

って陽性に描出された。犬の実験的AMIでは、^{99m}Tc-PYPスキャンによる梗塞巣面積は、病理学的に決定された梗塞巣面積とよく相関した。RIアンギオから算出されたEFは、0.26~0.57の間に分布し、肺動脈楔入圧との間に逆相関が認められ、心不全群で有意に低い値を示した。前壁梗塞ではスキャン上の梗塞巣面積は、心不全群で有意に大きく、肺動脈楔入圧とよく相関した。RIアンギオから左室壁局所の dyskinesia, akinesia の診断が可能であった。

^{99m}Tc-PYPによるRIアンギオと心筋梗塞スキャンを施行することによりAMIの病態を形態的機能的見地から非侵襲的に把握可能である。これらの情報はAMIの治療計画に寄与すると思われる。

S2-3 臨床応用

(2) 稀釈法とイメージの定量化を中心

京都大学 放射線核医学科 石井 靖

心臓核医学の原点は Prinzmetal の Radiocardiogram である。これにて、はじめて生体内の動態系の存在を RI tracer が稀釈転送されていく過程、すなわち RI 稀釈曲線として認知することが可能となった。この過程の解析によって中心循環系の各コンパートメントの流量と容量のパラメータを概括的に得ることができる。この点において本法は現在でもなお臨床的に有用である。われわれの解析法は、この過程に一次系システムをモデル適合し、これにてパラメータ探索を行う方法であるが従来はアナログ電算機上で熟練した操作者の視覚に頼る特殊なものであり、このために一般化していない。そこで現在ではパラメータ探索を小型電算機で自動的に行うよう工夫している。

従ってわれわれの施設においては RCG にて中心循環系全体の概括的なデータを得て、加えて最近導入された心臓核医学のイメージングを主体とした情報を評価することができる。このためデータはできるだけ定量化するよう努めている。例えば虚血性心疾患において、²⁰¹Tl 心筋シンチグラムによる心筋血流量のパラメータを算出したが、RCG の循環諸量とともに非侵襲的に得られるので、運動負荷前後について比較してみると、心筋血流供給が需要に対しアンバランスの著しい例については負荷によって流量（心拍出量）の増加の程度が少なく、他方容量は左心側において増加している。この所見は実験仮説であるスターリングの法則が適用されるものである

ことを具体的に示している。

現在心臓核医学の主流はシンチ・カメラによるイメージングを主体としたものであるが心機能の程度を正しく評価するためには定量化が依然として必要であり、またその値が他法に比して信頼性の低いものであっても非侵襲性の特質を生かして、種々の負荷を課して潜在する心機能不全を発掘することが、今後の心臓核医学に課せられた一つの方向であろう。

S2-4 臨床応用

(3) 各種心筋シンチグラフィと冠動脈造影法の比較を中心として

国立循環器病センター 放射線診断部 西村 恒彦

虚血性心疾患の診断法として普及してきた心筋シンチグラフィと冠動脈造影法との比較を中心として、梗塞巣、虚血部位の広がり、および局所心筋血流量の面から核医学診断法の有用性、その臨床的評価について検討した。

心筋シンチグラフィを施行した症例は、¹³¹CsCl, ⁸¹RbCl, ²⁰¹TlCl を用いた計 185 例である。各放射性薬剤の特性を比較した結果、形態診断に関して ²⁰¹TlCl が優れており、²⁰¹TlCl による 90 症例については全例冠動脈造影所見と対比した。心筋梗塞 35 例の欠損部位は、冠動脈病変、左室造影の akinesis と相關がみられ心電図所見に比し後壁梗塞の検出に有用であった。心筋梗塞の広がりは、酵素遊出曲線 (ΣCPK)、心電図マッピング法、左室造影における NCS と併せ評価した。狭心症 25 例は、エルゴメータによる負荷シンチグラフィを追加、虚血部位の広がりを、冠動脈狭窄枝数、狭窄度および副血行路の面から、また A-C bypass 手術前後の比較検討も行った。

この結果、冠動脈造影は、冠動脈病変の狭窄度、心筋壁運動から虚血性心疾患の形態の観察に優れているのに比し、心筋シンチグラフィは、梗塞巣、虚血部位の広がりを視覚的に捉えられる。またその精度についての評価も併せ報告する。

