

# 電腦斷層掃描儀 品質保證與醫療輻射曝露劑量監控

**杜俊元** 醫事放射師  
馬偕紀念醫院 放射線科

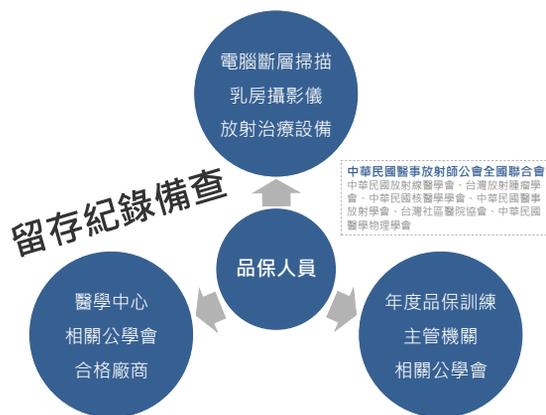
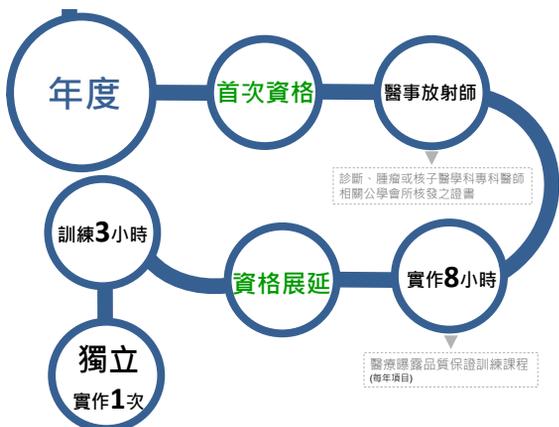
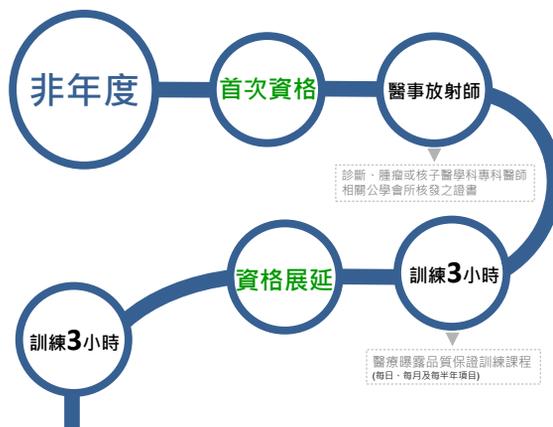


