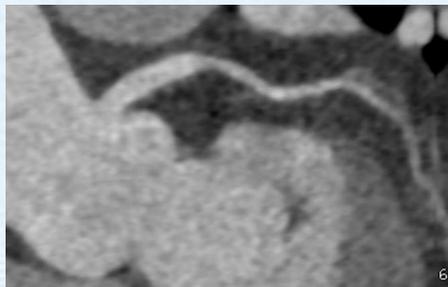
左前降支 (LAD) 近中段多发斑块、
管腔中-重度狭窄



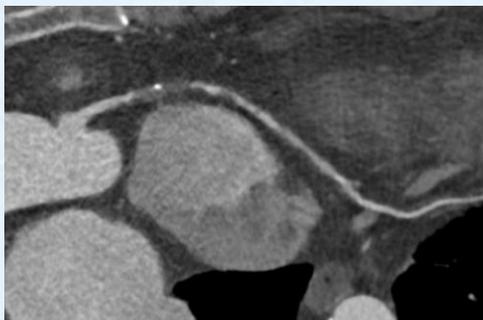
第一对角支近段多发斑块、重度狭
窄



中间支多发斑块、管腔重度狭窄



左回旋支 (LCX) 细小、管壁光滑



右冠 (RCA) 多发低密度及混合斑块,
近段管腔闭塞, 但是, 其中远段血管充
盈较好

首次CTCA

第一次就诊冠脉CTA和冠状动脉造影结果汇总

	左主干	左前降近、中段	第一对角支	中间支	左回旋支	右冠
CTA	轻度	多发斑块、中-重度狭窄	近段多发斑块, 重度狭窄	多发斑块, 重度狭窄	正常	多发低密度及混合斑块 近段管腔闭塞
CAG	正常	近段25%狭窄; 中段50%-75%狭窄	正常	75%和 90%狭窄	正常	近段100%闭塞

MPI: 左室前壁中部、整个侧壁、下壁中部及基底部心肌缺血
 治疗: 于RCA病变处放入2枚支架; 抗心肌缺血、降脂、降压药物治疗

讨论一: 冠脉CAG提示RCA近段闭塞, 为何MPI显示RCA供血的侧壁心肌只有心肌缺血、未发生心肌梗死? 其临床意义如何?

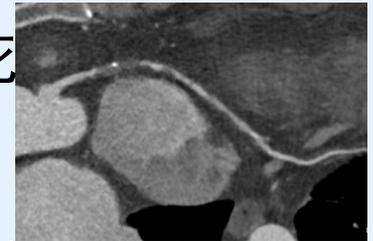
讨论二: 该病人CAG和冠脉CTA均显示LCX无狭窄, 为什么MPI却探查侧壁心肌缺血?

