

什麼是放射線介入性治療

放射線介入性治療(**interventional radiology**)，簡單的說就是在放射線影像導引下，以極小的傷口將導管等醫材或藥物介入人體內，進行疾病的治療，所以算是一種微創手術。事實上影像導引包括超音波、X 光透視、電腦斷層、磁振造影、血管攝影等，並非所有影像都有放射線，如超音波與磁振造影就不具放射線，因此影像導引微創介入治療 (**image guide minimal invasive intervention**) 也許是比較客觀的描述，不過因為放射線介入性治療 (**interventional radiology**) 這一專有名詞已行之有年，且廣為世界各國採用，因此我們現在還是以放射線介入性治療涵蓋所有的影像導引微創介入治療。

以肝癌的治療為例

以肝癌的治療為例，傳統外科手術必須在腹壁切開 30 公分左右的傷口，進入腹腔找到肝腫瘤，然後將之切除。近年來，外科手術有長足的進步，例如「腹腔鏡手術」與「機器手臂手術」等微創手術，他們通常只有 4、5 個 0.5~1 公分的小傷口，跟傳統外科手術比起來，手術傷口小，術中失血量少，術後傷口疼痛顯著減低，恢復快，住院天數少。然而並非所有的肝癌都適合外科手術治療，比如腫瘤太多、位置太深、肝功能不是很好、病患年紀太大、或有其他共病 (**comorbidity**) 等，就不太適合以外科手術治療肝癌。這時候放射線介入性治療就扮演相當重要的角色。

放射線介入性治療可分為血管性治療與非血管性治療。肝癌的血管性治療包括傳統栓塞術、載藥微球栓塞術、釷 90 選擇性體內放射治療、肝動脈灌注化學治療等。肝

癌的非血管性治療包括酒精注射、無線射頻電燒、微波消融、冷凍治療、奈米刀等。

肝癌的非血管性放射線介入性治療

肝癌的非血管性放射線介入性治療主要用來治療腫瘤數目小於等於 3 顆，大小在 3 ~ 5 公分以下的肝癌，目前臺灣治療的主流是無線射頻電燒 (radiofrequency ablation, RFA)，它對於腫瘤的完全治癒率 (complete response rate) 可以達到九成以上，跟外科手術差不多，不過因為它通常只有 1 個 0.2 公分以下的小傷口，所以跟外科微創手術比起來，傷口更小，術中幾乎沒有失血，術後傷口疼痛更輕微，恢復更快，住院天數更少，所以可以說是微創中的微創。無線射頻電燒的做法，是在超音波或電腦斷層的導引下，將電燒射頻電極針 (radiofrequency electrode needle) 經腹壁進入肝臟，然後將針尖穿入腫瘤內，利用交流電造成電燒針周圍組織的離子擾動，摩擦生熱產生的熱能，造成腫瘤的壞死。電燒針只有尖端靠腫瘤處會產熱，其近端靠腹壁側有絕緣包膜，所以不會產熱，不會燙傷腹壁及途經的正常肝組織。對於長在肝臟表面或橫膈膜下面的腫瘤，為了避免鄰近組織的傷害，同時也為了增加腫瘤辨識的準確度，醫師會視狀況施打人工腹水或人工胸水，以避免副作用及增加電燒的效果。當然並非所有肝癌都可以用一般超音波清楚定位，這時候可以使用較先進的技術，如影像融合 (fusion images) 將超音波與電腦斷層或磁振造影的影像融合在一起，或顯影劑增強超音波 (contrast enhanced ultrasound, CEUS)，這樣就可以提高超音波定位肝癌的能力，以達到完全消融的效果。然而即使如此，有些肝癌所在的位置可能被肋骨、胸骨、腸氣、肺臟等遮擋，而不容易由超音波定位，這時候就可以借助電腦斷層定位。如果肝癌有先做過栓塞治療，則治

療用的碘化油會停留在腫瘤內，那麼電腦斷層就可以輕易辨認腫瘤的位置，而達到完全消融的效果。至於 3~5 公分甚至 5 公分以上的腫瘤，則可以使用雙針、三針甚至多針來治療腫瘤，也有不錯的效果。

