

# 內分泌系統造影作業及體內分析簡介

---

高雄榮總 核子醫學部

蘇詩琪 放射師

# 內分泌系統造影項目

---

- ❑ I-131 Thyroid Uptake 24-hr, 碘-131 甲狀腺24小時攝取量測定
- ❑ I-131 Thyroid Uptake and Scan, 碘-131 甲狀腺攝取量測定與造影
- ❑ I-131 Whole Body scan, 碘-131 全身性攝影
  
- ❑ Tc-99m Thyroid Scan, 鎝-99m 甲狀腺造影
  
- ❑ Parathyroid scan, 副甲狀腺造影
  
- ❑ NP-59 adrenal scan, NP-59 腎上腺攝影
- ❑ MIBG adrenal scan, MIBG 腎上腺攝影

# I-131 治療

---

- 甲狀腺組織具有高度選擇性攝取和累積碘的能力，分化型甲狀腺癌(甲狀腺濾泡癌及甲狀腺乳突狀癌)及其轉移病灶具有一定的攝取I-131能力，因此在給予大劑量I-131之後利用I-131所發射的足量核種射線對癌組織進行集中照射，從而破壞癌組織，達到治療效果
- 口服(膠囊可避免污染)I-131 NaI (30mCi以上需隔離治療)，7~14 天後全身掃描，利用β粒子( $E_{max}: 0.61\text{MV}$ )使細胞萎縮抑制癌細胞擴散
- I-131 治療甲狀腺癌骨轉移(一般會給到100~200 mCi 左右，視病情狀況而有所增減)，因輻射防護的必要，必須住院隔離

- 
- 放射碘來治療之前，必須先想辦法提升體內TSH的濃度，以增加甲狀腺腫瘤細胞攝取放射碘的能力，根據甲狀腺的負回饋系統作用，體內的T3或T4的濃度越高，TSH的濃度就會越低，因此在進行治療之前，必須先停用甲狀腺素levothyroxine(T4)最少4個星期，而triiodothyronin(T3)至少2個星期以上，這樣才能讓TSH的濃度提升到30 mU/L以上，但若服用人工合成的TSH (thyrogen)的話，就不用停止服用T3或者是T4，這對於一些因為甲狀腺切除後又不吃甲狀腺素所引起的嚴重甲狀腺功能低下患者，或者是一些年長且患有心血管疾病的人來講，在要接受放射碘的腫瘤追蹤或是治療上都有相當的幫助。

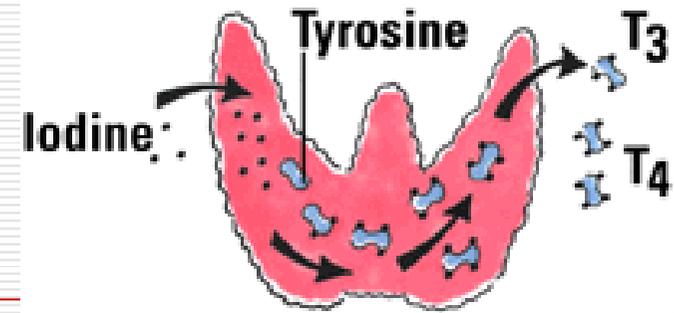
- 
- 併發症可以分為前期和後期:
    1. 在早期也就是指服用I-131 後的前幾天，大約有10~20%的人會覺得吞嚥困難，由於放射性傷害會引發胃炎,因此大約有50%的人會噁心或想吐，另外也有30%左右的人會引起唾液腺發炎，頭痛也是常有的症狀
    2. 後期併發症指的是治療後數星期、月甚至數年後的時間,大約有40%的人會出現唾液腺功能降低的現象，有5%的人會有血小板及白血球減少的情形，依使用劑量的不同約有1~2%的人會出現骨髓再生不良或白血病，至於因為腫瘤轉移至肺部導致治療後產生肺纖維化的情形也有可能發生
    3. 急性副作用：**噁心嘔吐**
  
  - I-131 在體內的uptake在6 小時可到達12%,而24 小時則為7~30%,24 小時以內會經由**尿液**(最多)以及**糞便**(次之)排出

---

## □ 適應症及轉移症狀

- 甲狀腺功能亢進, 甲狀腺癌, 轉移性骨痛緩解(前列腺癌, 乳癌)
- 原發甲狀腺癌殘餘組織或頸部淋巴結節轉移: 100mCi
- 肺臟轉移: 150mCi
- 骨骼系統轉移: 200mCi
- Dose range : 100~200mCi

- 術後三個月內檢查血中T4, TSH以及甲狀腺球蛋白濃度
- 甲狀腺球蛋白(TG)是作為分化良好型及是否復發指標。



- 碘是甲狀腺合成**甲狀腺激素**的主要原料，<sup>131</sup>I能被甲狀腺攝取和積聚，被攝取的量和用以合成甲狀腺激素的速度與甲狀腺功能有關
- 甲狀腺素合成的五大步驟：
  1. **Trapping(捕捉)**：甲狀腺捕捉食物中的碘化物(I<sup>-</sup>)
  2. **Oxidation(氧化)**：氧化酵素將碘化合物氧化成高活性碘分子(I<sub>2</sub>)
  3. **Organification(有機化)**：I<sub>2</sub>與Tyrosine(酪氨酸)產生碘化作用形成MIT(monoiodotyrosine，單碘酪氨酸)，以DIT(diiodotyrosine，雙碘酪氨酸)。
  4. **Condensation or coupling(濃縮、組合)**：  
 MIT+DIT→T<sub>3</sub> ， DIT+DIT→ T<sub>4</sub>  
 T<sub>3</sub>和T<sub>4</sub>會和儲存在濾泡細胞空腔的甲狀腺球蛋白(TGB)結合
  5. **Release(釋放)**：經酵素水解，使甲狀腺激素與球蛋白分開，釋放到血液中，而在血液中90%的T<sub>4</sub> 會和甲狀腺球蛋白(TGB)結合。T<sub>4</sub>分泌量超過T<sub>3</sub>，但T<sub>3</sub>作用強度為T<sub>4</sub>的3~4倍以上。

## 服用碘的注意事項

---

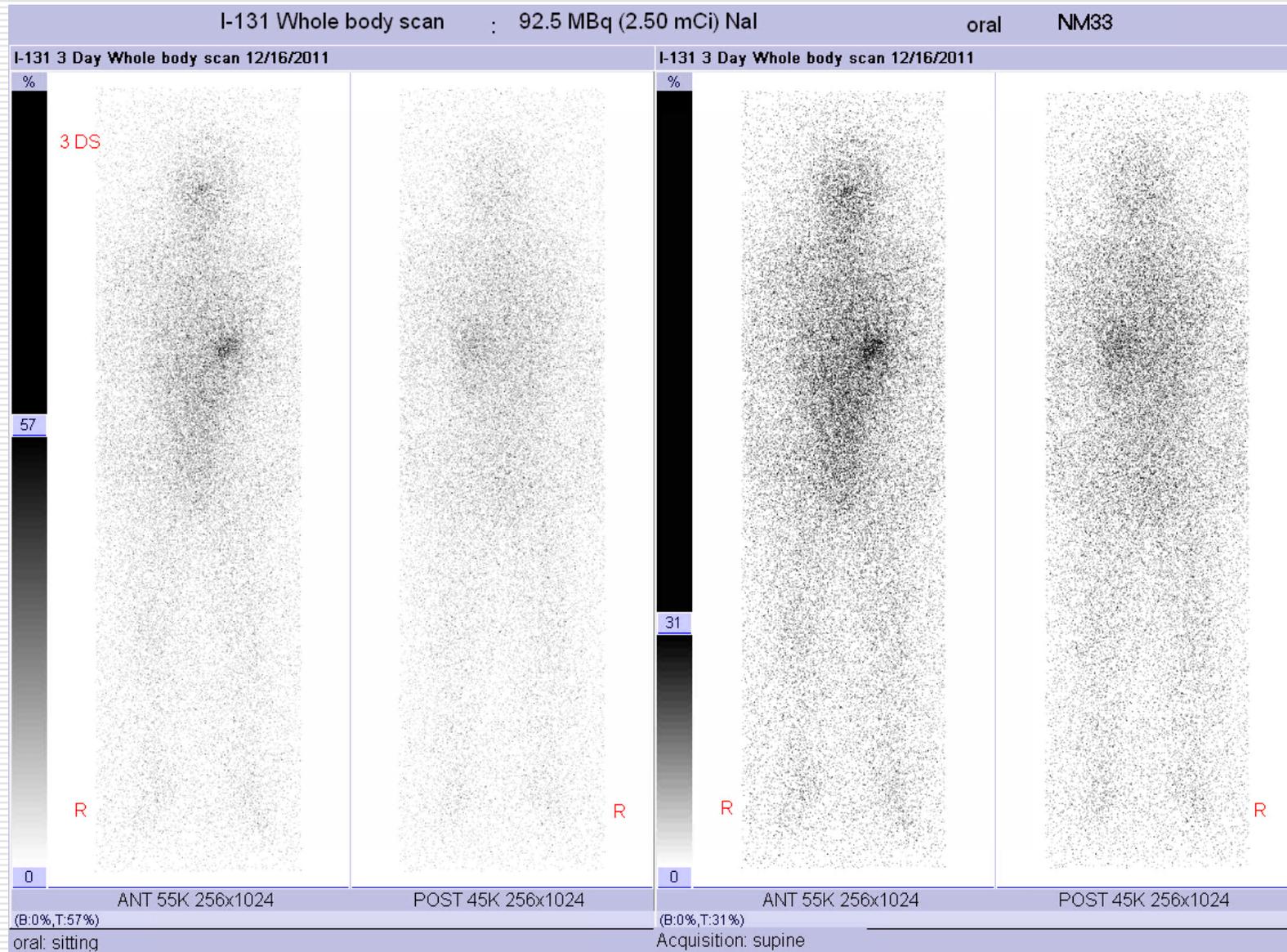
- T3停止服用2週
- T4停止服用4~6週
- Thyrogen第1.2天服用，第3天口服I-131
  
- 含碘藥物及食物
  - amiodarone-需停1週
  - multi vatamine-需停2週
  - Lugol's solution、SSKI、topical iodine expectorant-需停2週
  - contrast agent-IV停1個月、口服停3個月
  - kelp、seafood、chocolate-需停2週

## I-131 Whole Body Scan (碘-131 全身造影檢查)

- I-131 Whole Body Scan (碘-131 全身造影檢查): 偵測仍具有功能的甲狀腺殘餘組織的存在和其分佈範圍, 以及功能性甲狀腺癌的存在和定位。
- 在檢查當天會先請您口服定量之放射性碘藥物, 並約定時間(約 3 天後)請您回來作造影。
- 特殊注意事項:
  1. 口服放射性碘藥物之前、後 3 小時勿進食。
  2. 口服放射性碘藥物前四週起停止服用甲狀腺賀爾蒙以及抗甲狀腺的藥物, 含碘的食品(例如海帶、紫菜、綜合維他命)和藥劑(例如電腦斷層檢查使用的含碘顯影劑、預防及治療心律不整的藥物-amiodarone、碘酒等)直至檢查結束為止, 以避免這些干擾因子對甲狀腺攝取碘造成影響。
  3. 口服藥物 3 小時後, 若無其他需禁食之檢查, 可正常進食, 並請盡量多喝水多排尿, 以降低身體所接受之輻射劑量。
  4. 檢查口服之放射性藥物會由尿液排出, 因此如廁時請小心, 勿將尿液沾到衣褲或身體, 若有沾污請立即清洗乾淨, 以免影響影像的判讀。

