

電腦斷層系統之年度品保測試總表

電腦斷層掃描儀

測試報告

裝機地點

測試日期：

(醫院／房間)：

裝機日期：

測試人員：

廠牌／型號：

測試人員

簽名：

| | |
|--|---|
| 一、系統安全評估 | <input type="checkbox"/> 合格； <input type="checkbox"/> 不合格 |
| 二、檢查床與機頭之對位 | <input type="checkbox"/> 合格； <input type="checkbox"/> 不合格 |
| 三、切片位置準確性 切片定位雷射的準確性 定位投影影像對位切片位置的準確性 檢查床進出移動的準確性 | <input type="checkbox"/> 合格； <input type="checkbox"/> 不合格 <input type="checkbox"/> 合格； <input type="checkbox"/> 不合格 <input type="checkbox"/> 合格； <input type="checkbox"/> 不合格 |
| 四、切片厚度準確性 | <input type="checkbox"/> 合格； <input type="checkbox"/> 不合格 |
| 五、空間解析度 | <input type="checkbox"/> 合格； <input type="checkbox"/> 不合格 |
| 六、低對比偵測度 | <input type="checkbox"/> 合格； <input type="checkbox"/> 不合格 |
| 七、CT 值準確度與線性度 | <input type="checkbox"/> 合格； <input type="checkbox"/> 不合格 |
| 八、水假體影像評估 水的 CT 值準確度與雜訊測量 影像均勻度評估 多切片影像水的 CT 值與假影評估 | <input type="checkbox"/> 合格； <input type="checkbox"/> 不合格 <input type="checkbox"/> 合格； <input type="checkbox"/> 不合格 <input type="checkbox"/> 合格； <input type="checkbox"/> 不合格 |
| 九、劑量評估 | <input type="checkbox"/> 合格； <input type="checkbox"/> 不合格 |
| 十、輻射寬度 | <input type="checkbox"/> 合格； <input type="checkbox"/> 不合格 |
| 十一、擷像工作站與印片機之相關測試 擷像工作站之相關測試 印片機測試 | <input type="checkbox"/> 合格； <input type="checkbox"/> 不合格 <input type="checkbox"/> 合格； <input type="checkbox"/> 不合格 |

註解／說明：

臨床掃描條件表

| 臨床代表性檢查 | 成人頭部 檢查 | 高解析度 肺部檢查 | 成人腹部 檢查 | 小兒腹部 檢查 ⁽¹⁾ | 小兒頭部 檢查 ⁽²⁾ |
|---|------------|--------------|------------|---------------------------|---------------------------|
| 掃描方式 (軸狀/螺旋) | | | | | |
| 管電壓 (kVp) | | | | | |
| 管電流 (mA) | | | | | |
| 曝露時間 (旋轉一圈) (s) | | | | | |
| 掃描的 FOV (cm) | | | | | |
| 組像的 FOV (cm) | | | | | |
| 螺旋：檢查床前進速度, I (mm/rot), 或 軸狀：檢查床每圈移動距離, I (mm) | | | | | |
| 偵檢器組置(N · T) | | | | | |
| N: Number of channels used | | | | | |
| T: Z-axis collimation (mm) | | | | | |
| Pitch, 或 $I/(N \cdot T)$ | | | | | |
| 掃描長度, L (cm) | | | | | |
| 影像重組演算法 | | | | | |
| 影像重組寬度 (mm) | | | | | |
| 影像重組間距 (mm) | | | | | |
| 自動管電流調控技術之名稱與設定 | | | | | |

⁽¹⁾小兒腹部檢查是指針對 5 歲或 18 公斤的兒童。

⁽²⁾小兒頭部檢查是指針對 1 歲的兒童。

一、系統安全評估

電腦斷層掃描儀：(廠牌) _____ / (型號) _____

組件檢查

| 項目 | 合格／不合格 | 備註 |
|----------------------------------|--------|----|
| 1. 整個電腦斷層掃描儀在機械方面是穩定的 | | |
| 2. 所有可動的部分平穩動作，沒有任何阻礙 | | |
| 3. 病患或工作人員不會接觸到銳利、粗糙邊緣，或其它包括電的危害 | | |
| 4. 定位雷射燈功能正常 | | |
| 5. 所有指示燈功能正常：輻射使用中…等 | | |
| 6. 指示病人的對講裝置功能正常 | | |
| 7. 監控病人的攝影機與顯示器等功能正常 | | |
| 8. 張貼警告標示於合適位置 | | |
| 注意輻射 | | |
| 懷孕婦女 | | |
| 9. 張貼原能會認可文件：設備、人員 | | |