至於微波消融 (microwave ablation, MWA)，它的作法與無線射頻電燒類似，也是將天線探針 (antenna probe) 經腹壁進入肝臟，然後將針尖穿入腫瘤內，只不過它的原理是利用比無線射頻更高頻的電磁波，常用的頻率有 915MHz 及 2.45GHz 兩種，造成電磁場範圍內的水分子高速旋轉，摩擦產生高溫，而造成組織局部凝固性壞死。微波消融跟無線射頻電燒比起來，由於頻率更高、能量更高，所以消融時間更短、消融範圍更大、消融溫度更高。尤其對於鄰近大血管的腫瘤，無線射頻電燒可能因為散熱作用(heat sink effect)，使得靠近血管側的腫瘤因為能量被血流帶走，所以達不到足以殺死腫瘤的溫度 (攝氏 55 ~ 60 度)，而微波消融因為能量高、溫度高，所以比較不受散熱作用影響治療效果。治療肝癌，歐美地區微波消融已逐漸取代無線射頻電燒成為主流；臺灣目前的主流雖然仍是無線射頻電燒，但是未來如果微波消融能夠納入健保，相信它將會扮演更重要的角色。

肝癌的血管性放射線介入性治療

肝癌的血管性放射線介入性治療主要用來治療腫瘤數目大於 3 顆，大小在 5 公分以上的肝癌。包括傳統栓塞術、載藥微球栓塞術、釷 90 選擇性體內放射治療、肝動脈灌注化學治療等。他們的做法類似，都是從鼠蹊部的股動脈放入直徑 0.2 公分或以下的導管，然後將導管送到肝動脈，針對肝腫瘤進行治療。其中釷 90 是放射性同位素，我們利用它產生的 β 射線來治療腫瘤。其他三種方法都是將化療藥物經導管打

入肝腫瘤。傳統栓塞術是先將化療藥物與碘化油 (lipiodol) 混合成油水混合的乳化液 (emulsion) 經導管打入腫瘤內，最後再用海綿明膠 (gelatin sponge) 暫時堵住肝動脈，造成腫瘤缺氧壞死。載藥微球栓塞術是利用帶負電的微球體與帶正電的化療藥物形成離子鍵結，所以可以讓化療藥物更穩定的停留在腫瘤內，延長化療藥物與腫瘤的作用時間，並減少化療藥物跑出肝臟到全身血循，可減少化療藥物造成的全身性副作用。另外，由於微球體直徑約 100~300 μm ，比海綿明膠體積小，且大小一致，所以可以堵住更接近肝腫瘤的肝動脈，對正常肝組織影響較小，所以對肝功能較差、體力較差或傳統栓塞術後有較明顯的栓塞後症候群 (包括發燒、腹痛、噁心嘔吐等症狀) 的病患，可以考慮使用載藥微球栓塞術，不過需要自費。

如果肝癌合併門靜脈栓塞，目前國際公認的治療建議是系統性治療 (systemic therapy)，包括標靶治療與免疫治療。除此之外，釷 90 選擇性體內放射治療 (SIRT, selective internal radiation therapy) 與肝動脈灌注化學治療 (HAIC, hepatic arterial infusion Chemotherapy) 也是不錯的選擇，尤其如果系統性治療效果不佳或產生不可耐受的副作用，這兩種治療也可以提供病患繼續治療的機會。釷 90 選擇性體內放射治療是用直徑 30 μm 左右的微球體搭載釷 90 同位素，經微導管 (microcatheter) 針對腫瘤血管打入肝腫瘤內，由於釷 90 微球體的直徑比載藥微球栓塞術的微球體更小，所以可以更深入腫瘤，對非腫瘤肝臟組織及周圍臟器的影響很小，所以副作用很小。當然，並非每位病患都適合做釷 90 治療，對於有考慮作釷 90 選擇性體內放射治療的病患，我們會先作第一階段的評估，包括血管攝影與動脈重分配 (arterial redistribution)、肝動脈電腦斷層 (CT during hepatic arteriography, CTHA)、鎘

標記聚合白蛋白造影掃描 (Tc99m-MAA Scan) 等，來確定肝肺分流的比例、腫瘤與正常組織吸收比 (T/N ratio)、腫瘤體積、是否有肝外臟器分流等，如果通過第一階段的評估，我們才會建議病患進入第二階段的治療，以提高治療的安全性與有效性。當然，如果肝癌沒有合併門靜脈栓塞，但是腫瘤比較大或比較多，傳統栓塞術效果不佳，這時也可以考慮釷 90 選擇性體內放射治療。

至於肝動脈灌注化學治療，它與傳統栓塞術或載藥微球栓塞術類似，也是將化療藥物打入肝腫瘤內，但是有兩點不同，其一它不會將血管塞住，所以對於門靜脈栓塞，甚至主門靜脈栓塞不能接受傳統栓塞術或載藥微球栓塞術的病患，仍可進行肝動脈灌注化學治療。其二它會留置人工血管在腹壁或胸壁，所以可以長期給予化學治療，它與傳統全身性化學治療不同處在於它是將導管對著肝腫瘤直接灌注，所以用比較低的劑量就可以達到治療效果，全身性的副作用也比較低。

