

【問題 4-136】（平成9）

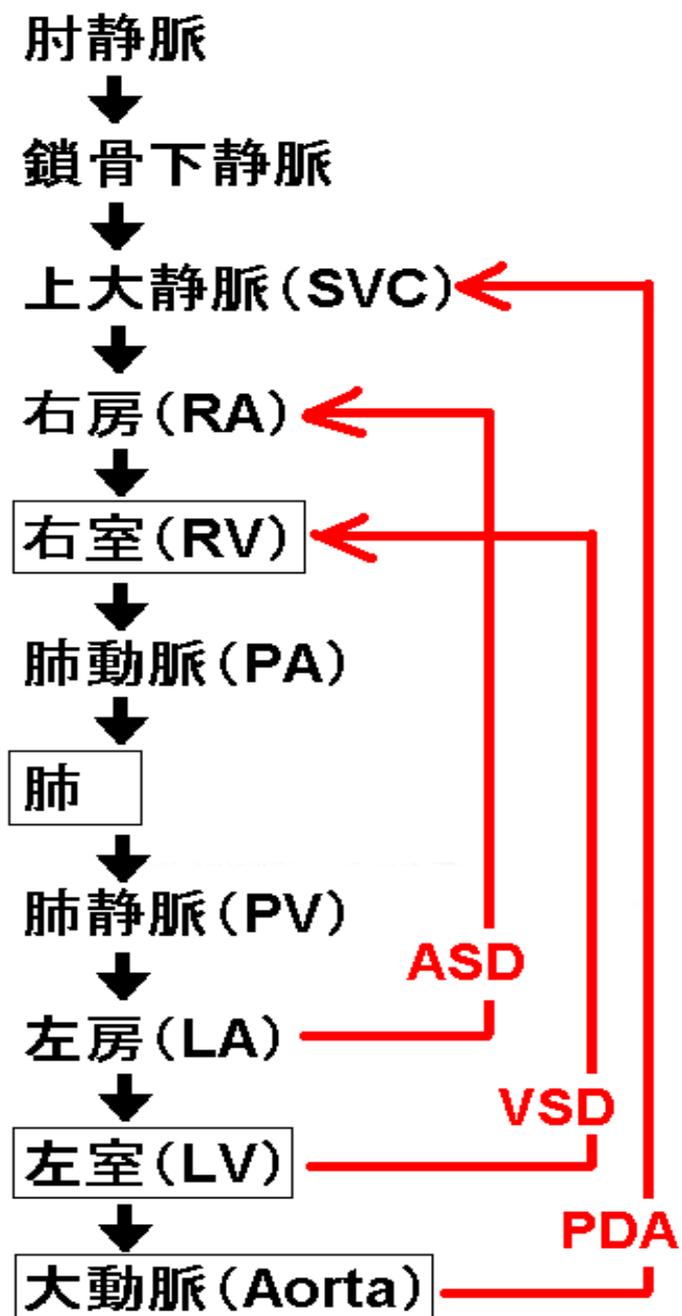
心電図同期心プールシンチグラフィから求められるのはどれか。

- a. 心駆出分画
- b. 心室容積曲線
- c. 肺循環時間
- d. 冠血流量
- e. 位相解析

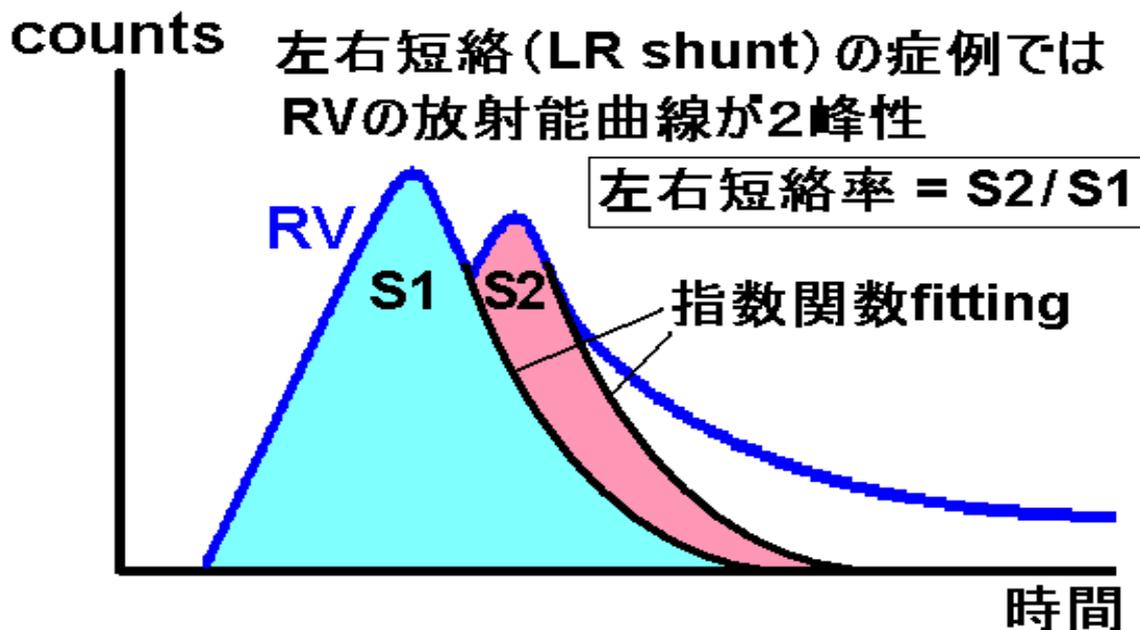
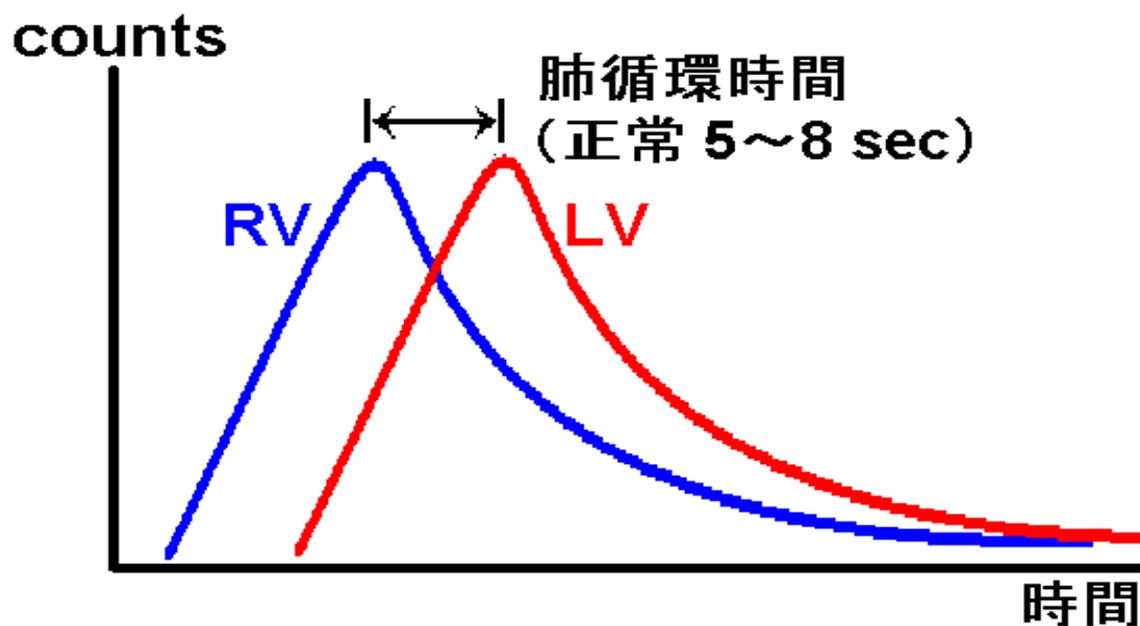
- 1. a, b, c
- 2. a, b, e
- 3. a, d, e
- 4. b, c, d
- 5. c, d, e

〔注解〕 心電図同期心プールシンチグラフィから a. 心駆出分画, b. 心室容積曲線, e. 位相解析は求められるが, c. 肺循環時間, d. 冠血流量は求められない。

静脈投与された^{99m}Tcの流れ



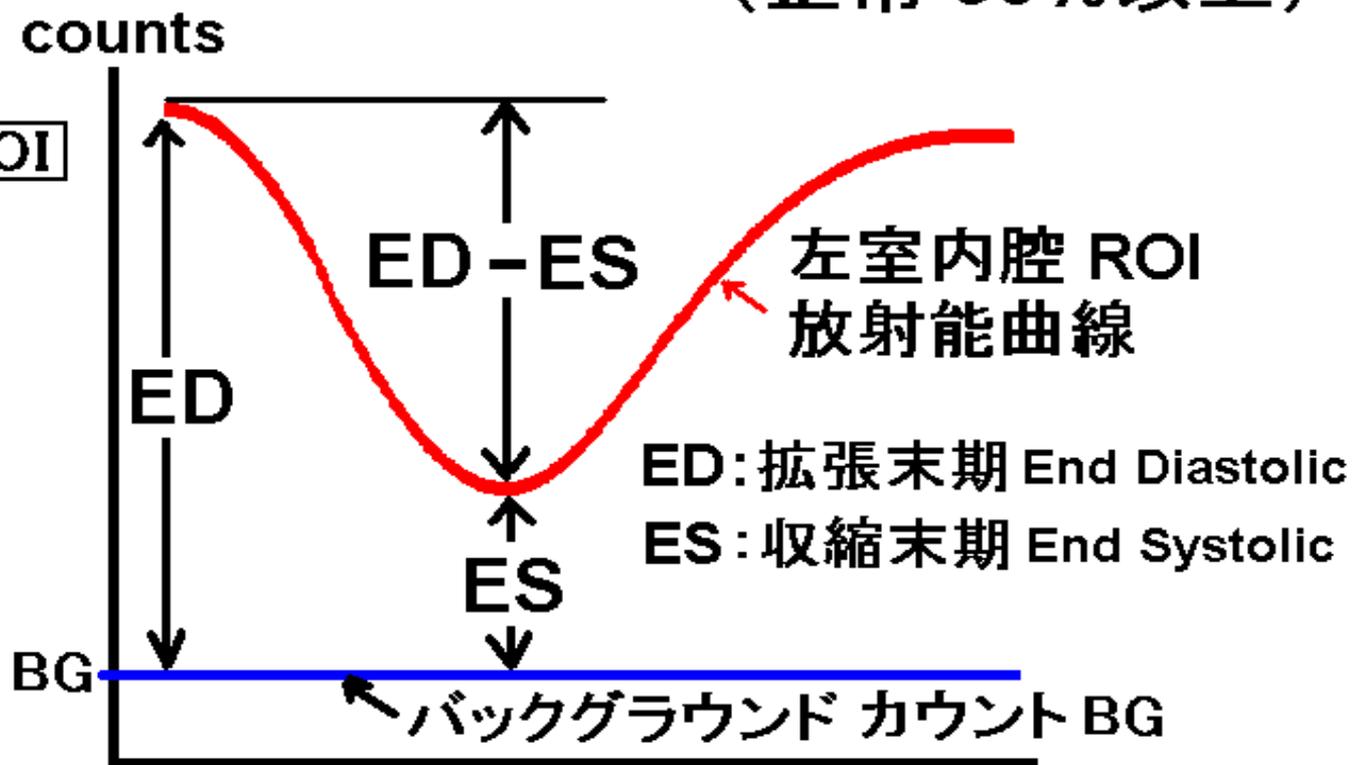
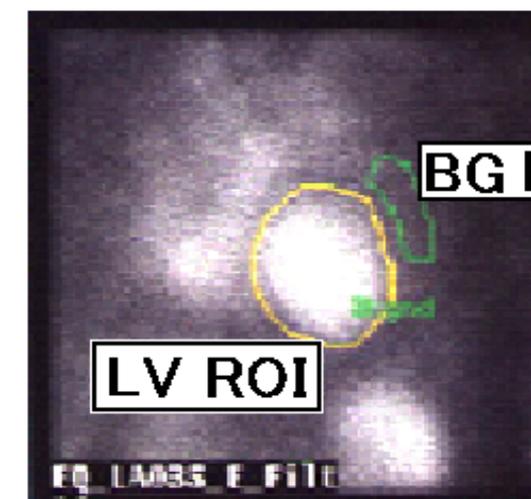
心放射図



