

# Peranan Kedokteran Nuklir Pada Neoplasma



Aisyah Elliyanti  
RS. Dr.M.Djamil/ Fakultas  
Kedokteran Universitas Andalas  
Padang

# Nuclear Medicine

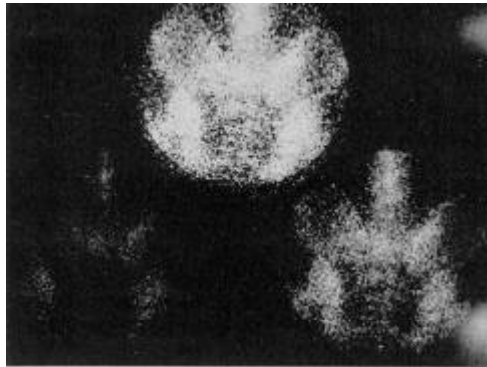


is not



**Nuclear Bomb !!!**

# NUCLEAR MEDICINE - UNCLEAR MEDICINE?



No! Nuclear medicine is an efficient diagnostic and therapeutic tool and is justified from a medical point of view.



# NUCLEAR MEDICINE

## WHO/IAEA 1988

*Medical specialty,*

*Nuclear properties of matter,*

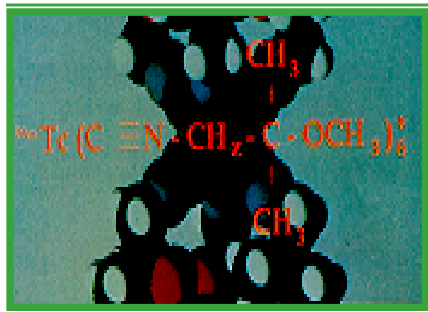
*Investigate physiology and anatomy,*

*Diagnosis and treat,*

*Unsealed sources of radionuclide.*



**Masalah klinis**



**Radiofarmaka**

**Instrumentasi**



# Perbedaan

KN

dan

Radiologi

- Fisiologi, molekular
- Desintegrasi inti (gamma, beta, alpha)
- Sumber radiasi terbuka
- Emisi
- Radionuklida terapi (radiasi interna, dll)

- Anatomi
- Peripheral properties (x-rays)
- Sumber radiasi tertutup
- Transmisi
- Terapi radiasi eksterna

# Tujuan Pencitraan Pada Tumor

- Membedakan lesi jinak dan ganas
- Prediksi tingkat keganasan, respon pengobatan dan harapan hidup
- Evaluasi respons terhadap pengobatan
- Mendeteksi rekurensi dini
- Membedakan rekurensi dari nekrosis dan atau fibrosis

# Peranan

- **Diagnosis**
  - Membedakan lesi jinak dan ganas
- **Stadium**
  - Penting dalam pemberian terapi
- **Follow-up**
  - Deteksi rekurensi
- **Pengobatan**
  - Monoterapi atau .... ?
  - Mengevaluasi respon pengobatan



# Teknik Diagnostik dan Pengobatan

- Menggunakan bahan radioaktif pemancar gamma dan beta
- Suatu bahan/molekul yang ditandai dengan pemancar gamma /beta di berikan ke dalam tubuh untuk menghasilkan pencitraan/pengobatan
- Bila sudah ditandai dengan pemancar gamma atau beta disebut sebagai radiofarmaka.
- Bahan/molekul tersebut berupa
  - Zat kimia
  - Obat
  - Molekul biologik seperti antibodi atau antigen yang,
- Secara spesifik ikut dalam proses fisiologi-biokimia (metabolisme) organ sasaran

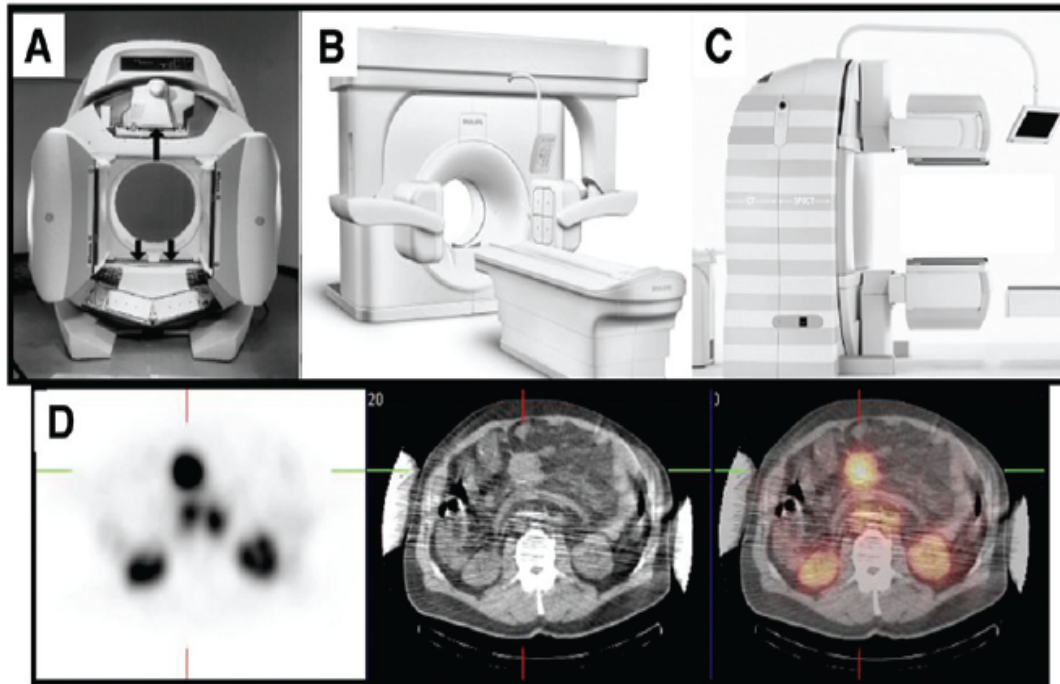
- Penilaian berupa perubahan proses biokimia-metabolisme yang terjadi pada tingkat seluler.
- Suatu tumor dapat dideteksi melalui penangkapan (*uptake*) radiofarmaka di dalam jaringan tumor sendiri, dapat berupa penangkapan yang non-spesifik pada jaringan lunak, atau spesifik untuk tumor tersebut, atau berdasarkan proses imunologi.

