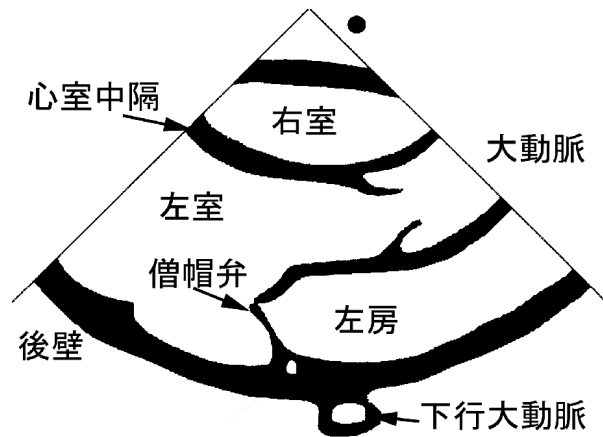
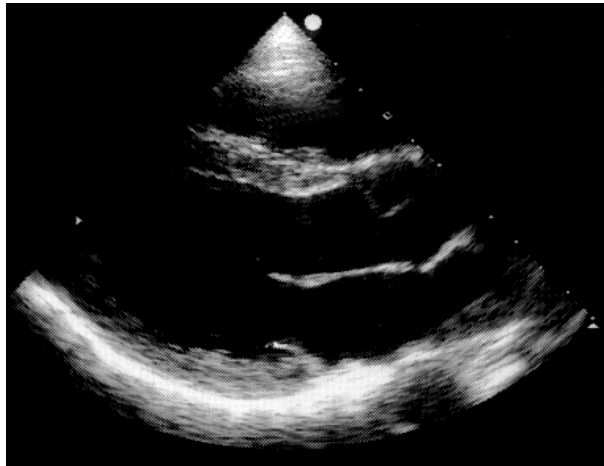


