

医用RI製造の動向

- 放射性医薬品メーカー（歴史）
- 原料として用いられるRadioisotopes
- Mo-99の製造
- Mo-99からTc-99mを分離
- Tc-99m 標識放射性医薬品
- アイソトープによる画像診断

（ RCNP 特任研究員 豊田亘博 ）

インビボ(体内投与)放射性医薬品メーカー (1962年～1973年)

- アボット(1948, USA)- ダイナボット(1962)
- マリンクロット(USA)- 第一RI(1968)
- RCC(のちのアマーシャム,UK)- 科研化学
- CIS (F) - ミドリ十字
- メジフィジックス(1972,USA)-
日本メジフィジックス(1973)

放射性医薬品の原料として 用いられているRadioisotopes

- サイクロトロンで作られるもの

Tl-203 (p, 3n) Pb-201 EC→ Tl-201

Zn-68 (p, 2n) Ga-67

Cd-112 (p, 2n) In-111

Xe-124 (p, 2n) Cs-123 EC→ Xe-123 EC→ I-123

Kr-82 (p, 2n) Rb-81 EC→ Kr-81m

- 原子炉で作られるもの

Mo-99、I-131、Xe-133

Radioisotopes 製造用原子炉



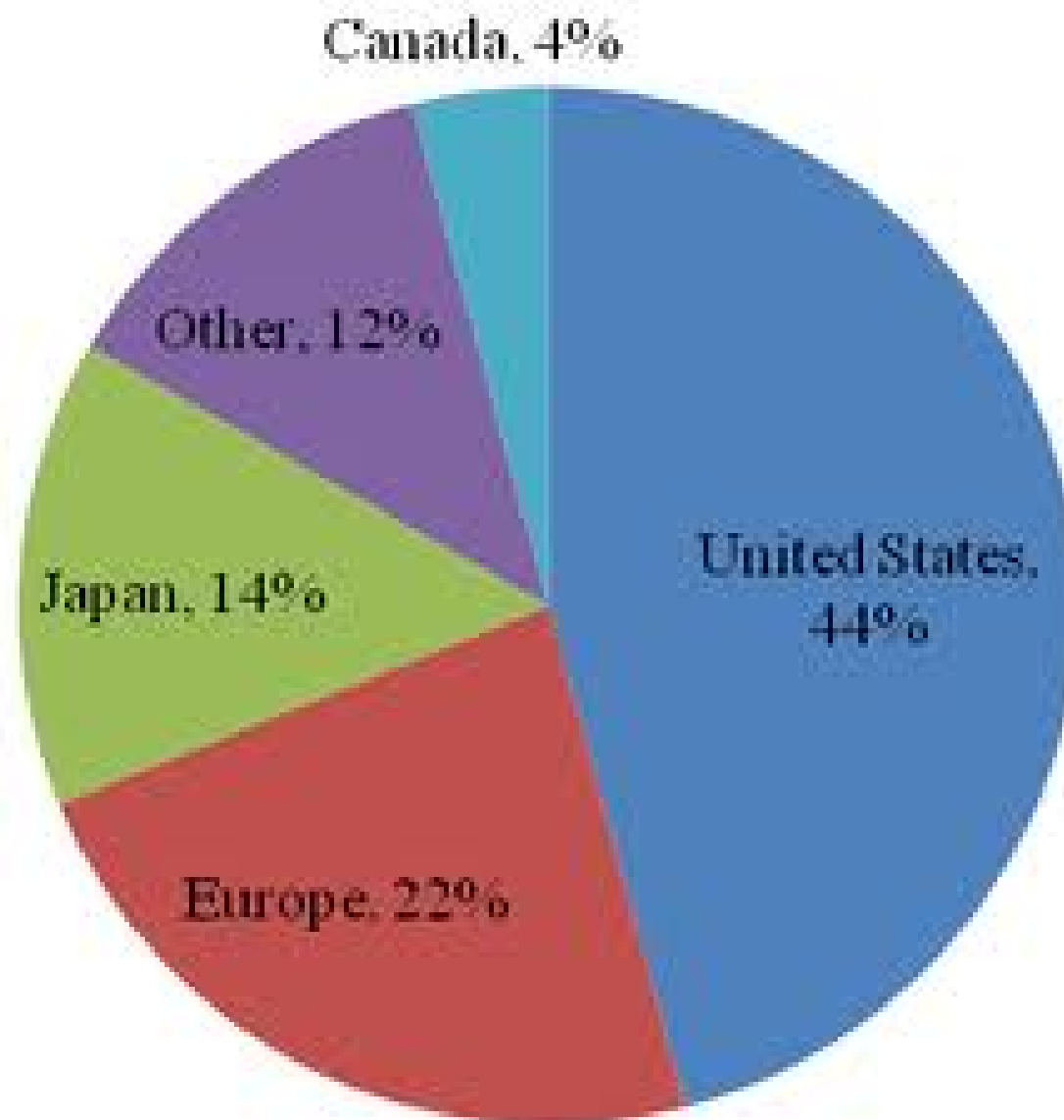
チェレンコフ光



ホットセル内で化学分離



Mo-99の需要（国別の使用量）



Mo-99の製造

- 原子炉 (n,f) 反応 (Carrier free Mo-99)

核分裂生成物からの分離;



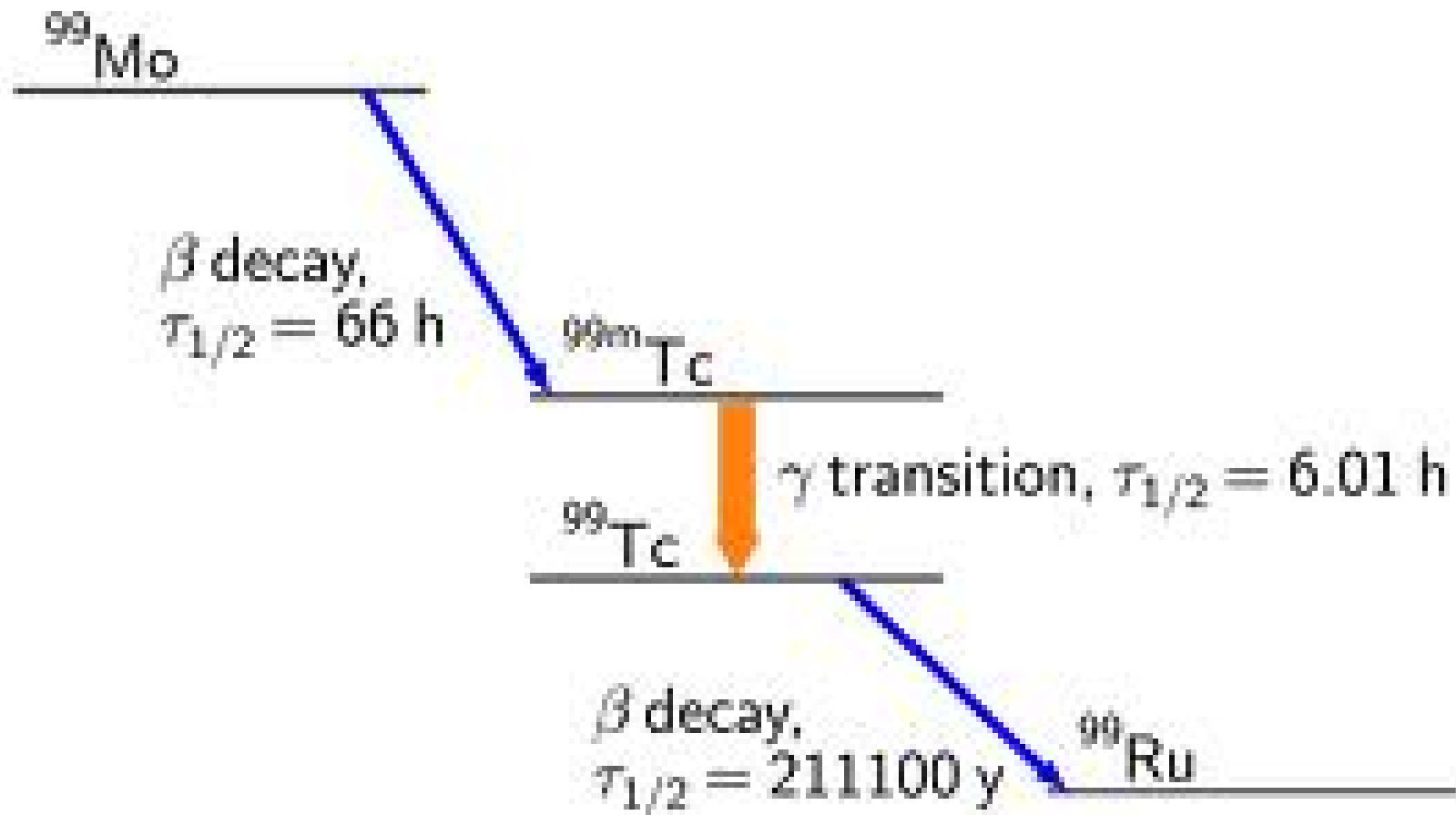
- 原子炉 (n,γ) (Mo-98 carrierの混在)



