

心肌声学造影评价心肌活力的初步临床应用

张稳柱¹ 袁道刚¹ 袁建平¹ 袁利俭¹ 袁鹏¹ 吴湖炳² 黄祖汉² 袁忠江¹ 袁琦¹ 袁利丽¹ 第一军医大学南方医院¹ 心内科袁PET中心广东广州 510515

摘要 目的 以心脏正电子断层显像(PET)为金标准,了解心肌声学造影(MCE)对存活心肌的诊断价值。方法 选择11例前壁Q波心肌梗死成功血运重建后3~19月的病人,在完成PET成像和MCE检查后2d内完成灌注扫描。坏死心肌的MCE灌注均为0分,存活心肌的MCE灌注多为0.5分,正常心肌的MCE灌注多为1分。不同等级的MCE计分对存活心肌的判断有显著性差异。MCE与PET判定结果具有良好的关联度($P<0.78$)。结论 MCE能有效地评价心肌血流灌注,有可能成为临床评价存活心肌的新方法。

关键词 心肌声学造影 存活心肌 正电子断层显像

中图分类号 R445 文献标识码 A 文章编号 1000-2588(2001)12-0940-02

ZHANG Wen-zhu¹, ZHA Dao-gang¹, BIN Jian-ping¹, LIU Jian¹, WANG Peng¹, WU Hu-bing², HUANG Zu-han², ZHOU Zhong-Jiang¹, LI QI¹, LIU YI-li¹
(¹Department of Cardiovascular Diseases, ²PET Center, Nanfang Hospital, First Military Medical University, Guangzhou 510515, China)

摘要 To evaluate the efficacy of myocardial contrast echocardiography (MCE) in the assessment of myocardial viability, with positron emission tomography (PET) as the golden standard. Eleven patients with anterior wall Q-wave myocardial infarction were enrolled in this study, who received successful percutaneous transluminal coronary angioplasty (PTCA) 3 to 19 months prior to the examinations by PET and MCE that were completed within 2 d. The MCE score for the segments of necrotic myocardium, viable myocardium and normal myocardium was mostly 0, 0.5 and 1 respectively, and there was a significant difference between the grades of MCE score in identifying myocardial viability. In terms of diagnosing myocardium survival, MCE result was closely correlated with that of PET (with the correlation index of 0.78). Myocardial perfusion evaluation can be effectively accomplished by MCE, which might serve as a new approach to assess myocardial viability in clinical practice.

关键词 myocardial contrast echocardiography; myocardial viability; positron emission tomography

存活心肌是冠心病领域研究的热点。缺血但存活的心肌有可能恢复功能,而坏死心肌的功能则不能恢复。只识别存活心肌不仅可以预测冠心病再血管化后心功能的恢复,而且可以指导血运重建者的前瞻性选择,从而减少手术风险,避免资源浪费。常用的存活心肌检测方法是多巴酚丁胺超声心动图,但它只能评价心肌的收缩储备,不能观察到心肌的灌注情况。心脏正电子断层显像(PET)是评价存活心肌最可靠的方法。PET检查操作复杂,费时,费用昂贵,难以普及。心肌声学造影(MCE)从灌注角度观察心肌,近年来取得了快速进展。是目前唯一能评价冠脉微循环完整性的方法,且价格低廉。床旁完成,受到越来越广泛的关注。本研究以PET为标准,试图了解MCE对存活心肌的诊断价值。

1 资料与方法

1.1 病例选择及临床资料

11例男性患者,年龄42~72岁,平均7.7岁。全部为前壁Q波心肌梗死,其中S_{V1}原4例,S_{V1}原6例,其余4例。冠脉造影均示左前降支闭塞,通过冠脉内支架成功血运重建,梗死至LAD开通时间为3 h~10月,平均2.09 d。血运重建距本次检查的间隔时间为3~19个月,平均7.4月。检查前临床症状稳定,平静,无LAD供血区明显缺血。

