

Whole body bone scan & Ga-67 scan for osteomyelitis



Speaker: Chang-ching, Yu


高雄榮總核醫科 俞長青





Introduction

- 核醫是指以口服 ,**IV**, 植入放射藥物進入人體被**r-camera**偵測而形成**image**, 來得到器官功能性的訊息。放射藥品通常沒有藥理作用。因為在大多數的例子中, 他們被用在示蹤劑(**tracer**), 用在許多檢查上, 像骨骼, 心臟, 中樞神經, 腎臟, 肝臟等。

- 
- 核醫骨骼掃描是大部分核子醫學科最主要的檢查項目之一,對於偵測骨骼病變是一項非侵犯性且高靈敏度的好方法,而且可以對全身骨骼作一次篩檢,能夠早期發現無症狀的骨骼病變,這對骨骼轉移或全身性骨骼疾病極為重要。



Tc-99m MDP Whole Body Bone Scan

- 經過臨床醫師的評估，懷疑或確認患有骨頭關節的問題，因此安排核醫骨骼掃描。

若有懷孕的可能，暫時不宜進行核醫骨骼掃描。



Whole body bone scan

■ Indication

- (1) 衡量病人骨髓炎之可能性
- (2) 肺癌、乳癌手術前之評估
- (3) 追蹤其治療後追蹤其效果
- (4) 壓力型骨折(**Stress fracture**)
之診斷
- (5) 骨骼缺血性壞死之診斷(**AVN**)
- (6) 放射線治療範圍之策劃

Radiopharmaceutical

- 核醫骨骼掃描使用的示蹤劑, 目前以鎝-99m MDP(**Tc-99m MDP**)最為常用, 靜脈注射二小時以上, 再用加馬攝影機(**gamma camera**)進行全身性掃描, 此時約有**1/2**的示蹤劑與骨骼的無機晶體吸附而沉積在骨骼內, 其餘大部分經尿排出體外, 因此可使骨骼顯像。



■ **Tc-99m MDP**在骨骼的聚集量主要受到二個因素影響：

(一)骨骼的代謝狀況：

骨骼代謝旺盛處,如新骨修復或骨骼生長中心,皆會明顯增加示蹤劑與骨骼的吸附;



(二) 骨骼的血流供應：

- 血管增生或局部血流增加,亦會造成示蹤劑聚集增加反之骨骼代謝遲緩或血流被阻斷則會表現出放射活性缺損區。



Purpose

- (1) 診斷輕微骨折；
- (2) 偵測及追蹤癌症骨骼轉移；
- (3) 協助診斷骨髓炎；
- (4) 協助診斷人工關節鬆動及感染；
- (5) 檢查全身性骨骼關節疾病，
例如副甲狀腺亢進症，類風濕性關節炎；
- (6) 檢查其他骨骼關節疾病等等。



Methods

- 1.請病患解小便,清除身上金屬物品
- 2.平躺固定束腹帶, 設定掃描範圍, 正面與背面都做全身性掃描。
- 3. 掃完全身後,等待閱片問診,加照 **static**或**SPECT** 。
- 4.檢查時間約**30mins** 。



