

《原 著》

緊急核医学検査の役割

— 循環器疾患を中心とした臨床例における考察 —

西村 恒彦* 林田 孝平* 植原 敏勇* 大嶺 広海*
 林 真* 山田 幸典* 香川 雅昭* 伊藤 慎三*
 岡 尚嗣* 田中 啓子* 小塚 隆弘*

要旨 非観血的で、かつ簡便な核医学検査の緊急時における有用性について検討した。対象は国立循環器病センターにて昭和 56 年 1 月から 12 月までに施行したインビボ検査 6163 例のうち緊急時に行った 93 例である。その内訳は、心臓 (^{99m}Tc -PYP 心筋シンチグラフィ, 9 例, ^{201}Tl 心筋シンチグラフィ 12 例, 心 RI アンジオグラフィ 13 例), 末梢循環 (末梢 RI アンジオグラフィ 12 例, RI ペノグラフィ 11 例), 肺血流シンチグラフィ 16 例, 腎 (腎 RI アンジオグラフィ 6 例, 腎シンチグラフィ 9 例), 脳 RI アンジオグラフィ 5 例であった。各臓器ごとに核医学検査の有する緊急時の役割を確認することができた。また、これらの検査は経過観察にも優れており、病態の推移判定も併せ行うことができる。今後、このような核医学検査の緊急時における利用は、核医学診療のみならず各種疾患の診断、治療に役立つものと確信する。

I. 緒 言

核医学検査は非観血的であり、放射性医薬品、装置さえあれば簡便に施行できる特徴を有する。したがって、スクリーニング検査として形態のみならず機能診断法として活用されつつある。しかし、その検査法が臨床的に役立つには、日常診療以上に、緊急検査として、手術適応や治療にいかに関与されるかという有用性を知ることが大切である。このため、観血的な造影検査は、循環器疾患において、最終診断に不可欠であり、核医学、エコー法などは、それに対する sensitivity, specificity による評価として捉えられることが多い。

とくに、核医学における画像診断は、RI の元来有する空間分解能の劣化にもとづく画像のシャープさに欠け、種々の画像診断法の中で今後生き

残っていく上では弱点とさえいえる。しかし、従来より、肺塞栓症における肺血流シンチグラフィが、本症の first choice として確信されているように、他の画像診断では得られない放射性医薬品の有する臓器特異性に基づいた機能・形態診断に注目すれば、緊急検査としても各種疾患における第一義的な検査法としての役割を期待できる分野である。

そこで、本報告では、過去 1 年間 (昭和 56 年 1 月から 12 月まで) に、国立循環器病センター RI 検査室にて行ったインビボ検査のうち、とくに緊急時に施行した 93 症例を対象として核医学検査の有する役割について、とくに循環器疾患に限定し、臨床面から考察したので報告する。

II. 対象および方法

昭和 56 年 1 月から 12 月までに国立循環器病センター RI 検査室にて行ったインビボ検査 6163 件 (Table 1) のうち、とくに緊急時に行った 93 件を対象として、臨床例を中心としてその有用性について検討した。また、この緊急検査の内訳は、

* 国立循環器病センター放診部

受付: 57 年 2 月 12 日

最終稿受付: 57 年 6 月 8 日

別刷請求先: 吹田市藤白台 5-125 (☎ 565)

国立循環器病センター放診部

西村 恒彦

Table 1 List of radionuclide studies (Jan.-Dec. 1981)

Heart	2,695 cases
(²⁰¹ Tl myocardial imaging, angiography, ^{99m} Tc-PYP myocardial imaging, etc.)	
Peripheral circulation	536
(venography, angiography, etc.)	
Lung	254
(pulmonary imaging, ventilation, etc.)	
Brain	913
(angiography, brain imaging, blood flow study, etc.)	
Kidney	1,003
(angiography, renal imaging, etc.)	
Others	762
(bone, liver, tumor, etc.)	
	6,163 cases

Table 2 Lists of emergency cases

Heart	34 cases
myocardial imaging (^{99m} Tc-PYP)	9
myocardial imaging (²⁰¹ TlCl)	12
angiography (^{99m} TcO ₄ , -RBC)	13
Peripheral circulation	23
angiography (^{99m} TcO ₄ , -RBC)	12
venography (^{99m} Tc-MAA)	11
Lung	16
pulmonary imaging (^{99m} Tc-MAA)	16
Kidney	15
angiography	6
renal imaging	9
Brain	5
angiography	5
Total	93 cases

当センターの特殊性を考慮した上で、循環器疾患を対象とし、Table 2 のような臓器および方法に限定した。

本報告で述べる緊急検査とは、主治医ないしカンファレンスにて合議の上、著者らが、緊急時核医学検査を行う必要があると判断したものである。なお、緊急時の施行は、依頼後、少なくとも2日以内(依頼直後から48時間以内)に行った症例である。なお93例中78例は依頼日に施行している。