# Radiofarmaka Yang Digunakan dibidang onkologi

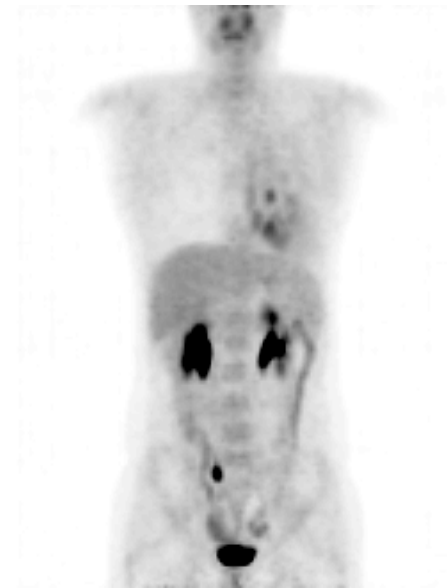
Radiofarmaka	Kegunaan Diagnostik & Terapi
Tc-99m MDP	Tumor primer tulang dan metastase di tulang
Tc-99m DMSA V	Karsinoma tiroid medulare
Tc-99m MIBI	Karsinoma payudara
Nal-131	Karsinoma tiroid berdiferensiasi
Nal-123/Nal-131 MIBG	<i>Neural crest tumor</i> (neuroblastoma, feokromositoma)
Nal-123/Tc-99m pertechnetate	Kelenjar tiroid
In-111 octreotide	Tumor neuroendokrin
Ga-67 citrate	Limfoma maligna
P-32	Polisitemia vera, leukemia terrtentu
P-32; Sr-89; Sm-153 EDTMP; Re-86	Terapi paliatif nyeri tulang
F-18 FDG	Diagnostik residif atau rekurensi tumor
Radioimmunodiagnostic / therapy	In-progress

# Instrumentasi

- Planar, SPECT or SPECT-CT
- PET or PET-CT
  - F-18 FDG – anaerobic metabolism



**FIGURE 4.** SPECT/CT systems. (A) GE Healthcare Infinia Hawkeye. (B) Philips Precedence. (C) Siemens Symbia True Point. (D) Example of clinical  $^{111}\text{In}$ -pentetreotide SPECT/CT study of patient with carcinoid.



# Indikasi Skintigrafi Tulang

- **Diagnosis metastasis**
- Stadium dan follow-up
  - An abnormality can be detected antedate several months before X ray shows
  - Method of choice to seek for bone metastases
- ***Terutama pada kasus***
  - Bronkogenik, prostat, payudara, tiroid dan renal

# Pencitraan pada Skintigrafi Tulang

- Radiofarmaka
  - Tc-99m MDP or HDP
- Akumulasi pada jaringan tergantung pada
  - Aliran darah
  - Permeabilitas kapiler
  - Aktivitas metabolik osteoblas dan osteoklas
  - Turnover mineral
- Pencitraan dilakukan 3-4 jam setelah penyuntikan radiofarmaka

# Pola Pencitraan

1. Peningkatan uptake (akumulasi) pada tulang (hot lesion)
2. Defek (cold lesion) → pada kasus metastase pada kanker payudara
3. flare phenomenon → Peningkatan jumlah lesi yang meningkat menangkap radioaktivitas setelah kemoterapi
4. super-scan (spread malignancies) → peningkatan penangkapan radioaktivitas secara difus pada tulang.