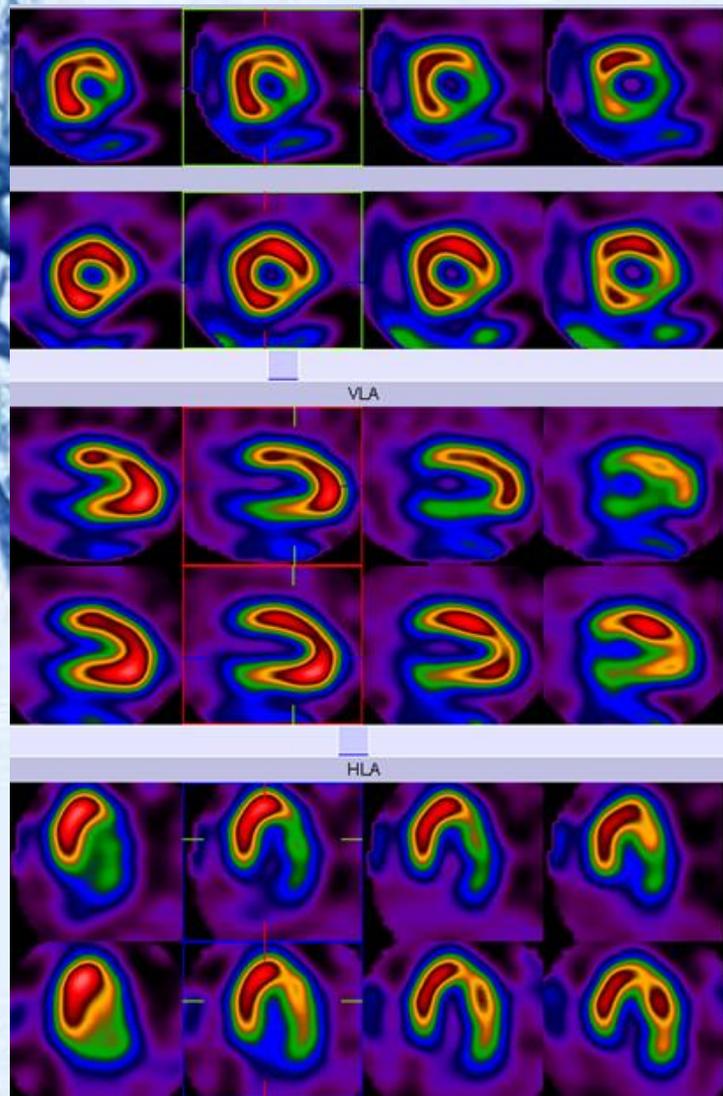
讨论一

冠脉CAG提示RCA近段闭塞

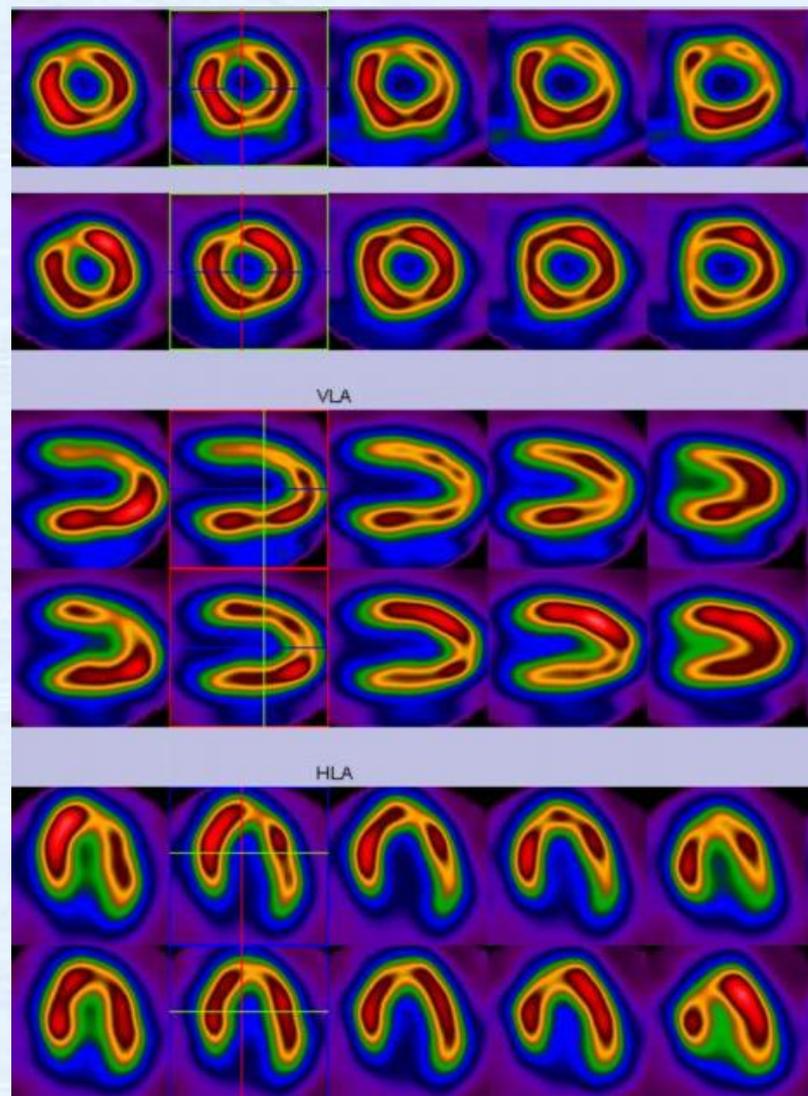
为何MPI显示RCA供血的下壁心肌只有缺血、没有梗死？
结合病情，临床如何处理？

