

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	c 合格； c 不合格
二、檢查床與機頭之對位	c 合格； c 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	c 合格； c 不合格 c 合格； c 不合格 c 合格； c 不合格
四、切片厚度準確性	c 合格； c 不合格
五、空間解析度	c 合格； c 不合格
六、低對比偵測度	c 合格； c 不合格
七、CT 值準確度與線性度	c 合格； c 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	c 合格； c 不合格 c 合格； c 不合格 c 合格； c 不合格
九、劑量評估	c 合格； c 不合格
十、輻射寬度	c 合格； c 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	c 合格； c 不合格 c 合格； c 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($N \cdot T$)					
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. 張貼核安會認可文件：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
常規成人腹部掃描模式		6	
高解析度肺部掃描模式		8	

六、低對比偵測度

下列(1)、(2)擇一執行測試：

(1)美國放射學院的電腦斷層認證假體，序號：_____

	對比物 平均值	背景 平均值	背景 標準差	低對比物 對比雜訊比	結果 判定
常規成人頭部掃描模式					
常規成人腹部掃描模式					
小兒腹部掃描模式					

*效能判定準則：常規成人頭部、常規成人腹部掃描模式之對比雜訊比(Contrast Noise Ratio, CNR)應在1.0以上；小兒腹部掃描模式應在0.4以上

$$\text{CNR} = (\text{對比物平均值} - \text{背景平均值}) / \text{背景標準差}$$

(2)其他含有低對比物體分辨力測試模板之假體，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			
常規成人頭部掃描模式						
常規成人腹部掃描模式						
小兒腹部掃描模式						

*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T，影像重組厚度設為T或最小)

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, $N \cdot T$ (mm)			
檢查床每圈移動距離, I (mm) 或檢查床前進速度, I (mm/rot)			
Pitch ($=I/(N \cdot T)$)			
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⁾ $CTDI_{100} = f \cdot C \cdot E \cdot L / (N \cdot T)$

$f=8.7 \text{ mGy/R}$ 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； $N \cdot T$ ：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	20
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述數值之下，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