用いた装置は、シンチカメラ3台(ohio Nuclear Σ410S型2台, Searle LEOV 1台)およびミニコンピュータ・システム3台(DEC GAMMA 11,

128 kW, 48 kW, Scintipac 1200)である。

緊急検査の施行方法は、平日午前9時から午後5時以内とし、日常検査の合間に行った。したがって、患者の重症度も考慮して、検査時間、撮像方向は、診断情報として著者らが判断した必要最小限とし、短時間内にできるだけ終わるようにした。

また、当病院ではいわゆるポータブルカメラを有せず、患者は大部分ストレッチャーにて必要に応じ、酸素吸入器、種々のモニターなどを装備した状態で、医師、看護婦などの監視下にて、全例施行した。

各RI検査法は以下の方法を用いた。

^{99m}Tc-PYPによる心筋シンチグラフィは、^{99m}Tc-PYP(ピロリン酸)15~20 mCiを用い、静注後3時間後に心3~5方向より撮像で行った。

²⁰¹Tlによる心筋シンチグラフィは、²⁰¹TlCl 2~4 mCi 静注10分後より心3~5方向にて撮像した。

心RIアンジオグラフィは^{99m}TcO₄⁻ないし、^{99m}Tc-RBC 15~20 mCiを用い、とくに後者は心機能の算出を必要とするとき、ないし平衡相の撮像が必要なときに行った。

四肢動脈を始め、末梢動脈のRIアンジオグラフィは^{99m}TcO₄⁻ 15~20 mCiを用い、大部分の症例にてファーストパス法を行った。

RIペノグラフィは^{99m}Tc-MAA 8~12 mCiを用い、両足背静脈より注入、下肢、大腿部、骨盤部の撮像に引きつづき、肺シンチグラフィも併せ撮像した。

肺シンチグラフィは、^{99m}Tc-MAA 5 mCi 静注後、4方向より撮像した。

腎RIアンジオグラフィは、^{99m}Tc-DTPA 10~15 mCiを用い、背面よりシンチカメラをあてファーストパス法にて行った。また、腎シンチグラムは、^{99m}Tc-DMSA 5 mCiを用い、静注後2~3時間後に撮像した。

脳RIアンジオグラフィは、^{99m}TcO₄⁻ 10~15 mCiを用い、ファーストパス法のみ行った。

III. 結 果

1. 心臓における RI 検査

(1) ^{99m}Tc -PYP による心筋シンチグラフィ

症例の内訳は、陈旧性心筋梗塞にて再梗塞を疑った5症例、完全左脚ブロックの合併などで心電図による梗塞の判定が不明であった2症例および心内膜下梗塞を疑った2症例である。

Fig. 1 の症例は CPK max 1584 であったが、心電図にて心筋梗塞の部位が不明、 V_1 の R/S が $rS \rightarrow Rs \rightarrow S$ 型へ変化することから後壁梗塞を疑った症例である。 ^{99m}Tc -PYP による心筋シンチグラフィでは、後壁部位に一致して明瞭な RI 集積をみとめ後壁梗塞と確認できた。

著者らの施設では ^{99m}Tc -PYP による心筋シンチグラフィは、急性心筋梗塞症例にてルーチンには行っておらず、このような急性心筋梗塞の存在が疑われ、他の検査法で判定困難な症例を中心に緊急検査を施行している。9症例のうち7例にて、限局性ないしびまん性の RI 集積を認め、5例にて確認、他の2例は、左心室瘤、うっ血型心筋症の存在のため疑いのみにとどめた。 ^{99m}Tc -PYP による心筋シンチグラフィは、急性期に心筋梗塞の有無の判定に、とくに、その存在を疑う時に有用であった。

(2) ^{201}Tl による心筋シンチグラフィ

症例の内訳は、安静時心筋シンチでは安静時に狭心痛が頻発する3症例および心筋梗塞後に狭心症が頻発する2症例、冠血行再建術後に術後梗塞の合併を疑った2症例である。また心筋梗塞後、歩行軽労作にて著明な ST 上昇ないし下降をきたし、心電図における reciprocal change を疑った3症例、冠攣縮による発作と考えられる2症例ではそれぞれ呼吸、寒冷昇圧刺激にて発作を生じせしめ施行した。