建議事項：

二、檢查床與機頭之對位

| | |
|------------------|--|
| 機頭與檢查床中心線的誤差(mm) | |
| 合格/不合格 | |

建議：

三、切片位置準確性

(1) 切片定位雷射的準確性

A. 使用偵測設備：

B. 掃描參數：_____ kVp, _____ mAs.

| | 內部雷射 | 外部雷射 |
|----------------|------|------|
| 雷射與射束中心的誤差(mm) | | |
| 合格/不合格 | | |

(2) 定位投影影像對位切片位置的準確性

A. 美國放射學院的電腦斷層認證假體，序號：_____

B. 掃描參數：_____ kVp, _____ mAs.

| | |
|-------------|--|
| 切片位置的誤差(mm) | |
| 合格/不合格 | |

(3) 檢查床進出移動的準確性

A. 連續移動誤差

| | 進 | 出 |
|------------|---|---|
| 移動距離(mm) | | |
| 顯示距離(mm) | | |
| 距離誤差(mm) | | |
| 移回原處誤差(mm) | | |
| 合格/不合格 | | |

B. 分次移動誤差

| | 進 | 出 |
|-------------|---|---|
| 第一次移動距離(mm) | | |
| 顯示距離(mm) | | |
| 距離誤差(mm) | | |
| 第二次移動距離(mm) | | |
| 顯示距離(mm) | | |
| 距離誤差(mm) | | |
| 第三次移動距離(mm) | | |
| 顯示距離(mm) | | |
| 距離誤差(mm) | | |
| 移回原處誤差(mm) | | |
| 合格/不合格 | | |

建議：

四、切片厚度準確性

美國放射學院的電腦斷層認證假體，序號：_____

| 建議厚度 | 常規腹部掃描模式 | 高解析度肺部掃描模式 | 3 毫米 | 5 毫米 | 7 毫米 |
|--------|----------|------------|------|------|------|
| 設定厚度 | | | | | |
| 測量厚度 | | | | | |
| 合格/不合格 | | | | | |

判定準則：切片厚度之誤差應小於 1.5 公釐。

五、空間解析度

美國放射學院的電腦斷層認證假體，序號：_____

| | 可辨識空間解析度 (線對/公分) | 效能判定準則 | 結果判定 |
|------------|---------------------|----------|------|
| 常規腹部掃描模式 | | ≥ 5 | |
| 高解析度肺部掃描模式 | | ≥ 6 | |

六、低對比偵測度

美國放射學院的電腦斷層認證假體，序號：_____

| | 低對比物與背景之平均值的差異 | | | 低對比物本次測量記分 | 低對比物計分基準值 | 結果判定 |
|----------|----------------|----|----|------------|-----------|------|
| | 低對比物 | 背景 | 差異 | | | |
| 常規腹部掃描模式 | | | | | | |
| 常規頭部掃描模式 | | | | | | |

*效能判定準則：最小可見之低對比物之計分與基準值相較，其直徑增加不可超過 1 mm (即分數減少應不超過 1 分)。

七、CT 值準確度與線性度

美國放射學院的電腦斷層認證假體，序號：_____

| 材料 | 空氣 | 聚乙烯 | 水 | 壓克力 | 骨頭 |
|---------------------|----------------|--------------|----------|-------------|-------------|
| 判定準則 ⁽¹⁾ | - 1005 ~ - 970 | - 107 ~ - 84 | - 7 ~ +7 | +110 ~ +135 | +850 ~ +970 |
| 量測值 | | | | | |
| 結果判定 | | | | | |

⁽¹⁾ 判定準則乃依據美國放射學院於2011/3/30公告的數值。

八、水假體影像評估

使用假體廠牌 / 型號 / 序號：_____

A. 水的 CT 值準確度與雜訊測量

| 掃描設定 | | | | 測得數據 | | 雜訊 (基準 差) |
|---------------------------------|----------------|---------------|-------|------------------|-----------------|-----------------|
| 掃描參數 | 管電壓峰值 (kVp) | 偵檢器組置 (公釐) | 影像重建法 | 測得水之CT值 (平均值) | 雜訊 (標準 差) | |
| 常規成人腹部掃描模式 | | | | | | |
| 常規成人腹部掃描模式 (改為 軸狀掃描) | | | | | | |
| 常規成人腹部 掃描模式 (改 為軸狀 掃描) | 改變影像重建法 | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | 改變管電壓峰值 | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | 合格 / 不合格 | | | | |

* 效能判定準則：

- (1) 水的 CT 值應介於 $0 \pm 7\text{HU}$ 。
- (2) 雜訊值與基準值之差異，應不大於 20%。

B. 影像均勻度評估：使用常規成人腹部掃描模式

| | | | | | |
|----------------------|--------|---------|---------|---------|----------|
| | 中央 ROI | 三點鐘 ROI | 六點鐘 ROI | 九點鐘 ROI | 十二點鐘 ROI |
| 測得水之 CT 值 | | | | | |
| 和中央 ROI 所測得水 CT 值之偏差 | | | | | |
| 合格 / 不合格 | | | | | |