1.2 PET

使用Advance 2 Scanner成像仪和PET tracer回旋加速器,由美国GE公司自动合成¹³NH₃或¹⁸F-FDG。检查过程包括心肌灌注显像和心肌代谢显像。

1.2.1 心肌灌注显像 检查前1天晚餐后禁食,床旁静脉注射30mCi¹³NH₃或110MBq¹⁸F-FDG,化纯度>95%。用生理盐水冲管,1 min后行静态断层采集一个床

收稿日期 2001-07-06

作者简介 张稳柱,男,云南昆明人,博士,现工作单位为昆明医学院第一附属医院心脏内科,500326。

位其中发射扫描 15min，透射扫描 15min，遥采用滤波反投影法重建图像，获得短轴、水平长轴、垂直长轴等三个轴面断层图像，并用短轴进行靶心图处理。参照 Bonow 等研究方法，以血流正常的左室心肌显像摄取最浓处作为最高值，心肌其他部位的放射性分布以最高值的百分比来计算，80% 最高值为正常，大于 50%~79% 最高值为减少，50% 为缺损。

1.2.2 心肌代谢显像 患者空腹，显像前口服葡萄糖 50 g，0 min 后测血糖，用胰岛素调节血糖在 7.7~8.8 mmol/L，然后静脉注射 10 mCi ¹⁸F-FDG，静息平卧 45 min 后行静态断层显像，图像处理及判断标准同心肌灌注显像。

1.2.3 结果判断 正常心肌院 ¹³NH₃ 摄取和 ¹⁸F-FDG 代谢均正常；存活心肌院 ¹³NH₃ 摄取减少但 ¹⁸F-FDG 代谢正常或增加；灌注 - 代谢不匹配；坏死心肌两种示踪剂的摄取都减少至 <50%；灌注 - 代谢匹配。

1.3 MCE

使用 ACUSON Sequoia 512 超声仪，探头频率 1.75/3.5 MHz，经外周静脉弹丸式注射氟碳造影剂，剂量为 0.01 ml/kg，取心尖四腔切面，左室共分为 6 个节段。声学造影评分标准为：完全不显影为 0 分，部分显影为 0.5 分，显影正常为 1 分。

1.4 统计学处理

采用 R 例表资料的字检验分析不同等级的 MCE 计分对存活心肌的判断的差异，同时计算 MCE 计分与 PET 判定结果的关联度。

2 结果

11 例患者均获得满意的 MCE 图像。由于衰减影响，有 3 个节段无法判定，分析时剔除。实际分析 63 个节段，MCE 计分与 PET 判定结果的关系见表 1。从表中可以看出，MCE 计分 0 分的节段 PET 均显示坏死心肌；MCE 计分 0.5 分的节段中袁 16 个节段为存活心肌，1 个节段为正常心肌；MCE 计分 1 分的节段中袁 1 个节段为存活心肌；7 个节段为正常心肌。因此，坏死心肌的 MCE 灌注均为 0 分，存活心肌的 MCE 灌注多为 0.5 分，正常心肌的 MCE 灌注多为 1 分。

表 1 MCE 计分与 PET 判定结果之间的关系

MCE(score)	PET			Total(segments)
	Necrosis	Viability	Normal	
0	14	0	0	14
0.5	0	16	3	19
1	0	3	27	30

$\chi^2 = 97.695$, $P = 0.000$, two-tailed.