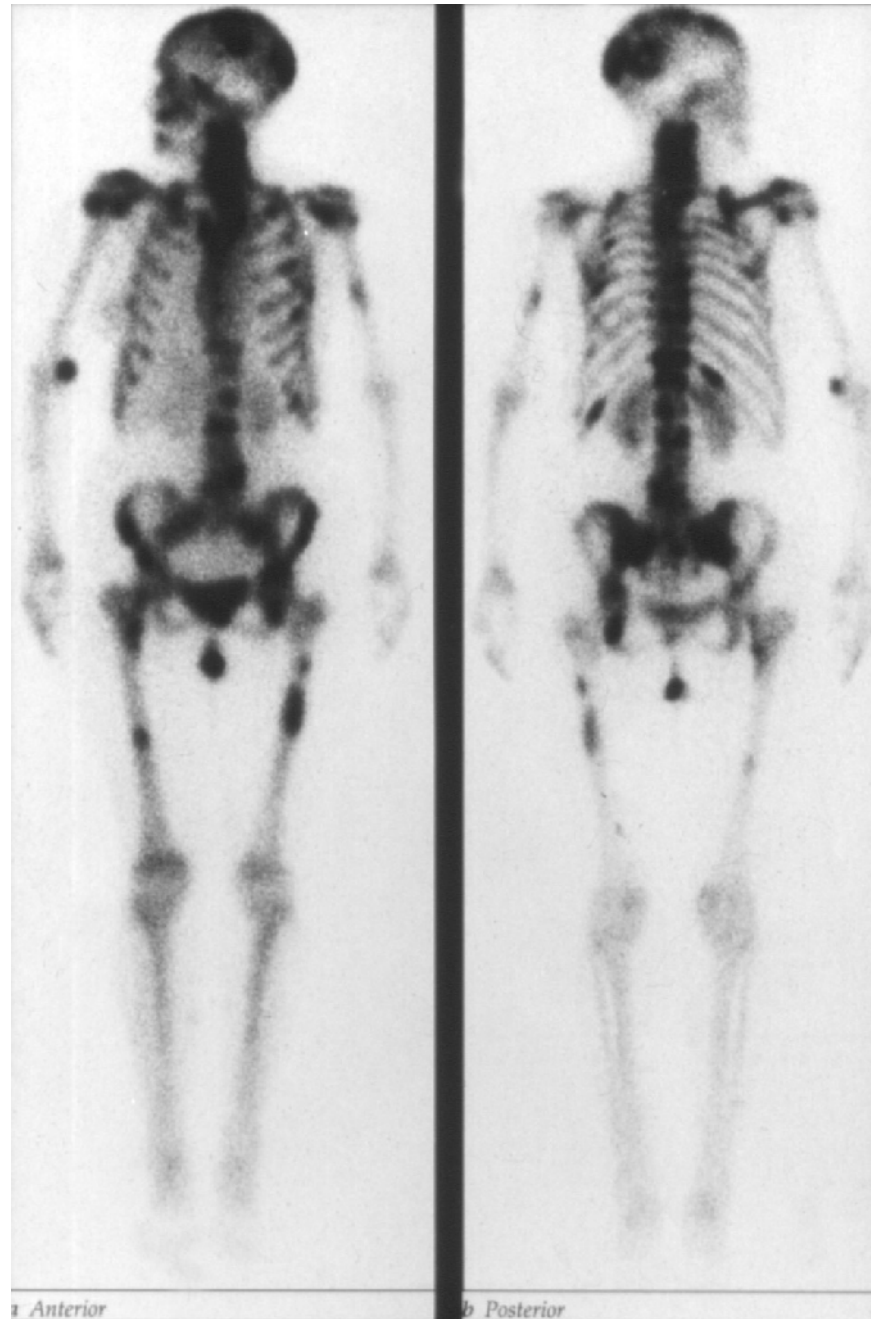
## **Kelebihan :**

- \* Sensitif untuk mendeteksi metastase pada tulang**
- \* Pencitraan seluruh tubuh**
- \* Secara relatif biaya rendah**
- \* Mudah dilaksanakan hampir pada semua pasien**
- \* Tidak memiliki toksisitas yang bermakna**
- \* Total radiasi seluruh tubuh secara relatif lebih rendah**
- \* Bermanfaat untuk monitoring respon terapi**