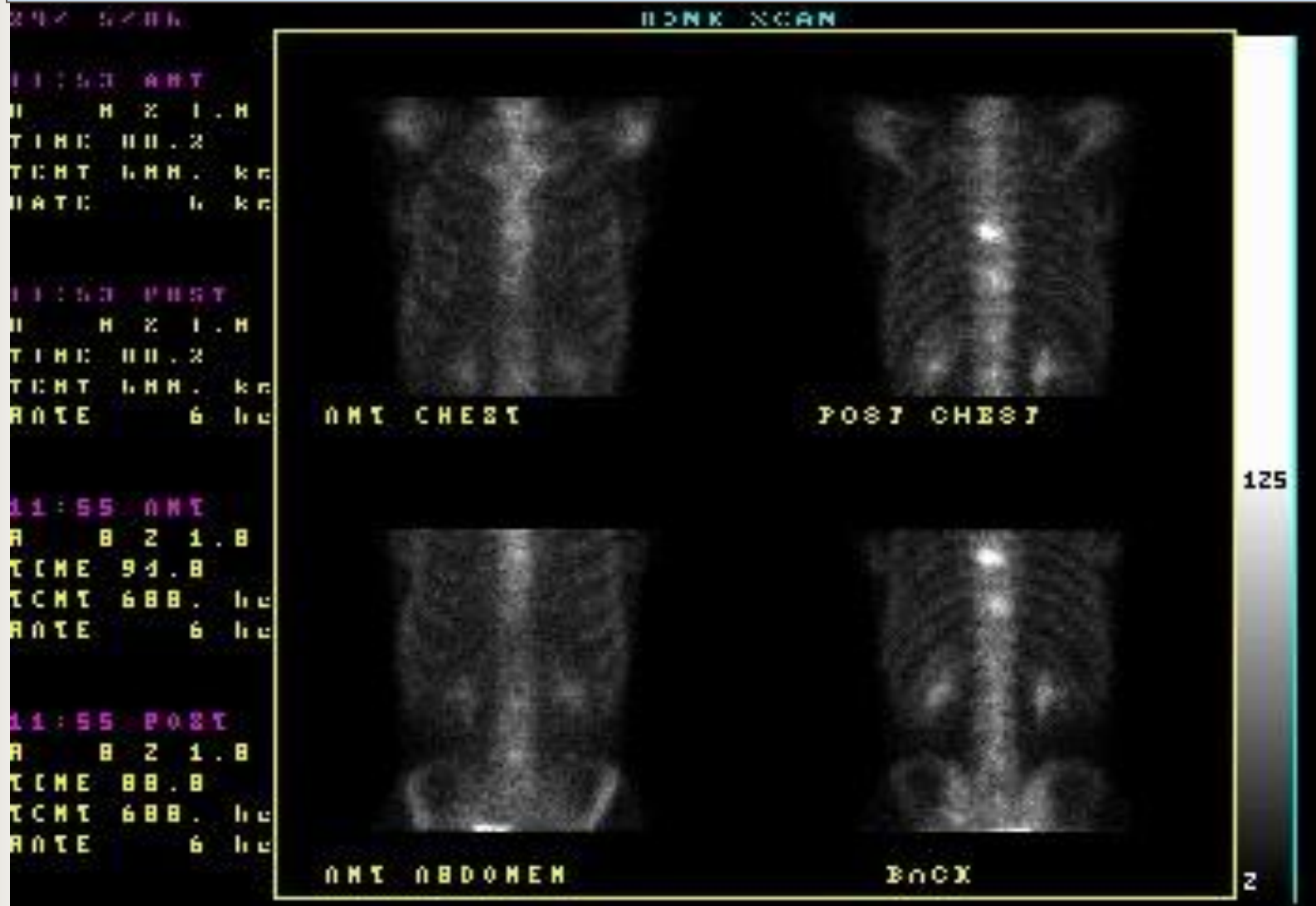
Image

- **1. 正常骨骼造影: normal bone scan**
具有對稱性及均勻性鼻額區, **sternum, spine, pelvis**及關節處具有較高**uptake**°
- **2. 異常骨骼造影:**呈現不對稱**uptake**, 異常骨骼可以活性增加[熱區(**hot spot**)]或[冷區(**cold spot**)]呈現, 前者包括炎症, 腫瘤侵犯, 外傷, 代謝疾病, 後者包括缺血, 壞死, 癌病轉移或放射線治療後等°

