

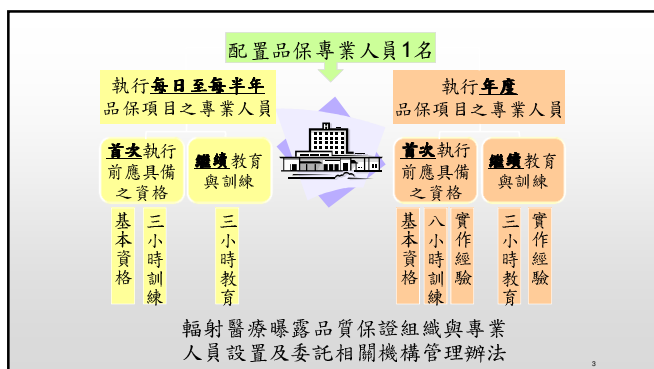
Siemens-Healthineers Mammomat Revelation and Tomosynthesis Quality Control



奇美醫療財團法人奇美醫院
講師: **黃美蘭**

乳房攝影品質保證作業相關法規

- 為提升輻射醫療品質，保障民眾健康安全，原能會自94年起，依**游離輻射防護法第17條**，積極推動醫療曝露品質保證作業。
- 游離輻射防護法第17條
 - 醫療院所使用經主管機關公告應實施醫療曝露品質保證之放射性物質、可發生游離輻射設備或相關設施，應擬訂醫療曝露品質保證計畫，報請主管機關核准後始得為之。
- 輻射醫療曝露品質保證標準
- 輻射醫療曝露品質保證組織與專業人員設置及委託相關機構管理辦法
- 97年7月開始施行 乳房攝影醫療曝露品質保證作業



執行每日至每半年品保項目之專業人員資格

首次執行時應具備之資格

- 領有相關證書者。(放射科(診斷)專科醫師證書、放射師、領有相關學會所核發之證書)
- 應參加相關學會或醫療院所辦理之乳房攝影醫療曝露品質保證訓練課程**3**小時以上，訓練內容應包括**每日、每週、每月、每季及每半年**之品保項目，並留存紀錄備查。

執行年度品保項目之專業人員資格

首次執行時應具備之資格	
<ol style="list-style-type: none"> 領有相關證書者。 應參加相關學會所舉辦之乳房攝影醫療曝露年度品保實作訓練課程8小時以上，並取得證明。 應具備實作經驗： <ol style="list-style-type: none"> 於合格年度品保專員指導下獨立執行2次以上之年度品保實作，2次間隔1個月。 通過相關學會所舉辦之乳房攝影醫療曝露年度品保實作測驗。 	<ul style="list-style-type: none"> 每年應接受3小時以上之乳房攝影醫療曝露品質保證教育訓練，並留存紀錄備查。 每年應獨立完成2次以上年度品保實作，2次間隔3個月以上。 無法完成前述項規定者，於再次執行乳房攝影醫療曝露年度品保作業時，其資格與首次執行時相同。

非年度品質確認項目

1	假體影像品質	Phantom Image Quality
2	假影評估	Artifact Detection
3	影像雜訊比、對比雜訊測試	SNR CNR Measurement
4	重照片/廢片分析	Repeat Analysis
5	數位平板偵測校正	Detector Calibration
6	壓迫力測試	Compression Force

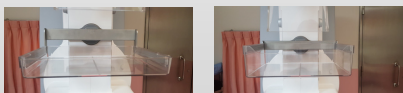
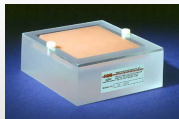
1. 假體影像品質 Phantom Imaging Quality (周)

目的:

確認影像品質是處於理想狀態。

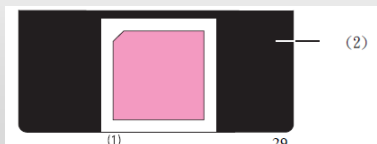
工具:

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)。



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



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

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。

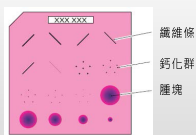
當滑鼠游標呈現為十字雙箭頭游標時，可適當的調整影像放大及平移(Zoom/Pan)以調整影像位置，若取像工作站看片條件不佳時，可將影像送至判讀工作站再執行影像判讀。

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 (合格條件)
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。

2. 假影評估 Artifact Detection (周)

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)。



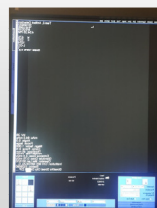
1. 註冊一個新的病人：
2. 影像處理選擇QC-raw。
3. 選擇AEC模式照相模式、28kV、靶極/濾片:W/Rh

