

座長のまとめ

心 筋

(1-7)

第1席の成瀬(兵庫医大)らは心筋梗塞の急性期の冠動脈所見上、側副血行路がよく発達している群では再開通を行った際、TI-201心筋シンチ上の梗塞部欠損像は全例認められなかったのに対し、側副血行路不良の群では36%に完全欠損像が認められたと報告し、側副血行路の臨床上の意義を強調した。第2席の山本(兵庫医大)らは心筋梗塞の再開通を試みた際、梗塞部位の血流低下(TI-201心筋シンチ上)の軽度な症例に心筋 salvage 成功例が多く、また再開通時間も短かった。第3席の荒木(日大)らは心筋梗塞にD-PTCA, PTCRを行い心筋のdamage軽減に両方法が臨床上有用であるかどうかをTI-201心筋シンチで評価した。心筋細胞の不可逆性障害部位に関し、extent score, severity scoreを求めた。この結果よりD-PTCAによる再灌流はPTCRよりも有用であると結論した。

第4席の大西(近畿大)らは急性心筋梗塞例に血栓溶解療法(PTCR, IVCR)を施行し、これらの方法が非血栓療法群に比し、心筋のviabilityの残存に大きく寄与すること、PTCRとIVCRの間には明らかな差は認められなかったと報告した。第5席の田中(心血管研究所)らは急性下壁梗塞の胸部誘導のST下降の機序について検討し、これらの症例はTI-201心筋断層像で前壁にスリット状のTI取り込み低下がみられるところから、壁運動異常を併わない前壁の心筋灌流異常が推定されたとした。TI-defect, ECG上ST低下を示し、壁運動が正常である虚血が存在するのなどの疑問を残した。第6席の後藤(足利日赤)らは不安定狭心症例に安静時TI-201心筋シンチを行い、persistent defectのみられる症例は冠動脈90%以上stenosisを認めることが多いと報告し、安静時TI-201心筋シンチが冠動脈のcritical stenosisの同定に有用であるとした。第7席の名村(神戸大)らは不安定狭心症に安静時TI-201心筋シンチを施行、灌流欠損のみられる症例の79%に内科的療法に加えPTCA,

CABGのinterventionを要した。したがって安静時TI-201心筋シンチは不安定狭心症の診断および治療上有用であると報告した。

(前田 和美)

(8-12)

このSessionでは²⁰¹Tl心筋シンチグラフィ(負荷, 安静時)による心筋梗塞例の予後, 残存心筋の評価, さらにHibernating Myocardiumの評価などに関して多彩な発表・討論が行われた。

第8席帝京大・小谷氏らは即往に心筋梗塞のある50症例に²⁰¹Tl運動負荷シンチ, 心エコー冠動脈造影を行い, 心筋シンチの視覚的およびBull's eye表示評価と上記検査を対比し, Bull's eye法が側壁梗塞の評価に不十分である点と安静時シンチを付加する重要性を述べた。第9席松下記病三内・沢田氏は急性心筋梗塞107例で発症4週目に安静時²⁰¹Tl心筋シンチ, 左室造影を施行し, TI Defect score(DS), LVEFとその後の予後(再梗塞, 狭心症再発, 心不全など)(48.9か月観察)に関しKaplan-Meier法により検討した。DS \geq 6, LVEF \leq 40%がhigh risk群であるなど梗塞例の予後に果たす心臓核医学の役割を述べたが, 心筋シンチ施行時期に関し討論があった。第10席国循せ放診・下永氏らは一枝病変123例を対象に, 心筋viabilityの評価に有用な梗塞部位再分布への発症からの検査時期の影響を1年未満を3群に分け, 視覚およびCP analysisよりの虚血score, 梗塞scoreにて検討した。再分布様式(完全, 不完全)は梗塞後経過によって異なり, 後期ほど梗塞scoreは小, 梗塞後狭心症が多くなることを明らかにした。第11席国循せ放診・三谷氏は梗塞部位残存心筋のviabilityの評価に対し, 負荷シンチの4hr imageあるいは24hr imageの妥当性を28例につきplanar image(LAO 45°)で検討した。その結果4hr後から24hr後までに欠損像縮小を30%に認めたが, viabilityの評価には4hr像で良いとの結論であった。第12席新潟大一内・津田氏ら

は高度狭窄ある梗塞責任冠動脈に対し PTCA 前、後(8 か月)の負荷シンチを行い、PTCA 成功(A)、不成功(B) 群における %TI uptake, washout rate などを検討し、A 群でこれら Factor の改善をみたことより、陳旧性梗塞 例における Hibernating Myocardium の評価には ^{201}TI 心筋シンチが有用であることを強調した。

(高橋恒男)

(13-19)

PTCA の適応決定に際し、TI-201 心筋シンチグラム を用いて梗塞領域の心筋 viability を評価した演題が3題 あった。大阪警察の山本ら(No. 13)は、PTCA 施行前 の安静時 SPECT 像で、梗塞領域の %TI-uptake が50% 以上の症例では PTCA 後に局所駆出率が有意に増加し たことを示し、安静時 SPECT 像により PTCA 後の壁 運動改善効果が予測可能であるとした。姫路循センの森ら (No. 17)は、高度の左室壁運動障害例において、PTCA 後に壁運動の改善がみられた区域では、改善がみられな かった区域に比し、初期像、4時間後像ともに %TI- uptake が有意に高値であり、これらの値は PTCA 前に 心筋の viability を評価する指標として有用であることを 示した。船橋医センの福澤ら(No. 19)は、冠動脈内血 栓溶解療法を施行した急性心筋梗塞症例において、後療 法としての PTCA の適応の決定およびその効果判定に 左室造影とともに TI-201 SPECT 像が有用であるとした。

PTCA後の追跡に負荷心筋シンチグラムを用いた演題 が2題あった。国循セン・放の柴ら(No. 14)は、PTCA 後の再狭窄を検出するうえで、負荷心電図、自覚症状に 比較して負荷心筋シンチグラムは感度、特異度とともに 優れており、再狭窄の判定上きわめて有用であることを 明らかにした。国循セン・内の中村ら(No. 15)は、 PTCA成功後にも負荷心筋シンチグラムあるいは運動負 荷心電図の虚血所見が残存する症例を分析し、心筋シン チグラム陽性残存例で再狭窄との関連がより大であるこ とを示した。