Whole body bone scan



Bone scan static display

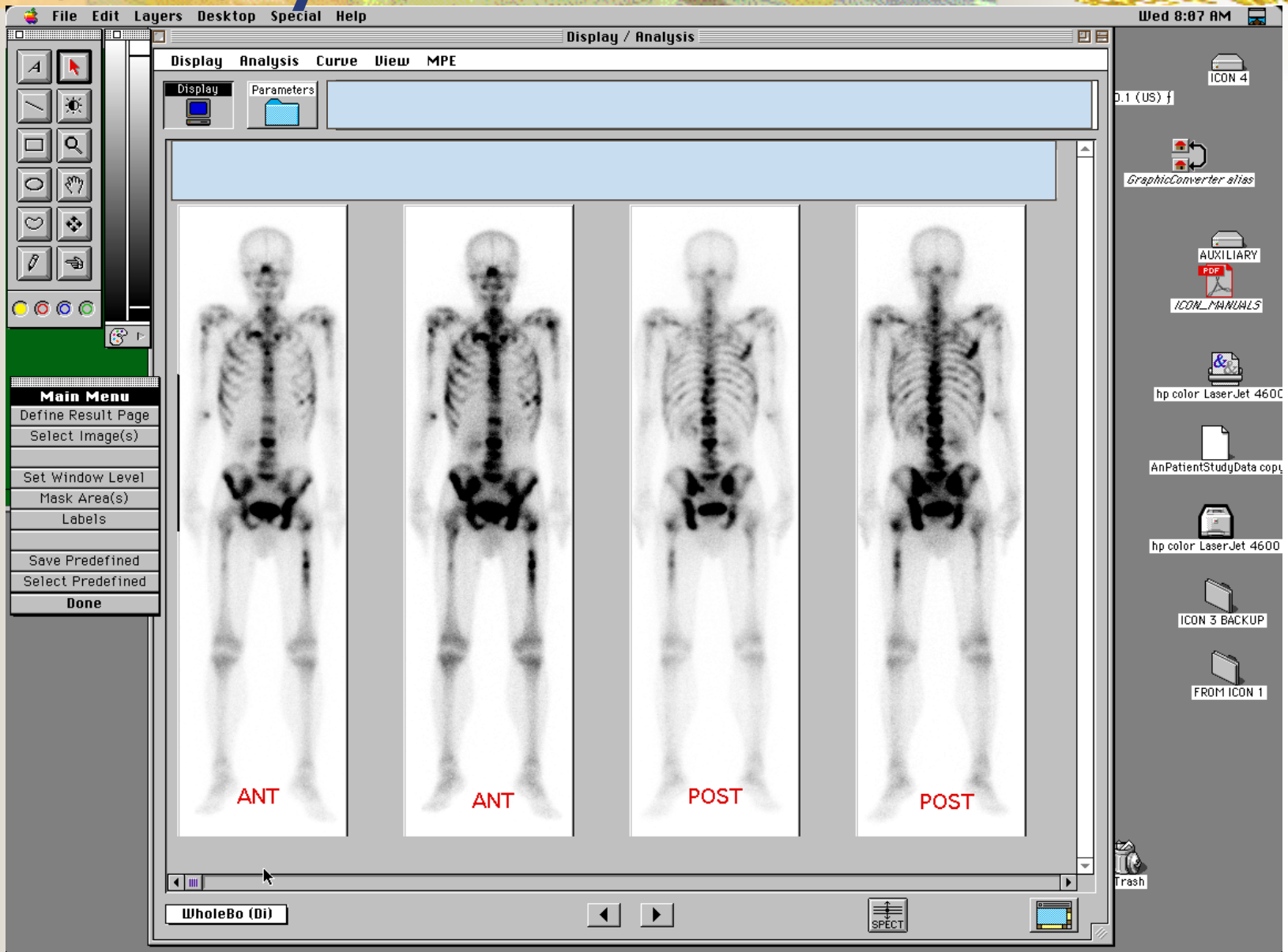




Note

- **1.**接受核醫骨骼掃描時，建議於注射後多喝水，以促進核醫藥物的排泄。
- **2.**須注意避免尿液污染到衣褲及皮膚。
- **3.**攝影過程應保持不動，以避免影像模糊。其他則無特別之注意事項，並且罕見有過敏等副作用。

Whole body bone scan with metastasis





TC-MDP BONE SPECT/CT

- 檢查準備事項：
- 若檢查骨盆腔病變,病患先小便,若有**BPH**者最好能導尿。
- 放射製劑種類劑量：
- **20 mCi, Tc-99m-MDP**
- 病患姿勢: **supine**

- 
- **SPECT影像處理：**
 - 利用**Syngo P** 分析,選擇 **Preprocessing Protocols** 程式中的**TOMO processing**程式作 **SPECT image**之**Transverse, Sagittal, Coronal view**三個切面分析與**CT images** 做**fusion** °



Osteonecrosis

- 檢查準備事項：
- 1.若檢查部位是 **hip joint** 則先請病人解小便。
- 2.若檢查部位是 **wrist** 則先除去手上之金屬物品。

- 
- **放射製劑種類及準直儀:**
 - **1. 20mCi, Tc-99m-MDP**
 - **2. Collimator: Pinhole (針孔式準直儀)**
 - **檢查步驟:**
 - **1. 一邊hip joint照150k counts,**
 - **另一邊hip joint用Preset time**
 - **2. 把要檢查的部位擺在 collimator 下。**



■ 造影條件:

■ **Collimater:LEAP,LEHR**

■ **Energy window:140Kev \pm 15%**

■ **Whole body:20cm/min**

■ **Static:skull,foot,thigh:300k**

chest,spine,pelvis:500k

■ **SPECT:30s/frame \times 64**

■ **Examination time:30mins**

■ 檢查步驟：

1. 檢查部份依照全身骨骼掃描後,醫師決定斷層攝影部位。
2. 病患平躺,若檢查頭部需要頭架固定。在其他身體部位檢查時亦需以綁帶固定。若照胸部兩手臂上舉置於頭上。
3. 檢查 **detector** 是否水平,設定床的高度調整 **detector** 使其儘量接近病人,但以不碰到東西為原則。
4. 檢視掃描軌跡是否有阻礙物,吩咐病患檢查當中不能移動。



- **檢查注意事項:**

- **1.若檢查部位是 “ HIP Joint ” ，則要把小便解乾淨，照像時並注意膀胱照的越少越好。**

- **2.檢查hip joint 時，兩腳對稱向內旋轉將femur head great trochanter, femur neck 區分清楚。**

Osteomyelitis(3-phase)

- **1.第一相(Dynamic phase):**乃IV注入isotope後立即顯影,又稱灌注相°
- **2.第二相(Pool phase):**乃IV注入isotope後5mins立即顯影,又稱瞬間血池相°
- **3.第三相(Delay phase):**延遲3-4hrs後照相,又稱骨骼相°
- **4.第四相:**打Ga-67後,延遲24hrs照相,可同時搜集Tc-99m+Ga-67兩個同位素的影像°




Purpose

- 可用來鑑別診斷骨隨炎與蜂窩性組織炎，並可用以觀察骨骼系統病變或骨骼移植的供應情形。
- **Tc-99m**半衰期:6hr
- **Ga-67**半衰期:78.2hr
- 對於關節炎及感染等骨科疾病以三相式掃描為宜;若作為**cancer**轉移篩檢等,則只進行全身靜態掃描即可。



Principle

- **1. Ga-67 citrate**之結構與鐵離子相近會和血液中之攜鐵蛋白(**Transferrin**)結合而達到造影目的在人體內以攜鐵蛋白為主在細菌則會有**Siderophore**可與**Ga-67**結合°
- **2. 腫瘤有較強的攜鐵蛋白受體 (Transferrin receptor)**因此增加與**Ga-67**的結合°

- 
- **3. 腫瘤細胞有較多之新生血管聚集大的通透性使腫瘤細胞外液間隙有組織液儲留因此Ga-67 聚集量也相當高。**
 - **4. 在腫瘤細胞內Ga-67大多於溶小體及網狀內皮組織結合而存於細胞質中。**
 - **5. Ga-67會與白血球內Lactoferrin和細菌中的Siderophore結合而在發炎處聚集成像。**



