

## 優化乳房放大攝影影像品質降低重照率

張瓊文<sup>1,2</sup> 楊靜如<sup>1</sup> 鄧婉竹<sup>1</sup> 林家興<sup>1</sup>

臺北市立聯合醫院和平婦幼院區 影像醫學科<sup>1</sup>  
台北市醫事放射師公會<sup>2</sup>

### 摘要

乳房攝影 (mammography) 能找出無法觸診摸到及超音波無法偵測到的微鈣化點群，而微鈣化點群可能是早期乳癌的徵兆，藉此達到早期診斷早期治療的目的，降低乳癌的死亡率。乳房攝影檢查雖對早期乳癌具有高敏感度並且影像解析度高，但會使受檢者於檢查時吸收輻射劑量，國內外許多文獻指出，過多輻射劑量的吸收會提高罹癌的風險，尤其是因乳房主要組成的結構為軟組織，較一般身體組織更容易產生病變。適切的乳房 X 光攝影擺位能使乳房組織充分呈現於影像中而不遺漏，長期以來多數研究與統計也都證實乳房擺位是影響乳房 X 光攝影檢查成效的關鍵因素。作為疑似病灶的進一步措施，儘管乳房放大攝影的平均乳腺劑量比一般乳房攝影為高，但是乳房放大攝影提供了較高的解析度和病灶鮮銳度，所以降低乳房放大攝影的重照率相對重要。本文根據研究分析成果搭配品管圈手法得到建立了外院片標準化流程，輔以放射師的基本擺位與進階判片教育訓練，加上統一量測工具、三角座標量測法，有效將乳房放大攝影重照率由 38.42% 降至 24.1%，提升整體乳房攝影影像品質，加速臨床工作的醫療正確性，提升整體醫療品質。

**關鍵字：**乳房放大攝影、人為因素、品管圈、重照率

### 前言

國人十大主要死因為惡性腫瘤(例如:肺癌、大腸癌、乳癌、口腔癌)，而 109 年衛福部公布資料顯示女性乳癌高居第 4 名。由於民眾在接受乳房 X 光攝影時必須經歷乳房壓迫的程序，許多病人會感到疼痛不適，甚至產生排斥心理，攝影結果為陽性的個案一般會安排後續檢查(圖 1)，除了接受乳房超音波檢查外，有些個案需要搭配乳房放大攝影來做進一步的確認。乳房放大攝影 (spot compression magnification view, SCM) 可用來增大異常的特殊區域，例如小病變或微鈣化，將局部乳房放在增高架上以產生放大 1.5 至 2 倍的影像(圖 2)。若影像品質太差會影響診斷及判讀，放大攝影重照率太高會導致個案接受過多劑量，進而影響病人權益

及安全，乳房攝影影像品質會影響個案下一階段的處置，例如接受外科手術切片或是定期追蹤等。乳房攝影的影像品質必須嚴格管控，為了減少病人所受劑量，縮短病人檢查時間，提升醫師臨床診斷及個案後續臨床處置，增加影像品質都是放射師須不斷精進的能力。

本研究經科內重照影像因素統計分析結果顯示，放大影像的重照片佔所有重照影像的 38.42%，同仁一致認可放大攝影之重照為當前需改善的問題，在蒐集資料跟彙整討論的過程利用 QCC (Quality Control Circle) 手法，訓練同仁找出問題並解決的能力，並同時增進基本專業技能，提供更好的醫療品質，建立 SOP 以便日後新進同仁快速進入狀況。

通訊作者：張瓊文

通訊地址：10065 台北市中正區中華路 2 段 33 號 2 樓

臺北市立聯合醫院和平婦幼院區影像醫學科

聯絡電話：(02) 23889595 轉 2234、2231

E-mail: Z4302@tpech.gov.tw

2022 年 9 月受理，2022 年 11 月接受刊登

乳房攝影檢查陽性個案後續確診及治療處置流程(111.01.06)

