

# 超音波儀器與操作

陳昱儒

台中榮民總醫院 放射線部

## 大綱

- 原理
- 超音波探頭
- 儀器使用介紹
- 超音波操作介面及應用
- 軟體臨床應用簡介
- 超音波檢查前注意事項

## 原理

- 超音波檢查是利用超高頻率的聲波穿過人體，藉不同組織對聲波的反射程度不同，收集這些反射波後，經由電腦的精密計算，呈現出體內組織的構造，供醫師判斷正常或異常。
- 超音波正常有四種模式，分別為：A、B、M及D模式

## 音波基本物理量

- 音波有幾個基本的物理量，和造影有密切的關係  
頻率：即每秒傳遞的波數；  
振幅：是音波的強度  
週期  
波速：音波前進的速度
- 超音波在從探頭髮出的聲波，並不像我們一般的聲波那樣具有連續性，相對的，超音波是利用電子的脈衝產生一些脈衝聲波(Pulse Wave，PW)

# 超音波在介質傳遞的特性

在不同介質中傳遞：

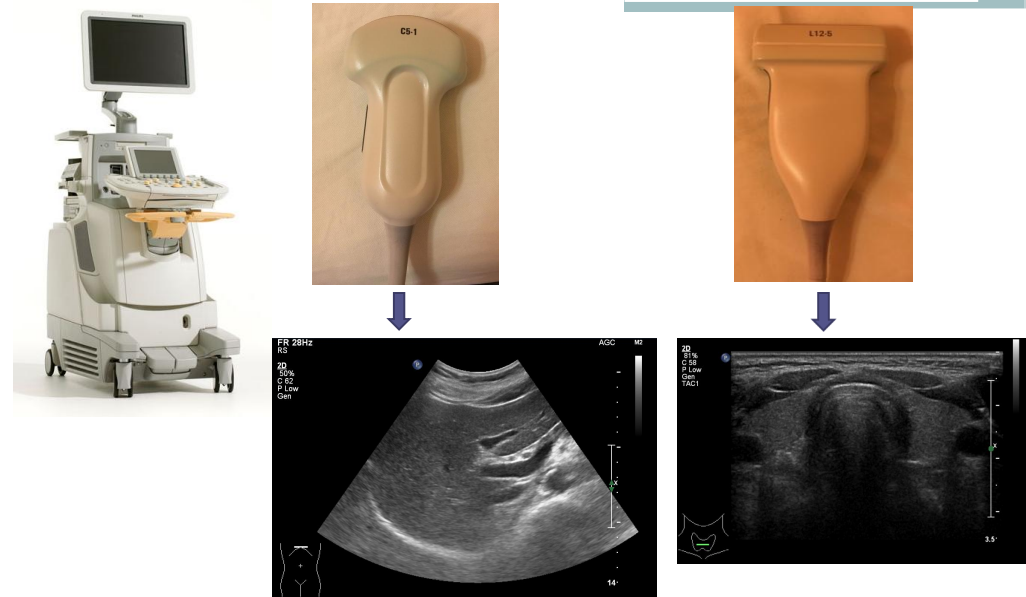
- 反射
- 折射
- 散射
- 衰減

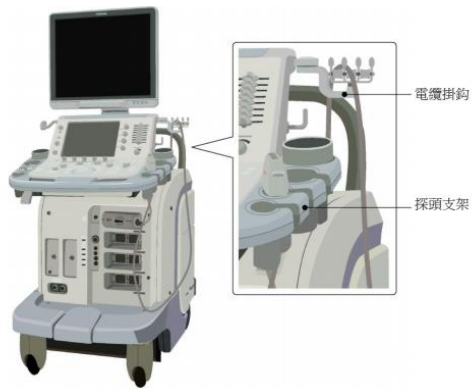
# 超音波儀器使用介紹



# Ultrasonic probe

- 超音波換能的方式是自西元1880年所發現的壓電效應 (piezoelectric effect)
- 現今超音波所用的壓電材料是用PZT (Lead Zirconate Titanated)為主



