

出國報告（出國類別：進修）

加州大學舊金山分校
乳房中心進修心得報告

服務機關：放射線部

姓名職稱：主治醫師賴亦貞

派赴國家：美國

出國期間：2016/07/11-2017/07/06

報告日期：2016/09/06

摘要（含關鍵字）

以醫科和生物技術而聞名的加州大學舊金山分校，是加州大學的一所分校，主要是一所醫學院，大部份的學生都是已有學士學位的研究生或醫學生。其中關於婦女健康計畫中，為排名全美第二醫學院。適逢本院去年乳房醫學中心成立，此次進修主要於加州大學舊金山分校跟隨教授 Bonnie Joe 觀察兩處乳房中心（錫安山和雅芳）實際運作的情形，包括乳癌病人診斷流程，中心新進設施技術，以提供本院乳房醫學中心的參考。

關鍵字：加州大學舊金山分校，乳房中心，乳癌，乳癌篩檢

目次

一、 目的	3
二、 過程	
乳篩乳房攝影報告判讀	4
診斷乳房疾病報告判讀	4
乳房攝影或超音波導引介入性檢查	4
磁共振影導引介入性檢查	4
論文研究	5
三、 心得	
專門的乳房影像閱片工作站	9
廣泛利用立體定位導引鈣化切片	11
病灶切片後均放置記號(marker)	11
提供專門閱讀乳房影像的軟體	11
引進無線化影像導引定位技術	12
給予放射線部醫師固定研究日	12
四、 建議事項	13

一、 目的

本次進修選擇加州大學舊金山分校的原因，主要因為關於婦女健康計畫中，加州大學舊金山分校為排名全美第二醫學院，西岸排名第一。因為校區位於北加州，居民亞裔比例較高，觀察乳癌病人的流行病學比較貼近我們台灣本土的現況。

二、 過程



錫安山(Mt Zion)乳房中心



雅芳(Avon)乳房中心

本次進修地點為觀察加州大學舊金山分校兩處乳房中心：錫安山(Mt Zion)以及雅芳(Avon)乳房中心，診斷病人乳癌的流程，以及中心新進的環境設施。兩個中心設備儀器大致相去不遠，但是兩處因為病人社經環境不同，因此保險的來源也不同，但是不因為保險給付單位不同而服務有所折扣。

每日行程依照跟隨教授 Bonnie Joe 所服務的院區不同而有所改變。大致分上下午同一種業務。內容包括：乳篩乳房攝影報告判讀，診斷乳房疾病報告判讀(含乳房超音波，乳房攝影及磁振造影)，乳房攝影或超音波導引介入性檢查，以及磁振造影導引介入性檢查。以下介紹錫安山乳房中心的工作概況做為代表：

1. 乳篩乳房攝影報告判讀

每日的乳篩乳房攝影（包括數位化三維多切面斷層乳房攝影, digital breast tomosynthesis, DBT）報告判讀份數約 50-70 份。由住院醫師(Resident)，資深住院醫師(fellow)先行判讀之後，報告主治醫師病人基本資料（是否為高危險群，是否曾經開過刀），再由主治醫師雙盲判片。為追求閱片效率，放射科醫師於獨立閱讀室閱片，避免其他業務干擾。

2. 診斷乳房疾病報告判讀

加州大學舊金山分校乳房中心與台北榮總現行的制度不同，並未實行全乳超音波檢查(whole breast ultrasound)，而只有執行標靶乳房超音波檢查(second look ultrasound or target ultrasound)。診斷乳房疾病不分病人年齡，均以乳房攝影為基本。每日的診斷乳房攝影（包括數位化三維多切面斷層乳房攝影）份數約 5-10 份，病人照完乳房攝影之後即由放射師與醫師討論影像資訊是否足夠判讀，或須加照別的乳房攝影(additional views)或標靶乳房超音波。完成判片之後，若需要進一步影像導引切片檢查的時候，即由櫃檯人員直接和病人安排切片的時間。