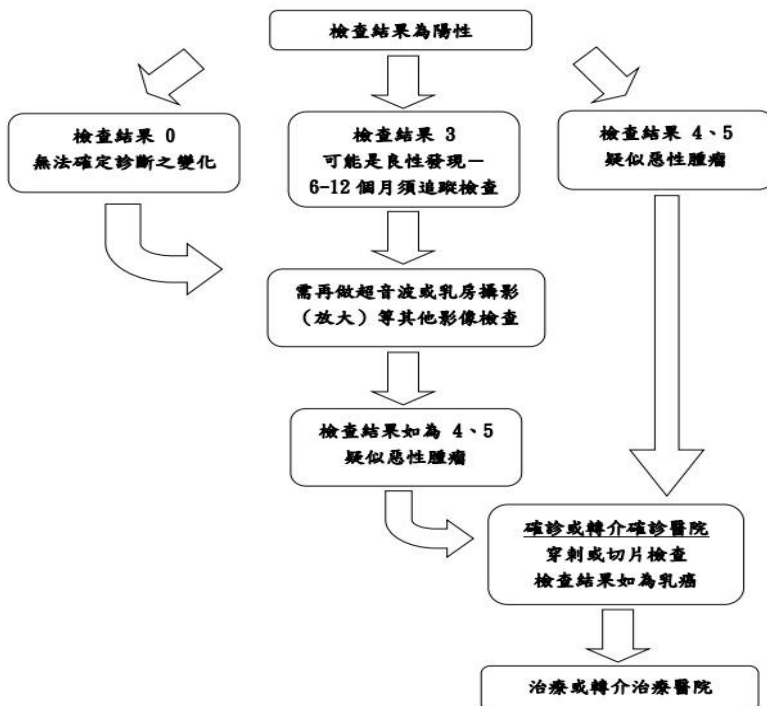


圖 1：乳房 X 光攝影檢查陽性個案後續確診及治療處置流程。資料來源：衛生福利部國民健康署

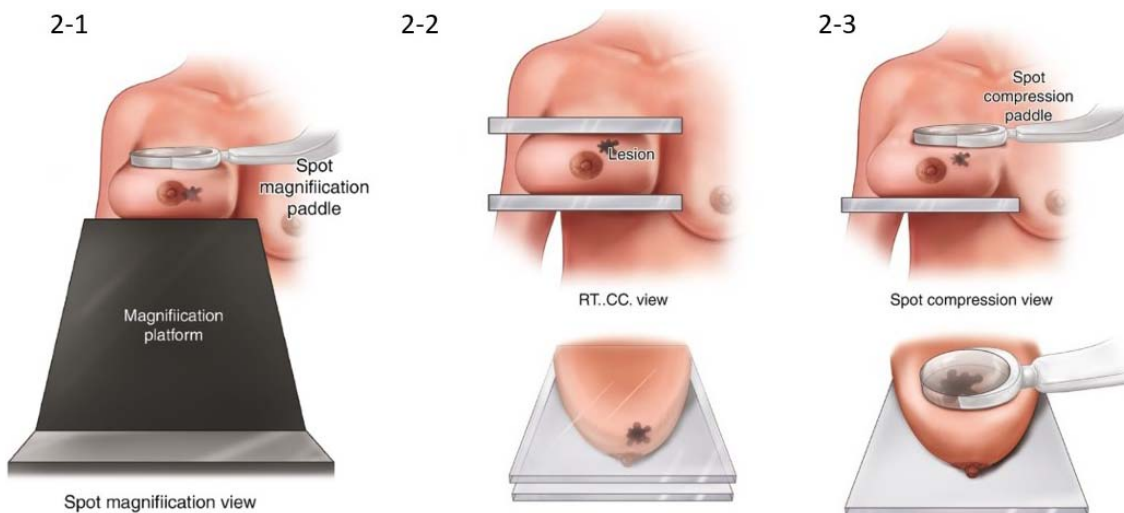


圖 2：2-1 為增高放大架示意圖，2-2 為含有病灶正常 CC view 示，2-3 為含有病灶的 Spot compression view。[8]

## 材料與方法

本科使用 Hologic 3D Mammography 機器，利用儀器端匯出數據整理分析重照資料，統整出影像重照的原因，收集 2018 年 7 月-12 月期間數據總照張數 6647 張，重照張數 203 張，利用儀器端分類出的重照原因有六大類：乳房放大攝影、基本擺位、儀器問題(含 X 光失敗、軟硬

體失常、QC)、病人移動(含不耐疼痛、呼吸、動作無法配合)、假影(含頭髮、肩膀、異物、grid)、其他因素，其中乳房放大攝影重照 78 張占總重照率的 38.42% (表 1) 為最主要原因，採用 QCC 手法來後續討論解決方式。

