

## (271-275)

このセッションでは、虚血性心疾患を対象として、運動負荷 TI-201 心筋シンチグラフィ (ETS) を手段とした研究が発表された。

271 席は、3 枝病変を有する狭心症についての検討で、全ての病変部位が描出される症例は稀で、大多数は左前下行枝病変を中心に認められ、心筋の washout rate が低下し、再分布完成に時間を要する例の多いことが明らかにされた。

272 席は、PTCA 後の再狭窄について検討し、そのような症例では 3 か月後までに段階的に再狭窄の程度が進行してゆくことが示された。

273 席は左前下行枝 1 枝疾患における梗塞部再分布の

意義について検討し、再分布陽性例では梗塞後狭心症と密接な関係が示されたものの、約半数では一致せず、予後との関係は明らかでなく、今後の検討が望まれた。

274 席は、3 時間、24 時間後の晩期撮影の意義に関する検討で、24 時間後に再分布が認められたものが約 1 割あり、心筋の viability を知る上で、長時間後の再スキャンの必要性が示唆された。

275 席は、前壁中隔梗塞を対象として、中隔再分布の意義について ETS と安静時の RI 心室造影法が対比検討された。全体としての左室機能に差がなかったが、中隔上部と中部では再分布を有する方が再分布を有しないものに比べて局所左室機能のよりよいことが示された。

(兼本成斌)

## 心筋 SPECT

## (276-280)

本セッションでは、心筋 SPECT の定量性の向上に関する研究が 5 件発表された。まず、塚田 (埼玉大) らは心筋ファントムを使用して、画像再構成の前処理用雑音除去フィルタ (バターワースおよびウィナーフィルタ) の周波数特性と欠損部検出能の関係について検討し、至適フィルタとしてのパラメータを報告した。ついで、外山 (筑波大) らは、肺野等による不均一吸収に対する補正を RPC (radial post-correction) 法に導入する新しい方法を提案し、その実験結果を報告した。この方法は、RPC 法の過程で得られる規格化投影に、あらかじめ求められた補正関数を乗ずることによって補正を行うもので、わずかな計算量の増加で良好な結果が得られる点で注目された。尾川 (慶大) らは、心筋 SPECT の定量性に関する種々の因子 (吸収、コリメータの開口特性、散乱、測定角度範囲) について検討した結果を報告し、とくにコリメータ開口特性が心筋イメージの不均一性に影響することを指摘した。Eisner (Emory Univ.) らは、測定中の患者の体軸方向へのわずかな (0.5~1 画素) 動きでも心筋イメージに大きなアーチファクトが生ずることを指摘し、その補正用プログラムを開発して良好な結果が得られたことを報告した。一般に、楕円軌道走査が円軌道走査より解像力の点ですぐれるといわれているが、小野口 (虎の門) らは心筋シンチグラフィについての楕

円軌道走査の有用性を 180° 回転と 360° 回転について比較検討した結果を報告した。その結果、前壁の病変検出にはいずれの場合にも楕円回転が有用であったが、下壁病変については 360° 回転のときのみに有効性がみとめられたと報告した。

一般に心 SPECT の定量性向上には多くの困難な問題があり、診断上の共通の悩みであるので、各発表には活発な質疑応答が行われた。

(田中栄一)

## (281-286)

本セッションでは、TI 心筋 SPECT の表示法に関連する 6 演題が報告され、同心円表示と展開図の臨床的有用性について討議が行われた。いずれも多数枚の SPECT 画像情報を 1 枚のマップに集約し、虚血部の広がりを客観的に評価しやすくする方法であり心筋 SPECT の臨床的有用性を向上させるものである。281 席川村ら (自治医大・放) は、同心円表示の欠点である心尖部の情報を 2 方向の長軸像を一緒に表示することで補えることを報告した。282 席と 283 席飯野ら (自治医大・循内) は、各種虚血性心疾患に心筋 SPECT の同心円表示を行い、冠動脈造影と対比して詳細な検討を行った。同心円表示画像上における左右冠動脈の分布を図式化して多枝病変例の評価を行っており、興味深かった。284 席林ら (国循セン・放) は心筋ファントムを用いて心筋展開図法と

同心円表示法の比較を行い、展開図では心尖部と心基部の梗塞巣が同じ大きさで描出されることと心尖部の評価もできる点で有用性を認めた。285 席久保田ら（札幌医大・放）も心筋展開図を作成して梗塞面積の算出を試み、これと心機能との関係を検討した。286 席島田ら（関西医大・2内）も心筋展開図の臨床応用を行い虚血、梗塞領域の面積が実測可能なことや病変の広がりや程度の比較が容易であることを示した。しかし、展開図における問題点として病変が展開切離線に存在する場合、欠損像が両端に分かれてしまい評価し難くなることがあげられ、その場合には切離線をずらして再度マッピングする必要がある。