いずれの症例においても安静時、負荷時ともに2~4時間後の再分布像の撮像を1~2方向にて行った。

Fig. 2 は、安静時に狭心症を頻発した症例で、安静時に欠損像が出現、2時間後に再分布像にて

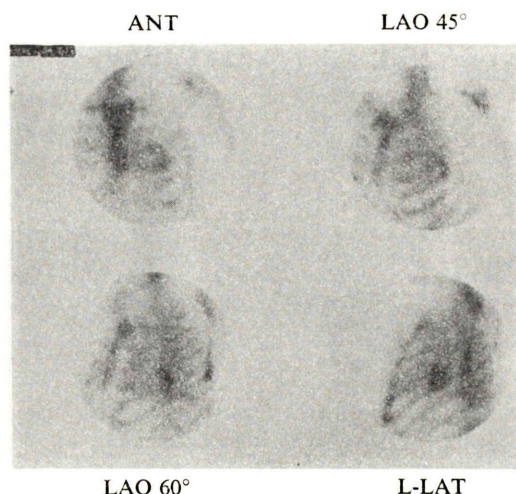


Fig. 1 Acute myocardial infarction (posterior region) by ^{99m}Tc -PYP myocardial imaging.

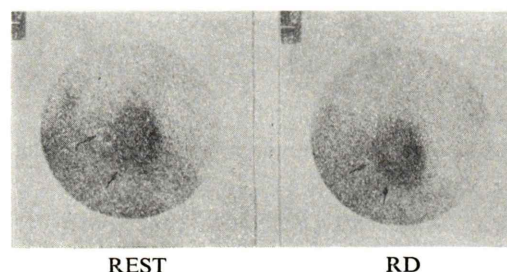


Fig. 2 Rest and redistribution (RD) thallium imaging in unstable angina pectoris.

filling in が認められ、重篤な右冠動脈領域の虚血と判定した。

Fig. 3 は、冠血行再建術後、術後梗塞の合併を疑がわせしめた症例であり、術前に比し、術後、下壁部位に欠損像を認め、その存在が確認された。

12 症例中 10 症例にて、再分布像にて filling in が認められ、虚血の存在が確認できた。 ^{201}Tl 心筋シンチグラフィは、検査時間を長く必要とするが、内訳で示したように、不安定狭心症などにおいて、安静時や、歩行、薬剤負荷時に行えば、運動負荷のみならず、虚血の程度の把握に有用なことが示された。

(3) 心 RI アンジオグラフィ

症例の内訳はチアノーゼ疾患における短絡の有

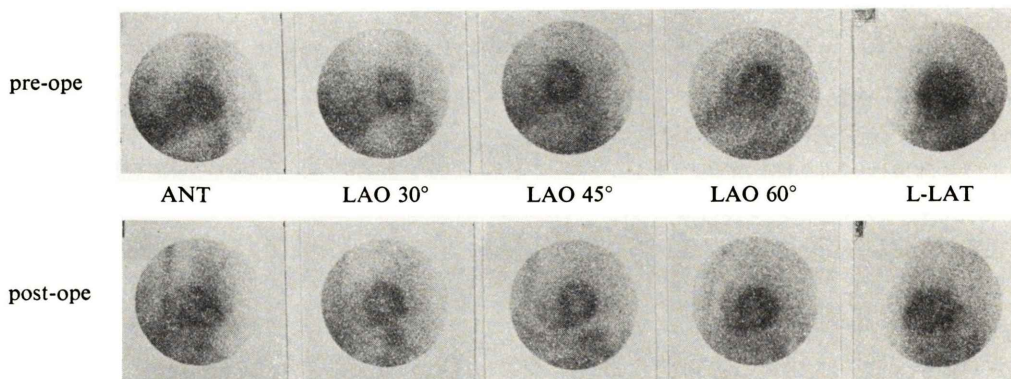


Fig. 3 Perioperative myocardial infarction (inferior region) after A-C bypass surgery by thallium imaging.

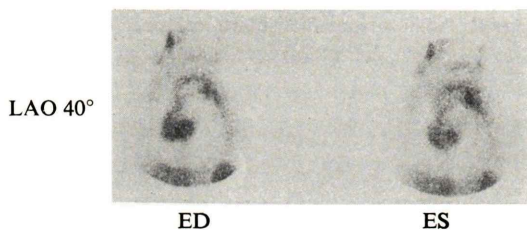


Fig. 4 Pericardial effusion by blood pool imaging.