每日磁共振造影報告約 8-10 份左右，所有判讀均由住院醫師或資深住院醫師初步判讀之後再報告主治醫師一起製發報告。

3. 乳房攝影或超音波導引介入性檢查

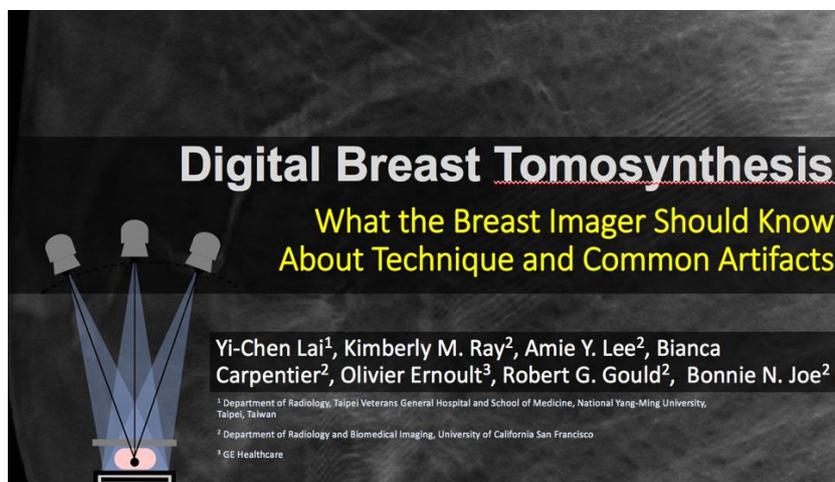
每日的乳房攝影或超音波導引介入性檢查約 6-8 個。包括乳房攝影導引細線定位(mammoguided wire localization)，立體乳房攝影導引真空吸引切片(stereotactic guided or tomoguided vacuum biopsy)，超音波導引真空吸引切片(sonoguided vacuum biopsy)。檢查前數日至前日助理或住院醫師會以電話告知病人檢查目的過程，注意事項，術後併發症，檢查當日簽署手術同意書後施予檢查。

4. 磁共振造影導引介入性檢查

每日的磁共振造影導引介入性檢查約 6-8 個。檢查前數日至前日助理或住院醫師會以電話告知病人檢查目的過程，注意事項，術後併發症，檢查當日簽署手術同意書後施予檢查。

5. 論文研究

每月有固定時間與 Bonnie Joe 教授進行討論研究。我在加州大學舊金山分校主要論文的研究是有關數位化三維多切面斷層乳房攝影。分成兩個部分：



於 2017 SBI 投稿電子海報的封面



與指導教授 Bonnie Joe 和台灣放射醫師於 2017 SBI 合影

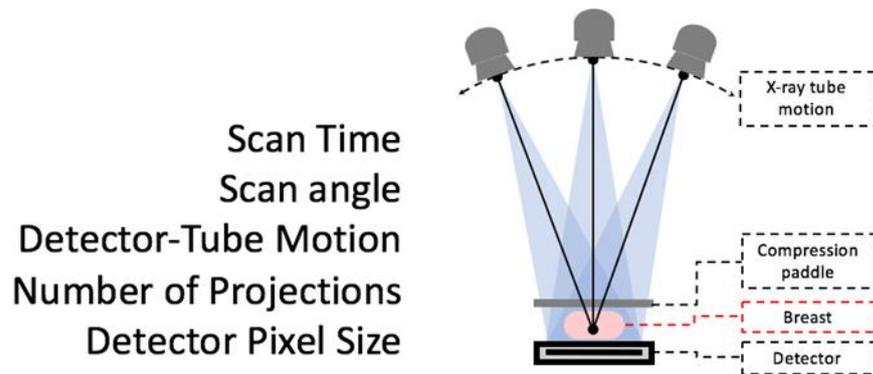
前半年研究教育年輕放射科醫師了解數位化三維多切面斷層乳房攝影的成像原理基本，進一步辨認而數位化三維多切面斷層乳房攝影產生的假影。此篇論文已於電子壁報發於 2017 SBI(Society of Breast Imaging)年會裡，題目是：
Understanding Digital Breast Tomosynthesis (DBT): What the Breast Imager Should Know About Technique and Common Artifacts