- **檢查步驟:**

- **1. 局部檢查**

(a) 依據 **Three Phase Study** 位置或全身掃描, 閱片後醫師指定部位。

(b) 檢查自注射後 **24hours** 開始照相, 每張設定 **500k counts**。



■ 2.全身檢查

(a) 注射後**24 hours** 掃描
anterior 及 **posterior view**各
一張,一般自頭部至腳底。

(b) 掃描完後由醫師閱片,進行進一步局部檢查。



Method

1. 作**Dynamic**檢查,先將檢查的部位擺好,一打針即開始造影(**5sec/frame**)。
2. 接著作**early (Pool) phase**,
static:500k,及**whole body pool scan**。
3. 再隔**3hr**後,請病人再來作全身及局部**delayed (Bone) phase**。
4. 最後再視病人情況,醫師決定是否注射**gallium** 的藥。



■ **造影條件:**

■ **Collimater: MED**

■ **Energy window: 92Kev \pm 20%,
185Kev \pm 15%, 300Kev \pm 15%**

■ **Whole body : 20cm/min,**

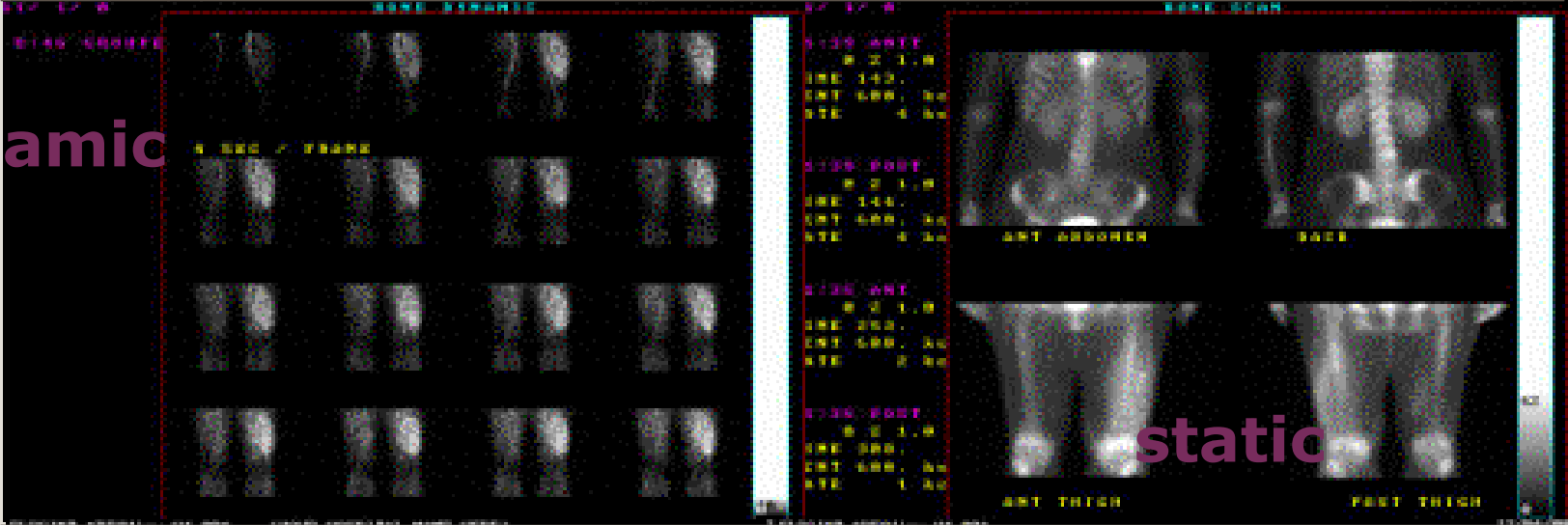
Static: skull, thigh, foot: 300k

chest, spine, pelvis: 500k

SPECT: 30s/frame \times 64

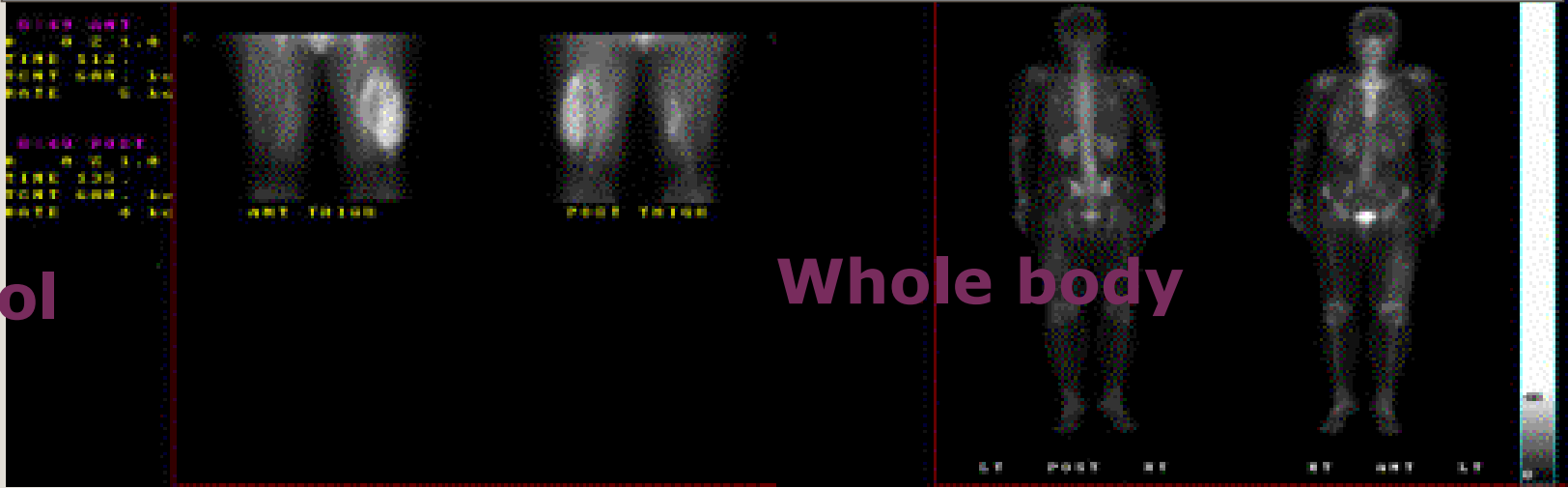
Osteomyelitis(3-phase)