やる気のある研修医のための
心臓超音波

胸骨左縁左室長軸断面



心エコーの実際

患者を軽い左側臥位とする（心臓を胸壁に近づけ、間の肺を遠ざける）。

画像の描出方法

胸骨左縁第3～4肋間を中心に、左室内腔が最大径となる断面である。

上行大動脈を画面の右側、左室心尖部を画面の左側とする。

観察可能なもの

左房

僧帽弁

左室：内腔、中隔、後壁。心尖部は他の断面。

右室：内腔の一部と流出路。

大動脈：基部、弁、**valsalva** 洞

（大動脈弁は前方が右冠尖で後方が無冠尖）

胸骨左縁大動脈弁レベル短軸断面



画像の描出方法

胸骨左縁長軸断の断面から、プローベを 90 度時計(右方)回転させる。

肋間を移動しても適当な断面を得るようにする。

画面では大動脈弁を中心に、肺動脈を右、三尖弁を左側に描出する。

観察可能なもの

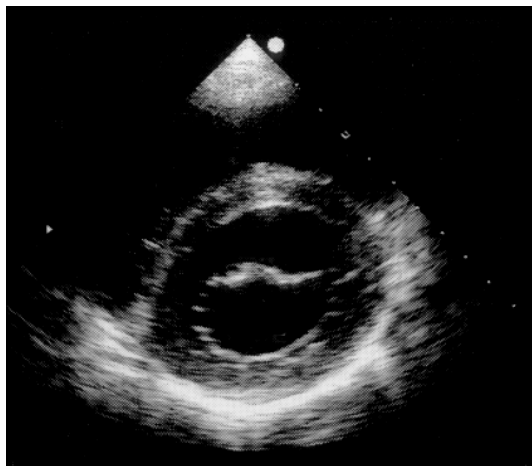
大動脈弁：左側が右冠尖、右側が左冠尖、背側が無冠尖(面積が最大)。

肺動脈弁、右室流出路、三尖弁、左・右房、心房中隔の観察も可能。

またプローベを左上方に傾けると左心耳の観察も可能

断面の直上では左・右冠尖の外側に左右冠動脈の起始部が観察できる。

胸骨左縁僧帽弁口レベル短軸断面



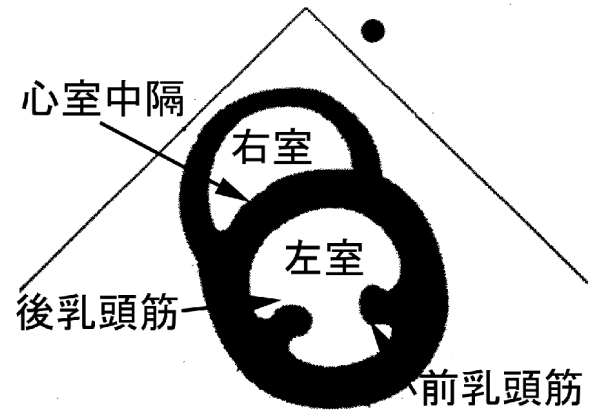
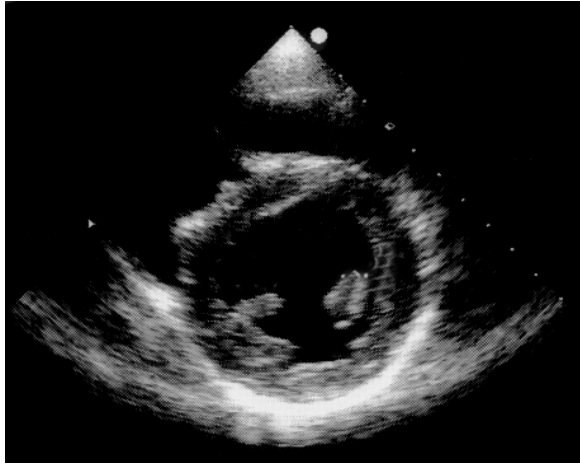
画像の描出方法

胸骨左縁長軸断の断面から、プローベを 90 度時計(右方)回転させる。
肋間を移動しても適当な断面を得るようにする。

観察可能なもの

僧帽弁全体の観察（前・後尖、前・後交連部）と面積の測定

胸骨左縁左室レベル短軸断面



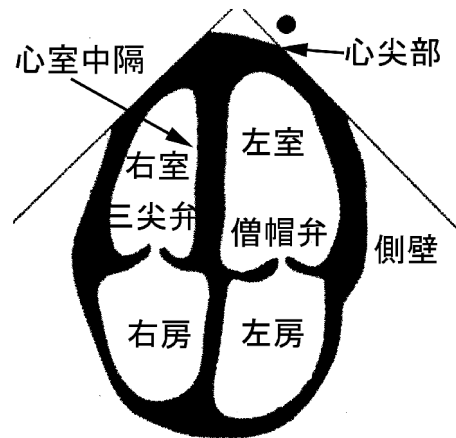
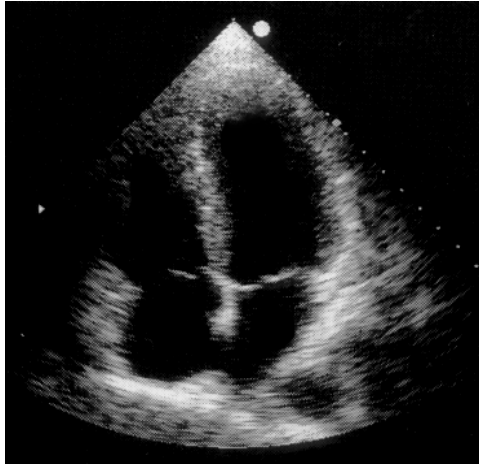
画像の描出方法