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

3. 影像雜訊比、對比雜訊比 SNR/CNR (周)

目的：

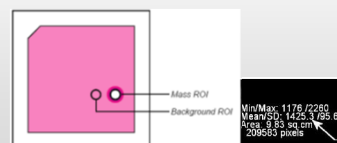
- 評估SNR及CNR來確認數位平板偵測器正常功能。
- 使用新機安裝或更換重大零件後測試時所測得SNR及CNR值為基準值。

此測試不應在開機後一小時內執行

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)。

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。



補充

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背景與mass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:

$$SNR = \frac{(\text{平均灰階值 } Mean_{gg} - DC_{min})}{\text{標準差 } SD_{gg}} \quad Z_{k=100} = 50$$

$$CNR = \frac{(\text{平均灰階值 } Mean_{gg} - \text{平均灰階值 } Mean_{ms})}{\text{標準差 } SD_{gg}}$$

$$CV(\text{背景}) = SD / \text{平均} \quad SD(\text{標準差}) = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum (x_i - \bar{x})^2}$$

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

4.重照片/廢片分析(季)

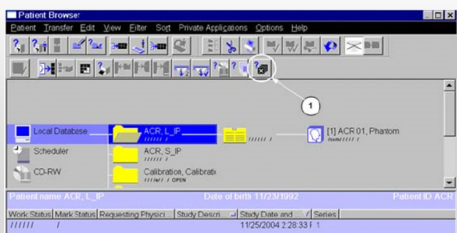
目的:

確認設備重照片與廢片的百分比，分析這些數據將有助於之後的改善行動以增加效率與減少病人的重照率。

本項測試目的，重照片及廢片是性質相同，分析請同時計算重照片及廢片影像數量，另外，請不要計算非病人影像及本手冊所做的測試影像(假體影像、平板校正影像、假影測試..等等)

步驟:

1.



2.檢視最近三個月份的重照片影像，並依個別重照片之原因，及擺位角度，分類統計重照片數量。



分析:

- 1. 確認設備的廢片/重照片影像總數。
- 2. 確認病人的總數再乘上4而得知設備的總共的照相次數(請討論)。
- 3. 設備的廢片重照片影像總數除以設備的總照相次數再乘以100後，而得知廢片重照率。

標準:

如果廢片重照片率與上一季的數值相比，有超過2%的變化時，則必須分析調查，造成這樣大的變化的原因。如分析調查之原因可被接受或針對這個原因已採取行動計畫，則可視為已採取修正改善作為。

5.數位平板偵測器校正(季)

目的

- 數位平板偵測器會因外在環境影響(例如溫度變化、溼度、震動)，基於這些原因，校正工作必須週期性地執行。

校正類型

- 為確保數位平板於每一種形式之檢查均為最佳化狀態，必須執行以下之數位平板校正。

校正時機

- 新機安裝。

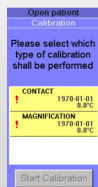
- 與上次數位平板校正溫度差距7°C以上時。

- 每季執行一次的非年度QC。

校正選項	特殊需求
一般模式 CONTACT	無
放大模式 MAGNIFICATION	不須安裝 Mag. Table

步驟:

1. 將系統旋轉至0度位置。
2. 安裝40mm的準直儀假體於準直儀下，並且確認壓迫板已經移除。
3. 從Examination工作卡主選項選擇 Patient → Detector Calibration，將顯示Calibration Subtask card，如右圖。
4. 右圖中：(1)為選擇一般或放大模式；(2)顯示上一次校正日期。(若顯示驚嘆號"!"，表示離上次執行校正的日期已超過三個月)
5. 點選欲執行的校正類型，然後點擊 茲，系統將自動代人校正模式。
6. 當進入校正介面，Image會自動生成需做的校正影像張數。
7. 第一張Image會自動轉為白色，代表已經準備接收X光影像。



8. 按壓控制盒上的照相按鈕，待按鈕重新閃爍綠燈，即完成照相，影像隨後顯示在螢幕上。

9. 校正影像皆以固定的照相條件所產生，執行者需評估所產生的校正影像是否正確，以決定是否要將該影像做為校正基準的參考影像。

10. 如上圖：(1)是正確可接受的校正影像；點選Accept以紀錄此張影像；(2)則是不可接受的影像，或是看到有其它影像上的假影，則點選Reject以排除受到假影干擾的影像。