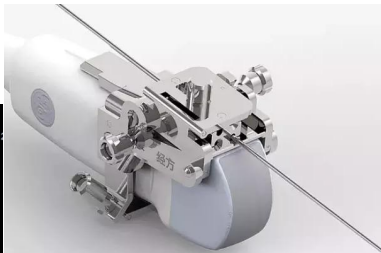
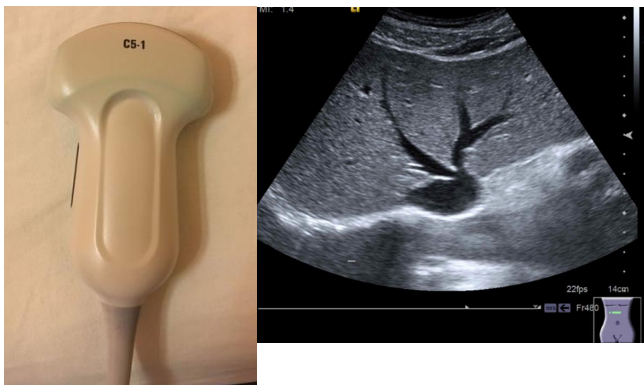


## 選擇探頭

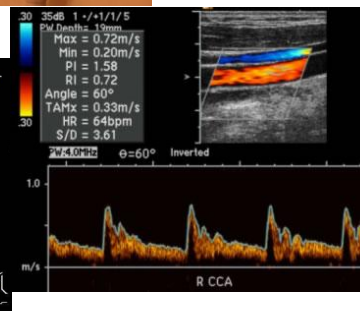
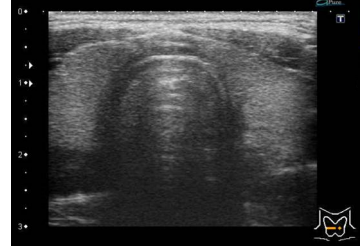
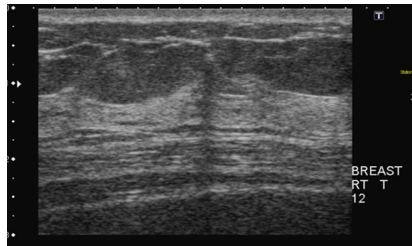
- 低頻率探頭，波長越長對深部組織穿透力較佳，可用於腹部超音波檢查，一般使用 2.5 ~ 6.0 MHz 的頻率。
- 高頻線性探頭 ( high frequency linear array transducer )，波長短解析度越好，掃描淺部組織，適用於乳房、甲狀腺、軟組織超音波。



## 低頻扇形探頭



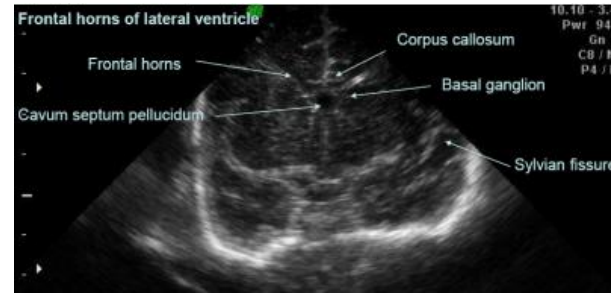
## 高頻線性探頭



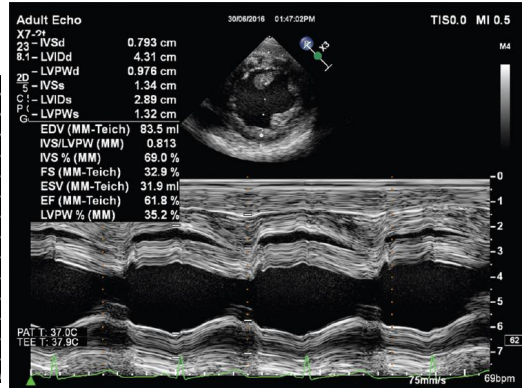
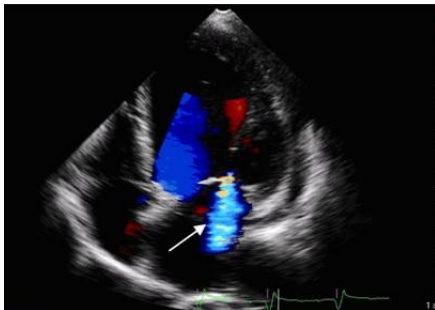
## 婦產科用超音波探頭