Dynamic



static

pool



Whole body

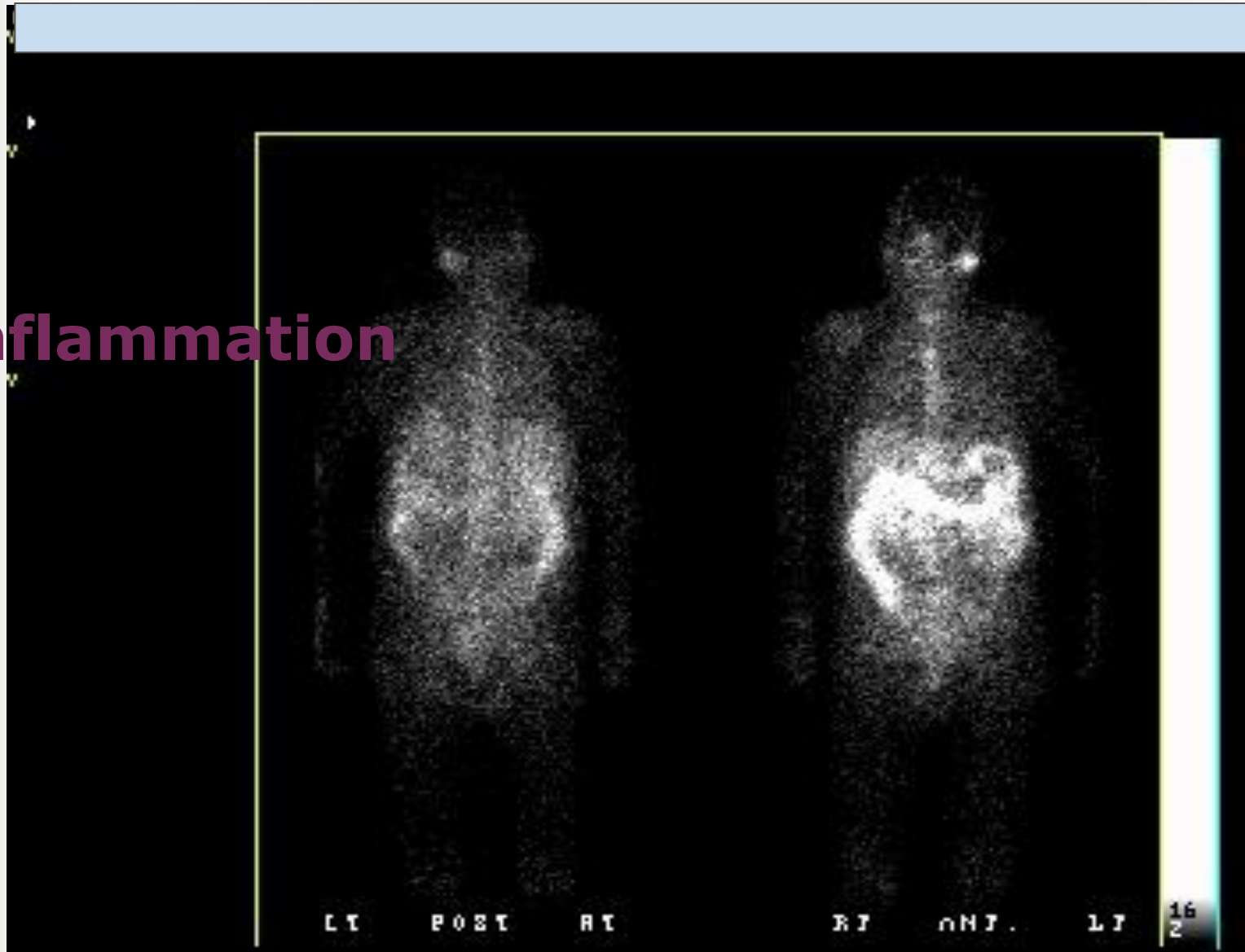


Ga-67 Scan Inflammation

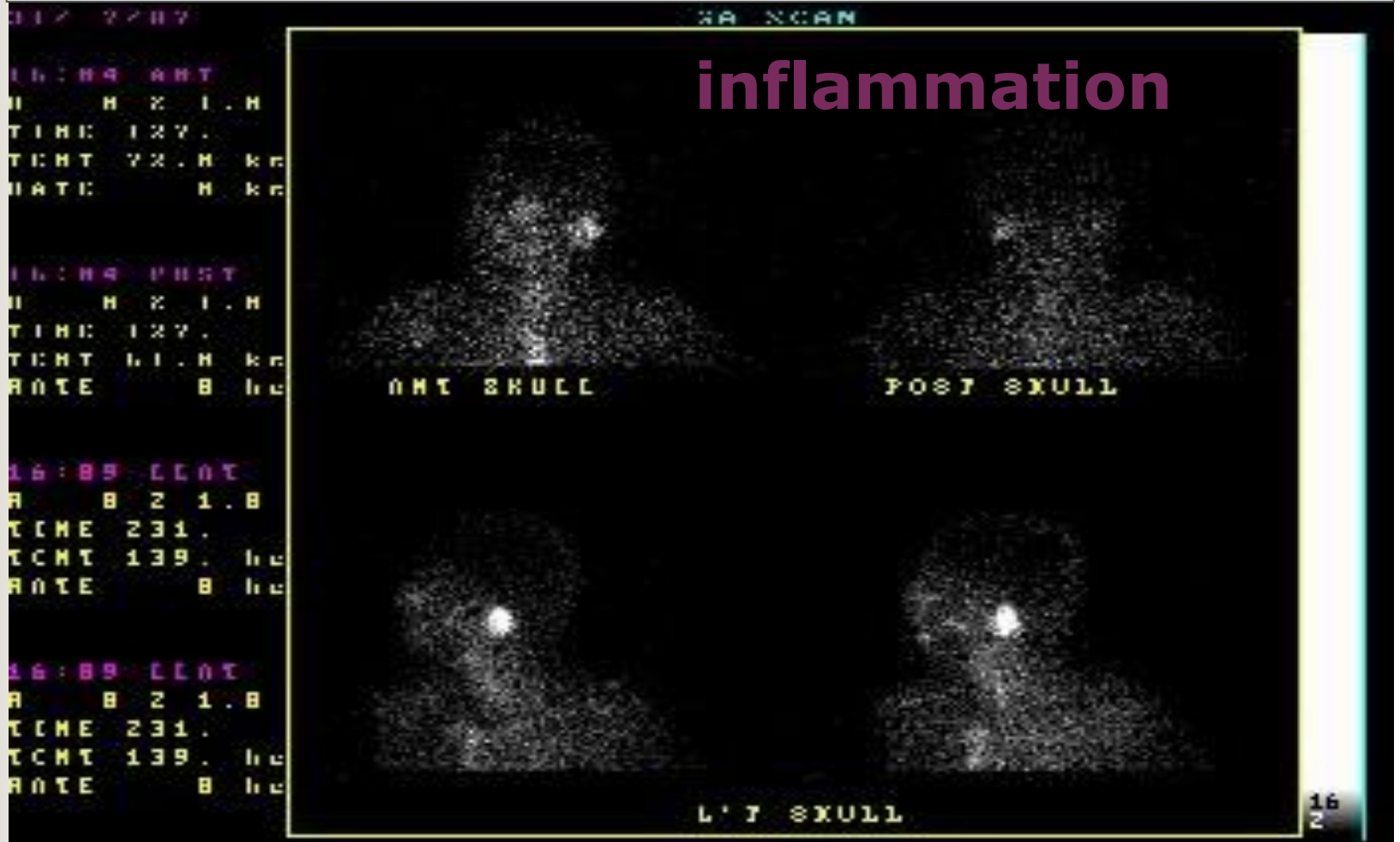
- 檢查準備事項:
- 檢查前一晚需服用兩顆緩瀉劑,以利清腸。
- 放射製劑種類劑量:
- **3mCi, Ga-67**
- 病患姿勢: **supine**

Ga-67 whole body scan

inflammation



Ga-67 static scan






Note

- **1. MRI**使用的造影劑 **gadolinium (Gd)** 會影響 **Ga-67** 之分佈, 兩者需相隔 **24hrs** 以上°
- **2.** 乳汁可以分泌 **Ga-67**, 需哺乳婦女不宜作此項檢查需若檢查, 則於檢查後需停止哺乳 **2-4週**°
- **3.** 應用於化學治療後 **3-4週** 才能實施 **Ga-67** 檢查, 因化學治療會減低 **tumor** 對 **Ga-67** 攝取°

GAWB With inflammation

The screenshot displays a medical software interface with a menu bar (File, Edit, Layers, Desktop, Special, Help) and a window title 'Display / Analysis'. The main workspace contains four panels of whole-body scans, labeled 'ANT' and 'POST' in red text. A 'Main Menu' is visible on the left side of the interface, listing options such as 'Define Result Page', 'Select Image(s)', 'Set Window Level', 'Mask Area(s)', 'Labels', 'Save Predefined', and 'Select Predefined'. The desktop background on the right side shows various icons, including 'ICON 4', 'GraphicConverter alias', 'AUXILIARY', 'ICON_MANUALS', 'hp color LaserJet 4600', 'AnPatientStudyData.cop', 'hp color LaserJet 4600', 'ICON 3 BACKUP', and 'FROM ICON 1'. The system clock in the top right corner indicates 'Wed 8:13 AM'. At the bottom of the software window, there are navigation arrows and a 'SPECT' icon.