一方、機能診断に関して冠動脈造影における狭窄度を定量的に評価するには局所心筋血流量の計測が重要である。²⁰¹TlCl による心筋シンチグラフィにて局所カウンタ比 (uptake ratio) の変動として求めるほか、特に ⁸¹Rb はカスケード型壞変により ^{81m}Kr を生じ Rb/Kr ratio は組織の血流を反映するため、この方法の基礎的検討および Rb/Kr 心筋分布図の作成についても言及する。

今後、核医学診断法と冠動脈造影法との対比あるいは組合せのもとに虚血性心疾患患者の内科、外科的療法の基準設定、リハビリテーション、予後判定に役立てるべきものと考える。

S2-5 循環器専門医の立場より

(1) 201^{Tl} タリウムーストレススキャンによる冠動脈病変の評価を中心として

北海道大学 循環器内科 小林 豊

²⁰¹Tl myocardial imaging など核医学的方法に運動負荷試験を併用することで、動的状態での冠灌流変化など有用な情報が得られ、障害が非侵襲的に把握されるようになった。

しかし、臨床応用では再現性、客観性、定量性など更に検討すべき問題がある。

1) ²⁰¹Tl stress myocardial imaging による診断は画像の濃淡を見分ける作業であり、読影者の経験などで影響される。労作性狭心症 24 例を対象に冠動脈病変の有無、部位も客観的に判定するため検討した。自転車 ergometer による漸増亜最大負荷を加え、安静時と同様に 5 方向の ²⁰¹Tl 心筋像を polaroid, computer に収録。心筋像を 15 segment に分画し関心領域の集積 count 測定により、相対的な灌流分布の変化を心筋局所灌流比 (SPR) により客観化し、冠動脈病変の存在診断、部位診断、薬物の影響などを検討した。

2) 冠動脈造影、左室造影、左室拡張終期圧測定をほぼ同時に施行し得た 21 症例について ²⁰¹Tl 負荷心筋像所見を対比し、臨床的重症度の指標として score 化した。

運動負荷中の血压反応様式、狭心症誘発の有無など Bruce 多段階負荷法で観察し、心血管反応の相違と score による重症度との関係をみた。

成績

1) 健常例では心筋各所は負荷前後でほぼ均等に灌流され、その SPR は 1.01 ± 0.1 であった。冠動脈狭窄が造影で確認され、かつ負荷により狭心発作が誘発された際に得た負荷心筋像では、当該部位での SPR は 0.76 ± 0.1 と有意な低値をとり、新たな低灌流部位として描出され

た。冠血管病変の存在診断に対する Specificity は 98%、Sensitivity は 81% であったが三枝病変時では慎重な評価が要求された。

2) score の高い重症例では負荷を増すにつれ血压下降があり、負荷早期に狭心症が誘発される例が多くった。

以上の核医学的方法とくに心筋局所灌流の変化に加えて全身主要臓器への血流分布との関連をみると whole body scanning を行い、その成績を述べるとともに総合的な判定の必要性を強調したい。

S2-6 循環器専門医の立場より

(2) 左心室機能評価における心臓核医学と超音波法との比較を中心として

都養育院付属病院 循環器科 上田 慶二

Cardiologist の立場より、心臓疾患例における心機能（ことに左心室機能）の評価に当り心臓核医学検査法をいかに位置づけるか、またその検査所見をいかに有効に利用しうるかを検討する。

まず RI Angiography (gated pool scan) による左心室機能評価法を、同じく非観血的検査法である Echocardiography による左心室機能評価法と対比した成績を示す。RI Angiography に際しては左心室収縮の dyskinesis を示す例においても、左心室容積や Ejection Fraction の測定が可能であるが、regular rhythm であることを必要とする。Echocardiography においては、Ejection Fraction の算出に当り symmetric contraction を前提とするが、beat-to-beat analysis が可能であるなどの利点があり、相補って評価し利用すべきであると考えられる。また心臓核医学検査法は他の循環機能検査法と組み合わせることにより、また心機能が治療などにより推移しつつある臨床例において検査を反覆することにより、検査法の意義を高めうることを示す。Single probe system による心筋梗塞急性期における左室機能の連続的な検査や Swan-Ganz カテーテル法による血行力学的検査成績との組み合わせにより、急性心筋梗塞例の予後判定や治療法の効果判定に当り新しい知見を得ることができることを示す。