

醫學顯像專欄(七)

超音波在婦產科學上的應用

劉英介 醫九屆
省立台北護專婦幼衛生中心婦產科主治醫師

引言

人們由於研究蝙蝠在空中飛行和覓食的自然本能，發現了超音波（ultrasound）的原理。但一直到第一次世界大戰，德國的潛艇在公海上肆虐，迫使英美等國想盡辦法來偵測敵艦時，超音波才被使用於戰爭中。亦即所謂的“聲納”。

“聲納”一詞的原名為“Sonar”，意即“Sound of Navigation and Ranging”，即聲音用以航行和測量之意。第二次世界大戰，人們進而將聲納用於工業上以偵測金屬中的雜質、一直到1942年，才有人想到聲納在醫學診斷上或許有所用處。

人體的軟組織，在超音波未使用前，一直是不可知的黑暗區。1942年Dussik把超音波用在腦部疾病的診斷後，這些黑暗區才慢慢地顯現在醫師的眼前。現在更有C-T Scan，但它和X光一樣具有輻射能，不在本文討論之內。

超音波最大的優點，在於它是一種聲波，為物質的物理振動所引起，所以不具有輻射能。而X光是一種電磁波具有輻射能。超音波在診斷用的低能量下（ $< 100\text{mv}$ ），至今仍未傷害到胎兒的證據。因此，最適合作於婦產科的診斷。雖然眼睛和懷孕的子宮是最適於使用超音波診斷的地方

。但直到1960年Ian Donald⁽¹⁾才想到這塊豐腴的土地。在這之前20年中，人們只注意到使用超音波於神經系統和乳部。

自從Ian Donald把超音波應用於婦產科後，Joseph Holmes和Ian Donald兩人致力於診斷技術的改進。首先他們在病人的肚皮塗上一層油，以代替以往將病人浸入水中的方法。並使用拍立得軟片照相，使超音波的檢查方法變得簡單易行。對於日後超音波在診斷上的推廣，有着莫大的貢獻。

在超音波檢查中，我們所使用的傳導體，是一種脈動式的晶體。即晶體只在極短的時間內發出超音波，其他的時間都在接收回音。如， 1msec 中只有 $1\mu\text{sec}$ 發出超音波，其他時間用以接收回音。因此構成一靜態的圖形。假若使用多個晶體，使顯現之圖形的速率超過人眼閃動的速度；即一秒內出現15個以上的圖像時，我們所看到的圖像是動態的。這些圖像能把被檢查物的瞬時改變顯現出來，稱之為：“Real Time Scan”（真時間掃描）。利用這種原理，我們可以觀察胎兒在子宮內的生理情況，如胎動、胎心、呼吸運動、打嗝、咬指頭、甚至小便……等。當1977年筆者首次使用國內第一台的真時間掃描器時，真不敢相信是真的呢！

臨床應用

超音波在婦產科的應用頗廣，茲討論於後：

A.產科

(一)第一三月期⁽²⁾：

1. 早期正常的懷孕：在懷孕第三週（由最後月經算起，以下），利用超音波的灰色等級（G Scale），在子宮內雖不能見到妊娠囊（Gestation Sac），可見到增強的回音，此時妊娠試驗為陰性。第四週時，可見到微小妊娠囊，但一直到第五週才能看到較為確定的妊娠囊；在這之前，豐富的檢驗者都無法有很確定的。此後，妊娠囊的成長速度約為 cm/day ，直到第十一週。妊娠第八週時的大小約佔子宮體腔的三分之一；第九週時佔三分之二的體腔；第十週時則佔滿整個子宮腔；第十一週，妊娠囊的邊緣已和子宮腔融合起。

懷孕的第六週可見到胚胎；第七週，70%左右的胚胎可經由真時間描測出胎心搏；若到了第八週仍無胎心跳，則須追蹤檢查，若非弄錯，很可能是流產。

懷孕的週數，通常由最後月經始算起，而有些人因為月經不準或避孕藥或產後馬上懷孕的關係，

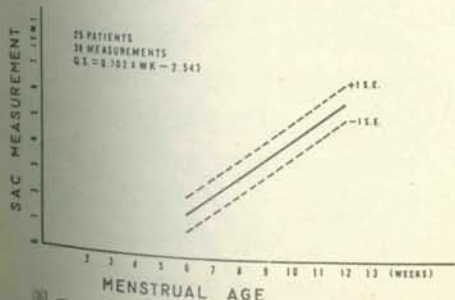


圖一、懷孕 12 週可見成形胎兒於羊水腔內 (Real time scan)

