

■ 特集-3 フュージョンして循環器疾患を診る

心筋 SPECT を用いた冠血行再建術の適応決定 (Physiological PCI への挑戦)

Decision making of indication for coronary revascularization by myocardial perfusion imaging

横井宏佳

Hiroyoshi Yokoi

福岡山王病院 循環器内科

Department of Cardiology, Fukuoka Sanno Hospital

PCI の現状と限界

冠動脈インターベンション (PCI) は 1977 年スイスで血管内科医 Gruentzig が始めた治療である。37 年が経過し、狭窄血管を拡張するデバイスはバルーンからステントさらに薬剤溶出性ステント (DES) へ進化し、本邦では現在年間約 25 万症例が約 1,300 施設で施行され、冠動脈疾患治療の中心的役割を担っている。

しかし、欧州で施行された左主幹部 / 多枝疾患を対象に PCI と CABG を比較した SYNTAX 試験^[1] では CABG が PCI より心血管イベント (死亡 / 心筋梗塞 / 脳卒中 / 標的血管再血行再建術) が有意に少なく、CABG の優位性は顕著であった。

PCI の予後改善のために (Physiological PCI への挑戦)

FFR は狭窄領域における心筋最大血流を同じ領域における冠動脈の血流供給が完全に正常であると仮定した正常最大血流で除したものとして定義され、中等度狭窄の虚血評価に用いられてきたが、近年冠血行再建術の適応決定の指標としての重要性が増している。FAME 試験^[2] は 1,005 人の少なくとも 1 枝で有意狭窄を有する冠動脈疾患患者を従来の血管造影ガイドで PCI を行う群と、FFR を行い 0.8 未満の病変のみに PCI を行う群で比較した試験であるが、FFR ガイド群が 2 年間で死亡 / 心筋梗塞で定義する心血管イベントを有意に低下させた (血管造影群 12.9% vs FFR ガイド群 8.4% :P=0.02)。また、この FAME 試験の 1 年間の FFR ガイド PCI 群の心血管イベント発生率は 13.2% と SYNTAX 試験の CABG 群の 11.2% に近いものであった。

CABG に追い付くために、積極的に FFR を用いた PCI を施行することを試みたが、すべての患者に応用することは困難であった。この理由として、FFR で

用いるプレッシャーワイヤーの操作性の限界がありすべての病変に通過させることが困難であること、入口病変では使用困難であること、薬物負荷の煩雑性、コストの問題があげられた。

Physiological PCI への取り組み

(心筋 SPECT の積極的活用)

FFR の問題を解決するために FFR に代替可能な検査法として心筋 SPECT に注目した。心筋 SPECT は虚血の存在のみならず、虚血範囲や程度が半定量的に評価可能で、血行再建術により心死亡率を改善することができる患者の抽出が可能となる^[3]。COURAGE 試験^[4] は安定狭心症に対して PCI と薬物療法を比較した試験で、5 年間追跡して心血管イベントは両群で同等であったが、サブ解析において心筋シンチで評価した虚血範囲改善度の広範囲な群では有意に PCI は薬物療法に比較して心血管イベントを低下させていたことが報告されている^[5]。

心筋 SPECT は画像分解能が低い、血管の形態評価はできない、相対評価画像である、画像の読影に習熟が必要であるなどの問題が指摘されていたが、問題解決のため、冠動脈 CT との Fusion 画像をできるだけ作成し、PCI 専門医にも読影しやすい画像を提供することを行った。従来の MPI 画像と Fusion 画像を FFR<0.75 を虚血として診断性能を比較したところ、特異度は MPI 画像 88%、Fusion 画像 81%、感度は MPI 画像 54%、Fusion 画像 88% と Fusion 画像で優れた所見であった。

実際の PCI では 1 枝の分岐病変では側枝にどの程度の範囲の虚血が関与しているかを知ることができ、分岐部病変の治療戦略を考えるうえで有用であった (図 1)。2 枝病変では右冠動脈と左回旋枝とどちらが下壁虚血に関与しているかの鑑別にも有用であった