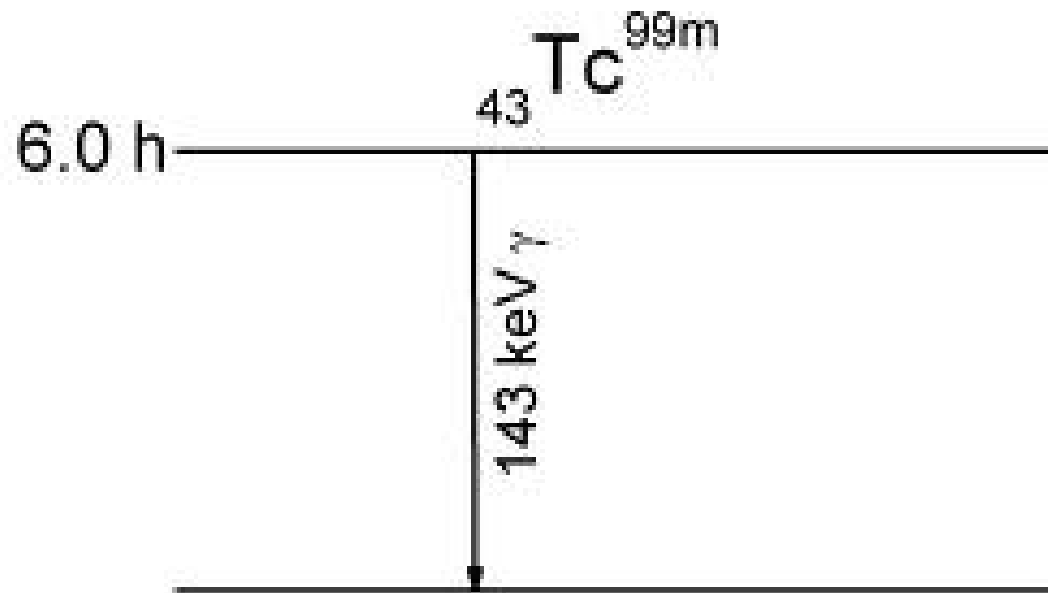
原料Mo-99の入手(歴史的経緯)

- ~1977 GE Mo-98(n, γ)Mo-99 原子炉が活断層上にあるとしてNRCが閉鎖を命令
- 1980 AECL (n, f) Mo-99に切り替え
- 1980 JAERI (n, f) Mo-99の試験製造
- 1981 MPIがUCCからシンチケム社を取得、Mo-99製造用の原子炉を所有、高濃縮度U-235をテロリストから狙われることを理由に閉鎖命令
- 各社とも AECL(現・ノルディオン)に依存、その他のソースとしてベルギー、オランダ、南ア

Mo-99の崩壊図



Tc-99m の放出する γ 線



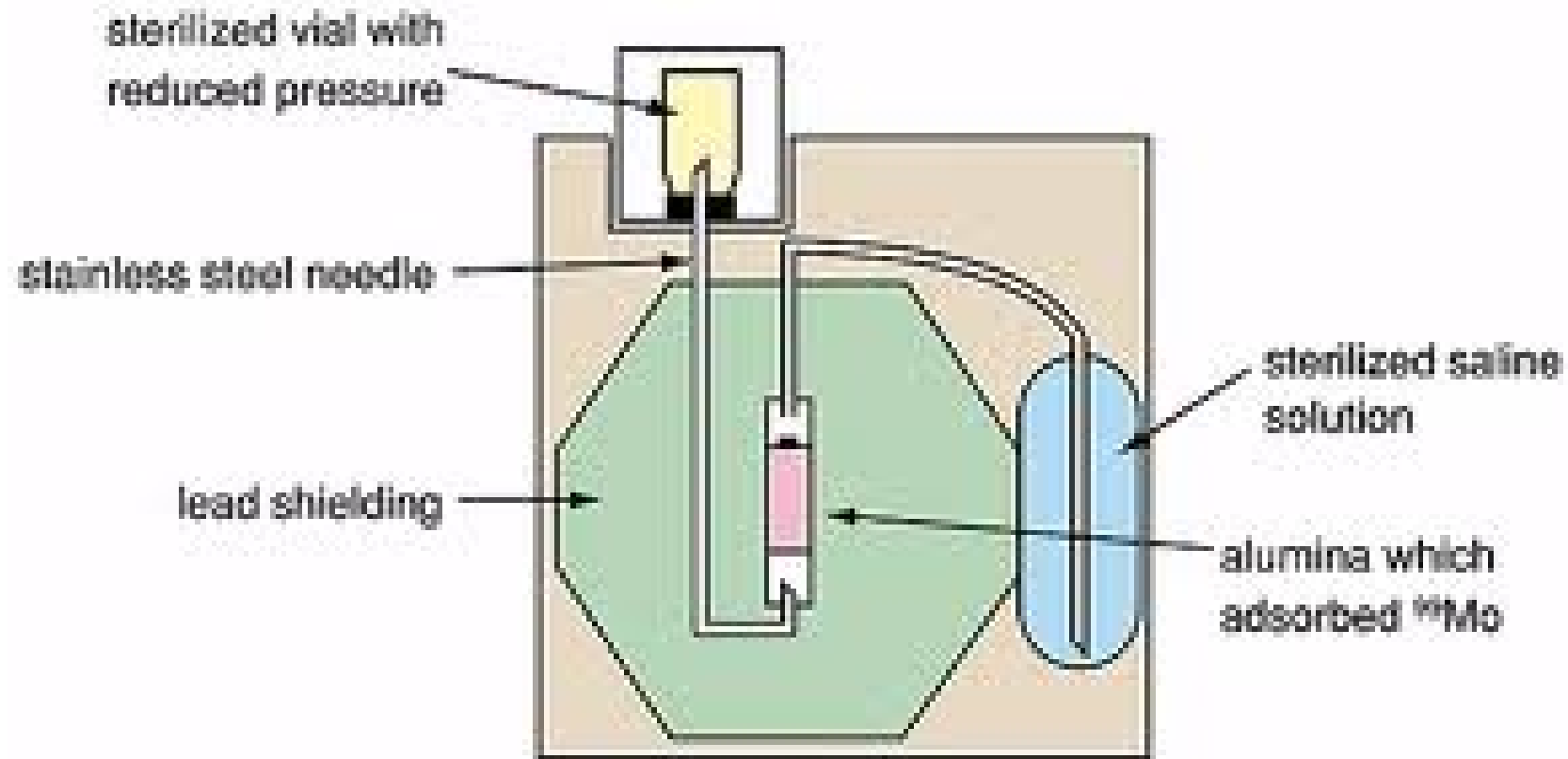
Tc-99mの分離(MEK法)

- Mo-99アルカリ水溶液からMEK層にTc-99m抽出
- 上層のMEK層だけをデカンテーション分離
- MEKを蒸散させガラスボトルの底にTc-99m
- 生理食塩液で溶解しTc-99mの原液を得る
- 標識化合物と反応させ放射性医薬品とする

Tc-99mの分離(カラム法)



Tc-99m ジェネレータの例 (図解)



an example of the structure
of a generator on the market

Tc-99m Generator (外觀)



Tc-99m Generator (別の例)



カラムの製造 (1)