- 
- 放射藥劑： I-131 2.5mCi
  - Collimator： MELP
  - Energy window： 364keV， 15%、140keV， 15%(for landmark)
  
  - 口服I-131 3天後，收取全身影像及靜態頸部影像，靜態影像合併使用雙射源能窗做影像標示鼻子、下巴、SN及上5cm的相對位置。
  
  - Whole body： matrix size 256X1024， 20cm/min
  - Static： matrix size 256X256

# Case1

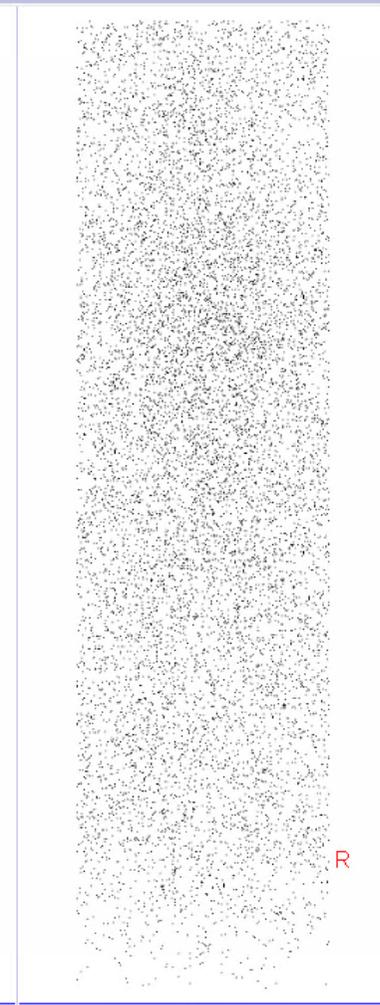
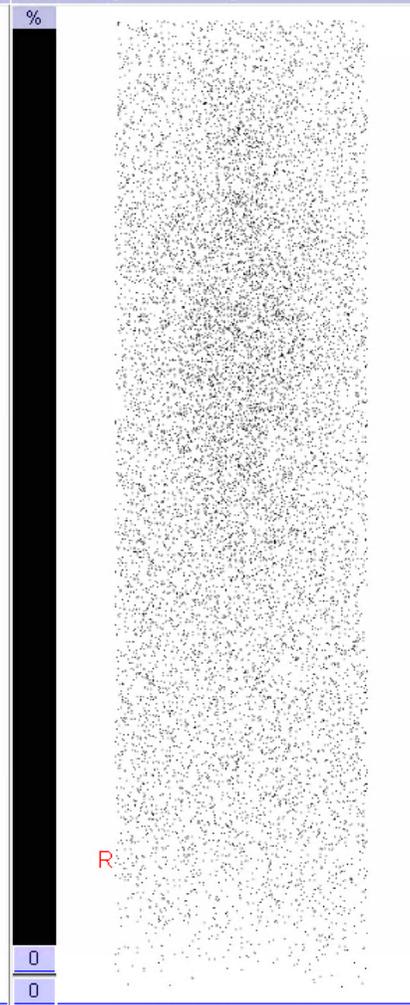
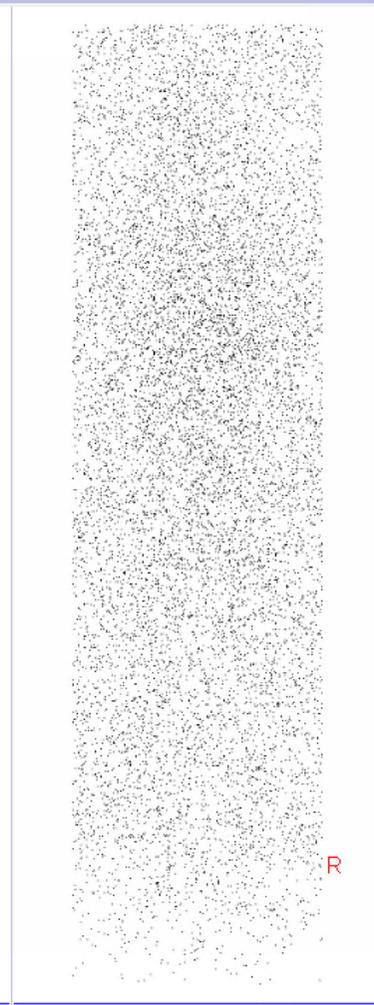
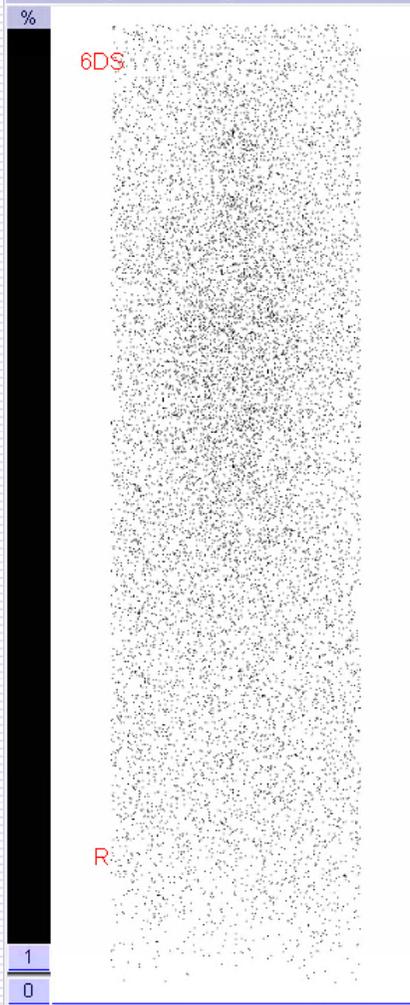


I-131 Whole Body scan : 92.5 MBq (2.50 mCi) NaI

ora NM33

I-131 6 Day Whole body scan 12/19/2011

I-131 6 Day Whole body scan 12/19/2011



ANT 13K 256x1024

POST 12K 256x1024

ANT 13K 256x1024

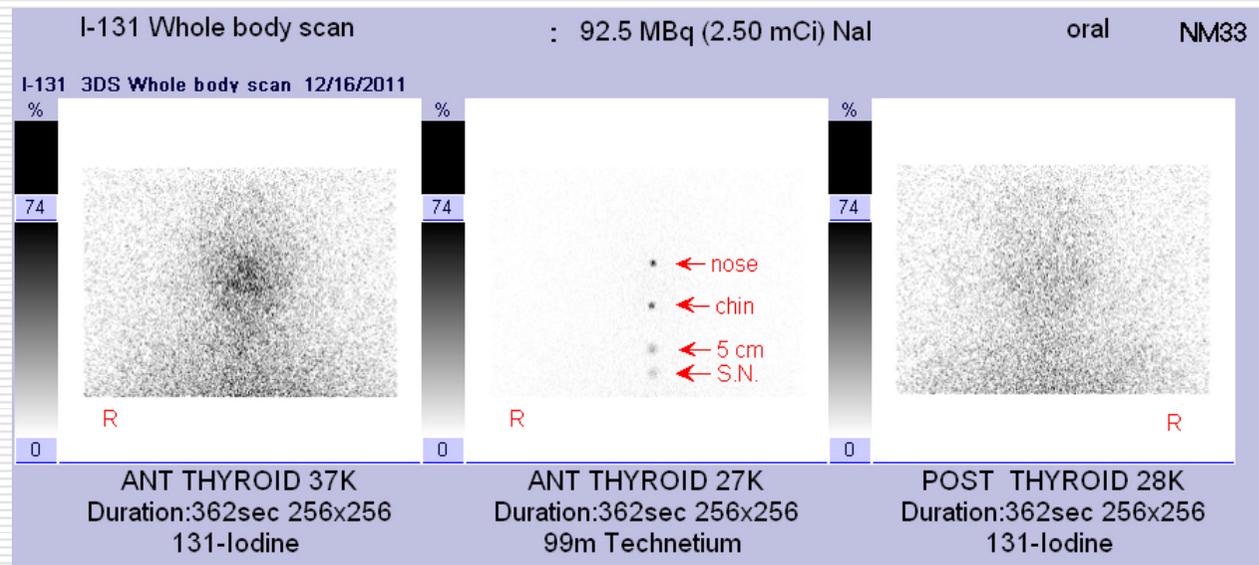
POST 12K 256x1024

(B:0%,T:1%)

(B:0%,T:0%)

oral: sitting

Acquisition: supine



It is our understanding that this 21 y/o man has papillary cancer of thyroid, pT1bN1M0, stage I and Grave's disease s/p total thyroidectomy+ level 6 LN dissection + right lateral neck LN dissection on [2011-06-01](#) and [I-131 150 mCi](#) ablation treatment on 2011-07. (Lab data on 2011-12-13: Tg: 0.54 ng/mL, TSH: >100 uIU/mL, FT4: <0.4 ng/dL)

Impression: No scintigraphic evidence of thyroid remnant or metastasis is demonstrable.