## 醫療曝露品保法規說明

### 品質保證執行工具說明

### 品質保證執行程序說明

## 如何成為品保人員？



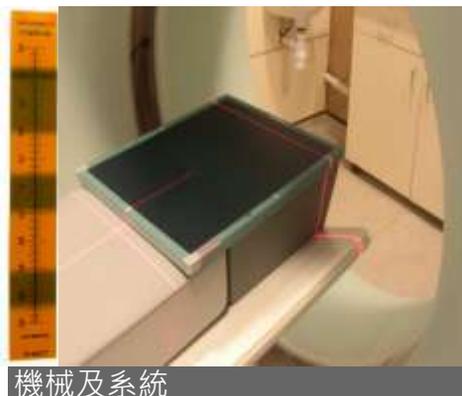
品保**工具種類**

機械系統

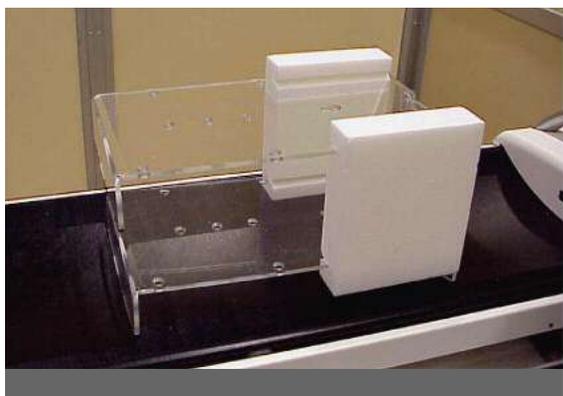
影像品質

輻射劑量

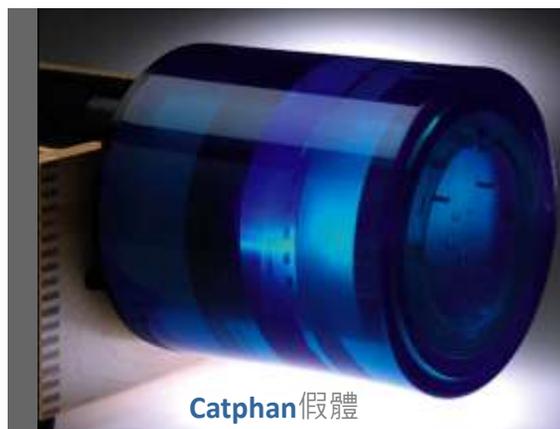
影像顯示



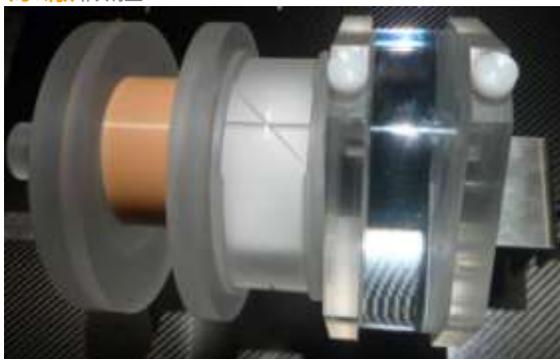
機械及系統



影像品質  
ACR假體



原廠假體



輻射劑量  
劑量假體



影像顯示

TG-18假體



電腦斷層設備測試類型

驗收測試

定期檢測



## 定期檢測

- 每日** ● 目視檢查  
水CT值準確度與假影評估
  - 每月** ● 攝像工作站影像顯示器評估  
水假體影像均勻度雜訊評估
  - 每年** ● 系統安全評估  
檢查床與機架對位  
切片位置準確性  
切片厚度準確性  
CT值準確度  
水假體影像評估
- 高對比(空間)解析度
  - 低對比偵測度
  - 劑量評估
  - 輻射寬度
  - 影像顯示器評估