通过统计分析，可认为不同等级的 MCE 计分对存

活心肌的判断差异有显著性。 $P < 0.000$ ，说明 MCE 对存活心肌的判断结果是可信的。

3 讨论

PET 灌注 - 代谢显像是临幊上判断存活心肌最可靠的方法。被认为是金标准。PET 通过同时评价区域性的心肌的 ¹³NH₃ 灌注及对 ¹⁸F-FDG 的摄取来判断心肌的存活情况。常见三种不同的结果：正常灌注与正常糖摄取；灌注减少与糖摄取正常或增高；灌注减少与糖摄取减少。心肌存活最特异的指标是灌注减少而糖摄取正常或增加。即灌注 - 代谢不匹配；灌注 - 代谢匹配则提示心肌为瘢痕组织。

左心声学造影的原理是将含有微气泡的造影剂经冠状循环导入心肌微血管。二维超声心动图上观察心肌的显影。近年需经冠脉直接注射造影剂。操作复杂。随着造影剂超声系统、图像处理及超声与微泡关系等方面的研究进展，现已实现经周围静脉注射造影剂使心肌显影。由于微泡通过心肌时完全保留在血管内，并且微泡的大小及变形性与红细胞相当，故可视为红细胞流动的示踪剂。通过对微泡的观察来判断微循环的完整性及侧枝循环。是目前唯一能评价冠脉微循环完整性的方法。动物试验已证明了 MCE 判定存活心肌的可靠性。Iezza 等的研究显示，多巴酚丁胺超声心动图和 DSE 相结合评估存活心肌的敏感性和特异性分别为 88% 和 61%，单独使用 DSE 不能区别梗死区内的缺血心肌。而 MCE 的灌注资料则可弥补这种不足。临床研究也显示了 MCE 判定存活心肌的可行性。9 例冠心病伴静息室壁运动异常患者再血管化治疗后，MCE 的灌注改变预测左室功能恢复的敏感性和特异性分别为 84% 和 19%~26%。袁 DSE 的收缩储备预测左室功能恢复的敏感性和特异性分别为 79%~80% 和 30%~36%。二者结合后敏感性则增加至 90%~93%，特异性增加至 48%~50%。最近有学者利用 MCE 评估了 PTCA 术前梗死区侧支循环供应及术后梗死区再灌注效果。并与 DSE 对照，发现 MCE 显示的再灌注及侧支循环与 DSE 检出的可逆性室壁运动异常相关良好。再灌注结合侧支循环可提高 MCE 识别存活心肌的特异性。单独出现再灌注或侧支循环识别存活心肌的敏感性为 100%，特异性为 60%。若二者同时出现，则诊断特异性可上升至 90%。

MCE 正处在发展之中，方法学上仍未完全成熟。困扰其广泛用于临幊的主要原因是经胸壁超声心动图检查时不能在所有的病人身上都得到满意的心肌

多灌注8对12支两者相比接近有显著统计学差异 $P<0.06$ 提示高血压心肌肥厚病人心脏表面的冠状动脉病变与肌内微血管病变有并存的倾向袁值得进一步研究遥

Brush等发现袁在无冠状动脉病变或左室肥厚的高血压病人中袁其起搏诱发的心绞痛是由心肌缺血引起袁者可能是由冠状动脉微循环阻力异常升高所致本研究也发现袁19例灌注异常的高血压无心肌肥厚组中袁冠状动脉造影正常3例袁且这3例病人均有典型劳力性心绞痛袁提示无心肌肥厚的高血压病人也可能伴有冠脉微血管异常遥

有研究表明袁高血压有或无心肌肥厚病人的冠脉扩张能力均下降袁冠状动脉小支阻力增加²⁰¹Tl灌注Schwartzkopff等研究认为袁冠脉扩张能力下降主要是由心肌内冠状小动脉重构和胶原纤维积聚所致遥Iriarte等研究发现袁无论²⁰¹Tl心肌灌注异常与否高血压心肌肥厚病人的冠脉血流储备均较正常人为低袁²⁰¹Tl心肌灌注异常的心绞痛病人的冠脉血流储备降低更为明显遥²⁰¹Tl摄取最少的心肌节段冠脉血流储备降低最为明显遥Iriarte等认为袁运动²⁰¹Tl心肌灌注显像是识别高血压心肌肥厚病人心肌节段低灌注程度的较好方法遥