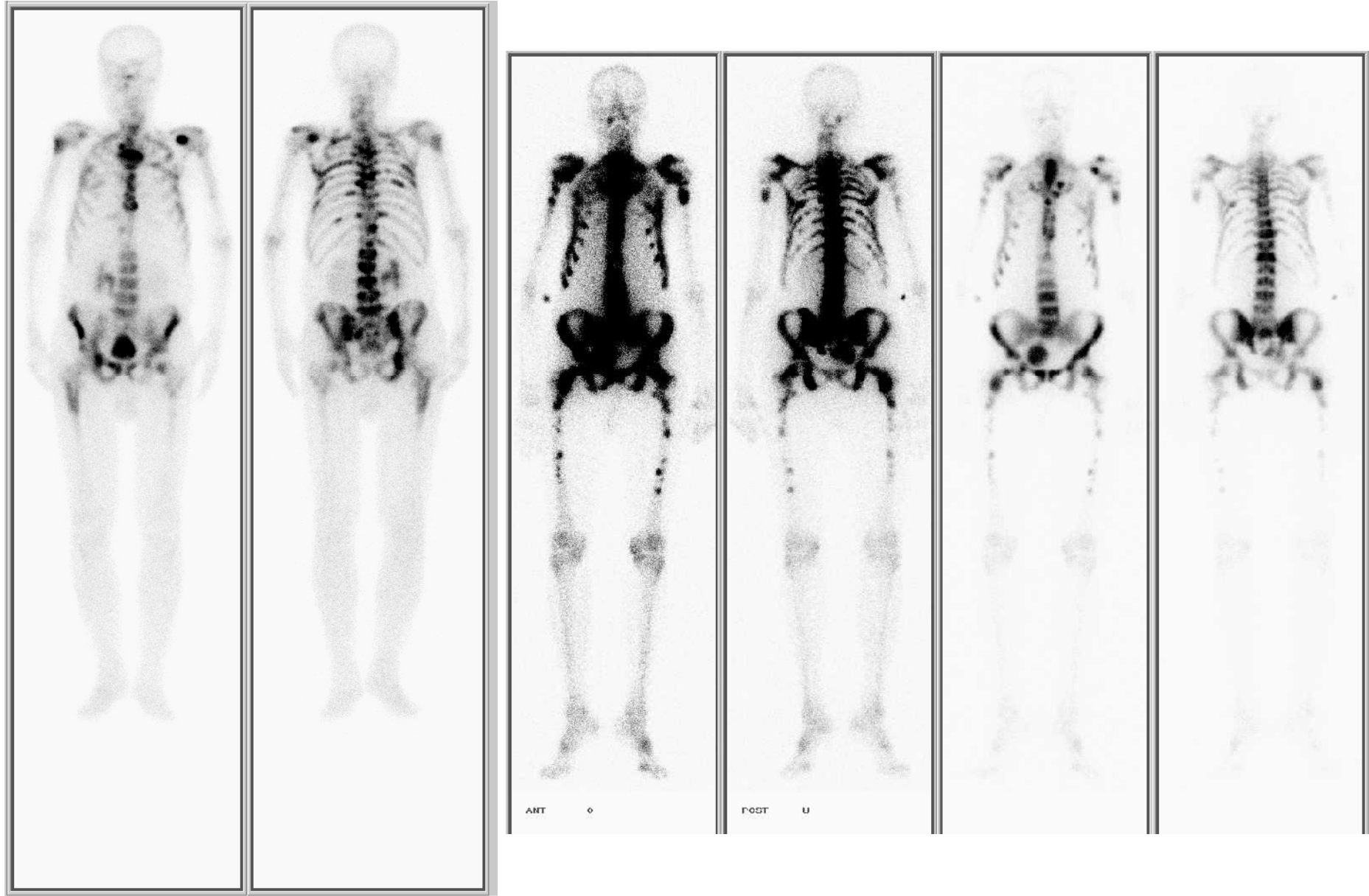
## **Kekurangan :**

- \* Spesifisitas rendah**
- \* Terbatas dalam penentuan lokasi anatomi**

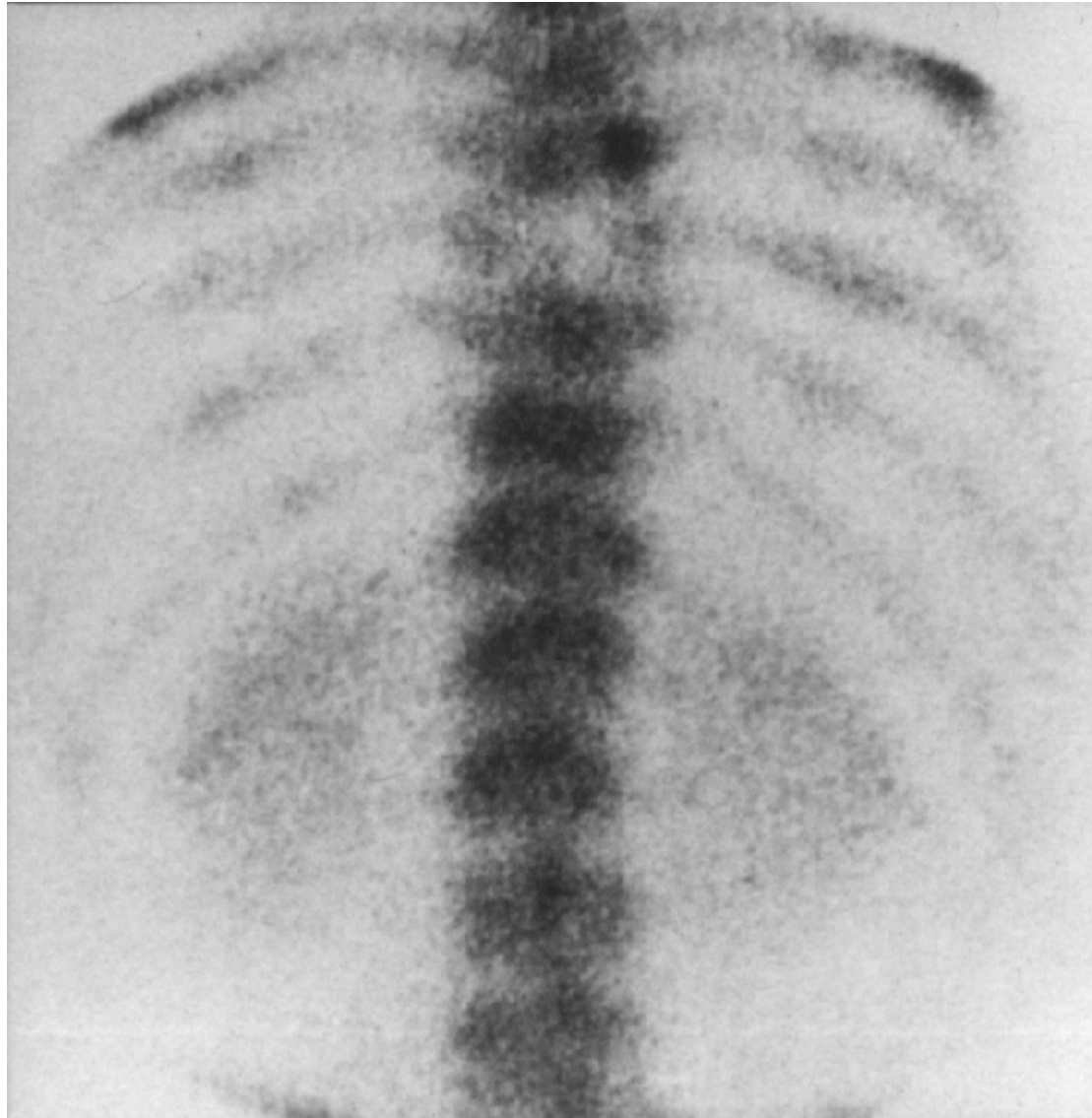
Sidik tulang  
dengan  
metastasis pada  
tulang