無(とくに右→左)の判定2症例, 右室梗塞の合併の有無2症例, 著明な心拡大ないし心不全を呈し, それぞれ, バルサルバ洞破裂, 心のう液貯溜, 右房腫瘍を疑った5症例である。また, 大動脈疾患として解離性大動脈瘤を疑った2症例および, 術後, 不明熱が続き, 細菌性動脈瘤を疑った2症例である。

Fig. 4 に著明な心拡大を呈し, 大量の心のう液貯溜を認めた症例を, Fig. 5 に僧帽弁置換術後, 不明熱が続き, 細菌性動脈瘤を認めた症例を示す。

心 RI アンジオグラフィでは, 全症例にて, 短絡の有無, 形態とともに, 心機能, とくに両心機能を同時にとらえられることから, 両心不全の把握に有用であった。とくに, 形態的には詳細な心エコー図などと異なるが, 各種心疾患時において, 全体像として把握できる利点を有していた。

2. 末梢循環における RI 検査

(1) RI アンジオグラフィ

症例の内訳は, 心カテーテル検査後, 足背動脈

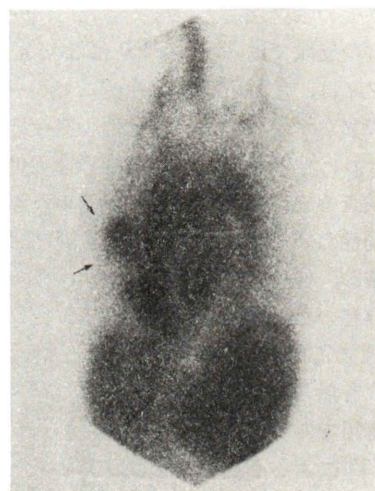


Fig. 5 Mycotic aneurysm after cardiac surgery (mitral valve replacement).

を触知しなかった5症例, 下肢動脈閉塞症にて bypass 術後症状の改善されなかった2症例, 急性下肢動脈閉塞を疑った2症例, 同様に, 僧帽弁疾患などにて鞍状血栓を疑った2症例および腹部大動脈瘤破裂を疑った1症例である。

Fig. 6 は僧帽弁疾患にて下肢動脈血栓を認めた症例である。Fig. 7 は, 下肢動脈の急性閉塞をきたし, ウロキナーゼ(UK)療法を行った症例である。著明な右下肢動脈閉塞の血流改善を認めることはできない。

本法は, とくに急性閉塞病変の判定に有用であ

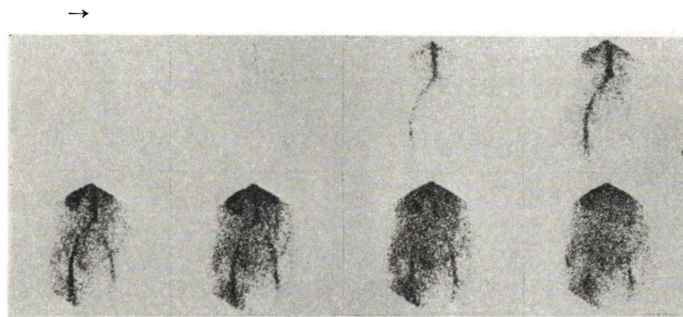


Fig. 6 Acute occlusion of lower extremities artery after mitral valve disease.

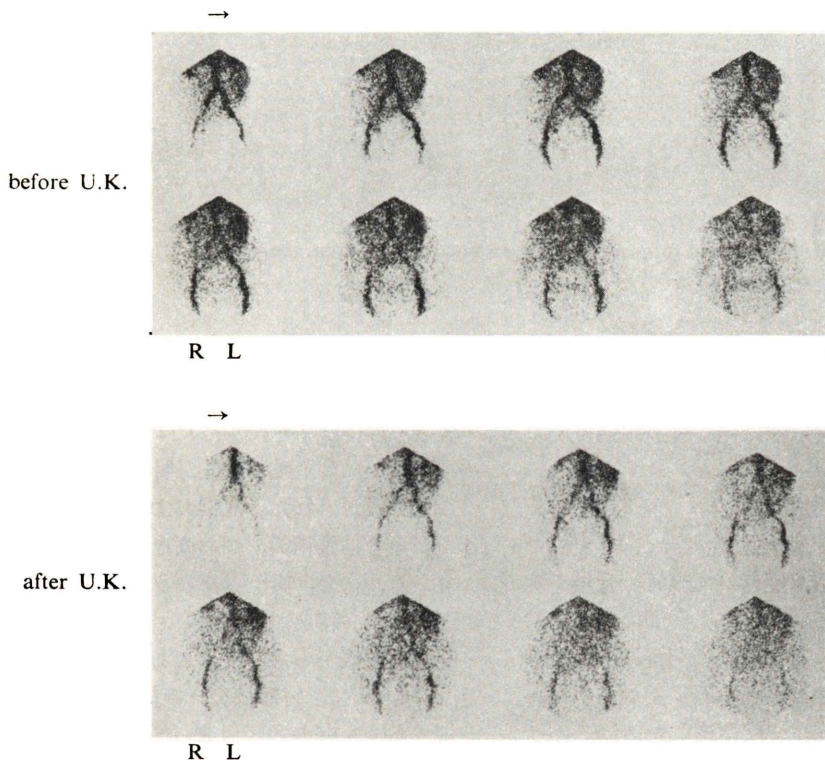


Fig. 7 Acute occlusion of right iliac artery (before and after urokinase therapy)