胸骨左縁長軸断の断面から、プローベを 90 度時計(右方)回転させる。
肋間を移動しても適当な断面を得るようにする。

観察可能なもの

左室基部から心尖部までの左室の壁運動・肥大・菲薄化・器質的変化、
乳頭筋の肥厚・突出・機能不全、右室の拡大・肥大・運動以上を観察できる。

心尖部四腔断面



画像の描出方法

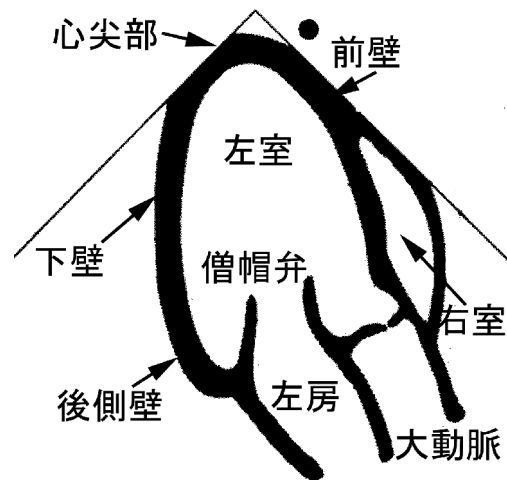
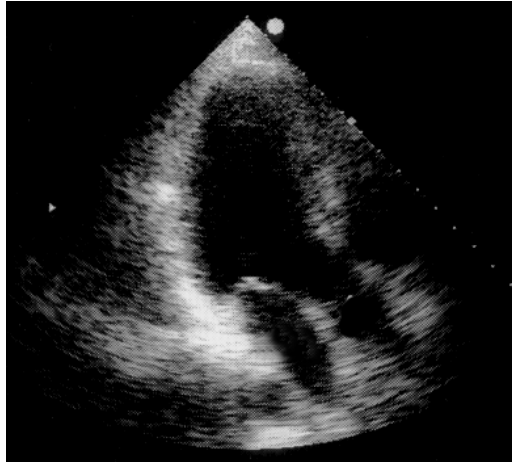
心尖部から左右の心房・心室を描出。

画面の左側に右室、右側に左室を描出させる。

観察可能なもの

左右の心房と心室の壁運動、各腔のサイズ、僧帽弁・三尖弁の動きなどの評価が可能である

心尖部二腔断面



画像の描出方法

心尖部四腔断面からプローベを 90 度反時計（左方）に回転させる。

観察可能なもの

大動脈、左房、僧帽弁、左室（心室中隔～前壁、下～後壁）、右室

その他の断面として

右室流出路断面は、左室長軸断よりプローベを胸骨に対して右内方に向け、三尖弁、右房と右室の観察が可能である。特に右房の観察と三尖弁逆流の評価が可能である。

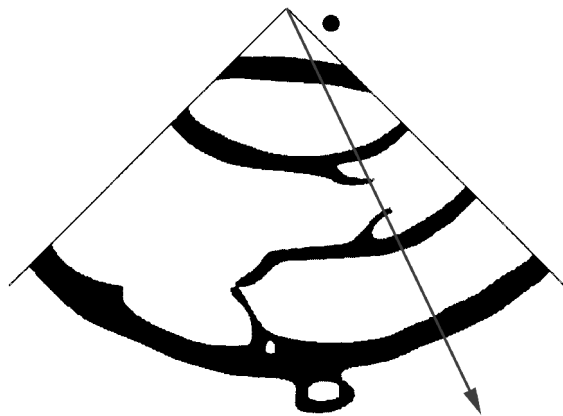
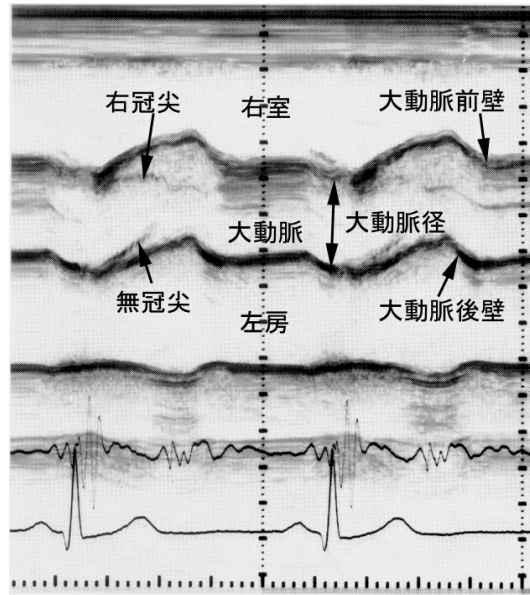
胸骨左縁四腔断面は、左室長軸断からプローベをやや外側下方に移動させ、プローベを 90 度回転させ、さらに頭側に向ける。大まかな四腔断面となり、僧帽弁逆流の評価は可能である。