# Sidik tulang – multiple metastasis

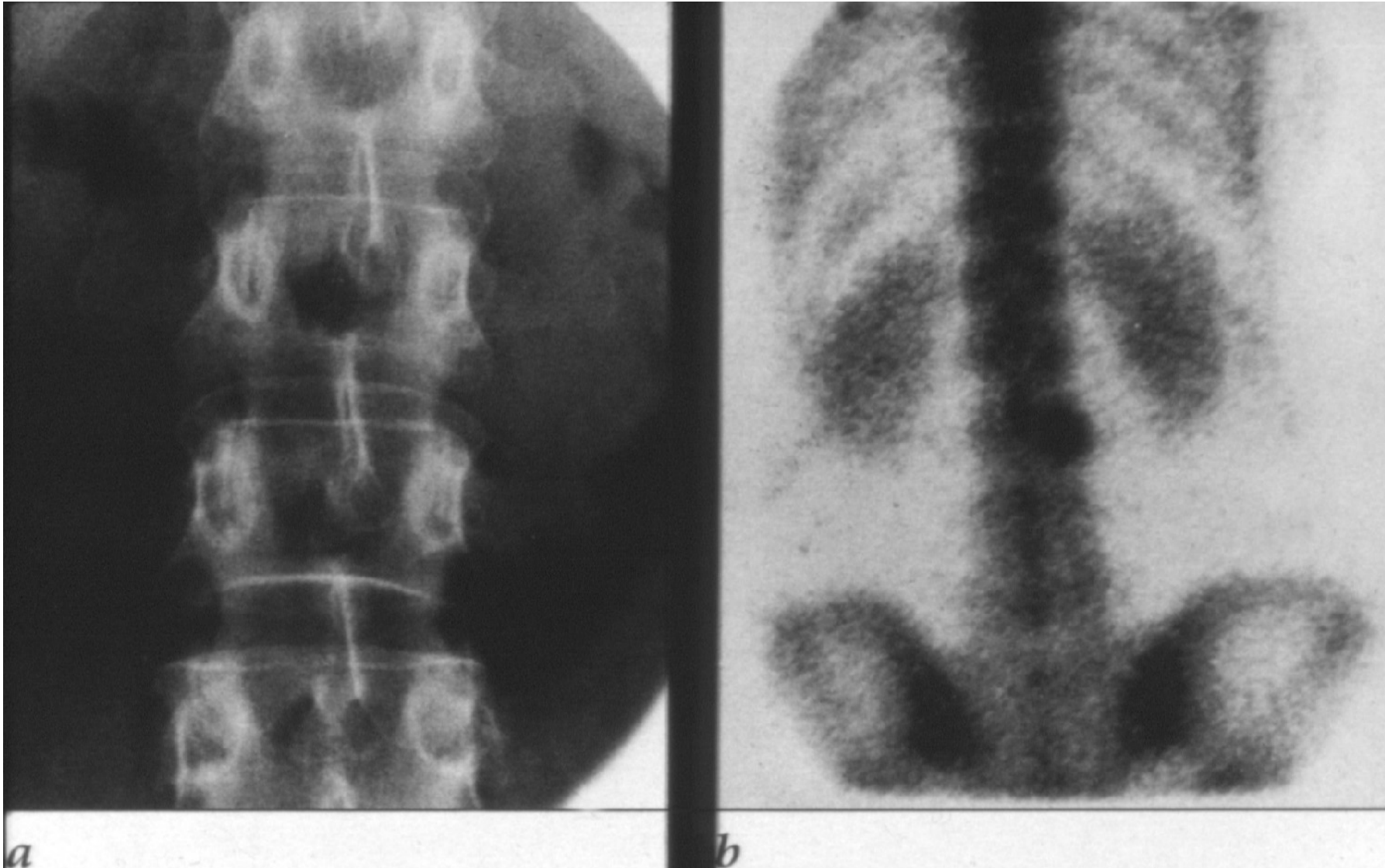


## Kanker Paru – Lesi dingin (cold lesion)