約有四分之一的孕婦無法確定自己懷孕的週數。但是，確定懷孕週數在產科處理上相當地重要，尤其是高危險性的孕婦。在懷孕的初期，我們可使用下述方法確定胎兒的成熟度。

通常使用的方法有三⁽¹⁾：

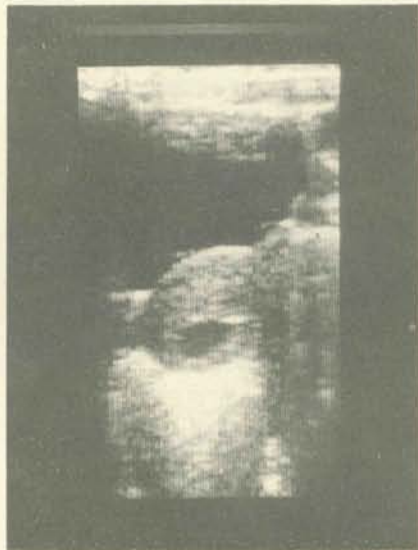
一、主觀的描述：在超音波的報告單上，常會有形容妊娠囊約為幾週 (圖一)，而沒有計算其大小的情形，這對於一個有經驗的檢查者，可有相當的準確性，其誤差不超過 2 週。若是初學者，則萬萬不能使用這種方法。



圖二、妊娠囊的直徑與懷孕週數的關係

二、測定妊娠囊的大小：妊娠囊的最大直徑 (圖二)、面積或體積 (圖三) 的測定法，都有人報告，其中體積的測定法比較準確。但是手續繁複，誤差在 9 天左右。最好還是使用下述的方法來確定胎兒的成熟度。

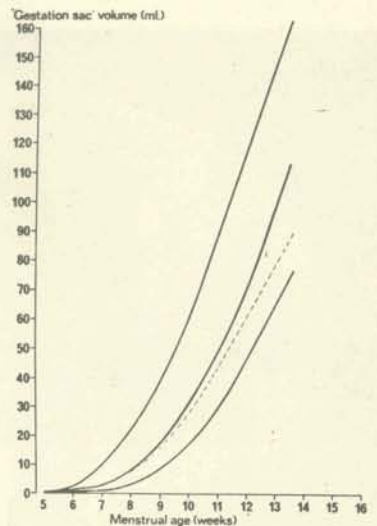
三、測定頭臀長度 (crown-hump length) (圖四)：測胎兒的頭頂到其屁股的長度，可精確的預測胎兒的週數，其誤差在 5 天以內，是最準確的方法。利用真時間掃描器極方便又準確。



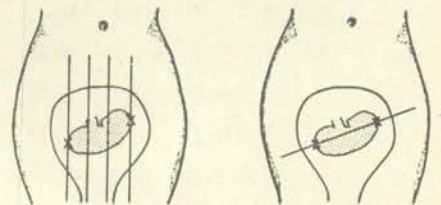
圖五、懷孕八週，萎縮妊娠囊 (blighted ovum) (Real time scan)

2 多胎妊娠：超音波的圖形上顯示出一個以上的妊娠囊時，並不表示就是多胎妊娠。因為子宮的形狀或妊娠囊變形時，常使檢查者誤認為二個以上的妊娠囊。但是，若能見到一個以上的胎心搏；則可確定為多胎妊娠。

