

Siemens-Healthineers Mammomat Revelation Quality Control Manual



中華民國醫事放射學會 奇美醫療財團法人奇美醫院

講師：黃美蘭

年度品質確認項目

1	假體影像品質	Phantom Image Quality
2	假影評估	Artifact Detection
3	雷射洗片機測試	Printer Check
4	影像雜訊比、對比雜訊比及AEC再現性	SNR/CNR and AEC repeatability
5	平均乳腺劑量	Mean Glandular Dose
6	空間解析度	Spatial Resolution
7	AEC測試	AEC Test
8	數位影像偵測平板之均勻性	Detector Uniformity

年度品質確認項目

9	系統機械動作安全性檢測	Mechanical Inspection
10	取像工作站顯示器檢查	Acquisition Workstation Monitor Check
11	非年度QC之工作查核	Site Audit / Evaluation of Radiologic Technologist QC Program
12	a. 準直儀、無感區及壓迫板位置評估 b. 準直儀評估使用 Unfors DXR	a. Collimator, Dead Space and Compression Paddle Position b. Collimator Assessment with Unfors DXR
13	半值層測量及輻射輸出劑量率	HVL and Radiation Output
14	管電壓測量及再現性測試	Tube Voltage Measurement & Reproducibility

非年度螢幕品質確認項目

1	反射(每日)	Reflection
2	整體評估(每日)	Overall Evaluation
3	亮度 反應(每半年)	Luminance Response
4	亮度 一致性(每半年)	Luminance Uniformity
5	解析度(每半年)	Resolution
6	雜訊(每半年)	Noise

年度 QC 測試項目	新機安裝及年度測試	更換準直儀	更換球管	更換柵板	更換壓迫模組	更換檢查平台	更換數位平板偵測器	更換高壓模組	更換顯示器
假體影像品質	✓	✓	✓	✓			✓		
假影評估	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
雷射洗片機測試	✓								
影像、對比雜訊比及 AEC 再現性	✓		✓				✓		
平均乳腺劑量	✓		✓				✓		
空間解析度	✓		✓				✓		
AEC 測試	✓		✓				✓	✓	
數位平板偵測器均勻度檢查	✓						✓		
系統機械動作安全性檢查	✓				✓				
取像工作站顯示器檢查	✓								✓
非年度 QC 工作查核	✓								
準直儀、X 光無感區及壓迫板評估	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓		
半值層及輻射輸出劑量率	✓	✓	✓						
管電壓測量及再現性測試	✓		✓						

3D 乳房 X 光斷層攝影

可獲取多個層次的乳房斷層影像，提供比傳統 2D 乳房攝影清晰的影像訊息，更容易分辨出重疊的病灶。台灣婦女約有 7 成為緻密性乳腺，3D 可以有較好的能見度，將重疊在緻密乳腺中的病灶，呈現出來，幫助偵測更多潛在的乳房病變。

多項健康檢查專案

- 雷諾-AA
- 菁英防癌+安心
- 菁英防癌+奇健
- 頭顱腦胃-A
- 舒心順頸
- 婦女保健
- 愛肺
- 單項加強健檢項目

包含女性 40 歲以上 - 3D 乳房 X 光斷層攝影

寬廣的檢查角度

2D 影像 3D 影像

健康檢查中心
諮詢專線 06-2812811
分機 53541-45 / 57541-42

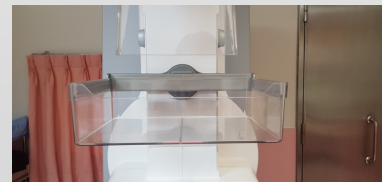
假體影像品質 Phantom Imaging Quality

目的:

確認影像品質是處於理想狀態。

工具:

1. ACR(RMI 156)認證假體。
2. 24 cm × 30 cm 的低邊壓迫板或高邊壓迫板 (非彈性)。



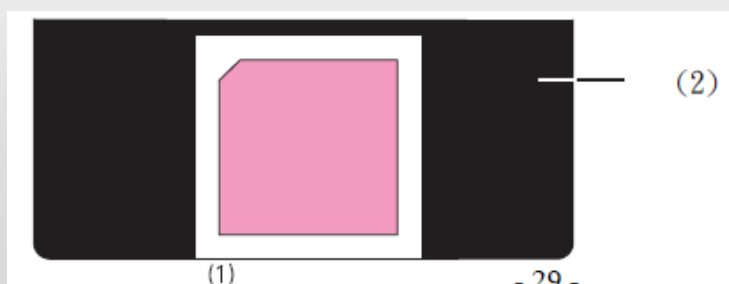
1. 註冊一個新的病人：
2. 影像處理選擇QC-raw。
3. 選擇AEC照相模式、28kV、靶極/濾片組合:W/Rh
及Dose level : Normal

Advanced Settings:

- Auto decompression : Off
- OPCOMP : On
- AEC segmentation : Off

4. 將認證假體放在Detector上，必須注意假體的位置是左右等距，假體與Detector下緣切齊，如下圖。

(1):胸壁側 (2): 檢查平台



- 29 -

5. 安裝壓迫板，並下壓假體至OPCOMP指示器閃爍。
6. 執行照相。
7. 將取像工作站(AWS)上的影像調整至Acquisition Size (上方選單 → Image → Acquisition Size)(基本操作七)，並調整適當Window Level 以利影像判讀。

