

機器紹介

超音波診断装置 (HP SONOS 2500)

公文啓二*

近年、超音波診断装置における技術革新は非常に早いテンポで進んでおり、画質の向上のみならず心機能の定量化などの機能の向上には目を見張るものがある。元来、かかる画像診断装置は、特殊な技術を要さずに検者の負担なくまた検者間の主観に左右されずに客観的な情報が得られるものが理想的であるが、従来の超音波診断装置で心機能を正確に評価するためには熟練を要した検者の負担は多大であった。最近、組織と心腔との境界を自動検出する機能に加えリアルタイム壁運動評価が可能である理想的なものに一步近ずいた超音波診断装置 (HP SONOS 2500, ヒューレット・パッカード) (写真1) が登場したので紹介する。

HP SONOS 2500の特徴

画質：Dynamic Elevation Beamforming (DEB) という超音波ビームの厚さ方向に連続可変焦点化を行う技術が採用されており、従来の固定焦点であったものに比べ超音波ビームの厚みが極薄となり画質はより鮮明であり、近視野である心尖部画像も従来のものより良好である。横方向にゲイン補正が可能な Lateral Gain Control (LGC) 機能がある。

心機能の定量化機能：組織と心腔との境界面を自動的にトレースできる Automated Boundary Detection (ABD) を利用した Acoustic Quantification intelligent (AQi) 機能による左室容積のリアルタイム計測が可能であり、beat to beat の EDV, ESV, EF などの移動平均と標準偏差が自動的に表示される機能を有している (写真2)。ROI (関心領域) は 2 - 3 点を指定すれば半自動

的に設定でき従来のようなマニュアルでのトレースは不要である。

壁運動の評価機能：従来、壁運動の評価は超音波診断装置本体のループメモリーやビデオテープ、あるいは専用のパソコンに画像を記録し、いずれの場合も医師の「目」によって観察され、診断されてきたが、ともすれば主観的な観察となり結果



写真1 超音波診断装置 (HP SONO 2500)

*国立循環器病センター 外科系集中治療科

にバラツキが生じたり、また検者にとっては壁運動の観察そのものが大きな負担となっていた。

本装置は、リアルタイムで壁運動を客観的に観測できる Color Kinesis (CK) 機能を有することが最大の強みである。

Color Kinesis (CK) とは組織と心腔の境界部分をリアルタイムに且つ自動的にトレースする AQ 技術を応用し、内膜部分の壁運動を時間経過と共に異なった色調で自動的に表示する機能である。

基本的な動作原理

CK は大きく分けて、

1. AQ 法による心内膜面 (組織と血液部分の境界) の検出。
2. 各音響フレーム毎の境界線の重ね合せ。
3. 各音響フレームの時相に応じた色調による色づけ。

のプロセスによって処理が進められ、収縮期の壁運動が「色の年輪」として表示され (写真3)、どの心時相にどの部分の壁が運動したかを客観的に観察することができる。同時に拡張期や、特定の心時相にのみ着目して観察することも可能である。

CK の利点

この CK を利用することにより以下のような利点がある。

- リアルタイムに壁運動を従来のような「手動的」トレースなしに「客観的に」観察できる。
- ドプラシフトを応用していないので、観察部分の角度依存性がなくどのような方向の動きでも観察できる。
- 壁運動という「時間」と「動き」の情報が一枚のカラー写真で記録できる。
- 従来の「拡張末期」、「収縮末期」の2ポイントの情報ではなく、その間の「プロセス」が観察できる。
- 再現性、一貫性に優れ検者によるバラツキが少なくデータの信頼性が高い。
- 「収縮のプロセス」「拡張のプロセス」を簡単に記録保存する事ができる。
- 操作が簡単で手間がかからない。

その他の機能：2段階操作の EL タッチパネルが採用されており、操作性は簡便である。光磁気

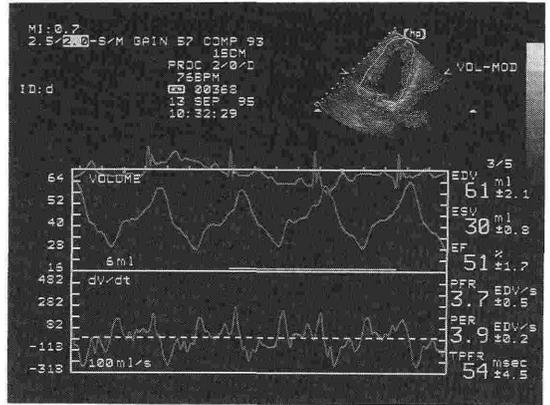


写真2 AQiによる左心機能のリアルタイム計測

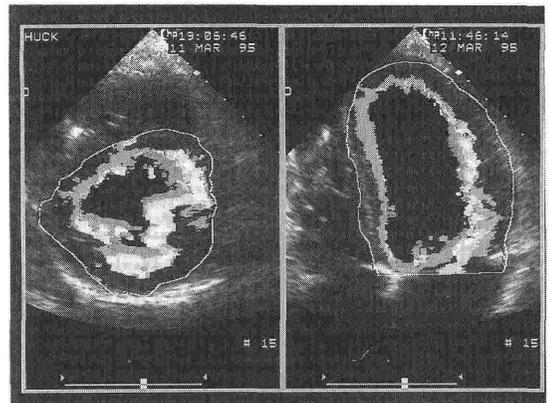


写真3 CKによる左室壁運動の画像

ディスクによるファイリング機能、経過観察が行える2画面/4画面分割ができる連続ループプレビュー、スクロールメモリーなどの機能を備えており従来の超音波診断装置に比べ操作性は格段に向上している。またブレーキ付バルーンタイヤもすぐれており移動時の振動も少なくICUなどで患者ベッドサイドに頻繁に移動して使用する場合も移動は容易である。

研究と臨床への応用

CKの研究と臨床への応用範囲はストレス・エコーを始めとして、拡張能の評価、局所壁運動の評価ツール、ペーシングや電気伝道系の評価、冠動脈狭窄の評価など、多彩な応用が考えられる。

近年、壁運動の解析においては組織ドプラ法が注目されているが、組織ドプラ法はあくまでもドプラシフトを応用しているため角度依存性が生じる。心腔内にトランスジューサを留置し、そこを

中心として組織ドブラを観察できれば、問題となっている角度依存性を克服できるが、体表からでは短軸像における前壁や側壁の一部など、最も観察したい部分の壁運動方向が超音波ビーム方向に直角になるため観察が困難となる問題が残る。CKはこのような制限がなく、360度全方向において壁運動が観察可能である。

また、日々の臨床現場においては、従来記録していた「収縮末期」「拡張末期」を対比した2D

断層像では残すことができなかつたしかも、特別な手間をかけることなく、簡単に行えるので検査の効率を向上させる事もできる。

今回紹介した超音波診断装置 (HP SONOS 2500) は操作性は簡単であるとともに心機能や壁運動の客観的な評価を比較的容易に得ることができするため熟練者はもちろんのこと初心者が行っても信頼しうる心機能評価が可能であると思われる。