

^{99m}Tc -MIBI 心肌灌注显像的临床应用

兰州医学院第一附属医院核医学科(兰州,730000) 刘纯综述 刘秀杰* 审校

摘要: ^{99m}Tc -MIBI 在冠心病诊断中的价值与 ^{201}Tl 相似,且可用于心功能和心肌血流灌注的同时评价及灌注/代谢显像对存活心肌的估测。

关键词: ^{99m}Tc -MIBI 冠心病 心肌灌注显像

由于 ^{99m}Tc 具有优越的物理、化学特性和同位素发生器使用的普及性, ^{99m}Tc 标记的心肌显像剂越来越多地应用于心肌血流测定、心肌细胞的存活、室壁运动及功能评价^[1]。

1 ^{99m}Tc 与 ^{201}Tl 在物理性能方面的比较

^{99m}Tc 光子能量为 140keV,半衰期为 6 小时,允许给患者注入较 ^{201}Tl 大近 10 倍的剂量,而短时间内获得高质量的图像。由于能量适中,故组织衰减较 ^{201}Tl 为弱,显像质量好^[2]。 ^{99m}Tc -MIBI 在心肌滞留时间长达 3~4 小时仍保持一定浓度,故可在急诊情况下注射药物,待病情稳定后进行显像,反映的心肌灌注仍是注射药物时的情况,对急性心肌缺血综合征有较大的诊断价值。此外, ^{99m}Tc -MIBI 在心肌显像的同时还可以进行首次通过法与门控心肌平面、断层显像。同时评价心肌血流灌注与心脏功能、室壁运动。

2 方法学

2.1 隔天法

隔天法是心肌灌注显像最常用的方法。由于 ^{99m}Tc -MIBI 无明显的再分布,需要进行运动、静息显像以判断缺血或梗塞。最合理的方法是第一天进行运动或药物负荷试验,第二天再做静息显像,这种隔天法可以调整检查计划,当运动试验完全正常时,则可以终止第二天静息检查。运动负荷试验按 Bruce 方

案运动至高峰。

2.2 一天法

临床上的一些特殊情况,如术前功能评价、外地患者急需报告时,要求一天之内完成全部心肌灌注显像。常用静息注射 ^{99m}Tc -MIBI 333MBq(9mCi),60~90 分钟后显像。然后进行负荷试验,但剂量不低于 740~925MBq(20~25mCi),也可以先做负荷试验,再做静息显像,但剂量都应高于第一次剂量,避免先期剂量的干扰^[3]。

2.3 药物负荷试验

对于怀疑冠心病而不能进行适应水平运动负荷或有运动负荷禁忌症者,药物负荷是一种常用的技术^[4,5],其本身对诊断冠心病和估测其预后的临床意义已被肯定。

①潘生丁试验:静脉注射潘生丁 $0.56\mu\text{g}/(\text{kg}\cdot\text{min})$ 共 4 分钟,之后注射 ^{99m}Tc -MIBI 或 ^{201}Tl 。

②腺苷试验:静脉稳速滴注腺苷 $0.64\mu\text{g}/(\text{kg}\cdot\text{min})$ 或 ^{201}Tl 。

③多巴酚丁胺试验:多巴酚丁胺和上述两种试验不同,它通过心肌耗氧量的增加,增强心肌收缩和收缩速率,增加耗氧量可增加冠状动脉血流^[6],由于它对心脏作用更接近生理过程,可获得一个与运动试验近似的负荷试验,得到可预计的血液动力学反应。

④硝酸酯类 ^{99m}Tc -MIBI 显像:应用硝酸酯类药物介入方法对心肌梗塞后心肌存活及缺血范围的测定是一种有价值的手段。其方法有舌下含服 0.4~0.8mg 硝酸甘油或静脉

* 中国医学科学院阜外医院

注射硝酸异山梨酯后,注射 $^{99m}\text{Tc-MIBI}$ 。

2.4 双核素心肌显像

双核素心肌显像在哪些方面明显优于单核素显像。静息状态下静脉注射 ^{201}Tl 行负荷试验,再静脉注射 $^{99m}\text{Tc-MIBI}$,1小时后用 ^{201}Tl 和 $^{99m}\text{Tc-MIBI}$ 两种核素能窗行双核素显像。双核素显像法能明显克服组织衰减^[7-9]。另一种双核素法是使用 $^{99m}\text{Tc-MIBI}$ 和 ^{18}F -脱氧葡萄糖行心肌血流灌注/心肌代谢显像,得到的MIBI-FDG双核素SPECT成像能更准确、灵敏地评价心肌梗塞和冬眠状态,并完成了部分PET工作。此法是将准直器换成511keV的,同时四道采集,依靠新的能量校正系统, ^{18}F 以散射进入 $^{99m}\text{Tc-MIBI}$ 能量窗口。检查前禁食,静息状态注射500MBq(13.5mCi) $^{99m}\text{Tc-MIBI}$,1小时后口服葡萄糖40克,1小时后注射300MBq $^{18}\text{F-DG}$,45分钟后行FDG-MIBI双核素SPECT显像。