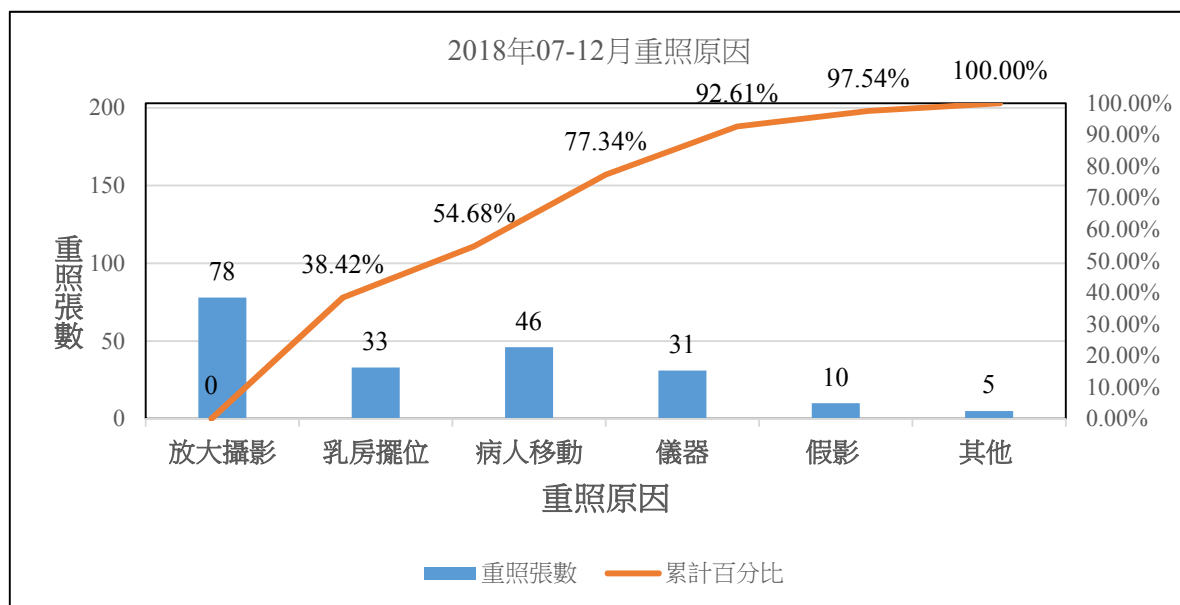


表 1：2018 年 7-12 月重照原因分析表

由數據分析裡看出乳房放大攝影的重照率明顯高於其他項目，經過同仁們將重照影像個別分析統整後，得到三大重照因素：

1. 病灶位置判斷錯誤。
2. 病灶位置偏移，不足提供診斷。
3. 影像模糊，無法診斷。

其中前兩項可被歸類於放射師的個人認知因素所造成，決定從病灶位置判斷錯誤的主觀人為問題來做檢討改善。影像模糊跟病人本身配合度、儀器、假影、人為操作都有關，則暫時不討論。

由於放大攝影的平均乳腺劑量比一般乳房攝影為高，且影像品質太差會影響診斷及判讀，放大攝影重照率太高會導致個案接受過多的劑量影響病人權益及安全，並影響個案下一階段的處置，因此我們更應嚴格把關。

### 對策擬定流程步驟

經過討論後，總結出目前同仁們在執行放大攝影的基本流程如下：  
陽性個案需加照放大攝影，首先到影像系統調出影像報告及舊片→找出並量測病灶位置(圖 3)後執行檢查。

