

臨床の現場に心臓核医学を活かすーリスク層別化の意義ー

埼玉医科大学 循環器内科

西村 重敬

I. はじめに

虚血性心疾患例で、左心機能低下、冠動脈硬化度(狭窄度と狭窄病変)の高度、虚血範囲が広範な例ほど予後不良である。虚血性心疾患の疑いあるいは虚血性心疾患の診断のついた例における非観血的検査を行う意義は二つあると考えられる。第一に、上記のハイリスク群(心臓死率3%以上/年)を適切に診断することである。このような例は、冠動脈造影検査から必要があれば血行再建術を行うことで延命効果が期待できる。第二に、検査により低リスク群(心臓死率1%未満/年)、中等度リスク群(心臓死率1-3%/年)を層別化することにより、不必要な冠動脈造影検査を避け、有限な医療資源を有効に活用することができる。

過去20年間の研究から、負荷心筋SPECT(single photon emission computed tomography)を用いた臨床のエビデンスは多数集積されており、この点では、心臓核医学検査が他の非観血的検査に比べて圧倒的に優位にある。

II. 慢性虚血性心疾患の診断からリスク層別化へ

1. 心電図同期SPECTの診断能

心筋シンチグラフィにより、冠動脈狭窄病変あるいは冠動脈全体における冠血流の相対的差を画像として評価できる。狭窄病変の重症度の生理学的、機能的評価が可能であり、冠動脈造影で得られる形態学的な所見と完全に一致するものではない。

SPECTでは、運動負荷法と薬物負荷法もほぼ同等の診断能である。運動あるいは薬物負荷心筋SPECT法を用いた際の虚血性心疾患診断の感度は心筋梗塞のない例では、75-85%である¹⁾。^{99m}Tc製剤は²⁰¹Tlと感度においては同等であるが、特異度においてやや優るとする報告が多い。相対的血流の差異を画像化する心筋シンチグラフィでは、重症三枝疾患を軽症と診断する危険性があるが、心電図同期SPECTを撮ることで多枝病変の診断能が向上する(図1)²⁾。

負荷法では、運動負荷法によって運動対応能、血圧・脈拍の反応や心電図所見等の重要な所見を得ることができるので第一選択とする。運動負荷の終点までの到達が不可能と予測される例では、adenosineやdipyridamoleによる薬物負荷を行う。

2. リスク層別化と予後予測

1) SPECT所見とリスク層別化

運動負荷では誘発される虚血の範囲、薬物負荷では生じる欠損の範囲が予後と相関することが明らかにされている(図2)³⁾。狭窄病変の程度とその数とを、生理的あるいは機能的に評価したものであると考えられる。

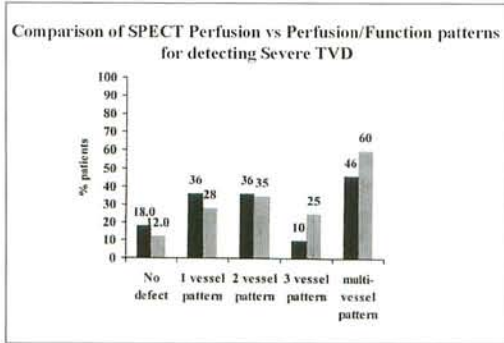
負荷心筋シンチグラフィ検査の行われた例、虚血性心疾患疑い例、虚血性心疾患と診断された例あるいは診断がついた中でさらにハイリスク群に分けて、その際のシンチグラフィ所見によって、予後予測が可能であること、多数の研究のメタアナリシスから示されている⁴⁾。図3により、この三群における平均の心事故発症率/年は直線的に増加するが、シンチグラフィ所見から図のように低および高リスク群(虚血範囲が広範あるいは多枝病変所見を有する例)を層別化できる。

血流の相対的差異を描出する心筋血流イメージングでは、欠損は軽度であるが重症であることがある。症状(狭心症の有無、呼吸困難等の症状が前景か否か等)、運動持続時間、血圧反応や負荷心電図所見も重要である。左主幹部病変例では心電図変化は重要であり、心電図所見とシンチグラフィ所見の乖離をみることもある。