## 新生兒科腦部超音波

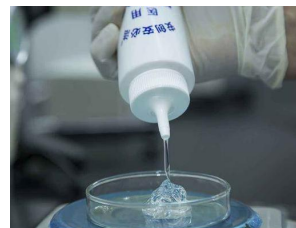


## 心臟超音波



## 耦合凝膠 (Coupling Gel)

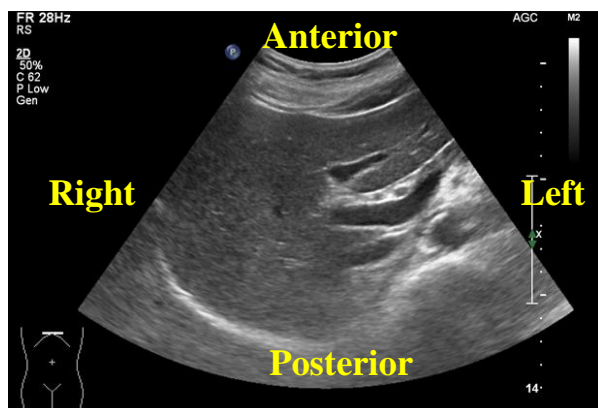
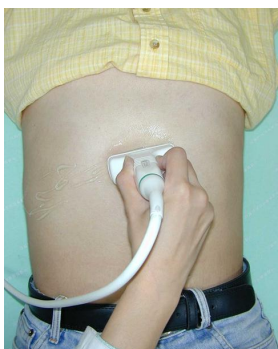
- 超聲檢查時，探頭與病人皮膚之間的空氣將阻礙超音波傳入人體，需要液性傳導介質來連線探頭與病人體表。
- PH值呈中性，無毒、無味、無刺激。
- 成分:合成樹脂、潤滑脂、甘油、水溶性膠體等





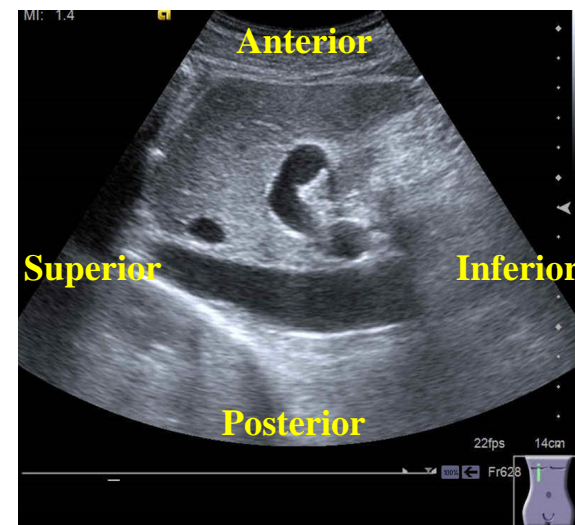
## 探頭的方向

- Transverse



## 探頭的方向

- Longitudinal



## 超音波操作介面



## 輸入病人資料



## 優良的超音波影像

- Technique
- Gain
- TGC
- Focus
- Depth
- Contrast and brightness in monitor
- Environment