利用魚骨圖(圖 4)分析影像品質的影響因子：

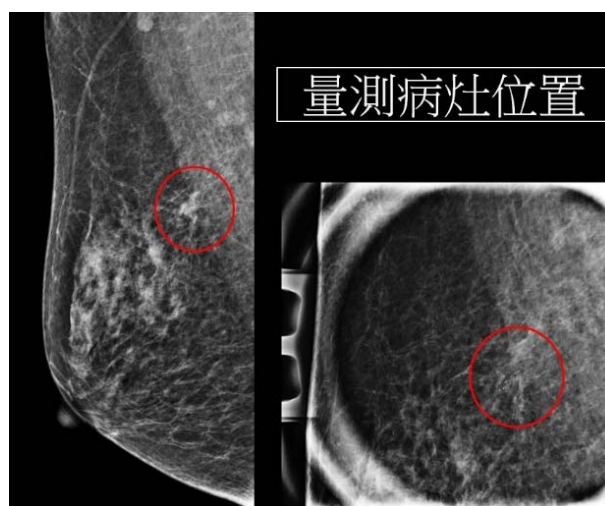


圖 3：量測病灶示意圖

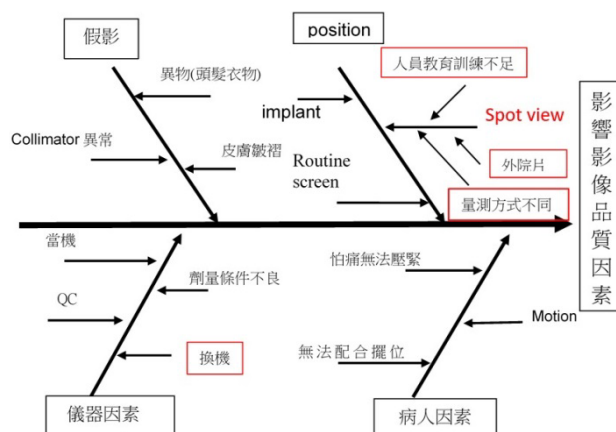


圖 4：影像品質分析魚骨圖

而其中會導致病灶位置判斷錯誤的可能性如下：

**問題 1**、外院片影像品質不一，新舊機影像品質不同，導致判斷有誤。

對策：建立放大標準作業流程(圖 5)，加強新舊機影像對照訓練，利用小組討論累積判斷能力。

## 放大標準作業流程

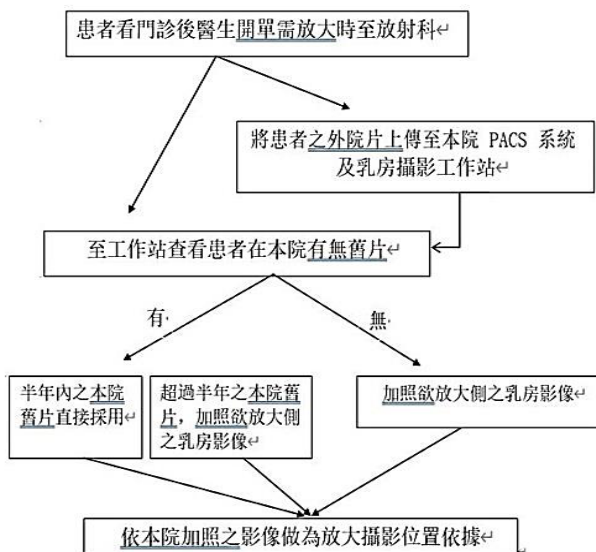


圖 5：乳房攝影放大標準作業流程

**問題 2**、每位放射師對病灶位置認知不同。

對策：

1. 加強教育訓練，配合醫師報告，對照舊片練習判斷位置。

第一階段：每位執行放射師皆先經過國健局乳篩資格基本 40 小時的訓練、200 位個案累積，經過三次抽審片通過，獲得乳篩放射師資格。抽審片期間資深學姊先對基本 CC、MLO view

依照放射線醫學會所列標準，進行基本的擺位訓練，正常基本擺位影像教學，影像評比。

第二階段：學習讀懂乳篩報告內容，配合本科參考書籍，依照 ACR BI-RADS 建立的報告系統(表 2)：

其中第三項的病灶發現就是放射師必須學習辨識的部分，有四大類：腫塊 (mass)、鈣化 (calcifications)、結構扭曲 (architectural distortion)、不對稱 (asymmetry, global asymmetry, focal asymmetry, developing asymmetry)

第三階段：搭配個案報告內容及影像，對照新舊片，學習找出病灶處，資深學姊從旁協助辨識。

2. 放射科醫師定期報告內容教學，新舊機差異科內討論學習。每兩周放射科、外科、病理科、復健科共同參與乳房共同討論會；每兩周放射科醫師報告內容及影像教學；每周放射師案例討論分享。

3. 請醫師劃 CAD MAP 圈選位置留存，並上傳 pacs 影像資訊系統(圖 6)。

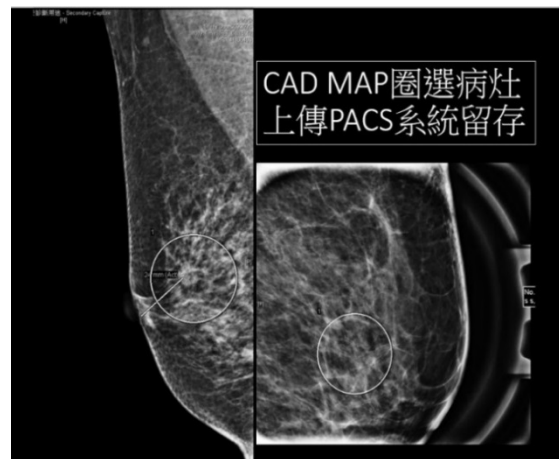


圖 6：醫生圈選 CAD MAP 示意圖

表 2：美國放射線學會 2013 年發表 BI-RADS 第五版建議乳房攝影的報告格式

|                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 結構式報告                                                                                                               |
| 1. 檢查的適應症 (Indication for examination)                                                                              |
| 2. 充分描述乳房的緻密度 (Succinct description of the overall breast composition)                                              |
| 3. 清楚地描述任何重要發現 (Clear description of any important findings)                                                        |
| 4. 如果判讀醫師認為合適，與之前的檢查比較 (Comparison to previous examination(s), if deemed appropriate by the interpreting physician) |
| 5. 判讀 (Assessment)                                                                                                  |
| 6. 處置 (Management)                                                                                                  |

資料來源：放射線醫學會



經過 2019 年對策執行，放大攝影的重照率佔整體重照率從 38.42%下降至 30.95% (表 3)接近預設目標值 30%。

## 二次對策擬定

但經過我們將放大重照影像再次做了仔細的討論分析，發現了在分析重照影像的因素的數據上比重有所改變(表 4)，讓我們決定更進一步地去探討，這其中的個別差異為何。

由(表 3)可得知整體的重照率從 1.17%降至 0.75%，表示對策有效執行。總重照張數也跟著下降，可見教育訓練的成果不僅在放大攝影有意義，連帶著基本擺位的能力也獲得一定程度上的提升。

而(表 4)則顯示出放大重照中病灶位置偏移的比重明顯改變，病灶位置偏移我們將之定義為有照到病灶，但不足以做為診斷，需要被重照。對策的實行明顯減少了因個人主觀錯誤判斷的重照，提升的影像正確率，因此我們接著探討病灶位置偏移可能是以下因素導致：

放射師於執行放大攝影檢查時，每人所使用量測距離工具不同，有用手指量測(圖 7)，有用尺量測，經測量手指寬度差異可能會有 0.5-1.2 公分的落差，不適合當標準測量模式。

每人測量病灶位置方式不同，有直接量測乳頭至病灶位置直線距離，有採三角座標方式量測，形成誤差。(圖 8)

