

乳癌放射治療新契機～質子治療簡介

李欣倫/臺北醫學大學附設醫院放射腫瘤科主任

親愛的朋友們，你們有聽過質子治療嗎？質子治療是目前世界上領先的放射治療技術之一，也是國際上醫學中心努力發展的新型治療方式。

精準先進醫療－質子放射治療

如我們所知，癌症三大治療方式包括了手術、放射以及藥物治療。而在乳癌的治療中，放射治療更是不可或缺的重要角色。例如早期乳癌的病人，可以選擇乳房腫瘤局部切除後輔以放射治療，以達到乳房保存的目的；而對於腫瘤範圍較大或是腋下淋巴結侵犯的病人，在接受手術切除後，根據危險因子的多寡來評估是否需加上術後放射治療，可以有效降低乳癌的復發風險並增加乳癌病友的存活率。過去的研究告訴我們，手術後的放射治療能降低早期乳癌病人的復發率，並且明顯地增加了中晚期乳癌病人的存活率。依據國健署所公佈的資料顯示，國人乳癌整體 5 年存活率約為 85%，代表著有超過 8 成的病友在治療後是可以痊癒的，這其中放射治療帶來的效益可說是功不可沒。然而，雖然大部分的病友能擺脫乳癌造成死亡的風險而活得長長久久，但是否又能活得開心無病痛呢？

現今的放射治療多使用光子放射線。光子放射線從治療機器產生後經過身體正常組織到達我們的治療目標，將高劑量的放射線能量聚焦在腫瘤處擊殺癌細胞，然而中低劑量的放射線仍會穿越腫瘤前後，影響鄰近的正常細胞，雖然大部份的正常細胞相較於癌細胞有較好的輻射承受力和復原力，而且拜電腦科技及影像醫學的進步所賜，當前普遍使用的光子放射治療和過往相比已經能大幅度降低非治療目標的放射線傷害，但由於光子放射線本身的物理特性，仍有機率引發不同程度的副作用。

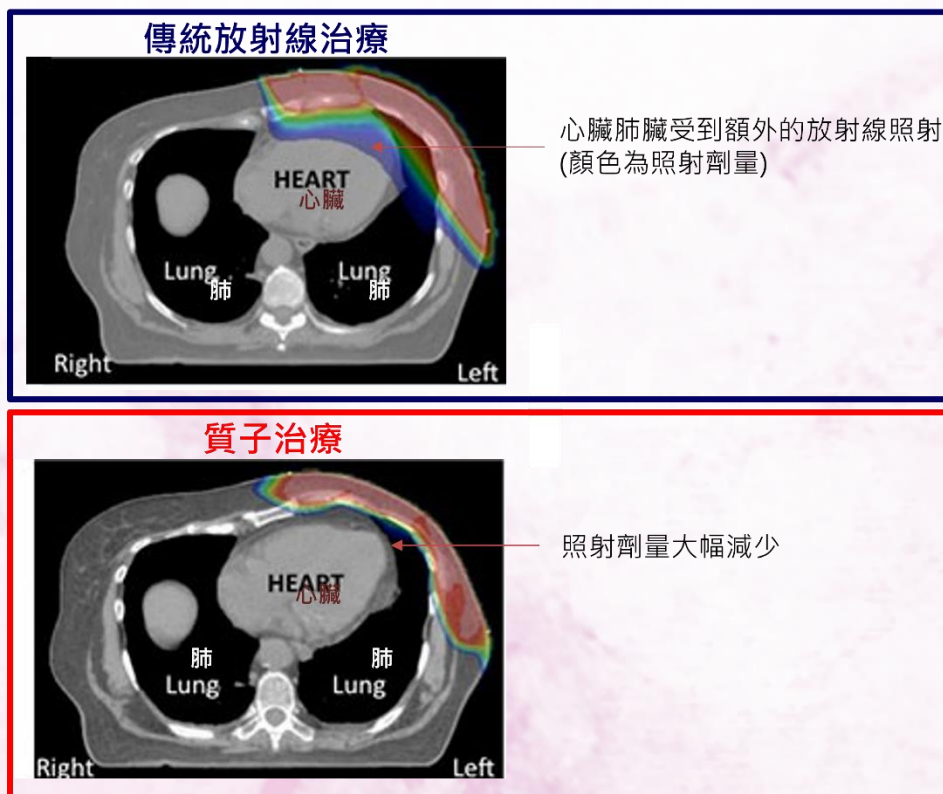
質子治療是利用經過加速的質子束去造成癌細胞的傷害。神奇的是，質子射束進入人體時只會釋出低放射能量，而當質子射束抵達了醫師設定的治療目標範圍後，會一次性地完全釋放所有放射能量攻擊癌細胞，因此不會有殘餘的放射能量造成後方正常細胞的傷亡。因此副作用的風險也比一般光子放射治療少（如下圖）。



一般光子放射治療與質子治療對正常組織造成傷害的示意圖。光子放射線會對腫瘤週遭的正常細胞造成損傷風險，而質子治療則幾乎不會。有興趣了解背後原理的讀者可以上網搜尋關鍵字「布拉格峰」。

乳癌質子治療的優勢

乳癌放射治療的副作用，除了在照射區域可能發生如同皮膚曬傷的急性反應之外，還有鄰近器官的長期風險，如心臟、肺臟和對側的正常乳房，雖然接受到的劑量不高，但隨著乳癌的治癒率節節攀升，經年累月之下，仍有可能伴隨著年紀的增長，器官的老化或罹患其它慢性病而增加病變的風險，造成生活品質的下降。相較於一般光子放射治療，由於質子射束先天優異的物理特性，質子治療對於照射目標以外的正常器官，包括心臟、肺臟以及對側乳房等都能有效降低其接受到的放射劑量（見下圖），從而進一步降低長期副作用發生的風險。



傳統放射治療與質子治療對於正常器官的放射線劑量研究。圖片來源翻譯自美國佛羅里達大學質子中心網頁 <https://www.floridaproton.org/cancers-treated/breast-cancer>。

近期的證據顯示，較有機會因質子治療獲益的乳癌病友包括：

- 年紀較輕、左側乳癌的患者
- 有家族遺傳性癌症風險的患者
- 已有心臟、肺臟疾病風險或明顯功能缺損的患者
- 乳房或胸腔過去已有照過放射線，需再次放射治療的患者
- 一般光子放射治療技術無法有效抑低週遭正常組織劑量的困難情境，如需內乳淋巴區照射、雙側乳癌照射、或胸腔內凹的患者

結語

質子治療是乳癌病友的一個新的治療選擇，也帶來新的希望和契機。和一般放射治療相比，質子治療可以減少對心臟、肺臟以及對側乳房等週遭正常器官的放射劑量，更進一步降低治療副作用發生的風險。臺北醫學大學質子中心團隊歷經四年多的建造、安裝與校正，將於 2022 年啟用新型的質子治療機，整合搭載超導型迴旋加速器、高速筆形射束強度調控、錐形射束電腦斷層影像導航、6 維機械手臂治療床等先進軟硬體，這也將是大台北地區的第一台質子治療機，期能為癌症病友提供世界一流的醫療照護。