齒科雷射治療設備之發展(上)

金屬中心 MII 蔡潔娃
出版日期：2011.07.05

齒科雷射是指使用一種可以產生低能量的高度集中光束的高科技裝置，將這種能量光束以微細的光纖管導引到口腔內做爲齒科治療的用途。由於雷射的能量非常集中而且控制得非常低，因此可以選擇性的用於治療毫米單位的小部位，例如消毒牙周囊袋中的細菌及病毒、封閉血管減少治療中出血及感染的可能性等。齒科雷射使用的能量約在 0.9W 到 10W 之間，雷射的單次作用時間極短，設定在 1/20 秒以下，在大部分軟組織如牙周病的雷射治療上，患者僅會有稍微的熱感，甚至沒有感覺，因此可以降低傳統療法必須使用局部麻醉的次數。另外，雷射治療過程中，可避免傳統療法的噪音與不舒服感，有效降低患者的焦慮與不安，因此患者的接受度很高。

齒科雷射依活性介質可以分爲半導體、氣態、固態、準分子、自由電子及染料等 6 類，其說明整理如【表 1】。

一、雷射治療的原理

(一)切開

不是用手術刀切開組織，而是利用雷射的能量讓緊繃的組織剝離，進而產生和切開一樣的效果。二氧化碳雷射是利用非接觸性照射來切開組織，Nd:YAG 雷射是利用接觸性照射來切開組織。

(二)止血

利用雷射的熱能讓血管受熱溶接，止血效果會因雷射的熱能、波長的特性、血管的粗細、種類而有所不同。

(三)切除硬組織

由於雷射光對照射物質內含有的水分或色素等會產生特別反應，因此可利用雷射光的波長特性，增加氣化效果，利用在牙齒和骨頭的切開上。切除硬組織適用於 2μm~3μm 之間的波長。

(四)鎮痛、消炎

利用雷射的熱能，提高被切斷的末梢神經之表面熱變性，同時間接產生鎮靜

ITIS 智網 http://www.itis.org.tw
經濟部技術處 ITIS 計畫成果，未經同意不得轉載

中樞神經細胞的效果，達到鎮痛、消炎的作用。此外，不必直接讓雷射照射患部，只要在筋脈穴道或患部的附近用雷射刺激，就可藉由分布在附近的神經產生鎮痛、消炎的效果。

(五)殺菌、消毒

利用熱能對細胞做攻擊，進而達到殺菌、消毒的效果。不過必須考慮熱能對人體所造成的損傷，以及可能造成的致癌率。

表 1　齒科雷射之分類

分類	說明
1. 半導體雷射	可分爲短波長及長波長兩種，齒科雷射大都是 700~900nm 波長的連續波雷射較多，其中也有脈衝波雷射。使用的活性介質大多數爲鎵、鋁、砷等，輸出部分從低輸出(30、50mW)到中輸出(3、15、20W)都有開發。
2. 氣態雷射	代表性雷射有：(1)二氧化碳雷射，其波長爲 9.3、9.6、10.64μm；(2)氦氖雷射，其波長爲 632.8nm；(3)氬氣雷射，其波長爲 450~520nm，氬氣雷射具有讓樹脂經由光聚合反應硬化的作用。
3. 固態雷射	代表性雷射有：(1)鈥雅克雷射(Nd:YAG)，其波長爲 1.064μm；(2)鉺雅克雷射(Er:YAG)，其波長爲 2.94μm；(3)鉺鉻雷射(Er,Cr:YSGG)，其波長爲 2.78μm；(4)紅寶石雷射，其波長爲 694.3μm、347.2nm。
4. 準分子雷射	代表性雷射有：(1)KrF_2(二氟化氪)，其波長爲 249nm；(2)ArF(氟化氬)，其波長爲 193nm；(3)XeF_2(二氟化氙)，其波長爲 350nm。此種雷射有紫外線光，在使用時需特別注意。
5. 自由電子雷射	不受原子核的拘束，能自由活動的電子稱爲自由電子。利用自由電子作爲雷射的活性介質，其特色爲可以變換波長。
6. 染料(液態)雷射	代表性雷射爲使用 Rhodamine 6G(波長爲 0.321~1.216μm、0.40~1.015μm)的染料雷射，藉由染料的選擇以及混合，可以發出各式各樣的雷射光。

資料來源：歯科材料と技術・機器の開発，長谷川二郎，2006/金屬中心 MII-ITIS 整理

ITIS 智網　http://www.itis.org.tw
經濟部技術處 ITIS 計畫成果，未經同意不得轉載