其他的血管性放射線介入性治療

血管性放射線介入性治療主要分為兩大類，一是疏通，二是堵塞。其做法基本上都是從鼠蹊部的股動脈或股靜脈放入直徑 0.2 公分左右的導管，就可以對全身的血管進行治療。血管疏通包括血栓溶解術、血栓清除術、血管擴張成型術、血管支架置放術等。應用的範圍如腦中風的血栓溶解/清除術，下肢靜脈血栓的血栓溶解/清除術，周邊動脈血管狹窄或阻塞的血管擴張成型術或血管支架置放術，淋巴管滲漏的淋巴阻塞術等等。另外如肝門靜脈高壓，造成腹水或胃食道靜脈曲張導致的上消化道出血，我們可以做經頸靜脈肝內門脈體靜脈分流術 (TIPS , transjugular transhepatic portosystemic shunt) ，也就是在肝門靜脈與肝靜脈之間放金屬支架，

將肝門靜脈的血流引導到肝靜脈，以降低肝門靜脈的壓力，改善胃食道靜脈曲張出血或腹水，也算是血管疏通的特殊作法。

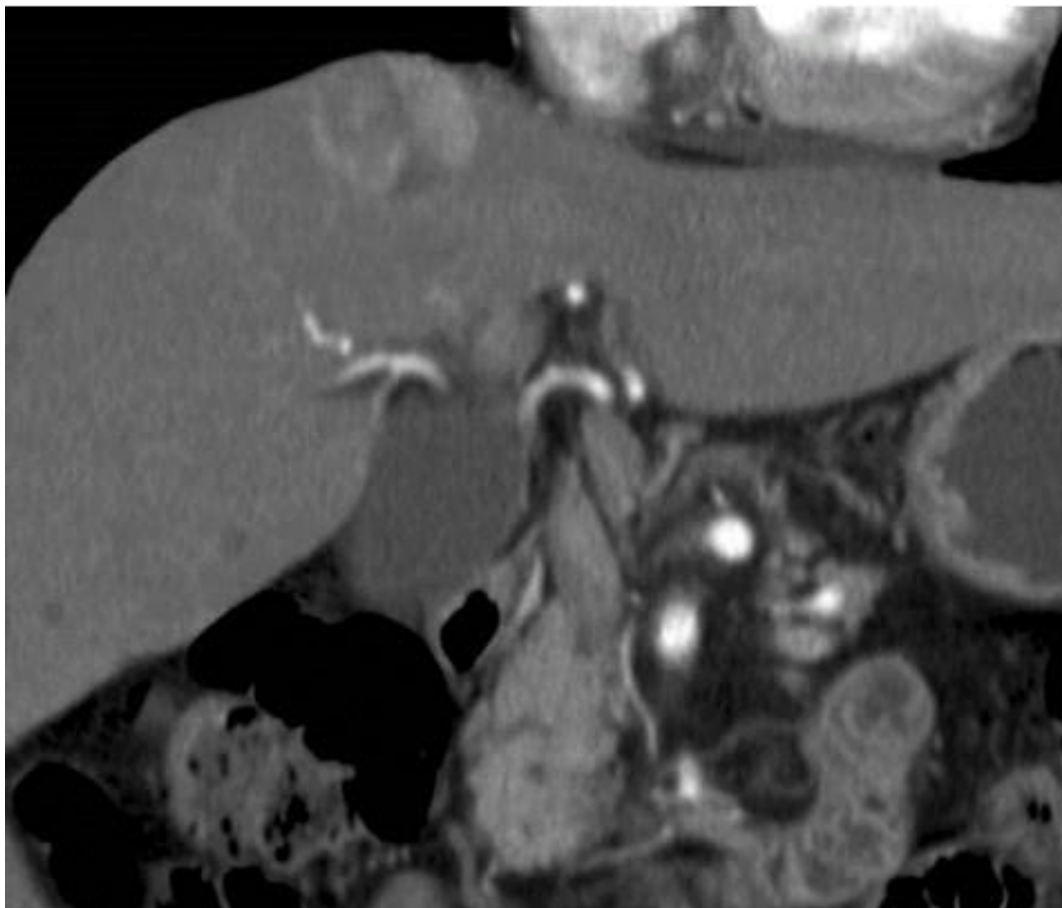
血管堵塞就是用海綿明膠、微球體、金屬線圈、血管塞 (vascular plug)、純酒精、組織膠 (tissue glue) 等，將血管塞住。其應用範圍如腫瘤栓塞術、動靜脈血管異常栓塞術、車禍外傷出血的血管栓塞術、消化道出血或咳血的血管栓塞術、產後出血栓塞術等等。另外，對於下肢靜脈血栓的病患，我們會在下腔靜脈放置下腔靜脈過濾器 (IVC filter)，來預防血栓跑到肺動脈造成肺栓塞。