- 无论冠脉CTA还是CAG均显示RCA中远段的血管充盈较好，说明RCA有来自其它血管的侧支循环，部分替代了RCA供血功能，所以，虽然心肌缺血，但是足以保护心肌不发生梗死
- RCA治疗上的考虑——实施RCA支架植入术
 - 病程较长、心肌酶谱无异常，推测为慢性完全性闭塞（CTO）
 - CTO血运重建技术更加复杂，成功率高度取决于闭塞时间及形态，费用和再狭窄率高
 - 但与最佳药物治疗相比，血运重建对CTO者心肌缺血有更大改善
 - 即使是具有良好侧支循环的CTO病人也能从血运重建中获益
 - 没有发生过心肌梗死的CTO病人，通过血运重建获得的收益更加显著，能明显改善生活质量，减少心脏事件的发生





首次就诊

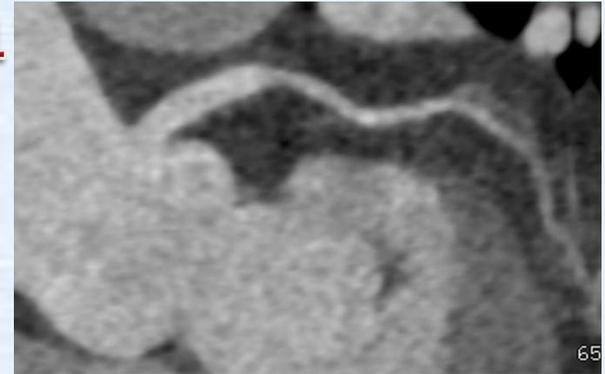


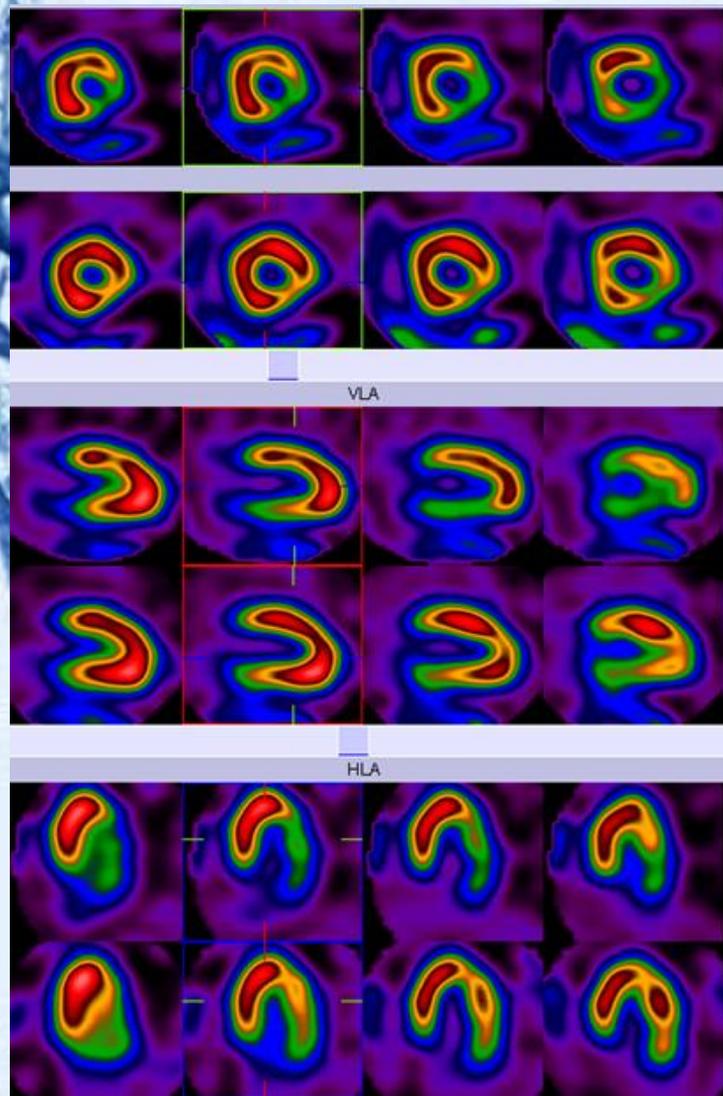
RCA支架后

讨论二

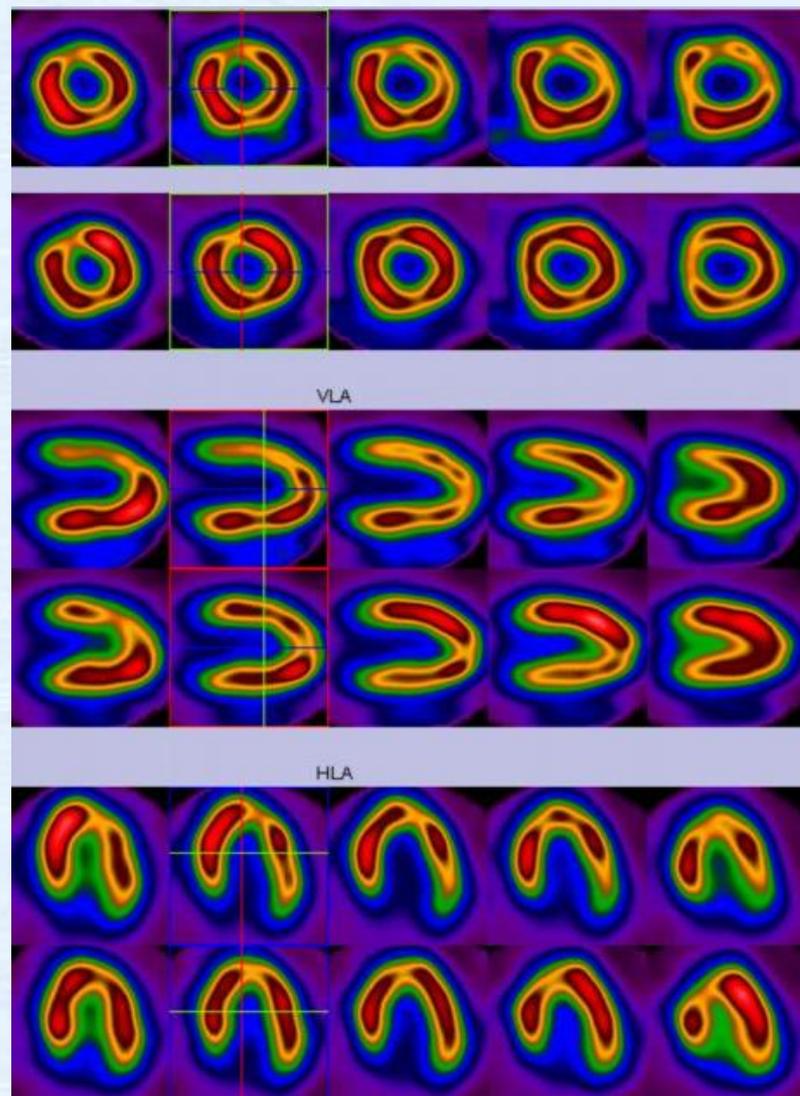
CAG和冠脉CTA均显示LCX无狭窄 为什么MPI却探查到左室侧壁心肌缺血？ 如何治疗侧壁心肌缺血

