

腦部腫瘤治療的新利器～ 質子放射治療和質子放射手術

◎林口長庚腦神經外科主治醫師 徐鵬偉

放射治療是利用電離輻射（一般而言是：光子）控制或殺滅腫瘤細胞的一種醫療方式。放射治療可以治療許多類型的良性及惡性腫瘤或病灶；它也可以作為輔助治療的一部分，以防止腫瘤手術後的復發或是達到局部疾病的控制或症狀緩解；另外也可以協同化學治療、標靶治療、免疫治療的使用，來加強治療的成效。傳統上，一般放射治療治療的方式是以小劑量針對病灶進行多次的治療（10～30次），如果治療成效不佳，或是病灶治療後的復發，就必須使用其他的治療方式來進行病灶控制，也就是所謂的立體定位放射手術。

它是一種手術呢？還是一種放射治療？相信在醫學發達的今天，許多人心中仍然對這種最先進的醫療技術存在著不知甚解及疑問。

放射手術指的是以緊密聚焦束電離輻射（光子）進行治療，它具有精準度高的特性，可以從多個方向治療在顱內和顱外的腫瘤及其他病灶。在電離輻射聚焦的過程中，提供一個致命的累積劑量輻射，而同時減少鄰近健康組織的輻射暴露。顧名思義，由字面上去解釋，

它就是一種藉由類似汽車導航的定位系統輔助，以高能量的放射線來針對病灶進行治療，並期望能達到類似手術的根治療效。所以簡單的說，它就是放射治療的一種，只是不同於傳統的放射治療是採用低劑量、多次性的療程，放射手術採用高劑量、畢其功於一役的單次治療原則！

放射手術早期發明是用來治療腦內的各種不同病灶。在一些高危險的手術區域，例如語言區、運動區、視神經旁或是腦幹，容易因手術而導致嚴重的後遺症，放射手術提供了一種相對安全的治療選擇。而放射手術可以治療的病灶從良性腫瘤、惡性腫瘤到血管性疾病，只要經過細心的評估，都有適合接受治療的可能性。現在經由治療機型的改善，治療的範圍也不再侷限於腦部，諸如胸部、腹腔的腫瘤也有機會接受治療；而因為設計的進步，有別於過去必須使用特製的螺釘將定位儀固定於頭部以進行治療，現在可以進行面罩式的固定而利於分次治療，為療程提供了更舒適、更廣泛的選擇。

而現在大眾普遍認知的諾力刀、光

子刀、電腦刀或加碼刀等，它們的差別又在哪裡呢？說實在的，它們的差別就僅是在於用來治療病灶的能量來源不同罷了。現在用來進行治療的能量最主要分為兩大類：一種是由直線加速器產生 X 光來治療，如諾力刀、光子刀、電腦刀等即為此類；另一類為使用加碼射線為治療能量來源，如加碼刀。這差別就好像汽車動力來源是靠汽油還是柴油的區別！而不同的機型就是不同廠牌的產品，好似賓士、BMW 不同車廠產品的差異！

雖然放射治療和放射手術的進步，為不同病灶的治療帶來長足的進步；然而不可避免的，在進行治療的同時，病灶周遭的正常組織也或多或少遭到了放射線的傷害。為了減少這方面的副作用，質子放射治療也因而被研究發展出來。

質子放射治療，是藉由迴旋加速器或同步迴旋加速器的磁場加速質子而形成治療能量。雖然質子和傳統放射治療所使用的電子兩者間帶電量相同，但兩者間質量的巨大差異使得質子在人體內劑量的分布和光子明顯不同。由於質子特殊的物理特性，其所形成最大的輻射劑量分布在接受治療的病灶處，病灶後方的正常組織之輻射劑量分布趨近於零，而病灶前方的正常組織約接受到 $1/3 \sim 1/2$ 的劑量，這樣一來病灶周圍的正常組織就可以因為接受較低的輻射劑量而免於輻射引發的生物傷害。相對於光子而言，質子的放射治療體積更符合實際上的病灶體積，使得因為輻射而引

發的併發症明顯降低，而放射治療的效益大為提高。

不可諱言的，任何醫學上的治療方式，不管它再先進、再精密，都可能面臨其治療本身的侷限性。例如：腦部正常組織對於光子放射治療有一定的治療劑量承受度，存在著適用於 3 公分以下病灶的侷限性；而質子放射治療雖然因為治療劑量的分布特性而有較高的安全性，但是對於已經接受過其他放射治療的病人，其治療劑量就會受到限制而影響了療效；而質子放射手術現今在治療較小病灶的技術上，也需要更進一步的改善。

此外，質子放射治療在應用上最大的限制就在於它昂貴的治療費用，在國外一個治療療程動輒需要花費新台幣百萬元以上。長庚紀念醫院秉持王創辦人一貫照顧弱勢、提供民眾最完善、最先進醫療服務的初衷，不以營利為目的，從事醫療事業、促進社會公益福利的宗旨，人本濟世、病人優先的理念，追求卓越的目標，於是從多年前開始規劃質子治療中心的設立。經過現任董事長的支持與規劃，終於進入最後的校正與驗收的階段，預計於民國 104 年初正式運轉，投入服務病人的行列。在可預期的未來將可大大提高臨床病人的服務品質，同時也可以利用台灣第一的質子治療中心進行各式的臨床及基礎研究，以提高本院甚至台灣的醫療成就。☎