心電図同期心プール像での左室駆出率 (LVEF) 算出法

Left Ventricular Ejection Fraction

(1回の心拍動で何%の左室内血液を大動脈に出すか)
(正常 60%以上)



$$\text{LVEF} = (\text{ED} - \text{ES}) / \text{ED}$$

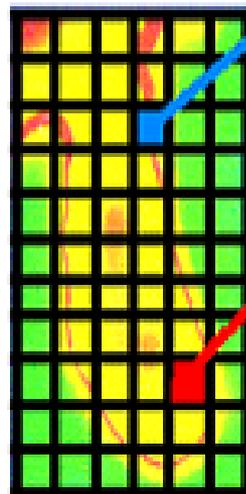
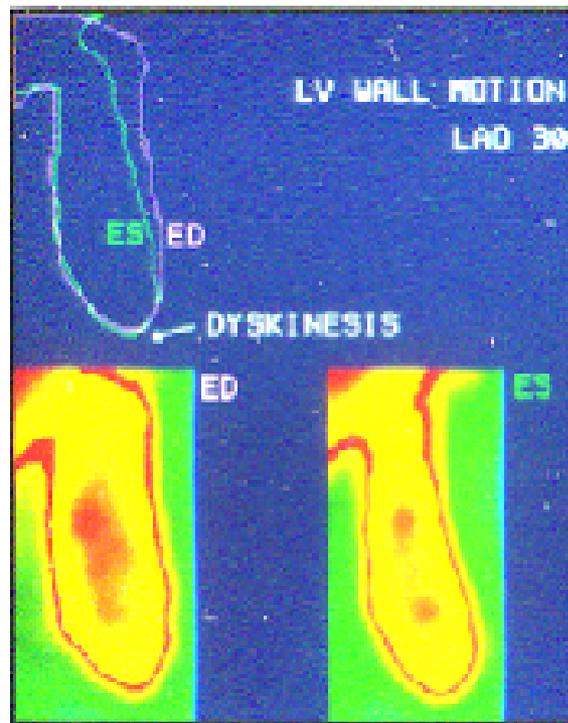
心駆出分画 Regional EF (局所的な駆出率)の算出も可能

左室内腔の ^{99m}Tc -RBC の放射能の変化率は、
左室内腔の**赤血球量の変化率**を算出していることになる。
心電図同期心プール像での LVEF 算出は、
左室心筋および左室内腔を囲む領域の赤血球量の変化率
から、**左室内腔容積の変化率**を算出している。

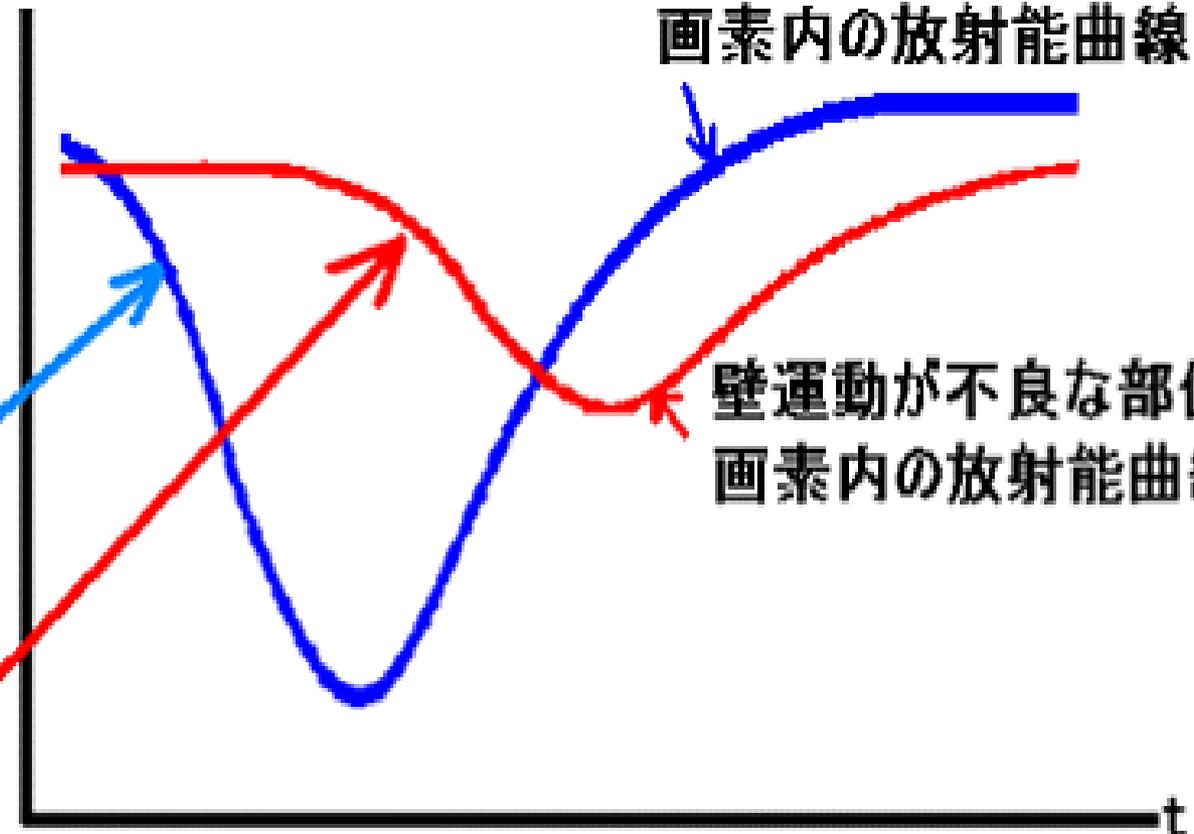
心プール像の左室内放射能曲線 = 左室容量曲線

左室内腔と比べ左室心筋内部は、赤血球分布はわずかで
あり、**厳密に左室内壁に沿うROIを設定しなくても、**
精度の良いLVEFを算出できる。

心筋が収縮しない部位は、
周囲が収縮してから周囲に引きずられて受動的に動く。
収縮のタイミング(位相)が遅れ、振幅も低下する。



counts

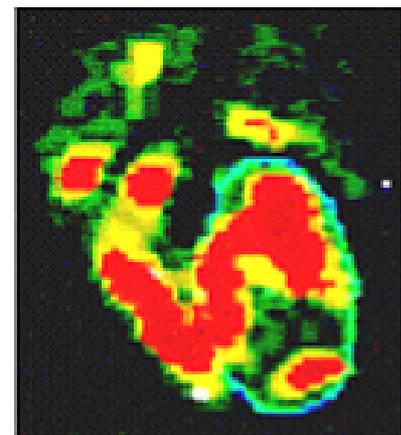


心電図同期心プール像の位相解析、振幅解析

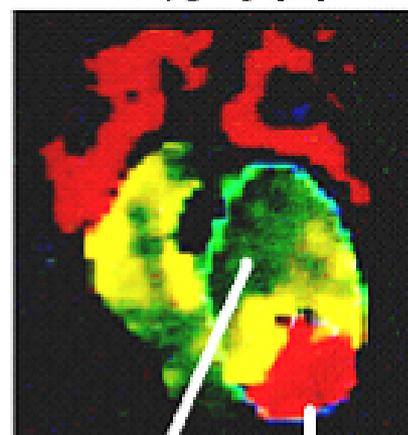
各画素の放射能曲線を1次Fourier fittingし、 $A \sin(t - \theta)$ の曲線に近似する。

A が左室内の各部位の運動振幅、 θ が位相(タイミング)を表現する。

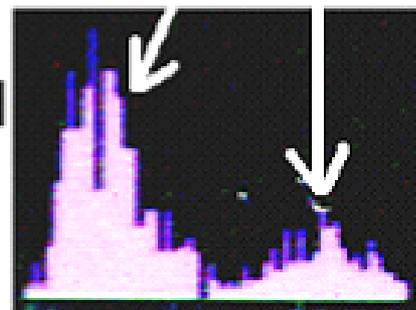
Amplitude
振幅画像
Aの分布図



Phase
位相画像
 θ の分布図

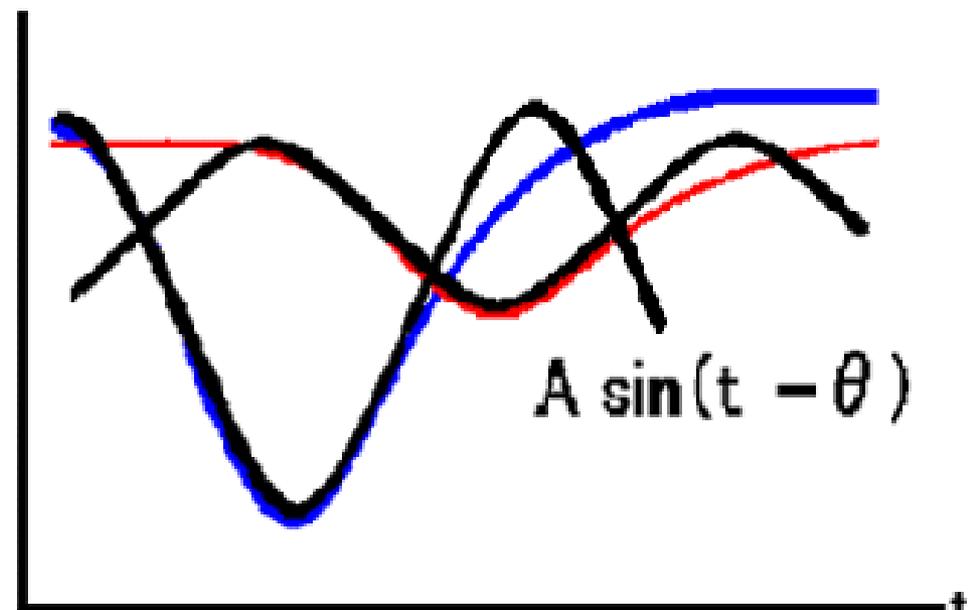


左室 ROI 内の位相
 θ のヒストグラム



壁運動が異常な
部位の存在が
わかる

θ 正常 θ が大(遅れている)



【問題 4-141】 (平成 10)

負荷検査で誤っている組合せはどれか。

1. 脳血流シンチグラフィ —— アセタゾラミド (ダイアモックス)
2. 唾液腺シンチグラフィ —— レモン
3. 甲状腺シンチグラフィ —— デキサメタゾン (デキサメサゾン)
4. 心筋血流シンチグラフィ —— ジピリダモール (ペルサンチン)
5. レノグラフィ —— フロセミド (ラシックス)

〔注解〕 3. デキサメタゾン投与による副腎皮質抑制試験は
甲状腺シンチグラフィと関係ない。

アセタゾラミド, レモン, ジピリダモール, フロセミドは、
いずれもそれぞれの負荷検査で用いられる。

アセタゾラミド（薬品名 **ダイアモックス Diamox**）

炭酸脱水素酵素阻害剤。

利尿作用。血管拡張作用。

脳血管が正常な部位では脳血流が1.5～2 倍になる。

（脳血管が狭窄している部位では増加が乏しい。）

主に ^{123}I -IMP 脳血流SPECT に用いる。

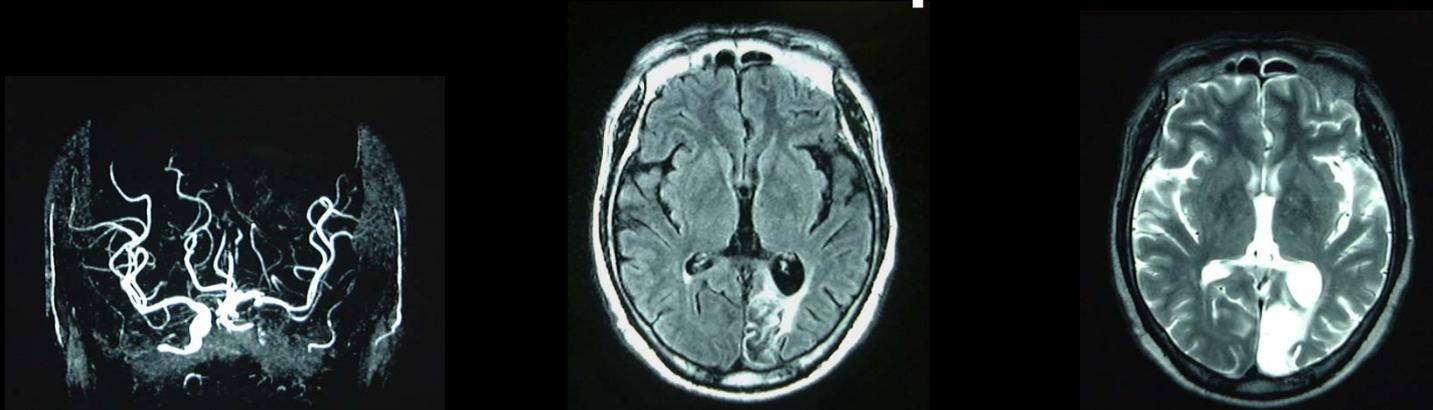
（ $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -HMPAO,ECD でも使うが、血流増大が分かりにくい。）

