

超音波生物顯微鏡(ultrasound biomicroscopy, UBM)在前房疾病診斷之角色

黃振宇醫師 / 台大醫院 眼科部

簡介

傳統的眼科 B-scan 超音波檢查是使用 7.5~10 MH 的超音波探頭，適合用來檢查玻璃體腔及視網膜的病變。但是對於前房及睫狀體附近病變，使用這種傳統的超音波是無法獲得清晰的影像。隨著材料科學的進步可以生產出承受 100 MHz 的傳導膜後，適合用來檢查前房隅角、虹膜、及睫狀體的超音波生物顯微鏡 (ultrasound biomicroscopy, UBM) 因此蘊孕而生。在 1980 年代末期，Pavlin、Sherar 和

Foster 利用超音波震盪頻率在 35~100 MHz 的探頭，發展出可以用來檢查眼睛前房構造的超音波技術。由於超音波音頻的提升使得影像的解析度可以達到與光學顯微鏡相仿的解析度，因此便有“超音波生物顯微鏡”這樣的稱號產生。若以使用 50 MHz 的探頭為例，其縱向解析度 (axial resolution) 約 25 μm ；橫向解析度 (lateral resolution) 約 50 μm 。

超高頻超音波雖然有助於影像解析度的提升，但也限制了檢查的範圍。以 50 MHz 探頭為例，超音波約只

能穿透 5 毫米的深度。因此 UBM 適合於檢查眼睛前房構造，但不適用於玻璃體或視網膜疾患。

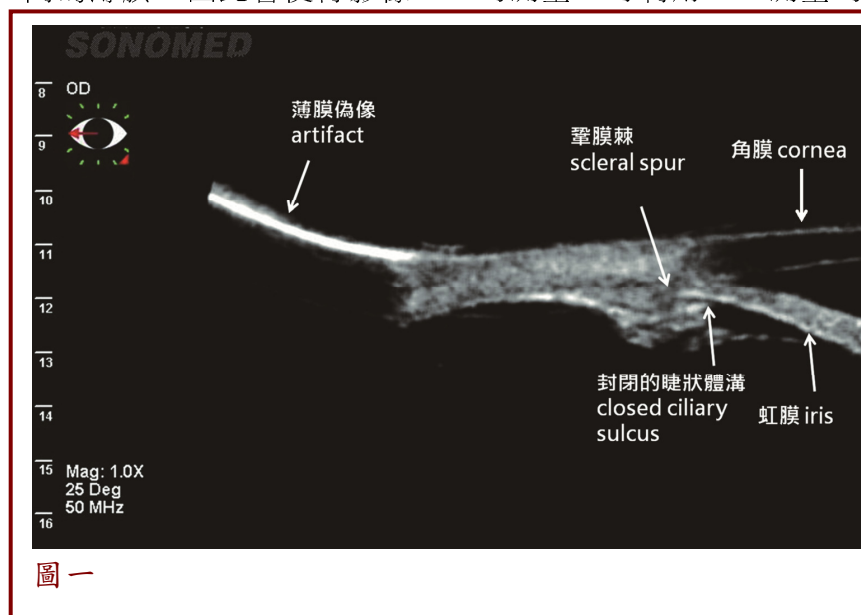
超音波生物顯微鏡之演進

早期進行 UBM 檢查時，必須讓病人平躺。利用一個筒狀的開眼器將患者眼部撐開，在筒內灌入足夠的隅角鏡油後，將超音波探頭浸入其中進行檢查。檢查時，探頭會快速地前後來回擺動，偶而會撞擊到筒狀的開眼器而造成病人的不適。新一代的 UBM 將這個筒狀的結構整合到探頭上，因此使得檢查的安全性提高。但是由於套筒前方多了一層營造密閉空間的薄膜，因此會使得影像

解析度略受影響及產生人為偽像 (在二維平面上是一個線狀的假象) (圖一)。由於探頭構造設計的改變，使得在坐姿、甚至是臥姿下也可以進行 UBM 檢查。至於薄膜造成影像品質的衰退，可以經由探頭超音波震盪頻率的提升而改善，但也會付出檢查範圍縮小的代價。

超音波生物顯微鏡在青光眼的運用

利用超音波生物顯微鏡可以容易地看清角膜與虹膜之間相對關係，常被用來鑑別前房角是否閉鎖。若能清楚看到鞏膜棘 (scleral spur) 更能進一步進行定量的測量。可利用 UBM 測量的