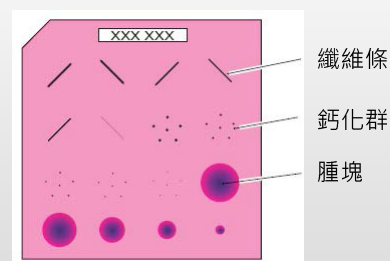
當滑鼠游標呈現為十字雙箭頭游標時，可適當的調整影像放大及平移(Zoom/Pan)以調整影像位置，若取像工作站看片條件不佳時，可將影像送至判讀工作站再執行影像判讀。

8. 判讀影像，檢視有多少條纖維，多少個鈣化群和多少個腫塊可被檢視。

9. 選擇模擬物類別(纖維條、鈣化群、腫塊)，如下圖。

10. 對於被選擇的模擬物類別從最容易可見的開始評估起。

11. 依據下列分析步驟，計算每一個模擬物類別可看見的數量。



標準：

使用假體	模擬物	理想	合格 (有條件)
ACR認證假體	纖維	≥ 5	≥ 4
	鈣化群	≥ 4	≥ 3
	腫塊	≥ 4	≥ 3

若假體影像評分無法達到(5、4、4)的標準時，須參考以下兩項測試結果：

1. 年度測試6：空間解析度測試 (Spatial Resolution)

2. 非年度測試3：訊號雜訊比及對比雜訊比量測 (Signal to Noise Ratio and Contrast to Noise Ratio Measurement)

兩項測試皆通過的條件下，假體影像評分達到(4、3、3)以上，亦可接受為合格範圍。

假影評估 Artifact Detection

目的：

評估Detector是否因髒污、受到損傷或其他原因而造成的假影。

工具：

1. 準直儀壓克力假體。



2. 24 cm × 30 cm 的低邊壓迫板或高邊壓迫板 (非彈性)。

1. 註冊一個新的病人：
2. 影像處理選擇QC-raw。
3. 選擇AEC模式照相模式、28kV、靶極/濾片:W/Rh

Advanced settings:

- Grid position : In
- Auto decompression : Off
- OPCOMP : Off
- AEC segmentation : Off
- Dose Level : Normal

4. 安裝準直儀壓克力假體。
5. 安裝壓迫板，並下壓至檢查平台上方 4-5cm。
6. 執行照相。
7. 先將window width (WW) 調整在450-500之間再微調window center (WC) 值以達到最佳化影像評估，檢查影像上有無白線或白點假影

標準：

影像上無白線或白點假影



有假影

1. 清潔檢查平台表面及準直儀壓克力假體
2. 執行一次Detector Calibration
3. 重覆執行假影評估測試

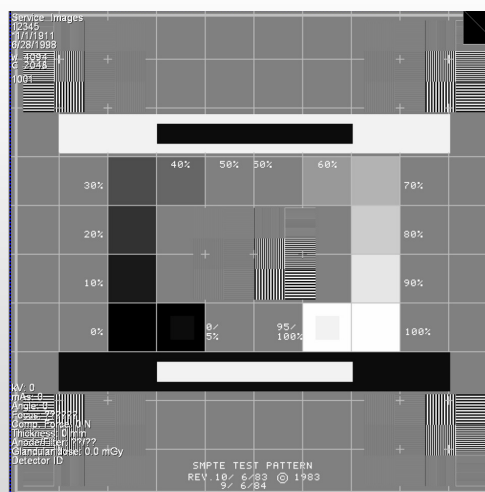
雷射洗片機測試 Printer Check

目的：

檢查雷射洗片機之列印品質。

工具：

密度計(需經校正)。



SMPTe圖像 (WW=4096、WC=2048)

影像雜訊比、對比雜訊比及AEC再現性 SNR/CNR and AEC repeatability

目的：

1. 用以評估數位平板偵測器的功能；測得之SNR、CNR值，是為非年度QC測試SNR、CNR的基準。
2. 量測AEC的穩定性及再現性。

此測試不應在開機後一小時內執行

工具：

1. 經校正後的乳房攝影用的輻射劑量計。
2. ACR(RMI 156)認證假體。
3. 24 cm × 30 cm 的低邊壓迫板或高邊壓迫板 (非彈性)。

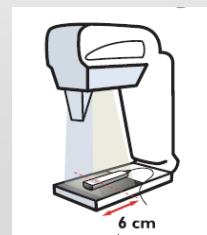
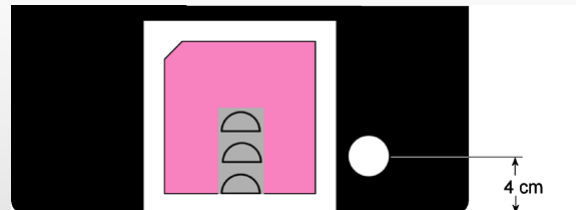
1. 註冊一個新的病人。
2. 影像處理選擇QC-raw。
3. 選擇AEC照相模式、28kV、靶極/濾片組合:W/Rh及Dose level Normal

Advanced settings:

- Grid Position : In
- Auto decompression : Off
- OPCOMP : On
- AEC segmentation : Off

4. 置放ACR認證假體於檢查平台上，並注意左右置中，假體與檢查平台下緣切齊。

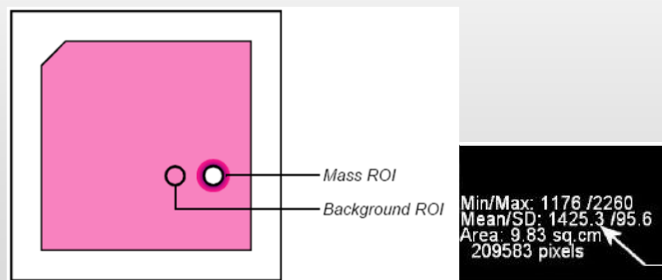
5. 置放劑量計的Chamber於照野範圍內，中心點距胸壁側4cm處，與ACR認證假體同高並盡量靠近假體。