他の診断法との比較に関する演題が2題あり、京府医 大・二内の片平ら(No. 16)は、運動負荷時の septal Q 波の減高は前下行枝近位部病変に基づく心基部中隔の虚 血であり、PTCA後には改善することを負荷心筋シンチ グラムを用いて明らかにした。慶應大・呼循内の後藤ら (No. 18)は、PTCA 成功前後の負荷心筋シンチグラム と負荷断層心エコー図の虚血所見を比較し、心筋梗塞症 では TI 所見は改善するが心エコー図上の改善がないこ とを示した。

(住吉徹哉)

(20-24)

心筋(4)、ジピリダモール負荷。

20席：山口大、斎木らは Dipyridamol (D) 負荷によ り、約20分間持続する胸痛発作と ST 低下を示した65 歳、女性症例を報告した。本症例では心筋 TI シンチ上 で側壁部の欠損像が出現したが、心プール、心エコー上 では異常なく、正常冠動脈所見で、Ergonobin 負荷陰性 の症例を報告した。心筋各部位での flow の unevenness, vasospasm の存在とその出現部位の多様性、検査時間な どの反応の多様性などが示唆された。

21席：京都府立医大、片平らはD負荷の虚血誘発機序 の検討を報告した。Xe clearance による局所血流判定能 評価法の適否、左室内腔拡大を評価するには gate study が必要であり、心内膜下虚血とする根拠などへの問題点 が討議された。

22席：高知医大、陣内らは中高年弁膜症例でのD負 荷によるTI欠損像出現の例を報告した。心筋TI検査陰 性例では術前の冠病変検索は必ずしも必要ではないと結 論した。弁膜症特有の心室形態、心房拡大の有無、収縮 様式の相違などを加味した検討がさらに望まれた。

23席：高知医大、田村らはD負荷を、運動負荷心電 図陰性例、疑陽性例に併用することの有用性を述べた。

24席：山形大、竹石らはD負荷心筋シンチに及ぼす Am 静注効果を特にWRについて検討、報告した。D 負荷による胸痛誘発、ST低下時にはAm静注を行うが、 この処置のために虚血を過少評価する可能性が述べられ た。

^{201}TI 画像法による虚血性心疾患の評価に際して、

1) 冠動脈造影による病変評価は必ずしも golden stand- ard ではなく、その病態の多様性への配慮に欠ける解釈 が生じ得ること、2) 運動負荷試験とD負荷試験の対比 成績でも、両者は異質の検査法であるため、解釈には慎重さを要すること、などが今後への検討課題として残さ れた。

(小林 毅)

(25-28)

国立循環器病センターの堀田は、下肢運動負荷不能例 に対して、Arm Ergometer 負荷(平均 Double Product 20,000 以上)を行い、70%の検出率で心筋虚血を証明 しえたと報告した。閉塞性動脈硬化を合併する冠動脈疾 患例の多い昨今、有用な負荷法の一つと考えられる。

慈恵医大の森は、経食道心房ペーシング負荷を行い、 TIの心筋/大腿カウント比の上昇、SPECT画像の画質

向上により、心筋虚血の診断率も向上すると報告したが、実例を見る限り腹部臓器への Tl 集積が高く、心筋への集積はむしろ相対的に減少し、必ずしも良好な結果とは思われなかった。全身臓器への Tl 分布を従来の下肢運動負荷法の場合と比較検討する必要がある。

三重大学の青木はエルゴノビンまたはアセチルコリン負荷冠動脈造影により確認された冠攣縮性狭心症例に対して運動負荷 Tl 心筋 SPECT を行うと、有意器質的冠狭窄を伴う例では虚血は検出できたが、有意病変のない症例では虚血の診断に限界があると報告した。これは運動負荷による冠攣縮出現の頻度そのものを示すデータであり、冠攣縮性狭心症の診断においては SPECT は、決して心電図に優るものではないと結論できる。

京都第二日赤の島は、冠攣縮性狭心症に対し、過呼吸による冠攣縮誘発時の Tl 心筋 ECT を施行した結果、ECG 単独に比して、ECT の併用により診断率が向上し、さらに肺/心筋 Tl 摂取比 (L/H) を算出すると、一枝より多枝攣縮例に、また、遠位部より近位部冠動脈攣縮例に L/H は高値となることより、心筋虚血の結果生ずる左室機能低下を反映する所見としても有用であったと報告している。問題は過呼吸により冠攣縮が誘発されたことが冠動脈造影により確認されていない点、やや説得力に欠けるように思われた。

(浜田正行)

(29-33)

近年、梗塞巣心筋の viability 評価において、通常行われている Tl 心筋シンチグラムによる運動負荷直後像と 3-4 時間後の遅延像から判定する方法では、その redistribution が 3-4 時間では十分完成しないため、梗塞系の viability を過小評価する危険性が述べられてきた。本セッションでは、この問題に対する解決策の一つとして、Tl の分割追加投与法の有用性が報告され、議論された。

29-33 席を通して、通常の遅延像の判定で viability なしとされた約 30% の segment に 1 mCi の追加投与で、redistribution が改善し、viability を認めたと報告された。また、この像は安静時に撮像された像とよく一致し、有用であるとされた。分割投与する時間帯に議論が及び、遅延像が省略できるのではないかとする意見もみられた。しかし、遅延像は washout rateなどを算出するために必要であり、省略することはできないとする意見が多かった。

また、分割投与が早期に redistribution を完成させる

メカニズムに関して議論がなされ、負荷 3-4 時間には正常心筋にも障害心筋にも、追加投与により、同量の Tl が分布し、その結果両者の差が減少し redistribution が改善するとする意見、すでに多く摂取されている正常領域には虚血障害部ほど多く入らず、したがって両者の差が小さくなるとする意見、安静時にも血流障害のある重症狭窄冠動脈の灌流部位ではそれほど多く fill in しないとする意見もあり、今後の研究が期待される。