り、8 症例にて閉塞の部位、範囲が確認された。心カテーテル検査後の閉塞の有無の判定には第1義的である。

(2) RI ベノグラフィ

症例の内訳は、心カテーテル後下腿腫脹をきたした2 症例、急激な下腿腫脹をきたした6 症例お

よび下肢血管 bypass 術後、臨床症状の改善を認めなかった3 症例で、すべて深部静脈血栓症を疑った症例である。

Fig. 7 は、心カテーテル検査後、右腸骨静脈にて閉塞を認め、ウロキナーゼ療法後、側副血行路の発達と閉塞所見の改善を示した。

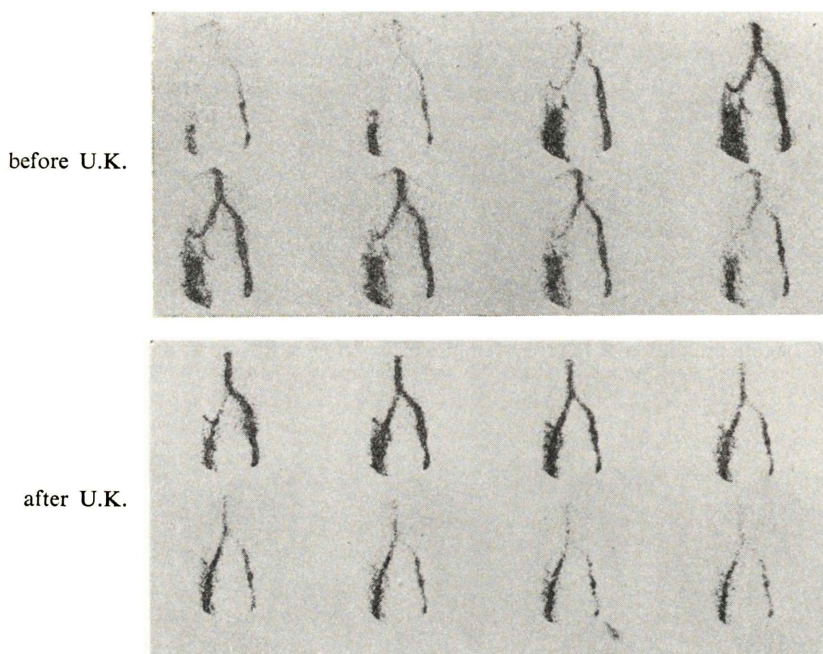


Fig. 8 Acute deep vein thrombosis after cardiac cathetrization (before and after urokinase therapy).

本法により、全例のうち 9 例にて深部静脈血栓の存在が確認され、2 例にて肺梗塞を合併していた。とくに、血栓溶解療法に伴う経過観察にすぐれていた。

(3) 肺における RI 検査

対象は全例ともに肺梗塞を疑った 16 症例である。かつ、このうち 4 症例にて再発の有無をみるものであった。16 例中 9 例にて肺梗塞に一致した欠損像を認めた。その原因は、長期臥床 2 例、深部静脈血栓 3 例および原因不明 4 例であった。

Fig. 9 は、長期臥床にて肺梗塞を認め、ヘパリンないしウロキナーゼ療法後、欠損像の改善を認めた症例である。

なお、 ^{81m}Kr ないし ^{133}Xe による換気機能検査は急性期における患者の状態を考慮して 2 例のみ行っている。

全症例にて、胸部レ線で肺梗塞を疑われたものは 3 症例にすぎず、本法の有用性が再確認された。また、RI ペノグラフィと同様に、血栓溶解療法の経過観察にすぐれていた。

(4) 腎における RI 検査

腎 RI アンジオグラフィを行った内訳は、腎移植後、拒絶反応を疑った 2 症例および解離性大動脈瘤で、解離腔の形成が腎血管まで及んでいることが疑われた 3 症例および腎血管性高血圧にて腎血管拡張術後、なお高血圧の持続した 1 症例である。また、腎シンチグラフィを行った症例の内訳は、弁膜症、心筋梗塞、うっ血型心筋症にて、腎梗塞を疑った 9 症例である。

