



# 無堅不摧

## —泌尿科常用的雷射和碎石工具

撰文◎泌尿科 王炯理主任

科技的日新月異，尤其在雷射醫學方面有著長足進步，泌尿科於臨床醫療上也廣泛使用雷射進行治療，效果顯著。

雷射的英文是Laser，基本上是五個英文單字Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation的第一個字母所組成，意思是被激化的輻射所造成之光線放大，所以也有人翻譯成「激光」，倒也算貼切。雷射在醫學應用上，主要是利用輻射的高精準性、高破壞性、高安全性，同時對於正常組織的傷害較小等優點，來切割或分離病灶。

### 雷射治療

近十年多來，泌尿科也廣泛使用雷射在治療尿路結石、攝護腺肥大和泌尿腫瘤，常見的雷射有鈦雷射（Holmium Laser）、鉍雷射（Thulium Laser）、鉀鈦磷雷射（KTP Laser）和二極體雷射（Diode Laser），分別說明如下：

#### 一、鈦雷射：

鈦雷射（參見圖一）是利用快閃燈去激活鈦、鉍、鉻等金屬，產生2123奈米的脈衝式雷射光。多年研究顯示，使用鈦雷射來處理尿路結石已奠定其不可撼動的地位，不管在安全性、有效性皆優於傳統的碎石工具。目前在恩主公醫院搭配軟式輸尿管鏡，使用



圖一：鈦雷射是處理尿路結石的最佳選擇。

最細的0.2毫米的雷射光纖，可以進入腎臟內處理結石、腫瘤、憩室等，這些技術在國內都是位居領先的地位。此外，目前也有許多歐美國家，使用高功率的鈦雷射來治療攝護腺肥大，也有不錯的成果。

#### 二、鉍雷射：

鉍雷射（參見圖二）是利用2013奈米波長的雷射，產生連續性的能量，對於組織的切割、凝集、氣化和止血都有很強的功效，雖然鉍雷射打碎尿路結石效果不佳，但是應用在攝護腺肥大的手術，可以減少許多手術的相關風險。

如果有下列三種情況，鉍雷射是個不錯的雷射選擇，（一）攝護腺大於40公克；（二）長期服用縮小攝護腺五甲型還原酶的藥，如波斯卡或適尿通；（三）攝護腺特異抗原指數大於4或臨床上懷疑攝護腺癌等。鉍雷射還有以下優點，包含縮短手術時間、不受藥物影響、同時也可將標本切下送驗。

恩主公醫院三年內已完成超過100例鉍雷射攝護腺手術，比起傳統手術，無論在安全



圖二：  
鉍雷射具有氣化、切割、快速止血等優點，安全性比起傳統手術高出許多。



圖三：  
鉀鈦磷雷射又名綠光雷射，是攝護腺肥大的剋星。

性、排尿改善、術後恢復、出血量、疼痛、性功能等方面，皆有較優的治療成果。如果病患經濟情況允許（目前自費為新臺幣十五萬元），鉍雷射攝護腺手術是治療攝護腺肥大的較佳選擇。此外也可以鉍雷射來治療膀胱腫瘤、輸尿管狹窄和尿道狹窄，尤其對於膀胱腫瘤切除，有助避免手術中的閉孔神經反射，大大提升手術的安全性和癌症的治癒率。

### 三、鉀鈦磷雷射：

鉀鈦磷雷射（參見圖三）有個較為人所知的名字，稱為綠光雷射。因為它會發出532奈米的雷射，在光譜上正好是綠光的位置。綠光雷射是目前全世界治療攝護腺肥大使用上最普遍的雷射，亦適合使用抗凝血劑的病患使用，目前已有180瓦特超高功率的綠光雷射，綠光雷射是治療攝護腺肥大的優異選擇。

### 四、二極體雷射：

二極體雷射，顧名思義就是使用電流去激化半導體產生的雷射。二極體雷射可產生150至200瓦的能量，可針對攝護腺肥大進行快速的氣化和切除。但由於二極體雷射並非單一種雷射，包含940、980、1318和1470奈米波長等四種雷射，可能彼此有所差異，使用時要留意清楚雷射的不同特性。

## 碎石工具

最後要介紹兩個傳統但強而有力的碎石工具，水電波碎石(Electrohydraulic Lithotripsy)和氣鑽碎石

(Lithoclast Lithotripsy)，閩南語有句俗諺：「俗擱有力！」來形容這兩種碎石工具，可說是再恰當不過了。

### 一、水電波碎石：

水電波碎石（參見圖四）的原理，有點像是夏天閃電打雷的原理，利用高壓的正負電極，通過空氣介質時會產生放電和爆炸，在很小的水電波導線的尖端，釋放出強大的能量，以震波碎石。在雷射尚未普及的年代，水電波碎石是很好的碎石工具，但由於有時震碎石的力量太強，會傷到人體的輸尿管和內視鏡，這是較大的缺點。

### 二、氣鑽碎石：

氣鑽碎石（參見圖五）的原理，就和馬路上挖路工人所使用的挖洞機一樣，利用高壓空氣壓縮，產生的碎石力量，當使用經皮腎臟取石或膀胱巨大結石碎石時，氣鑽碎石是絕佳工具，快速、安全又有效。但氣鑽碎石使用在輸尿管鏡手術時，偶而因力量太強，而將輸尿管結石推回腎臟，則是較大的缺點。

科技日新月異，醫學發展一日千里，泌尿科近幾十年來的發展更是神速，而背後的推手，主要是醫療儀器的進步和醫師精益求精的戮力，恩主公醫院泌尿科一直秉持著「安全」、「實証」、「效率」、「創新」四大原則，努力不懈，為大三鶯區域民眾做最好的醫療服務。



圖四：  
水電波碎石導線。



圖五：  
氣鑽碎石是目前臨床使用最強大的碎石工具。