- 导致侧壁心肌缺血的原因
 - LCX可能有CAG无法识别的病变
 - 冠状动脉痉挛、小血管病变等
 - 该病人为右冠优势型冠脉，LCX血管细小
 - LCX不能为侧壁心肌充分供血——前侧壁部分心肌血供来自LAD，下侧壁部分心肌血供来自RCA
 - 当LAD及RCA狭窄时，侧壁心肌缺血
- 为解除侧壁心肌缺血，处理了罪犯血管RCA
 - 两年后复查心肌灌注显像下侧壁心肌缺血改善，证明了该部侧壁心肌由右优势RCA供血，RCA是罪犯血管
 - 术后残留的前侧壁心肌缺血，则是因为前侧壁心肌缺血的罪犯血管，狭窄的LAD及其分支冠脉没有进行再血管化治疗的结果





首次就诊



RCA支架后

讨论三

为何冠脉CTA诊断的左主干、LAD、D1血管狭窄 或为假阳性、或高估了狭窄程度？ 临床如何看待？

- LAD、D1的大钙化斑块在冠脉CTA导致对管腔狭窄程度的高估

	左主干	左前降近、中段	第一对角支	中间支	左回旋支	右冠
CTA	轻度	多发斑块、 中-重度 狭窄	近段多发斑块, 重度 狭窄	多发斑块 重度狭窄	正常	多发低密度及混合斑块 近段管腔闭塞闭塞
CAG	正常	近段 25% 狭窄; 中段 50%-75% 狭窄	正常	75% 和 90% 狭窄	正常	近段 100% 闭塞