右室流出路長軸断面は大動脈弁レベル短軸断面から、プローベをやや外側へ移動させ、反時計方向回転させる。肺動脈拡大の観察も可能である。

胸骨上窩断面は、大動脈弓部と三分枝の観察が可能である。

剣状突起下のアプローチは、肺気腫にて心臓が垂直位である場合や通常の方法で描出困難な場合に有効であり、肝臓をエコーウインドウとし、心臓の長軸、短軸、四腔断面の観察が可能である。

大動脈弁Mモード



画像の描出方法

左室長軸断面か短軸断面にてMモードのスキューンを行う。

心電図を時間軸として一つの超音波ビームの方向にある心臓の構造物の運動や機能的変化を経時的に観察することが可能である。Bモード(断層法)にて心臓の解剖学的・機能的判断を行い、Mモードにて数学的な計測を行うと考えて良い。

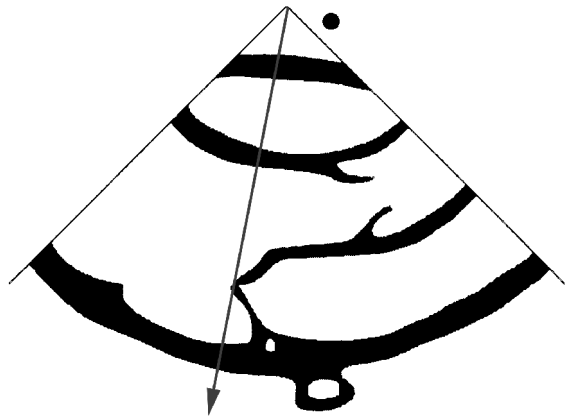
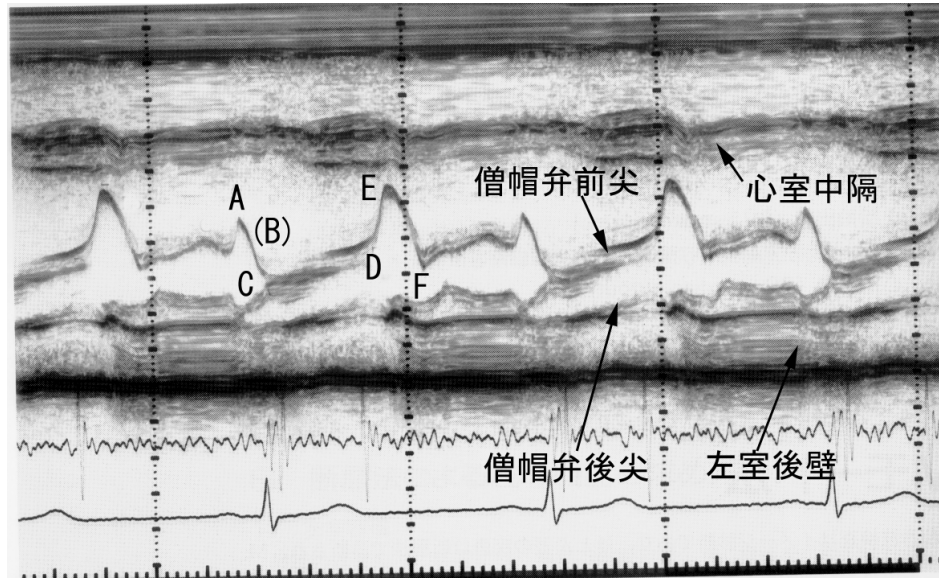
観察可能なもの

大動脈の前壁と後壁は胸壁と平行して描出され、大動脈弁は大動脈の前壁と後壁の間に収縮期に箱型に記録される。通常前方に開放する弁は右冠尖で、後方へは無冠尖が解放する。拡張期は一本の線状エコーとして描出される。