數位化三維多切面斷層乳房攝影的成像原理基本。

有別於傳統乳房攝影，3D 乳房攝影利用 X 光機的元件做弧形運動，採集許多筆影像資料，通過資料重建技術構成厚度僅 1mm 的三度空間影像資訊。由於乳腺組織緻密和影像的重疊對於腫瘤的影像乳房攝影不容易診斷，一些病變不易在乳房攝影中被發現，而造成 20%~30%的乳癌病人無法檢測出來。

而數位化三維多切面斷層乳房攝影(Digital Breast Tomosynthesis, DBT) 可呈現三度空間的影像資訊, 有最佳的敏感性來排除因影像重疊所導致的判讀混淆, 減少乳房攝影的偽陽性率且降低不必要的切片檢查, 增加乳癌診斷率, 良好定位病灶, 增加乳癌診斷率。不同廠家的數位化三維多切面斷層乳房攝影設計不同, 大致分為以下幾種, 並詳列優缺點:

Major Tradeoffs in the Design of DBT



Adapted to Vedantham et al. Radiology. 2015;277(3):663-84.

- a) 照攝角度的大小
 - 大角度: 照攝時間長, 病人移動假影 (motion artifact) 增加, 空間解析度 (spatial resolution) 降低, out-of-plane 解析度好, in-plane 解析度好, 需要較大 detector 覆蓋周邊乳房。
 - 小角度: 照攝時間短, 病人移動假影 (motion artifact) 減少, 空間解析度 (spatial resolution) 升高, out-of-plane 解析度不好, in-plane 解析度不好, 只需要較小 detector 覆蓋周邊乳房。
- b) 偵測管運動方式 (detector tube motion)
 - 連續 (continuous): 照攝影像時球管持續運動。照攝時間短, 影像較容易模糊。
 - 同步 (step and shoot): 照攝影像時球管停止運動。照攝時間長, 影像不容易模糊。
- c) 投影張數 (number of projection)
 - 投影張數多: 照攝時間長, 每張投影的放射劑量小, 電子雜訊 (electric noise) 明顯。
 - 投影張數少: 照攝時間短, 採樣數不足, 重組假影 (reconstruction artifact) 明顯。

d) 偵測管(pixel size)像素大小，是否有 Binning (加總多個小像素去產生較大的訊號)

Binning 的好處很多，包括降低偵測管讀出的時間，好處：降低偵測管讀出的時間，減少雜訊，照攝時間短。但是 binning 面臨最大的挑戰是如何使用 non-binning 模式傳統乳房攝影無痕轉換成 binning 模式數位化三維多切面斷層乳房攝影。

e) 常見的數位化三維多切面斷層乳房攝影分成 3 種如下：

a) 與病人(Patient-related) 有關假影

- 病人移動(Patient-motion) 假影：通常位於乳房外上方或腋下，因為病人移動，造成移動位置整組影像都不清晰。
- 皮膚微鈣化假影：病人使用含有重金屬成分的體香膏或抑汗劑或位於病人皮膚微鈣化上的微鈣化造成的假影。與病人移動有關的假影可藉由教育病人避免假影。

b) 影像獲得(Acquisition-related)有關假影

樓梯(Stepladder or Staircase) 假影：在乳房的邊緣可以觀察到像階梯形狀的假影，這是因為乳房有個弧度，每個不同角度投影之後邊緣的平面不一樣。