RI 投与10分前に 2バイアル(瓶)(1g) 静脈注射。

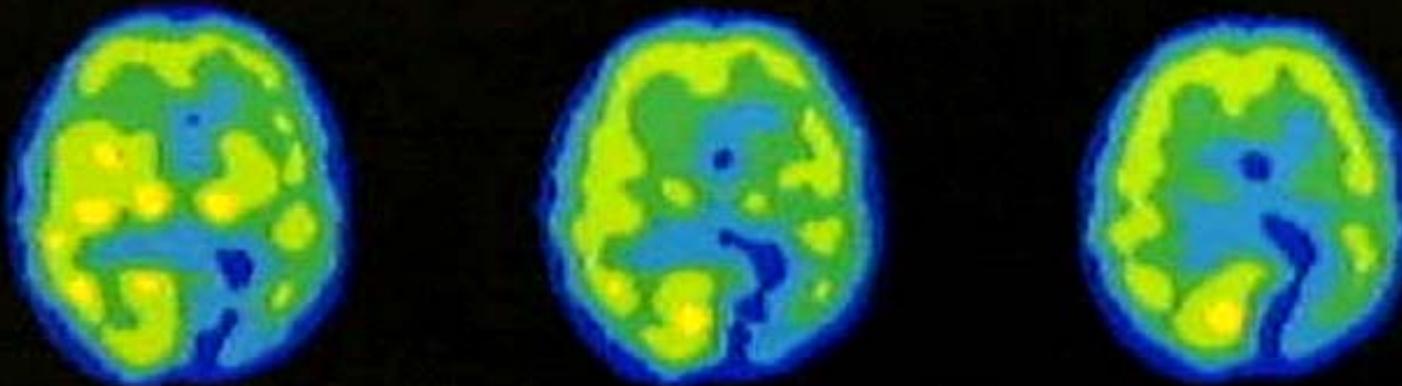
利尿作用を伴うので**検査前に排尿**をしてから実施。

左内頸動脈狭窄、左後頭葉梗塞 Lt IC Occlusion + Lt Occipital infarction

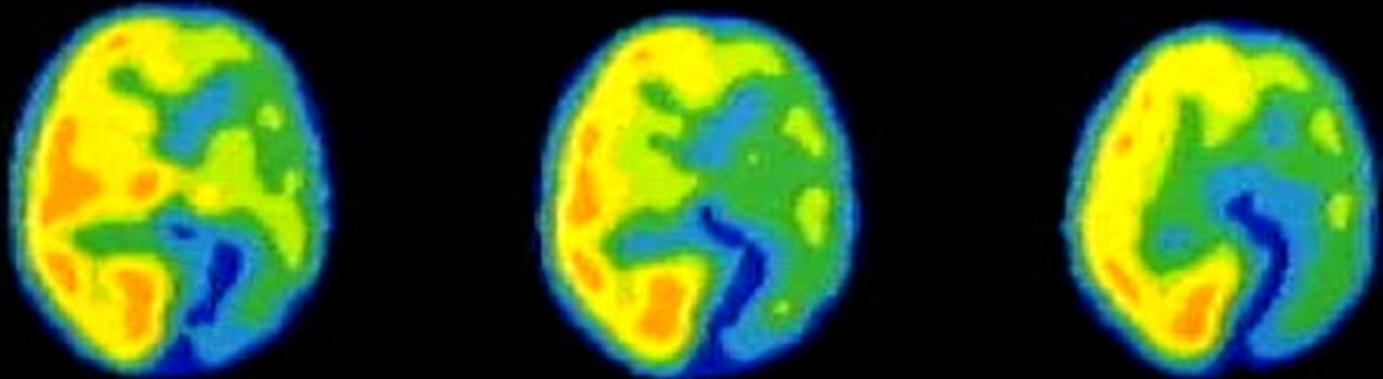
MRI



**IMP
REST**



**IMP
Diamox**



$^{99m}\text{TcO}_4^-$ (パーテクネート)

唾液腺シンチグラフィ

$^{99m}\text{TcO}_4^-$ は、腺組織に集積する。

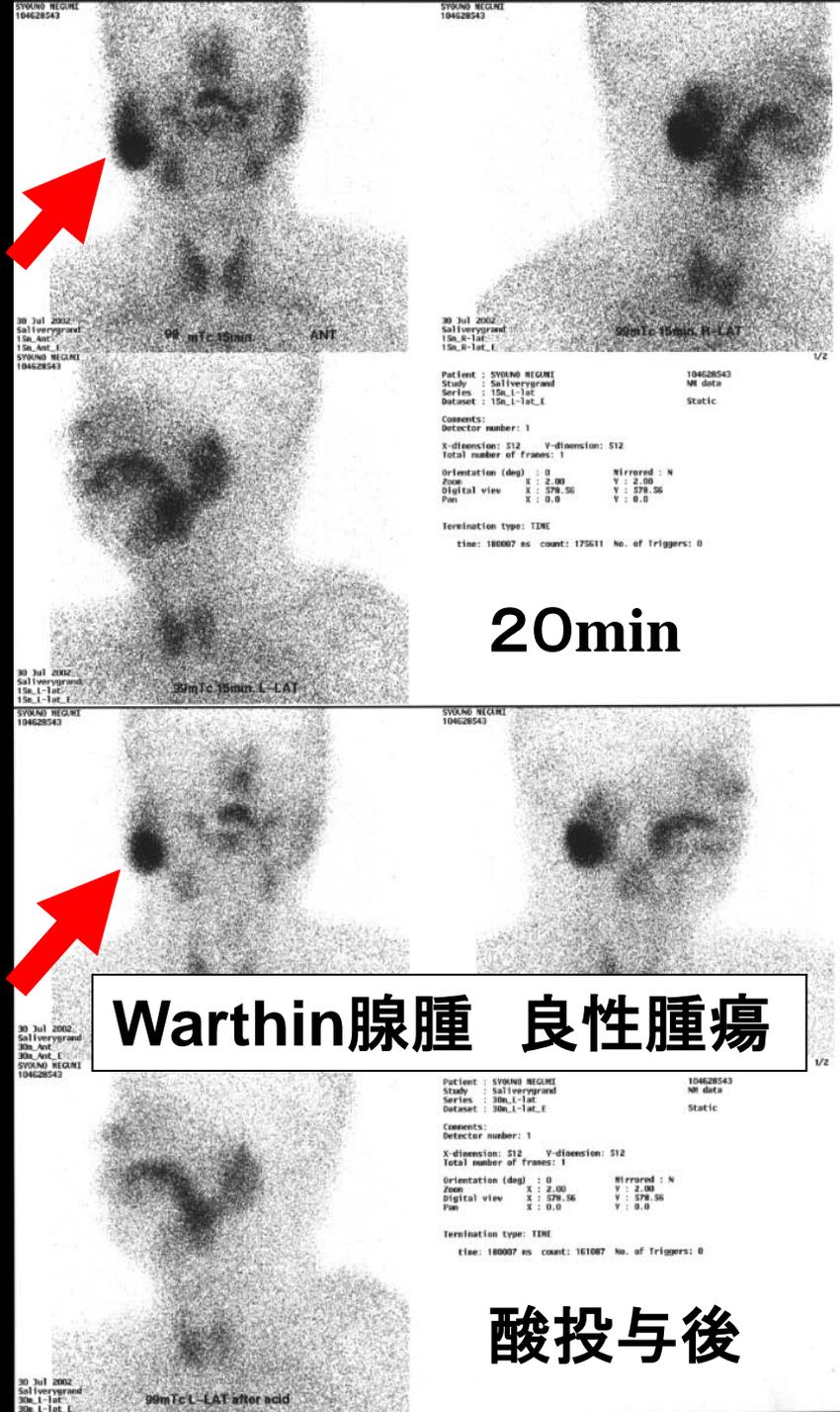
唾液腺、甲状腺に集積する。

病変に正常腺組織があれば集積する。

唾液腺、甲状腺腫瘍の良性、悪性の鑑別に有用 (悪性には集積しない)。

RI投与20分後に、

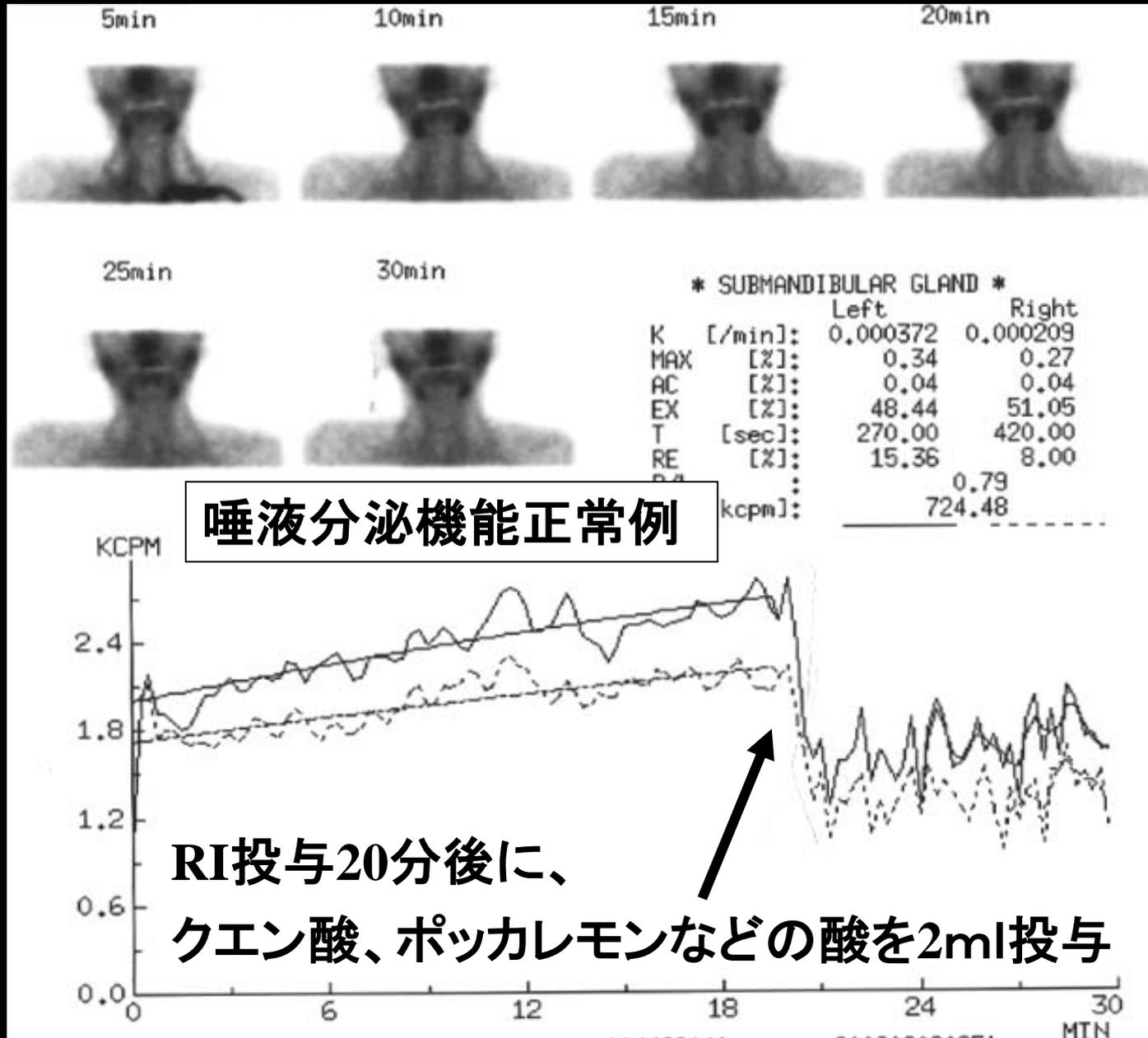
酸 (クエン酸、レモン汁など) を1~2ml 口腔内に投与すると、正常唾液腺内の ^{99m}Tc が唾液と共に口腔内に排泄されるので、所見が明瞭化する。