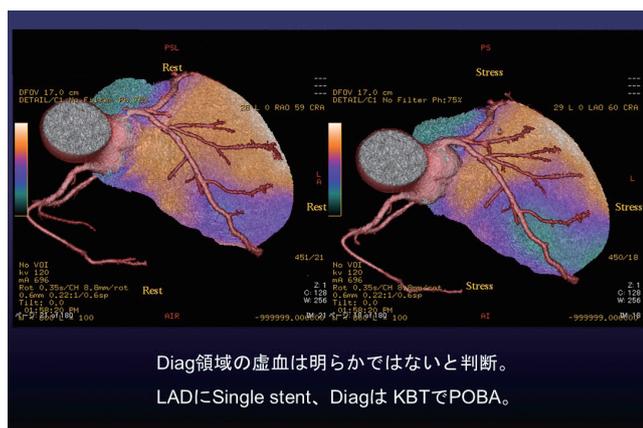


図 1

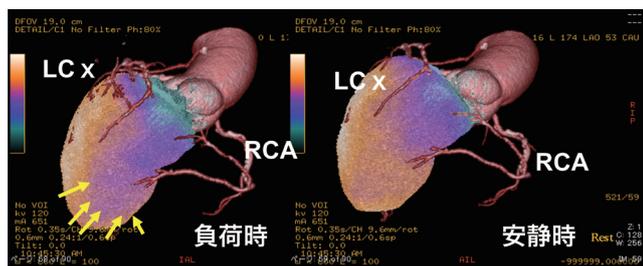


図 2 SPECTと冠動脈CTのFusion

(図 2)。3枝病変では相対画像評価であるため最も強い虚血枝は明らかとなるが他枝の虚血判定は困難でFFRを併用することが必要であった。左主幹部病変の評価は心筋SPECTでの診断は困難で負荷時の心機能低下、一過性左室拡大として判定されることが多く、FFRがより虚血評価に有用であった。

心臓核医学検査の役割と期待

心臓核医学検査は虚血の有無を評価する検査として用いられてきたが、今後は患者のリスクを層別化して、PCIの質を向上するために期待される検査法である。しかし、核種の確保に時間を要するため予約して数日後しか検査はできず、検査には数時間かかり1日の施行検査件数には限界がある。さらに解析結果もすぐに出ないため、診断から治療までスピードが要求される冠動脈疾患診療の現場にはそぐわない。今後は、専用的高速撮影機(図3)で撮影し、負荷は選択性が高く副作用の少ない薬物を用い、解析は遠隔地診療センターで行い、結果説明には冠動脈CTとのFusion画像を利用してわかりやすいものとするなどの工夫が必要であろう。



図 3 高速収集型心筋SPECTカメラ

DES時代のPCIの長期予後改善はこれからの大きな課題であり、いかにして虚血を評価し患者をマネジメントしていくかが重要になる。そのために心臓核医学の役割は大きく、Physiologicalな評価がこれからのPCIには必要であると考えられる。

〈参考文献〉

- [1] Serruys PW et al. Percutaneous coronary intervention versus coronary-artery bypass grafting for severe coronary artery disease. *N Engl J Med* 2009 ; 360 (10) : 961-72
- [2] Tonino PA et al. Fractional flow reserve versus angiography for guiding percutaneous coronary intervention. *N Engl J Med* 2009 ; 360 (3) : 213-24
- [3] Hachamovitch R, Hayes SW, Friedman JD, Cohen I, Berman DS. Comparison of the 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 (23) : 2900-7
- [4] Boden WE et al. Optimal medical therapy with or without PCI for stable coronary disease. *N Engl J Med* 2007 ; 356 : 1503-16
- [5] Shaw LJ et al. Optimal medical therapy with or without percutaneous coronary intervention to reduce ischemic burden : results from the Clinical Outcomes Utilizing Revascularization and Aggressive Drug Evaluation (COURAGE) trial nuclear substudy. *Circulation* 2008 ; 117 (10) : 1283-91