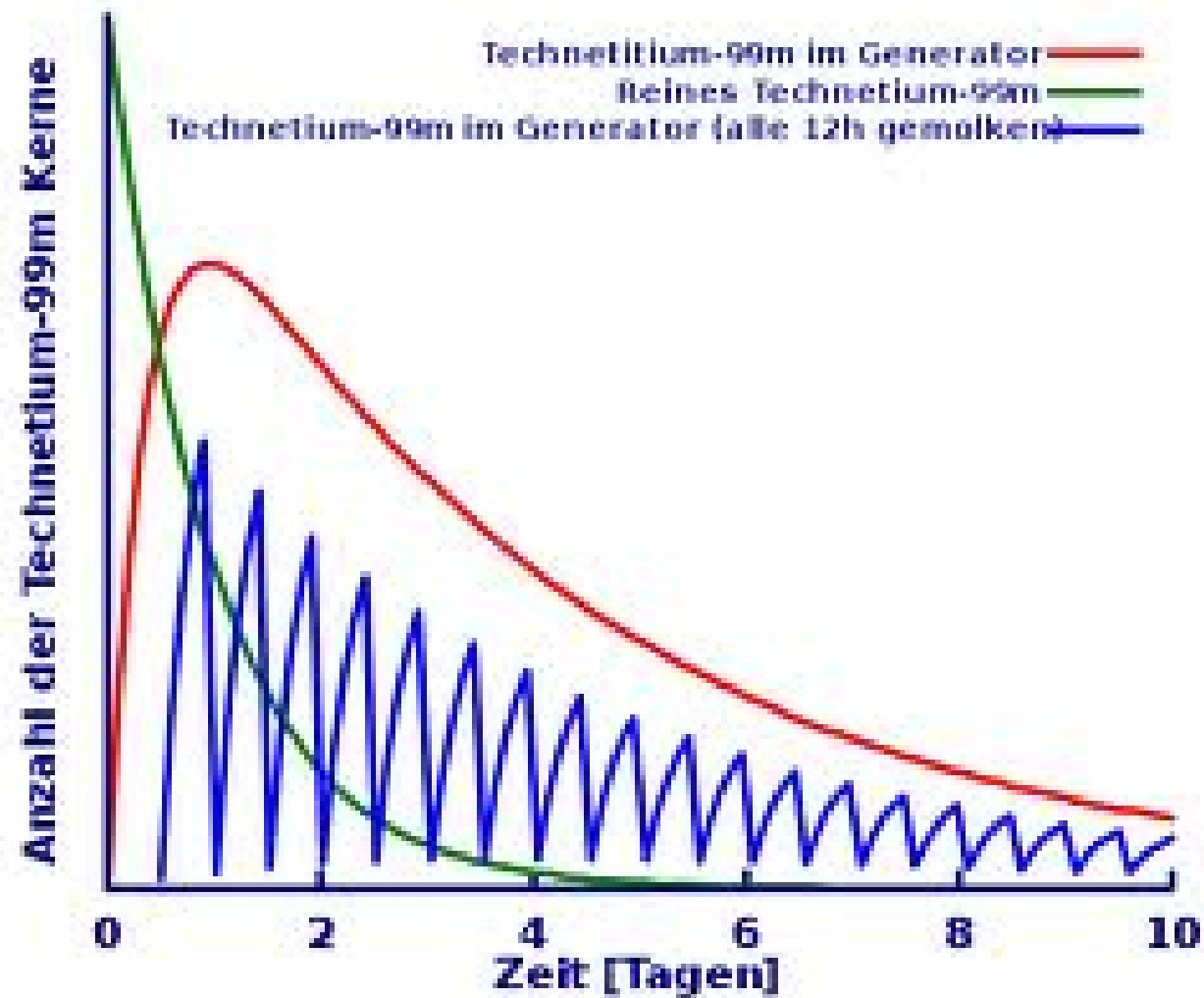
組立 (2)



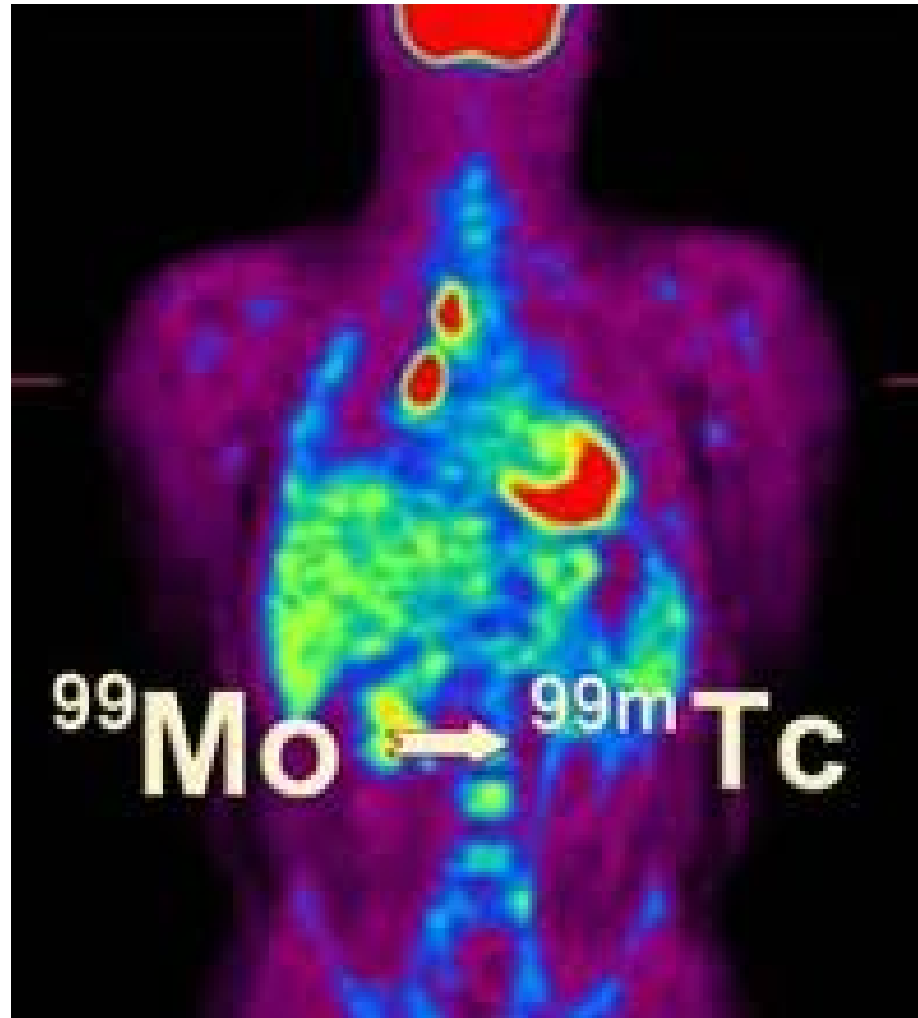
自動ライン (3)