3 临床应用

3.1 急性心肌梗塞中的应用

急性心肌梗塞是冠心病最严重的后果,用 $^{99m}\text{Tc-MIBI}$ 评价其危险性、梗塞面积的大小、治疗效果及预后等都具有一定意义。与冠状动脉造影比较, $^{99m}\text{Tc-MIBI}$ 平面显像的确诊率为91%,而 ^{201}Tl 则为85%。Rocco等^[10]研究表明,心肌摄取 $^{99m}\text{Tc-MIBI}$ 小于50%者41/100例患有局部心肌无运动或运动障碍。Gibbons等^[11]报告,用 $^{99m}\text{Tc-MIBI}$ 评价急性心肌梗塞患者静脉溶栓治疗效果时,通过比较治疗前、后图像可以估测出溶栓治愈心肌组织的多少。心肌梗塞早期心肌显像所示的心肌缺血区域包括相当部分可存活的心肌。Giranni等^[12]研究表明,急性心肌梗塞发病5天后心肌灌注显像的缺损,才能较好地反映梗塞面积的大小。早期心肌灌注显像的心肌缺损中,有些心肌处于急性缺血反应,随后可以恢复,数天后再次显像所得心肌缺损才能较可靠反映实际心肌坏死面积。Geeter等^[13]

应用 $^{99m}\text{Tc-MIBI}$ 和 $^{123}\text{I-BMIPP}$ 对26例急性心肌梗塞患者进行脂肪酸代谢和心肌血流灌注显像比较表明,如果对 $^{123}\text{I-BMIPP}$ 的摄取低于 $^{99m}\text{Tc-MIBI}$,提示溶栓治疗或PTCA后局部心肌血流虽然恢复正常,但心肌代谢功能处于较低状态即顿抑状态,若BMIPP摄取高于MIBI,则提示为陈旧性心肌梗塞。

3.2 诊断冠心病

一些研究表明, $^{99m}\text{Tc-MIBI}$ 对诊断冠心病是一种有效手段^[11,14]。心肌平面显像对冠心病探测敏感性为87.5%,特异性为91.7%;SPECT显像的敏感性为95.8%,特异性为91.7%,平面显像略低于断层显像。在生理状态下, $^{99m}\text{Tc-MIBI}$ 心肌显像剂的摄取依赖于足够的心肌血流($r=0.92\sim 0.97$),当血流减少至正常的10%~14%, $^{99m}\text{Tc-MIBI}$ 摄取相对减少,低于10%,则明显减少^[15]。根据Pohost运动-再分布理论, $^{99m}\text{Tc-MIBI}$ 静息显像与 ^{201}Tl 运动-再分布对正常心肌灌注的符合率是100%。研究表明,在同一组病人中, $^{99m}\text{Tc-MIBI}$ 对检测冠心病的灵敏度和特异性有极好相关性。Kiat等^[16]报告,运动-静息 $^{99m}\text{Tc-MIBI}$ 心肌显像检测冠心病的灵敏度为93%,而 ^{201}Tl 则为83%。 $^{99m}\text{Tc-MIBI}$ 定量分析在冠心病诊断中的阳性预测值为94%,阴性预测值为86%,不同的冠状动脉供应不同区域的心肌细胞,心肌组织在单位时间内血流供应是相对恒定而均匀的。Gyongos等报告的运动试验测定各支冠状病变灵敏度和特异性:右冠状动脉为87%和74%,左冠状动脉前降支为80%和98%,左冠状动脉回旋支为81%和93%,检测单支病变的灵敏度高于多支病变。

3.3 评价心肌存活

尽管 $^{99m}\text{Tc-MIBI}$ 与 ^{201}Tl 在诊断冠心病缺血程度上有较好的相关性,但由于没有“再分布”,可能低估心肌存活。Dilsizian等^[17]报告, ^{201}Tl 运动-静息-再分布、 $^{99m}\text{Tc-MIBI}$ 运动-静息显像和 ^{15}O 、 $^{18}\text{F-DG}$ 的PET显像发