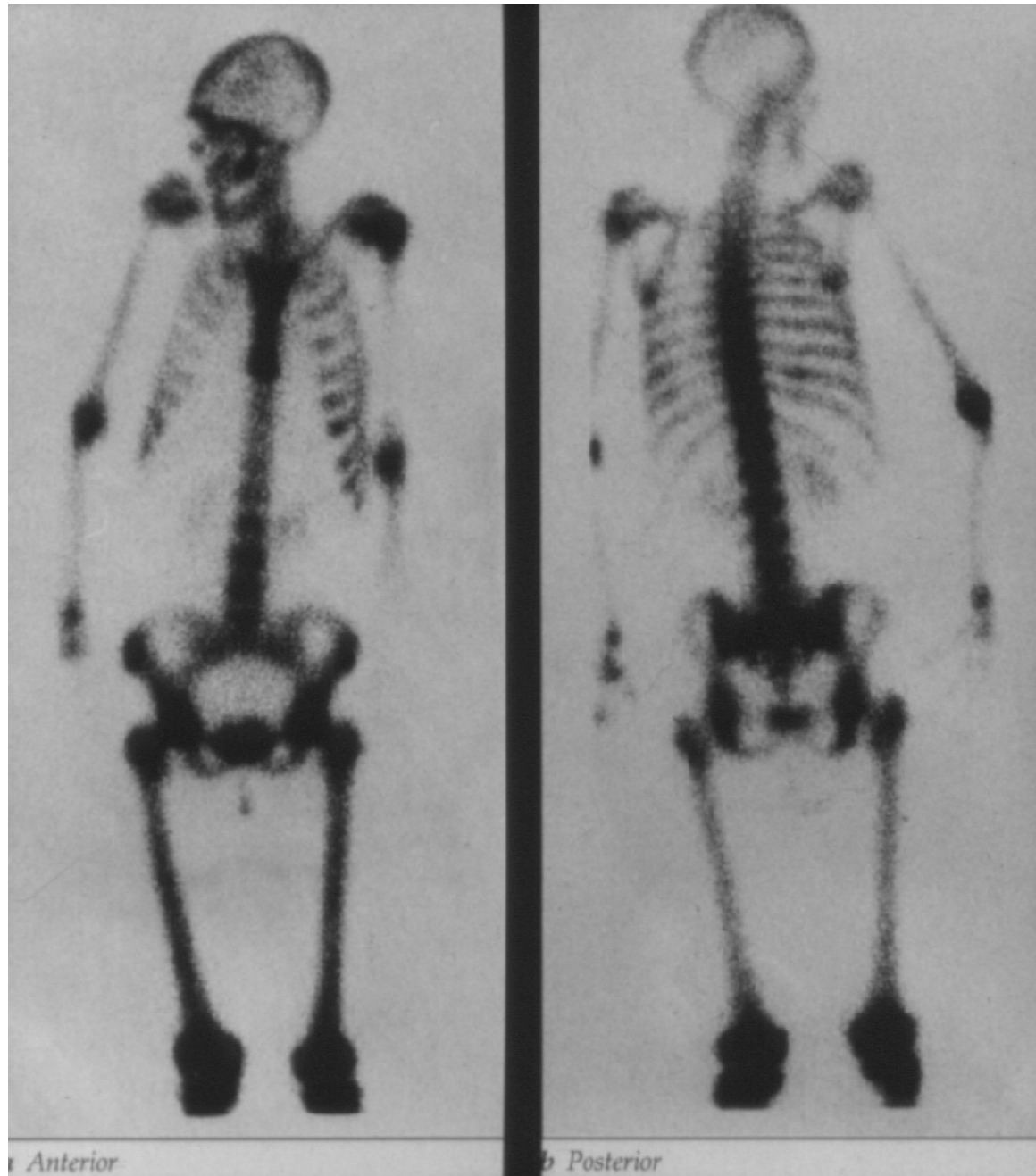


# Kanker Payudara

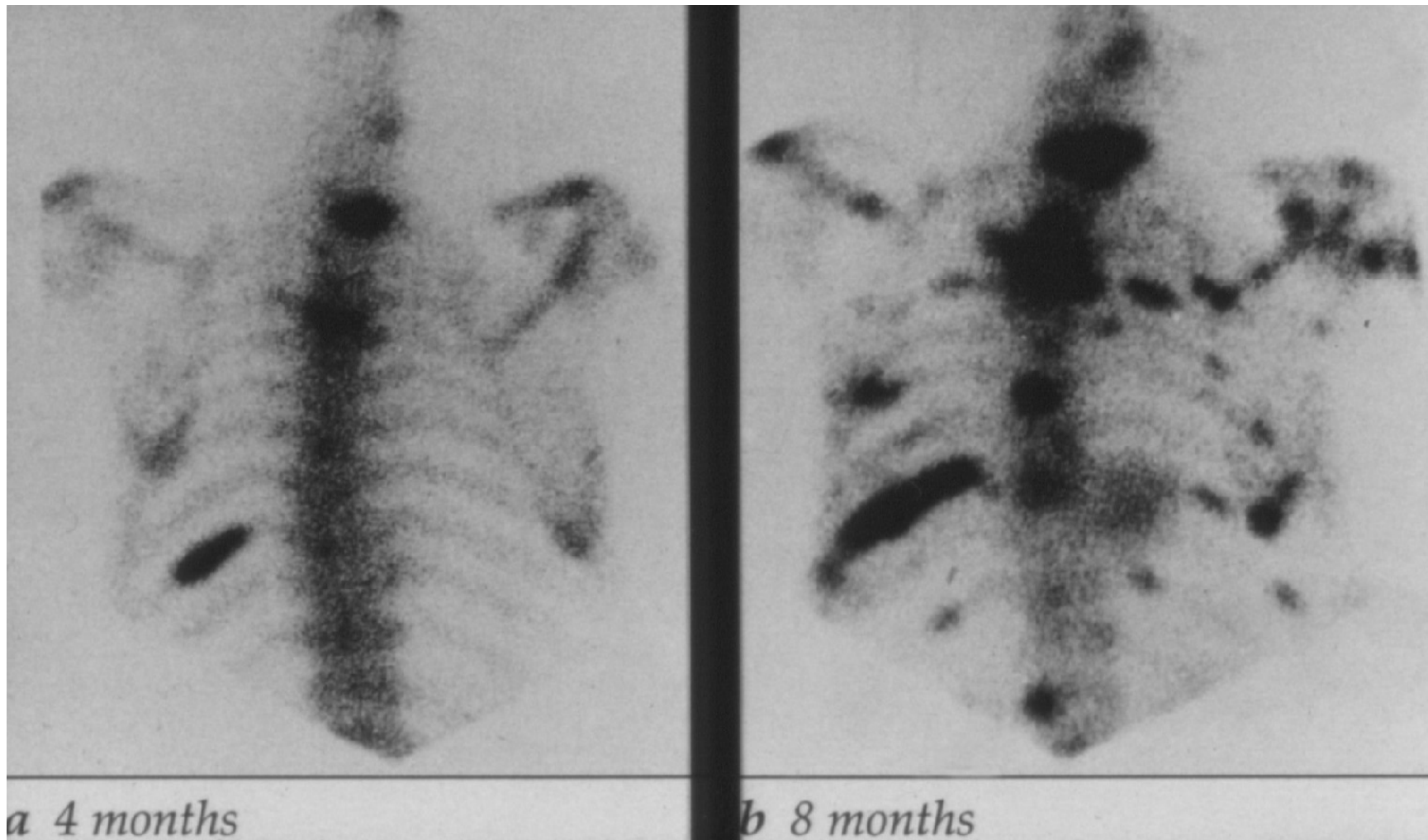
normal X ray with hot spot on scintigraphy