6. 安裝壓迫板，並下壓假體直到OPCOMP壓迫力指示面板數字閃爍。
7. 滑鼠左鍵雙擊第一張影像，可開始檢查作業。
8. 執行五次照相，並記錄下mAs值及輻射曝露劑量。

靶/濾片組合	W/Rh		kV		劑量 (mGy)	標準差 SD _{劑量}	Normal CNR
	mAs	SNR	平均灰階值 Mean _{肺塊}	平均灰階值 Mean _{背景}			
1	70	59.40	305.9	317.3	2.155	4.5	
2	70	59.49	306.3	317.7	2.151	4.5	
3	69.6	61.91	304.6	316.2	2.141	4.3	
4	69.5	59.02	304.3	315.6	2.139	4.5	
5	69.6	60.50	305	316.2	2.138	4.4	
平均值	69.74	60.06	305.22	316.60	2.14	4.44	2.56

9. 五張影像中，用圓形ROI工具圈選影像最大Mass的區域及背景區域(約0.2cm²)，讀取Mean Value及SD，計算SNR/CNR。



12. 測量及計算CNR，記錄結果於表格內。

13. 結束檢查。

14. 進入工程師維護設備畫面點選Acquisition->Detector->Detector information->current temperature.記錄目前平板溫度。

標準值:

1. SNR 必須大於等於40。
2. CNR 必須大於等於2
3. mAs及入射劑量的變異係數，均不可超過5%
4. 平均灰階值Mean背景的最大偏移率必須小於等於15%
5. SNR最大偏移率必須小於等於15%。

公式:

$$SNR = \frac{(\text{平均灰階值 Mean}_{\text{背景}} - DC_{\text{offset}})}{\text{標準差 SD}_{\text{背景}}} \quad DC_{\text{offset}} = 50$$

$$CNR = \frac{(\text{平均灰階值 Mean}_{\text{背景}} - \text{平均灰階值 Mean}_{\text{腫塊}})}{\text{標準差 SD}_{\text{背景}}}$$

$$CV(\text{變異係數}) = SD / \text{平均值} \quad SD(\text{標準差}) = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$$

$$\text{最大偏移率} = \frac{(\text{最大值} - \text{最小值})}{\text{平均值}} \quad \text{偏差值} = \frac{(\text{實際值} - \text{基準值})}{\text{基準值}} \times 100\%$$

靶/濾片組合	W/Rh	數值	標準值	正常	異常
mAs標準差(SD)		0.24			
mAs變異係數(CV)		0.3%	≤ 5%	V	
入射劑量標準差(SD)		0.01			
入射劑量變異係數(CV)		0.4%	≤ 5%	V	
平均灰階值Mean背景 的最大偏移率(MD)		0.7%	≤ 15%	V	
SNR的最大偏移率(MD)		4.8%	≤ 15%	V	
平均灰階值Mean腫塊 的最大偏移率(MD)		0.7%	≤ 15%	V	

平均乳腺劑量 Mean Glandular Dose

目的：

測得平均乳腺劑量(AGD)，以確認劑量不超過2mGy (200 mRad)。
該測試的目的是確保系統穩定性並在早期狀態下檢測可能的變化。

工具：

1. 經校正後的乳房攝影用的輻射劑量計。
2. ACR(ACR 156)認證假體。
3. 24 cm × 30 cm 的低邊壓迫板或高邊壓迫板 (非彈性)。

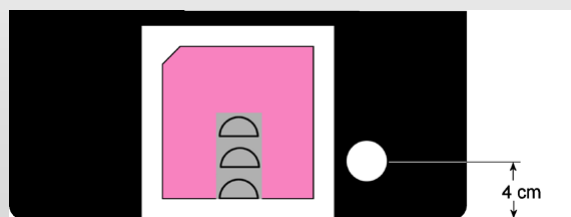
1. 註冊一個新的病人
2. 影像處理選擇QC-raw
3. 選擇AEC照相模式、28kV、選擇較常使用的靶極/濾片組合及
Dose level:Normal

Advanced settings:

- Grid Position : In
- Auto decompression : Off
- OPCOMP : On
- AEC segmentation : Off

4. 安裝壓迫板。

5. 置放ACR認證假體於檢查平台上，並注意左右置中，假體與檢查平台下緣切齊，如下圖。



6. 滑鼠左鍵點擊兩下第一張影像。

7. 執行照相。

8. 將所有測試值完整記錄於紀錄表格中及計算平均乳腺劑量，其他可接受計算平均乳腺劑量的方式亦可被使用。

9. 結束檢查。

標準：

平均乳腺劑量(AGD)要求：不超過3mGy (300 mRad)。

平均乳腺劑量(AGD)期望：不超過2mGy (200 mRad)。

計算AGD

$D = Kgc_s$

D: 平均乳腺劑量

K: 人射空氣克馬(不含散射, 計算自PMMA假體上方表面)

g: 以PMMA假體模擬乳房, 含50%乳腺組織修正參數

c: 以PMMA假體模擬乳房, 含50%乳腺組織修正參數(50-64歲)

s: 臨床使用之X光頻譜參數

注意: c及g值適用於對應厚度之乳房而非PMMA假體, 依據不同半值層須使用內插法求的c及g值。

	PMMA 厚度(mm)	對應乳房 厚度(mm)	HVL (mm Al)							
			0.25	0.3	0.35	0.4	0.45	0.5	0.55	0.6
g-factor	45	53	0.13	0.155	0.177	0.198	0.22	0.245	0.272	0.295
c-factor	45	53		1.109	1.105	1.102	1.099	1.096	1.091	1.088
g-factor	50	60	0.112	0.135	0.154	0.172	0.192	0.214	0.236	0.261
c-factor	50	60		1.164	1.16	1.151	1.15	1.144	1.139	1.134