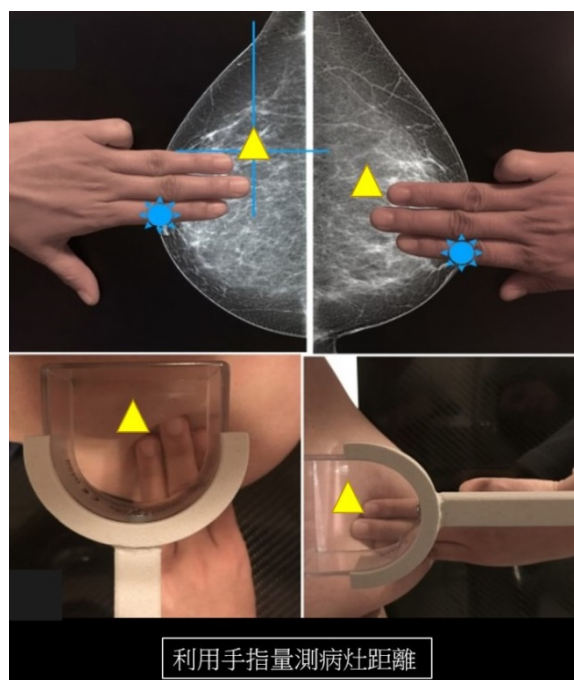


圖 7：手指量測法示意圖，三角形處為病灶、太陽形為乳頭[9]

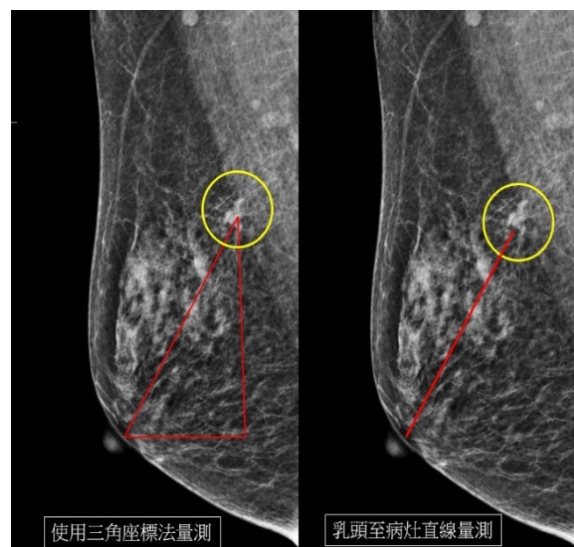


圖 8：左圖為三角坐標量測法、右圖為直線量測法

表 3：改善前、中期對照

|               | 放大重照占比 | 放大重照張數 | 總重照張數 | 總張數   | 整體重照率 |
|---------------|--------|--------|-------|-------|-------|
| 2018 年 7-12 月 | 38.40% | 78     | 203   | 6647  | 1.17% |
| 2019 年 1-12 月 | 30.95% | 134    | 433   | 17807 | 0.75% |

表 4：放大重照原因分析對照

| 放大重照分析        | 病灶位置錯誤 | 病灶位置偏移 | 影像模糊 | 其他 |
|---------------|--------|--------|------|----|
| 2018 年 7-12 月 | 28     | 35     | 11   | 4  |
| 2019 年 1-12 月 | 32     | 55     | 29   | 18 |

對策：利用統一量測工具(可調角度量測尺)(圖 9)，配合三角座標法。

三角座標法：以病灶為基準，平行影像底部為 X 軸，垂直影像底部為 Y 軸，乳頭至病灶為 Z 軸。量測 X、Y、Z 軸的距離後，搭配量測尺使用於擺位過程中，減少誤差值。(圖 10)

乳房偏大的個案，可能因前位操作者擺位不適，導致乳房影像明顯下垂(圖 11)，當遇到此狀況，下一位操作者執行放大攝影容易造成病灶誤判而重照。因此經同仁討論嘗試後，發展出在不重照 MLO view 的前提：運用模擬前次乳房下垂的角度，搭配可調角度量測尺，以病灶為中心放置於三角座標法的 Y、Z 軸(圖 12)，形成一個有角度的量尺，搭配舊片量測好的距離，回推正確病灶位置，有效降低在此情況發生的重照率。