いずれにしても Tl 分割投与法は臨床的に有用な方法であり、今後一層の普及が望まれる。

(渡辺佳彦)

(34-38)

このセッションで報告された 5 演題は、いずれも急性心筋梗塞における ^{99m}Tc -PYP と ^{201}Tl 同時記録による Dual energy SPECT の検討に関する研究であった。

現在一般に普及している測定器および核医学データ処理装置は、2 核種同時記録解析が可能であり、 ^{99}Tc と ^{201}Tl は Energy の違いがかなり大きいので、技術的な面からは応用が期待される場所である。しかし、これから得られるデータをもって、臨床に利用できる情報を抽出するためには、その Image の信頼性が解決されていなければならない。二つの核種の相互干渉の問題、cutoff などの image 作製上の問題など、いずれの報告も説得力に乏しく、確信をもって述べるには基礎的検討に乏しい感があった。Phantom を使った実験でも二つの核種の濃度は個々の症例で異なり、最適条件は一律に選択できるものではないと言える。この点については活発な討議がなされたが、細かい基礎的検討がさらに望まれる。特に有効な表現方法と考えられる Bull's eye 表示法においては、表示法の条件として、さらに複雑な面がからみ、注意を要すると思われる。

いずれの報告も、二つの核種の占める領域が独立して存在するか、overlap するかにより、病態を考慮する材料としている。要するに梗塞を生じた領域に正常心筋組織が残っているか、完全に侵されているかの判断を求める材料とし、予後の判定、治療法の選択に供しようとするものである。このようなデータの臨床的な意味づけを求めている段階であり、臨床応用面でも今後の検討が待たれる。

しかし、2 核種同時記録解析法の応用としては最も手近な問題であり、検査法としての確立が期待される場所であろう。2 核種同時記録法は、一回の検査でより多くの情報を抽出し、臨床効果を期待できる方法として技

術的にもその応用は期待が大きい。

(浅原 朗)

(39-44)

急性心筋梗塞の診断に ^{99}Tc -ピロリン酸イメージング (PYP) が臨床応用されるようになってすでに久しいが、 ^{201}Tl -心筋シンチグラム (TI) ほどには普及していないのが現状である。この方法が急性心筋梗塞の有無の判定だけにしか応用されないのであれば、その臨床価値はさほど評価されないであろう。しかし、SPECT の普及もあり、今回の演題に示されたように心筋の viability 評価や、梗塞量の定量化、疾患の予後の判定等が可能になれば、この方法がさらに応用される道が開けてくるものと思われる。

演題 39 (土浦協同病院, 徳永) および 40 (東京女子医大, 太田) は SPECT にて 2 核種同時収集を行い、PYP, TI を同一画面に表示し、その重なり具合から梗塞部、虚血部、健常部を区分しようという試みである。39 では PYP, TI の overlap が PTCA 成功群に多くみられることから、この部位は viable な心筋を表すものとの推測が示された。40 ではカラーモニター上で色分けし、急性期の PYP, TI overlap 部位が、後の負荷心筋シンチで再分布を示したことから、やはり viable な心筋が区別できるとした。

演題 41 から 43 までは、梗塞量定量法としての PYP を評価したものであるが、41 (札幌医大, 久保田) では SPECT を用い、TI による展開図法や bull's eye 法、あるいは CK-MB 値との比較により、PYP による梗塞定量法の有用性を報告した。一方、42 (藤田学園大, 江尻) では右胸部に ROI を設定することにより、planar 画像から梗塞量を定量しうる可能性を示した。43 (松山赤十字病院, 樋口) では通常の急性心筋梗塞だけではなく、血栓溶解により冠動脈の再疎通を得た症例においても、その群内であれば PYP-SPECT による定量評価が可能であり、かつ予後の指標にも用いる得ることを示唆した。

演題 44 (名古屋記念病院, 下方) は PYP による梗塞量と心筋梗塞の予後、および Quality of Life に関する研究であり、今回必ずしも一定の結論は得られなかったものの、きわめてユニークなテーマであり、今後の研究の発展が期待される。

(福山尚哉)

(64-67)

このセッションは心筋に関する PET 利用の研究であり、PET を所有する施設が増加したこともあって研究

内容も多彩化、充実してきた。

演題 64 は従来 C^{15}O による血液プール像のサブトラクションが必要であった H_2^{15}O の心筋像を、 H_2^{15}O のみの dynamic scan による時間放射能データを因子分析法で処理することにより H_2^{15}O 心筋像を得る研究であり、この方法による画質良好な心筋像が呈示された。この方法では、側壁より中隔側の心筋カウントが落ちるなどのサブトラクションによる画像劣化を防ぐことができ、かつ、 C^{15}O 作成の手間も省けるため、きわめて実用的な方法であり、今後の広範囲な利用が期待される。

演題 65 は ^{18}F FDG と H_2^{15}O 像による心筋梗塞残存心筋の研究で、一般に血行低下が軽度なほど FDG の集積は増加していたが、血流低下が軽度でも FDG の集積しない例、血流低下が高度でも FDG のよく集積する例もあり、このような現象の起こる理由は興味深い問題である。本研究は今後 PTCA やバイパス術後の心筋評価の進展して行くことが予想され、大切な研究である。

演題 66 は空腹時と糖負荷時の ^{18}F FDG 像により心筋 Viability を評価する研究であり、この方法によれば従来 ^{18}F FDG と心筋血流像の二つから区別していた梗塞部、虚血部、正常部の心筋が ^{18}F FDG のみで区別可能になると思われる、さらに、心筋糖代謝の基礎を検討する上でも重要と考えられる。

演題 67 は ^{18}F FDG の心筋糖代謝率測定にさいし必要な動脈血データを大動脈の時間放射能曲線で代用する研究であり、部分容積効果による影響を補正するための補正式が示された。この方法では胸部のみならず腹部臓器の各種測定 of 血液データにも利用できるもので、多方面に使用できることが示唆された。しかし、この場合、大動脈径によって補正值が変わってくるので、今後の検討をお願いしたい。

(増田善昭)