Fig. 10 は、腎移植後、拒絶反応を疑った症例であり、軽度の腎血流の低下を認める。

Fig. 11 は、解離性大動脈瘤 (De Bary III B 型) で、腎血管にまで解離腔の形成が及び、腎血管および実質の変化を認める。

Fig. 12 は心筋梗塞後腹痛、血尿をきたし、腎シンチグラムにて広汎な左腎の欠損像を認める腎梗塞症例である。

なお、レノグラムは急性期には 20 分以上検査時間を要するため、位置ぎめなどの問題もあり施行していない。

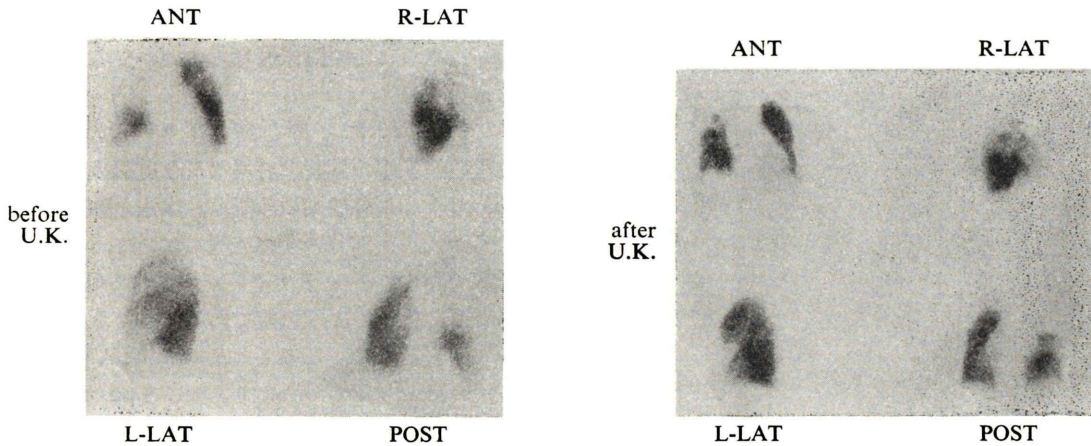
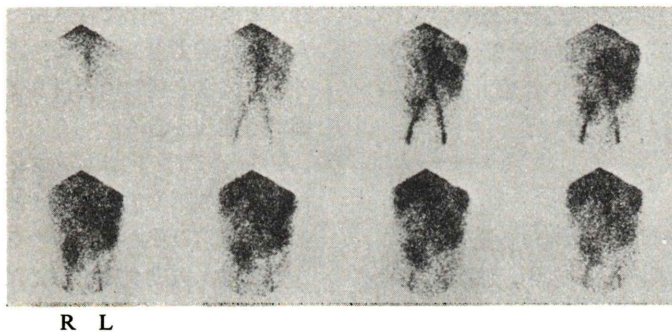
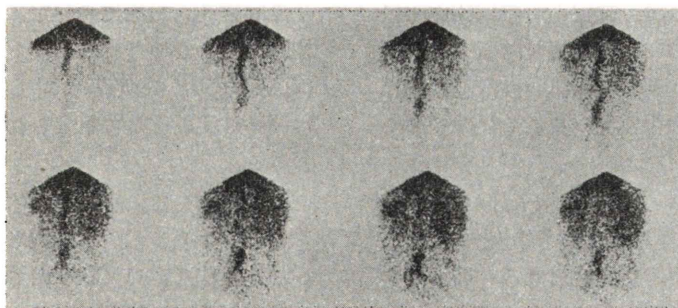


Fig. 9 Pulmonary embolism before and after urokinase therapy.

Fig. 10 Acute rejection after renal transplant by ^{99m}Tc -DTPA renal angiography.Fig. 11 Acute involvement of renal artery with dissecting aneurysm (DeBarky III-B) by ^{99m}Tc -DTPA renal angiography.

腎梗塞を疑った9症例中5例にて腎梗塞が確認できた。また、腎における緊急RI検査は腎RIアンジオグラフィ、腎シンチグラフィを使い分けることにより、腎血管性病変、実質性病変の

把握にすぐれていた。

(5) 脳におけるRI検査

全症例とも中大脳動脈の閉塞ないし、その再開通の有無を検討するものであるが、5症例と少な

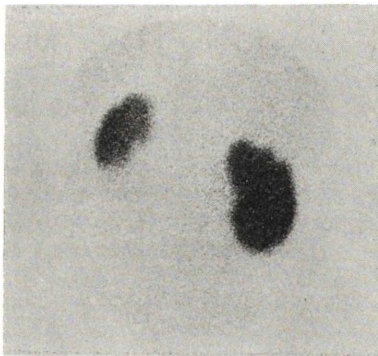


Fig. 12 Renal infarction. ^{99m}Tc -DMSA scintigram.