圖 9：可調角度量測尺

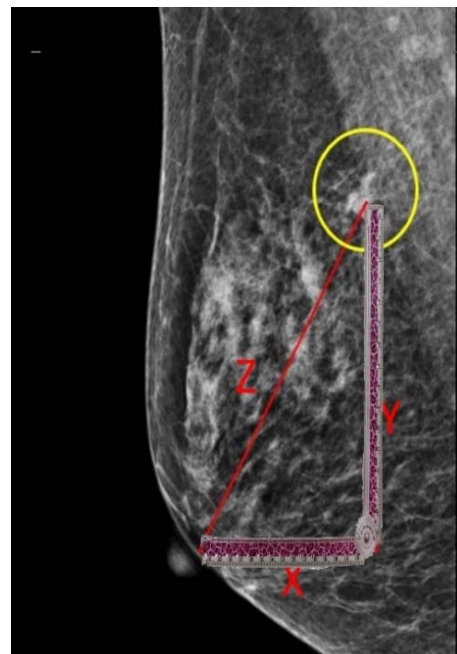


圖 10：三角座標法示意圖

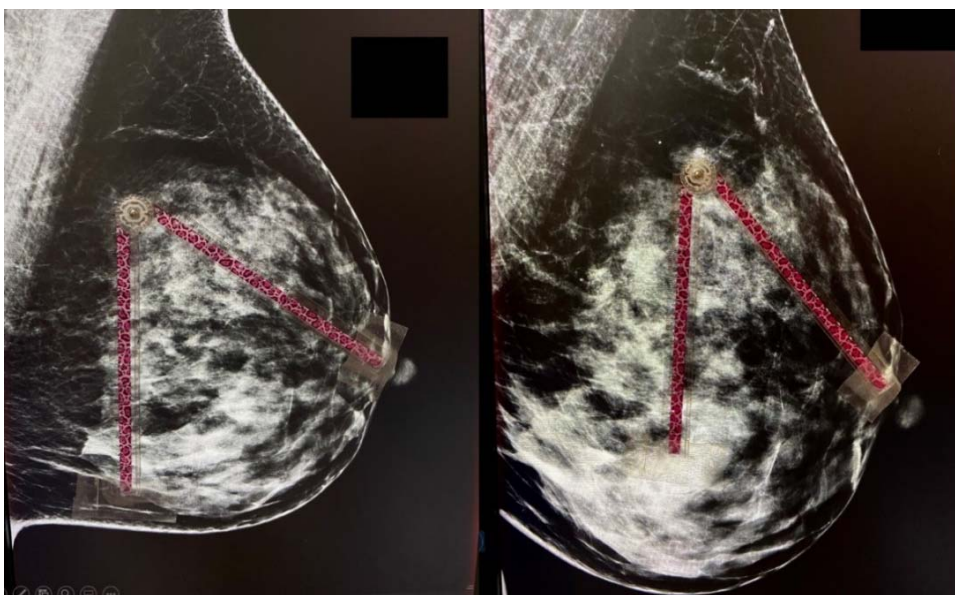


圖 11：相同個案左圖為擺位正常，右圖為擺位不適乳房下垂對照圖



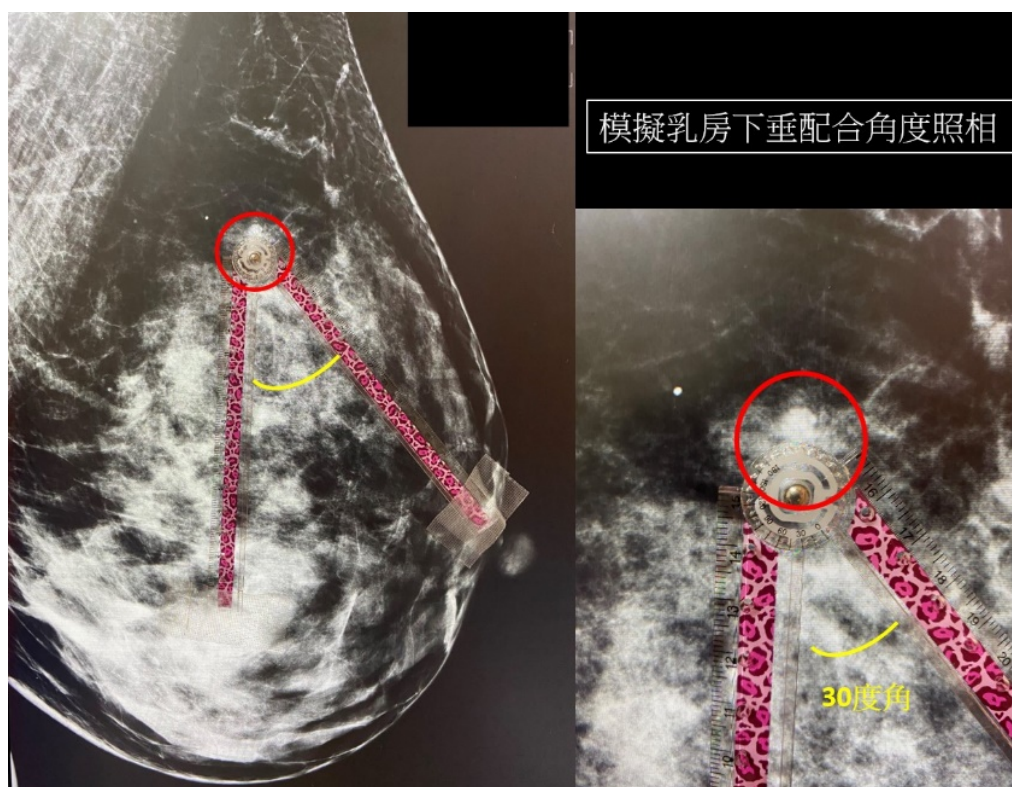


圖 12：模擬前次舊片乳房下垂，配合可調角度量尺為輔具。

## 結果

在經過 1 年的執行，乳房攝影放大重照率由 38.42% 下降至 30.95% (圖 13) 減少了 7.47%，接近預設的 30%，二次對策後經過 2020 年至 2022 年 6 月的進一步改善，可以發現在整體放大重照率逐年下降至 24.1%，降低了 14.32% 成效明顯。藉由此次品管圈的活動建構了乳房放大攝影的標準作業流程，以及新進人員的基本教育訓練要求，改善後的數據可看出標準流程的運作，有助醫療品質的提升，幫助同仁影像判斷知識累積，減少人為造成的錯誤。