3 萎縮妊娠囊 (Blighted ovum) (圖五)；Ian Donald 認為要確定 Blighted ovum，須要有



圖三、實線為妊娠囊的平均體積與 2-S D 的曲線。虛線為妊娠囊體積減去胎兒體積後，羊水的體積。

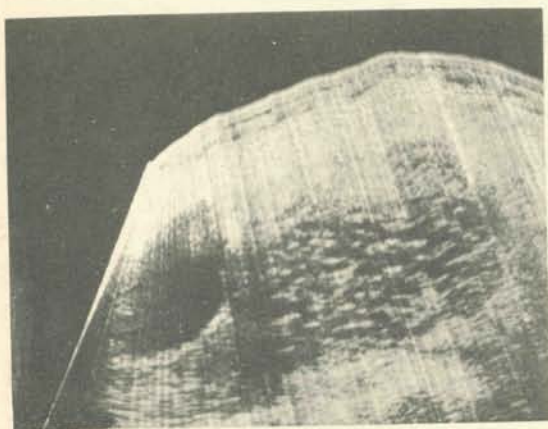


圖四、超音波量取頭臀長度 (crown-hump length) 的方法

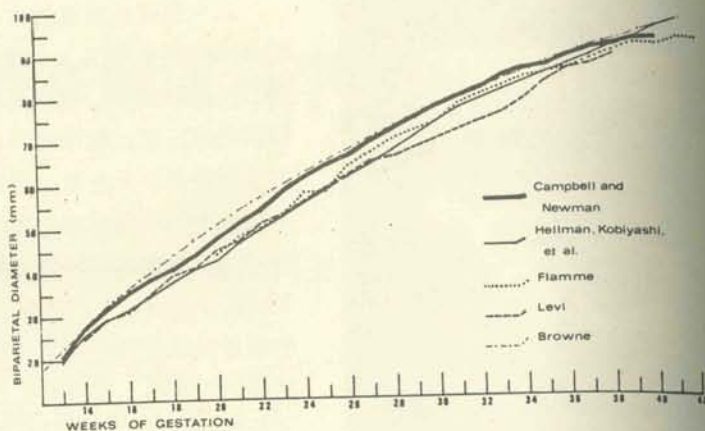
- ① 妊娠囊的邊緣不清楚。
- ② 找不到胎胎。
- ③ 妊娠囊的大小比正常週數者為小。
- ④ 妊娠囊停止生長。
- ⑤ 妊娠囊在子宮內的位置相當低。

必須注意的是第⑤項，並非所有的低位妊娠囊都會流產，低位只是流產的過程罷了！

另外，“無胚胎妊娠”(Anem-



圖六、葡萄胎 (Gray scale, B scan)



圖七、各研究者所得胎頭大橫徑與妊娠週數的比較。所有研究皆以聲速 1540 msec 為準。

bryonic Gestation)；為早期的萎縮妊娠囊、妊娠囊的大小和週數相當，但是找不到胚胎，終究會造成流產。

4. 過期流產 (Missed Abortion)：懷孕第八週以後，在妊娠囊內找到胚胎，但是無法偵測出胎心搏，假若日期沒有錯的話，可能為過期流產。過期流產和萎縮妊娠囊在懷孕的早期極難區分，Robbins認為二者最大的不同點，即過期流產的妊娠囊內有胚胎，而萎縮囊內沒有。

5. 先兆性流產 (Threaten Abortion)：極難診斷。有人認為妊娠囊的外形不規則，或妊娠囊着床於子宮體的較下方位時，其預後不佳。但由經驗顯示，這些情況和妊娠的預後，沒有太大的關係。

6. 子宮外孕：子宮外孕的診斷相當困難，尤其是在完全沒有破裂之前。超音波檢查方便又無侵入性，已成為診斷的重要輔助工具。

1969年 Kobayashi 認為，要以超音波檢查是否子宮外孕時，必須有下列的幾個條件：

一、子宮：

- (a) 子宮內不定型的回音增強。
- (b) 子宮體積增大。
- (c) 沒有子宮內懷孕的徵象。

二、子宮外：

- (a) 子宮外的腫瘤，含有未確定的圖形。
- (b) Douglas's Pouch 有液體空間。

若是上述各項條件都符合時，極可能為子宮外孕；但當子宮外孕時，上述的各種徵象，未必都會出現。除非，在子宮外可看到妊娠囊和胎心搏，才可確定是子宮外孕。否則，可用腹腔鏡再加以檢查。

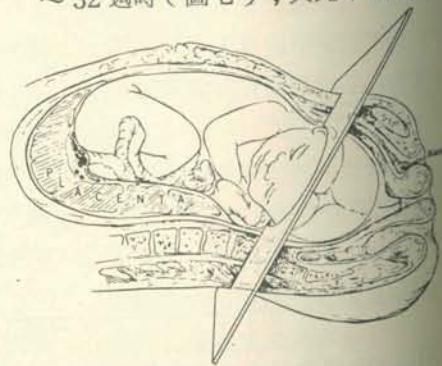
7. 葡萄胎 (Molar Pregnancy) (圖六)：以往，葡萄胎的診斷相當不容易。自從超音波和 R.I.A. (放射線免疫定量法) 出現後，在診斷上方便多了。尤其是超音波，是快速、方便而非侵入性的方法。

葡萄胎是由許多葡萄狀的水泡集合而成，其間存在着許多的界面。因此，在超音波的圖形上就顯示出特別的圖形，稱之為暴風雨 (Snowstorm)