(68-71)

68 席から 71 席は心筋の血流および代謝を PET により臨床的に検討した報告であった。

68 席：京大野原らは、心筋梗塞の責任冠動脈に対する PTCA 施行前後に ^{13}N -アンモニアおよび ^{18}F -FDG による PET 検査を試み臨床的検討を行った。その結果、臨床的に PTCA が成功した例においても PET 所見上虚血の改善されない症例もあることを示した。梗塞責任冠動脈の PTCA 適応を決める上に、PET 検査が有用か否か今後の研究成果が期待される。69 席：秋田脳研高橋らは、虚血性心疾患患者の PTCA 施行前後に ^{15}O -標識

水および ^{18}F 標識 FDG を用いた PET のダイナミックスタディを施行し、局所心筋血流量 (MBF) および空腹時心筋 FDG 集積 (FUI) を定量的に解析した。その結果、冠動脈造影上開存した領域では、有意に MBF の上昇が確認され、一方 FUI は冠動脈の開存とは無関係に術前空腹時 FUI が 3 ml/min/100 g 以上の領域で改善がみられたと報告した。本報告は、PTCA 施行前にその適応を決める上で、PET 検査が定量的な指標を与えることを示唆する貴重な研究と思われる。70 席：京大玉木らは、健常者および虚血性心疾患例を対象に ^{11}C -標識パルミチン酸を用いた PET 検査を施行し、その安全性と有効性について報告した。本剤投与後、30分～60分間心筋カウントを経時的に測定した結果、健常人では 2 相性の変化を示し、脂肪酸の心筋代謝過程を反映する情報が得られたことを示した。さらに isoproterenol 投与下で β 酸化を反映する初期相の $T_{1/2}$ が短縮することを確認した。従来研究されてきた $^{13}\text{NH}_3$ および ^{18}F -FDG の PET 検査に加え、今後の臨床的成果が期待される。71 席：京大吉林らは、小児冠動脈疾患を対象に ^{13}N -アンモニア、 ^{18}F -FDG による PET 検査を施行し、 ^{201}Tl -SPECT と比較検討した。その結果 ^{13}N -アンモニアの PET 検査は ^{201}Tl -SPECT と同様の所見を示したが、 ^{18}F -FDG の PET 所見は ^{201}Tl の再分布のない部位においても集積を示すことがあったことを報告した。

以上本セッションはいずれも心臓核医学領域における PET 検査の臨床的有用性を示唆する報告であり、今後の研究の発展が期待される。

(井上登美夫)

(267-272)

運動負荷タリウムシンチグラフィの虚血の判定の精度を向上するために washout rate (WR)、肺野のタリウム集積の指標が用いられている。山上ら (循環セン・放) は、正常上限を超える WR を rapid WR とし、PTCA、ACBG 施行後および高脂血症、慢性腎炎に認められたと報告した。尾崎ら (山口大・二内) は、正常冠動脈例にて 150/分のペーシングを行い、壁運動が低下している心室中隔にタリウムの低下を認め、またクリアランスも低下した事実より、初期分布が WR に影響すると報告した。運動負荷心筋タリウム直後像は心拍数が増加するため、正常では 3 時間像より心内腔が小である。このことを利用し、杉原ら (京府医大・二内) は、心筋シンチ像で面積を求め、直後像が 3 時間像より拡大する症例では、多枝病変例が多く、負荷により誘発される心内膜虚血により

この現象がみられ、重症度評価に用いられると報告した。宮下ら (東医大・二内) は、diffuse slow WR が低負荷、多枝例にて多いことを報告した。山崎ら (千葉大・三内) は運動負荷心筋シンチにて、肺野のタリウムの集積が高い症例は、負荷時の肺動脈圧が高く、安静時および負荷時における心プールの EF が低く、肺動脈血および左心機能を反映しているとし、負荷心筋シンチにて判定が困難な症例に対して負荷心プールを用いるべきと報告した。矢坂ら (神戸大・一内) は、運動負荷シンチにて Reverse redistribution (RR) の現象を認めた症例は、PTCA 施行領域に認め WR が高く壁運動は傷害されているものの灌流が保たれており、また非 PTCA 例では多枝病変例に多く、痛巣部の WR の低下例が正常領域の RR 発現の原因であることを報告した。

(林田孝平)

(273-278)

本セッションは ^{201}Tl シンチの展開表示法による定量評価を中心とする 6 題が発表された。

273 席田原らは Bull's eye 法をより定量的に表示するため、36 領域に分割して %Tl uptake と washout rate の数値を表示した。虚血の程度や残存心筋量を評価する際重要な試みであり、実際の数値がそれらをどの程度反映するかさらに検討が期待される。

274 席片瀬らは展開図表示において、障害の領域の広さを示す extent scores を全体の障害の程度を示す severity score を算出、さらに region/total severity score を求め、その病変枝領域の障害の程度、残存心筋をも反映する指標を提唱しており、今後さらにその有用性の検討が期待される。

275 席植原らは展開図表示の欠点である心光心基部表示のうち、心尖部を長軸断層像から計算する方法を試み、診断精度の向上を報告したが、データ処理に時間がかかり、さらなる簡便化の検討が期待される。

276 席窪田らは負荷時像撮像数分後、安静時にタリウムを同量投与し、負荷時と安静時の心筋摂取量の変化率 ΔFract の指標を求め、冠血流予備能を評価した。両者の差には心拍出量の影響もあり、正確な冠血流予備能の評価の際の問題であるが、washout rate より正確な指標となる可能性はあり、さらに検討が望まれる。

277 席佐々木らは polar map で多数症例の診断精度を検討した。1 枝病変で各枝病変の検出率は良好であったが、RCA はアーチファクトのためやや検出率が低く、また多枝病変では、検出率が必ずしも高くないと報告した。

278 席太田らは、Bull's eye で extent score, severity score を求め、再分布時の両 score が梗塞の範囲、程度をよく反映し、負荷、再分布での両 score の変化が虚血の程度をよく反映すると報告した。reasonable な結果だが、病変枝領域の残存心筋の程度を知る指標の開発の検討も期待される。