* 效能判定準則：

邊緣的四個 ROI 之平均 CT 值與中間 ROI 之平均 CT 值間的差異皆小於 5HU。

C. 多切片影像水的 CT 值與假影評估

1. 使用常規成人腹部掃描模式

| 影像排序 | 測得水之 CT 值 是否合格？ | 假影 是否存在？ | 影像排序 | 測得水之 CT 值 是否合格？ | 假影 是否存在？ |
|--------------------|--------------------|-------------|------|--------------------|-------------|
| 1 | | | | | |
| 2 | | | | | |
| 3 | | | | | |
| 4 | | | | | |
| 5 | | | | | |
| 6 | | | | | |
| 7 | | | | | |
| 8 | | | | | |
| 9 | | | | | |
| 10 | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| 整體評估 (合格 / 不合格) | | 水的 CT 值 | 假影 | | |
| | | | | | |

2. 使用常規成人腹部掃描模式（改為軸狀掃描）

偵檢器組置(a)：(在最小的T設定下，選用最大的N，影像重組厚度設為T)

| 影像排序 | 測得水之 CT 值 是否合格？ | 假影 是否存在? | 影像排序 | 測得水之 CT 值 是否合格？ | 假影 是否存在? |
|--------------------|--------------------|-------------|------|--------------------|-------------|
| 1 | | | | | |
| 2 | | | | | |
| 3 | | | | | |
| 4 | | | | | |
| 5 | | | | | |
| 6 | | | | | |
| 7 | | | | | |
| 8 | | | | | |
| 9 | | | | | |
| 10 | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| 整體評估 (合格 / 不合格) | | 水的 CT 值 | 假影 | | |
| | | | | | |

偵檢器組置(b)：(在最大的射束寬度下，選用最小的影像重組厚度)

| 影像排序 | 測得水之 CT 值 是否合格 ? | 假影 是否存在? | 影像排序 | 測得水之 CT 值 是否合格 ? | 假影 是否存在? |
|--------------------|---------------------|-------------|------|---------------------|-------------|
| 1 | | | | | |
| 2 | | | | | |
| 3 | | | | | |
| 4 | | | | | |
| 5 | | | | | |
| 6 | | | | | |
| 7 | | | | | |
| 8 | | | | | |
| 9 | | | | | |
| 10 | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| 整體評估 (合格 / 不合格) | | 水的 CT 值 | 假影 | | |
| | | | | | |

* 效能判定準則：

- (1) 水的 CT 值應介於 $0 \pm 7\text{HU}$ 。
- (2) 於影像中不應存在任何明顯之假影。

九、劑量評估

| | | |
|-------|-------|------|
| 儀器名稱 | 廠牌／型號 | 校正日期 |
| 筆型游離腔 | | |
| 電量計 | | |

管電流之線性度

管電壓：-_____ kVp; 偵檢器組置(NT)：_____ mm

| 管電流 | 時間 | 管電流時間乘積 | 曝露量 | 比值 | 與平均值的差異 |
|------|-----|---------|------|----------|---------|
| (mA) | (s) | mAs | (mR) | (mR/mAs) | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| 平均值 | | | | | |
| 標準差 | | | | | |
| 變異係數 | | | | | |

* 判定標準：比值(mR/mAs)的變異係數不應大於 0.05；任一比值與平均值的差異不可超過 0.05。

再現性、電腦斷層劑量指標、代表性檢查的病人劑量

| 檢查參數 | | | |
|---|----------|----------|----------|
| 代表性檢查 | 成人頭部 | 成人腹部 | 小孩腹部 |
| 掃描方式 (軸狀/螺旋) | | | |
| 管電壓 (kVp) | | | |
| 管電流 (mA) | | | |
| 曝露時間 (旋轉一圈) (s) | | | |
| 偵檢器組置, N · T (mm) | | | |
| 檢查床每圈移動距離, I (mm) 或檢查床前進速度, I (mm/rot) | | | |
| Pitch (=I/(N · T)) | | | |
| 掃描長度, L (cm) | | | |
| CTDI _{vol} 的螢幕顯示值 | | | |
| 量測結果 (軸狀掃描, 並選用等同於常規檢查的掃描參數) | | | |
| 電腦斷層劑量假體 | 直徑 16 公分 | 直徑 32 公分 | 直徑 16 公分 |
| | 中間位置 | | |
| 讀值一 | | | |
| 讀值二 | | | |
| 讀值三 | | | |
| 平均值 | | | |
| 標準差 | | | |
| 變異係數(標準差/平均值) ⁽¹⁾ | | | |
| CTDI _c (mGy) ⁽²⁾ | | | |
| | 周圍位置 | | |
| 讀值 (上) | | | |
| 讀值 (下) | | | |
| 讀值 (左) | | | |
| 讀值 (右) | | | |
| 平均值 | | | |
| CTDI _p (mGy) ⁽²⁾ | | | |
| CTDI _w (mGy) | | | |
| CTDI _{vol} (mGy) (=CTDI _w /pitch) | | | |