11. 繼續執行照相：正常影像被接受後，即可準備結束校正。

12. 確認視窗顯示，點選Yes系統開始計算校正資料。

13. 計算完成後，出現視窗點擊確認後，系統將自動結束校正工作。

14. 移除準直儀壓克力假體。
 Acquired Images (照相總張數)
 Accepted Images (接受的張數；需符合平板校正所需的張數)
 Rejected Images (拒絕做高校正用的影像張數)



6. 壓迫力測試 壓迫力測試 (每半年)

目的

測試OPCOMP壓迫力、全自動最大壓迫力/分鐘穩定性及手動模式(選擇性測試)是否符合標準。

工具

1. 體重計或是可測量壓迫力的工具。
2. 硬式泡棉塊或毛巾。
3. 24 cm x 30 cm 的低邊壓迫板或高邊壓迫板 (非彈性)。

步驟

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

4. 將體重計放置於檢查平台上，指針面板朝向操作人員，或使用可測量壓迫力的工具，並依照製造商的說明使用。

5. 如果用的是一般體重計，請先將海綿或毛巾等軟性緩衝介質，放置在壓迫板與體重計之間、體重計與檢查平台之間兩處，以避免體重計直接接觸設備硬體造成刮傷。

6. 下降壓迫板直到OPCOMP壓迫力指示面板數字閃爍，如下圖中最右邊的壓迫力數值。

7. 再次踩壓腳踏版，直到停在最大壓迫力時，記錄其壓迫力數值。

標準:

壓迫力應介於120-200牛頓(25-45磅，12-20公斤)之間，並維持±20N達一分鐘以上。

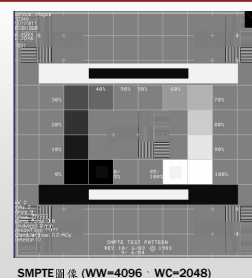
7. 雷射洗片機測試 Printer Check

目的:

檢查雷射洗片機之列印品質。

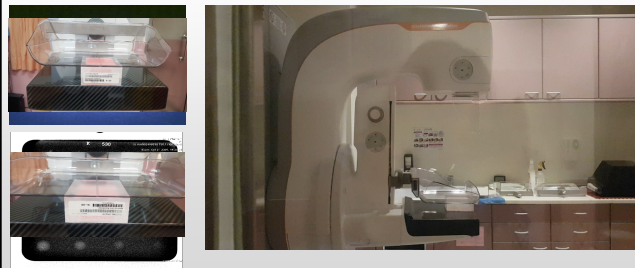
工具:

密度計(需經校正)。



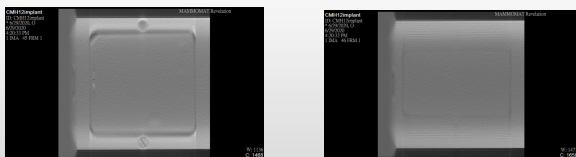
(選配) 斷層攝影系統影像品質(每週)
-在tube角度為0度時執行

- 目的：
確認影像品質。
- 工具：
(1) ACR認證假體 (RMI-156)
(2) Tomo壓迫板25cm x 36cm。



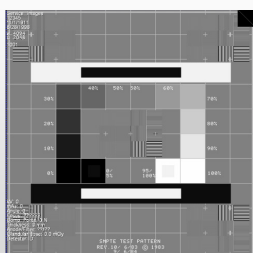
取像工作站顯示器檢查
Acquisition Workstation Monitor Check

- 目的：
確認取像工作站顯示器的成像品質。
- 工具：
SMPTE測試圖像(由Syngo軟體提供)。



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



	正常	異常
方形5%灰階可以辨識	√	
方形95%灰階可以辨識	√	
黑/白對比條紋可以辨識	√	
雜訊條紋(正常:沒有√)	√	
閃爍(正常:沒有√)	√	
陰影(正常:沒有√)	√	

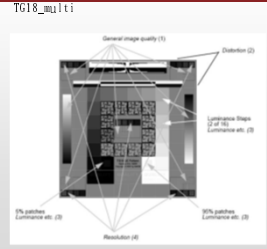
反射(每日) Reflection

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5%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



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

測試項目	Center	Upper L	Upper R	Lower L	Lower R
水平線對比 Horizontal line pairs	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5
垂直線對比 Vertical line pairs	4.5	4.5	4.5	4.5	4.5

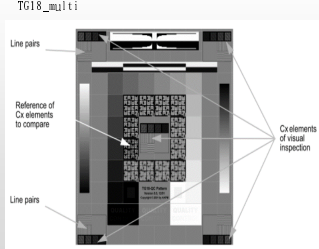


Figure 5 Visual Inspection

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。