心筋 SPECT が三次元情報を有している以上最終的には立体表示で自由な方向から観察できるような表示法がのぞまれるが、現在のところではこれらの二次元表示法によるさらなる研究が Tl 心筋 SPECT の精度向上に必要と思われる。

（中島哲夫）

#### (287-291)

このセッションは主として Tl-201 による心筋 SPECT の定量評価、特に視覚にてより理解しやすい表示法についての発表が多くなされた。関西医大の西山らは 2 次元展開図と同心円分布図（いわゆる Bull's eye 法）を作成し、心筋梗塞のファントムとの対比により展開図の定量性がすぐれていることを報告した。国循センターの植原らは従来の circumferential profile analysis では curve の基準点となる側壁梗塞を過小評価する場合があるので、これを補正する再標準化の方法を開発し特に左回旋枝病変における有用性を強調した。日大の弓倉らは profile curve の lower limit 80% 以下を梗塞とする infarct map を作成し、ファントムや心筋梗塞患者の  $\Sigma$ -CPK や EF とよい相関を示したことを発表した。筑波大の外山らは従来の表示が 2 次元表示であったのに対し短軸断層像から 3 次元の立体表示法を開発し、表示角度を任意にかえていろいろの方向から見えて従来の Bull's eye 法より分かり易い点を強調した。同時に心プールの SPECT についても立体表示を行い壁運動の評価に対する有用性についても述べた。虎の門病院の松田らは立体表示法を臨床例に応用し形態が本来のものに近似しているため病変の部位判定が容易で見落としも少ないと発表した。以上の発表から従来の Bull's eye 法は全周を同時に表示できる利点はあるものの心基部の病変が誇張される欠点があるのでその点を補正するような表示法を開発する努力

がなされ、2 次元では展開図、3 次元では立体図等の試みが特に目についた。しかしながら新たな表示法を完成させるには、データ処理につきやす時間や手間がどの程度必要かにより、Bull's eye 法での診断にさらに付加的に加算される情報の貢献率（正確な病変の診断に対する）が何% 位になるかによっては今後普及するかどうかが大きく影響を受けるものと考えられた。

（大鈴文孝）

#### (292-296)

この 5 題の演題は運動負荷  $^{201}\text{Tl}$  心筋 SPECT による虚血性心疾患の心筋虚血を定量的に評価することを目的としている。

いずれの演題も Bull's eye 法を用い、 $^{201}\text{Tl}$  の分布や washout rate を、それぞれ 1 枚の functional image として表現し検討を加えている。292 席は正常例の circumferential profile curve より正常範囲を決定し、心筋梗塞例で、この下限以下の segment を求め、欠損容積率として表現し、この容積率が  $\Sigma$  CPK, peak CPK と良好な相関関係があると発表した。心筋梗塞巣の広がりを見視的に把握でき、今後の発展を期待する。

293 席は狭心症例で Bull's eye 法を施行し、虚血部の責任冠動脈を推定するのに有用性を示したが、回転楕円体でない左心室を同心円の 2 次元表示に関する問題点を提起した。

294 席は本法を多数の虚血性心疾患に臨床応用し、とくに washout rate に注目して、30% 未満の心筋部を虚血出現部として検討を加えた。他の RI 診断法との対比で、1 枝病変例では本法は他法と差異はなかったが、2-3 枝病変例では有用であった。AC バイパス術の絶対適応である左主幹部病変の検出には問題が残り、心臓外科医の立場より今後の発展を期待する。

295, 296 席は同一施設より同じ方法論で狭心症と心筋梗塞をそれぞれ対象としていた。これまでの Bull's eye 法と side by side display 法を比較検討した。後者の方が感受性で優れているように見受けられたが、症例分布の点でさらに検討を要するであろう。

SPECT の成績を 1 枚の 2 次元表示の像とし、左心室全体の虚血を把握できる優れた方法であると考えている。しかしながら日常茶飯事的な運動負荷心電図検査と比較して、高価な装置を必要とし、費用も高く、時間的にも制約を受ける本法の活用の方法を考えなければならない。

（筆本由幸）



## (297-301)

本セッションでは、運動負荷  $^{201}\text{Tl}$  心筋 SPECT, ことにその極座標表示法 (Bull's-eye 法) の有用性に関し、5つの演題が提出された。