## 診斷CT

- 每日** ● 目視檢查  
水CT值準確度與假影評估
- 每月** ● 攝像工作站影像顯示器評估  
水假體影像均勻度雜訊評估

### 目視檢查

- (機架) 雷射
- 指示燈功能
- 揚聲器功能
- 監視器功能
- 安全連鎖裝置

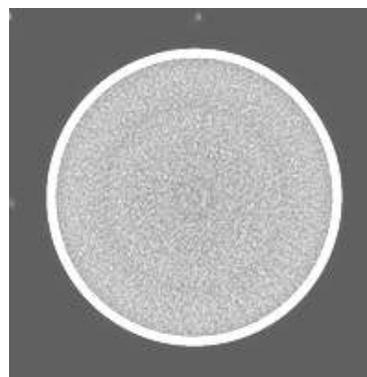


### 水CT值準確度與假影評估

常規成人腹部

窗寬100 窗高0

400平方毫米ROI

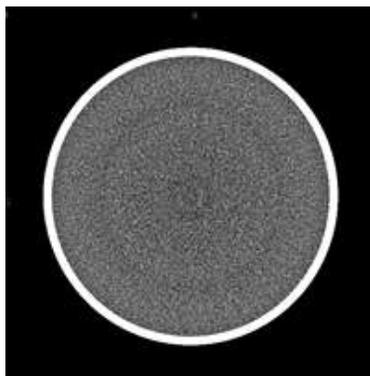


### 水CT值準確度與假影評估

常規成人腹部

窗寬100 窗高0

400平方毫米ROI

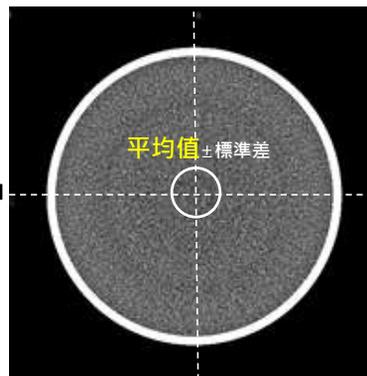


### 水CT值準確度與假影評估

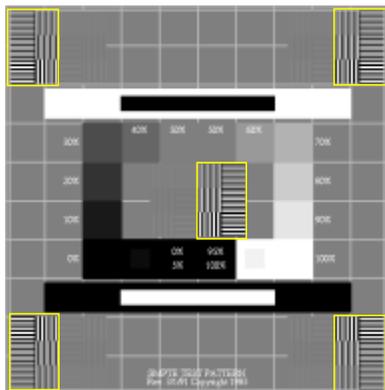
常規成人腹部

窗寬100 窗高0

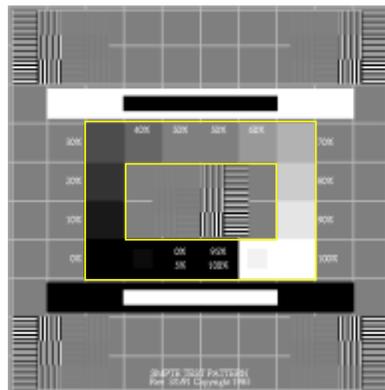
400平方毫米ROI



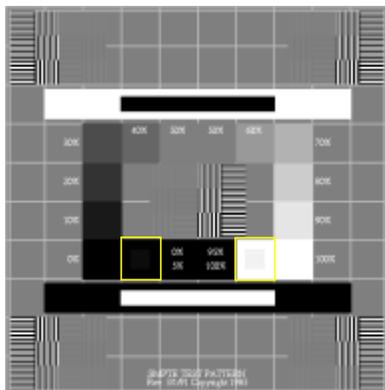
攝像工作站影像顯示器評估



攝像工作站影像顯示器評估



攝像工作站影像顯示器評估



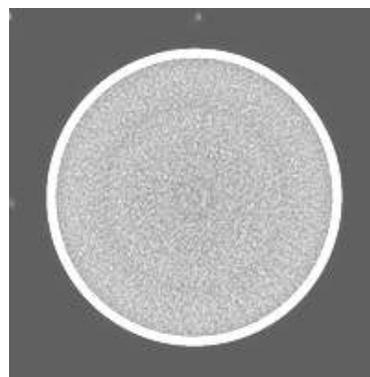
水假體影像均勻度及雜訊評估

常規成人腹部

窗寬100 窗高0

400平方毫米ROI

影像均勻度



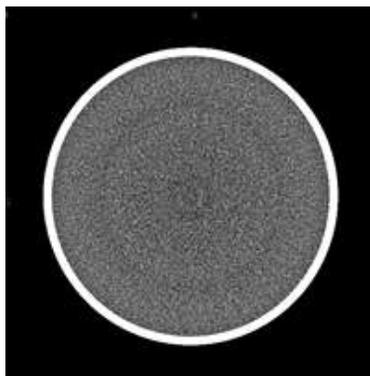
水假體影像均勻度及雜訊評估

常規成人腹部

窗寬100 窗高0

400平方毫米ROI

影像均勻度



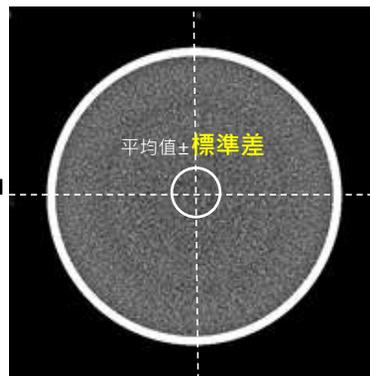
水假體影像均勻度及雜訊評估

常規成人腹部

窗寬100 窗高0

400平方毫米ROI

影像均勻度



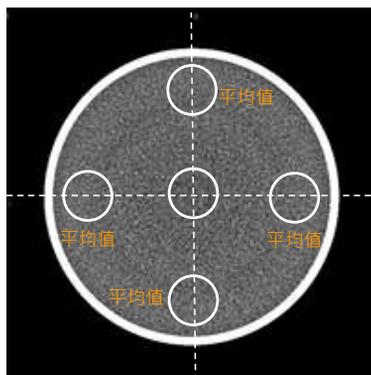
水假體影像均勻度及雜訊評估

常規成人腹部