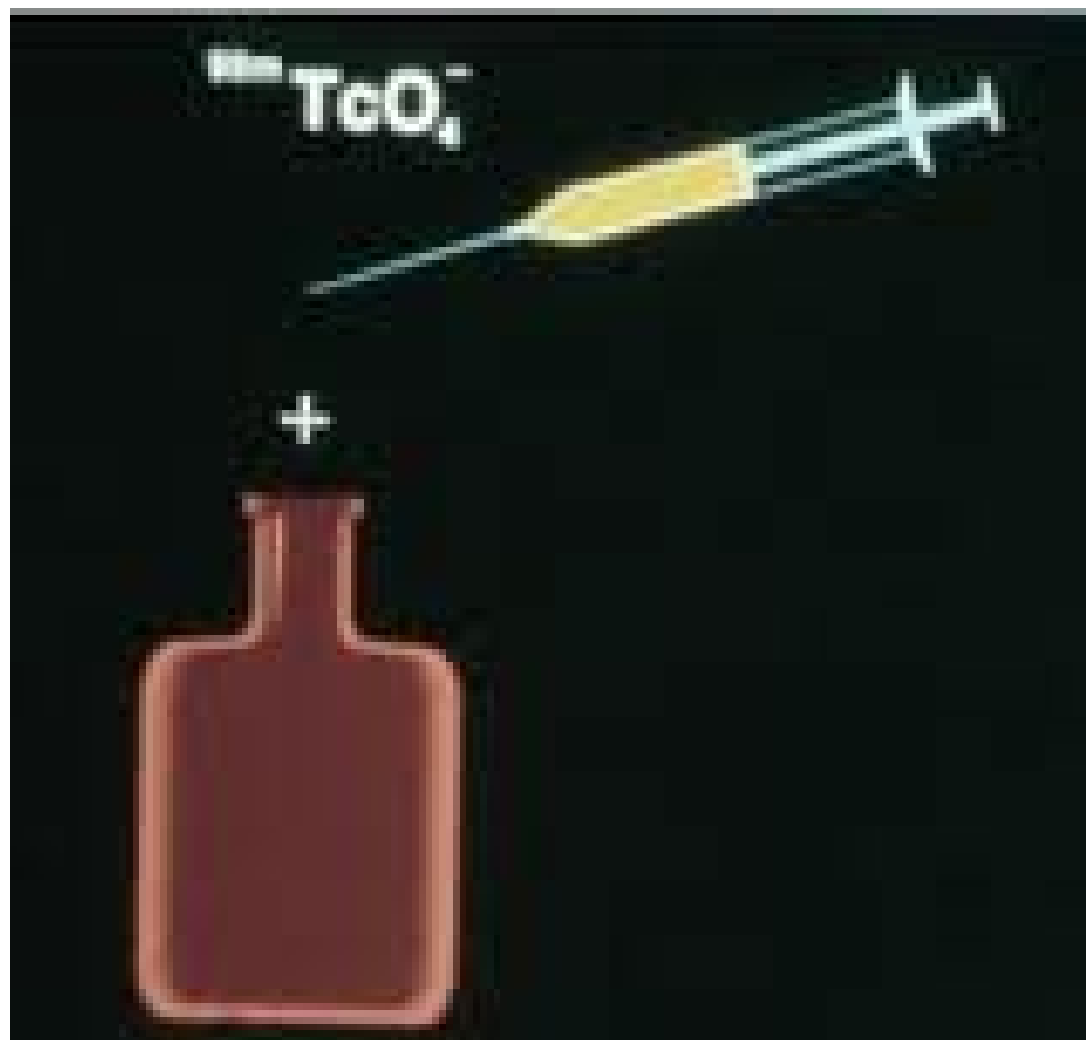
Mo-99からTc-99mをミルキング



Tc-99m Used for Imaging in Nuclear Medicine

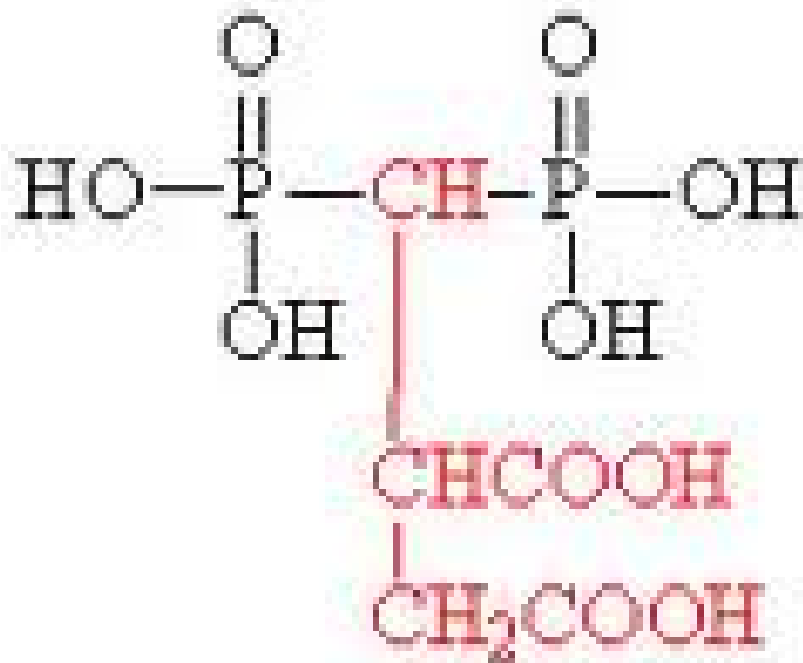


Tc-99mで標識した化合物を無菌の
放射性医薬品（注射剤）に仕上げ



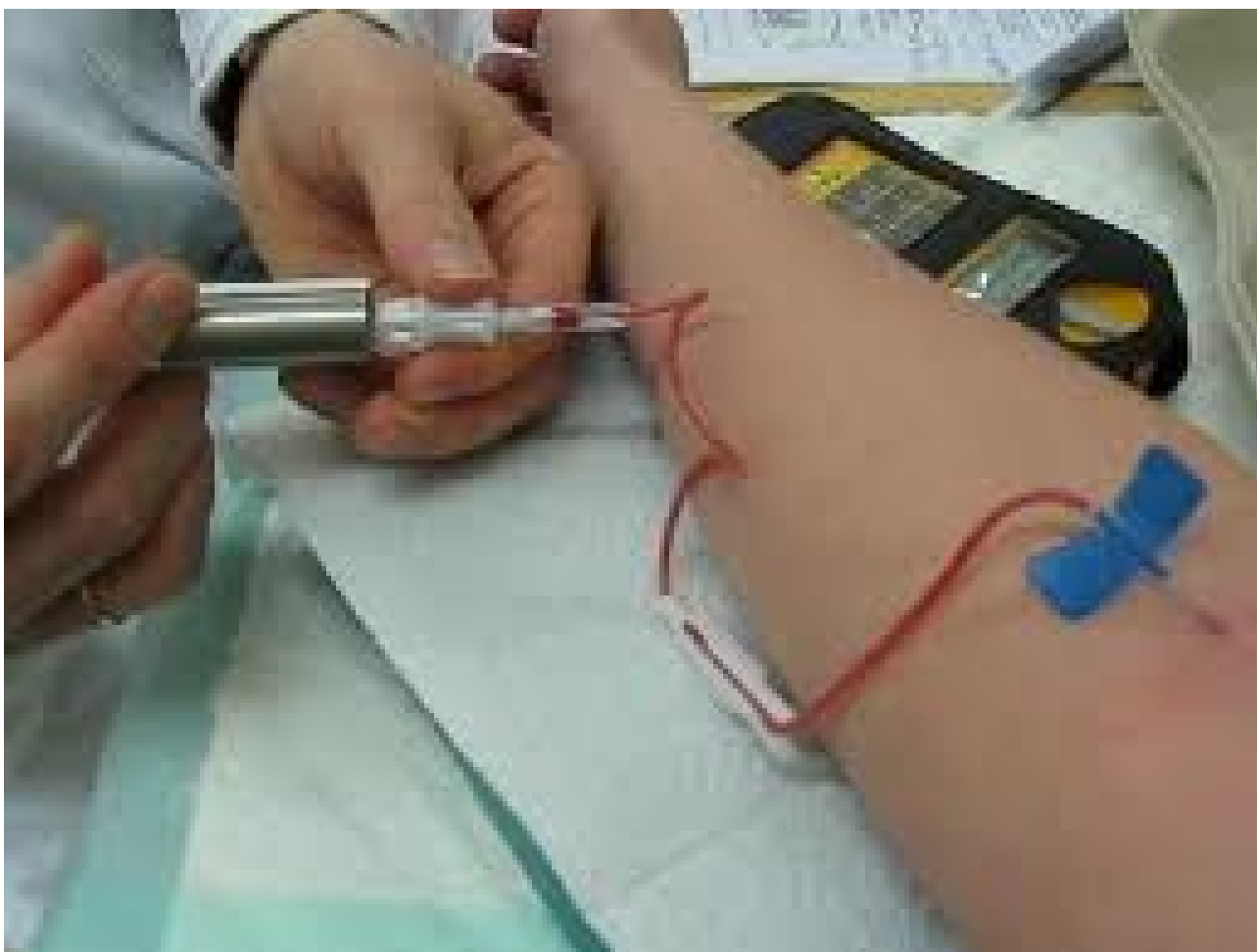
リン酸化合物(骨に集積)