かった。また脳シンチグラムは施行していない。

5 症例中 3 例にて再開通に伴う片半球の血流改善を認めた。本法は、両半球の血流状態の大まかな把握に有効であるが、その臨床的価値は、CT 法などに比し劣ることは否めなく件数も少なかった。

IV. 考 案

核医学検査は、非侵襲的で、かつ簡便に行えるという特徴を有するにもかかわらず、法的規制や放射性医薬品、RI 測定機器などの特殊性に基づく制約のため、緊急時における使用は普及していないのが現状である。

また、緊急検査として、臨床上、手術適応や予後判定に有用な形態のみならず機能診断としての情報を提供できるかどうかは、他の画像診断法に比し、空間分解能が劣化している本法にとっても重要なことである。

そこで、本報告では、昭和 56 年 1 月から 12 月まで、当センターで経験した緊急検査 93 症例について、主として循環器疾患における有用性を中心に、臨床面から考察したわけである。

著者らの施設における緊急検査の頻度は、6163 例中 93 例 (1.5%) であり、当センターの特殊性を考慮すれば、核医学検査の緊急時の役割が十分に認識されているものと考えている。

各種疾患についてみると、Table 2 のように心臓、末梢循環、肺、腎、脳の順であり、その内訳

については、それぞれ項目別に分けて成績を示したが、さらにその臨床的意義について考察を加える。

^{99m}Tc -PYP による心筋シンチグラフィは、急性期心筋梗塞の診断に有用なことは認められている。しかし、急性期の診断は、本法を駆使するまでもなく、大部分の梗塞症例において、心電図、酵素 (CPK)、ベッドサイドでの Swan-Ganz カテーテルの使用により可能である。したがって、著者らの施設では、このような definite AMI (acute myocardial infarction) より、むしろ possible AMI, たとえば、心内膜下梗塞、心電図判定不能例、再発作例を疑った症例を中心に行っている。しかも、これらの症例は、重篤なことが少なく、心電図などモニター下で検査室へ搬入可能であり、確定診断に威力を発揮するものである。ただし、例外として右室梗塞の合併および術後梗塞の存在を疑う症例がある。

^{201}Tl 心筋シンチグラフィは、頻発する胸痛発作を有する不安定ないし安静時狭心症や、梗塞症例にて重篤な狭心症を有する症例に試みられるべきであり、運動負荷を加えなくとも、安静時ないし、軽労作負荷にて、冠動脈病変の重症度判定に役立つ。

一方、心 RI アンジオグラフィは、急激な心不全や解離性大動脈瘤の同定に有用である。しかも、核聴診器などのベッドサイドでの利用も考慮すれば、薬剤などの負荷に対して、therapeutic diagnosis の手段として用いられることが今後の課題である。

いずれにしても、心疾患自体、緊急性を有することが多いことから、心臓病学への還元が十分なされるならば、ICU, CCU 内でのポータブルカメラの使用、あるいは管理区域にすることも考慮される余地はある。そして、この際重要なことは、核医学検査が、緊急時における心疾患への応用に際し、単なる形態診断におわらず、機能診断として用いられる時にはじめて、本法が有効に生かされることになる。すなわち、 ^{99m}Tc -PYP による心筋シンチグラフィ、 ^{201}Tl による心筋シンチグラ

フィが、梗塞診断だけでなく、急性期における梗塞、虚血の鑑別、重症度判定や、予後判定に用いられることにより急性期における冠血行再建術に際しての基準設定まで行えること、あるいは、心 RI アンジオグラフィが、急性期の心機能の経時的モニターリングの役割を代替できることなどである。以上のような事象の解明には、狭義の緊急的応用 (ICU や CCU 内での応用) が、今後さらに推し進められるべきものと考えられる^{1,2)}。

末梢循環では、RI アンジオグラフィは、急性動脈閉塞や僧帽弁疾患における鞍状血栓の判定に役立つ。同様に RI ベノグラフィは、深部静脈血栓の判定に加え、肺梗塞の有無も検討できる。そして、両検査とも、とくに、心カテーテル検査後における動静脈閉塞の際には first choice であり、また本法は、血栓溶解療法などの経過観察の手段としても、繰返し行えることからすぐれている。

また、肺シンチグラフィは、いうまでもなく、肺梗塞症における利用が第一義的であり著者らの施設でも急性期のみならず経過観察に役立っている。

腎臓では、腎 RI アンジオグラフィが移植腎の拒絶反応や解離性大動脈瘤の腎血管病変の有無の判定に役立つ。とくに、^{99m}Tc-DTPA はファーストパス法ののち、GFR 物質として腎機能の観察も同時に行うことができる。一方、腎梗塞の検出には ^{99m}Tc-DMSA による腎シンチグラムの方がすぐれている。