窗寬100 窗高0

400平方毫米ROI

影像均勻度

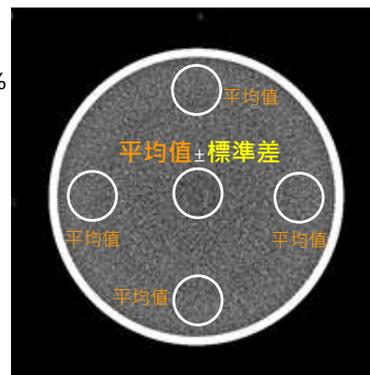


水假體影像均勻度及雜訊評估

判定準則

比基準值小於20%

ROI差異小於5HU



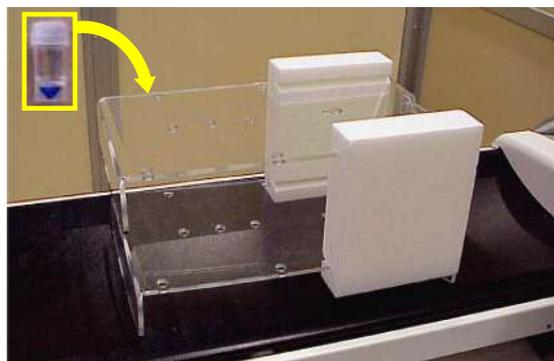
核醫CT

每日 ● 目視檢查

水CT值準確度與假影評估

每月 ● PET/SPECT與CT影像吻合度

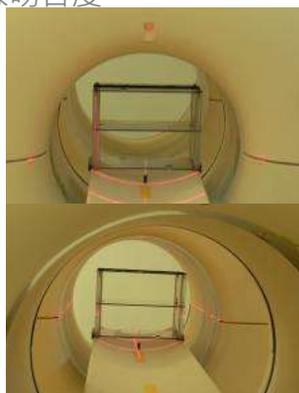
PET/SPECT與CT影像吻合度



PET/SPECT與CT影像吻合度

核醫影像與CT影像

位置誤差  $< \pm 5$  mm  
或符合原廠規範



年度品保項目有哪些？

	診斷	核醫	放腫
系統安全評估	▲	▲	▲
檢查床與機架對位	▲		
切片位置準確性	▲	▲	▲
影像顯示器評估	▲		
CT值準確度	▲	▲	
電子密度CT值準確度			▲
水假體影像評估	▲	▲	▲
切片厚度準確性	▲	▲	▲
高對比(空間)解析度	▲		
低對比偵測度	▲		▲
劑量評估	▲	▲	
輻射穩定度			▲
輻射寬度	▲		▲

	診斷	核醫	放腫
系統安全評估	▲	▲	▲
檢查床與機架對位	▲		
切片位置準確性	▲	▲	▲
影像顯示器評估	▲		
CT值準確度	▲	▲	
<b>電子密度CT值準確度</b>			▲
水假體影像評估	▲	▲	▲
切片厚度準確性	▲	▲	▲
高對比(空間)解析度	▲		
低對比偵測度	▲		▲
劑量評估	▲	▲	
<b>輻射穩定度</b>			▲
輻射寬度	▲		▲

## 年度品保項目

系統安全評估	切片厚度準確性
檢查床與機架對位	高對比(空間)解析度
切片位置準確性	低對比偵測度
影像顯示器評估	劑量評估
CT值準確度	輻射寬度
水假體影像評估	

## 年度品保項目

<b>系統安全評估</b>	切片厚度準確性
<b>檢查床與機架對位</b>	高對比(空間)解析度
<b>切片位置準確性</b>	低對比偵測度
影像顯示器評估	劑量評估
CT值準確度	輻射寬度
水假體影像評估	