(大嶽 達)

(279-284)

信州大・中西らは、PTCA, CABG 施行後の開存部領域について ^{201}Tl 局所 % uptake と再分布率を比較した結果、負の相関を認めた。この相関関係上にあれば viable, この関係からはずれると non-viable として polar map 上に viability のある部位を表示した。本法は3つの情報を組み合わせることにより、より正確で定量的な情報を3次元的に得、また狭窄の程度判定にも用いられる可能性のある興味ある方法と思われた。心臓血管研究所・田中らは、 ^{201}Tl 心筋短軸断層のプロフィールカーブから虚血領域を判定し、前下行枝近位部病変、高位側壁枝病変について、短軸像の時計方式角度からそれぞれ支配領域を同定した。大阪大・中村らは、左室長軸のまわりに放射状に設定したスライスからなる長軸断層像を作成する方法を開発した。 ^{201}Tl 心筋内分布、 $^{99}\text{Tc-RBC}$ 心プール SPECT から求めた % 内径変化率の両者を Bull's eye 表示して診断に用いた。帝京大・伊場らは、ファントム実験により ^{201}Tl 心筋イメージにおける梗塞巣の大きさを正しく評価する方法を検討した。Cutoff 値は 70-75% が適当であるが、前壁以外では精度が劣り、梗塞巣の大きさ、他壁の梗塞の影響もあると報告した。松山日赤・山田らは、 ^{201}Tl 心筋 SPECT において罹患枝別に、また、近位、遠位部の病変別に梗塞量を extent score, severity score として評価した。中枢側病変は末梢側病変より梗塞量が大であったが、罹患枝別には有意の差を認めなかった。防衛大・桜田らは、PTCA の前後に ^{201}Tl SPECT を行い、PTCA の評価に用いた。side by side display によるスライスを分画し、各分画内の defect を score 化して評価した。PTCA 後 defect は有意に減少し、負荷、再分布の defect score の差も減少したと報告した。以上から心筋病変の範囲、程度、viability の判定とともに罹患枝および狭窄部位(近位、遠位)の同定をより正確に行う検討が行れた。PTCA, CABG の効果判定にも今後ますます利用されると期待される。

(中川 毅)

(285-290)

285 は PTCA 成功例につき SPECT を用いて病変のカウント変化を定量的に算出する試みで、意義のある仕事であるが、PTCA 前後の同一部位にて測定するための再現性が問題となる、という印象を受けた。286 は MRI と SPECT の比較であり、梗塞部位での厚さと心筋 SPECT の欠損が一致するとのデータであり、興味深い。287 は、運動負荷と再分布像から washout をピクセルごとに算出する方法で、washout を詳細に検討しようとする意図と思われるが、今後さらに臨床的検討を期待したい。288 は X 線の左室造影と心筋 SPECT との比較というユニークな試みである。289 は Tl-201 SPECT の際における肺野バックグラウンドにつきファントムを用いて検討した演題であり、大事な問題である。290 は心電図遅延電位と Tl-201 心筋 SPECT の梗塞像とが一致する、とのユニークな演題であった。今後のご発展を期待したい。

(大島統男)

(417-420)

このセッションは抗心筋抗体による心筋壊死の検出の評価である。

まず 417 席の玉木長良氏の発表は、心筋梗塞の検出を ^{111}In 標識抗ミオシン抗体による方法と $^{99\text{m}}\text{Tc}$ ピロリン酸による方法を比較して、発症 1 週間以内では両者で差異がなかったが、2 週間以降では抗ミオシン抗体による方法がすぐれているという発表であり、亜急性期に来院した患者では酸素の値も正常化していることが多いので臨床的に有用と思われる。418 席と 419 席は同じ施設からの発表であり、418 席で岡尚嗣氏は ^{111}In 標識ミオシン抗体の静脈内投与後の体内分布を検討し、また ^{201}Tl との二核種同時心筋シンチを行い、419 席では西村恒彦氏が臨床評価を行い、抗ミオシン抗体と Tl による心筋梗塞の範囲を比較して、両者に解離がみられる例もあり、心筋の viability の評価の応用の可能性もあり興味深い発表であった。420 席で太田淑子氏は ^{111}In 標識リンパ球による移動心の拒絶反応の検出を行い、拒絶反応は血管周囲の浮腫、細胞浸潤、細胞融解とすむが、標識リンパ球は細胞浸潤を検出することができ、抗ミオシン抗体よりも早期に拒絶反応を検出できる可能性を示し、わが国での心臓移植に対しての応用が期待される。

(木之下正彦)

(421-425)

今学会ではノルエピネフリンの analog である MIBG

を標識した ^{123}I -MIBG による心筋イメージングに関する演題が 30 題発表されたが、その最初の 5 つの演題のセッションを担当した。演題 421-423 は ^{123}I -MIBG と ^{201}Tl との同時投与による検討、424 は単独投与、425 は同時投与のクロストークの検討の結果、単独投与で臨床的な検討を行ったものであった。演題 421 (北大核・中駄ら)、422 (東海大一内・細定ら)、423 (九大放・桑原ら) では、angina・AMI・OMI・DCM・HCM などの種々の ^{201}Tl と ^{123}I -MIBG の所見を比較し、多くの症例で所見の相違・解離がみられたことより、 ^{123}I -MIBG は心臓疾患を交感神経の面から評価し得る新しい診断薬になるであろうという結論であった。演題 424 (金沢大核・滝ら) は IHD と HCM で ^{123}I -MIBG の体内動態と心筋摂取率を静注 10 分後と 4 時間後に検討したもので、最大の摂取を示す臓器は肝でその摂取率は約 11~13% であり、心筋では 2~3% の摂取を示すことを明らかにした。また HCM で肥大が強い群では MIBG の洗い出しが亢進する傾向があることを示した。演題 425 (福島医大一内・斎藤ら) では、心筋での洗い出しは MI より DCM で高く、washout rate が各種心疾患で相違する可能性を示した。以上の発表をまとめると、 ^{123}I -MIBG と ^{201}Tl のイメージ所見を比較することにより、血流状態と denervation や innervation の状態の部位的同定が評価可能であることを示されたことと、early image と late image から求められる washout rate が、各種心疾患の交感神経機能の病態を検討する上で、重要なパラメータになる可能性が示されたと言えるであろう。