其他的非血管性放射線介入性治療

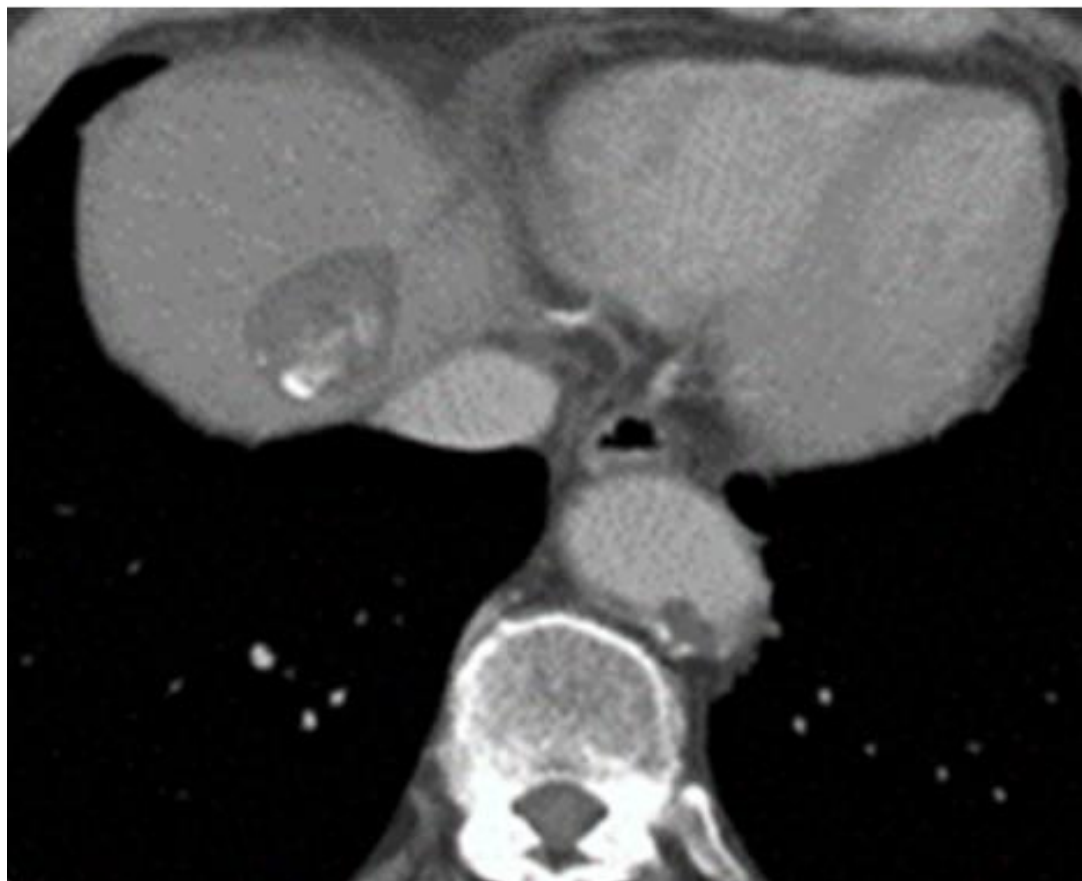
非血管性放射線介入性治療包羅萬象，包括各種引流術、造口術、擴張術、支架置放術、栓塞術、消融術等等。其應用範圍如經皮膽道/膽囊引流術，經皮腎造口引流術，膿瘍引流術，經皮胃造口術，膽道擴張與支架置放術，輸尿管擴張與雙 J 導管支架置放術，腸道皮膚瘻管栓塞術，各種腫瘤的無線射頻消融術、微波消融術、冷凍消融術等等。

結論

放射線介入性治療，是在影像導引下，以極小的傷口將導管等醫材或藥物介入人體內，來進行血管性或非血管性疾病的治療，屬於微創介入治療，也是現代醫學發展的趨勢。醫學進展日新月異，相信將來一定有更新更好的醫療，為人類的健康提供更好的服務。



圖一 在肝臟頂部 (liver dome) 有一顆將近 3 公分的肝癌，緊貼著橫膈膜，靠近心臟，算是電燒高風險位置的肝癌。



圖二 在合併血管栓塞術與無線射頻電燒術後八個月後，腫瘤完全消融沒有復發。中間白色部分是血管栓塞術使用的碘化油，外圈黑色部分是電燒的消融區。

影像醫學部主治醫師 梁博欽