## 控制面板

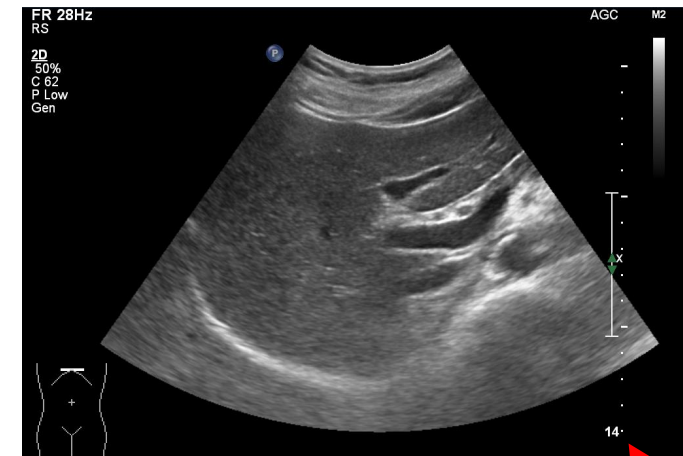


## 2D Gain

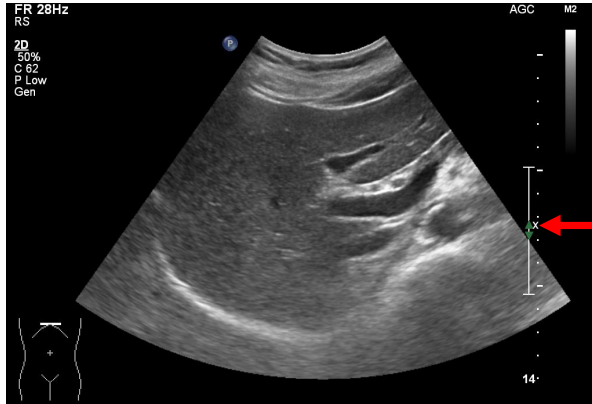
- 對整張影像變亮或變暗，但動態範圍不變



## Depth

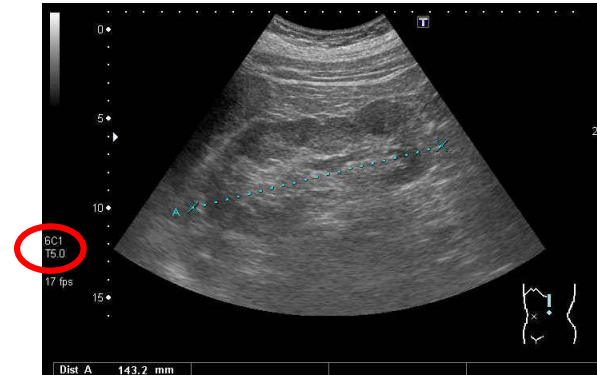


## Focus



## Frequency

- 單位為赫 (Hertz, Hz)

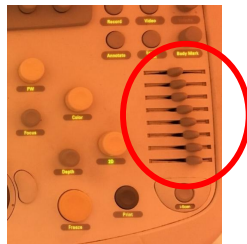


使用[Freq.]旋鈕改變頻率。

當前頻率顯示在影像上。

## TGC (Time Gain Control)

- 對增加組織深度帶來的衰減進行補償，以分段形式調節深度Gain值。
- 通過面板上的分段控制滑杆進行調節，分別對應相應深度的分段圖像。通過調節特定深度範圍內的信號增益，使組織圖像回聲均勻。