I-131 Whole body scan

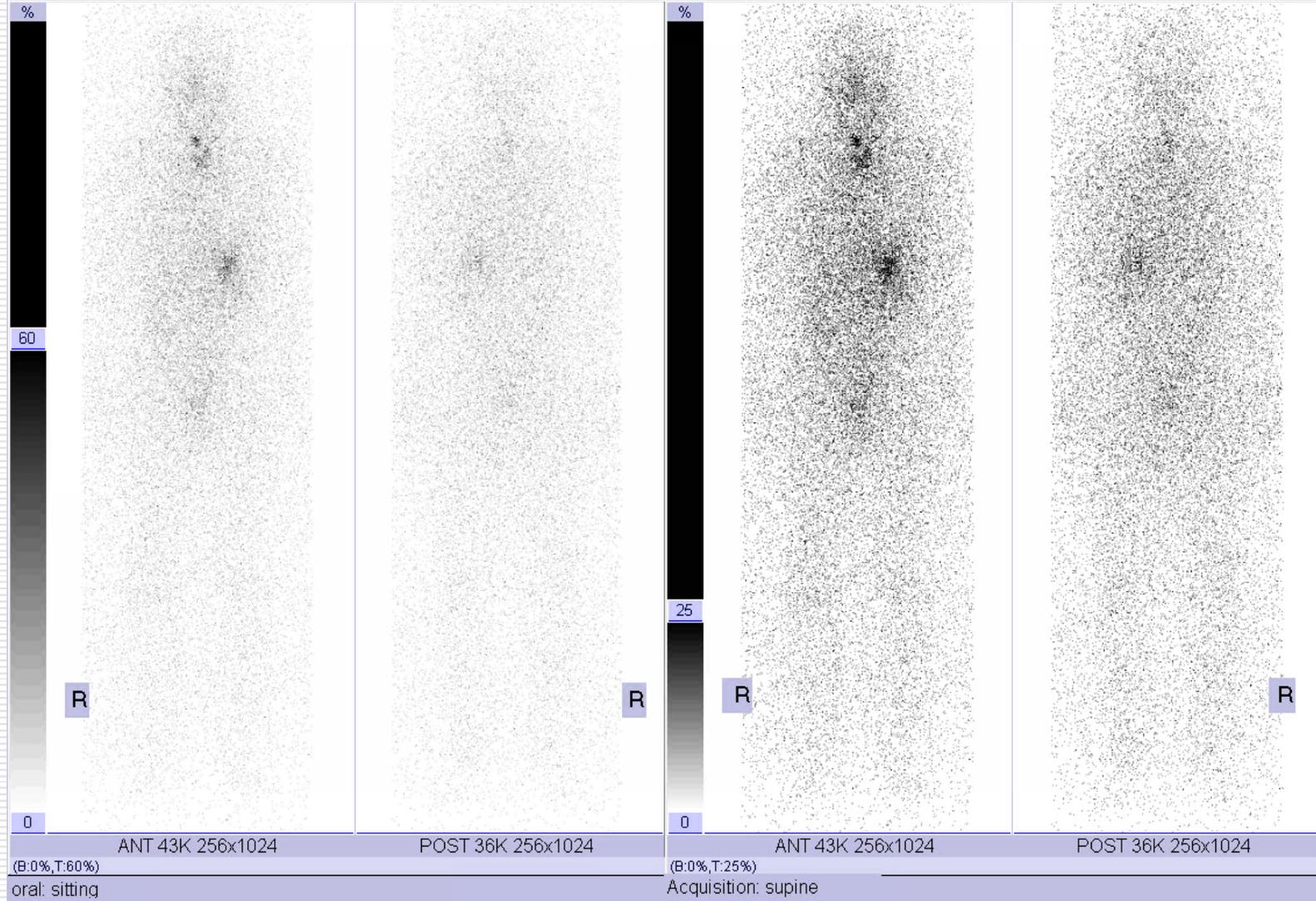
: I-131

92.5 MBq (2.50 mCi)

oral NM66

I-131 Whole body scan 3days 11/10/2014

I-131 Whole body scan 3days 11/10/2014

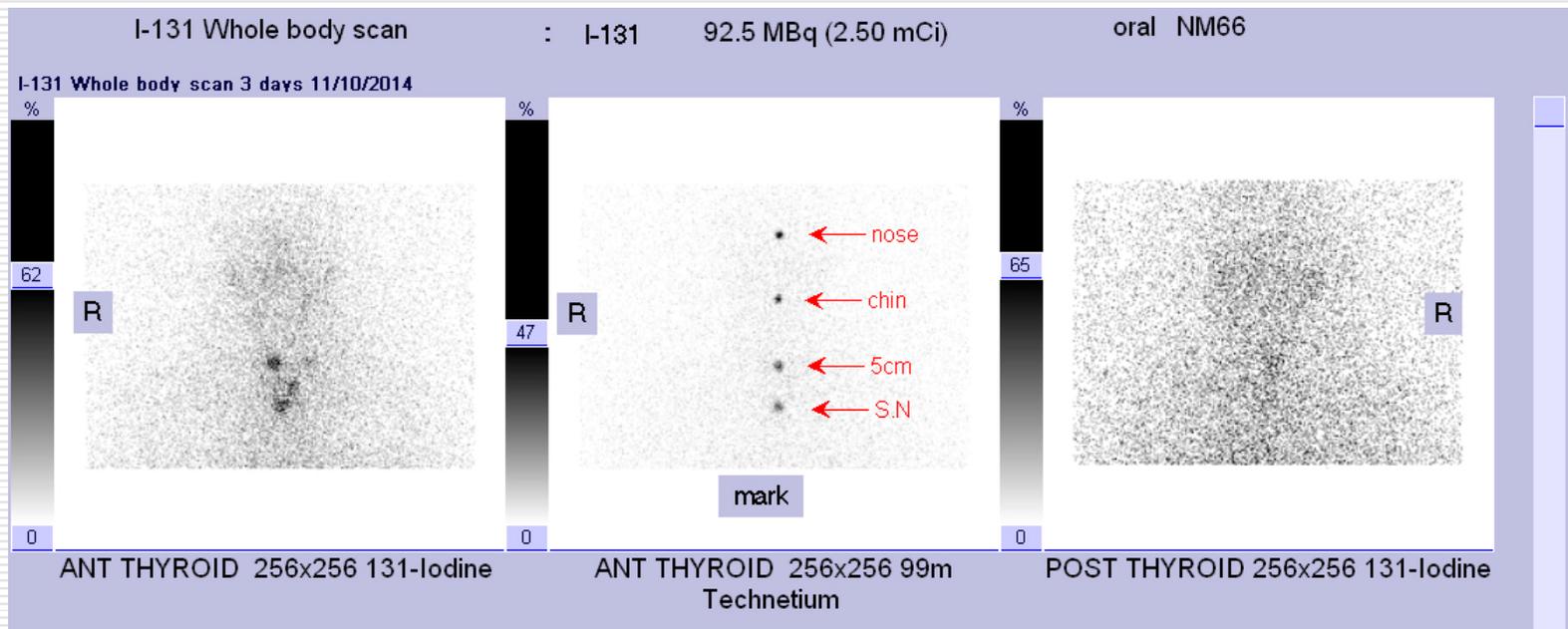


(B:0%,T:60%)

(B:0%,T:25%)

oral: sitting

Acquisition: supine



It is our understanding that this 23 y/o man has papillary carcinoma of thyroid with right neck metastasis, pT1bN1M0, stage I and Grave's disease s/p total thyroidectomy + level 6 LND + right lateral neck LND on 2011-06-01, s/p 150 mCi I-131 ablation in 2011-07. Sonography (2014-10-01) showed no apparent local recurrence. Lab data on 2014-11-10: HS-TSH= >75.0 uIU/ml, Tg= <0.20 ng/ml, \*\*ATA= 105 IU/ml\*\*.

Impression: Local recurrence in bilateral thyroid bed and upper mediastinum is noted.

Code: 2011-12-16

I-131 Whole body scan

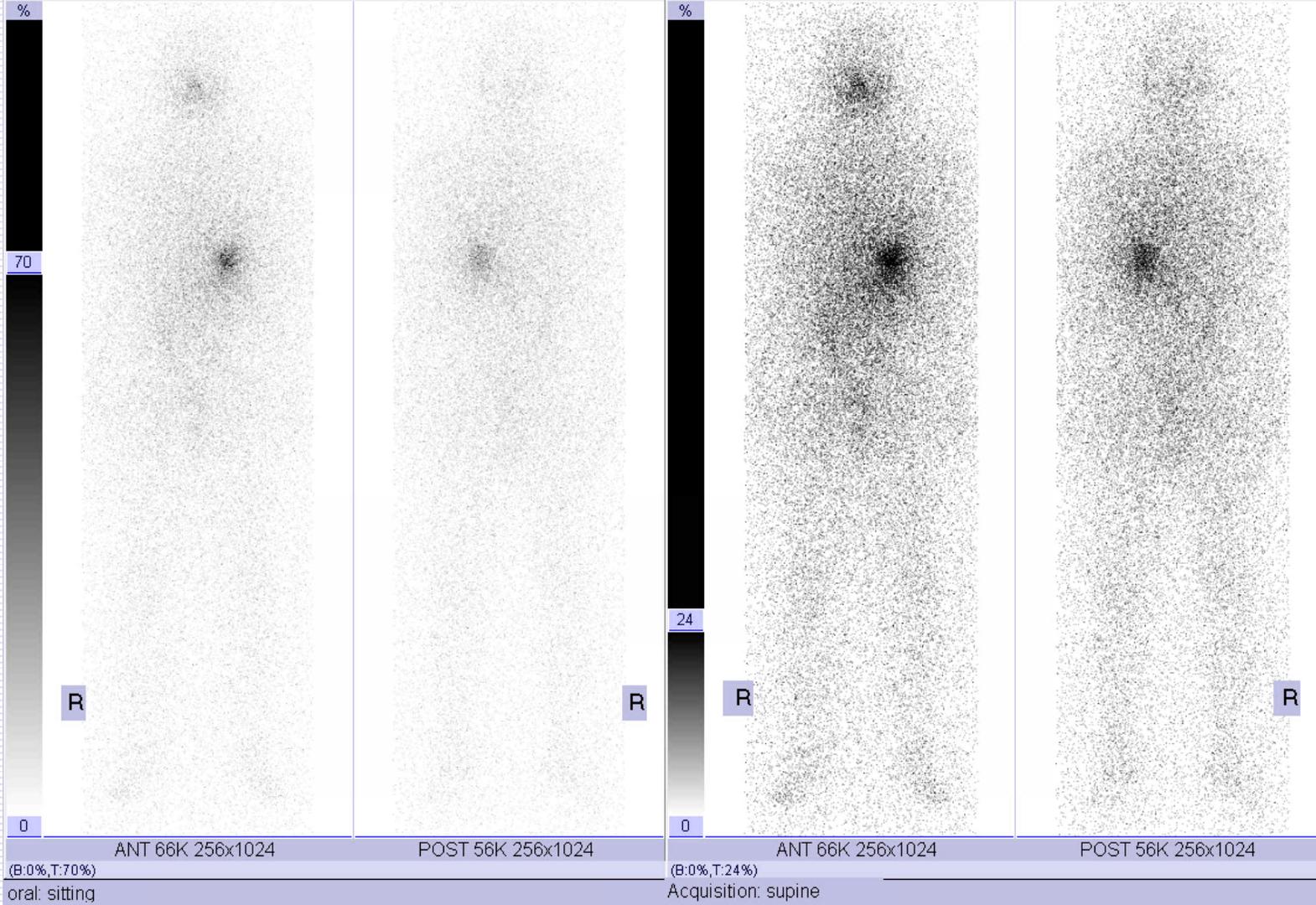
: I-131

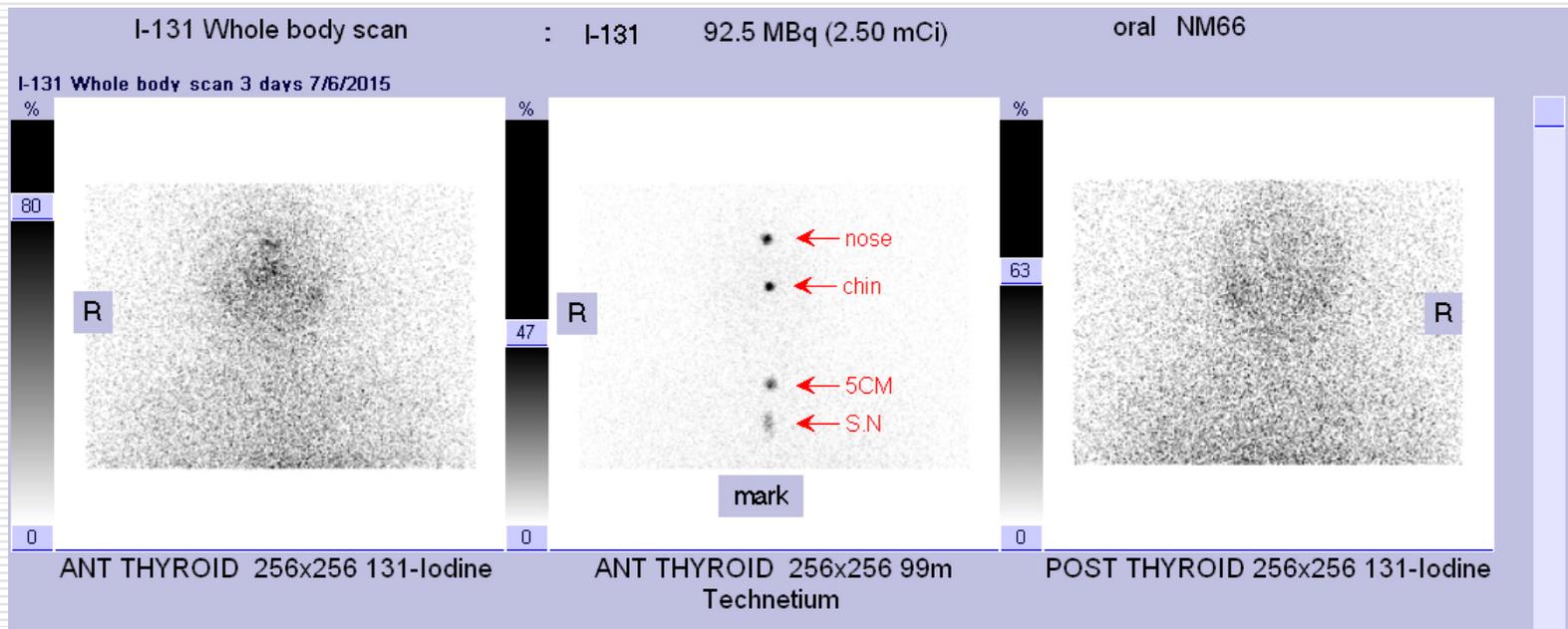
92.5 MBq (2.50 mCi)