他にもMDP, EHDP, HMDPなど



DPD

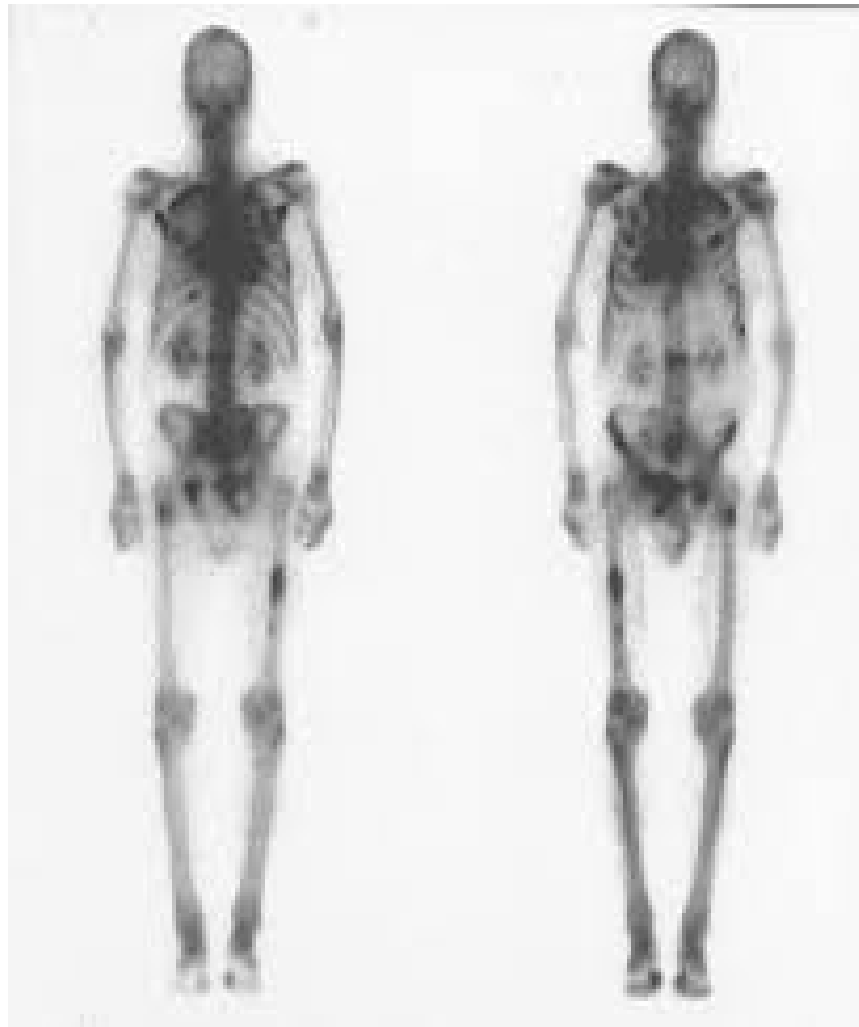
体内投与 (注射)



健康人の骨集積



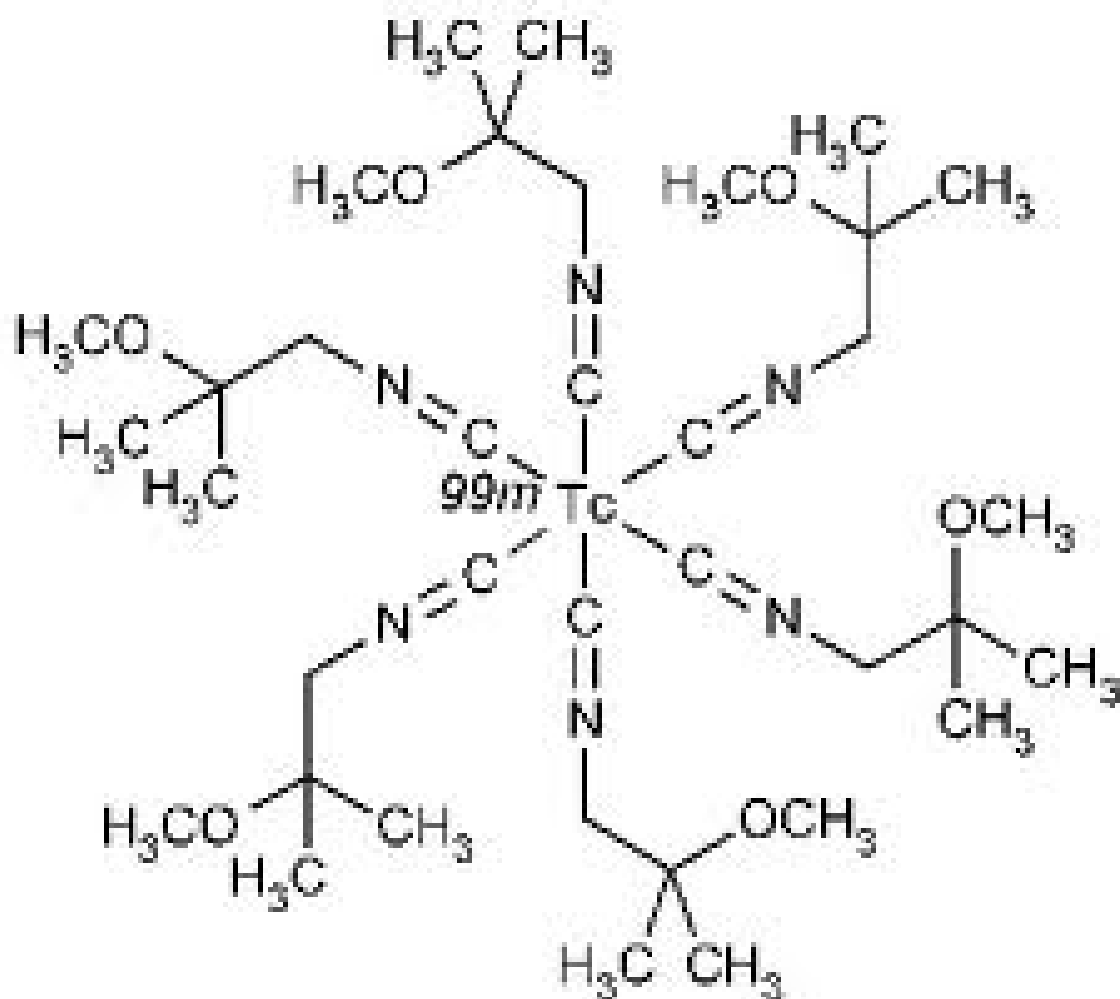
腫瘍が骨に転移した 患者のイメージング



ガンマカメラ



心臓イメージング剤 (Tc-99m-sesta MIBI)