(中条政敬)

(426-430)

^{123}I -MIBG は心筋の交感神経分布のイメージング用放射性医薬品として本邦でも虚血性心疾患、心筋症を中心に臨床治験第 3 相が終了している。MIBG イメージングにおける心筋局所での意味づけには同一条件での心筋血流分布との対比も必要となる。本セッションではこのための ^{201}Tl と ^{123}I -MIBG の 2 核種同時収集の是非について基礎的な検討が報告された。本来 2 核種イメージングは SPECT の最大の利点と言っても過言ではないが、そのためには使用する核種相互のクロストーク補正が確実に行われることが必要である。従来、クロストークはそれぞれの核種を相互のウィンドで測定して得られた寄与率で補正されていたが、寄与率の空間的な因子の影響についてはあまり検討が行われていなかった。中嶋ら (426) は寄与率の空間的分布と画像に及ぼす影響につい

て検討し、寄与率が空間的、時間的に変化することを示した。大谷ら (427) は単独投与と追加投与を行った症例について検討し、追加投与により ^{201}Tl の偽欠損が生じたことを報告した。与小田ら (428) は相対的に MIBG 摂取率の低いときクロストークの影響が大きく、また厚さにより変化することを報告した。クロストークの寄与率の値は報告者により大きく異なり、エネルギー、ウィンドの設定の影響も大と考えられる。これらの結果は 2 核種 SPECT による定量的測定が困難なことを示しているが、一般に ^{201}Tl より ^{123}I -MIBG で欠損が大であることを考慮すると、定性的には分離評価は可能であるとの考えが示された。臨床例での検討として、山下ら (429)、井出ら (430) は SPECT での心筋 ^{123}I -MIBG 摂取の初期、後期像における経時的变化を心機能指標や各種心疾患と対比検討し、MIBG の心筋内動態の多様性を報告した。

(分校久志)

(436-441)

心筋に対する交感神経系の関与、特に不全心、肥大大心における調節機序の解明は循環系の理解に不可欠のテーマで近年注目を集めている。Sisson 教授の講演でも示されたごとく、MIBG は交感神経伝達物質、norepinephrine のアナログとして心筋交感神経末端に取り込まれ、臨床応用が期待された。436 席から 439 席では原因不明の収縮不全をきたす拡張型心筋症、440 席では実験的肥大大心、441 席では原因不明の肥大型心筋症について、MIBG の取り込みと洗い出しを測定し、交感神経活性を検討した。以下個々の演題についてコメントしたい。

436 席は MIBG と Tl-201 を double tracer として心筋 SPECT 像を検討した。両核種は、健常者では均等に取り込まれる。拡張型心筋症例では、 Tl-201 の集積低下とこれより広い範囲の MIBG 活性の低下を認めた。437 席は同様の方法で心筋摂取率を検討した。拡張型心筋症例では、MIBG、 Tl-201 の取り込みが亢進していた。 Tl-201 は時間経過に伴い漸減した。しかし、MIBG は最初の 1 時間で急激に低下し、以後漸減する二相性を認めた。交感神経活性の亢進が示された。438 席も MIBG 活性を求め、左室心筋を上縦隔、肺野、肝臓の活性で除して補正した。晩期 MIBG 分布では、心筋上縦隔比と左室拡張末期容積、心筋肝臓比と左室駆出率、心筋肺野比と NYHA が関連した。MIBG が心障害の程度と関連することを示すが、相関は必ずしも高いものではない。なお、方法的な工夫が必要と思われる。全般に、double

tracer 法の問題点として、cross talk についても配慮する必要がある。439 席は MIBG 単独の心筋シンチにより心筋肺野比を求め、肥大型心筋症では活性増加、拡張型心筋症では洗い出し亢進を認めた。疾患特異性を示す。440 席は自然発症高血圧ラットを用いた実験である。MIBG, TI-201 の心筋像に差はなかった。しかし、MIBG は内膜側の集積が低下していた。441 席は肥大型心筋症の MIBG と心プール所見を対比し、収縮亢進と交感神経活性の関連性を検討した。

(半田俊之介)

(442-445)

442: 急性心筋梗塞および肥大型心筋症における I-123 MIBG および TI-201 心筋シンチグラフィの検討 (清水完悦先生, 北里大学内科),

急性心筋梗塞 12 例 (前壁梗塞: 7 例, 下壁梗塞: 5 例) で検討がなされ、9/12 において除神経領域が報告された。除神経領域の程度と左心駆出率との相関は示されなかった。肥大型心筋症 9 例が検討され 7/9 で MIBG 像の欠損が報告された。欠損程度と血中ノルエピネフリン濃度との関係は示されなかった。

443: I-123 Metaiodobenzylguanidine (MIBG) 心筋像による労作性虚血状態における交感神経機能の評価 (田中健, 心臓血管研究所)。

労作性狭心症例 23 例が対象とされ、18 例の負荷像では 33% (6/18) で TI 像正常部位での MIBG 像欠損が示された。5 例では安静時 MIBG 像と負荷後 MIBG 像の差は示されなかった。

労作性虚血領域の交感神経は刺激されておらず、神経末梢におけるノルエピネフリン摂取率が低下しているとの推定が報告された。

444: I-123 MIBG 心筋シンチによる虚血性心疾患の診断, TI-201 心筋シンチとの比較検討 (木原浩一, 鹿児島大学第一内科),

心筋梗塞 7 例, 狭心症 5 例と拡張型心筋症 2 例が対象とされた。心筋梗塞例のみでなく、狭心症例でも除神経領域が示された。TI-201 と MIBG の washout ratio の相関は認められなかったと報告された。

445: 虚血性心疾患における I-123 MIBG と TI-201 負荷シンチグラムの比較検討 (佐藤圭子, 虎の門病院放射線科)。

狭心症 4 例, Non QS 心筋梗塞 10 例, 陳旧性心筋梗塞 10 例が対象とされた。通常の除神経領域以外に TI-201 心筋像が正常である Non QS 心筋梗塞 6 例におい