oral NM66

I-131 Whole body scan 3days 7/6/2015

I-131 Whole body scan 3days 7/6/2015



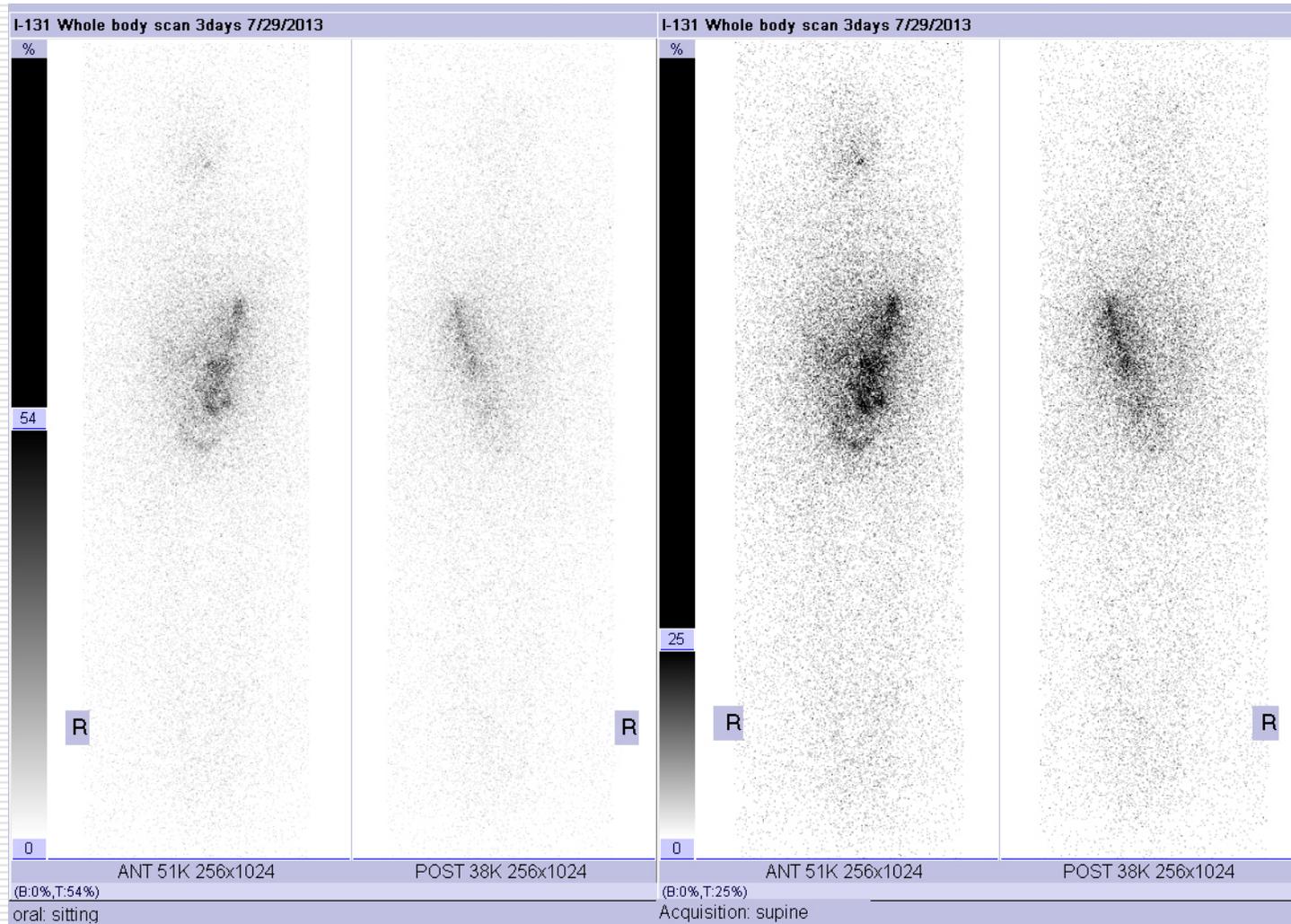


It is our understanding that the 24 y/o man has papillary carcinoma of thyroid with right neck metastasis, pT1bN1M0, stage I and Grave's disease s/p total thyroidectomy + level 6 LND + right lateral neck LND on 2011-06-01, s/p 150 mCi I-131 ablation in 2011-07, with [recurrence s/p 150 mCi I-131 ablation in 2015-02](#). Lab data: Tg < 0.20 ng/ml, HS-TSH >75 uIU/ml, ATA= 100 IU/ML.

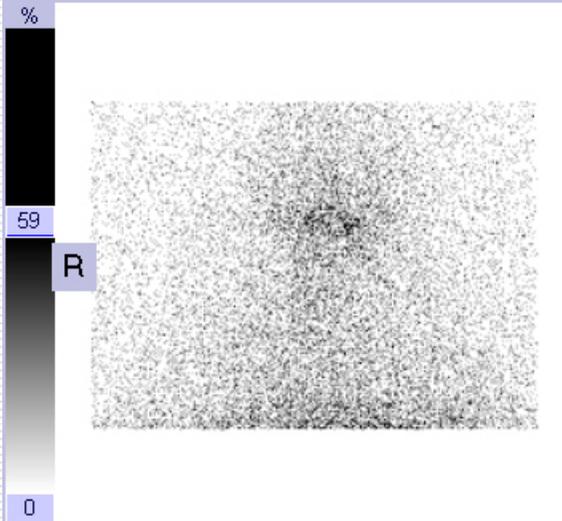
Impression: No scintigraphic evidence of thyroid remnant or distant metastasis is demonstrable.

Code: 2014-11-10

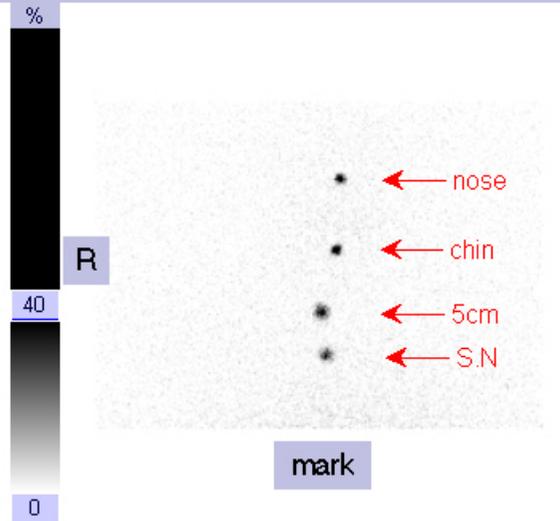
# Case2



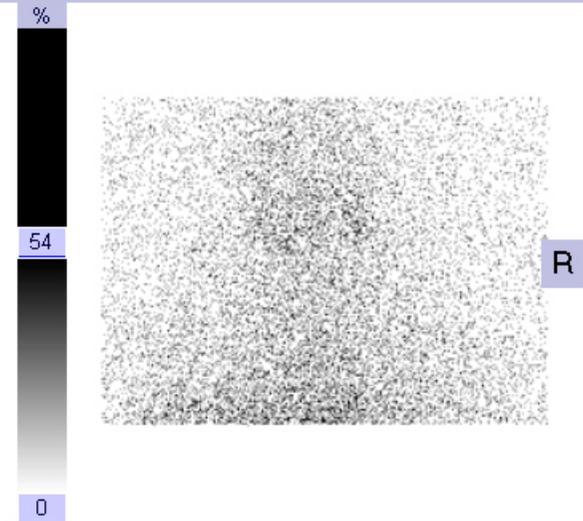
I-131 Whole body scan 3 days 7/29/2013



ANT THYROID 256x256 131-Iodine

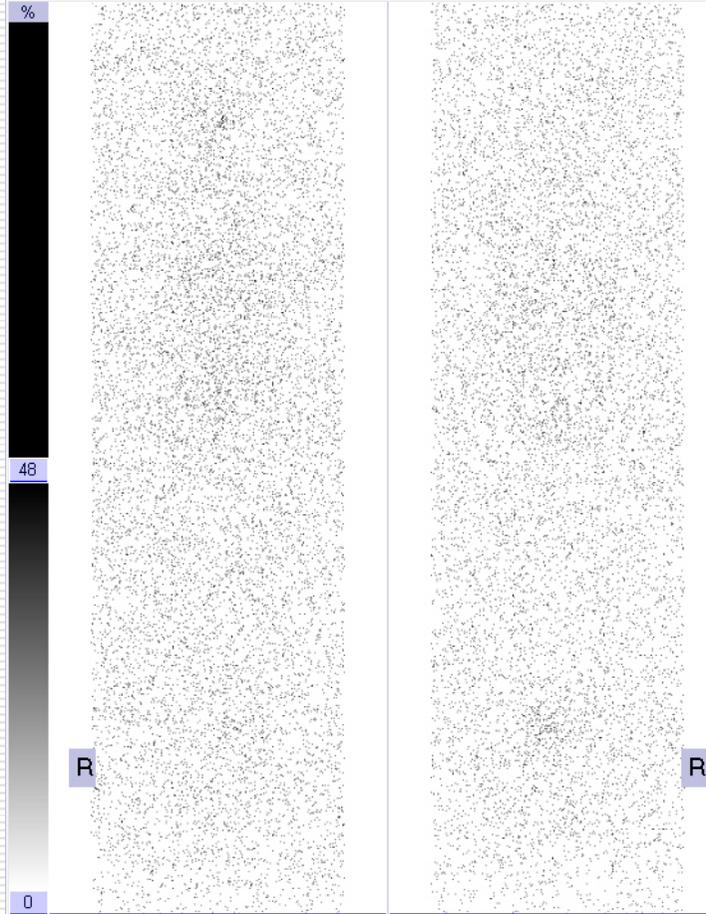


ANT THYROID 256x256 99m  
Technetium



POST THYROID 256x256 131-Iodine

I-131 Whole body scan 6days 8/1/2013



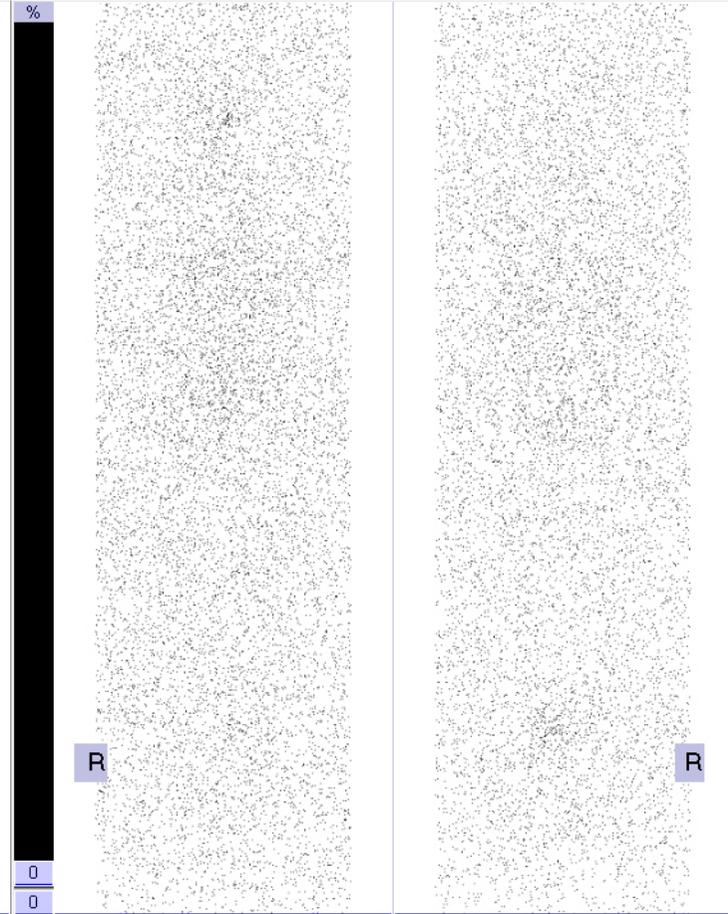
ANT 14K 256x1024

POST 12K 256x1024

(B:0%,T:48%)