信州大・中西ら、金沢大・南部らは虚血性心疾患の診断における Bull's-eye 法の有用性を報告し、金沢大・南部ら、東邦大・奥住ら、兵庫医大・成瀬らは、A-C パイパス、PTCA 等の術後の評価に本法が有用であることを示した。こうした Bull's-eye 表示法の心筋 SPECT 解釈における有用性は、本セッションにとどまらず、他の多くのセッションでも報告されている。確かに断層像として左室を細分した像を、再度左室全体を1枚の functional map として表現する手法は、灌流異常の程度、広がりや左室全体との関連で示しうするため、客観的な評価を容易とするであろうことは言を待たない。それに加え、この手技を用いれば心筋内 Tl の washout rate を左室全域にわたり短時間で計算しうる利点も存在する。すなわち、Tl 心筋シンチが相対的な Tl 分布の差を示す方法であるため、運動負荷直後の Tl 分布像における欠損の有無のみでは正確な exercise induced ischemia の把握が不可能であり (ことに3枝病変例)、Tl washout rate の異常を知ることが必要である。本セッションにおける発表は、いずれの施設においても負荷直後の Tl 分布像のみでなく、Tl washout map の有用性も同時に示されていた。負荷直後での Tl 分布異常部位の検出のため、健常例での Tl 分布の mean-2 SD 未満の部分を defect とする方法がいずれの施設でもとられており、これはまず問題なしと思えたが、問題は washout rate の方で、この場合も健常例の mean-2 SD を下まわった部分を abnormal とする施設が多かった。Washout rate は運動時心拍数と大きく関連しており、虚血性心疾患では健常例ほど負荷のかけえない例が多く、すなわち少ない心拍数で負荷終了となるため、健常例の washout rate の mean-2 SD を正常下限とするには問題があり、もう一工夫必要と考えられた。

(成田充啓)

## (302-307)

この Session は、急性心筋梗塞 (AMI) 例への  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -PYP,  $^{201}\text{Tl}$  dual SPECT 像の応用 (2題)、さらに AMI での  $^{201}\text{Tl}$ -SPECT 長軸 RAO view の評価、また  $^{201}\text{Tl}$ -SPECT の同心円表示法の改良、 $^{201}\text{Tl}$ -SPECT 像と剖検所見との対比、梗塞部位に対する SPECT 自動診断能の試みなど多岐にわたる演題が網羅され、興味ある知見が

明らかにされた。

演題 302 児島ら (岩手医大・放) は、AMI 症例に心軸断層面での  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -PYP,  $^{201}\text{Tl}$  心筋 SPECT 像の合成を試み、心内膜下梗塞における梗塞巣と心プール像との鑑別、あるいは新鮮、陳旧梗塞の部位診断を明瞭にできることを明らかにした。演題 303 魚津ら (武田病院・放) は前演題同様、2核種同時収集プログラムに基づく画像合成をファントム実験、臨床例で検討し、同一位相での良好な2種画像描出と両者の加算画像より新鮮、陳旧病巣を指摘でき、AMI 診断能の向上に寄与すると報告した。この両演題に対し floor より2核種間の compton 散乱線補正に関し討論されたが、定性的な診断には有用な方法と結論された。演題 304 宮尾ら (彦根市病院・内) は、後壁梗塞を除く AMI 診断への  $^{201}\text{Tl}$ -SPECT 最大長軸断層 RAO view の応用を試み、LVG と対比でき、かつ梗塞量推定に役立つとしたが、今後剖検所見との対比が必要であろう。演題 305 土井ら (倉中・循内) は、 $^{201}\text{Tl}$  心筋 SPECT の改良同心円表示法を作製、それより Severity Index (SI) などの指標を求め、SI を心筋梗塞量評価に有用と強調したが、討論より PTCR 施行例での検討が今後の課題となった。演題 306 永島ら (都老医セ・核放) は、高齢心疾患例における  $^{201}\text{Tl}$ -SPECT 短軸断層像と剖検病理所見の対比を10例で行い、梗塞範囲に関し、specificity 96.0%, accuracy 91.6% と高い心筋 SPECT 診断能を示し、われわれを勇気づける貴重な報告をした。演題 307 堰谷ら (弘大・二内) らは、梗塞部位と責任冠動脈との関連を  $^{201}\text{Tl}$ -SPECT にて自動診断できるプログラムの開発を報告したが、難解な方法論で臨床への応用には改良を要すると思われた。

(高橋恒男)

## (308-312)

本セッションのうち、2題においては Tl 心筋シンチと心電図との比較、2題では Tl 心筋 SPECT による右室負荷の評価、1題においては Ga 心筋シンチによる心筋炎の検索が発表された。