投与

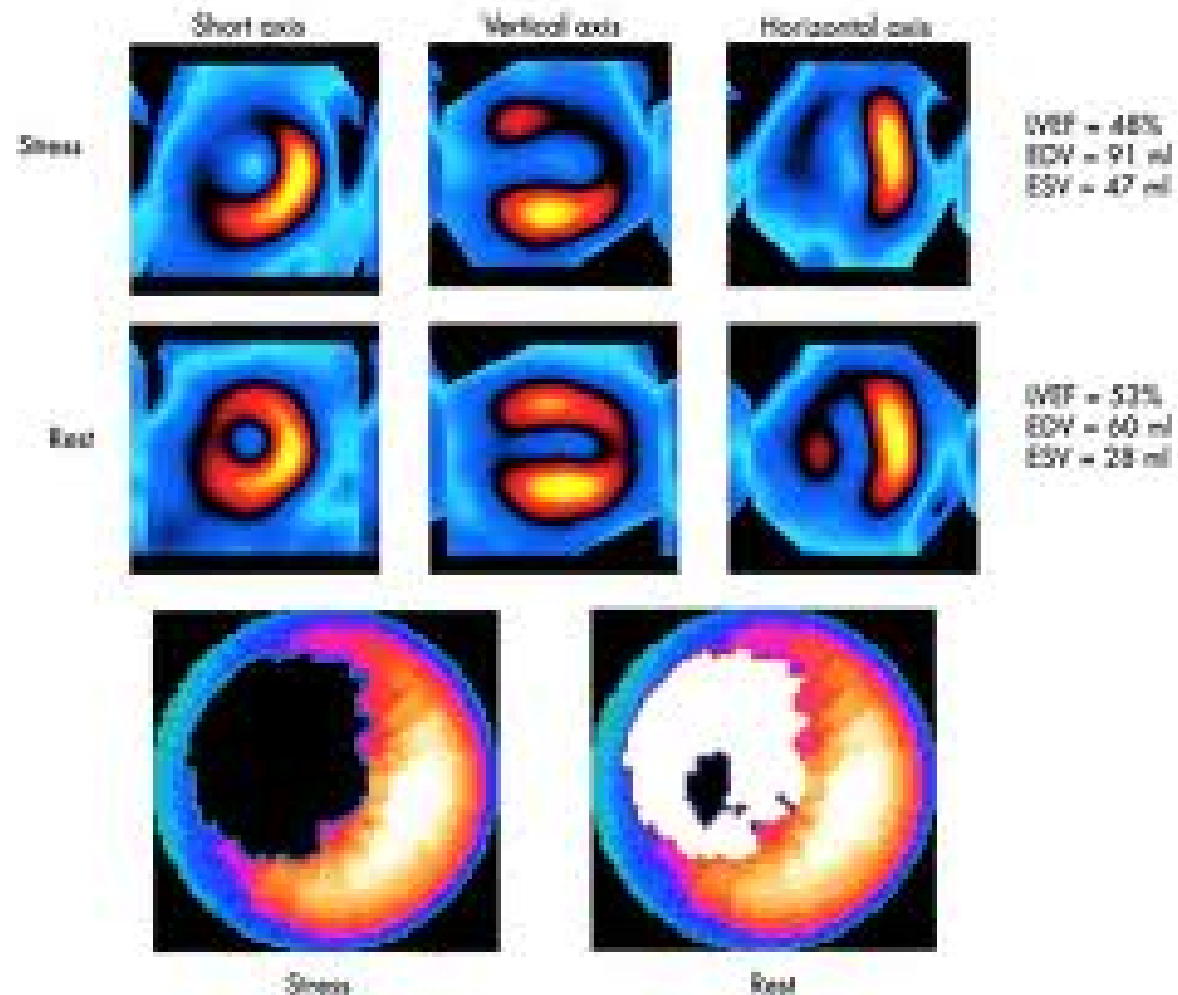


SPECT

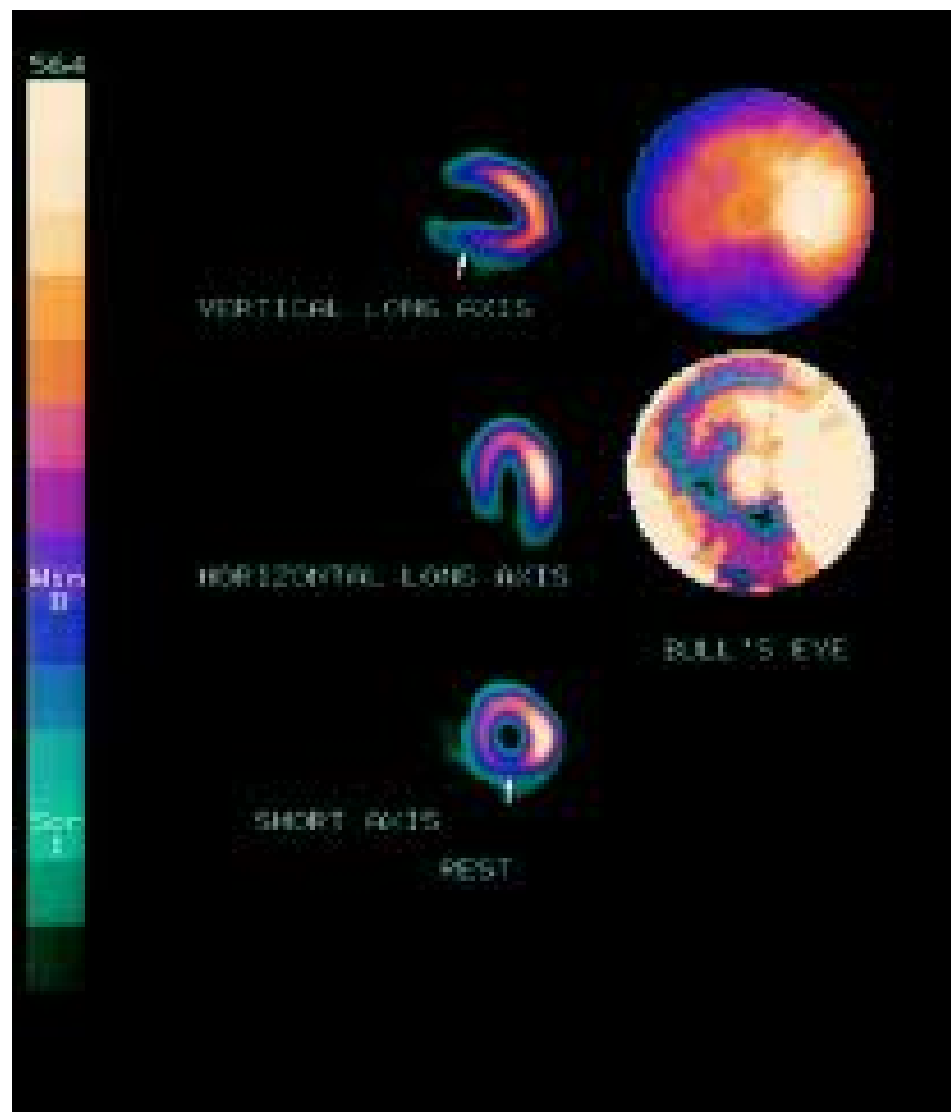
Single Photon Emission CT



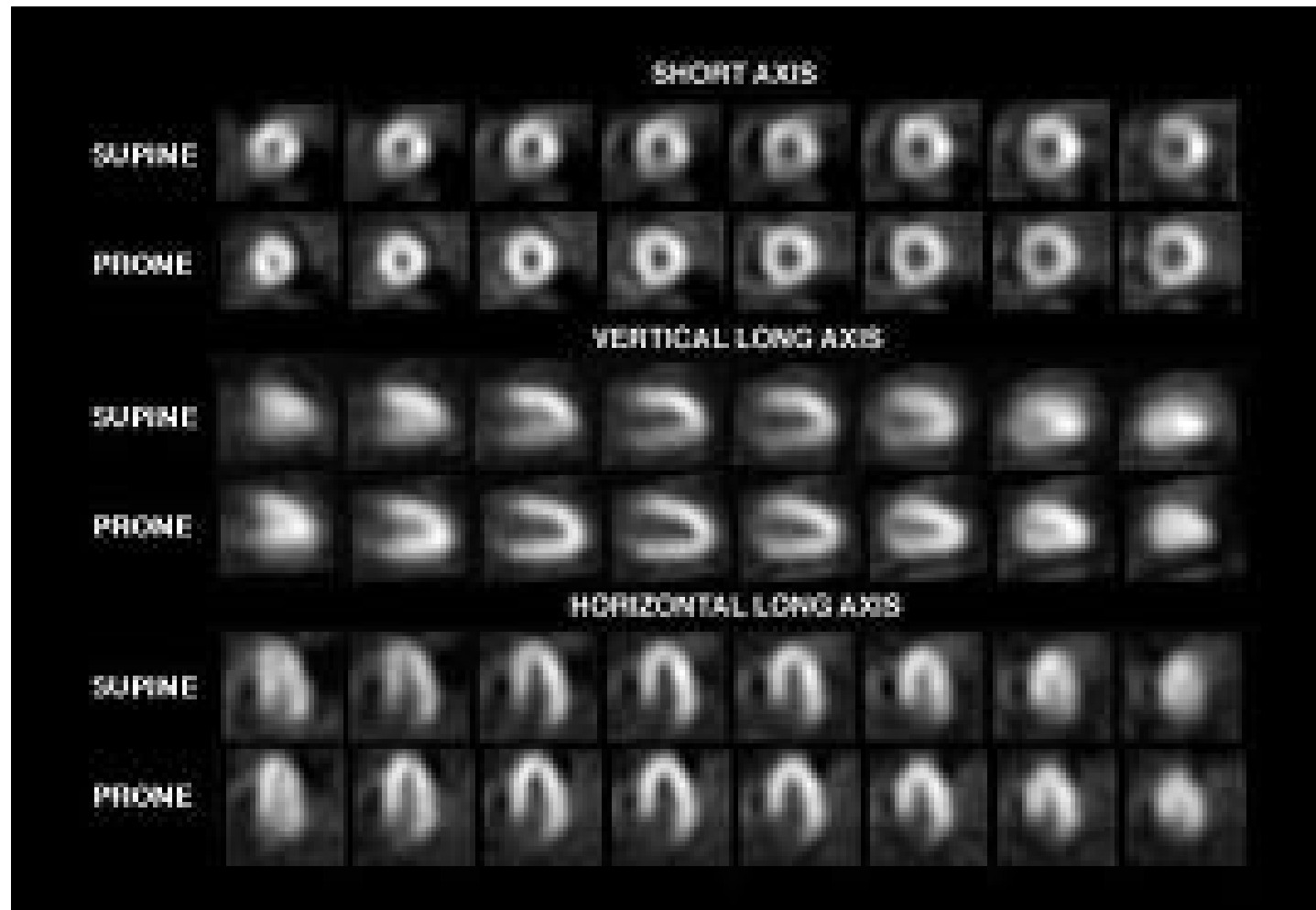
心筋イメージング(その1)