前房結構參數包括：小樑 - 虹膜夾角（ trabecular-iris angle ， TIA ）、前房角開放距離（ angle opening distance ， AOD ）、小樑 - 睫狀體距離（ trabecular ciliary distance ， TCPD ）、虹膜 - 睫狀體突起距離（ iris-ciliary process distance ， ICPD ）、前房夾角隱窩面積（ angle recess area ）、小樑 - 虹膜空間面積（ trabecular-iris space area ）及虹膜厚度與面積。雖然前房光學同調掃描儀（ anterior segment optical coherence tomography ， ASOCT ）可以採用較舒適的非接觸式方法檢查前房角是否閉鎖，但是卻無法檢查隱匿在虹膜後面的構造（如：睫狀體）。因此如高原型虹膜症（ plateau iris ）（ 圖

二 ）、虹膜或睫狀體囊腫 / 腫瘤引起的特殊前房角閉鎖現象，仍需依賴UBM才能診斷。在UBM下，高原型虹膜造成的隅角閉鎖除了看到角膜與虹膜靠在一起，也會看到睫狀體與虹膜靠在一起、虹膜根部呈現往前方轉折的現象。

除了運用在青光眼疾病診斷上，UBM也可以用在評估治療成果上。UBM被廣泛地運用在雷射虹膜切開術（ laser iridotomy ）、雷射虹膜塑型術（ laser iridoplasty ）後，評估前房結構參數的改變。在瞳孔阻滯性青光眼（ pupillary block glaucoma ）接受雷射虹膜切開術後，可觀察到虹膜曲度變得較為平坦及小樑 - 虹膜夾角變寬等現象。在小樑切除術（ trabeculectomy ）後，UBM

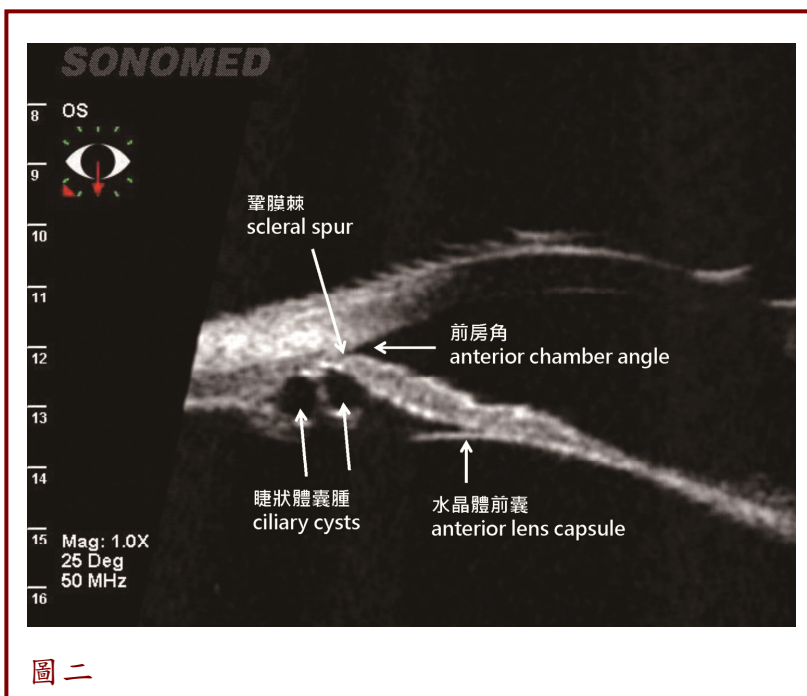
可評估人造鞏膜管是否暢通、引流濾泡纖維化的狀況。當使用具有更高解析度的 80 MHz UBM ，可評估在 Schlemm's 管塑型術（ canaloplasty ）後 Schlemm's 管擴張的程度。

超音波生物顯微鏡在其他狀況之運用

除了在青光眼的運用外，也可以用來偵測前房隅角處之眼內異物、虹膜及睫狀體囊腫 / 腫瘤（ 圖二 ）、外傷後隅角附近結構之損傷程度、睫狀體及脈絡膜水腫程度等等。

結語

由於UBM是一種接觸性的檢查、也無法一次就能檢查整個前房的範圍，在許多時候都被ASOCT所取代。然而它可以檢查隱匿在虹膜後面的構造及同時可檢測坐姿、臥姿及趴姿下的前房結構的特質，仍使得UBM在臨床運用及研究上具有不可或缺的地位。



圖二