て MIBG 像に欠損が示された。経過観察による MIBG 像の改善も報告された。MIBG 像により、TI-201 心筋像では検出されない虚血による交感神経機能の障害が示され、MIBG 像の臨床的有用性が指摘された。

(田中 健)

(446-450)

このセッションでは、心筋梗塞における ^{123}I -MIBG による心筋イメージに関する 5 演題が発表された。

MIBG の最後のセッションであったにもかかわらず活発な討論がなされ、盛会であった。福島医大渡辺らは、発症後 12 ± 6 日の心筋梗塞例に MIBG, TI 心筋イメージを同時に施行し、比較した結果、大部分の症例で欠損の大きさは、 $\text{MIBG} < \text{TI}$ であり、しかも、このような症例では運動負荷 TI イメージで梗塞周囲に虚血の部分が高頻度に存在すると報告した。福島医大斎藤らは、6 例の心筋梗塞患者に発症早期と 1 か月以後との 2 回 MIBG 心筋イメージを施行し、1 回目に比較して 2 回目のイメージで所見の悪化した症例があったことより、心筋梗塞回復期でも、心筋の交感神経機能が新たに低下する可能性があることを報告した。国循センター西村らは、心筋梗塞発症後の時期を異にする症例を対象にして MIBG および TI 心筋イメージを施行し、急性期では、欠損の広がりには $\text{MIBG} < \text{TI}$ であり、3 か月以後の症例では、大多数 $\text{MIBG} = \text{TI}$ であるが、 $\text{MIBG} < \text{TI}$ の症例もあることを示した。陳旧期に心室性頻拍を有する症例は梗塞範囲が大であり、しかも、 $\text{MIBG} < \text{TI}$ であった。虎の門病院加藤らは、無痛性虚血性心疾患の成因を検討する目的で、運動負荷 TI 心筋 SPECT で虚血所見がありながら狭心痛のない 5 症例に MIBG 心筋 SPECT を施行し、全例で欠損が認められたことを示した。無痛性虚血性心疾患の成因に交感神経の障害が関与していることを示唆するものであろう。京大野原らは、実験的に犬の冠動脈血流を 20 分、40 分、2 時間遮断し、UCG で左室壁運動の低下を確認した上で再灌流後、MIBG および TI を静注し、心筋イメージを得た。20 分、40 分遮断群では、MIBG, TI ともに集積低下を呈さなかった。このことより、stunned myocardium の成因に交感神経系の関与がないと推測される。

(鈴木 豊)

(451-456)

無痛性虚血のセッションを担当した。しかしまだ、概念、定義、臨床的意義、発生頻度について未解決な点が多く残っており、興味深い演題が集まった。451; 岩手

医大の盛合氏らは silent 群では虚血領域が比較的小さく、下、側壁領域の虚血が多いことを指摘し、452: 九大の榎林氏らは心筋梗塞後の負荷試験で胸痛のない群は発症3か月以内に比較的多く、虚血は梗塞責任冠状動脈支配領域の残存心筋に優位にみられたと発表した。453: 兵庫医大板野氏らは回復期および陳旧性心筋梗塞例において、運動負荷時胸痛がない群では虚血は必ずしも軽度でなく、一部の症例はむしろ高度の虚血も存在すると報告した。454: 千葉大の清水氏らは陳旧性心筋梗塞において運動負荷時胸痛の有無で、罹患冠動脈枝数、梗塞責任血管以外の部位の虚血、虚血出現の部位には明らかな差はなく、むしろ運動耐容時間、心電図 ST 低下の出現時間が有意に大きかったと指摘した。この4題が無痛性虚血に関する演題であったが、silent を運動負荷の胸痛(一)にもかかわらず、²⁰¹Tl-SPECT 等での灌流低下等から虚血の存在が証明された例を検討された点では共通なるも、心筋梗塞の既往の有無、発症後負荷試験までの時間等は異なり、結果としてもまだ一定の結論を出すには尚早で、この方面についてさらに研究が推進される必要があると思われた。455: 防衛医大赤沼氏らは ²⁰¹Tl-SPECT での運動負荷時の12誘導心電図陰性例の内訳を検討し、壁運動異常等も含まれていることを指摘した。456: 国立循環器病センターの河瀬氏らは運動負荷タリウム心筋シンチグラフィ偽陰性例には虚血責任血管の灌流領域が比較的小さいこと、良好な側副血行が存在することなどを報告した。これら運動負荷心電図やシンチグラフィ陰性例を明らかにしておくことは、検査症例の選択結果の解釈に大きな影響を与えるので、さらに研究が必要と思われた。

(大鈴文孝)

(457-462)

本セッションの演題は、肥大型心筋症、心アミロイドーシス、虚血性心疾患および川崎病などに関する心筋シンチグラフィの検討であり、対象は、多岐にわたったものであった。

457席の目黒氏は、Profile curve より HCM における心筋灌流を検討し、健常成人に比しタリウム摂取率にバラツキが多いことを発表した。458席の池部氏は、HCM と DM 健常者との比較で、HCM と DM は WR の有意な低下を認め、また、肥厚部位以外にも微小血管病変や代謝障害が起きているとのことであった。HCM については、確定診断は病理所見によるところが大であるが、今後、核医学的手法によるところが大であるが、今後、

核医学的手法により心筋変性の経過までみられるよう、発展を期待したい。459席の竹崎氏は、心アミロイドーシスに対する^{99m}Tc-PYP と²⁰¹Tl 心筋シンチグラフィの検討であったが、アミロイド蛋白の種類により^{99m}Tc-PYP の集積が異なるとの興味深い報告であった。アミロイドーシスに関しても不明な点が多く、さらなる検討を期待したい。460席は術後心筋障害の診断に関してであった。手術適応や術後の心機能の改善に関する報告は多いが、術後の心筋障害に関するものは少ない。矢田氏は、ACバイパス術前後に²⁰¹Tl および^{99m}Tc-PYP 心筋シンチグラフィを施行し、術後心筋障害の診断能を比較し、PYP の有用性を報告した。461席と462席は川崎病に関する心筋シンチグラフィの検討であった。461席の渡部氏は、冠動脈病変の診断に際し、Bull's eye, Washout, Extent map の併用により、診断精度の向上が得られるとの報告であった。462席の河上氏は、²⁰¹Tl 心筋シンチおよび^{99m}Tc 心動態シンチを用い、心筋血流や心機能の経時的変化を報告した。川崎病は小児の疾患であり、核種の投与量や体動の抑制などの問題もあり、良好な画像を得るためにも今後、さらなる検討が必要である。虚血性心疾患や心筋症など、その対象疾患は増加しており、さらなる発展を期待するものである。