	W/Rh
s-factor	1.042

半值層數值請參照測試13臨床使用kVp靶/濾片

HVL (mm Al):	0.577
g-factor:	0.284
c-factor:	1.089
s-factor:	1.042

平均乳腺劑量

Dose Level	靶/濾片	Focus	kVp	mAs	(mGy)
Normal	W/Rh	Large	28	70	2.155

Dose = $K^*g^*c^*s$	劑量標準		Pass/Fail
	MGD (mGy)	期望	
0.696	$\leq 2mG$	$\leq 3mG$	Pass

空間解析度 Spatial Resolution

目的：

評估Detector影像接收區域內不同位置之解析度是否正常。

工具

1. 乳房攝影專用解析度假體(包含 5 lp/mm、6 lp/mm、7 lp/mm、8 lp/mm)。
2. 準直儀壓克力假體。
3. 24 cm × 30 cm 的低邊壓迫板或高邊壓迫板 (非彈性)。

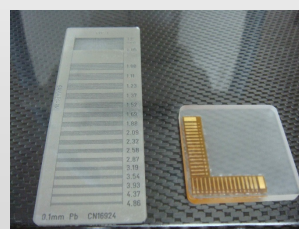
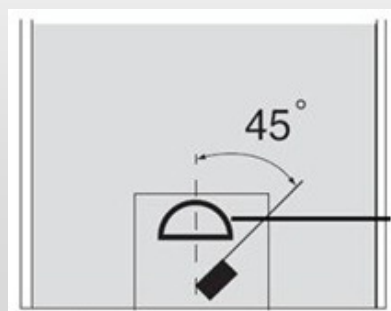
1. 註冊一個新的病人
2. 影像處理選擇QC-raw
3. 選擇AEC照相模式、28kV 及 靶極/濾片組合:W/Rh

Advanced settings:

- Grid position : In
- Auto decompression : Off
- OPCOMP : Off
- AEC segmentation : Off
- Dose Level : Normal

4. 安裝準直儀壓克力假體。

5. 將解析度假體由球管的軸向以45度斜放置在檢查平台上，注意須左右置中，並距離胸壁側約一公分，如下圖。
6. 安裝壓迫板，並下壓輕觸解析度假體預防假體移動。
7. 執行照相。



0-5 lp/mm
(0.1mm pb)

16-20 lp/mm
(0.025 mm pb)

8. 檢查評估影像，可調整至Acquisition Size、放大/平移 (Zoom/Pan)，可調整適當windowing values以利於判讀影像。若取像工作站看片條件不佳時，可將影像送至判讀工作站再進行影像判讀。
9. 判讀出能夠清楚分辨對線對(line pair)的最高空間解析度。
10. 如果對平板偵測器在某個區域的解析度表現有疑慮，可將解析度假體放置在該處，再重新拍照評估。
11. 結束檢查。

標準：

最大解析度必須 ≥ 6 lp/mm

AEC測試 AEC test

目的：

1. 檢查AEC安全性自動切斷功能。
2. 檢查AEC對不同厚度之組織的穩定性測試。

工具：

1. 可覆蓋Object Table的防護鋼板，2mm厚鋼片或鉛板。
2. 面積 $10 \times 10 \text{ cm}^2$ ，厚度20mm、40mm及60mm的PMMA假體。
3. $24 \text{ cm} \times 30 \text{ cm}$ 的低邊壓迫板或高邊壓迫板 (非彈性)。

1. 註冊一個新的病人
2. 影像處理選擇QC-raw

3. 選擇AEC照相模式，28kV及靶極/濾片組合:W/Rh

Advanced settings:

- Grid position : In
- Auto decompression : Off
- OPCOMP : Off
- AEC segmentation : Off
- Dose Level : Normal

4. 於檢查平台上放置防護鋼版。

5. 安裝壓迫板，將壓迫板下壓輕觸鋼板。

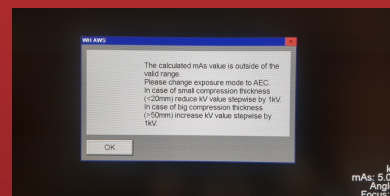
6. 執行照相。

7. 檢視輻射警示燈是否亮起之後立即中止，mAs值是否小於5mAs。

8. 檢視AWS畫面應有系統警告訊息。

9. 記錄結果。

10. 取消檢查作業，移除2mm鋼片。



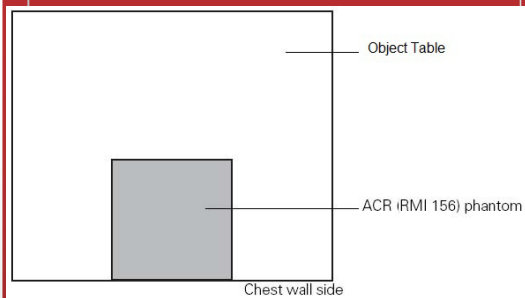
AEC Security

11. 選擇照相條件Opdose

Advanced settings:

- Grid position : In
- Auto decompression : On
- OPCOMP : On
- AEC segmentation : Off
- Dose Level : Normal