樣的圖形。但由實際檢查的經驗中顯示出，葡萄胎的超音波圖形有相當的變異，並非每個病例都具有典型的圖形。而且，許多情況下也會出現類似葡萄胎的圖形，如胎盤正切、過期流產、卵巢瘤、肌瘤……等。所以，在診斷葡萄胎時，要特別留心，以免墮入陷阱之中。

(二) 第二、第三三月期：

1. 正常的生長：懷孕 14 週以後，胎頭就很清楚地顯現出來，其中央有一中綫 (Midline echo)，大多數的學者認為是由大腦鐮 (cerebral falx)。由研究顯示出，在 20 ~ 32 週時 (圖七)，與此中綫垂直



圖八、A、量取胎頭最大橫徑之處

的最大直徑(圖八A)、和妊娠的週數成直綫的關係。因此,經由此最大直徑的量取,可以正確地預測妊娠的週數。

測定胎頭大橫徑時(B.P.D.; Biparietal diameter),須在側腦室和中綫都存在的地方量取,太高或太低的位置,都會造成相當的誤差(圖八)。

由胎頭大橫徑的大小來預測胎兒的體重,有相當的誤差。尤其在懷孕末期,胎兒的身體長得比胎頭快的时候為然。由各個不同的研究中顯示出,胎頭大橫徑只要大於8.7~9.0 cm,則胎兒體重不小於2,500 gm。要更精確地量得胎兒體重,則須要合併測量胎兒在上腹部的腹圍,較簡便的方法是量取胎心下的腹圍,或在臍靜脈的腹圍,其精確度可達到誤差在100 gm以內。

2 胎兒的器官:超音波能夠將胎兒的各部器官,清晰地分辨出來,因此若有畸形的地方,可事先診斷出來。近三年來,我們所診斷出來的畸形胎兒有:連體嬰、小腸閉鎖、淋巴腫瘤、腸子外翻、淋巴水腫⁽³⁾、無腦兒、水腦症、胎兒水腫……等。假若超音波的解析度能夠做更進一步的改良,則可更清楚地診斷出胎兒各部器官的微小變化。胎兒生殖器官的辨認,在26週以後即可清楚地看出來。但由於胎兒位置的關係,只做一次檢查時,約只70%左右的胎兒能確定性別。

3 胎兒的生理:胎兒被封閉在一吵雜而黑暗的世界裡。超音波未出現以前,對於胎兒的生理狀況,都是由動物實驗中加以預測。超音波等於



圖八、B、胎頭大橫徑(Real time scan)

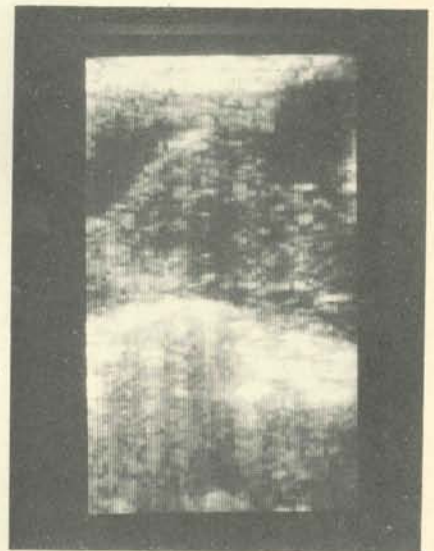
是在孕婦的肚子上開了一扇窗,使我們能清楚地觀察胎兒的各種生理情況。

胎兒的呼吸運動在28週以前,是一連串不規則的運動,隨著妊娠週數的增加,呼吸運動愈來愈規則;可能是神經系統漸漸成熟所致。

由超音波的觀察中,知道胎動的形式有二種,一為全身性的運動,一為身體局部性的運動,前者孕婦可感覺出來。而後者,孕婦往往一點也不覺得。胎動的有無,可作為胎兒情況良好與否的預測。

另外,胎心搏、胎兒小便、打嗝、……等動作都可經由超音波真時間掃描中觀察。可以預知胎兒的存活和胎兒腎臟的成熟度……等。

4 胎盤:胎盤在胎兒面,由於有一層絨毛膜板的關係,形成一清楚的界限。胎盤的本體就像是肝臟的回音圖一般。通常胎盤的厚度約5公分以下,其形狀為中央較厚,向四周慢



圖九、前置胎盤,胎盤蓋住子宮頸口(Real time scan)