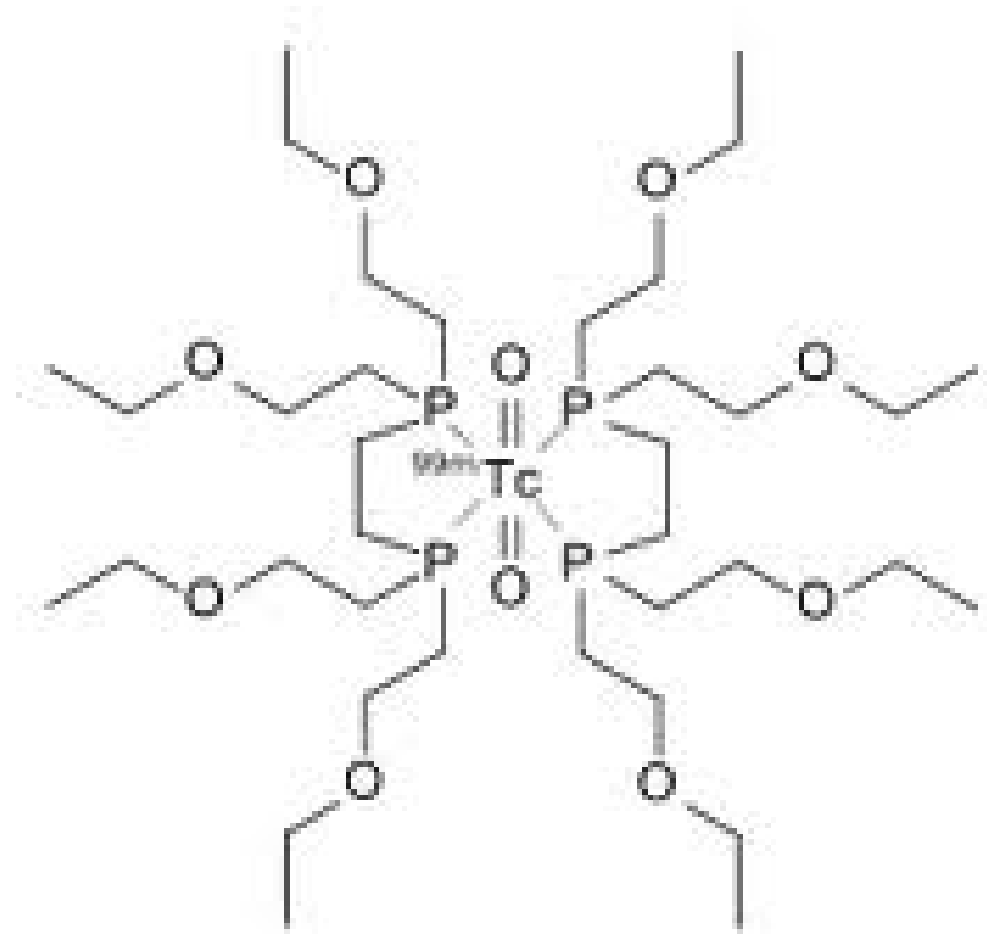
心筋イメージング(その2)



心筋イメージング(その3)