oral: sitting

I-131 Whole body scan 6days 8/1/2013

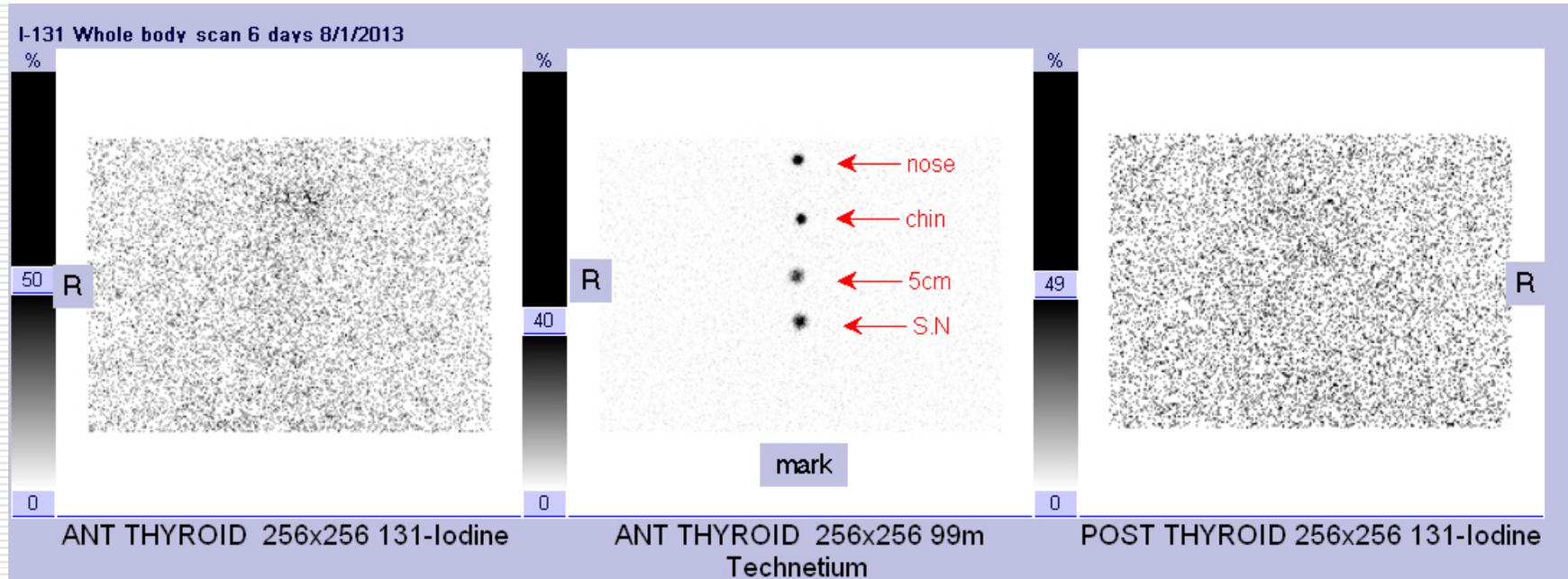


ANT 14K 256x1024

POST 12K 256x1024

(B:0%,T:0%)

Acquisition: supine



Physiological uptake in aforementioned region is favored. Metastasis is less likely

---

□ I-131 Thyroid Uptake 24-h: 口服I-131 25  $\mu$  Ci

(碘-131 甲狀腺24 小時攝取量測定)：碘攝取率測定可評估甲狀腺功能狀態，並幫助計算碘-131 的治療劑量。

□ I-131 Thyroid Uptake and Scan : 口服I-131 50  $\mu$  Ci

(碘-131 甲狀腺攝取量測定與造影)：常用來評估可疑的結節、診斷葛瑞夫茲氏病或結節性甲狀腺腫以及判別胸骨後腫塊是否為甲狀腺組織等。碘攝取率測定則可評估甲狀腺功能狀態，並幫助計算碘-131 的治療劑量。

---

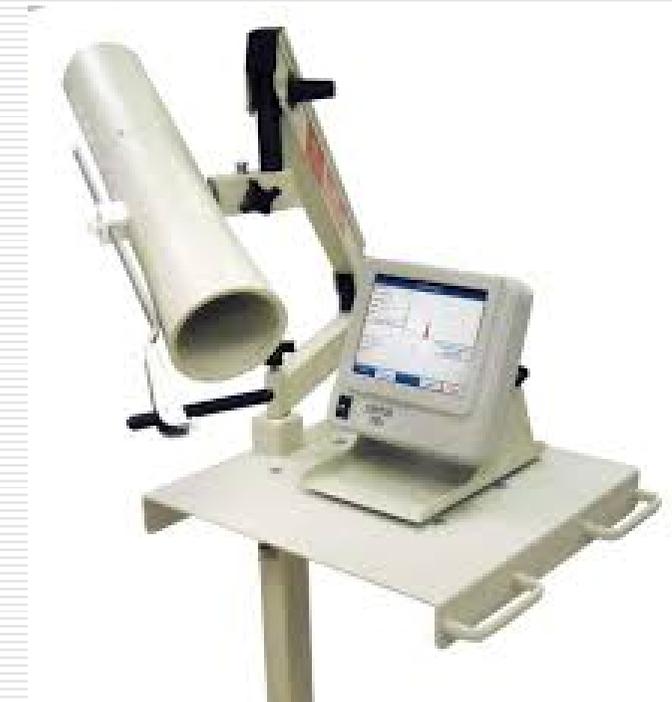
□ I-131 Thyroid Uptake 檢查方法：

1. 將I-131核種置於甲狀腺假體內，以 $\gamma$ 計數器對準測3分鐘作為標準值，再測室內3分鐘作為背景值
2. 病人口服I-131後24小時，以 $\gamma$ 計數器對準甲狀腺測3分鐘，再測大腿前1/3處(跟脖子一樣粗)3分鐘作為背景值

□ 計算方式：

$$\text{攝取率(Thyroid uptake)} = \frac{\text{甲狀腺計數率} - \text{大腿計數率}}{\text{標準(假體)計數率} - \text{室內背景計數率}} \times 100\%$$

- 攝取率：甲狀腺低下 < 15% < 正常 < 40% < 甲狀腺亢進



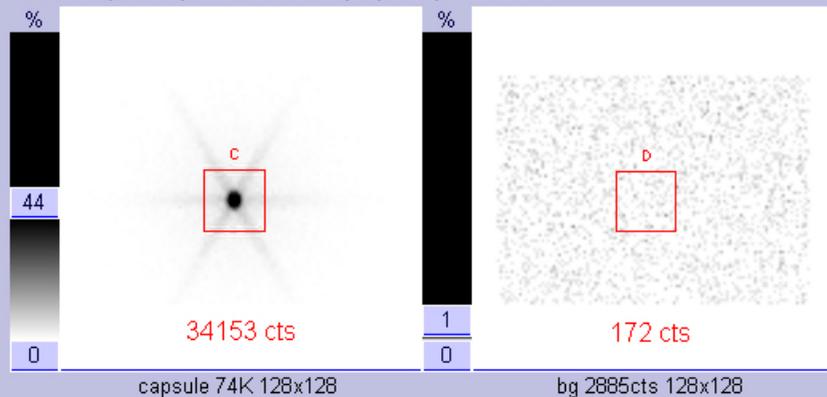


I-131 Thyroid uptake and scan

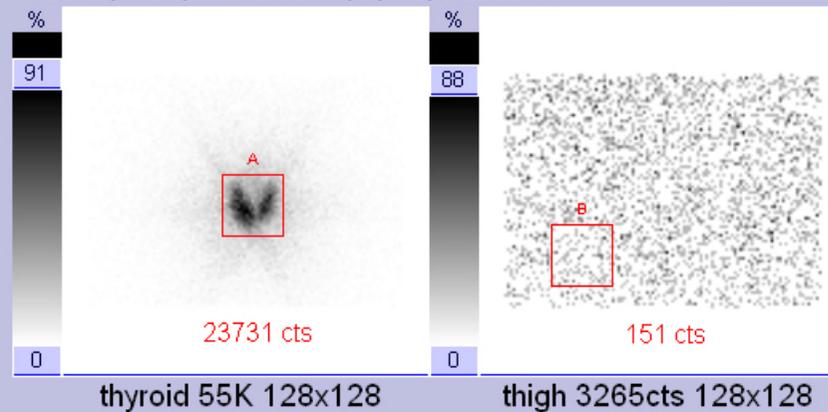
: 1.9 MBq (0.05 mCi)

NM66

I-131 Thyroid uptake and scan(capsule) 7/29/2015



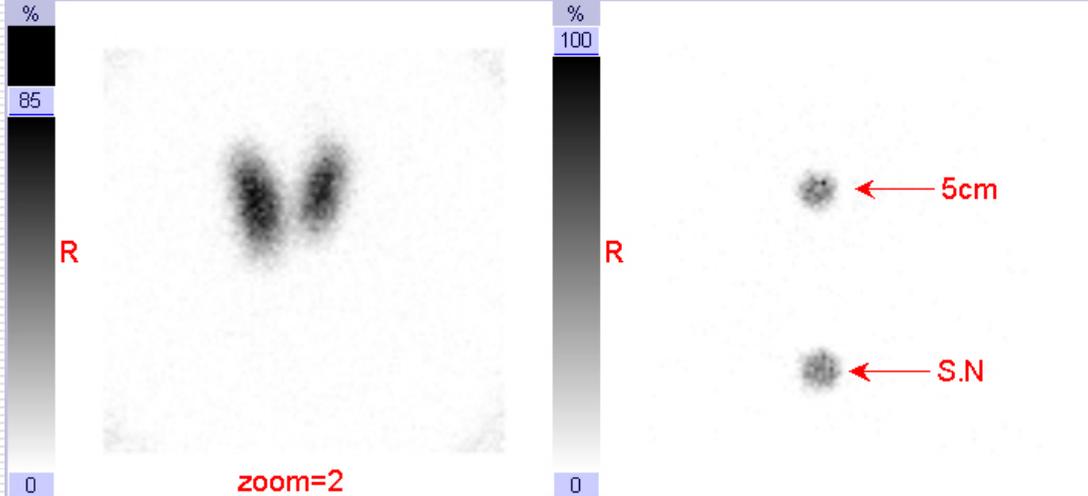
I-131 Thyroid uptake and scan(thyroid) 7/30/2015



$$Uptake = \frac{23731 - 151}{34153 - 172} \times 1.09 \times 100\% = 75.6\%$$

- 
- I-131 Thyroid Uptake and Scan 的 造影流程
  - 口服I-131 24hrs後，收取靜態影像並使用雙射源能窗做影像標示SN及上5cm的相對位置。
  - 放射藥劑： I-131 50  $\mu$  Ci
  - Collimator：pinhole
  - Energy window：364keV，15%、140keV，15%
  - Static：matrix size 128X128

