

●イントロダクション

心エコーの最新動向と臨床における位置づけ

竹内 正明

産業医科大学病院臨床検査・輸血部

心臓MRI, 多列CTなど, ほかの非侵襲的画像診断検査法と同様に, 心エコーの進歩も近年目覚ましいものがある。最近10年の間で最も特筆すべき進歩としては, スペックルトラッキング法による定量的心機能評価が実臨床の場で可能となり, 各種心疾患の病態解明, 治療効果判定, あるいは予後推定における本法の有用性が数多くの臨床論文で報告され続けていることであろう。本稿では, 心エコーを用いたスペックルトラッキング法の最新動向と, その臨床における位置づけにつき概説したい。

スペックルトラッキング法

スペックルトラッキング法とは, 二次元断層心エコーあるいは三次元心エコー画像における局所心筋の特徴的性状(パターンあるいはスペックル)をフレームごとに追跡し, その始点・終点を決定することで得られる距離・時間情報から局所心筋の伸び縮み(ストレイン)を数値化する方法である^{1)~3)}(図1)。また, 局所心筋のストレイン計測を心筋全体に適用し, 心筋全体としてのストレイン(global strain)値を決定することができる。

心筋線維は心内膜側から心外膜側に向け, 内斜走筋, 輪状筋, 外斜走筋の3層筋で構築され, その収縮弛緩は長軸方向, 円周方向, 重心方向の成分から複雑に構成されている。二次元断層心エコーを用いたスペックルトラッキング法では, 長軸断層像より縦方向のストレイン(以下, longitudinal strain)が, 短軸断層像より円周方向ストレイン(以下, circumferential strain)および重心方向ストレイン(以下, radial strain)が計測できる。二次元断層心エコーにおけるスペックルトラッキング法の応用は, 2004年に臨床の場に初めて紹介され⁴⁾, その後計測の簡便性も相まって, 主に心エコーを用いた研究を行っている循環器系研究者の間で爆発的に普及した。さらに, 近年, 三次元心エコー法により収集されたフルボリュームデータにスペックルトラッキング法を適用した3Dスペックルトラッキング法の臨床応用も可能となり, 現在までに本手法を用いた1000件以上の基礎的, 臨床的論文が発表されている。上記3つのストレイン値のうち, 測定値の再現性が高く, 臨床で最も有用と考えられ, かつ普及しているのはlongitudinal strainである。

左室の二次元longitudinal strainは, 心尖4腔, 2腔, 長軸断層像の二次元画像データを収集し, 2Dストレイン解析ソフトウェアを用いて求めることができる。通常, 左室18分節のそれぞれのlongitudinal strainが算出されるが, これら全体の平均値であるglobal longitudinal strain(以下, GLS)が心機能定量化の指標として最も用いられている。longitudinal strainの計測は, 左室, 右室, 左房, 右房で可能であるが, 今回は左室におけるlongitudinal strainに焦点を当て論述したい。

日常臨床でlongitudinal strainをどう用いるか?

1. 左室駆出率正常例

潜在性心機能障害を有する症例では, たとえ左室駆出率が正常であっても, 長軸方向の収縮能が低下していることは古くから知られていた。左室長軸方向の収縮能を評価する最も古典的かつ簡便な方法は, Mモード心エコーのカーソルを中隔側の僧帽弁輪部に当て, 弁輪が1心周期の間に心尖部方向に向かう移動

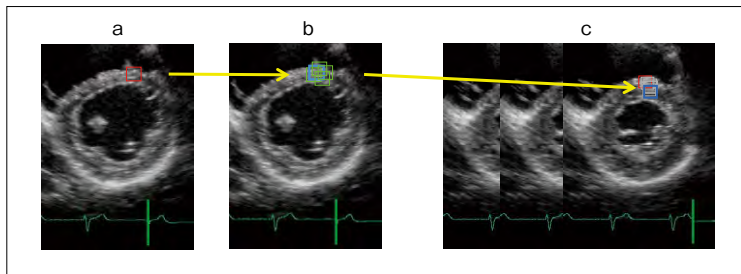


図1 スペックルトラッキング法の概念
aは左室短軸断層像拡張末期像である。まず□で囲まれた領域(region of interest:ROI)のパターン情報を得る。次のフレームでこのパターン情報に最も見合う領域を探す(パターンマッチング)(b)。これを1心周期繰り返すことで位置情報, 時間情報から局所のストレイン値を求めることができる(c)。ストレインベクトルを円周方向, 重心方向に分けることで, 局所の円周方向ストレイン, 重心方向ストレインが算出できる。この方法を心筋全体に適用し, 左室全体のストレイン値を得る。