左房は大動脈の後方に描出され、収縮末期の時相で計測する。大動脈径とほぼ1:1となる。

大動脈前方に肺動脈直下の右室流出路が観察できる。壁運動は左室の後壁と対称的である。

僧帽弁Mモード



画像の描出方法

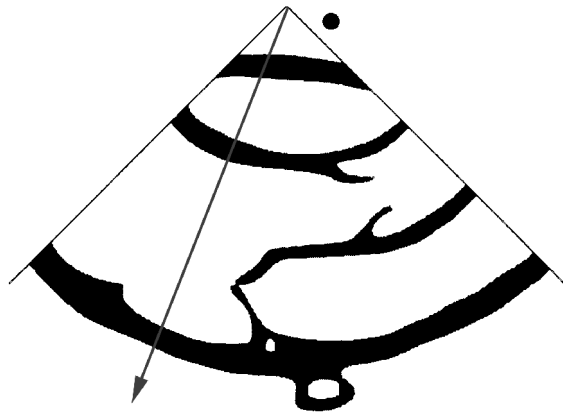
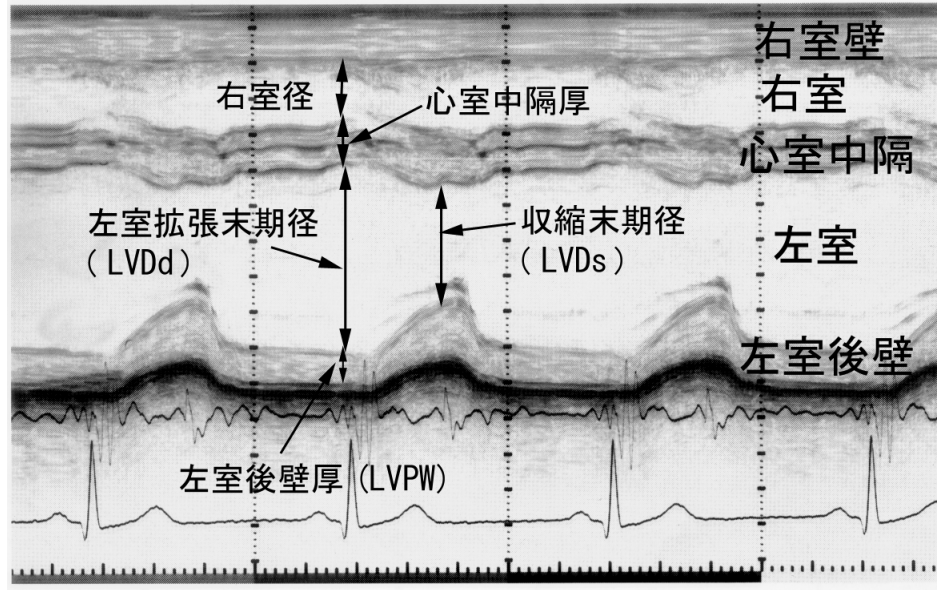
左室長軸断面か短軸断面にてMモードのスキャンを行う。僧帽弁の最大開放の部分に超音波ビームを向け、弁の運動を観察する。

観察可能なもの

前尖と後尖は対称的な運動をするが、後尖の面積は前尖より小さく、前尖のみ計測を行う。

前尖は拡張早期に前方へ運動し最大開放（E点）を形成し、その後に急速流入期にF点を形成し、緩徐流入期へ移行する。一度後方へ運動した弁は心房収縮期に再び前方へ向かいA波と形成し、その後B点を作る。僧帽弁が閉鎖する拡張末期にC点を形成し、収縮の間にわずかに前方へ向かう運動が見られ、収縮末期にD点を形成する。E-F点を結ぶ勾配（EFスロープ）は弁後退速度（diastolic descent rate：DDR）と呼ばれ、左室充満期の受動的な指標とされる。

左室Mモード



画像の描出方法

左室長軸断面か短軸断面にてMモードのスキャンを行う。僧帽弁下の腱索レベルにおける心室の運動を評価する。

観察可能なもの

心室中隔と後壁は対称的な運動を示し、拡張末期における厚さを計測する。

そのほか左室機能の計測について
駆出分画 (ejection fraction : EF)

$$EF = \frac{\frac{7}{2.4 + Dd} \times Dd^3 - \frac{7}{2.4 + Ds} \times Ds^3}{\frac{7}{2.4 + Dd} \times Dd^3} \div \frac{Dd^3 - Ds^3}{Dd^3}$$

左室内径短縮率 (fractional shortening)

$$FS = \frac{Dd - Ds}{Dd}$$