## 圖例



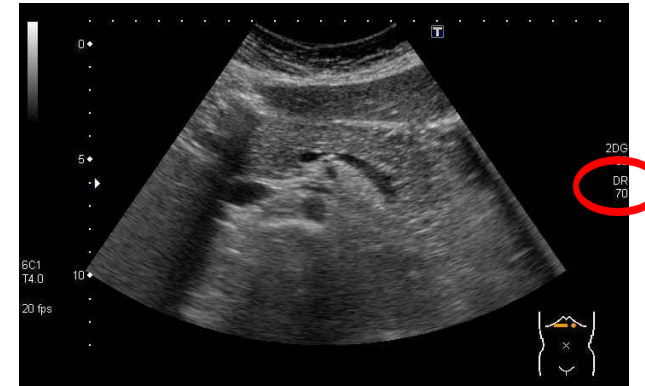
## Frame rate

- Frame rate ( 幀頻 · 影像頻率 ) 就是指每秒在超音波螢幕上放映多少張影。

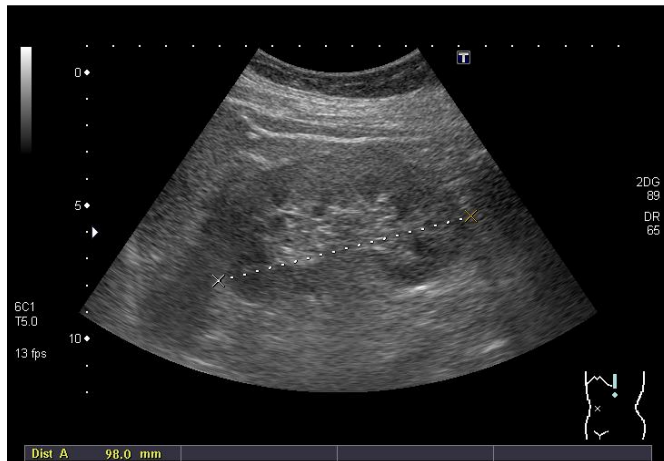


## Dynamic Range

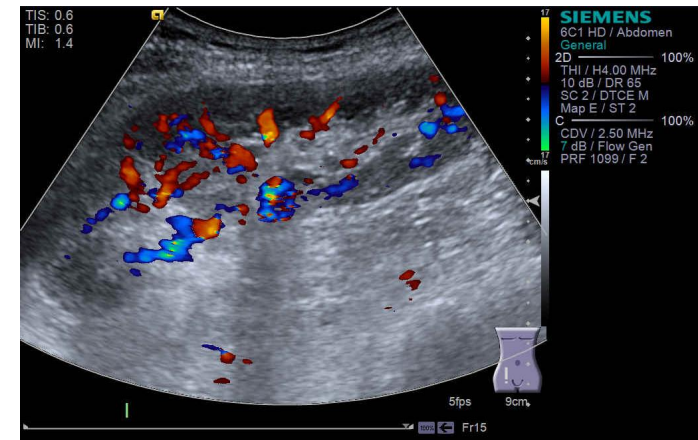
- 調整影像的動態範圍



## Caliper , measure



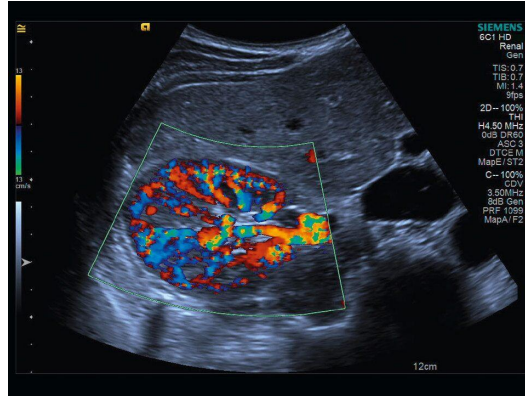
## Color doppler



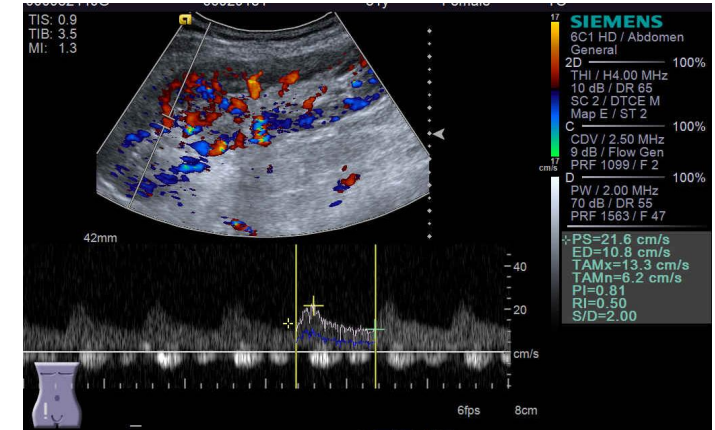
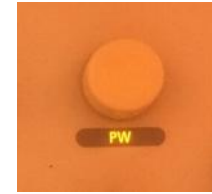