而在放大重照原因分析 (圖 14) 中，可明顯看出改善中期，因對策 1、2 的乳房放大攝影標準化流程及加強人員教育訓練，減少了人為判斷錯誤上的發生。而搭配改善後期的統一量測尺、三角座標法的作用，降低了病灶位置偏移的問題，藉由數據分析將放大攝影重照原因中位置錯誤、位置偏移兩者列為人為因素，經由數據交叉對比後確認對策的實施下，明顯將人

為導致的重照占比從 80.77% 降至 52.5%，優化乳房放大攝影的品質。

2018 年由於院區購入新機 Hologic 3D Mammography，因不夠熟悉新機的影像對比呈現，在新舊片的對比上感受到明顯的差異。院區合併後，國健乳篩成員增加，但判讀影像的能力不足，陽案後續處理業務不熟悉，個人習慣差異，巡迴車、外院影像品質不一，種種因素導致本科乳房放大攝影的重照率增加。經過此次品管圈的輔助讓本科建立一套標準流程運行，大大降低了乳房放大攝影的重照率，加上統一量測尺的幫助之下，影像的準確度提高，減少不必要的人為重照，包含一般正常的基本擺位重照率也隨之減少。

此研究過程解決人為因素的重照率，將來也能廣泛利用品管圈手法在各種醫療品質的提升精進，建構出更完善的標準作業流程，對於人員訓練、專業技能提升、醫病關係、組織效能各方面皆能有所助益。