## 年度品保項目

系統安全評估	<b>切片厚度準確性</b>
檢查床與機架對位	<b>高對比(空間)解析度</b>
切片位置準確性	<b>低對比偵測度</b>
<b>影像顯示器評估</b>	劑量評估
<b>CT值準確度</b>	輻射寬度
水假體影像評估	

## 年度品保項目

系統安全評估	切片厚度準確性
檢查床與機架對位	高對比(空間)解析度
切片位置準確性	低對比偵測度
影像顯示器評估	<b>劑量評估</b>
CT值準確度	<b>輻射寬度</b>
水假體影像評估	

# 重點?

ACR假體

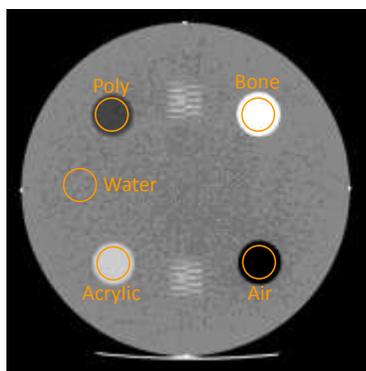


## CT值準確度

常規成人腹部  
高解析度肺部  
特定厚度

窗寬400 窗高0

影像判讀  
ROI涵蓋測  
試物80%



## ACR假體

材料種類	最大CT值	最小CT值
聚乙烯	-107	-87
水	-7	+7
壓克力	+110	+130
骨頭	+850	+970
空氣	-1005	-970

## 其他假體

水CT值  $\pm 7$  HU

回歸分析斜率(a)  $< 5200 \pm 5\%$

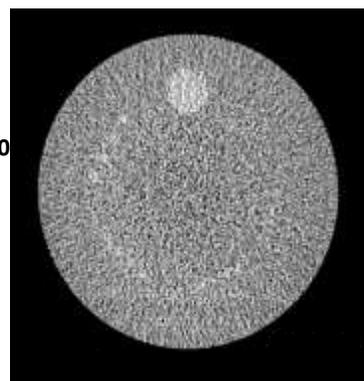
線性回歸的相關係數( $R^2$ )  $> 0.99$

## 低對比偵測度

常規成人腹部  
常規成人頭部

窗寬100 窗高100

影像判讀



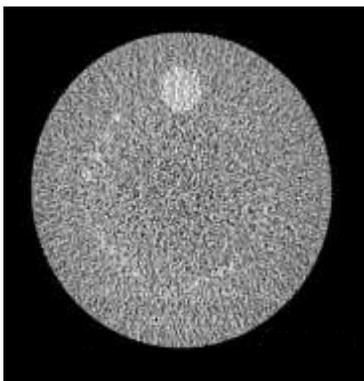
低對比偵測度

常規成人腹部  
常規成人頭部

窗寬100 窗高1100

影像判讀

**關燈!!**

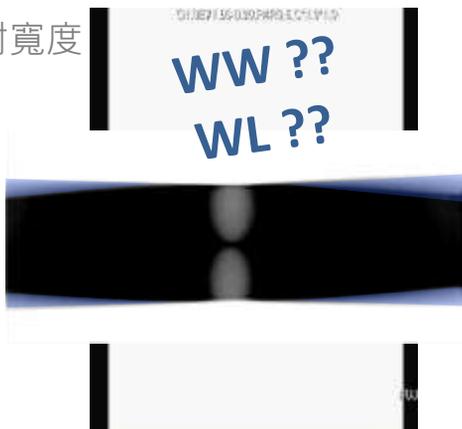


$$\frac{|Men_A - Men_B|}{SD_B}$$

成人  
頭部及腹部 **大於1**

兒童  
腹部 **大於0.4**  
頭部 **大於0.7**

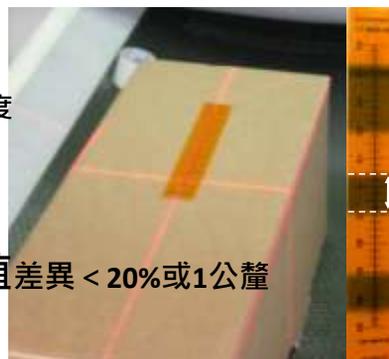
輻射寬度  
CR



輻射寬度  
ISP

軸狀掃描  
臨床常用寬度

與基準值 差異 < 20% 或 1公釐



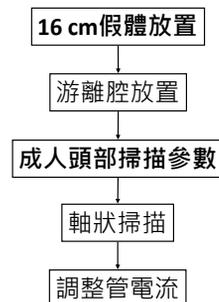
劑量評估

評估 管電流線性度

評估 曝露再現性

評估 電腦斷層劑量指標

劑量評估  
管電流線性度



劑量評估  
曝露再現性  
電腦斷層劑量指標

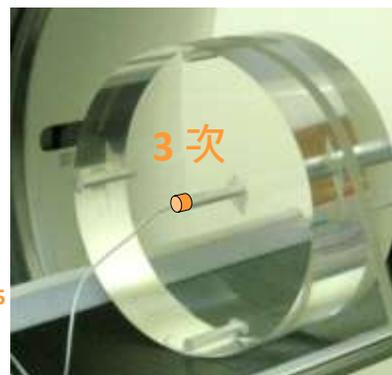


劑量評估

CTDI<sub>100 C</sub>

$$\frac{f \times C \times E \times L}{N \times T}$$

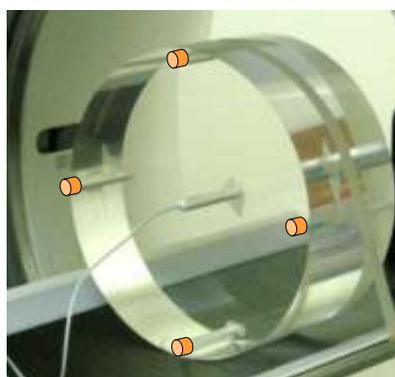
變異係數 < 0.05



劑量評估

CTDI<sub>100 P</sub>