12. 放置20mm的PMMA假體於檢查平台上，並注意左右置中，假體與檢查平台下緣切齊，如圖。



AEC 穩定度

13. 壓迫板下壓至OPCOMP自動停止壓迫。

14. 執行照相，記錄KV及mAs數值於表格內。

15. 於上排選單中選擇 Tools 設 AEC Region，將在影像中顯示出AEC區域

16. AEC區域為一小正方形，應落於PMMA假體影像中。

17. 在AEC Region內畫出方形的ROI，如圖。

18. 記錄平均灰階讀值(Mean)。

19. 重複步驟11~18，並分別置放40mm、60mm厚的PMMA假體。

20. 結束檢查。

21. 將所有厚度的PMMA假體所量得的灰階值取平均值。

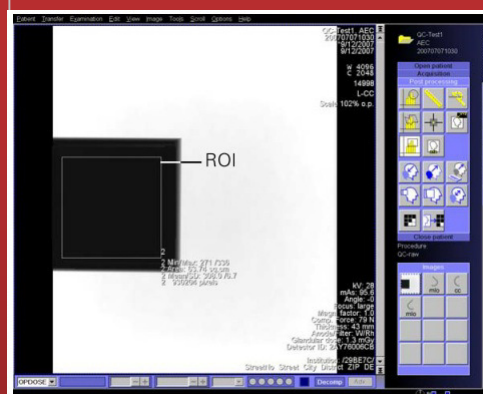
-計算所有厚度的PMMA假體所量得的平均灰階值標準差

-計算變異係數

-將計算結果記錄於紀錄表格中

22. 針對每一個PMMA厚度，計算出該平均灰階值與步驟20中算出的總平均值間的相對偏移量，並記錄其結果。

23. 由步驟21的結果，記錄最大的相對平均值偏移量。



AEC 穩定度

標準：

AEC安全性自動切斷功能測驗正常，以確保數位偵測平板無偵測劑量時，由球管產生之無效輻射輸出 $\leq 5\text{mAs}$ 。

AEC region能夠正確圈選：

- 保持在PMMA的影像範圍內。

所有PMMA厚度的平均灰階值的變異係數 $< 5\%$

所有PMMA厚度的平均灰階值的最大相對平均值偏移量 $< 10\%$

AEC自動終止照相		是否有提示訊息	
正常	異常	正常	異常
V		V	

厚度	kV	mAs	AEC位置是否正確		平均像素值	相對平均值偏移量	平均灰階值	315.70
			正常	異常			平均灰階值標準差	1.39
20m m	28	22.4	V		317.3	0.51%	Mean變異係數	0.4%
40m m	28	58.5	V		314.9	-0.25%	正常	異常
60m m	28	161.4	V		314.9	-0.25%	V	
							最大相對平均值偏移量	0.5%
							正常	異常
							V	

所有PMMA厚度的平均像素值的變異係數 $< 5\%$ ，
所有PMMA厚度的平均像素值的最大相對平均值偏移量 $< 10\%$

數位影像偵測平板之均勻度 Detector Uniformity

目的：

評估量測數位影像偵測平板的均勻性。

工具：

1. 準直儀壓克力假體。
2. 24 cm × 30 cm 的低邊壓迫板或高邊壓迫板 (非彈性)。

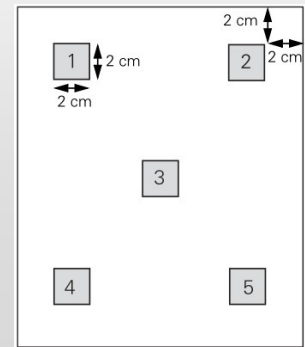
1. 註冊一個新的病人
2. 影像處理選擇QC-raw。
3. 安裝準直儀壓克力假體。
4. 安裝壓迫板，並下壓輕觸檢查平台。
5. 選擇AEC照相模式，28kV及靶極/濾片組合:W/Rh。

Advanced settings:

- Grid position : In
- Auto decompression : Off
- OPCOMP : Off
- AEC segmentation: Off
- Dose Level : Normal

6. 執行照相

7. 選擇方形ROI工具，分別於影像內畫出五個 20×20mm²的方形 ROI，如下圖。
8. 繪出的五個方框應移至適當的位置，如前頁圖片所示。另外，可將影像資訊暫時隱藏，於上方選單中點選View 叢 No Text，以方便讀值及操作。
9. 計算出五區的灰階值的平均值。
10. 計算出五區的像灰階值與總平均值的相對偏移量。
11. 記錄最大相對平均值偏移量。
12. 結束檢查。



標準：
最大相對平均值偏移量 ≤ 7%

	W/Rh	
	平均像素值	相對平均值偏移量
ROI 1	313.4	0.89%
ROI 2	302.8	-2.52%
ROI 3	315.5	1.56%
ROI 4	315.5	1.56%
ROI 5	306	-1.49%
五個平均像素值	310.6	
最大相對平均值偏移量	2.5%	
正常	V	
異常		
註: 最大相對平均值偏移比例 ≤ 7%		

系統機械動作安全性檢測 Mechanical Tests

目的：

確定系統機械功能完善。

工具：

1. 可壓迫之假體。
2. ACR(RMI 156)認證假體。
3. 計時器。
4. 24 cm × 30 cm 的低邊壓迫板或高邊壓迫板 (非彈性)。

	正常	異常
1. 控制面板的電源燈號	√	
2. 系統接近地板自動停止	√	
3. 機械動作功能是否順暢	√	
4. 最低至最高位置移動	√	
5. 腳踏板功能	√	
6. 壓迫壓力大於30N時，旋轉及上下動作停止	√	
7. 緊急停止按鈕功能	√	
8. Grid In/Out功能	√	
9. 壓迫板及Object Table有無銳利邊或細縫處	√	
10. 輻射安全或屏蔽	√	
11. 壓迫板手動下壓及手動上升功能	√	
12. 壓迫板自動解除壓迫功能	√	
13. 控制面板上的壓迫板上升鍵功能	√	
14. 緊急解除壓迫功能	√	
15. 壓迫力測試	√	
16. ACR認證假體厚度顯示 <u>43</u> mm (35~43mm)	√	