c) 重組有關(Reconstruction-related)假影

- 模糊與波紋(Blurring and ripple)假影：轉動螢幕的時候，會在金屬或其他高密度的物體 (例如血管鈣化或緻密鈣化) 會逐漸模糊或像波紋一樣。這是因為 out-side plane 時，該金屬被未完全取消(incomplete cancellation)。改善的方法是增加照攝的角度或投影的張數。
- 暈輪(Halo)假影：在高密度物質旁邊物質旁邊有物質旁邊有低密度的暈輪。這是因為影像重組的時候會在這些高密度物質旁邊一些低訊號，但是又加得不夠多。我們可藉由增加照攝角度來減少暈輪假影。
- 明亮皮膚(Bright-skin)假影：數位化三維多切面斷層乳房攝影的皮膚比傳統乳房攝影比傳統乳房攝影或合成乳房攝影的皮膚來的明亮且增厚。這是因為乳房皮膚有弧度，所以在不同平面結束的關係。可以藉由增加照攝影像的張數來改善這個假影。
- 鬼影(ghosting)：巨大或高密度物質在數位化三維多切面斷層乳房攝影下會被測量的更大。這是因為該巨大或高密度物質不完全模糊(incomplete blurred)，尤其若是該物體最長徑是沿著 Z 軸時候，假影會更明顯。

- 在合成乳房攝影中的偽微鈣化(Pseudocalcifications):在數位化三維多切面斷層乳房攝影下有時會觀察到沿著血管會有線狀的鈣化，但是在傳統乳房攝影下並未觀察到這樣的情況。這是因為，但是在傳統乳房攝影下並未觀察到這樣的情況。這是因為過度強化處理相對高密度物質（例如韌帶）之後的結果。

不同設計的在數位化三維多切面斷層乳房攝影有不同的照攝角度和真噴管運動方式。照攝角度少的話會造成有限深度解析度，進而造成深度不完全取消，所以會有比較多的假影，我們因為了解這些假影的成因之後，可以避免影像判讀錯誤。

後半年著重前瞻性的研究，討論合成乳房攝影與傳統乳房攝影對於群聚微鈣化的偵測率，何者較優良，論文題目為：**Is Two-Dimensional Synthetic Mammography Combined with Tomosynthesis Comparable to Conventional Full-Field Digital Mammography for the Detection of Microcalcifications at Screening?** 目前已被今年北美放射科醫學年會(RSNA)接受，將於 11 月前往芝加哥進行口頭報告。以下簡介我的論文如下：我們一共選取 93 個病人（其中有 72 人具有至少一群聚型微鈣化，20 人沒有群聚型鈣化）分別作傳統乳房攝影，數位化三維多切面斷層乳房攝影之後，並重組合成乳房攝影。把這些影像全部匿名化之後成兩組資料庫，1.傳統乳房攝影 2. 數位化三維多切面斷層乳房攝影加減合成乳房攝影。（若是判片醫師認為合成乳房攝影的資訊足夠判讀，即不須閱讀數位化三維多切面斷層乳房攝影）。兩組影像分別由 4 位有經驗的乳房放射線科醫師判讀是否偵測到群聚微鈣化。閱讀兩組影像中間至少間隔一個月讓記憶消失。結果顯示兩組影像對於偵測群聚微鈣化的能力並無顯著差別。