$^{99m}\text{TcO}_4^-$ (パーテクネート) ダイナミック 唾液腺シンチグラフィ

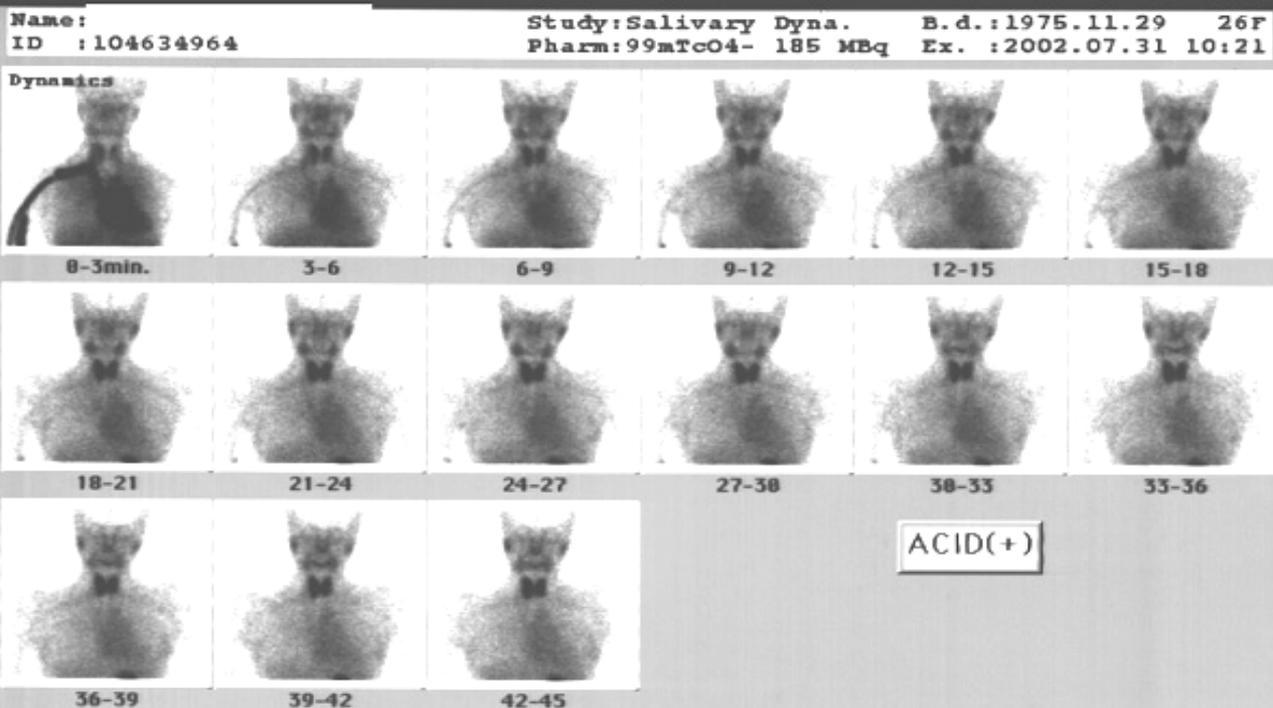
唾液腺の機能
(唾液分泌機能)
を測定する。

左右耳下腺、
顎下腺に
関心領域 (ROI)
Region of Interest
を設定して
各唾液腺の
時間放射能曲線を
算出。

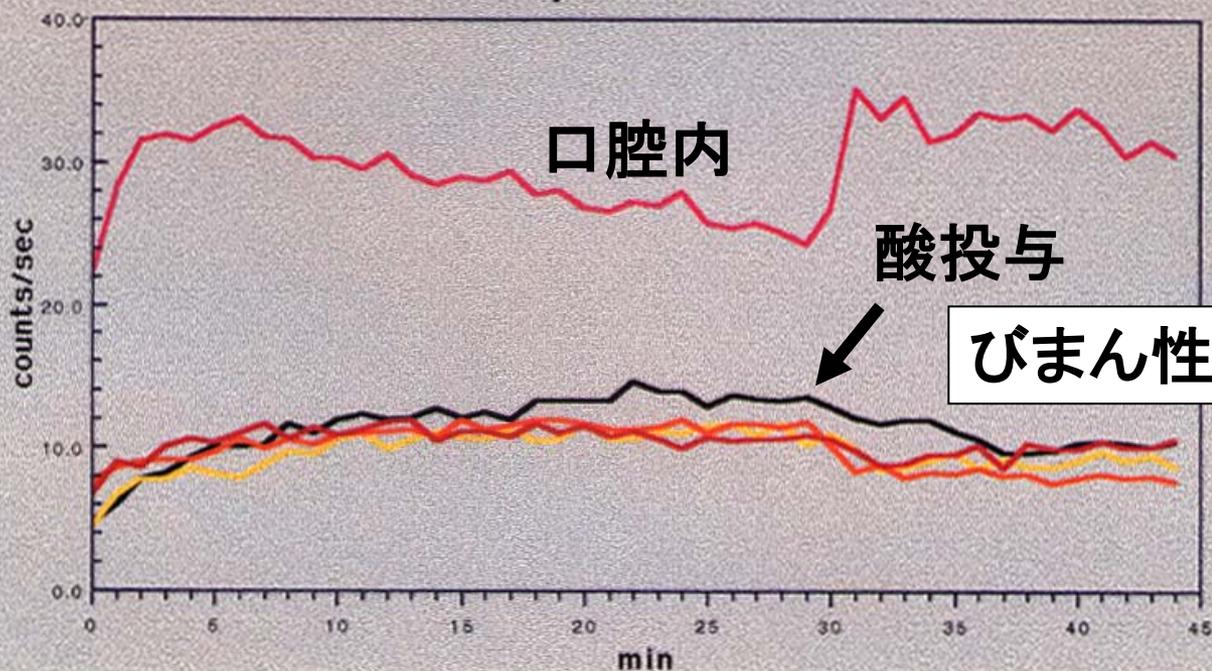


シェーグレン症候群 (慢性唾液腺炎)

Name:
ID :104634964



Dynamic Curve



びまん性の唾液分泌機能低下

^{131}I - Adosterol adrenal scintigraphy

^{131}I 365KeV 高エネルギー用コリメータ HEGP

^{131}I - Adosterol 18.5 MBq 静脈投与。

投与後、3日目と7日目くらいに、正面、背面プラナー像。

Adosterol は 約1週間かけてゆっくり副腎皮質に集まる。

アドステロールは、コレステロールの類似物質。

コレステロールは、副腎皮質ホルモン(コルチゾルなど)の材料なので ^{131}I - Adosterolは、**副腎皮質に集積**する。

脂質なので水に溶けない。エタノール溶液の薬剤。

アルコールに弱い患者では、酒酔い症状が出るので、

生理的食塩水で2倍以上に希釈して数分かけて静脈投与。

^{131}I 標識薬剤なので、甲状腺ブロックの前処置が必要。

^{131}I -Adosterol Adrenal scintigraphy

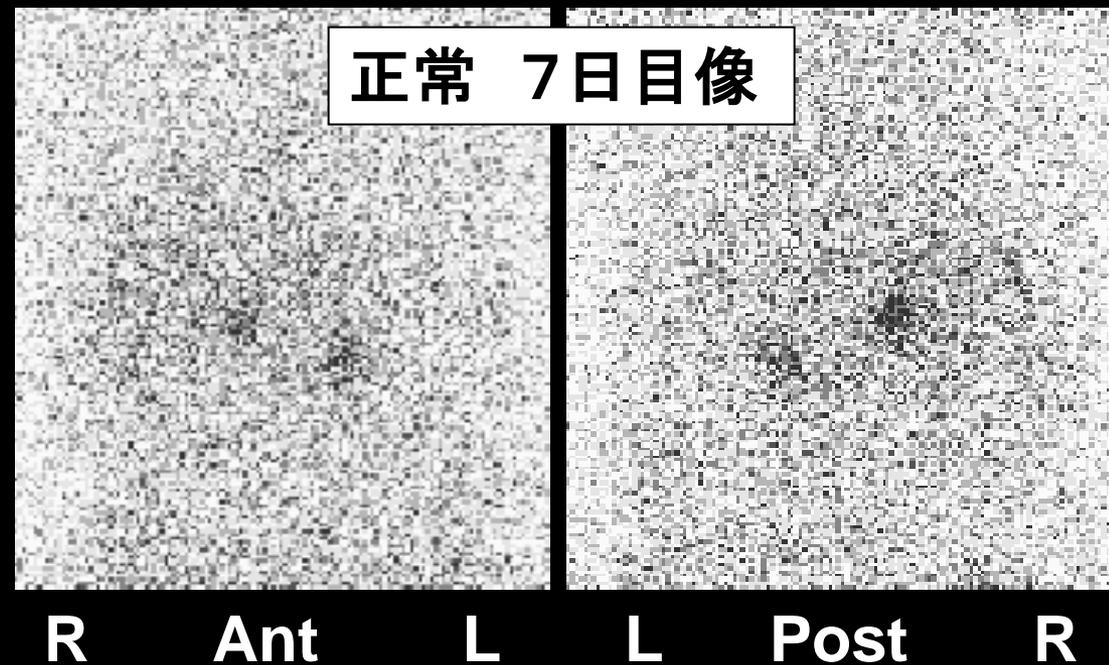
副腎皮質への集積量は投与量の 0.4% 以下と低いので、撮像時間は長いほうが良い(30分程度)。

上腹部の正面と背面の planar像を、必ず撮像する。

肝が右にあるので、右副腎は左副腎より背側にある。

そのため、背面像では右副腎の描画が高い場合が多いが、病的集積か正常集積か判断するには、**正面像も必要**。

(病的集積であれば正面、背面像ともに病側の描画が高い。)



副腎皮質ホルモン（ステロイドホルモン）

副腎皮質は、**コレステロール**を原料にして、**ステロイドホルモン**を数種類分泌する。

主なものは、**コルチゾル**と**アルドステロン**。

それぞれ、副腎皮質内の異なる組織で産生される。

コルチゾルは、蛋白質や脂肪の代謝を促す。

過剰になると免疫低下、高血糖、骨粗しょう症、体幹部肥満、満月様顔貌、興奮、うつ病などの症状（**クッシング症状**）。

アルドステロンは、腎尿細管の Na 再吸収と K 排泄を促す。

過剰になると、Na過剰による血液増加、高血圧、低K血症。

コルチゾルの分泌量は、**脳下垂体**と**副腎皮質**との間で制御されている。

血中コルチゾルが不足すると、**脳下垂体**から **副腎皮質刺激ホルモン** (**ACTH** ; Adreno CorticoTropic Hormone) の分泌が増加して、副腎のコルチゾル産生が増加する。

血中コルチゾルが過剰になると、ACTH分泌が低下して、副腎のコルチゾル産生が低下する。

アルドステロンの分泌量は、ACTH の制御を受けない。
(アルドステロンは、**アンジオテンシン II** で制御される。)
(腎血流低下 → レニン増加 → アンジオテンシン II 増加
→ アルドステロン増加 → 血液増加)

クッシング症候群 Cushing Syndrome

血中コルチゾルが過剰で、Cushing症状を示す疾患の総称

副腎性 Cushing 症候群 (Functioning Cortical Adenoma)

副腎皮質にコルチゾルを過剰分泌する腺腫がある。

ACTH は減少して、正常副腎の機能は低下する。

ACTH 産生腫瘍 ACTHが過剰で、左右副腎が腫大する。

下垂体性 Cushing 症候群 (Cushing 病)

脳下垂体に ACTH を過剰産生する腺腫がある。

異所性 ACTH 症候群 (Ectopic ACTH Syndrome)

肺癌、胸腺腫瘍、卵巣腫瘍などが ACTH を産生する。

デキサメサゾン (デキサメタゾン) Dexamethasone

薬品名 デカドロン 合成コルチゾル内服薬

デキサメサゾンを多量に内服すると、脳下垂体が副腎皮質のコルチゾル産生過剰と判断して、**ACTH分泌を下げる**。
ACTHが減ると正常副腎皮質のコレステロール摂取が減る。

デキサメサゾン負荷 Adosterol scintigraphy

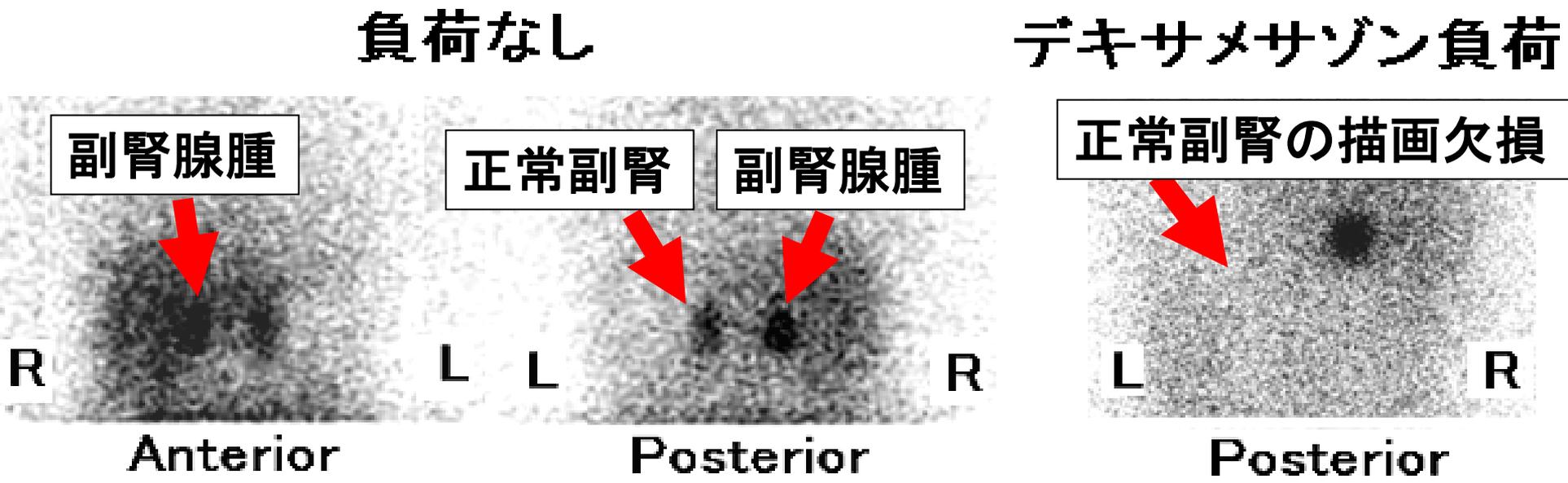
**¹³¹I-Adosterol 静注の 3日前から撮像最終日(7日後)まで
10日間、毎日 デキサメサゾンを 4mg 内服。
正常な副腎皮質の Adosterol 集積が低下する。**