现,^{99m}Tc-MIBI 运动-静息显像至少低估了30%的存活心肌。为了提高检测存活心肌的敏感性,临床上应用硝酸酯类药物介入来增加对心肌存活的检出率,与冠状动脉搭桥术(CABG)比较,其敏感性为83.3%,特异性为81.5%。

3.4 同步评价心肌灌注和心肌功能

Takeish 等^[18]对42例不能行运动试验的患者用^{99m}Tc-MIBI“弹丸”式注射行首次通过法心室造影,同时做静息心肌显像,次日用潘生丁进行负荷试验,将心肌分成5个节段,以“5分法”评价局部室壁运动功能。用平衡法LVEF与^{99m}Tc-MIBI LVEF进行比较表明,两者在心功能正常时LVEF无明显差别,分别是58%±12%和52%±11%。门电路心肌灌注断层显像(GSPECT)是用心电图R波触发GSPECT断层显像,可以进行舒张末期和收缩末期图像采集,进行水平长轴,垂直长轴及短轴断层图像重建,测量心室内径变化,左心室室壁厚度。评价心肌灌注和室壁运动从而用于估测心肌存活,为临床提供更可靠信息。GSPECT心肌显像不但可以提高冠心病诊断灵敏度,而且对灌注缺损的部位、范围及室壁运动状态均可进行可靠的诊断。Kahn 等^[19]对21例冠心病患者41个节段冠状动脉狭窄和梗塞病变的²⁰¹Tl、^{99m}Tc-MIBI和GSPECT^{99m}Tc-MIBI心肌显像作了比较,其阳性值分别为16/21和21/41、17/21和23/41、20/21和32/41。其中,对冠状动脉狭窄50%以上的23支血管病变检出率为6.8和16($P<0.05$)。作者认为,GSPECT测定三支病变阳性率高于普通心肌灌注和²⁰¹Tl,也有报告采用运动试验门电路心肌显像结合局部室壁运动及心肌血流灌注判断心肌组织的存活,与²⁰¹Tl灌注再分布比较,有极好的符合率^[20],明显克服^{99m}Tc-MIBI无再分布的缺陷。

3.5 心肌灌注/代谢显像

SPECT作为一种无创性检查已广泛

用于心肌缺血的诊断,但缺血时间长短可以明显影响心肌的代谢状态,¹⁸F-DG可以准确评价心肌代谢,但显像设备昂贵^[21]。一些学者探讨了用SPECT代替PET进行心肌代谢显像。有学者报道,常规SPECT配备511keV准直器同时进行¹⁸F和^{99m}Tc采集,整个系统的半高宽(FWHM):¹⁸F为15.2mm,^{99m}Tc-MIBI为14.0mm。在30例室壁运动异常的患者中,显示88%的患者室壁运动无明显异常,而异常的节段,27%的灌注/代谢不匹配,44%相吻合,29%灌注代谢均正常。认为FDG-MIBI双核素SPECT是一种新的有价值的估测室壁运动异常患者存活心肌的方法。

参考文献

- 1 Beller GA et al. Semin Nucl Med, 1991;21:173-181
- 2 Beller GA et al. Clin Cardiol, 1993;16:86-94
- 3 Boucher CA et al. Am J Cardiol, 1990;66:32E-35E
- 4 Iskandrian AS et al. J Nucl Cardiol, 1994;1:99-111
- 5 Gould KL et al. Am J Cardiol, 1978;41:269-278
- 6 Eberbandroth G et al. Eur J Nucl Med, 1994;21:537-543
- 7 Jeroen J et al. Eur J Nucl Med, 1995;22:56-59
- 8 Hans-Peter et al. Eur J Nucl Med, 1994;21:1085-1093
- 9 Weinman P et al. Eur J Nucl Med, 1994;21:212-215
- 10 Rocco T et al. J Nucl Med, 1991;32:2012-2022
- 11 Gibbons RJ et al. Semin Nucl Med, 1991;21:213-222
- 12 Giranni A et al. J Am Coll Cardiol, 1990;15:15-30
- 13 Geeter T et al. Eur J Nucl Med, 1994;21:283-290
- 14 Fleming RM et al. J Am Coll Cardiol, 1991;17:1297-1302
- 15 Candy RC et al. Circulation, 1990;81:289-296
- 16 Kiat H et al. Am Heart J, 1989;117:1-11
- 17 Dilsizian V et al. Circulation, 1993;88:941-952
- 18 Takeish et al. Nucl Med Commun, 1994;14:697-703
- 19 Kahn JK et al. Circulation, 1989;79:1282-1285
- 20 Mannting et al. J Nucl Med, 1993;34:601-608
- 21 Hans et al. J Nucl Med, 1994;35:1085-1093

(收稿日期:1995-06-05)