# Superscan prostate cancer



# Sidik Tulang – Kanker Prostat

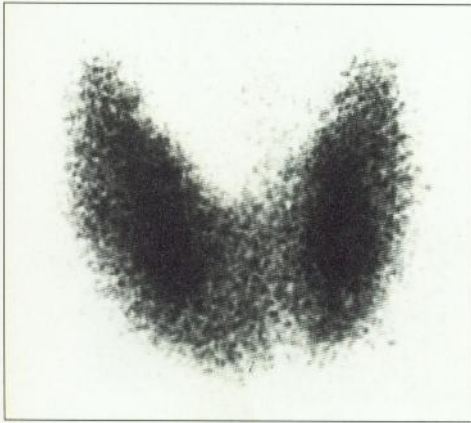


# Sidik Kelenjar Gondok/ Skintigrafi Tiroid

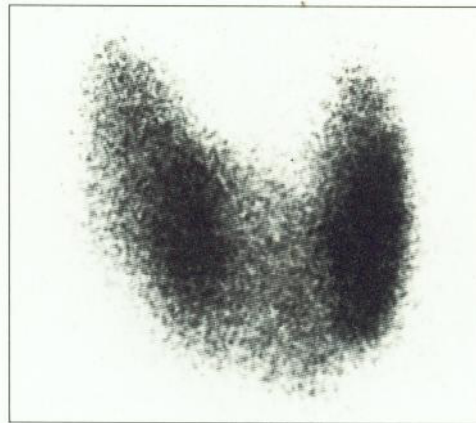
- Indikasi
  - Evaluasi morfologik fungsional nodul tiroid soliter.
  - Evaluasi massa di mediastinum bagian atas.
  - Membedakan penyakit Plummer dari penyakit Grave's dengan komponen nodosa.
  - Mendeteksi jaringan fungsional yang tersisa pasca tiroidektomi.
  - Mendeteksi sisa jaringan tiroid atau metastasis karsinoma tiroid berdiferensiasi baik.
  - Evaluasi penyebab hipotiroidi neonatal.
  - Evaluasi massa didaerah leher atau jaringan tiroid ektopik.



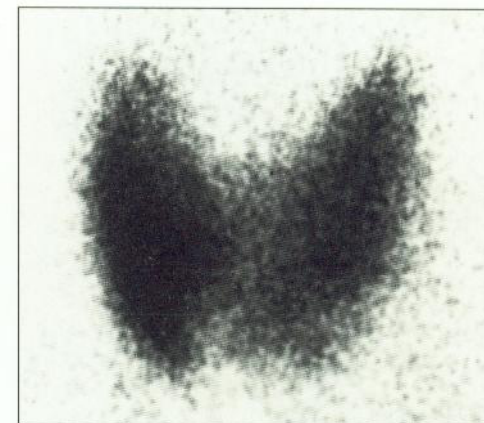
### 2.3.1 Normal thyroid scan



*a* Anterior



*b* Left anterior oblique



*c* Right anterior oblique

# Sidik seluruh tubuh pasien dengan I-131 pada karsinoma tiroid



Before Tx



1 year later



Metastase pada kelenjar  
Limfe cervikal



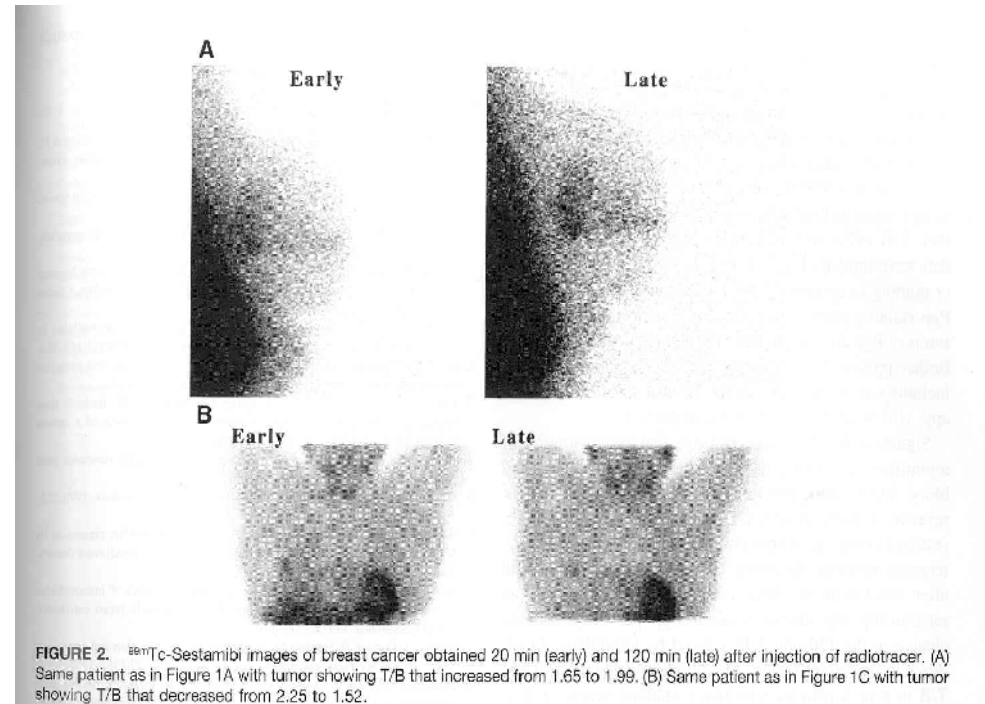
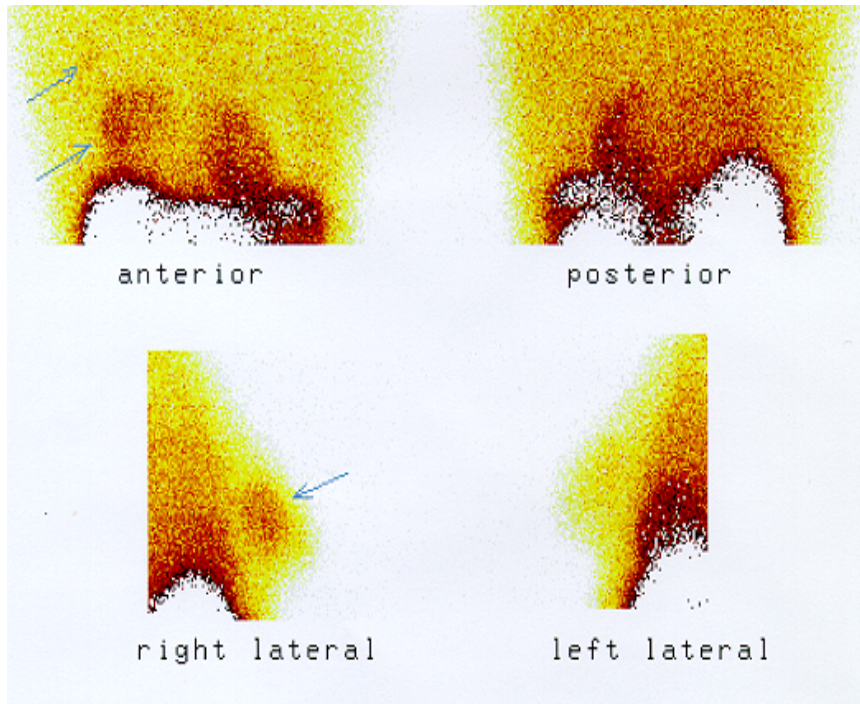
Metastase pada paru dan  
tulang