三、心得

本次感謝長官與部內同事支持與支援前往加州大學舊金山分校乳房中心進修，對於以下幾點，感到非常印象深刻，期待與各位長官分享。

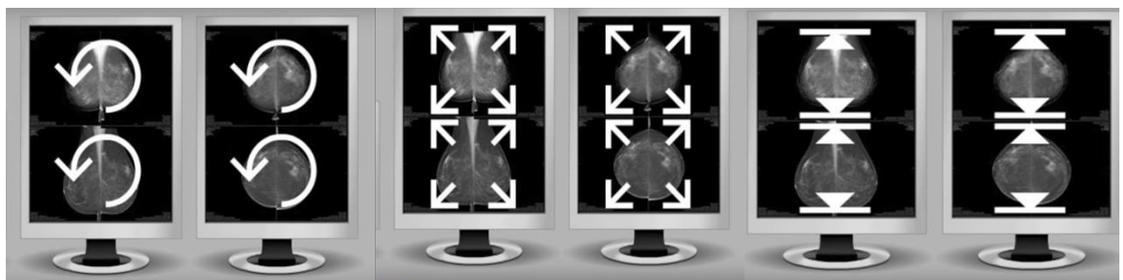
1. 專門的乳房影像閱片工作站

醫院提供乳房影像專用的 PACS 系統 (SECTRA breast imaging PACS)，因此大幅縮短醫師校正的各種乳房影像的時間。因為乳房影像種類繁複，包括乳房攝影，超音波，磁振造影，電腦斷層等。醫師判片時需要花費大量時間校正所有種類的影像，以下列出乳房影像專用的 PACS 系統的優點，包括



乳房攝影：

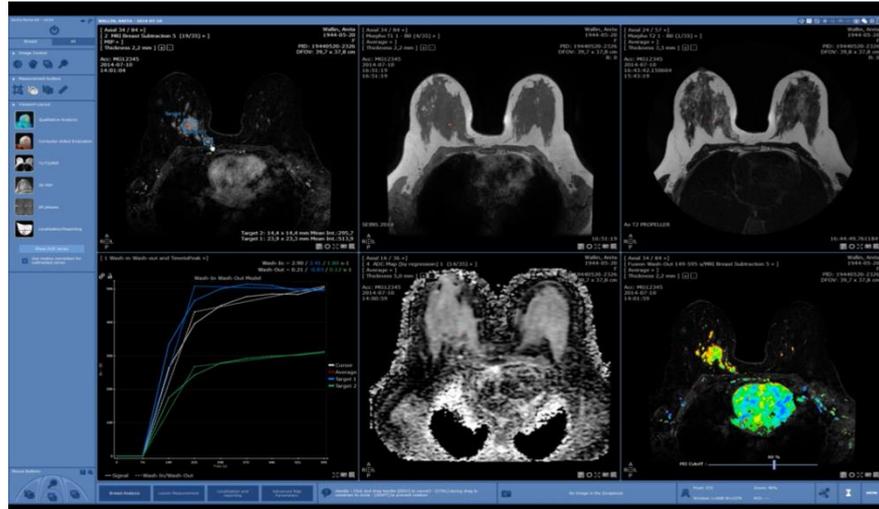
使用醫師可以照個人使用習慣，自訂習慣的 layout，統一不同乳攝機器預設值，縮放比例大小，新片與舊片影像排列的方式，與閱片順序。系統並可選擇是否隱藏不同醫師閱片後所圈選的可疑病灶，達成雙盲甚至三盲閱片的效果。另一個好處是可直接在工作站上閱讀，必要時可同步之前的而數位化三維多切面斷層乳房攝影做為比較。



可以自動比較舊片，統一每組影像放大倍率，適合螢幕大小。

乳房磁振照影：

醫師可直接在工作站上立刻定位同次或不同次檢查中不同訊號裡之可疑的病灶，並及時進行分析。包括即時重組不同平面，顯影模式並量化，單鍵轉換 subtraction 影像。這樣的設計尤其對於微小病灶的診斷很有幫助。有效率的診斷出每個病灶對臨床醫師後續治療病人方向有實際助益。