上述研究表明袁高血压心肌肥厚病人²⁰¹Tl心肌

灌注异常的发生率较高袁灌注异常范围较大袁灌注异常既可由大冠状动脉病变引起袁也可由肌内微血管病变引起遥运动²⁰¹Tl心肌灌注断层显像是检测高血压心肌肥厚病人微血管心肌缺血较好的方法遥

参考文献院

Iriarte M, Casci R, Murga N, et al. Microvascular angina pectoris in hypertensive patients with left ventricular hypertrophy and diagnostic value of exercise thallium-201 scintigraphy. Am J Cardiol, 1995, 75(2):335-9.

Schwartzkopff B, Motz W, Frenzel H, et al. Structural and functional alterations of the intramyocardial coronary arterioles in patients with arterial hypertension. Circulation, 1993, 88(3):993-1003.

Fragasso G, Lu C, Dabrowski P, et al. Comparison of stress/rest myocardial perfusion tomography, dipyridamole and dobutamine stress echocardiography for the detection of coronary disease in hypertensive patients with chest pain and positive exercise test. J Am Coll Cardiol, 1999, 34(2):441-7.

Elhendy A, Geleijnse M L, van Domburg R T, et al. Comparison of dobutamine stress echocardiography and technetium-99m sestamibi single-photon emission tomography for the diagnosis of coronary artery disease in hypertensive patients with and without left ventricular hypertrophy. Eur J Nucl Med, 1998, 25(1):69-78.

Brush J, Cannon R O, Schenke W H, et al. Angina due to coronary microvascular disease in hypertensive patients without left ventricular hypertrophy. N Engl J Med, 1988, 319(20):1302-7.

with re-injection and PET imaging with ¹⁸F-fluorodeoxyglucose. Circulation, 1991, 83(1):26-37.

张小丽, 刘秀杰, 吴清玉, 等. ¹⁸F-FDG 心肌 PET 显像检测存活心肌的临床评价. 中华核医学杂志, 1998, 18(9):53-7.

刘伊丽, 刘秀杰. 现代冠心病影像诊断学. 北京: 人民军医出版社, 1998. 199-221.

钱蕴秋. 临床超声诊断学. 北京: 解放军出版社, 1991. 577-80.

Meza M F, Kates M A, Barbee R W, et al. Combination of dobutamine and myocardial contrast echocardiography to differentiate postischemic from infarcted myocardium. J Am Coll Cardiol, 1997, 29:974-84.

Meza M F, Ramee S, Collins T, et al. Knowledge of perfusion and contractile reserve improves the predictive value of recovery of regional myocardial function postrevascularization: a study using the combination of myocardial contrast echocardiography and dobutamine echocardiography. Circulation, 1997, 96(10):3459-65.

Leclercq F, Messner P P, Descours Q, et al. Combined assessment of reflow and collateral blood flow by myocardial contrast echocardiography after acute repressed myocardial infarction. Heart, 1999, 82(1):62-7.

接 941 页冤

显影图像袁由于衰减等因素的影响袁侧壁袁底部等心肌节段显影效果不好遥其次袁由于采用弹丸式注射袁造影剂在心肌内的停留时间较短袁故本研究只观察了心尖四腔切面的心肌灌注情况袁不能从多个切面全面地观察心肌灌注遥最新发展起来的相干成像技术袁 coherent contrast imaging, CCI冤采用经外周静脉持续注射造影剂袁可以从多个切面和角度来显示心肌灌注袁并且能在观察心肌灌注的同时实时观察室壁的运动情况遥本研究提示袁MCE 可以区分正常袁存活及坏死心肌的灌注变化情况袁可能成为临床评价存活心肌的新方法遥

参考文献院

Bonow R O, Dilsizian V, Cuocolo A, et al. Identification of viable myocardium inpatients with chronic coronary artery disease and left ventricular dysfunction: comparison of thallium scintigraphy