308 席田中らは、虚血部位の範囲の同定に Tl 心筋像が負荷心電図より優れていることを示した。さらに心電図上 Q 波を示さぬ狭心発作で、安静時 Tl 心筋スキャンで発作1日後に欠損を示し、2日後にその欠損が消失した興味ある症例を示した。これが安静時血流の低下の回復を示すのか、viability の低下の回復を示すのか興味深い。309 席鍋山らは、Tl 心筋シンチの診断精度を心電図と比較し Tl 心筋 SPECT が、planar 法や心電図に比し、

後下壁の過診断に注意すれば優れているとの結果を示した。310 席国枝ら、311 席小出らは、TI 心筋 SPECT を用いて右室負荷の評価を試みた。partial volume の問題もあり、右室壁のカウントと右室壁厚が比例するの、また右室壁厚と右室圧が直線関係に比例するのかなどの点に問題を残すが、両者とも、右心カテで測定した右室圧と、SPECT で測定した右室カウントの間に良い相関を報告しており、TI 心筋 SPECT の有用性を示した。312 席松裏らは、Ga 心筋シンチによる川崎病の心筋炎検出の試みを発表した。その結果、SPECT 像では、陽性、弱陽性の 73% の症例において左心室壁に相当する馬蹄型の集積をみとめ、planar 像でも 41% に陽性または弱陽性の所見を得た。これにより従来は臨床的に推定されていたのみの心筋炎を証明する一つ的手段として Ga シンチを用いる可能性が示された。今後さらに検討を重ね、治療薬剤の選択など治療方針の決定にも役立つことが期待される。

以上、心筋 SPECT は、一般的検査となりつつあるが、病変範囲の同定に優れ、ある程度の定量性もある点を生かし、さらに適用がひろがることが期待される。

(大嶽 達)

#### (313-317)

313: 大嶽ら (東大・放) は冠動脈 bypass や PTCA の前に心筋負荷 TI-201 スキャンによる虚血心筋の viability の評価が有用であることを示した。今後、心エコー、左室造影、RI 心プール法等による viability の評価との比

較が必要であるが、虚血心の治療と直接関連した重要な問題として注目される。

314: 寺島ら (岐阜大・二内) は  $^{201}\text{Tl}$  心筋 SPECT の redistribution および washout rate について検討し、redistribution が虚血心筋の washout の遅れのほかに TI の取り込み障害によっても起こることを示した。虚血心筋の病態を解明するものとして今後の発展に期待したい。

315: 岡野ら (防衛医大・一内) は jeopardized myocardium の検出に運動負荷  $^{201}\text{Tl}$  心筋 SPECT が心電図の変化より役立つことを示した。臨床的に大切な研究であり、さらに、症例を追加し、また、同一例で経過を追っての検討が望まれる。

316: 須田ら (神大・一内) は虚血心筋の検出に当たって、TI-201 SPECT による一過性欠損像の出現が心電図変化や胸痛が出現するより軽い運動負荷でみられることを示した。今回の報告はまず最大運動負荷を行い、その心拍数の 80% を目標とした負荷であるため、今後この方法を一般に使用するため最大運動負荷を必要としない至適運動量の決定が必要と思われた。

317: 伊藤ら (都立豊島病院) は  $^{201}\text{Tl}$  心筋 SPECT の際、欠損所見だけでなく、心拡大や壁厚の問題を考慮に入れる必要があることを示したが、SPECT の空間分解能を考えた場合、心エコーや造影 CT にくらべ不利な点が多く、SPECT のみで心形態を評価するには問題があると思われた。

(増田善昭)

## 心筋 PTCA・PTCR

#### (318-323)

本セッションは PTCA 術前後に TI-201 運動負荷心筋シンチグラフィ (Ex-TI と略す) を施行し、心筋還流の変化を様々な角度から検討した 6 題からなる。植原ら (国循セン・放) は、Ex-TI の定量評価より虚血の程度を表わす ischemic score を算出し、PTCA 後再狭窄例の ischemic score による follow-up が再狭窄の診断とその予測に有用であることを示した。窪田ら (京府医大・二内) は、SPECT を用いた TI-201 2 回投与法により PTCA 術前後の Ex-TI にて運動量の増加率と局所心筋

血流の増加率の相関を求め、虚血の改善すなわち PTCA 後の治療効果判定に応用した。PTCA 前後で検査時の運動量の相違を補正できる可能性があり今後再狭窄の評価への応用が期待される。大村ら (国循セン・心内) は、多枝病変例で 1 部の冠動脈狭窄のみを PTCA で開大した時、残存冠動脈狭窄領域の心筋還流の変化を検討し、約半数の症例で残存狭窄領域の心筋血流も改善しており、副側血行路の血流改善によると結論している。小泉ら (国循セン・心内) は、術前の Ex-TI で不完全再分布を示し Rest-TI でも灌流低下を示す部位が、PTCA 後に