乳房超音波及電腦斷層：

利用擴充螢幕，最多可連結 4 台高解析度閱片螢幕，可以比對病灶在不同檢查下的型態，提供最完整的資訊判讀。

若使用專業的 PACS 軟體，不僅對同一次多種影像比對，對比較舊片也節省很多閱片時間。

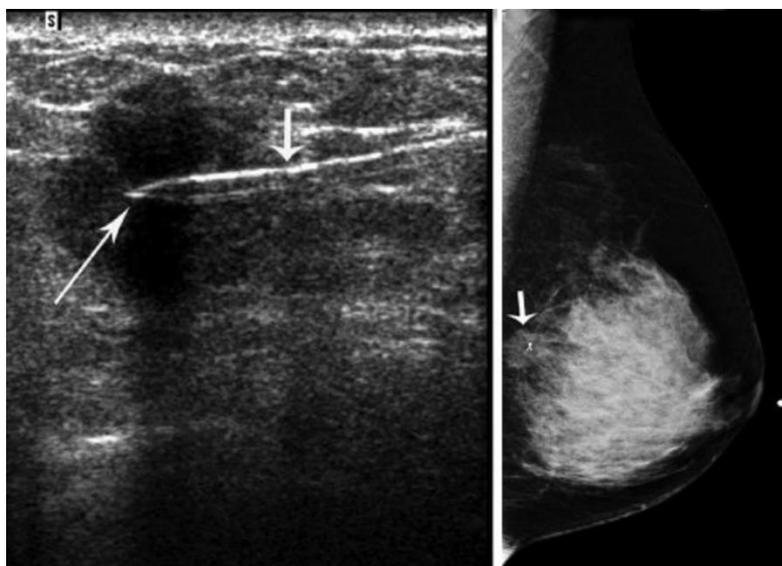


2. 廣泛利用立體定位導引鈣化切片

加州大學舊金山分校為選取病人每年提供乳篩檢查的服務。一旦發現可疑微鈣化病灶(BI-RADS 4 以上)，均先提供立體定位導引鈣化切片來確認病灶良惡性。這樣病人可以避免不必要的良性病灶手術，外科醫師可以術前計劃惡性病灶手術方式，包含開刀範圍以及是否需要淋巴結採樣。

3. 病灶切片後均放置記號(marker)

因為乳房影像種類繁複，對於辨認同種影像不同病灶，與不同影像同個病灶的定位很重要。因為影像導引切片前無法得知每個病灶良惡性，切片後立刻放置記號，然後再照攝乳房攝影確認記號位置，得知切片位置與病灶位置是否一致。



4. 使用術前無線化影像導引定位

對於無法以觸診定位之微小病灶，外科醫師手術前常需要放射科醫師實施術前影像導引定位。傳統作法為手術當天先以乳房攝影或超音波做病灶放置細鋼線定位。使用術前無線化影像導引定位的好處如下：

- 可於手術前最多 30 日前置放定位裝置
- 定位後體表沒有細鋼線外露，病人舒適度大幅提升
定位後定位裝置不會位移
- 外科醫師可不用擔心細鋼線的方位，自行選定開刀的位置

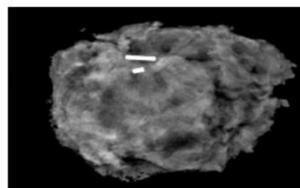
美國目前使用術前無線化影像導引定位大致分成三種:

- 放射線核種定位(Radioactive Seed Localization)
- 電磁波反射定位(Electromagnetic Wave Reflectors)
- 磁鐵定位(Magnetic Seed)

加州大學舊金山分校使用的無線化影像導引定位方式為**磁鐵定位(Magnetic Seed)**。磁鐵定位與其他方式定位最大的好處是沒有輻射線與價格相對便宜。外科醫師於手術室內已儀器在乳房表面探測距離體表最近的病灶位置後做記號，以選取最適合的開刀位置。

Magnetic Seed

- 2016 FDA approved
- 5 mm
- Stainless
- Max depth: 3-4 cm



5. 放射科醫師每周均有 1-3 天研究日

加州大學舊金山分校為醫學生和研究生為主的學校，從住院醫師到主治醫師到主，均有固定的研究日。一般而言，一星期住院醫師有半天研究日，主治醫師視年資有 2-3 天研究日，主任有 2-3 天研究日。該研究日不會有任何臨床業務，讓醫師可以專心做自己的研究。並在每隔 3-4 個月中午召開全科研究會議，科內全部醫師可以利用中午開會時間，一邊午餐一邊討論自己研究的進度與遭遇到的問題，可以資深醫師一起解決處理。