デキサメサゾン負荷によって副腎皮質腺腫の鑑別ができる。
コチゾル産生腺腫（Cushing 症候群）か、
アルドステロン産生腺腫（原発性アルドステロン症）か。

負荷なしの画像では右副腎の集積が明らかに高いので、
左側の正常副腎への集積が正常か低下しているか判断困難。

デキサメサゾン負荷で ACTH が抑制され、左副腎の集積が低下した。
はじめから ACTH が抑制されているコチゾル産生腺腫ではない。

右副腎皮質のアルドステロン産生腫瘍と診断。



デキサメサゾン負荷によって副腎病変が腫瘍(Tumor)か過形成(Hyperplasia)か鑑別できる。

CTで左右副腎の腫大を認めるが、右副腎に局所的腫大を示す。これは腫瘍か。

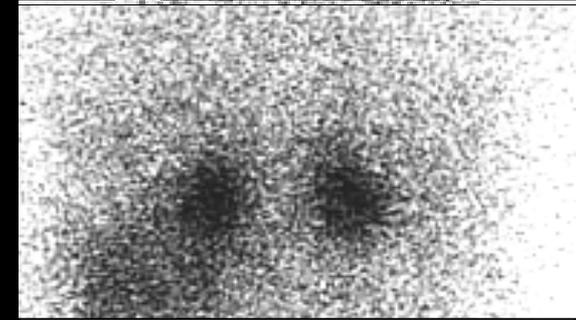
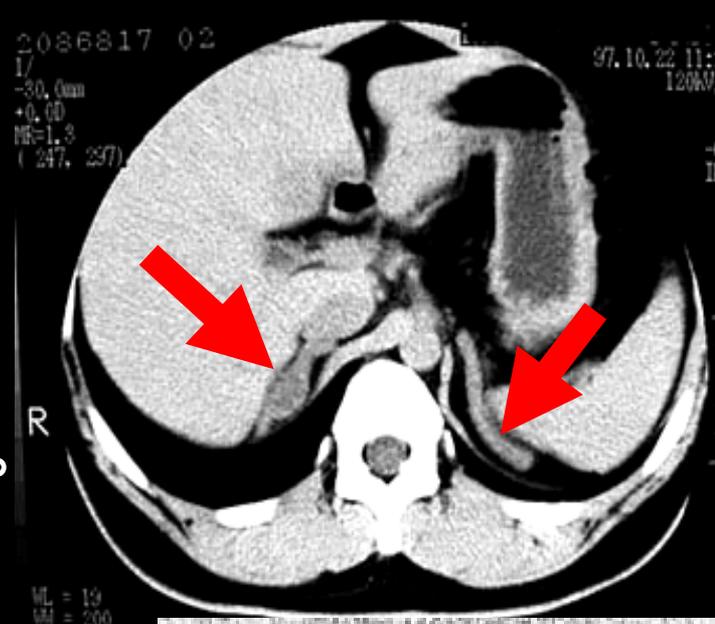
負荷なしの Adosterol 分布は、左右副腎にびまん性の強い集積を示す。

デキサメサゾン負荷で、びまん性に分布が低下するので、全て正常副腎皮質。

右副腎の局所腫大部位に一致した病的集積亢進は認めない (ACTHの制御を受ける病変)。
(もし集積亢進があれば、副腎腺腫)

副腎過形成

Adrenal Hyperplasia



デキサメサゾン負荷

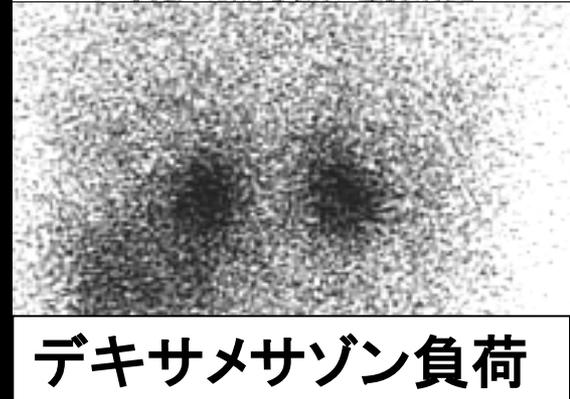
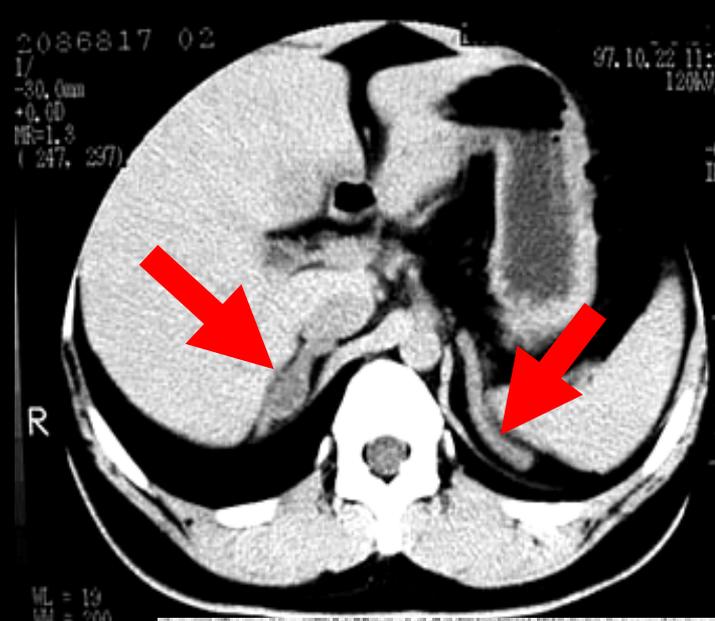
デキサメサゾン負荷によって副腎過形成が先天性か、ACTH 産生腫瘍 (Cushing) によるものか鑑別できる。

左右副腎の腫大を認める疾患は、先天性副腎過形成 または ACTH 産生腫瘍。

デキサメサゾン負荷で、びまん性に分布が低下するので、ACTH 産生腫瘍はない。

デキサメサゾン負荷で集積低下しているので、ACTH は正常な脳下垂体から出ている。ACTH 産生腫瘍は、血中コルチゾルの量とは無関係に、常に ACTH を過剰に産生し、デキサメサゾン負荷に制御されない。

先天性副腎過形成
Congenital Adrenal Hyperplasia



^{201}Tl Myocardial SPECT (Stress study 負荷試験)

^{201}Tl 71 keV LEHRコリメータ

薬剤負荷

(冠血管拡張剤 ジピリダモール 薬品名 ペルサンチン)

または、運動負荷の直後に ^{201}Tl 111MBq 静脈投与
10分後にSPECT撮像。(Stress像)

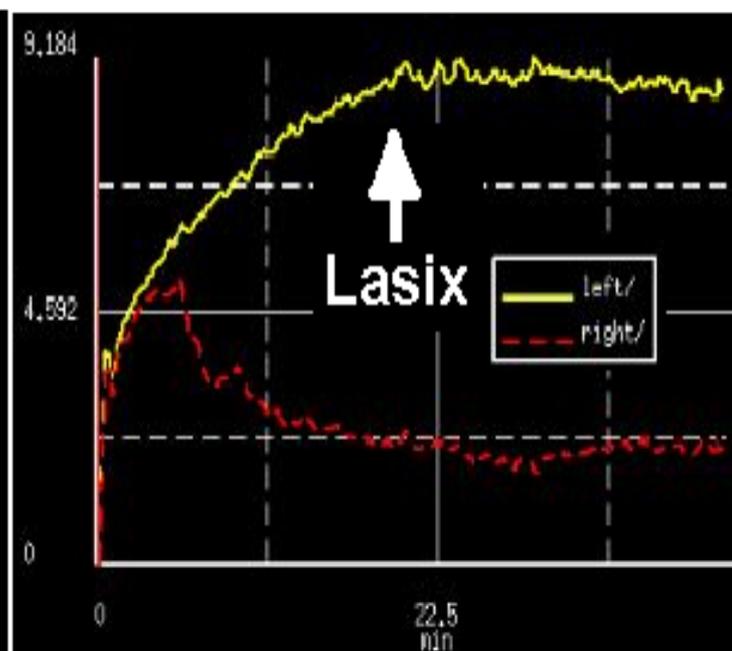
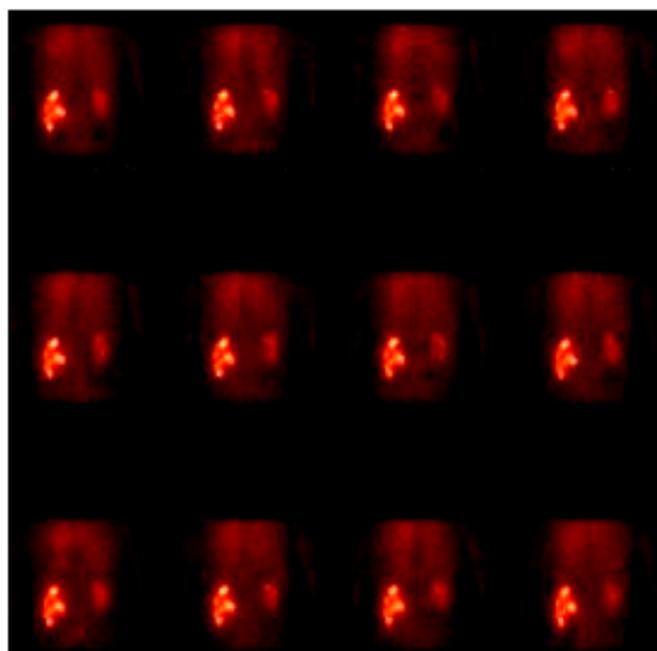
4時間後に再度撮像するとRest像(安静像)を得る。

^{201}Tl は、再分布する(投与後も分布が変化する)。

$^{99\text{m}}\text{Tc-MIBI}$ または $^{99\text{m}}\text{Tc-Tetrofosmin}$ を使用する場合は

負荷は、タリウム検査と同様に実施し、200MBq程度投与。
安静時は、3~5時間後に400MBq程度投与して撮像する。

利尿レノグラム Diuretic Renography



尿路通過障害のある症例では利尿レノグラムが診断に有効。

^{99m}Tc -DTPA 投与 20 分後に、利尿剤(フロセマイド、薬品名 Lasix)を静脈注射。

この症例では、Lasix 投与後にも 左腎盂尿管移行部 (PUJ) から尿排泄がほとんどないので、左 PUJ の高度狭窄。手術が必要。

(Lasix 投与後に尿管への尿排泄があれば手術は不要。)

【問題 4-142】 (平成 14)

負荷検査で誤っている組合せはどれか。

1. 唾液腺シンチグラフィ —— レモン
2. 甲状腺シンチグラフィ —— 甲状腺ホルモン(T_3)
3. 心筋血流シンチグラフィ —— 運動
4. 腎シンチグラフィ —— アセタゾラミド
(ダイアモックス)
5. 副腎皮質シンチグラフィ —— デキサメサゾン

〔注解〕 4. 脳血管拡張剤であるアセタゾラミドは脳循環予備能を知るために脳血流シンチグラフィに用いるが、腎シンチグラフィには用いない。

1. 唾液腺シンチグラフィ, 2. 甲状腺シンチグラフィ, 3. 心筋血流シンチグラフィ, 5. 副腎皮質シンチグラフィの負荷検査はいずれも行われる。

甲状腺ホルモン Thyroid Hormone

T3 (トリヨードサイロニン) と **T4 (サイロキシシン)** がある。
ヨードを原料として甲状腺組織が産生する。

T3、T4は、血液から組織中に入ると、血中の蛋白質との結合がはずれ、freeT3、freeT4 となって生理学的活性 (代謝の促進、産熱作用、成長促進) を持つ。

血中の甲状腺ホルモン量は、脳下垂体で制御されている。

血中の甲状腺ホルモンが不足すると、脳下垂体から **甲状腺刺激ホルモン (TSH ; Thyroid Stimulating Hormone)** の分泌が増加して、甲状腺のホルモン産生が増加する。
甲状腺ホルモンが過剰になると、TSH 分泌が低下する。