- 
- 4. 作炎症偵測時若病人事先投予抗生素, 則可能出現假陰性。
 - 5. 肝臟病肇因正常肝臟可吸收**Ga-67**而較難判讀, 必要時可與肝臟造影(**Tc-99m sulfur colloid scan**)結果作減除以得到精確的診斷。
 - 6. **Tumor** 的診斷中以**2-5cm**的淋巴癌效果最好, 小於**1cm**者或低度惡性者不易偵測, 可使用**Tl-201 Cancer workup** 或**Tc-99m MIBI Cancer workup**檢查來替代。



Ga-67 Tumor Survey

■ Indication:

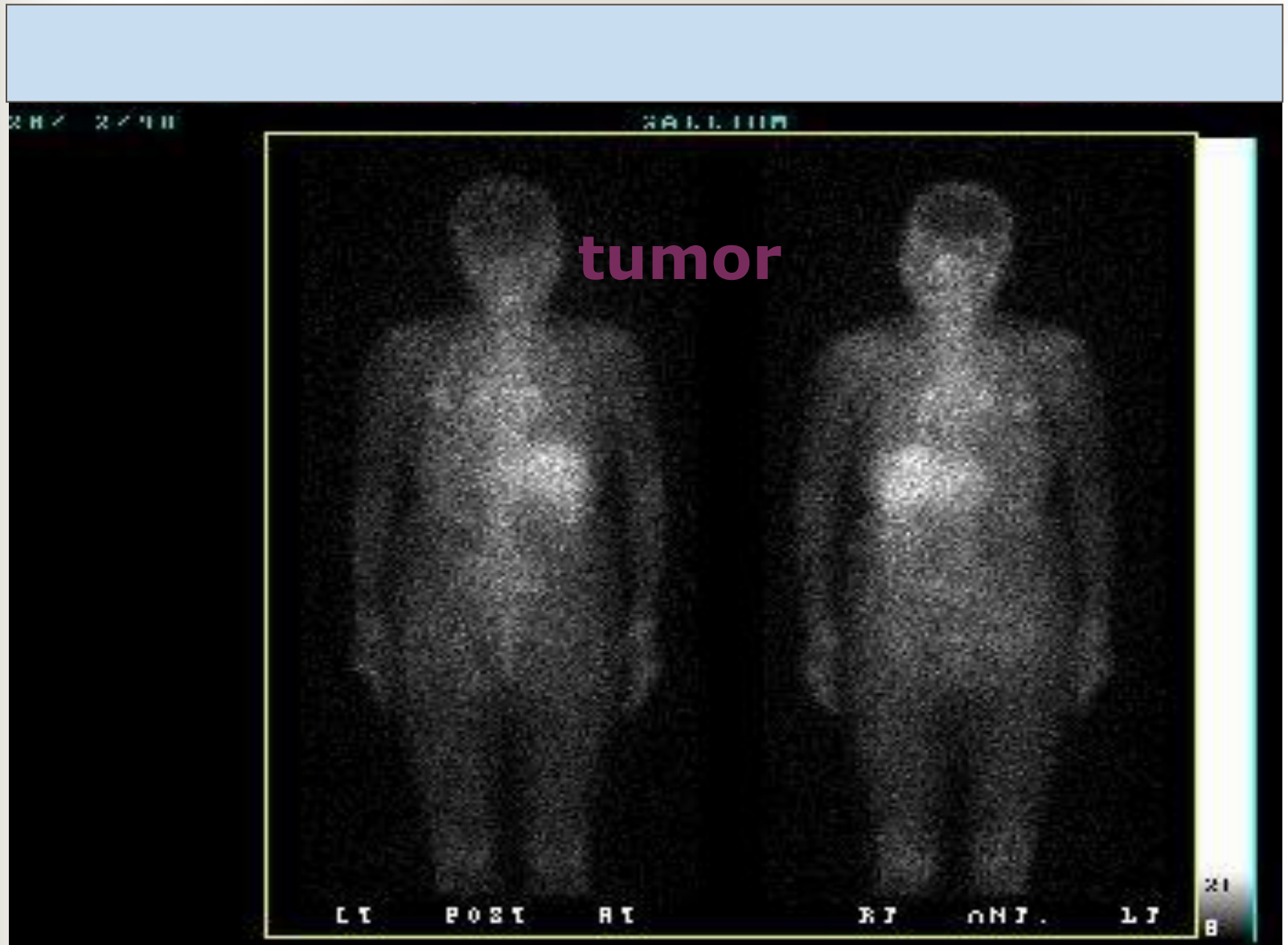
- (1) 何杰金氏病 (2) 組織細胞性淋巴瘤 (Histolytic lymphoma)
- (3) Burkitt氏淋巴瘤
- (4) 肝瘤或肝癌
- (5) 黑色素瘤
- (6) 骨瘤
- (7) 白血病
- (8) 非何杰金氏淋巴瘤
- (9) 睪丸腫瘤