慢地變薄。懷孕36週之後,胎盤由於老化的關係會出現網狀的鈣化(Reticular calcification)。由這種老化的過程,我們可以測知胎盤的功能。

孕婦有糖尿病、貧血、妊娠引起的高血壓時,胎盤體積都會增大,而呈水腫樣變性。這種變化在胎兒與母親的血型不合;如Rh因子的不同時,特別明顯。此時,它的厚度都在5公分以上。

胎盤早期剝離時,由於胎盤下血塊形成的關係,使胎盤向外凸出,失去它原有的弧度。由解析度良好的超音波則可看出胎盤下的血塊⁽⁴⁾。

當懷疑有前置胎盤的可能時,確定胎盤的位置,對產科上的處理相當的重要。超音波檢查胎盤的位置時,子宮頸口為閉鎖的一點,這和臨床上於生產時在宮口開二公分決定胎盤的位置,有很大的不同。去年,我們的研究報告中試着將它分成三大類;

一、胎盤的邊緣在子宮下節且延伸到子宮內口緣。

二、胎盤有部份蓋住子宮內口。

三、胎盤大部份蓋住子宮內口。(圖九)

由我們的研究，和Montreal Hospital 的研究結果都顯示出，胎盤的位置是會改變的。有人稱為 Placenta Migration，但我們認為 Placenta Conversion 較為恰當。因為，胎盤本身移動位置的可能性很小，其位置的改變可能是因子宮下節延長的變化所引起。

在懷孕的早期被診斷為前置胎盤時，必須接受一系列的追蹤檢查；只有到了第 38 ~ 39 週時，胎盤的位置才固定下來。根據 Montreal Hospital 的研究，在第 32 週（我們的研究顯示在第 35 週）首次發現有前置胎盤時，其後的位置不至於發生變化。

做羊水穿刺術時，胎盤位置的確定相當重要。可避免穿刺到胎盤。當孕婦與胎兒有 Rh 血型不合時，穿刺到胎盤，使胎血流到母體內時，會引起嚴重的免疫性反應。

胎盤太早老化，或胎盤的體積太小，都會影響到胎兒的生長。若超音波檢查出上述的情形時，須要適當地處理 I、U、G、R 的胎兒。

5 胎兒的死亡：利用真時間掃描確定胎兒的死亡最快速了。若是無法看到胎心搏和胎動時，則胎兒可能已死亡。其他較遲緩的變化是：胎頭水腫，胎頭頭蓋骨重疊、胎頭與胎身體成直角、或大腦中綫的消失時，但這些變化大都在胎兒死亡 48 小時以

上發生。胎兒死亡時，大都躺在子宮的底部，這是個重要的徵象，不可忽視。

B. 婦科

1963 年 Ian Donald 提出“脹滿膀胱 (Full bladder Technique) 是檢查骨盆腔內器官的必要方法”。脹滿的膀胱一方面可把子宮拉高，另一方面可把塞進骨盆腔內的腸子推出。這個方法使婦科檢查變成可能的事。

(一)，正常的構造：子宮位在脹滿的膀胱下緣；其兩側為卵巢及其附屬器官。子宮由於充份血液的供應，超音波的穿透性不錯；其形狀為一梨形構造。發育成熟的婦女子宮體和子宮頸之比為 2 : 1。子宮的體積平均為 $7 \times 5 \times 3 \text{ cm}^3$ 。在超音波掃描時，雖然它對聲波的穿透性不錯，但比膀胱為差，因此，在子宮的顯象內有回音現象。要確定是否為子宮，須要找出子宮頸和陰道加以定位。否則有可能造成極大的錯誤。

卵巢在子宮的兩側，超音波的穿透性良好，但是，它仍存在著回音，類似子宮。卵巢的大小平均是 $1 \times 2 \times 3 \text{ cm}$ 長徑可達 5 cm。通常卵巢是在子宮的兩側，但也有許多變異的位置，如：子宮前面、或在 Douglas's Pouch，常會造成錯誤的診斷。

骨盆腔由三條肌肉包圍着，腰大肌 (Psoas Muscle) 在上，內閉孔大肌 (Obturator Internus) 在兩旁，恥骨大肌 (Pubococcygeus Muscle) 在下。這三條肌肉，沒有分辨出來的話，甚至會誤診為腫瘤

。腰大肌 (Psoas Muscle) 在膀胱的兩側，為二條肌肉合成，其特色是，中央有血管和肌繫膜的回音，三者中以 Obturator Internus 最不易辨別，它通常位在卵巢的外側，肌肉的厚度不大，所以顯像不明顯。恥骨大肌就在子宮下方，不難分辨。但須和直腸仔細區分。