- 临床考虑

— 冠脉CTA评判伴有冠脉钙化斑块的管腔狭窄程度时通常不准（尤其在老人），应该

结合MRI的心肌灌注情况，才能为临床提供更接近真实的冠心病信息

讨论四

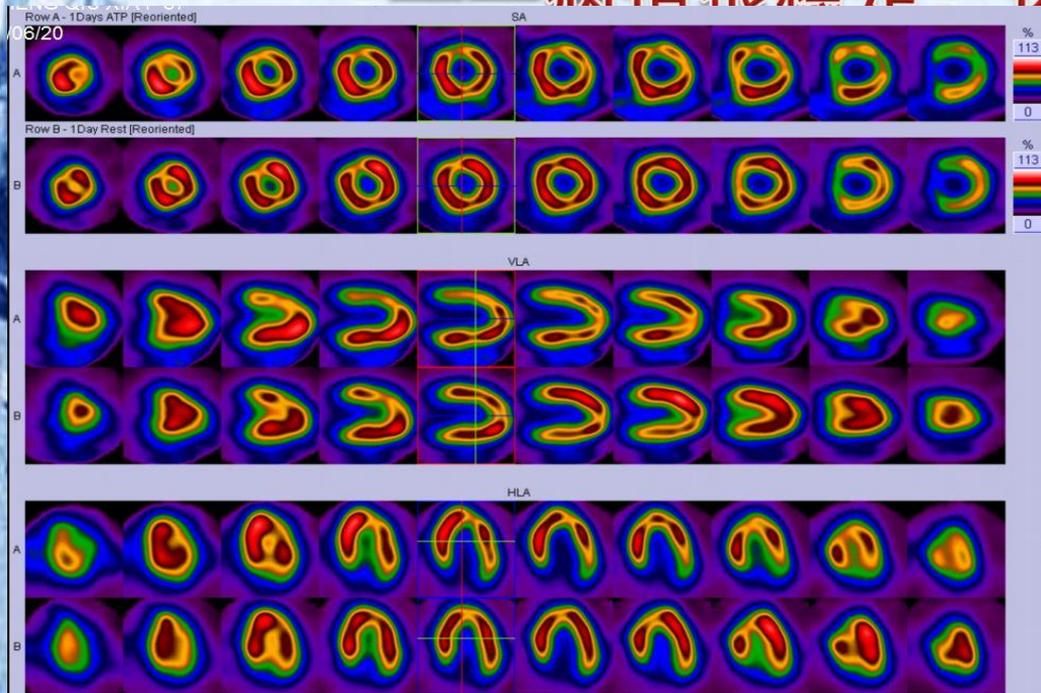
要不要给LAD、中间支放支架？抑或采用药物治疗？

答案：药物治疗

- LAD 50%-75%狭窄病变采用药物治疗策略的理由
 - LAD近段为25%狭窄，一般不会导致明显的血液动力学改变
 - 50%-75%为临界狭窄，与药物治疗相比，介入治疗并不能减少病人的心脏事件
 - 当RCA血流开通后可通过侧支循环为LAD供血
- 中间支75%及90%狭窄却采用药物治疗的理由
 - 中间支较小，而小血管介入治疗时急性缺血并发症发生率高，术后血管再狭窄发生率高
 - 小血管、远端血管狭窄药物治疗能够获得和再血管化治疗相当的预后
 - MPI没有显示出其供血心肌有严重缺血
 - 长期慢性缺血小血管更容易形成侧支循环供血

选择药物治疗两年的结果

——病情很稳定 达到预期设想



2年后复查

MPI: 左室侧壁心肌缺血较前改善、前壁心肌缺血较前明显, 下壁心肌缺血基本消失, SSS较前明显下降; LVEF 78%、PFR 3.24EDV/S。

CAG: D1新出现90%狭窄; RI 99%狭窄; 支架通畅, 支架后dRCA50%狭窄; PL 25%狭窄, 可见PL至中间支侧支循环形成; 余较前变化不明显。

2019

	LM	LAD	D1	中间支	LCX	RCA
2019	正常	近段25%狭窄; 中段50%-75%狭窄; 可见至RCA侧支循环	90%狭窄	99%狭窄, 可见PL至中间支侧支循环形成	血管小; 未见狭窄; 可见至RCA侧支循环形成	支架通畅; 支架后dRCA50%狭窄

2017

2017	正常	近段25%狭窄; 中段50%-75%狭窄; 可见至RCA侧支循环	无狭窄	75%和90%狭窄	血管小; 未见狭窄; 可见至RCA侧支循环形成	近段100%闭塞
------	----	--	-----	-----------	-------------------------	----------

两年后治疗
继续药物治疗

本病例诊治经验总结

- 多学科诊治是冠心病精准个体化医疗的良好模式
- 核医学医师应该携MPI积极深入到冠心病MDT之中
- 评估心肌灌注非MPI不能
- MPI对提高MDT冠心病诊治水平有重要贡献
- MDT为MPI贴切精准诊断冠心病大平台的同时，让核医学看到了多学科的力量



鸣谢！
特别感谢沈秀铃医生提供的优质病例

中华医学会核医学分会第十一届委员会 技术与继续教育学组成员名单

组长	姚稚明 缪蔚冰
副组长	王茜 范岩 刘纯
传媒管理	林端瑜 余飞
委员	王闯 程兵 黄斌豪 邓群力 袁梦晖 边艳珠 李忠原 黄占文 张卫方 李凤岐 褚玉 潘建英 程祝忠 梅丽努尔·阿布都热西提 肖欢 武兆忠 杨吉琴 农天雷 徐微娜 苏莉 江勇 董萍 黄谋清 马宏星 耿建华 陈亮 杨治平 肖茜 李梦春 郑堃 李从心 向阳
秘书	李旭 郑山