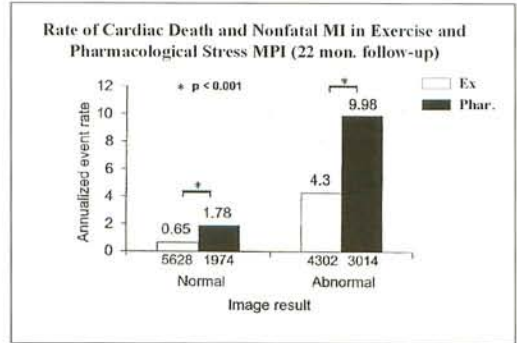
また、特別な対象群として、臨床の現場では、運動負荷が困難である高齢者群における冠動脈疾患の診断とリスク層別化が求められる機会が増加しつつある。70歳以上の高齢者に、dipyridamole負荷心筋SPECTを施行し、その予後を検討した報告では、正常所見例の予後は良好であり、多枝病変パターン例の心臓死率が高いことが示されている(図4)⁵⁾。

2) 正常シンチグラフィ所見例の予後

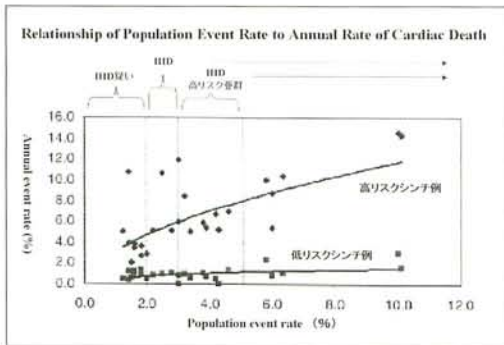
検査前有病率が中間群と高い群においても、シンチグラフィ所見が正常であれば、約2年間の観察中の心臓死と心筋梗塞発症率が、運動負荷検査例では0.65%、薬物負荷検査例では1.78%であることが報告されている(図5)⁶⁾。このことは、負荷心筋シンチグラフィで、心機能と冠循環予備能が正常範囲内と評価出来た例では、予後が良好であることを意味し、臨床的な意義が大きい。これらの心事故率は、CASS研究で報告された冠動脈造影検査で、



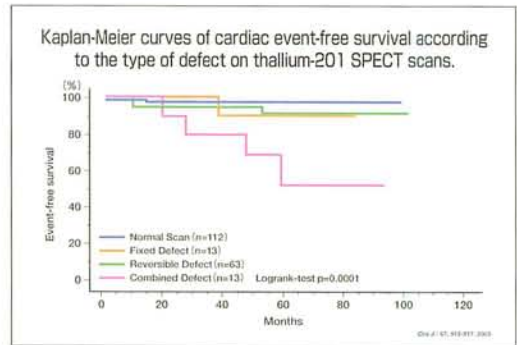
▲図1 黒色と灰色が何を示している？



▲図2



▲図3



▲図4

狭窄度の形態的評価から有意狭窄を有さないと診断された、いわゆる0枝疾患例の心事故率と同等である。また、正常シンチグラフィ例では、5年間経過観察中においても心事故率は0.7%/年であることも示されている(図6)⁶⁾。

しかし、正常シンチグラフィ例でも、高齢、糖尿病合併、薬物負荷法等の要因を持つ例では、心事故発症率は、相対的に高くなるので、シンチグラフィ所見に加えて個々の症例の持つ臨床要因を加味して判断することが重要である(図7)⁷⁾。

3) 血行再建術で予後が改善するハイリスク群の診断

多枝病変例や左主幹部病変等の予後不良の病型を的確に診断することが重要である。

〔血行再建有効例の同定〕

虚血性心疾患で心筋梗塞を発症していない1枝病変例では、PCI等の血行再建術と内科治療では、延命効果において差がないことが示されている⁸⁾。さらに、心筋梗塞のない例で、SPECT定量評価によって虚血範囲が心筋の10%以下の例では、血行再建術で死亡率減少効果が得られず、虚血範囲が広範囲であるほどその効果が認められることが報告されている(図8)⁹⁾。これは、小範囲の虚血例に対す、PCIあるいはバイパス手術の延命効果はわずかであり、施術に伴う死亡危険率を0%にすることは不可能であるため、内科治療に優る効果が得られないと考えられる。したがって、このような例では、内科治療を優先するのが根拠に基づいた治療である。