非年度QC之工作查核 Site Audit / Evaluation of Radiologic Technologist QC Program

目的：

確認非年度QC測試的條件與執行結果

是否符合標準。

步驟

1. 列出臨床常使用的壓迫板於表格。
2. 列出臨床常使用的照相技術。
3. 列出認證假體所使用的照相條件。
4. 列出其他使用在臨床的靶極/濾片組合。
5. 檢查非年度之QC作業是否按規定實施。

1. 列出臨床常用的壓迫板	
壓迫板型式	壓迫板號碼
18 x 24 cm (low)	
24 x 30 cm (low)	10139964
18 x 24 cm (high/flex)	10139956
24 x 30 cm (high/flex)	
Magnification	10139853
Magnification Spot	10139855
18x24 cm Spot Plus	
Axilla	
Spot	

2. 選擇臨床常用的照相技術	
Opdose:	V
AEC:	
Manual:	

3. 選擇臨床的使用條件 (認證假體的條件)	
靶極	W
濾片	Rh
kVp	28

4. 臨床是否使用其它的靶極/濾片組合			
No	V	Yes	靶極/濾片

4. 檢查非年度之QC作業是否按規定實施	
Yes	V
No	

準直儀評估使用 Unfors DXR Collimator Assessment with Unfors DXR

目的：

確保準直儀所限縮的照野範圍不會大量超出影像偵測器的有感區域。

確保胸壁側的X光無感區域範圍 $\leq 5\text{mm}$ 。

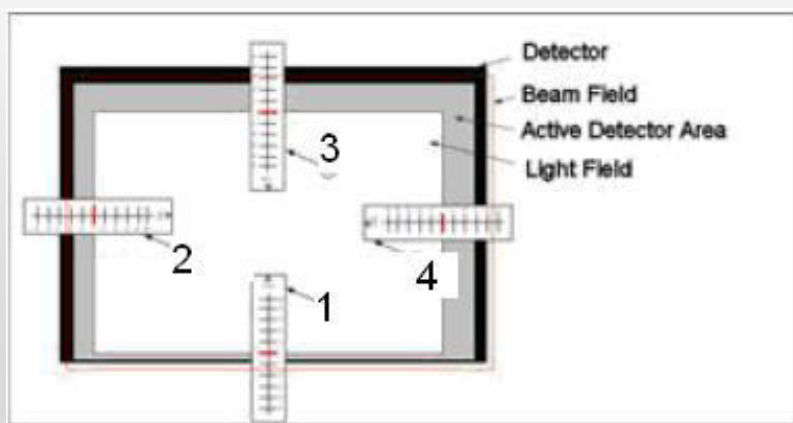
確保所有臨床一般檢查所使用的標準壓迫板都能夠完整地呈現胸壁側組織。

工具：

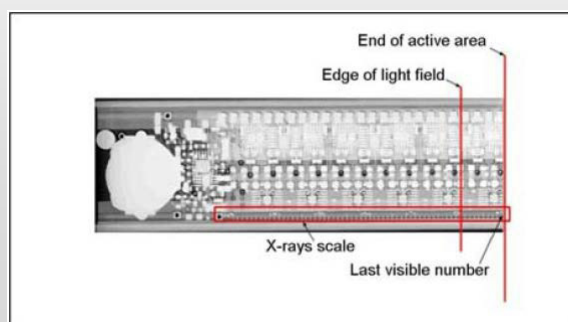
1. DXR Ruler。
2. 24 cm × 30 cm 的低邊壓迫板或高邊壓迫板 (非彈性)。

1. 註冊一個新的病人
2. 影像處理選擇 QC-raw。
3. 安裝24cm×30cm壓迫板。
4. 移除保護面罩。
5. 將壓迫板移到檢查平台上方4~5cm處(關閉壓迫板自動解除壓迫功能)
6. 確認X光球管位置位於0度。
7. 開啟光照野燈光。

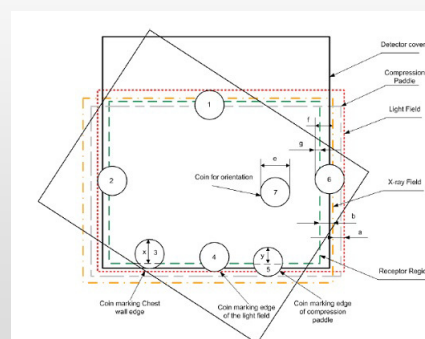
8. 置放DXR於檢查平台上並確認刻度0的位置切齊光照野邊緣，如下圖中1的位置(並紀錄燈影值為0於表格中)。



9. 選擇Manual照相參數：30kV、W/Rh、56mAs，執行照相。
10. 觀察DXR上所顯示的刻度並記錄在表格(X光尺規讀值)上。
11. 在取像工作站的螢幕上，調整適當的Window Level，記錄影像上的數字刻度(螢幕顯示值)，如下圖。
12. 重複步驟7~11測量其他三個邊。