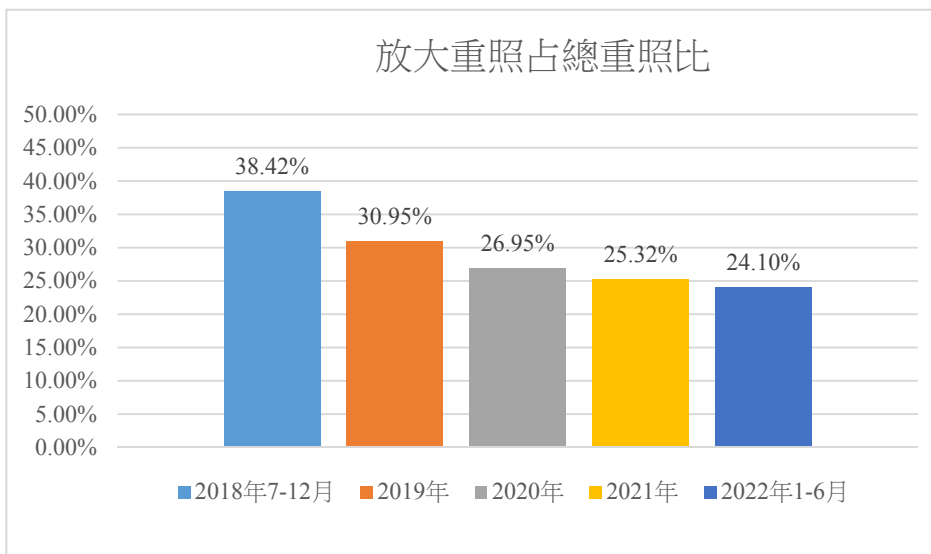


圖 13：放大重照占比

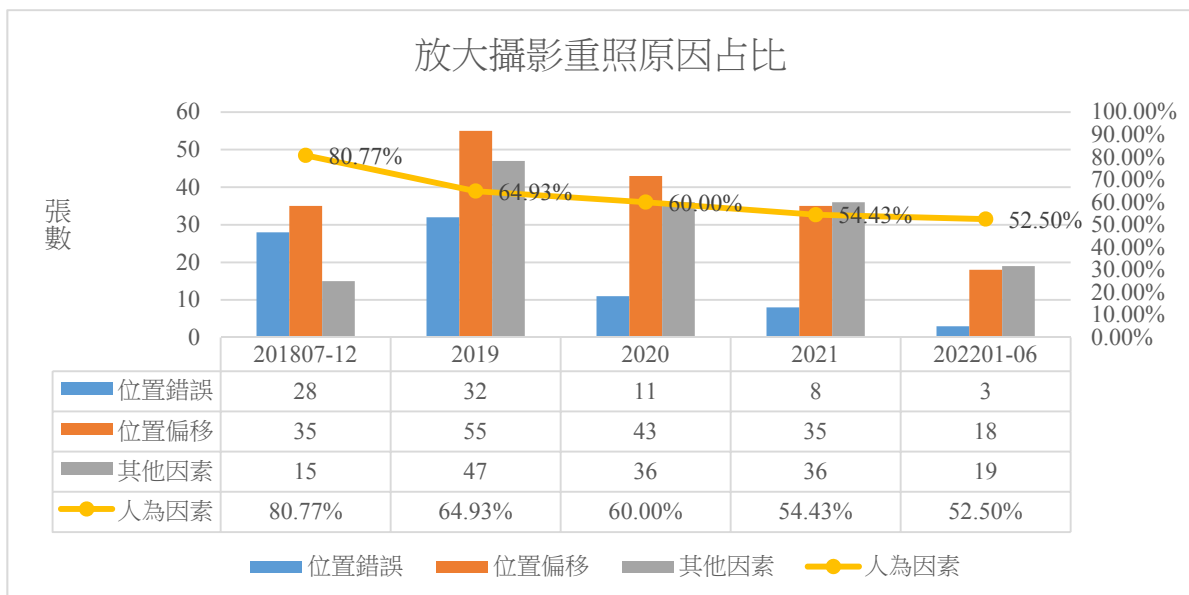


圖 14：放大重照原因分析討論

## 參考文獻

- 王麗敏、謝佳傑、楊德煒、么煥忠、郭禹廷。利用品管圈手法降低一般 X 光檢查影像不良率。臺灣醫事放射期刊第 8 卷第 1 期 2020：19-26。DOI：10.6717/JTMRT.202007\_8(1).0003
- 廖昱琳、詹益豐、許玲惠、李世佳、林佳憫、涂毅男、余明錦。運用品管圈手法降低一般 X 光攝影 DR (Digital radiography) 影像重照率。臺灣醫事放射期刊臺灣醫事放射期刊第 9 卷第 1 期 2021：7-13。DOI：10.6717/JTMRT.202107\_9(1).0002
- 湯韻璇、李曉彤、賴冠愷...等。應用碎形維度檢測乳房放大影像與磁振造影之病灶。臺灣醫事放射期刊第 9 卷第 1 期 2021：39-44。DOI：10.6717/JTMRT.202107\_9(1).0006
- 巫虹萱。探討數位乳房攝影重照關係影響因素，碩士論文。中臺科技大學健康產業管理研究所 2012。



5. 林智勝。一般 X 光攝影重照的影響因素之探討，碩士論文。中國醫藥大學醫務管理學系碩士班 2011。
6. 郭瓊文、葉淑芳、詹光裕...等。乳房放大攝影之影像品質及平均乳腺劑量的評估。中華放射線醫學雜誌第 29 卷第 2 期 2004：81-86。
7. 王甄、施庭芳、楊繼盛、林寬仁。乳房影像學-基礎與實際應用，台灣，金名圖書有限公司，2009。
8. Zuley, M. L., Bandos, A. I., Ganott, M. A., Sumkin, J. H., Kelly, A. E., Catullo, V. J., ... & Gur, D. Digital breast tomosynthesis versus supplemental diagnostic mammographic views for evaluation of noncalcified breast lesions. Radiology.2012：266(1), 89.
9. Chotai, N., & Kulkarni, S. Breast Imaging Essentials. Springer Singapore.2020：27-30.
10. 中華民國放射線醫學會國健署乳篩計畫  
<https://www.rsroc.org.tw/news/index.asp?NTy>  
pe=10

## Optimize the Image Quality of Mammography and Reduce the Retaking Rate

Chiung-Wen Chang<sup>1,2</sup>, Jing-Ru Yang<sup>1</sup>, Wan-Zhu Deng<sup>1</sup>, Jia-Xing Lin<sup>1</sup>

*Department of Radiology, Taipei City Hospital Heping Fuyou Branch<sup>1</sup>*

*Taipei Association of Radiological Technologists<sup>2</sup>*

### Abstract

Mammography can identify the incapable palpation object and avoid microcalcifications which is undetectable by ultrasound, however microcalcification clusters is likely the sign of breast cancer in the early stage, to achieve the purpose of early diagnosis, early treatment and reduce the mortality rate of breast cancer. Mammography is with high sensitivity and high image resolution to breast cancer in the early stage, but it will increase the radiation dose to patients during the inspection. Many domestic and foreign literature indicate that it will increase the risk of cancer when patients absorb excessive radiation dose, especially the main composition of breast is soft tissue, it is easier to cause pathological changes compared to general body tissue. Proper mammography positioning enables breast tissue to be fully represented in the image without being missed. In the long term, most studies and statistics have confirmed that breast positioning is a key factor affecting the effectiveness of mammography. As a further measure for suspected lesions, even if the average breast dose for mammography is higher than for general mammography, mammography provides high resolution and sharpness, it is relatively crucial to reduce the retaking rate of mammography. According to the research and analysis results in this article, it establishes a standard process to outside film, it effectively reduces the retaking rate of enlargement mammography from 38.42% to 24.10% by proper positioning of the radiologist, plus the unified measurement tool and trigonometric measurement, it enhances the image quality of mammography, and improves the medical accuracy and quality.

**Keywords: spot compression magnification view, human factors, Image Reject Rate, Quality Control Circle Technique**

Corresponding Author: Chiung Wen Chang

Address: No. 33, Sec. 2, Zhonghua Rd., Zhongzheng Dist., Taipei City 100058, Taiwan (R.O.C.)

Taipei Association of Radiological Technologists

Tel: +886-2-23889595 ext. 2234, 2231

E-mail: Z4302@tpech.gov.tw