^{123}I thyroid scintigraphy

^{123}I γ 線 159KeV 半減期 13時間

LEHRコリメータ または ^{123}I 専用コリメータ

^{123}I は、内服薬

(NaI ヨウ化ナトリウムカプセル)。

3.7~7.4 MBq内服

内服前に、薬を頸部ファントムに入れて撮像。
(最近では内服薬をガンマカメラで撮像して
投与カウントを測定する簡便法が多い。)

内服3時間後と24時間後にプラナー撮像。

3時間後と24時間後の画像から

甲状腺ヨード摂取率を算出する。

正常値(24時間) 10~40%

検査1~2週間前から、ヨード制限食の前処置が
必要。甲状腺治療薬を内服している場合は
内服を検査1~2週間前から中止する。



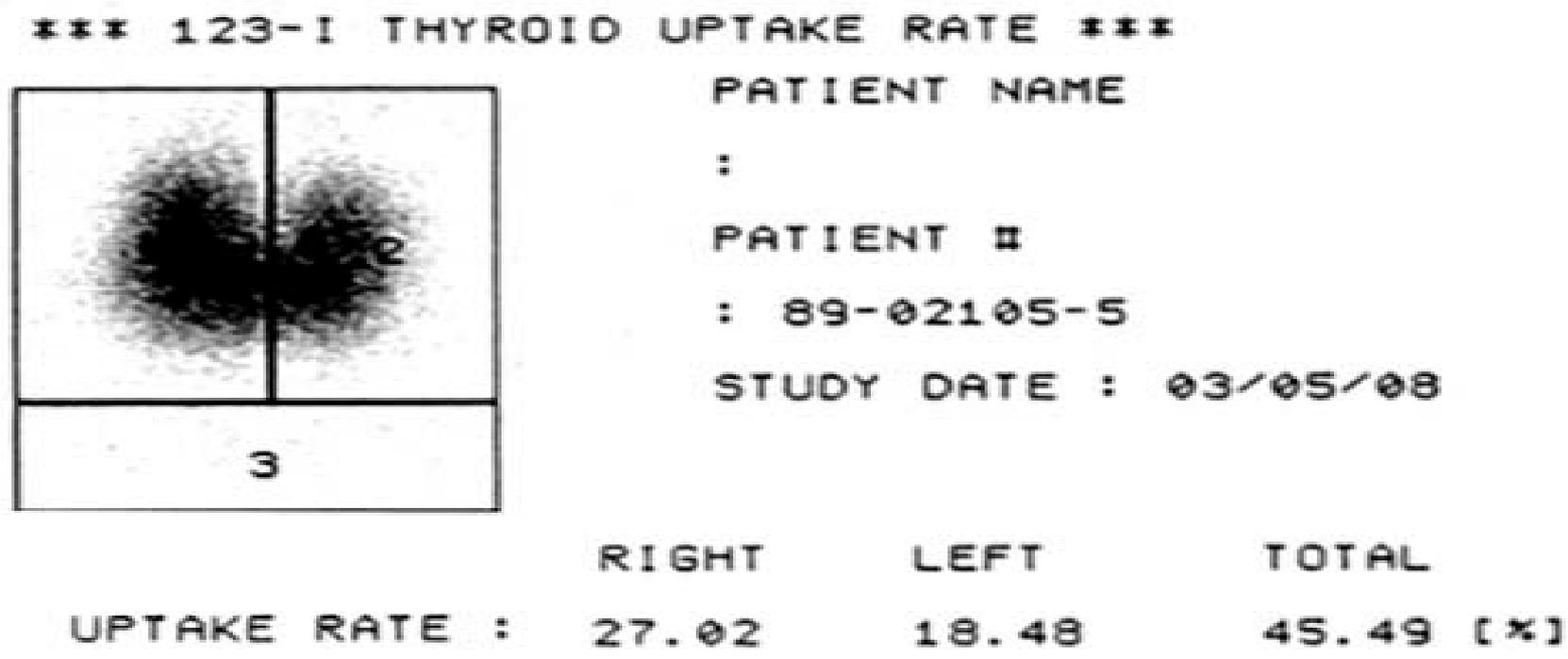
甲状腺ヨード摂取率試験 (現在はガンマカメラで撮った画像で行う)

^{123}I を内服 (現在では ^{131}I は甲状腺ヨード摂取率試験には使わない)

24時間後(必要あれば3時間後も)に甲状腺への ^{123}I 摂取量を測定。

内服した放射能の**10~40%が正常**。24時間値が3時間値より高いのが正常。(逆なら甲状腺ホルモン産生障害(ヨード有機化障害))

検査の前処置として1~2週間のヨード制限食が必要。



T3 (トリヨードサイロニン) 抑制試験 T3 suppression test

バセドウ病が治癒したか診断するための検査。

甲状腺ホルモン内服薬 T3 (薬品名 チロナミン) を投与して、TSHを下げて、甲状腺ヨード摂取率を測定する。

はじめに、負荷をしないでヨード摂取率測定検査を実施。次に、1週間 チロナミン(25 μ g)を、1日3錠内服してから再度 甲状腺ヨード摂取率測定検査を行う。

T3負荷時のヨード摂取率が、1回目の50%以下になれば陽性(バセドウ病は治癒した)と診断する。

T3負荷期間中は、甲状腺機能亢進症状が出るので、心疾患(特に心不全)を伴う患者には禁忌。

バセドウ病 Basedow's Disease Graves' Disease

甲状腺組織は 血中のTSH を受取って甲状腺ホルモン産生量を調節する、TSHを受取る場所(**TSH受容体**)を邪魔する蛋白質(**TSH受容体抗体**)が血液中に多く存在すると、TSHとは無関係に、TSH受容体が刺激され甲状腺組織の機能亢進が続き、腫大してホルモンを過剰に産生する。

治療には、甲状腺の機能を抑制する内服薬(メルカゾール)を数年間飲み続ける。**内服薬を中止しても良いと判断する検査**として、T3抑制試験を行う。

T3負荷で、TSHは下がる。TSH低下に従ってヨード摂取率が下がれば、

TSH受容体を邪魔していた**TSH受容体抗体が減少した**と判断できる。

パークロレート放出試験、ロダンカリ放出試験

先天性甲状腺機能低下症(クレチン病)や、慢性甲状腺炎(橋本病)の甲状腺はヨードを取込むが、甲状腺ホルモンを作る機能が低下しており(ヨード有機化障害)、ヨード摂取率だけでは病変の評価が困難。

^{123}I 内服 2時間後に、1回目の甲状腺ヨード摂取率を測定。その直後に、パークロレート(KClO_4 過塩素酸塩)またはロダンカリ(KSCN)を1g内服し、その1時間後に2回目のヨード摂取率を測定。

2回目の摂取率が1回目より低下(90%以下)ならば、ヨード有機化障害あり、と診断する。正常では低下しない。

パークロレートやロダンカリは、甲状腺ホルモンに利用されていないヨードを甲状腺外に排出する性質をもつ。

【問題 4-144】 (平成9)

適切な検査の順序はどれか。

ただし、 ^{131}I は 74MBq, ^{67}Ga は 74MBq,
 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ は 740MBq を使用する。

1. $^{67}\text{Ga} \longrightarrow ^{99\text{m}}\text{Tc} \longrightarrow ^{131}\text{I}$
2. $^{67}\text{Ga} \longrightarrow ^{131}\text{I} \longrightarrow ^{99\text{m}}\text{Tc}$
3. $^{99\text{m}}\text{Tc} \longrightarrow ^{67}\text{Ga} \longrightarrow ^{131}\text{I}$
4. $^{99\text{m}}\text{Tc} \longrightarrow ^{131}\text{I} \longrightarrow ^{67}\text{Ga}$
5. $^{131}\text{I} \longrightarrow ^{99\text{m}}\text{Tc} \longrightarrow ^{67}\text{Ga}$

〔注解〕 放射性核種の投与による核医学検査は半減期の短い核種から行うので、 $^{99\text{m}}\text{Tc}$, ^{67}Ga , ^{131}I の順に行う。

同一患者に対して複数の RI 検査依頼を受けることが多い。

骨シンチグラフィ と ガリウムシンチグラフィ

^{99m}Tc と ^{201}Tl 甲状腺シンチグラフィ

^{99m}Tc -MIBI と ^{123}I -BMIPP 心筋SPECT など。

2核種同時に撮像できる場合以外は、
時間をずらして実施する予定を立てるが、**検査の順番は
原則的には、核種の半減期が短い検査から行う。**

骨シンチ撮像終了後に ^{67}Ga を注射して2日後に撮像、など。

1日で2種類の検査を済ませたい場合などには、
エネルギーピークの低い核種の検査から実施する。

甲状腺シンチは ^{201}Tl 撮像の直後に ^{99m}Tc 注射と撮像を行う。

投与量と検査の順番は、関係ない。

^{201}Tl 、 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ Thyroid scintigraphy

^{201}Tl 74 MBq 注射

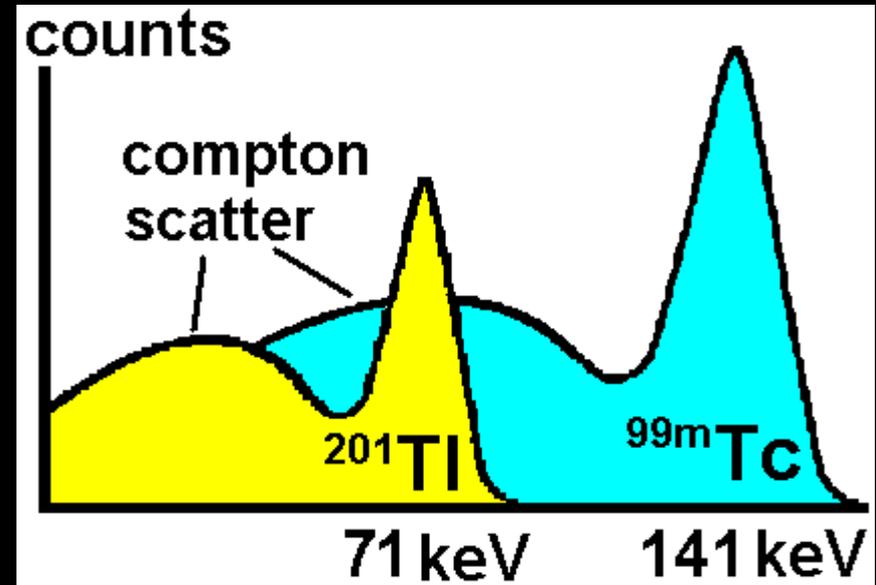
10分後に撮像

120分後に再度撮像

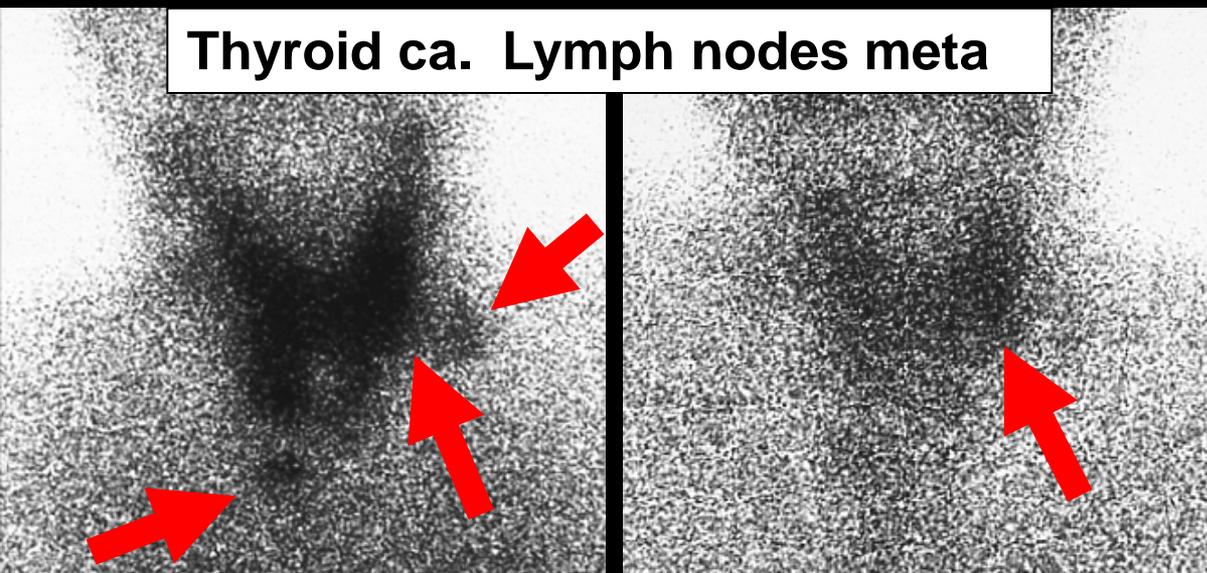
患者とカメラ位置をそのままにして

$^{99\text{m}}\text{Tc}$ 74 MBq 注射

5~10分後に撮像

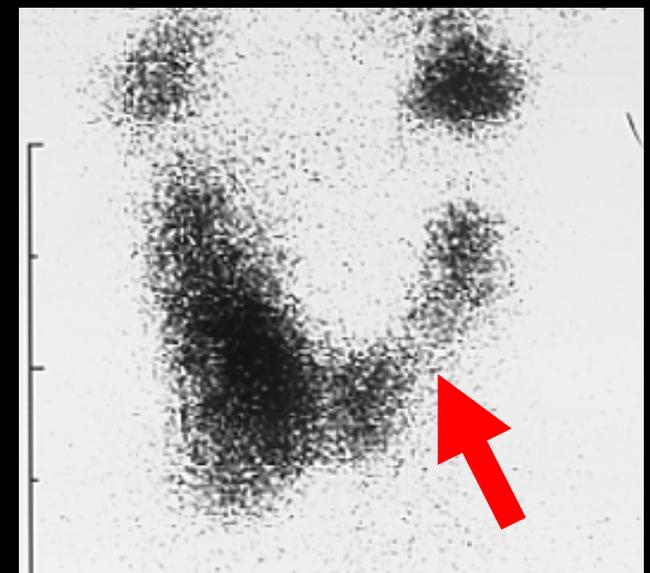


Thyroid ca. Lymph nodes meta



^{201}Tl 10 min.