$$\frac{f \times C \times E \times L}{N \times T}$$



$$CTDI_w = \frac{1}{3} CTDI_{100 C} + \frac{2}{3} CTDI_{100 P}$$

$$CTDI_{vol} = CTDI_w / \text{Pitch} < \text{基準值} * 20\%$$

Scan	KV	mAs / ref	CTDIvol mGy	DLP mGy*cm	DI	ISL mm
Patient Position F-SP						
Fluorograph	1	120	36 mAs	0.14 L	5	3.4
Thorax	2	120	72 / 118	4.90 L	117	0.0
Contrast Thorax cist	3	120	80 / 118	4.41 L	203	0.0
Medium Type						
			Volume Conc mg/ml	Volume ml	Flow ml/s	CM Ratio
Contrast			0	0	0.0	100%
Saline			0	0	0.0	

**< ± 20%**

$$DLP = CTDI_{vol} \times \text{total scan length}$$

$$E = k \times DLP$$

部位	k (mSv mGy <sup>-1</sup> cm <sup>-1</sup> )				
	0歲	1歲	5歲	10歲	成人
頭頸部	0.013	0.0085	0.0057	0.0042	0.0031
<b>頭部</b>	0.011	0.0067	0.0040	0.0032	<b>0.0021</b>
頸部	0.039	0.012	0.011	0.0079	0.0059
胸部	0.039	0.026	0.018	0.013	0.014
腹部及骨盆腔	0.049	0.030	0.020	0.015	0.015
軀幹	0.044	0.028	0.019	0.014	0.015

$$DLP = CTDI_{vol} \times \text{total scan length}$$

$$E = k \times DLP$$

部位	k (mSv mGy <sup>-1</sup> cm <sup>-1</sup> )				
	0歲	1歲	5歲	10歲	成人
頭頸部	0.013	0.0085	0.0057	0.0042	0.0031
頭部	0.011	0.0067	0.0040	0.0032	0.0021
頸部	0.039	0.012	0.011	0.0079	0.0059
<b>胸部</b>	0.039	0.026	0.018	0.013	<b>0.014</b>
腹部及骨盆腔	0.049	0.030	0.020	0.015	0.015
軀幹	0.044	0.028	0.019	0.014	0.015

品質保證執行項目說明

品質保證執行程序說明

品質保證執行結果說明

**謝謝大家!**