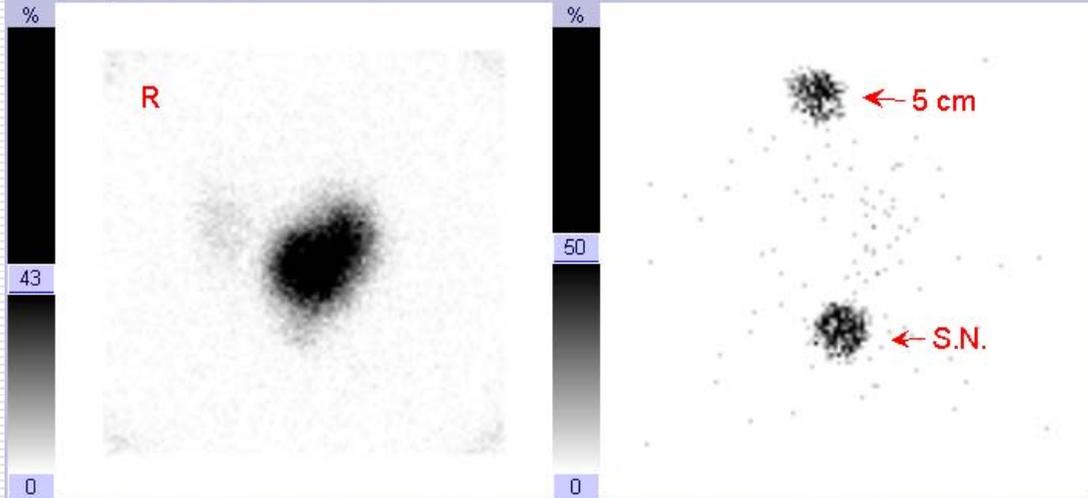
I-131 Thyroid Pinhole scan 4/25/2013



ANT THYROID 32K Duration:634sec  
128x128 131-Iodine

Mark ANT THYROID 2448cts  
Duration:10sec 128x128 99m  
Technetium

I-131 Thyroid Pinhole scan 6/05/2013



ANT THYROID 38K Duration:747sec  
128x128 131-Iodine

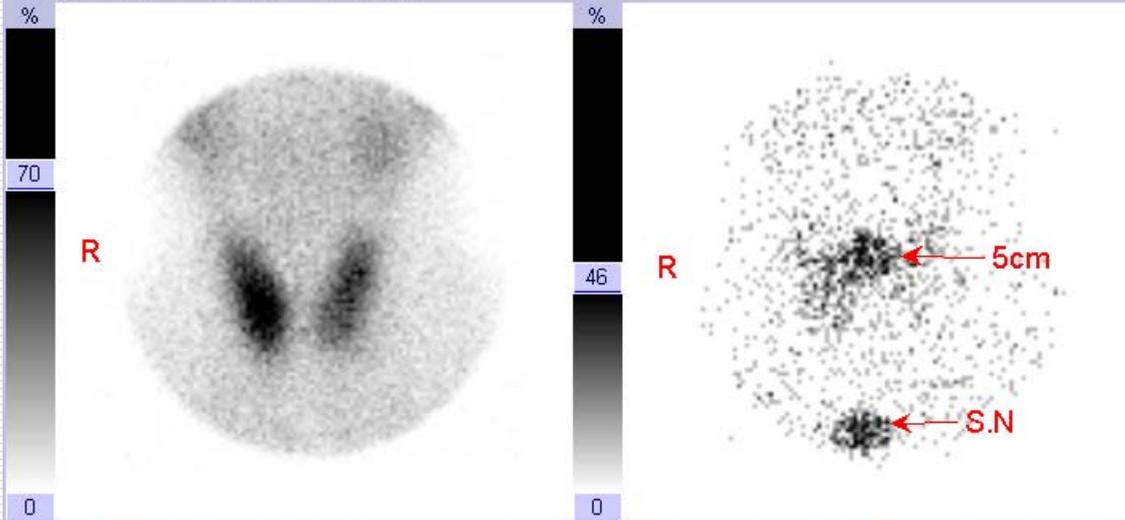
Mark ANT THYROID 851cts  
Duration:3sec 128x128 99m  
Technetium

## Tc-99m Thyroid Scan, 鎳-99m 甲狀腺造影

---

- Tc-99m Thyroid Scan (鎳-99m 甲狀腺造影): 主要能偵測甲狀腺的形狀、大小、放射活性分佈是否均勻及是否有結節等
- 放射藥劑： $^{99m}\text{TcO}_4^-$  3mCi
- Collimator：**pinhole**
- Energy window：140keV，15%
- 注射藥物後15mins，收取靜態頸部影像，影像標示SN及上5cm的相對位置。
- Static：matrix size 128X128，100Kcounts

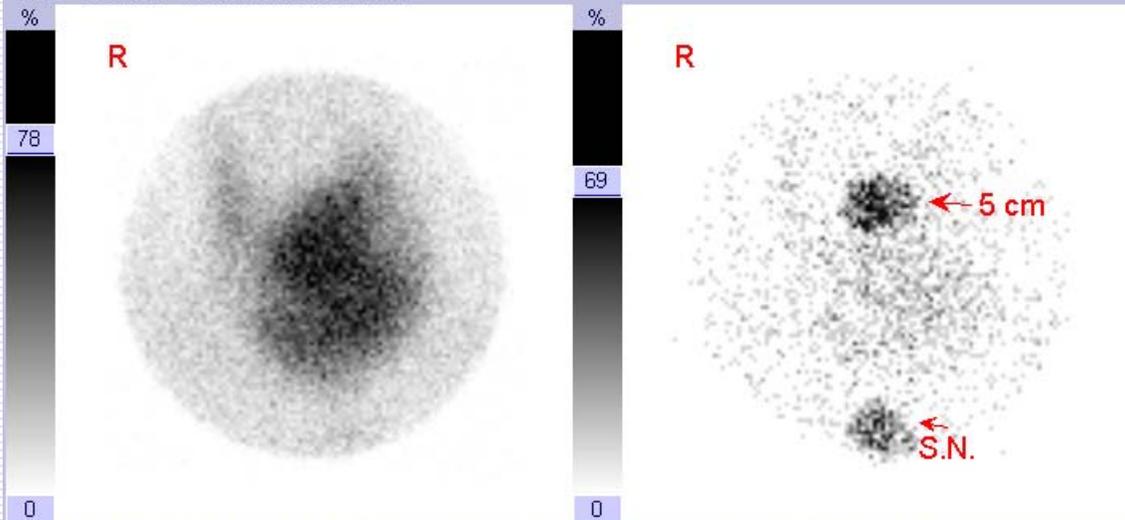
TcO4 Thyroid Pinhole scan 8/05/2013



ANT THYROID 100K Duration:258sec  
128x128 99m Technetium

Mark ANT THYROID 1913cts  
Duration:3sec 128x128 99m  
Technetium

TcO4 Thyroid Pinhole scan 5/28/2013



ANT THYROID 100K Duration:157sec  
128x128 99m Technetium

Mark ANT THYROID 3106cts  
Duration:3sec 128x128 99m  
Technetium

	機轉	特色
I	I-131 是口服後隨血液循環進入甲狀腺組織，再被活化後與甲狀腺蛋白結合而停留在甲狀腺	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. I-131 進入人體後，大部分(35%~75%)在24 小時內經由尿路排出體外，存留在體內的部分全部聚積在有功能的甲狀腺組織內。</li> <li>2. 口服I-131，24 小時後通過核醫顯像裝置獲得的體內放射性影像具有很高的特異性</li> </ol>
$^{99m}\text{TcO}_4^-$	利用靜脈注射後因為其價電子之故而被甲狀腺吸收	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 1965 年Andros 等人首先發現</li> <li>2. Tc 也能被甲狀腺組織攝取，故Tc-99m 也可用於有功能的甲狀腺組織顯影</li> <li>3. Tc-99m 的半衰期較短(6.02hr)，故一般在口服後1~2 小時或靜脈注射或注射後15分鐘進行顯像</li> <li>4. Tc-99m 在唾液腺、口腔、鼻咽腔、胃等的黏膜上皮細胞也有明顯的攝取和分泌，可使這些部位和胃明顯顯影</li> <li>5. Tc-99m 顯像的特異性不如I-131</li> </ol>

	Tc-99m	I-131	I-123
放射線	$\gamma$	$\gamma, \beta$	$\gamma$
能量	140keV	364keV	159keV
半衰期	6hr	8day	13.2hr
功能	scan	Scan, treat	scan
給藥途徑	I.V	oral	I.V
吸收劑量	甲狀腺吸收劑量最小		全身吸收劑量最小

# 副甲狀腺

---

## □ 解剖與生理:

1. 上下各兩個,共四個副甲狀腺，上副甲狀腺位於甲狀腺的後上方，下副甲狀腺位於左右甲狀腺的後下方。
2. 功能在合成、儲存、分泌副甲狀腺素
3. 生理機轉:
  - a.使骨骼中的破骨細胞增多，將 $\text{Ca}^{2+}$ 釋入血中，使血鈣上升
  - b.促使Vit D活化，使小腸吸收 $\text{Ca}^{2+}$
  - c.促使腎小管對鈣的再吸收及再利用

## □ 放射製劑:

1. Tc-99m pertechnetate / Tl-201
2. Tc-99m MIBI

## 副甲狀腺常見兩種檢查方式

---

- **Tl-201/Tc-99m pertechnetate**
  - a. 原理機轉: 血流增加，類似鉀離子之化性(Na-K pump)。  
Tl-201 可被甲狀腺及不正常副甲狀腺攝取，而Tc-99m 可被正常甲狀腺攝取
  - b. 掃描方法: 靜脈注射3mCi Tl-201，5min 後進行掃描(Tl-201 要先注射 能量較低)靜脈注射6 mCi Tc-99m，5-10min 後進行掃描  
Tl-201 減99mTcO<sub>4</sub>-影像即可得到副甲狀腺影像
  
- **Tc-99m MIBI(2-methoxy-isobutyl-isonitril)**
  - a. 原理機轉: 可由甲狀腺和副甲狀腺吸收，但在亢進的副甲狀腺因血流增加，細胞內粒線體增加，產生聚集現象，排出較慢
  - b. 掃描方法:  
靜脈注射10~20mCi，Tc-99m-MIBI，5~10min 後進行掃描  
2~4hr 後再進行掃描一次