在做超音波婦科檢查前，對於骨盆腔的解剖構造，須先有一了解，才能做婦科疾病的診斷。

(二)，子宮畸形和腫瘤：Mullerian duct agenesis 時，無法看到子宮，但可見其原基。雙角子宮在超音波檢查橫切時，會顯出類似貓頭鷹的眼睛一樣的圖形，此為其特徵。

子宮的腫瘤，可分為良性和惡性。惡性的腫瘤對聲波的穿透性不錯，但內部構造相當紊亂，沒有一規則的秩序。若擴展到子宮外，則會發生粘連固定的現象。



圖十、早期妊娠 7 週，合併卵巢囊腫 (Gray scale B. scan)

子宮肌瘤，一般說來，回音較強，但其回音的程度，完全由其密度決定。密度均勻時，可能完全沒有回音。但是腫瘤的後方邊緣因為聲波被吸收，而顯不出回音來。當肌瘤經過壞死，……等變性時，則腫瘤後方的回音較強；肌瘤內的回音圖形也較不規則。碰到完全沒有回音的腫瘤時，可加強回音的接收（High Gain）；若為固體腫瘤則會出現填入（Fill in）的回音。

（二）卵巢瘤：卵巢瘤在超音波上的圖形，有下述各種：（圖十）

1 單純囊腫：如 Follicular cyst, Corpus luteum cyst, Serous cystadenoma, Fimbrial or Parovarian cyst。

2 多房性囊腫：如 Endometriosis, P.I.D. Theca luteum cyst, Polycystic ovary。

3 複雜的病變：如 Cystic, teratoma, Mucinous cystadenoma, Mucinous cystadenocarcinoma, Serous cystadenocarcinoma, secondary malignant tumors。

4 固體腫瘤：Fibroma, Thecoma, Brenner tumor, Granulosa cell tumor, Primary malignant solid tumor。

囊腫的特點是：①在回音吸收較高（high gain）的情況下，囊腫內沒有填入性回音，②囊腫的遠側因為界面的關係，顯得特別清楚，回音很強，③囊腫的近側因回響（Reverberation）的關係而顯得不清楚。這些可和固體的腫瘤有所區別。

囊腫內若有 Mucin、血塊、膿或

畸形瘤的內容物等，都會有強的回音存在。否則大都沒有回音存在。所有的良性囊腫中，以畸形瘤的 Dermoid cyst 變化最大。

惡性腫瘤的特點是：①回音圖形相當紊亂，有回音與無回音區相交錯，②腫瘤為固定，③會侵入旁邊的組織中，④腫瘤內中隔相當粗大，⑤腹水存在。但是，超音波檢查無法早期診斷惡性瘤。區別良性和惡性腫瘤，大都是在末期時才有可能。

（四）骨盆腔炎症和子宮避孕器：骨盆腔炎症在急性期時，子宮內的回音會消失，而且骨盆腔內各器官的界限消失。但慢性骨盆腔炎症時，沒有這些特點，當卵巢或輸卵管膿腫時，可見腫瘤外壁相當肥厚。腫瘤內因膿的關係，回音較強。

子宮內避孕器（圖十一），近年來被婦女普遍地使用。各種避孕器在超音波上都有其特殊的圖形。確定避孕器的位置，在臨床上相當重要。

結語

自從超音波應用於婦產科的診斷後，使婦產科學有極大的進步。超音波、腹腔鏡已成為婦產科診斷上不可或缺的工具。尤其真時間掃描器的使用，使診斷變成簡單易行，因此大家更是普遍採用。至今國內已有多家醫院使用。不久的將來，也許每個婦產科醫師都會自己操作診斷，那將把國內醫療服務提高不少。但目前為止，許多未經訓練的醫師，也在診療中自我摸索，顯得一片紊亂。如此造成許多不正確的診斷，對於超音波的推廣，實在是有害無利。



圖十一、Lippe's loop 在子宮內的圖示（Real time scan）

參考資料

1. Ultrasonography in Obstetrics and Gynecology. Roger C. Savders 1977.
2. Ultrasonics in Early Pregnancy. E. Reinold Wien 1976.
3. Diagnostic Ultrasound. Donald & Levi 1975.
4. Ultrasound in Obstetrics George Schaefer 1977.
5. Ultrasonography in Obstetrics and Gynecology. John C. Hobbins. 1977.