## Color doppler

- ROI設定
- 流速範圍調整
- 彩色模式增益調整

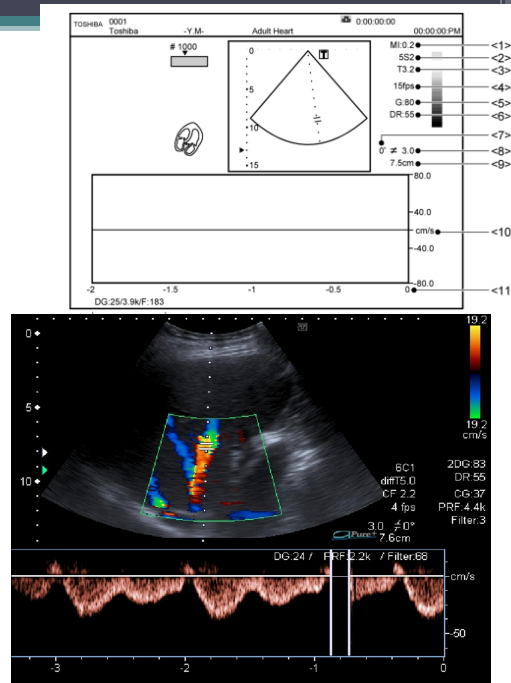


## Power doppler



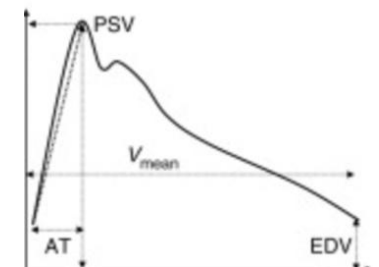
## Power doppler

- 游標設定
- 角度調整
- 基準線調整
- 影像自動優化
- 顯示視窗切換
- 2D/Doppler同步顯示
- Doppler增益調整
- 基本測量鍵



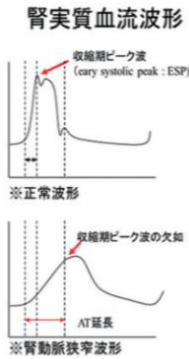
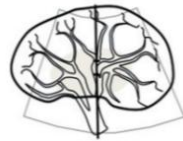
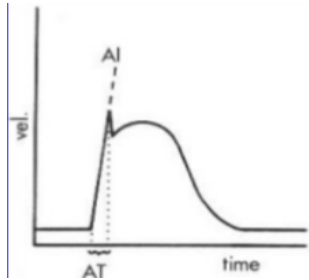
## Normal waveform of renal artery

- ▶ Low resistant profile:  $RI < 0.7$   
RI: hydronephrosis, renal vein thrombosis, chronic renal disease
- ▶ Waveform of intrarenal segmental or interlobar artery  
Acceleration time  $< 0.07s$   
Have early systolic peak (ESP)



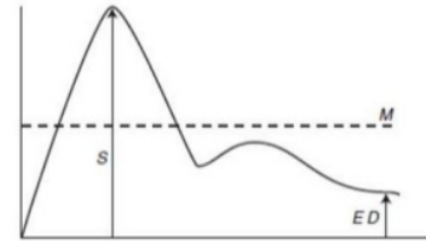
# Acceleration time & EPS

- ▶ Length of time in sec from onset of systole to peak systole
- ▶ Normal value: <0.07s

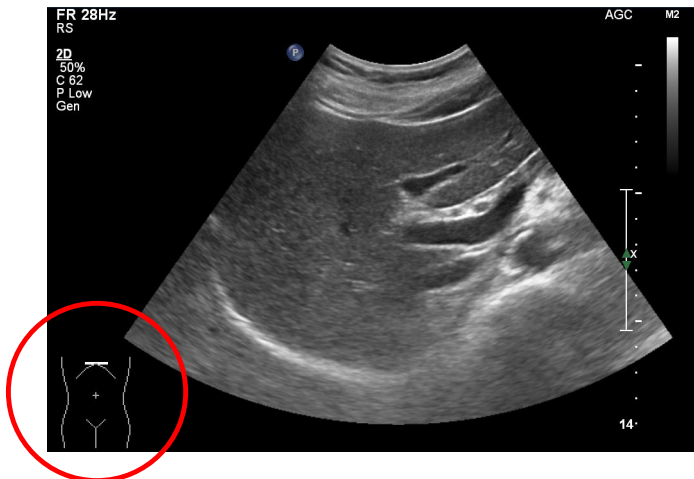
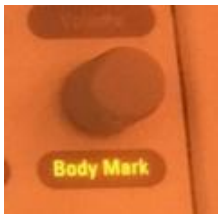