^{201}Tl 120 min.



$^{99\text{m}}\text{TcO}_4$

【問題 4-13】（平成 13）

放射性医薬品と副作用との組合せで正しいのはどれか。

1. ^{123}I -IMP ———— ヨードアレルギー
2. ^{131}I -アドステロール ———— 顔面紅潮
3. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MIBI ———— 胸痛
4. $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MAA ———— 呼吸困難
5. ^{67}Ga -クエン酸ガリウム ———— 便秘

〔注解〕 2. ^{131}I -アドステロールによる副腎皮質シンチグラフィでは、薬剤に含まれるエタノールにより一過性の顔面紅潮の症状を示すことがある。

1, 3, 4, 5 の放射性医薬品の副作用は生じない。

^{131}I -Adosterol は、コレステロールの類似物質。
脂質なので水に溶けない。エタノール溶液の薬剤。
アルコールに弱い患者では、酒酔い症状が出るので、
生理的食塩水で2倍以上に希釈して数分かけて静脈投与。
RI 検査に使用する放射性薬剤の投与量はすべて、
薬理効果が出るほどの薬物量ではないので副作用はない。
 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MIBI は、投与時に金属臭、舌根部に苦味を感じる。
治療目的の ^{131}I 大量投与では嘔気、唾液腺炎等の副作用。
負荷検査では、負荷薬剤に伴う症状が出るので注意が必要
(特に、**狭い検査用ベッドから落ちないように十分注意する**)。
デキサメサゾン(クッシング症状)、ラシックス(尿意)、
ペルサンチン(胸痛、心悸亢進)、チロナミン(動悸、発汗、不穩)、
ダイアモックス(尿意、脳血流増加に伴うふらつき) など。

^{67}Ga は、便秘 (constipation) の症例では、大腸 (colon) に便 (stool) への集積を強く示す。

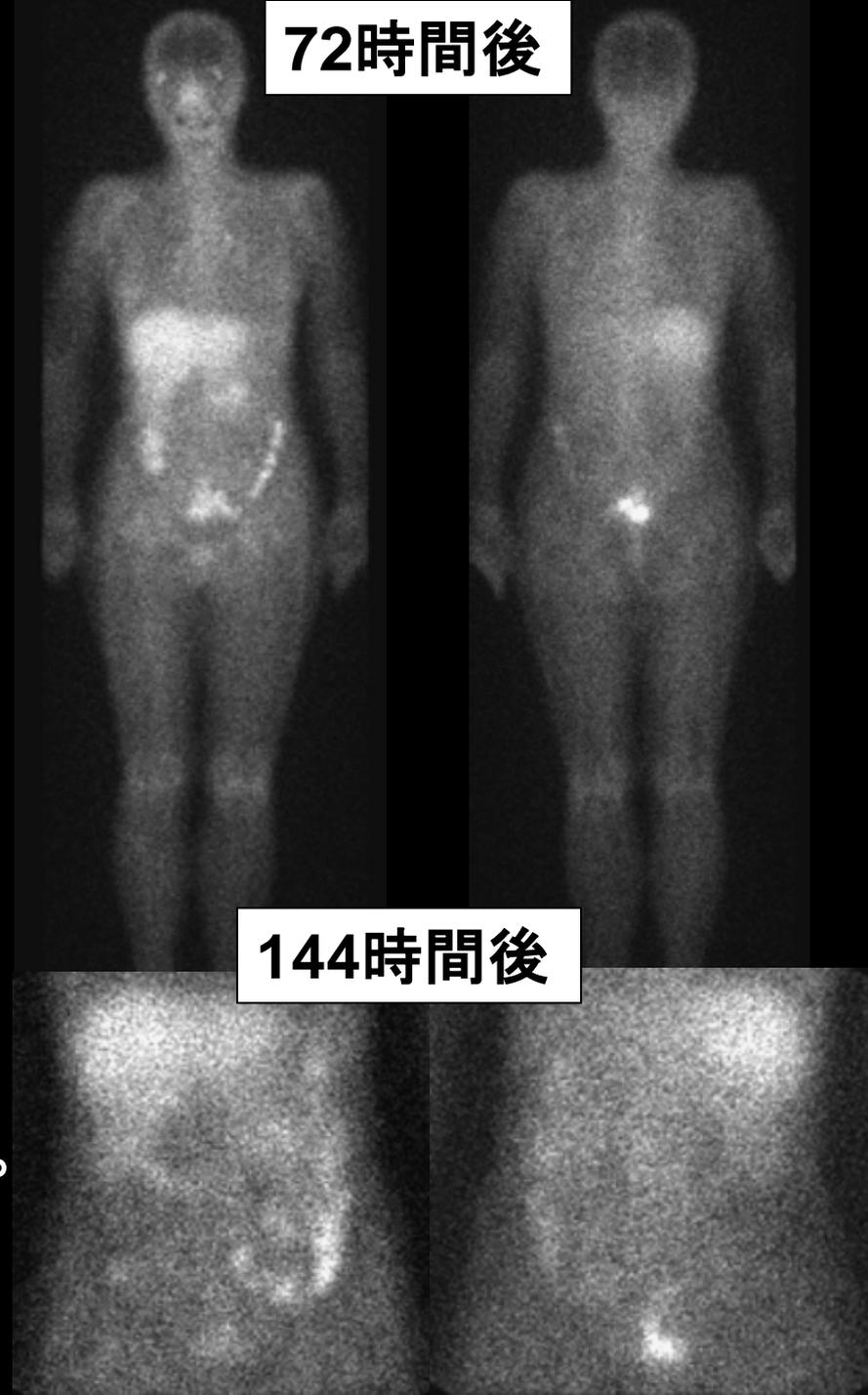
大腸集積が高い症例は、数時間後～数日後に、腹部の正面像と背面像の spot 像を必ず撮像する。

大腸の集積に減少や移動があれば stool への正常分布と判断できる。

^{67}Ga 注射時に、患者に撮像前の排便をお願いする。

患者が便秘気味と言ったら、主治医に排便を促す処方や浣腸を要求する。

^{67}Ga 自体が便秘を起す作用はない。



【問題 4-14】（平成 14）

心疾患に用いないのはどれか。

1. ^{99m}Tc -MIBI
2. ^{99m}Tc -GSA
3. ^{123}I -BMIPP
4. ^{123}I -MIBG
5. ^{201}Tl -塩化タリウム

〔注解〕 2. ^{99m}Tc -GSA は 肝機能シンチグラフィ に用いられ、心疾患には用いない。

1. ^{99m}Tc -MIBI, 5. ^{201}Tl -塩化タリウムはいずれも 心筋血流シンチグラフィ に用いる。

3. ^{123}I -BMIPP は 心筋脂肪酸代謝シンチグラフィ, 4. ^{123}I -MIBG は 心筋交感神経機能シンチグラフィ にそれぞれ用いる。

【問題 4-15】 (平成 11)

心筋血流シンチグラフィに用いるのはどれか。

a. ^{99m}Tc -テトロホスミン

b. ^{99m}Tc -MIBI

c. ^{123}I -MIBG

d. ^{123}I -BMIPP

e. ^{201}Tl -塩化タリウム

1. a, b, c

2. a, b, e

3. a, d, e

4. b, c, d

5. c, d, e

^{123}I -MIBG (ヨードベンジルグアニジン)
meta iodo benzyl guanidine

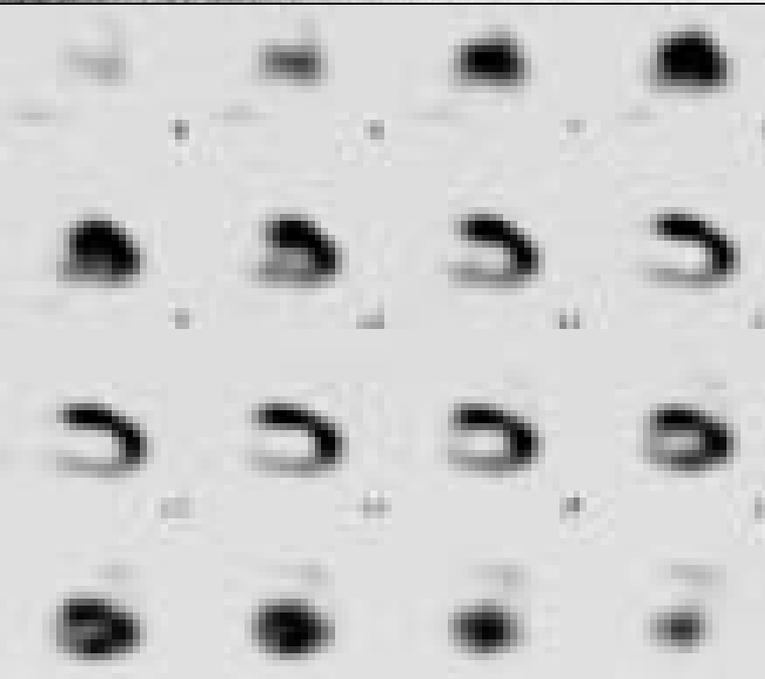
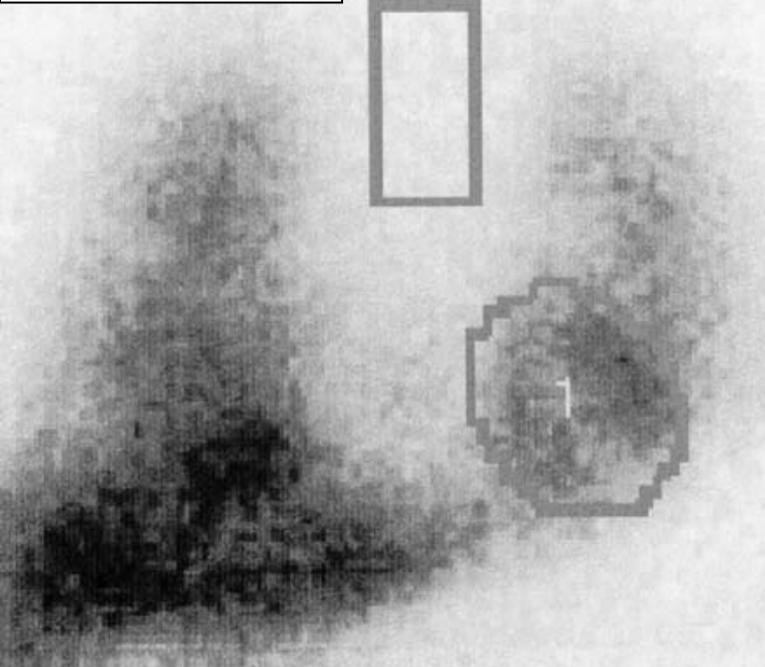
^{123}I 159keV LEHR または ^{123}I 専用コリメータ
111 MBq 静脈注射

20分後に、プラナー像とSPECT撮像
4時間後に、プラナー像とSPECT撮像

MIBGは、交感神経の終末端にノルエピネフリン
(NE: 心臓の拍動を調節している神経伝達物質)
と同じ機序で取り込まれるので、
心筋の交感神経機能の評価に用いられる。

最近では、パーキンソン病に伴う認知症
(びまん性レビー小体病 DLB)の診断に用いられる。
パーキンソン病は、全身の交感神経受容体機能が低下。

123I-MIBG



心筋 (Heart) と縦隔 (Mediastinum) に

関心領域 (ROI) を設定して

それぞれのROI内の平均カウントを求め、

心／縦隔比 (H／M ratio) を算出。

20分後のプラナー像で **Early H/M**

4時間後のプラナー像で **Delayed H/M**

を算出。

正常では、どちらも **2～2.5 以上**。

心不全、心筋症、パーキンソン病 では、

交感神経障害 のために

どちらも低下、または **Delayed** だけ低下。

(縦隔のカウントはバックグラウンド値)