(永井義一)

(463-469)

国立循環器病センターの小野氏は三尖弁閉鎖症例の中に Tl 心筋シンチグラフィで右房壁が描出されるものがあることを述べた。右房圧との関係はなく、B-T 術後の左室容量負荷例で描出され、Glenn 術後で消失した。心耳あたりが表現されているのではないかという。東京医大の本多氏は安静時 Tl シンチグラフィで肺/左室カウンtr比が肺動脈収縮期圧と相関し、心不全の指標ともなり得ることを示した。心不全の早期検出に役立つほど鋭敏であるとはいえないようである。国立循環器病センターの起塚氏は Tl 負荷心筋シンチグラフィを用い、弁膜症において高率に心筋虚血を検出することを述べた。冠動脈撮影が不要とまではいかないという。国立循環器病センターの本間氏は完全脚ブロックにおいて運動負荷時の ST 変化と、負荷心筋シンチグラフィで表現される虚血所見とを再検討し、ST 低下の程度と型、病歴などを参考にすれば心筋虚血の予測に役立つことを示した。左脚ブロックでは ST 変化で虚血を予測することは困難であった。

糖尿病患者に心筋障害を合併することは稀ではないが、

これに関連して3題の発表があった。東京医大の笠井らは愁訴のない SPECT 陽性例があり、冠拡張剤、抗凝固剤を投与するとその80%で各種パラメータが改善し、潜在性心筋病変の存在を推測した。岐阜大の澤らは冠動脈に有意狭窄のない糖尿病患者に TI-201 の集積低下、再分布、不均等集積、WRの低下などの異常をみるものがあり、微小血管障害の存在を示した。これらの2題は

糖尿病患者の潜在性心筋障害の早期の検出、治療に重要な示唆を与えるものといえよう。済生会中央病院の中川らは、糖尿病の梗塞患者の中で左室収縮があり、心筋が Viable と判断されたものの中にペルサンチン負荷で TI の再分布を認めないものがあり、この方法による心筋 Viability の評価には慎重を要すると述べた。

(小塚隆弘)

心 動 態

(45-51)

(45) First pass radionuclide ventriculography における RVEF を fixed ROI 法と separate ROI 法を比較され、絶対値としては両者ともさらに検討を要するものの、後者の方が前者に比し異常と正常をより分離し易いと報告された。(46) 右室梗塞における右心ポンプ機能(RVEF)に LVEF, LVEDV 等の与える影響について検討された。右室梗塞群では下壁梗塞群に比し左心ポンプ機能の影響を受け易いと報告された。しかし右室梗塞群の左心機能(EF, LVEDV)は下壁梗塞群に比し低下しており、右室梗塞群と下壁梗塞群の差ではなく左心機能低下が右心機能におよぼす効果をみている可能性があることが論議された。(47) 冠動脈病変と右室機能の関係を検討するために dipyridamole 負荷前後に first pass RN ventriculography を施行したところ、右冠動脈病変を有する群では安静時に比し dipyridamole 負荷時には RVEF の低下していたと報告された。(48) 心プール法による左室、左房容積曲線を用いた心機能指標の validity と contrast medium を用いた左房、左室造影を比較検討され、心プール法の信頼性が高いことが報告された。(49) 時間放射能曲線の一次微分曲線から得られる peak ejection rate (PER) をその時点までの時間 time to peak ejection (TPE) で割り、平均駆出加速度 image (MSAI) を作成し、LVG の壁運動異常と比較し MSAI は sensitivity 92%, specificity 93%, accuracy 91% と非常によい相関を示したと報告された。(50) 因子分析の際に左室以外の部位をマスキングすると目的範囲内の因子の描出が明確となると報告された。左心を右室と左房の mask に際して、その境界の決定が一番大切であると議論された。(51)

RN-angiocardiology により肺血液量を求め、ついて平衡時期において拡張期の肺動脈の容積の変化と圧変化から、肺動脈のコンプライアンス ($\Delta V/\Delta P$) を測定した値は他の方法による値とよく一致したと報告された。

(後藤絃司)

(52-56)

心臓の SPECT は最近興味が持たれはじめた新しい分野であるので、活発な質疑応答があった。

第52席の住友病院の栗原先生らは、multi-gate 心プール SPECT による左心機能の解析について発表をされた。心プール SPECT は 360 度、32 方向より R-R 間隔を 16 等分し撮影し、心長軸にもとづく 3 方向断層像から、左心室の壁運動の解析を行った。また左心室容積の計算、駆出率の計算も行い、とくに壁運動の解析では心室中隔と下壁の壁運動の診断に良いことを発表された。

第53席の兵庫医大の尾上先生らは、multi-gate 心プール SPECT により 3D software を用いて立体的に心臓の RI 画像を表示し、動態画像として心臓を観察するとともに、右心室の観察にも良いことを発表した。

第54席の当科の釜野先生らは、48 例で心プール SPECT を行い心筋壁運動の解析を行いその有用性を発表した。当科では 180 度回転、32 方向撮影、R-R 間隔を 10 等分でデータ採取を行っているが、臨床的には十分に有用で、従来のプラナーシンチグラムよりも優れた診断能力が示された。

ひきつづいて第55席の当科の本田先生らが、心臓 RI 像の 3 次元立体表示の発表をした。全体的に各方向から拍動する心臓画像を観察することができ、心室のみならず、心房や大動脈も観察でき、第53席の発表とほぼ同