# Parathyroid scan, 副甲狀腺造影

---

## □ 檢查方式與範圍:

1. Parathyroid scan (副甲狀腺造影): 偵測副甲狀腺是否為引起血鈣異常升高及其他相關疾病的原因, 例如: 原發性副甲狀腺亢進、副甲狀腺腺瘤。
2. 檢查分成兩個階段, 醫師問診後, 由靜脈注入放射性藥物 **10 分鐘** 後, 立即進行全身及副甲狀腺的血池相造影。第一階段結束後我們會約定時間(約 **2 個小時**後)請您回來作第二階段的造影。等待的時間內, 可以離開自由活動。
3. 第二個階段進行前, 請先將小便解乾淨再開始全身及副甲狀腺延遲相的造影。每一階段照相的時間長短和需要照相的張數依據不同的病情而有所不同(約 40 分鐘)。
4. 作過副甲狀腺移植手術者必須加照移植部位。

- 
- 放射藥劑： $^{99m}\text{Tc}$ -MIBI 20mCi
  - Collimator：LEAP & pinhole
  - Energy window：140keV，15%
  - 注射藥物後5min收取early image、2hrs後收取delay image，影像包括全身、頸部靜態及針孔放大影像，針孔影像標示SN及上5cm的相對位置。作過副甲狀腺移植手術者必須加照移植部位。
  
  - Whole body：matrix size 256X1024，20cm/min
  - Static：matrix size 256X256，500K
  - pinhole：matrix size 128X128，100K

Parathyroid Scan

: 876.9 MBq (23.70 mCi) Sestamibi

iv NM66

Parathyroid Early Phase Whole body 5/03/2013

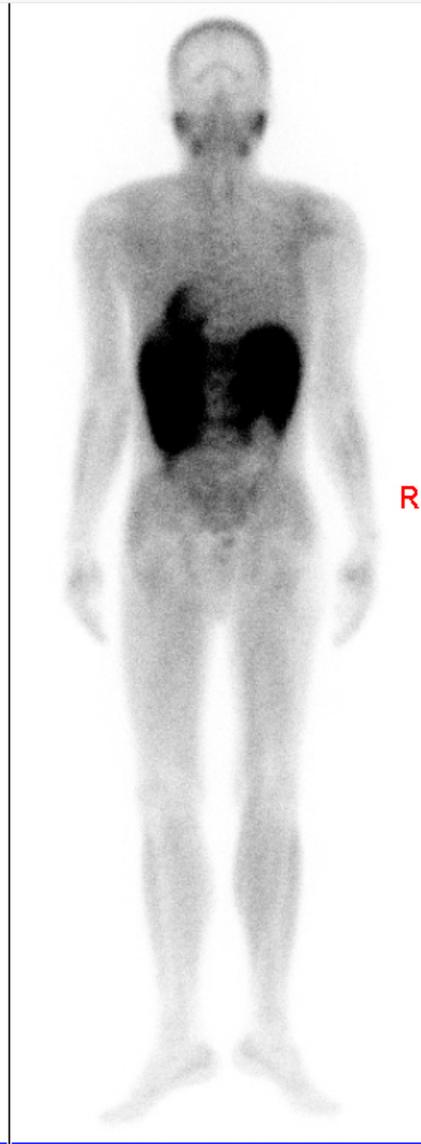
Parathyroid Early Phase Whole body 5/03/2013



ANT 6261K 256x1024  
(B:0%,T:43%)

POST 5141K 256x1024

injection: supine



ANT 6261K 256x1024  
(B:0%,T:26%)

POST 5141K 256x1024

Acquisition: supine

Parathyroid Early Phase Static 5/03/2013

%

59

R



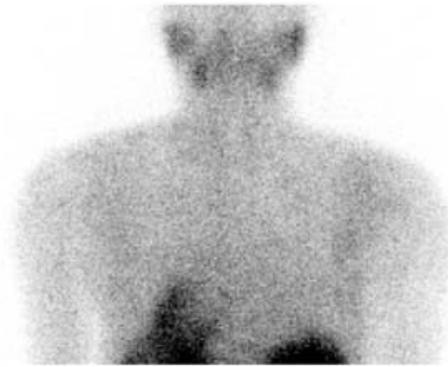
0

ANT EARLY 502K 256x256

%

60

R



0

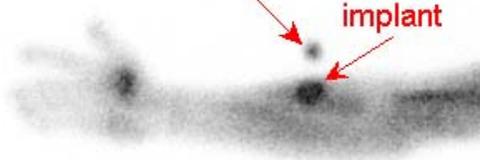
POST EARLY 502K 256x256

%

100

mark

implant



0

RT FOREARM

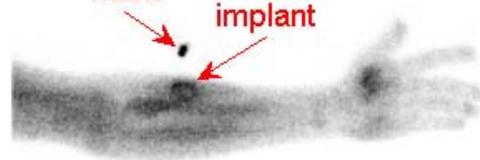
ANT EARLY 310K 256x256

%

30

mark

implant



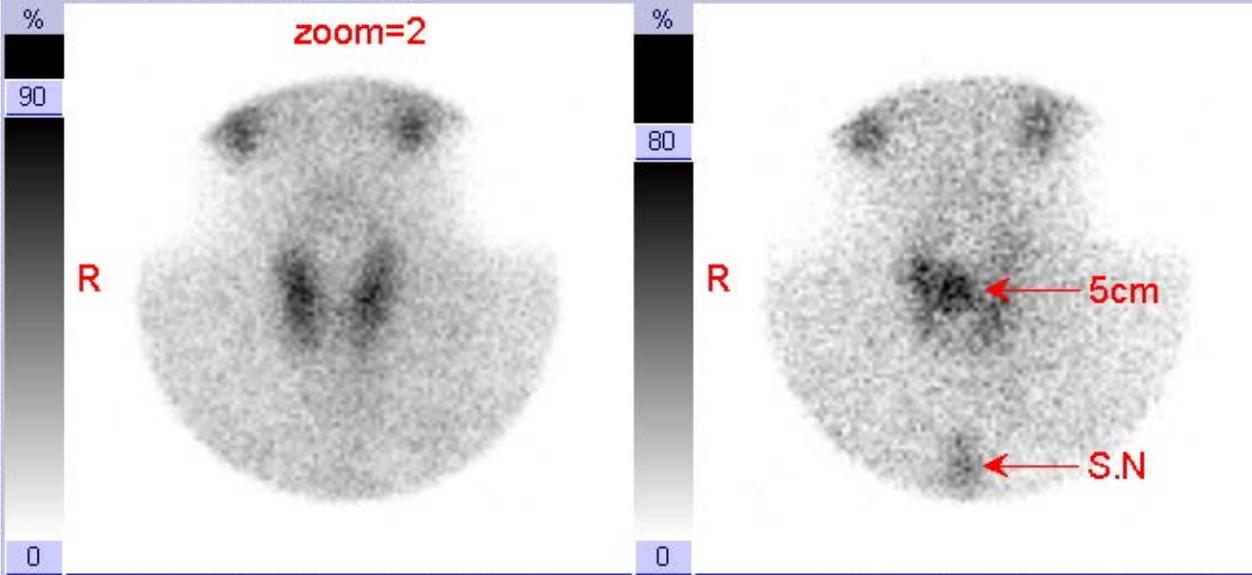
0

RT FOREARM

POST EARLY 303K 256x256

All Images

Pinhole Early phase 5/03/2013



EARLY PHASE 100K 128x128  
99m Technetium

MARK EARLY PHASE 40K  
128x128 99m Technetium

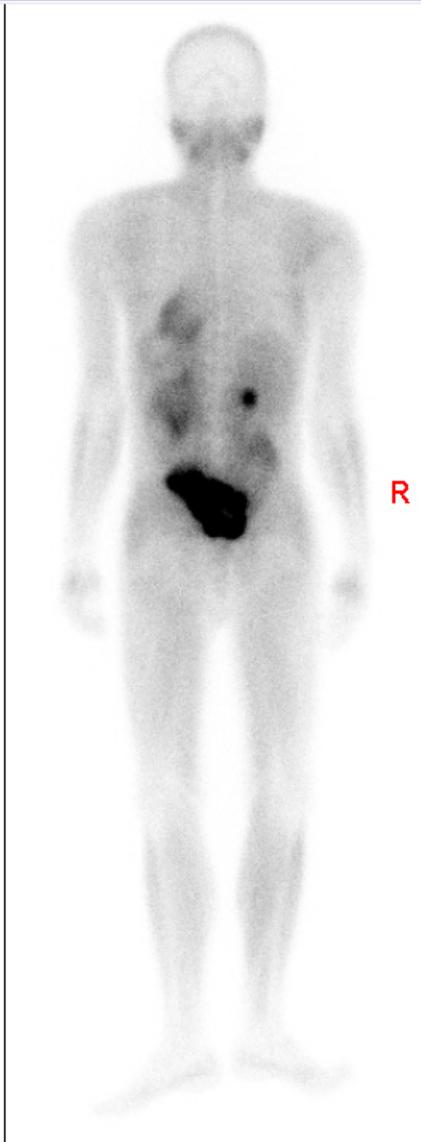
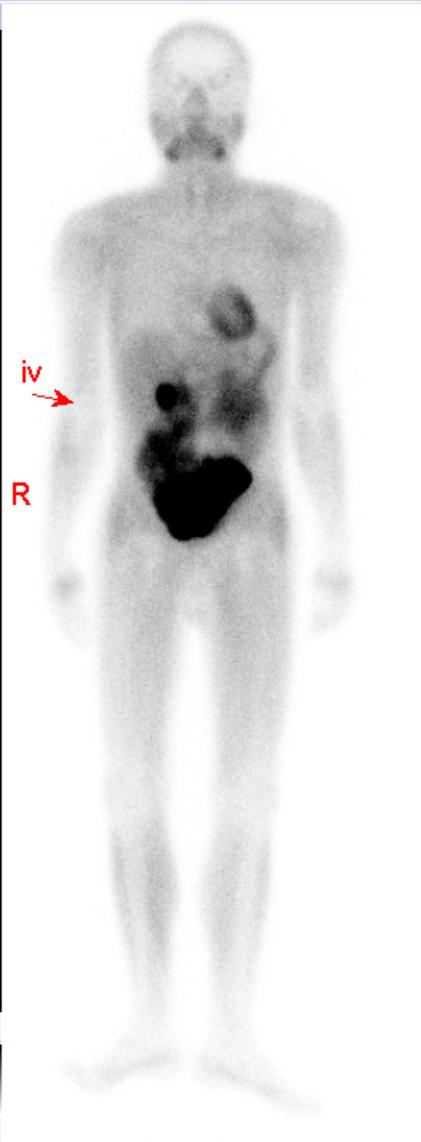
Parathyroid Scan

: 876.9 MBq (23.70 mCi) Sestamibi

iv NM66

Parathyroid Delay Phase Whole body 5/03/2013

Parathyroid Delay Phase Whole body 5/03/2013



ANT 5484K 256x1024

POST 3722K 256x1024

(B:0%,T:7%)

injection: supine



ANT 5484K 256x1024

POST 3722K 256x1024

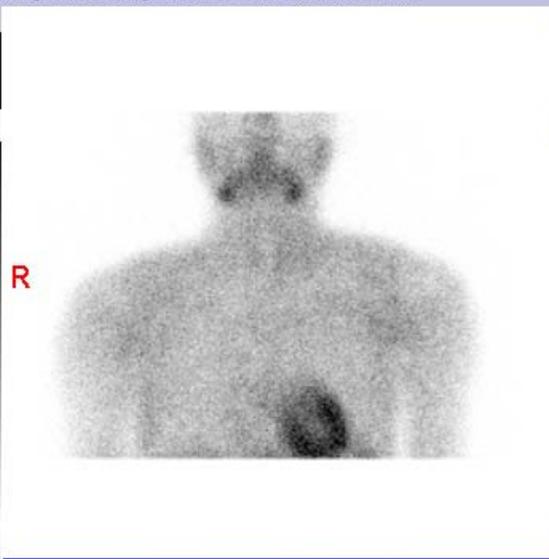
(B:0%,T:4%)