## Skintimammography (Tc-99m MIBI) :

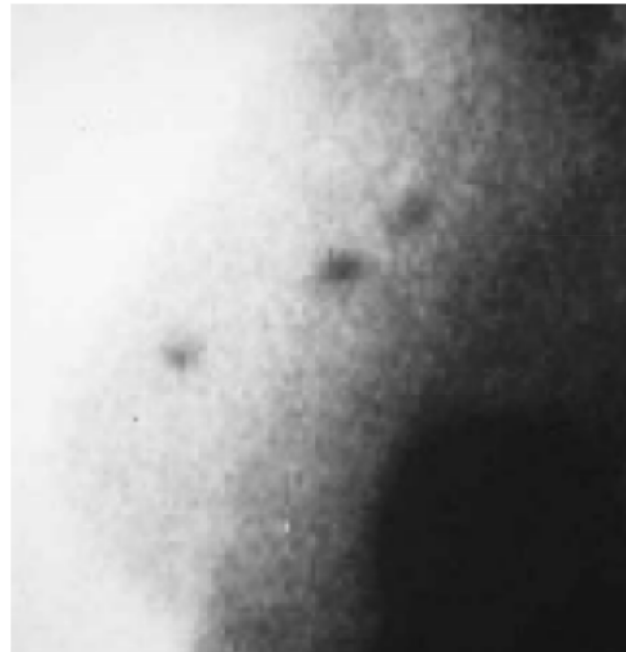
*Eur J Nucl Med* 1998;25:375-385

Akurasi diagnostik yang tinggi pada lesi payudara yang palpable

1. Sensitivity tidak tergantung pada densitas jaringan payudara
2. Sebagai komplemen pemeriksaan mammografi pada pasien dengan probabilitas kanker payudara intermediate dan rendah.
3. Pasien dengan resiko tinggi kanker payudara akan mendapatkan keuntungan dengan pemeriksaan skintimammografi dengan Tc-99m MIBI



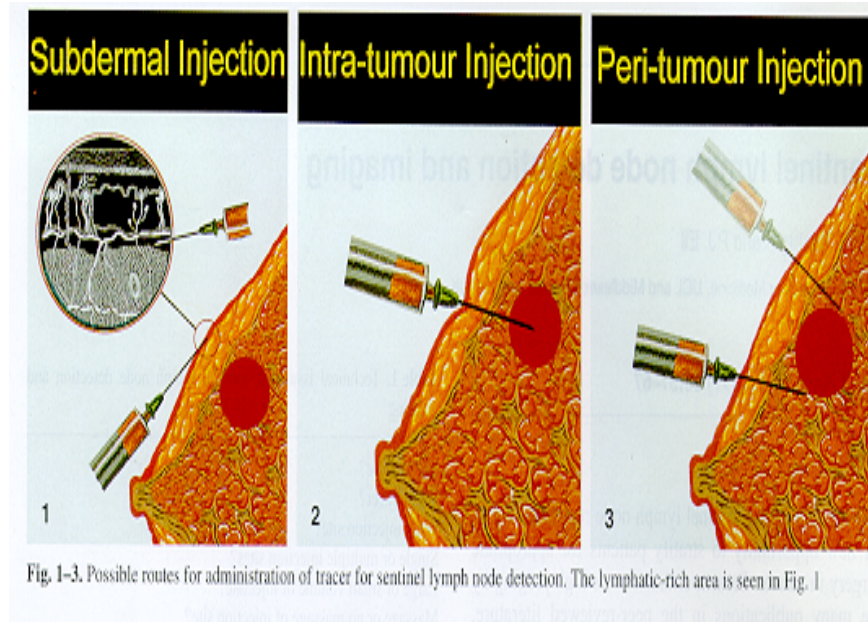
- Evaluasi metastasis pada kelenjar limfe axilla
- Evaluasi tumor respon terhadap kemoterapi



## *Sentinel Nodes*

Kelenjar limfe yang pertama sekali menerima aliran dari tumor disebut *sentinel nodes*

Dapat di angkat dengan pembedahan, selanjutnya diperiksa untuk menentukan apakah diperlukan lymphadenectomi luas *Cabanas RM. Cancer 1977;39:456-66*



## **Indikasi sentinel node**

### **Manajemen operasi :**

- Melanoma**
- Kanker payudara**
- Kanker Kolorectal**
- Kanker kepala dan leher**
- Kanker Penis**
- Lain-lain**

# Penutup

- Pencitraan kedokteran nuklir memiliki kemampuan untuk menilai aktivitas metabolik dari suatu lesi patologik dan sekaligus menentukan petanda penyakit.
- Dalam bidang onkologi, kedokteran nuklir mempunyai peranan dalam diagnostik dengan memprediksi hasil terapi, meramalkan perjalanan penyakit dan pengobatan penyakit keganasan tertentu.
- Perkembangan ilmu biologi molekuler dan teknik pencitraan seperti kamera SPECT/CT dan PET/CT mengarah pada pencitraan kedokteran nuklir molekuler dan Radioimmunoterapi dalam bidang onkologi di masa datang.



# Molecular Medicine

*The road to Personalized Medicine*

*Terima Kasih*

Innovation  
is in our genes.