**^{123}I -MIBG の心／縦隔集積比は、
全身の交感神経受容体の機能も反映する。**

**交感神経の伝達物質ドーパミンの分泌が低下するパーキンソン病、およびレビー小体型認知症では、 ^{123}I -MIBG 心／縦隔集積比が低下する症例があるので、
認知症の鑑別診断(アルツハイマー病か、
レビー小体型認知症か)に ^{123}I -MIBG の
心筋撮像が用いられてきたが、最近は、より
有効な ^{123}I -イオフルパン検査が普及してきた。**

¹²³I-イオフルパンSPECTによるパーキンソン病の診断

イオフルパンはドーパミン受容体に集積する物質。

投与3時間後に30分間SPECT撮像。

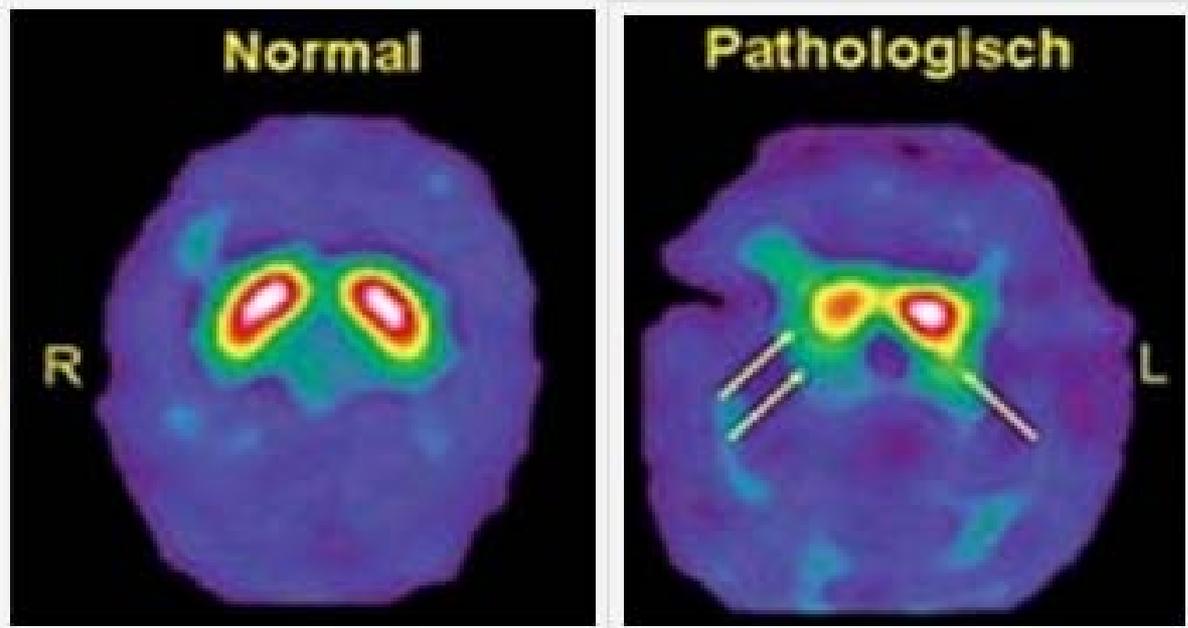
正常例では、基底核のドーパミン受容体に集積。

正常集積は、基底核/バックグラウンド比が6以上。

パーキンソン病や**レビー小体型認知症**は、集積低下。

正常例

パーキンソン病(レビー小体型認知症)

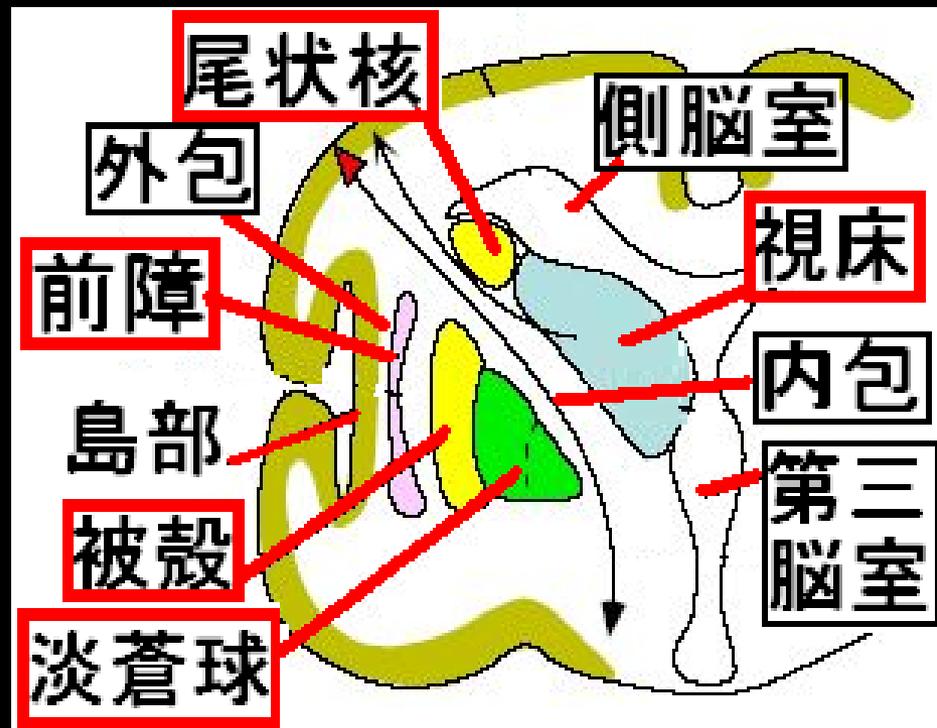
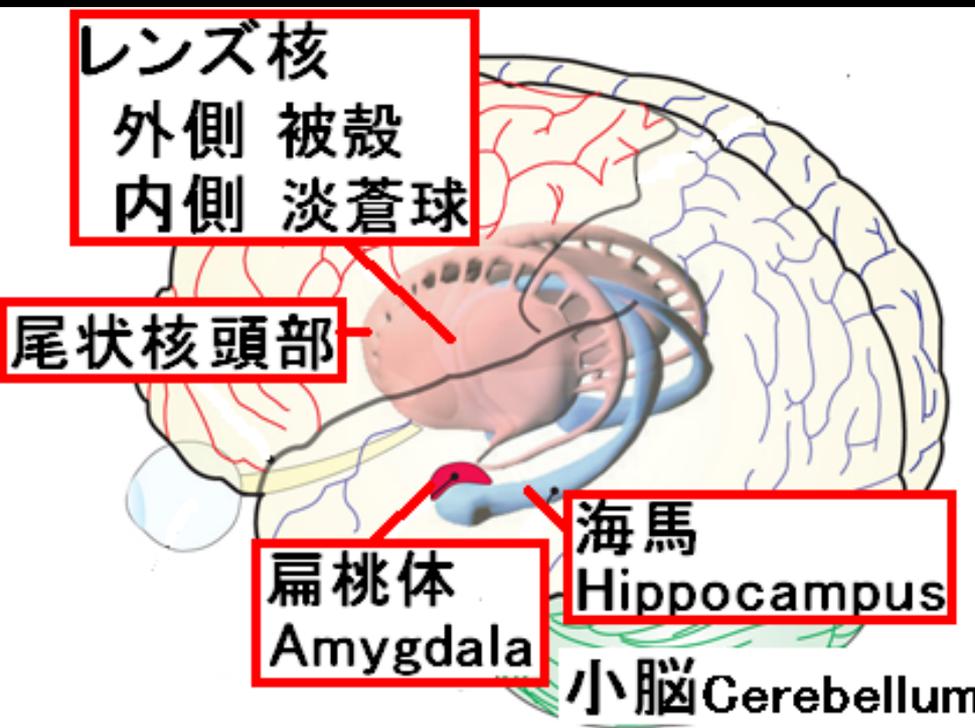


2014年1月から
検査が認可された。

検査名 **Dat scan**

大脳基底核 Basal ganglia

皮質(脳神経細胞)下に白質があり、その奥の細胞核集団。
線条体(被殻と尾状核)、淡蒼球、黒質、視床下核の総称。
視床や大脳皮質、小脳へ情報を送り、円滑な運動を調整。
基底核の障害: パーキンソン病、チック(突発的な瞬動や発声)。
周囲の大脳辺縁系(海馬、扁桃体)は、記憶や自律神経を調整。



びまん性レビー小体 (Lewy bodies) 病 DLB

(レビー小体型認知症)

レビー小体は、パーキンソン病の脳幹部神経細胞内の封入体で、パーキンソン病の病理学的特徴とされる。

このレビー小体が大脳皮質にも多数出現し、臨床的に 進行性の痴呆とパーキンソン症状を特徴とするものがびまん性レビー小体病といわれる。

初老期、老年期に発症し、記憶障害から始まり徐々に認知症症状が目立つようになり、経過中、筋固縮や寡動を主とするパーキンソン症状が加わってくる。

^{123}I -BMIPP myocardial SPECT 心筋脂肪酸代謝画像 (β -methyl-iodophenyl pentadecanoic acid)

111 MBq 静脈注射、**20~30分後**に、SPECT撮像。

BMIPP は、脂肪酸。食後は血中脂肪酸が増えるので、5時間程度の絶食の前処置が必要。

正常心筋は、脂肪酸を摂取してエネルギーを得ている。
不安定狭心症など、**過去に血流が低下**した部位の心筋や、
心筋組織が変性する**心筋症**は、**血流が保たれていても心筋**
に障害があり、脂肪酸でエネルギーを産生できないので、
BMIPPを取込まない。(障害心筋はブドウ糖で生きている。)

^{201}Tl 、 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -MIBI、 $^{99\text{m}}\text{Tc}$ -Tetrofosmin は、心筋血流が
低下した部位の検出しかできないが、

^{123}I -BMIPP SPECT では、**血流低下部位** および **心筋障害**
部位 (虚血既往、心筋症) も検出できる。

¹²³I-BMIPP 心筋脂肪酸代謝 SPECT

不安定狭心症 Unstable Angina

心尖部前壁に、安静時血流はあるが、脂肪酸代謝が低下し、障害心筋。

過去に虚血既往があったと判断。

BMIPP で所見があれば CAG を行う。

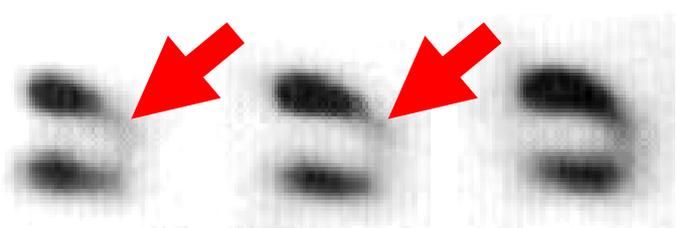


Cardio Angiography
CAG LAD 90% stenosis

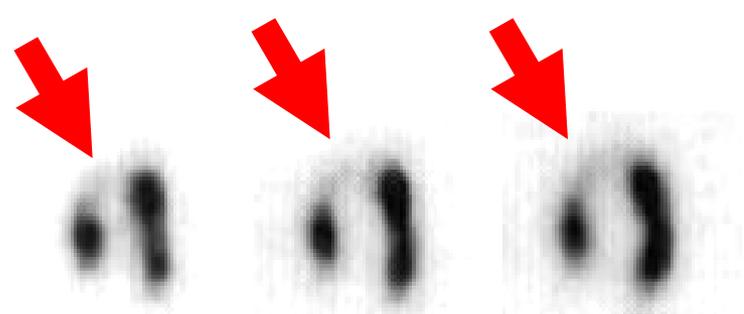
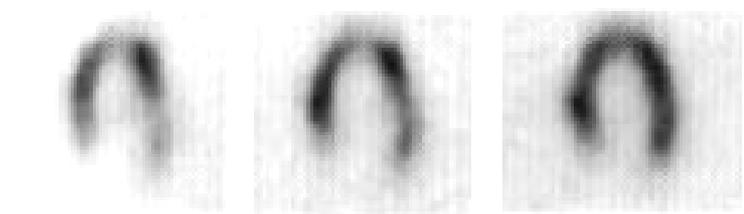
Rest MIBI
安静時血流



BMIPP
脂肪酸代謝



長軸矢状断面



長軸水平断面

心尖部**肥大型心筋症**（ Apical **HCM** ）

Hypertrophic Cardiomyopathy

^{201}Tl SPECT で、心尖部の描画亢進、他部位の描画低下。
心尖部が**局所的に心筋症で病的肥大**し、他部位は正常で
SPECTで、このような画像になる。

（心筋壁が厚いと部分容積効果が減って描画が高くなる。）

BMIPPでは、**肥大部位に一致した脂肪酸代謝低下**あり、
肥大部位が正常心筋でないことを示している。