⁽¹⁾ 判定標準：再現性的變異係數不應大於 0.05。

⁽²⁾ $CTDI_{100} = f \cdot C \cdot E \cdot L / (N \cdot T)$

f=8.7 mGy/R 或 1 mGy/mGy; C：筆型游離腔的校正因子；E：平均量測值；
L：筆型游離腔的靈敏長度，通常為 100 mm；N · T：偵檢器組置。

| 病人劑量 | | | |
|--|--------|-------|-------|
| 代表性檢查 | 成人頭部 | 成人腹部 | 小孩腹部 |
| CTDI _{vol} 測量值 | | | |
| CTDI _{vol} 基準值 | | | |
| 測量值與基準值的差異 ⁽³⁾ | | | |
| 測量值與顯示值的差異 ⁽⁴⁾ | | | |
| CTDI _{vol} 限值 ⁽⁵⁾ | 80 | 30 | 25 |
| DLP (mGy-cm) (=CTDI _{vol} *L) | | | |
| 有效劑量轉換因子, <i>k</i> (mSv/mGy-cm) | 0.0023 | 0.015 | 0.020 |
| 有效劑量 (mSv) (=DLP*k) | | | |

⁽³⁾ CTDI_{vol}與基準值相比，應不大於基準值的 20%。

⁽⁴⁾測量結果中的成人頭部與成人腹部的 CTDI_w 或 CTDI_{vol}，與螢幕顯示值相比時，差異不可超過 20%。

⁽⁵⁾若超過限值時，應檢討訂定檢查掃描參數，在不影響臨床診斷及處置下，合理抑低劑量。若檢討後無法將劑量降至上列數值之下，應述明原因備查。

十、輻射寬度

A. 使用偵測設備：

B. 掃描參數：_____ kVp, _____ mAs, _____ s rotation.

| 偵檢器組置 (N x T mm) | 設定 寬度 (mm) | 測得 寬度 (mm) | 誤差 (mm) | 基準值 (mm) | 與基準 值差異 (mm) | 合格/ 不合格 |
|---------------------|------------------|------------------|------------|-------------|--------------------|------------|
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

建議：

十一、擷像工作站與印片機之評估

A. 擷像工作站之相關測試

使用測試圖像：

a. 測試圖評估

| 評估項目 | 合格 / 不合格 |
|-------------------------------|----------|
| (1) 0 % — 5 % 低對比方塊清楚可分辨 | |
| (2) 95 % — 100 % 之低對比方塊清楚可分辨 | |
| (3) 0 % 至 100 % 的所有灰階方塊皆清楚可分辨 | |
| (4) 無明顯可見的條紋假影、圖像扭曲、與陰影 | |
| (5) 四個角落之高對比線對皆能分辨 | |
| (6) 中間之高對比線對皆能分辨 | |
| 整體結果 | |

b. 亮度反應測試

| | |
|------------------|--|
| 最大亮度 (燭光 / 平方公尺) | |
| 最小亮度 (燭光 / 平方公尺) | |
| 最大亮度與最小亮度比值 | |
| 整體結果 | |

建議的亮度標準：(1)最大亮度應至少 100 燭光 /平方公尺。(2)最大亮度與最小亮度之比值應至少 100。

B. 印片機測試

a. SMPTE 測試圖像評估

| 合格 / 不合格 | 合格 / 不合格 |
|-------------------------------|----------|
| (1) 0 % — 5 % 低對比方塊清楚可分辨 | |
| (2) 95 % — 100 % 之低對比方塊清楚可分辨 | |
| (3) 0 % 至 100 % 十一個灰階方塊皆清楚可分辨 | |
| (3) 底片之灰階顯示需與控制檯螢幕一致。 | |
| (4) 無明顯假影 | |
| 整體結果 | |

b. 光密度值測量

| 灰階(%) | 測得光密度值 | 標準光密度值範圍 |
|-------|--------|-----------|
| 0 | | 2.45±0.15 |
| 10 | | 2.10±0.15 |
| 40 | | 1.15±0.15 |
| 90 | | 0.30±0.08 |
| 整體結果 | | |

*** 效能判定準則與修正措施：**

- (1) 0 % — 5 % 及 95 % — 100 % 低對比方塊清楚可分辨
- (2) 0 % 至 100 % 十一個灰階方塊皆應清楚可分辨
- (3) 底片之灰階顯示需與控制檯螢幕一致
- (4) 不應有明顯假影
- (5) 所測量出之光密度值需介於標準範圍之內