# Resistive index

- ▶  $RI = S - ED / S$
- ▶ Normal = 0.5-0.7
- ▶ Abnormal >0.8



# Body Mark



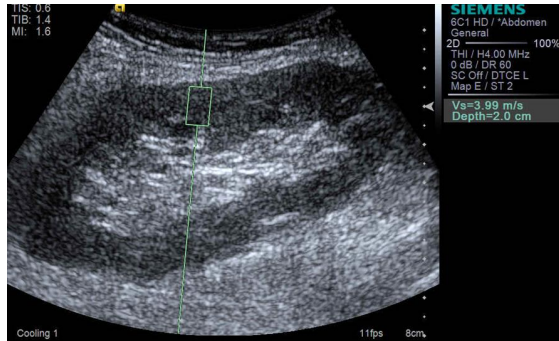
# Body Mark 位置&方向





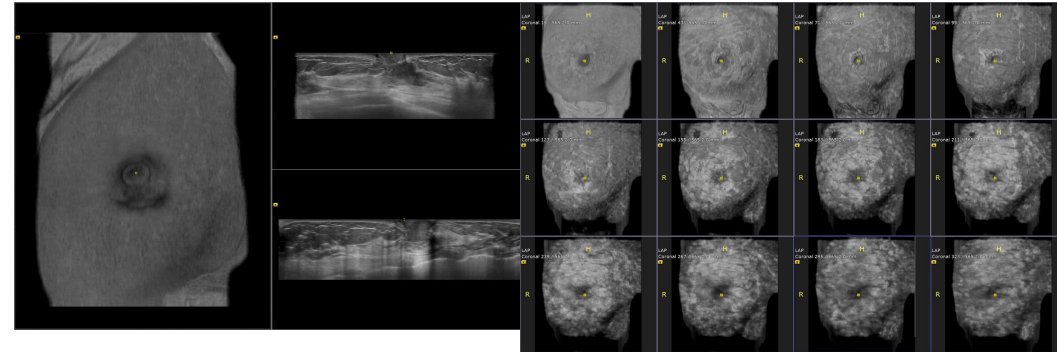
# Acoustic Radiation Force Impulse(ARFI)

- 主要的原理是由機器產生一推動波，使組織受擠壓而發生微小之形變。
- 此微小之形變能誘發與推動波呈垂直之剪力波 ( shear wave )，剪力波之速度與肝組織的硬度成正比，由此可以推知纖維化之程度。



# ABVS

- Automated Breast Volume Scanner

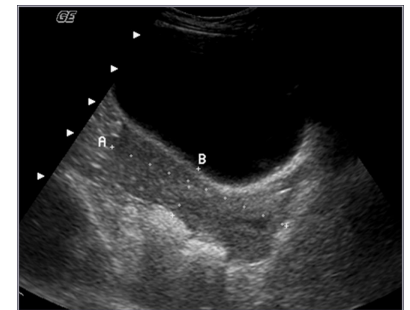


## 超音波檢查前注意事項

- 上腹部檢查前需禁食八小時。
- 受檢者藥物皆可正常服用，但血糖藥禁用，避免血糖太低。
- 當天如有上腸胃道鋇劑攝影、胃鏡、核醫檢查，應先做超音波。

## 泌尿道超音波檢查前注意事項

- 檢查前1小時開始禁止小便或將導尿管綁起來，使膀胱膨脹。
- 檢查前30分鐘，喝水600cc。





## 受檢人員

- 平躺在檢查床上
- 上衣拉高至胸下，褲子拉低到肚臍下，雙手舉高。
- 受檢者須配合吸閉氣。



## 結語

- 熟知儀器各項功能
- 了解解剖位置及超音波影像
- 熟悉檢查攝影順序步驟及技巧
- 確實拍攝影像並利用各項功能輔助檢查，確實記錄影像資訊以供診斷。