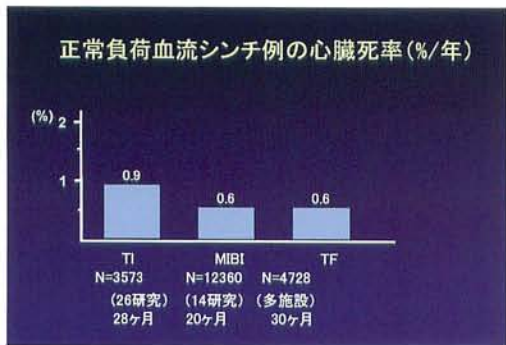
以上、検査前有病率の低い群からのハイリスク群の同定、血行再建により予後改善の期待できるハイリスク群の抽出に関する、負荷心筋シンチグラフィ検査法の有用性について概説した。

参考文献

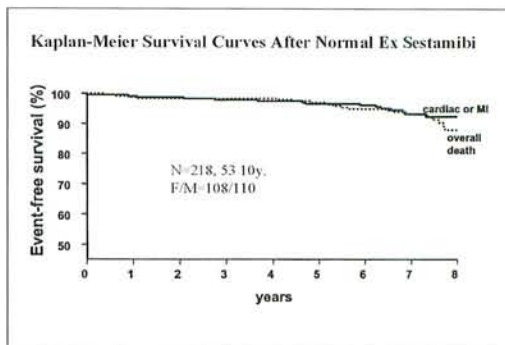
1. Klocke, FJ et al. ACC/AHA/ASNC Guidelines for the clinical use of cardiac radionuclide imaging. Aug. 18, 2003, ACC web site.
2. Lima RSL. et al. Incremental value of combined perfusion and function over perfusion alone by gated SPECT myocardial perfusion imaging for detection of severe three-vessel coronary artery disease. J Am Coll Cardiol 2003;42 : 64-70.
3. Navare SM., et al. Comparison of risk stratification with pharmacologic and exercise stress myocardial perfusion imaging: a meta-analysis. J Nucl Cardiol 2004;11 : 551-61.
4. Shaw LJ. et al. Prognostic value of gated myocar-

dial perfusion SPECT. J Nucl Cardiol 2004;11 : 171-85.

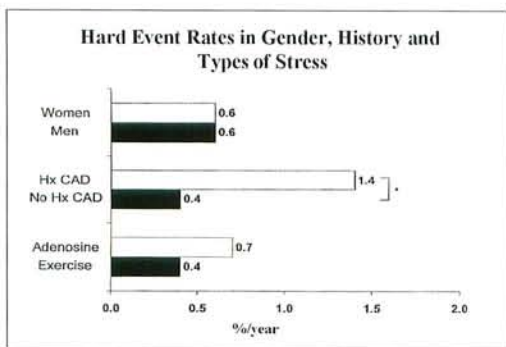
5. Kawamura M, et al. Medium- to long-term prognostic impact of dipyridamole thallium-201 myocardial single-photon emission computed tomography in elderly patients. Circ J 2003;67 : 913-7.
6. Eihendy A, et al. Long-term prognosis after a normal exercise stress Tc-99m sestamibi SPECT study. J Nucl Cardiol 2003;10 : 261-66.
7. Hachamovitch R, et al. Determinants of risk and its temporal variation in patients with normal stress myocardial perfusion scans. J Am Coll Cardiol 2003;41 : 1329-40
8. Nishiyama S, et al. Comparison of long-term efficacy of medical treatment versus percutaneous transluminal coronary angiography (PTCA) in single-vessel disease. Jpn Heart J 1995;36 : 565-72.
9. Hachamovitch R, et al. Comparison of short-term survival benefit associated with revascularization compared with medical therapy in patients with no prior coronary artery disease undergoing stress myocardial perfusion single photon emission computed tomography. Circulation 2003;107 : 2900-06.



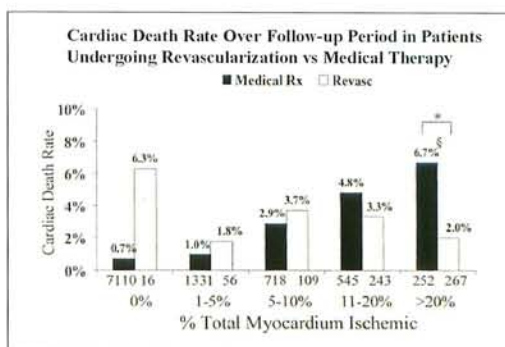
▲図5



▲図6



▲図7



▲図8