Acquisition: supine

Parathyroid Delay Phase Static 5/03/2013

%

83



ANT DELAY 502K 256x256

%

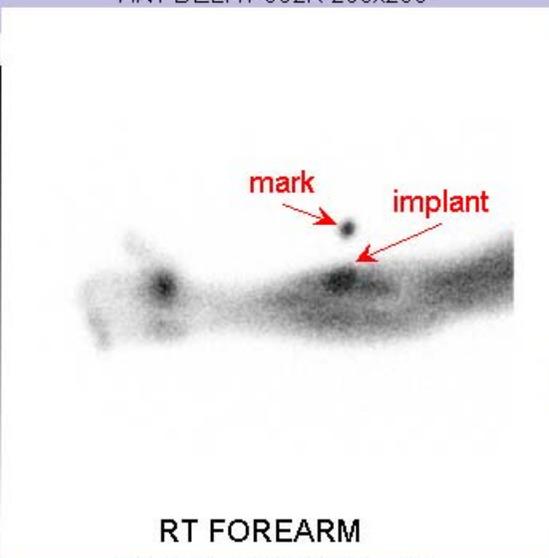
83



POST DELAY 502K 256x256

%

100

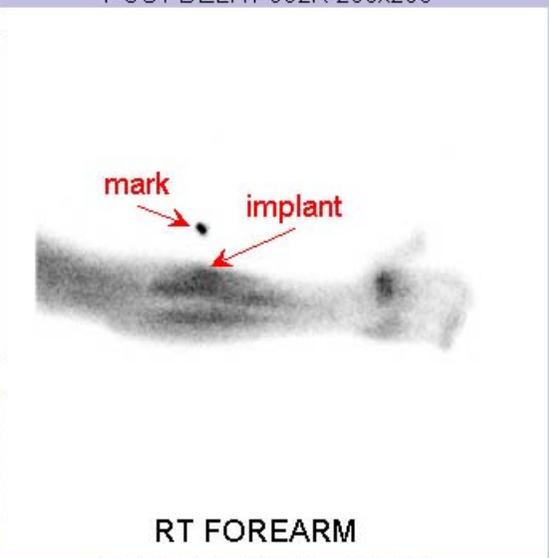


RT FOREARM

ANT DELAY 309K 256x256

%

29

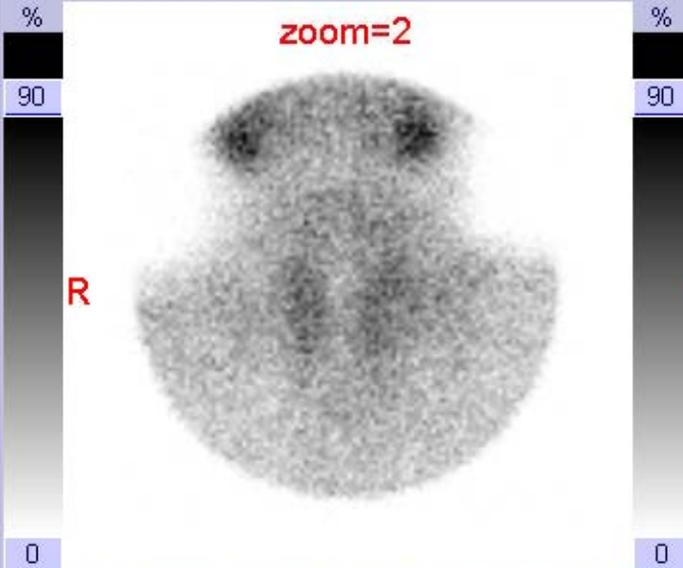


RT FOREARM

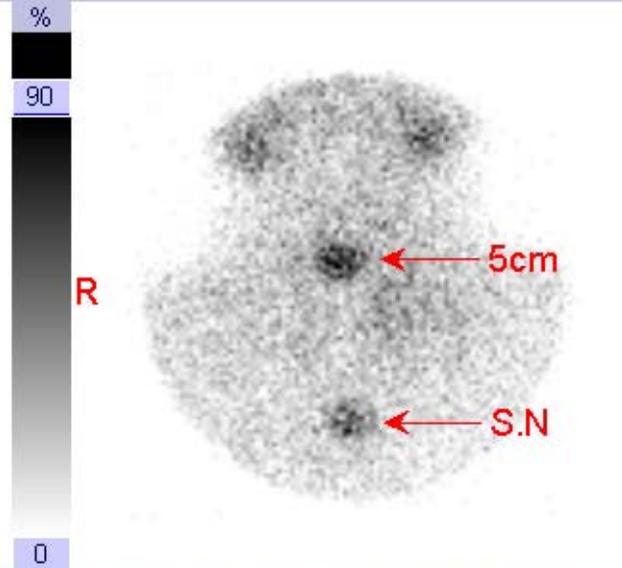
POST DELAY 302K 256x256

All Images

Pinhole Delay phase 5/03/2013



DELAY PHASE 100K 128x128  
99m Technetium



MARK DELAY PHASE 25K  
128x128 99m Technetium

## 臨床判讀

---

### □ 正常副甲狀腺

1. Tl-201 減Tc-99m 影像不見剩餘Tl-201 放射活性
2. Tc-99m MIBI 晚期像不見剩餘放射活性

### □ 副甲狀腺腫瘤增生

1. Tl-201 減Tc-99m 影像可見剩餘Tl-201 活性，副甲狀腺功能亢進
2. Tc-99m MIBI 晚期像可見剩餘Tc-99m MIBI 放射活性

### □ 異位性副甲狀腺

可在胸部、上頸部或其他位置見到Tl-201 或Tc-99m MIBI 放射活性

### □ 分泌失調

過高: 血鈣上升, 全身性纖維性骨炎, 骨質疏鬆, 骨頭中空, 容易骨折

過低: 肌肉筋癱, 使骨生長不良, Vit D 不足, 造成Ricket disease

# 腎上腺皮質

---

## □ 解剖與生理:

腎上腺位於腎臟上方，由皮質和髓質組成，其中髓質佔90%。

腎上腺皮質分三層:

1. Zona glomerulosa(外):分泌aldosterone(醛固酮)
2. Zona fasciculata(中):分泌cortisol(皮質醇)
3. Zona reticularis(內):分泌androgenic steroid(性腺皮質酮)

## □ 機轉:

1. 膽固醇是腎上腺皮質合成皮質激素的原料，腎上腺皮質細胞攝取量與攝取速度，與皮質功能相關
2. 注射放射性碘標記的膽固醇可使腎上腺皮質顯像，反應皮質功能
3. 口服Dexamethasone後，腦垂體分泌ACTH量減少，正常和增生的腎上腺皮質的功能隨之降低，但腺瘤的功能多為自主性，不受ACTH影響

---

□ 適應症:

1. 診斷原發性醛固酮過多症是腺瘤或是腎上腺皮質增生所引起
2. 當CT、MRI、超音波發現腎上腺有腫塊時可以鑑定腫塊的功能及特性
3. 診斷庫辛氏症(Cushing's syndrome)是ACTH 依賴型或是非依賴型
4. 診斷女性多毛症或無月經是否因腎上腺雄性素分泌過高引起

□ 相關藥劑:

1. I-131 NP-59(6-iodonethyl-19-norcholesterol): 為膽固醇類似物，會被腎上腺皮質攝取。
2. 口服Lugol's solution(SSKI, saturated solution of kalium iodide)，作用是保護甲狀腺不被游離的放射碘所傷害
3. dexamethasone(DS): 抑制腦下垂體分泌ACTH，達到抑制正常的細胞而將不正常的細胞突顯出來的效果。

---

□ 病人準備:

1. 受檢者最好先做血液生化檢查，再來作腎上腺皮質掃描，若是cortisol高則進行不服用DS的NP-59 scan，若是adlosterone高則進行DS supression的NP-59 scan
2. 為預防I-131聚積而傷害甲狀腺，打針前三天要服用Lugol's solution，每天4滴，滴入開水中稀釋服用，一直持續到檢查結束為止。或者在打針前2天前開始喝，一直喝持續到第14天
3. DS抑制:採小劑量長期抑制的方式進行，於注射前一星期開始服用，每天4次每次2顆(0.5 mg/顆)共8顆4 mg，持續到檢查結束
4. NP-59時必須於2~5分鐘內緩慢注射完畢，以防止產生過敏反應，因為NP-59含有Tween 80安定劑是一種脂肪酸酯類之物會刺激體內分泌histamin

# 腎上腺髓質

---

## □ 解剖與生理：

1. 腎上腺髓質是一種能分泌兒茶酚胺(catecholamin)激素的細胞(叫做嗜鉻性細胞chromaffin cell)所組成
2. 腎上腺髓質分泌腎上腺素Epinephrine 和正腎上腺素Norepinephrine，皆為Catecholamine 激素，其中腎上腺素佔80%而正腎上腺素佔20%
3. 會分泌腎上腺素和正腎上腺素的組織分布於腎上腺髓質、交感神經節、心臟、頸動脈體
4. 基本上兩種激素對於身體的作用很類似，可以增加心臟的活動力、引起全身血管收縮以及抑制腸胃道蠕動等等
5. 腎上腺髓質腫瘤促使兒茶酚胺分泌增加，腎上腺素(epinephrine, norepinephrine)在血中、尿中濃度均會升高，而引起高血壓、盜汗、心悸、緊張等類似交感神經刺激的症狀

---

□ 機轉:

1. Meta-Iodobenzyl Guabidine(MIBG)能與腎上腺受體結合，高度特異性，用I-131(364 KeV) 或I-123(159 KeV)標記的MIBG 可使富含腎上腺素受體的組織和器官顯影(腎上腺髓質、心肌、腮腺和脾臟)
2. MIBG 是一種類似正腎上腺素的藥劑，它會聚積在儲有catecholamine的腎上腺髓質嗜鉻性細胞或是交感神經末鞘內，對於診斷嗜鉻性細胞瘤有76~100%的敏感度

□ 適應症:

1. 診斷嗜鉻性細胞瘤(pheochromocytoma)
2. 甲狀腺髓質癌(medullary thyroid carcinoma)
3. 亞神經節瘤(paragangliomas):存於交感神經及全身之嗜鉻組織
4. 神經母細胞瘤(neuroblastoma)
5. 類癌瘤(carcinoid tumor):位於小腸、闌尾、胃結腸發生之一種界線分明的黃色瘤

---

□ 核醫藥物:I-131-MIBG 0.5~1 mCi

---

□ 病人準備:

1. 病人最好先做血液生化檢查，再來作腎上腺髓質掃描，若是 epinephrine, norepinephrine, VMA 等兒茶酚胺高者才進行 MIBG scan
2. 為預防 I-131 聚積而傷害甲狀腺，打針前三天要服用 Lugol's solution，每天4滴，滴入開水中稀釋服用，一直持續到檢查結束為止
3. MIBG 因為結構類似 norepinephrine，必須緩慢注射以免引起高血壓的危險性
4. 檢查前一週停用苯丙胺、利血平、可卡因及三環抗抑鬱劑等藥物
5. 對懷疑膀胱嗜鉻性細胞瘤的患者，檢查前須排尿

Thank you!!

---