6. 良好的醫病關係

我對加州大學舊金山分校各科醫師形成一組多專科團隊，醫師與病人之間良好溝通，視病猶親的態度，感到非常印象深刻。醫師會花費很長的時間與病人討論手術過程，並立刻回答病人的疑問，以確保病人可以充分配合醫師需要。在手術過程因為病人都很清醒，醫師，放射師及護士可以隨時詢問病人的舒適度。術後有專人領導至獨立休息的空間，以確保病人的隱私。

四、建議事項

加州大學舊金山分校進修了一年，分享一些他山之鑑，可以提供我們借鏡，以資參考：

1. 提供獨立空間給乳房檢查的病人

台北榮總去年成立乳房醫學中心，以期給予乳癌病人全方位的需求，就是因為絕大部分的乳癌病人均為女性，從門診到檢一定需要私密的空間。除了門診，病人接受檢查時若有足夠的更衣室，置物空間，及等待空間，病人一定備感溫馨。尤其是切片檢查後需要壓迫止血，若可以在隱密的空間下進行，而非在公共空間，保護病人隱私，病人滿意度一定大幅提升。



專屬女性乳房檢查的候診室與超音波室

2. 增加閱讀乳房影像的放射科醫師

乳房影像日新月異，需要統合不同種的影像綜合診斷疾病。在美國是有放射線次專科及資深住院醫師的訓練。若是本院乳房影像有專門的放射線醫師進行判讀，相輔相成乳醫中心，一定事半功倍。過去乳癌確診著重觸診，但是因為影像發展迅速，很多微小病灶（尤其是乳篩檢查發現的病灶），因為無法觸摸得知，從發現，確診，到手術前定位，都只能仰賴放射科醫師，以致放射科醫師在診斷乳癌的角色也越來越重要。但是這些當然需要放射科醫師人力增加才能配合。

3. 提供專門閱讀乳房影像的軟體

因為微小病灶在影像上常不明顯，放射科醫師為了確定病灶位置，常曠日廢時的尋找以比對動輒上千的影像。若有專門閱讀乳房影像的軟體，那真是如虎添翼。

4. 引進無線化影像導引定位技術

隨著乳房影像的進步發達，我們發現了許多無法以觸診定位的微小病灶，只得仰賴放射線部醫師以影像導引定位。這些術前定位對於外科醫師手術有莫大的助益。

若是引進無線化影像導引定位技術，那更是病人，臨床與放射科醫師三贏的局面：病人不用擔心術前身上帶著細鋼針造成不適，外科醫師不用擔心細鋼針位移或選取細鋼針位置與最佳手術位置，放射科醫師可以安排最佳的定位時間。

5. 給予放射線部醫師固定研究日

台北榮民總醫院為國家級臨床教學醫院，世界級醫學研究中心。我們擁有許多先進的設備儀器，累積很多臨床經驗，這樣的經驗是需要傳承，在世界上發光發熱，讓世界知道台北榮民總醫院的重要角色。惟放射科醫師配合臨床醫師的期待與需求，事務本已繁重，本部現況，就算休假，業務也是由本科同仁蓋括承受，本科的業務量不會因為醫師休假而有所減少（無法關診，關閉刀房）。拿我的例子，平日上班之外，不包括值班與代同事的班，一個月還需要一天星期六上全天班，上班日把報告打完已是萬幸，很難妄想研究。因為一般放射線部女醫師除了工作，一定還要照顧家庭。我自己很慶幸在放射線部主任們的諒解，超音波科同仁的全力協助下，多頭蠟燭燃燒的情況之下，勉強臨床業務與家庭兼顧，但是只能望“研究”興嘆。我有豐富乳房影像及超音波科的臨床想法與經驗，礙於現況，苦無時間系統整理與發表論文。若是有固定的研究日，當天可以不安排臨床事務，這樣就可以專心從事研究。其實台北榮總病人數目眾多，臨床經驗豐富，不比加州大學舊金山分校遜色，只是醫師沒有固定時間研究，若全利用私人平日晚上與假日時間，未免太苛求放射線部女醫師，也會造成本部人才流失。我以為訂下固定的研究時間和定期討論研究進度，才是根本解決問題的良方。