13. 將硬幣置於檢查平台上，確認硬幣邊緣與檢查平台之Chest wall邊緣對齊。
14. 以W/Rh、25kV、50mAs條件執行照相。
15. 調整至適當的W/W、W/L，放大影像2倍或以上，分別測量硬幣直徑及邊緣至被切掉處之長度，記錄胸壁側Table邊緣的無感區域。
16. 將5號硬幣以膠帶固定於24cmx30cm壓迫板下，硬幣邊緣切齊壓迫板邊緣，置放另一枚7號硬幣置於檢查平台上。(參考12.a圖B)
17. 安裝壓迫板，調整壓迫板高度至約4-5cm。
18. 使用臨床照相條件25kV、50 mAs執行照相。
19. 在取像工作站(AWS)的螢幕上，量測長度e和y，並記錄於表格內。
20. 逐次選擇所有其他使用的24x30壓迫板或18x24低邊或高邊壓迫板(非彈性的)，重複步驟17~20。
21. 結束檢查。



標準：

無感區必須 $\leq 5\text{mm}$

X光照野和準直儀光照野的誤差(對側之總和) $\leq 2\%$ SID (13mm)

X光照野超過Detector的有感區域部分(對側之總和) $\leq 2\%$ SID (13mm)

X光照野在胸壁側不得小於影像接收裝置的範圍。

壓迫板於胸壁側超過Detector的有感區域的範圍 $\leq 1\%$ SID (6.5mm)

鯨 影像中不可看到壓迫板的胸壁側。

半值層測量及輻射輸出劑量率 HVL and Radiation Output

目的：

測得X光球管半值層(Half Value Layer)，半值層數據會使用於平均乳腺劑量的計算。

當操作於28kV，標準照相條件下，測量系統的輻射輸出率。

工具：

1. 經校正的乳房攝影用輻射劑量計。
2. 厚度2mm鋼板。
3. 24 cm \times 30 cm 的低邊壓迫板或高邊壓迫板 (非彈性)。
4. 厚度0.2~0.6mm、純度99.9%的鋁片。

1. 註冊一個新的病人
 2. 影像處理選擇QC-raw。
 3. 選擇Manual照相模式，28kV、50mAs 及靶極/濾片組合:W/Rh。
- Advanced settings:
- Grid position : In
 - Auto decompression : Off
 - OPCOMP : Off
4. 安裝24cm×30cm壓迫板。
 5. 再將壓迫板升至最高，並且將2mm鋼板放在檢查平台上。此項檢查全程必須將鋼板放在Table上。
 6. 將劑量計放置在鋼板上，使用準直儀光照野確認劑量計於X光照野內。

靶/濾片組合	W/Rh		
	kVp:	28	
mAs = 50	mm Al	(mGy)	
No Aluminum, E(0a):	0	1.354	1
Al Thickness (mm Al) Ea:	0.5 2	0.738	3
Al Thickness (mm Al) Eb:	0.6 4	0.660	5
No Aluminum, E(0b):	0	1.354	6
Average E(0):		1.4	
E(0)/2:		0.7	
半值層 (mm Al):		0.577	
HVL低限值:		0.28	
HVL測量值大於低限值:			
第一次與最後一次偏差值		0.00%	
偏差值<=2%			

15. 以28kV、600mAs、W/Rh執行Manual照相，並記錄輻射暴露劑量及曝光時間於表格。

17. 計算X光輸出劑量率。

輻射輸出劑量率 = 曝露劑量(mGy)/曝光時間(sec)

18. 結束檢查。

kVp	mAs	劑量計高度 (mm)	mGy	time (s)	劑量率 mGy	標準值	Pass/Fail
28	600	45	18.70	4.47	4.2	2.7 mGy/s	Pass

標準:

X光輸出的每秒空氣克馬率必須 ≥ 2.7 mGy/s或300 mR/s。

所有靶極/濾片之HVL必須 \geq kVp/100。

第一次與最後一次照相，沒有鋁片時的讀值，偏差不得超過2%

管電壓測量及再現性測試 Tube Voltage Measurement & Reproducibility

目的：

確認顯示之管電壓正確性符合標準。

工具：

1. 經校正的乳房攝影X光能量的非侵入式kVp儀表。
2. 厚度2mm鋼板。
3. 24 cm × 30 cm 的低邊壓迫板或高邊壓迫板 (非彈性)。

1. 註冊一個新的病人
2. 影像處理選擇QC-raw。
3. 選擇Manual照相模式，臨床常用kVp (例如28kV)、50mAs 及靶極/濾片組合:W/Rh

Advanced settings:

- Grid position : In
 - Auto decompression : Off
 - OPCOMP : Off
4. 確定系統開機至少15分鐘以上。
 5. 安裝24cm×30cm壓迫板。
 6. 將2mm鋼板置放在檢查平台上。

9. 選擇臨床常用kVp(例如28kVp) , 50mAs , 執行四次曝光照相 , 並記錄量測結果於表格內。

10. 固定50mAs , 分別以26kVp、28kVp、30kVp、32kVp和34kVp個別曝光照相一次 , 並記錄結果於表格內。

靶/濾片組	W/Rh	kVp _{set}		mAs	50
	kVp _{meas}	變異係數	標準值	正常	異常
1	28.8			V	
2	28.7			V	
3	28.8			V	
4	28.9			V	
平均值	28.80	0.28%	≤ 2%	V	

kVp準確度

kVp _{set}	kVp _{meas}	標準值	正常	異常
26KV	26.8	≤5%kV	V	
28KV	28.8		V	
30KV	30.8		V	
32KV	32.9		V	
34KV	35		V	

標準：

準確性：kVp實際測量直與kVp設定值的誤差應於 ±5%以內。

再現性：kVp的變異係數應 ≤ 2%

變異係數 = 標準差 / 平均值 × 100%

反射(每日) Reflection

評估方式:

鏡面的反射特性

關閉顯示器電源開關

標準:

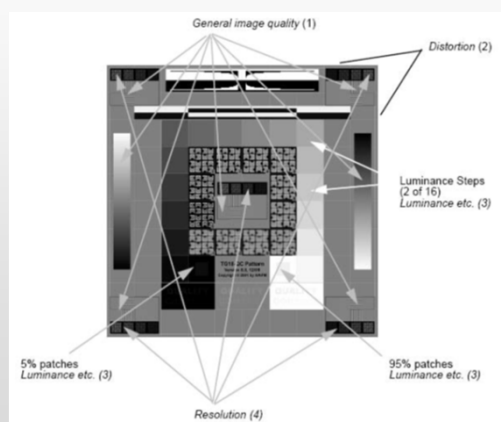
1.房間亮度調整 ≤ 10 lux

2.顯示器內不可看見高對比物體反光

整體評估(每日) Overall Evaluation

1. 檢視黑白轉換影像是否一致或有無假影,漸層影像區域呈現連續無任何的輪廓線條
2. 中央檢視圖像的邊緣及線條都可清楚辨識, 線條筆直。
3. 辨識16個方形灰階(含低對比方塊)、低對比文字及 0% 及 95% 方形灰階
4. 檢視影像中間及四個角落CX圖案及 Line Pair 的圖像

TG18_multi



亮度反應(每半年) Luminance Response

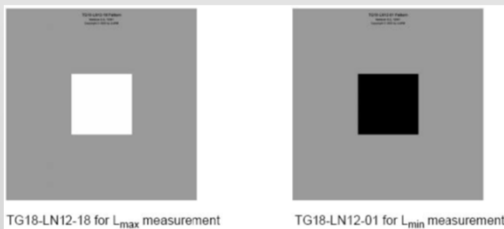
檢測

Lmin 值:螢幕圖像TG18-LN12-01

Lmax值:螢幕圖像TG18-LN12-18

工具

Luminance meter



標準

Lmin 建議值應 ≤ 1.0 cd/m²。

Lmax 建議值應 ≥ 250 cd/m²。

LR = Lmax / Lmin 值 ≥ 250 。

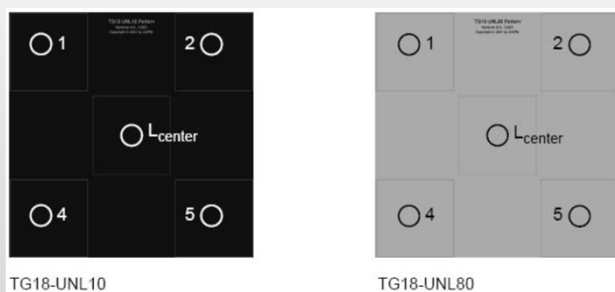
(期望的亮度比)

左右兩螢幕之Lmax值的差異應小於亮度較低者之 $\leq 10\%$ 。

亮度一致性(每半年) Luminance Uniformity

測試圖像TG18-UNL10

測試圖像TG18-UNL80



標準:

最大亮度偏差比例值應 $\leq 30\%$ 。

最大亮度偏差比例
= $(L_{max} - L_{min}) / L_{center} \times 100\%$

5.解析度(每半年) Resolution

標準

Cx圖案在任一點位置分數應在0-4分間

水平及垂直之高解析度對比線對圖像也要能夠辨識

辨識區塊	Center	Upper L.	Upper R.	Lower L.	Lower R.
Cx 圖樣評分					
垂直高解析度 line-pairs	可見	可見	可見	可見	可見
	不可見	不可見	不可見	不可見	不可見
水平高解析度 line-pairs	可見	可見	可見	可見	可見
	不可見	不可見	不可見	不可見	不可見

TG18_multi

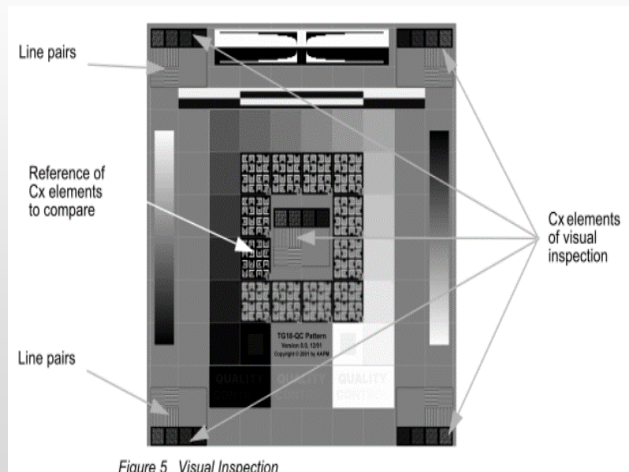


Figure 5 Visual Inspection

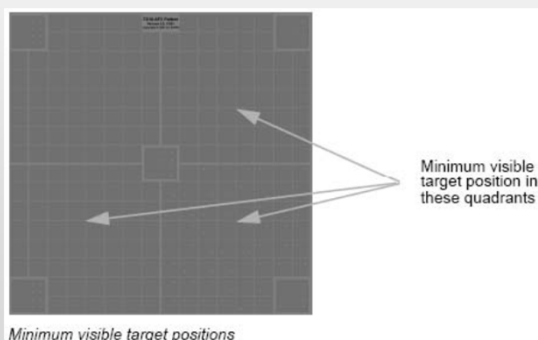
雜訊(每半年) Noise

目視法評估螢幕之空間雜訊

標準:

圖像的四個象限區塊中至少其中三個象限區塊的所有白點是可見的。

TG18-AFC測試圖像



Minimum visible target positions

Thank you



73