最後に、脳 RI アンジオグラフィでは、とくに中大脳動脈領域の閉塞ないし再開通の検出に使用できるが、CT 法の普及に伴い、著者らの施設でも緊急時の使用はきわめて少ない。したがって、むしろ ¹³³Xe などによる脳血流測定が緊急時にどれだけ臨床上役立つかということが今後の課題である。

ところで、著者らの施設では、このような緊急検査はルーチンに行っている予約検査に割り込んで行うことや、重症度の高い患者を検査室に搬入して行うことから、すべて短時間に終了するようにしている。RI アンジオグラフィは、大部分 1～

2 分以内で、ベノグラフィでも 20 分以内、心筋シンチグラフィで 30 分以内に完了している。

しかも、緊急核医学検査において一番大切なことはその必要性をよく吟味することであり、また医師、技師を始めとする医療チームとしての協力体制の中で行わなければならない。しかも、ポータブルカメラの有無を論ずるよりも、現時点では、実際に検査室に搬入して行う努力が大切であり、その有用性を各部門に啓蒙することが望ましい。

しかしながら、その有用性とともには本法の限界についても熟知すべきである。とくに、形態診断としての CT、エコー図法に加え、Digital Radiology の導入は、空間分解能の劣る RI 法のファーストパス法に代替される可能性もあることを認識すべきである。今後、症例を重ねるとともに各臓器における非観血的画像診断の臨床の有効度については別の機会に報告する。

いずれにしろ、核医学における緊急検査が形態のみならず機能診断として有用に使用されるならば、“緊急核医学”の分野が確立され、核医学診療の発展のみならず、各種病変の診断、治療体系の向上に役立つであろう。

V. 結 論

1. 昭和 56 年 1 月から 12 月まで国立循環器病センター RI 検査室にて行ったインビボ検査 6163 件中 93 例にて緊急核医学検査を施行した。

2. 緊急検査の内訳は、心臓 (^{99m}Tc-PYP による心筋シンチ 9 例、²⁰¹Tl による心筋シンチ 12 例、心 RI アンジオ 13 例)、末梢循環 (RI アンジオ 12 例、RI ベノ 11 例)、肺シンチ 16 例、腎臓 (腎 RI アンジオ 6 例、腎シンチ 9 例)、脳 RI アンジオ 5 例であった。

3. 主として各症例ごとに、緊急核医学検査の役割について検討した。この結果、緊急核医学検査は、その非観血性と簡便性を考慮すれば、診断のみならず経過観察にもすぐれていることが示された。したがって、今後、緊急核医学検査は核医学診療にとって“緊急核医学”の分野を形成するものと考えられる。

本論文の作成にあたり、貴重な症例を呈示していただいた国立循環器病センターの諸先生に深謝いたします。

また、資料の整理をしていただいた原田みゆき嬢に感謝いたします。

文 献

- 1) Aldelstein SJ: Organization of cardiovascular nuclear medicine units. *Am J Cardiol* **38**: 761, 1976
- 2) Henken RE: *Mobile Nuclear Medicine Instrumentation in Nuclear Cardiology for Clinicians* (Edited by Soin JS, Brooks HL), p 277-287, 1980, Futura publishing company (New York).

Summary

The Role of Radionuclide Studies in Emergency Cases —Application for Cardiovascular Diseases—

Tsunehiko NISHIMURA, Kohei HAYASHIDA, Toshiisa UEHARA, Hiromi OHMINE,
Makoto HAYASHI, Masaaki KAGAWA, Yukinori YAMADA, Shinzo ITO,
Hisashi OKA, Keiko TANAKA and Takahiro KOZUKA

Division of Nuclear Medicine, Department of Radiology, National Cardiovascular Center, Suita, Osaka, Japan

Radionuclide studies have been performed popularly because of its noninvasive and simple method recently. In this study, we applied this technique for the evaluation of emergency cases in cardiovascular diseases.

There were 93 cases (1.5%) out of 6163 cases, done during 1981. The subjects were 34 cases of cardiac studies (9 cases of ^{99m}Tc -PYP myocardial imaging, 12 cases of thallium myocardial imaging, 13 cases of cardioangiography), 23 cases of peripheral diseases (12 cases of peripheral angiography,

11 cases of venography), 16 cases of pulmonary imaging, 10 cases of renal studies (6 cases of renal angiography, 9 cases of renal imaging) and 5 cases of brain angiography.

These studies were proven to be useful clinically for the evaluation of emergency cases and follow-up studies. In the near future, "emergency radionuclide studies" would be benefit for the high-risk patients noninvasively.

Key words: radionuclide study, emergency case, cardiovascular disease.