脳イメージング剤

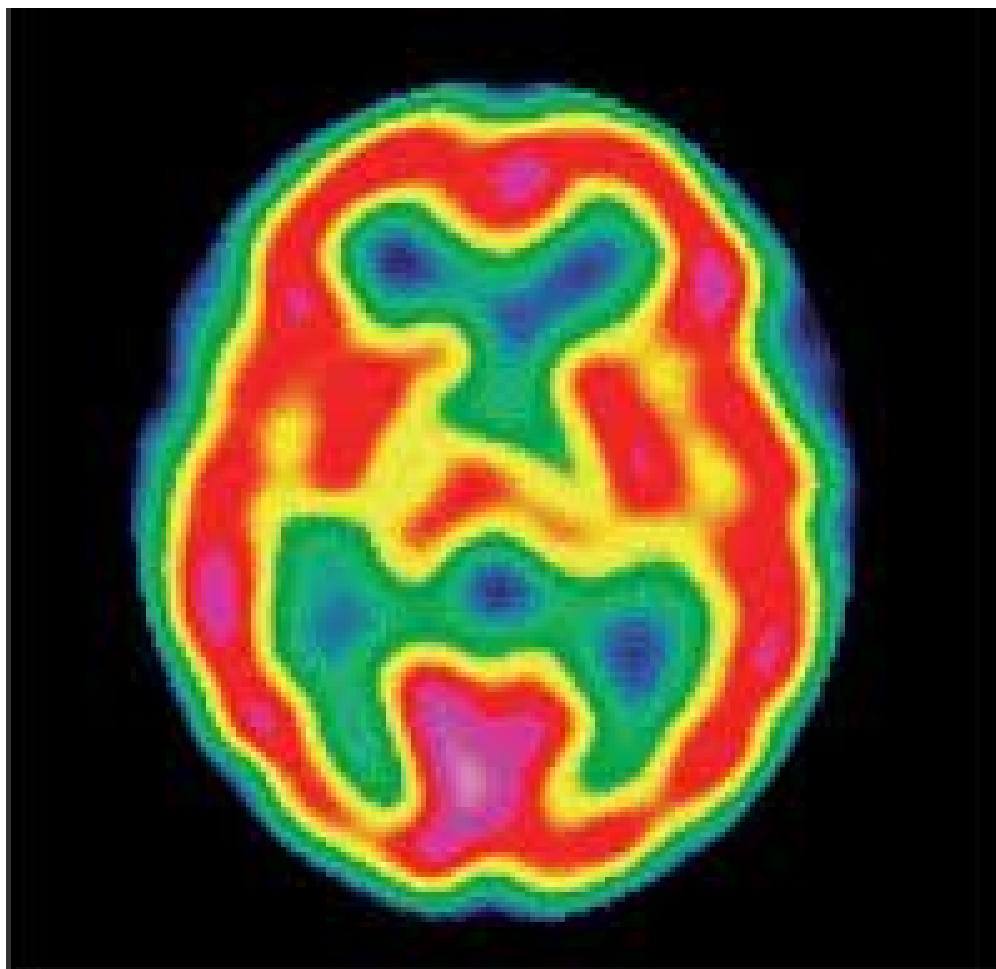


SPECT

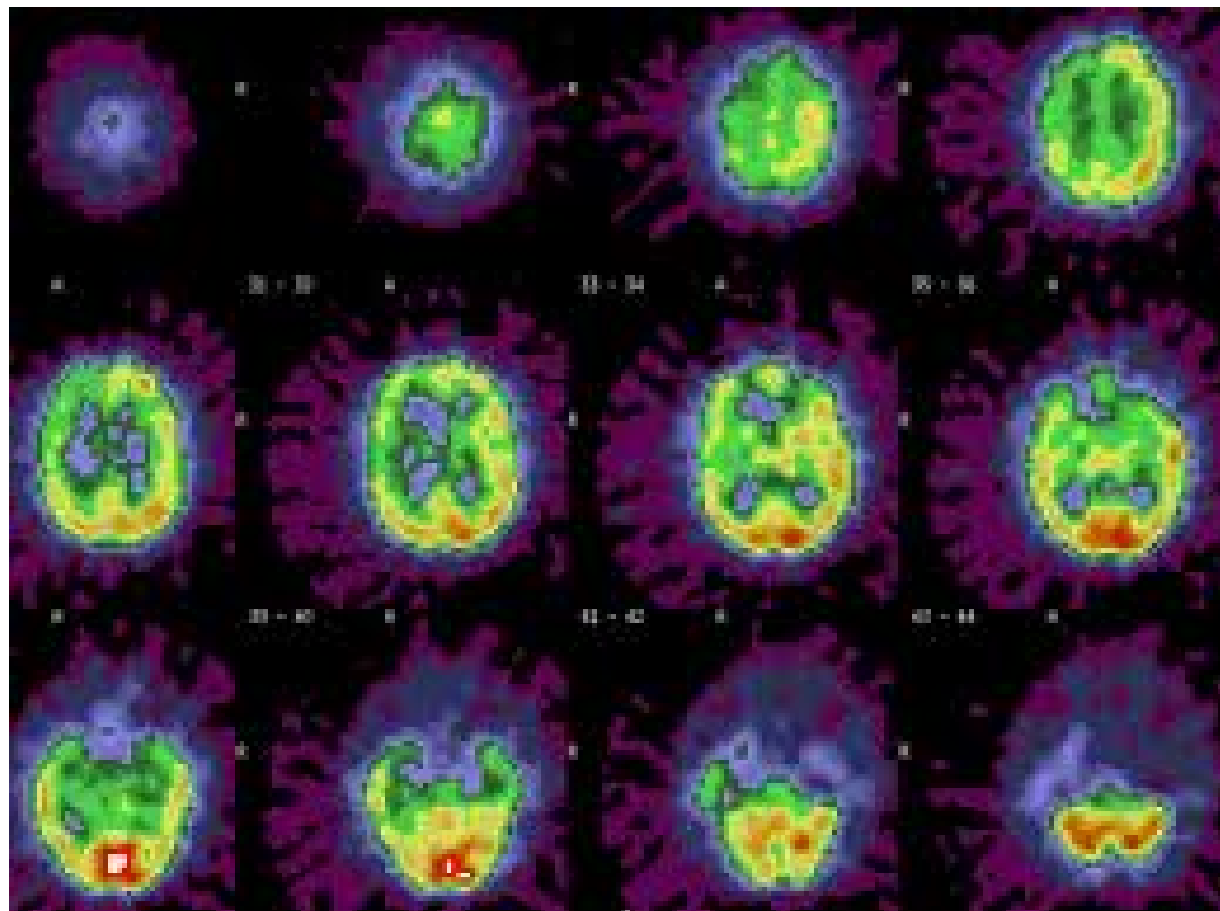
Single Photon Emission CT



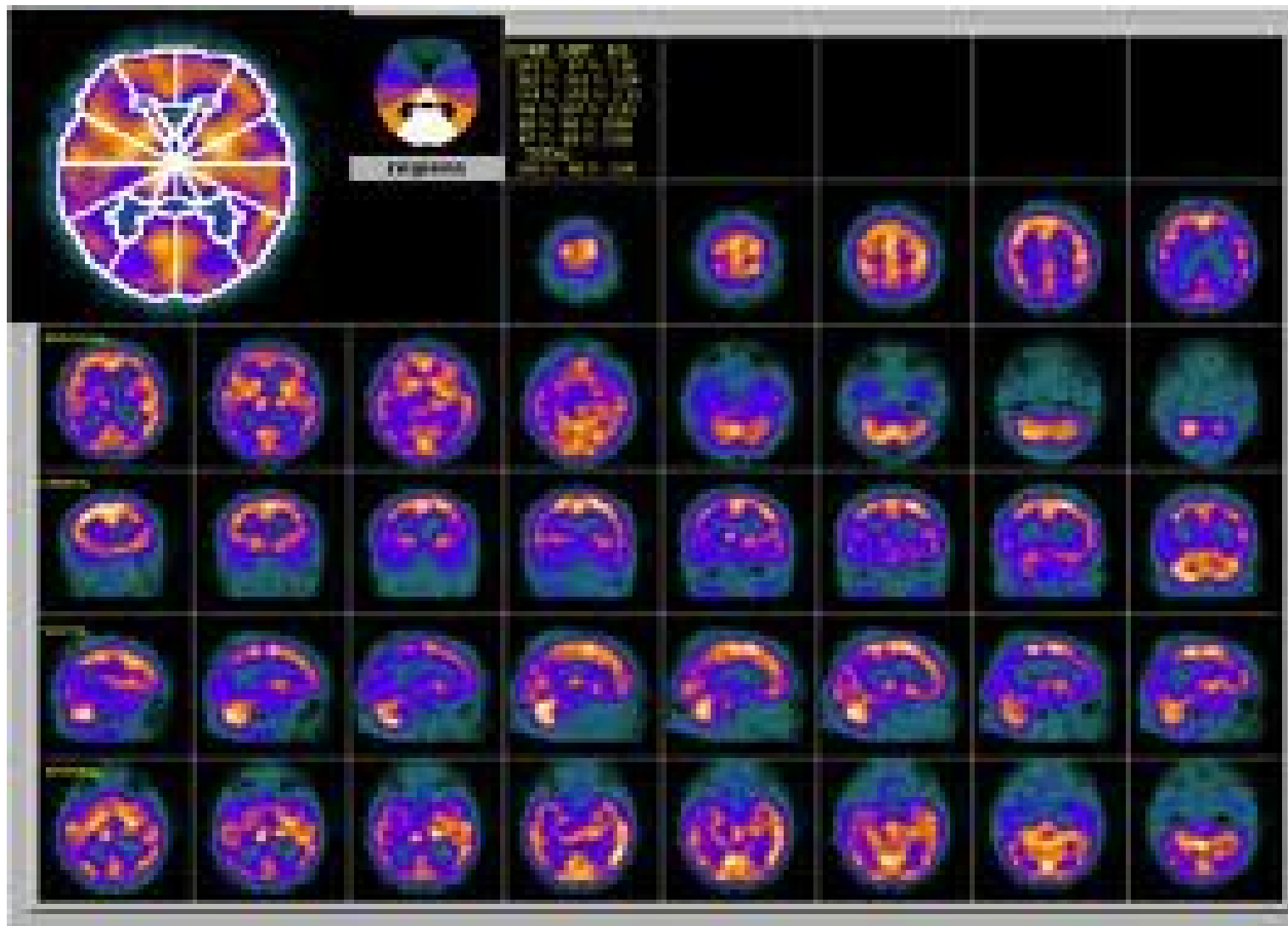
脑血流



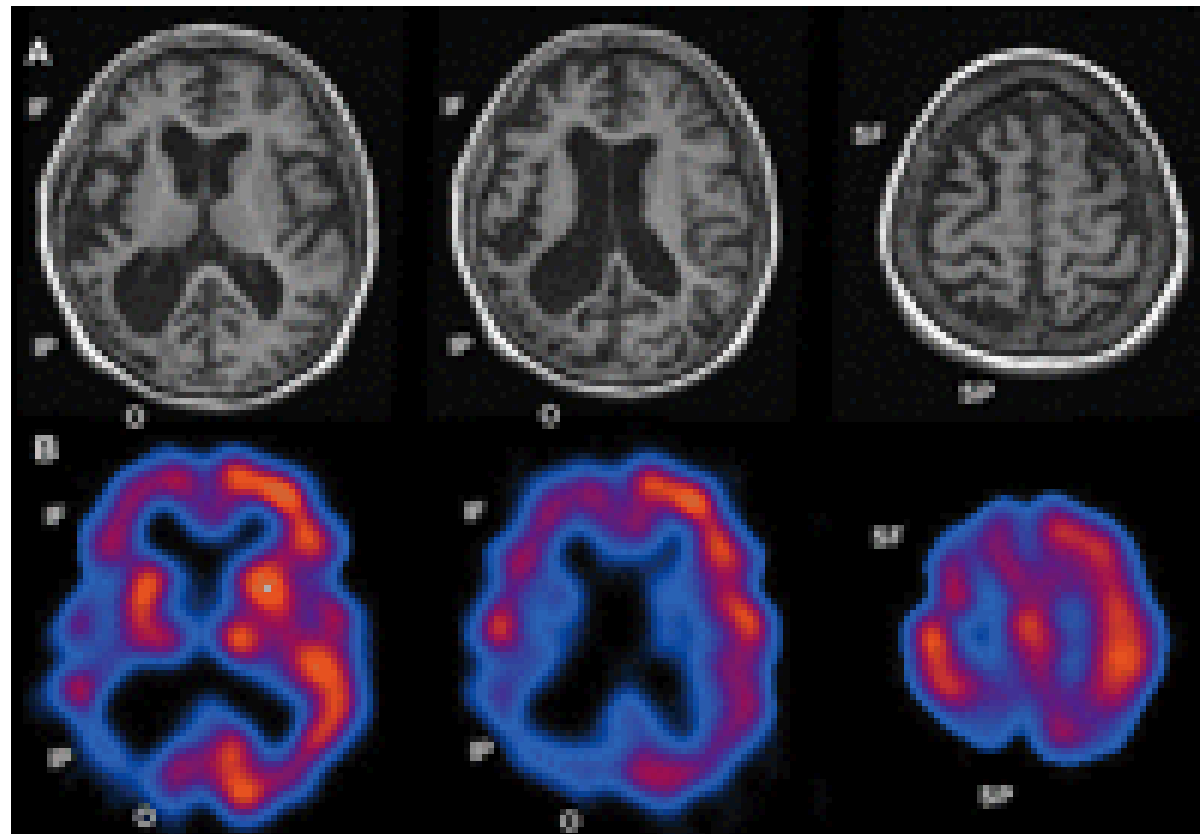
脳イメージング(その1)



脳イメージング(その2)



CT との比較



CTとSPECTの融合画像