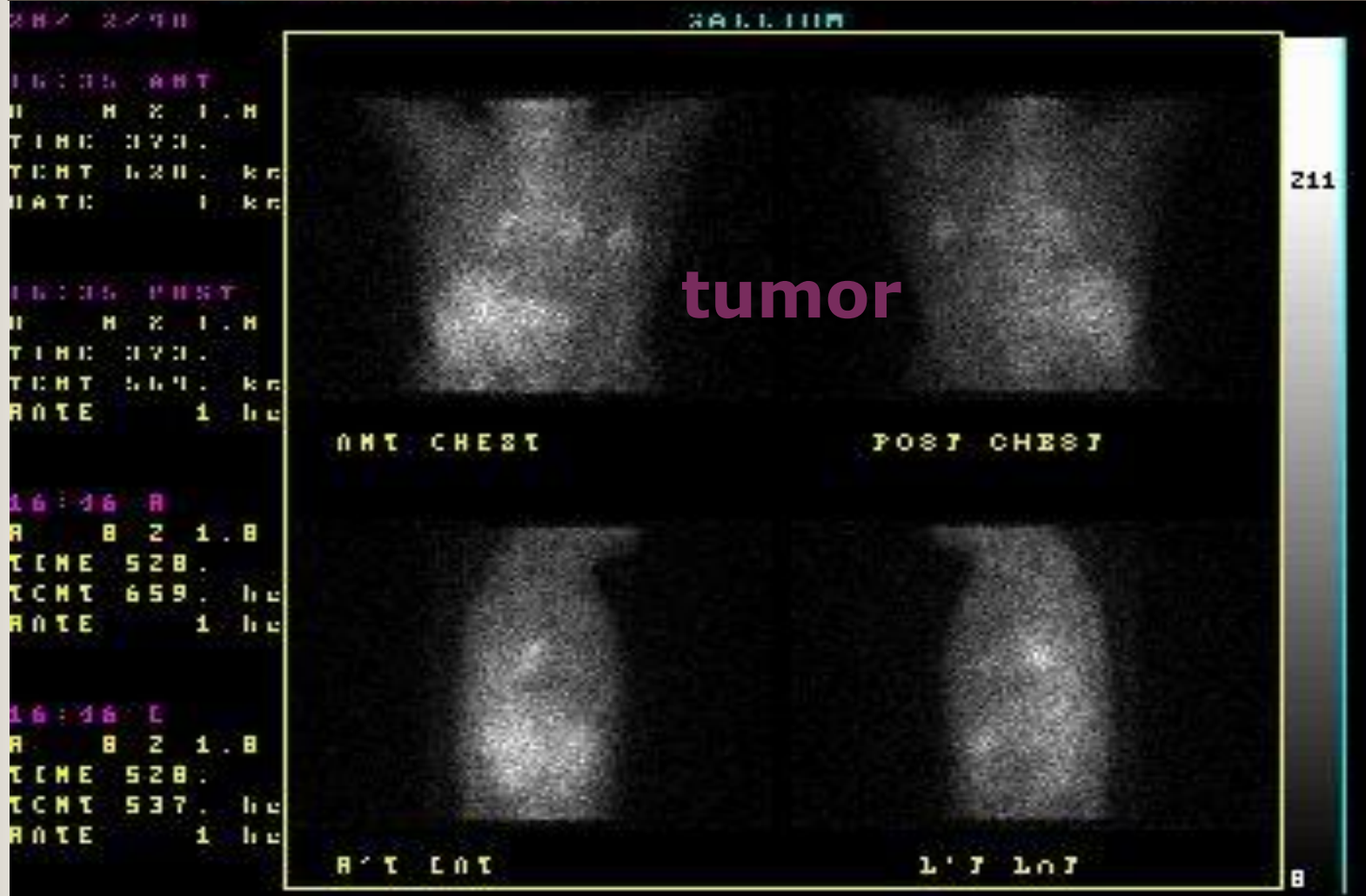
Ga-67 Tumor Survey

- 檢查準備事項:
- 檢查前一晚需服用兩顆緩瀉劑,以利清腸。
- 放射製劑種類劑量:
- 5mCi, Ga-67
- 病患姿勢: **supine**

Ga-67 whole body scan



Ga-67 static scan





■ 造影條件:

■ **Collimater: MED**


■ **Energy window: 92Kev \pm 20%,
185Kev \pm 15%, 300Kev \pm 15%**

■ **Whole body : 20cm/min,
Static: skull, thigh, foot: 300k
chest, spine, pelvis: 500k
SPECT: 30s/frame \times 64**



■ 檢查注意事項：

1. 當物理檢查發現身體有如疤痕、血管瘤、紅疹區域,有不正常的區域必須加以註記。
2. 靜脈注射的部位,亦須加註,以免外滲,造成偽影。

- 
3. 詳載病人病史,如近期服用抗生素或接受過其他核醫或**X-ray** 對比劑檢查。
 4. **Ga-67** 影像可以追蹤至**48,72,92** 小時。
 5. 若病人有包尿布,最好更換新尿布後,再**scan**才不致影響判讀。

THANK YOU FOR YOUR ATTENTION!



THE END